ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

**Руководство пользователя**

# Анализаторы спектра портативные MS2720T

# Spectrum Master ™

## Компактный переносной анализатор спектра




Anritsu Company
490 Jarvis Drive, Morgan Hill, CA 95037-2809, USA

10580-00340AR
Редакция A
Январь 2013

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

## ГАРАНТИЯ

Компания Anritsu гарантирует отсутствие у изделия (изделий), указанного (указанных) на титульной странице, дефектов материалов, конструкции и качества изготовления в течение одного года с момента поставки.

Компания Anritsu обязуется проводить ремонт или замену неисправных изделий в течение гарантийного срока. Покупатели должны предварительно оплатить расходы на транспортировку изделий в компанию Anritsu для проведения гарантийного ремонта. Указанные гарантийные обязательства распространяются только на первоприобретателей. Компания Anritsu не несет ответственности за косвенные убытки.

## ОГРАНИЧЕНИЯ ГАРАНТИИ

Данная гарантия не распространяется на неисправности разъемов изделий Anritsu вследствие их нормального износа. Также гарантия не распространяется на неисправности, возникшие в результате неправильного обслуживания изделия, внесения изменений лицами, не уполномоченными на это компанией Anritsu, использования изделия не по назначению, а также эксплуатация изделия в климатических условиях, выходящих за пределы допустимых для данного изделия. Не существует никаких других гарантий, выраженных или подразумеваемых, и вышеприведенные положения являются единственным и исключительным основанием для предъявления жалобы.

## ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ. НАСКОЛЬКО ЭТО РАЗРЕШЕНО ДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ, КОМПАНИЯ ANRITSU И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ ВСЕХ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ТОЛЬКО, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ, В ОТНОШЕНИИ ИЗДЕЛИЯ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ПРИНИМАЕТ ВСЕ РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЗДЕЛИЯ. ЛЮБАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОСТАВЩИКА ИЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ БУДЕТ ОГРАНИЧИВАТЬСЯ ТОЛЬКО ОБЯЗАТЕЛЬСТВОМ ПО ЗАМЕНЕ ИЗДЕЛИЯ.

НАСКОЛЬКО ЭТО РАЗРЕШЕНО ДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ, НИ КОМПАНИЯ ANRITSU, НИ ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ МОГУТ БЫТЬ ПРИВЛЕЧЕНЫ К ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СВЯЗИ С КАКИМ-ЛИБО ФАКТИЧЕСКИМ, СЛУЧАЙНЫМ, КОСВЕННЫМ ИЛИ ПОСЛЕДУЮЩИМ УЩЕРБОМ (ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ТОЛЬКО, УЩЕРБ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОТЕРИ ТОРГОВОЙ ПРИБЫЛИ, ПРЕРЫВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПОТЕРИ КОММЕРЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ИНОЙ УЩЕРБ ФИНАНСОВОГО ХАРАКТЕРА) ВСЛЕДСТВИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ, ДАЖЕ ЕСЛИ КОМПАНИИ ANRITSU БЫЛО СООБЩЕНО О ВОЗМОЖНОСТИ ПОДОБНОГО УЩЕРБА. ПОСКОЛЬКУ НЕКОТОРЫЕ ГОСУДАРСТВА И ЮРИСДИКЦИИ НЕ ПОЗВОЛЯЮТ ОТКАЗЫВАТЬСЯ ОТ ИЛИ ОГРАНИЧИВАТЬ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА КОСВЕННЫЙ ИЛИ СЛУЧАЙНЫЙ УЩЕРБ, ВОЗМОЖНО, ЧТО ВЫШЕУКАЗАННОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ К ВАМ НЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ.

## ПРИЗНАНИЕ ТОРГОВЫХ МАРОК

Acrobat Reader является зарегистрированной торговой маркой Adobe Corporation.
Spectrum Master является торговой маркой Anritsu Company.

## ВНИМАНИЕ

Компания Anritsu разработала данное руководство по эксплуатации для использования сотрудниками компании Anritsu и покупателями в качестве руководства по правильной установке, использованию и обслуживанию оборудования и программного обеспечения компании Anritsu. Все рисунки, спецификации и информация, содержащиеся в данном руководстве, являются собственностью компании Anritsu, и любое несанкционированное использование или распространение данных рисунков, спецификаций и информации запрещено; запрещается их полное или частичное воспроизведение или копирование или использование в целях производства или продажи оборудования или программного обеспечения без предварительного письменного разрешения компании Anritsu.

## ОБНОВЛЕНИЯ

При появлении обновлений данного руководства они могут быть загружены с сайта компании Anritsu http://www.us.anritsu.com.

Актуальная информация о представительствах по продажам и обслуживанию в вашем регионе находится на странице
http://www.anritsu.com/contacts.asp

## Соответствие стандартам CE

Anritsu помещает маркировку о соответствии стандартам CE на соответствующие изделия в соответствии с Директивой Совета Европейских сообществ с целью обозначения их соответствия директивам об электромагнитной совместимости (ЭМС) и низковольтных устройствах (LVD) Европейского союза.

CE

## Соответствие стандартам C-tick

Anritsu помещает маркировку о соответствии стандартам C-tick на соответствующие изделия в с целью обозначения их соответствия требованиям по электромагнитной совместимости, действующим в Австралии и Новой Зеландии.

N274

## Экспорт изделий

В случае реэкспорта данного изделия и руководств по его эксплуатации из вашей страны могут потребоваться разрешение/одобрение экспорта, выданное правительством страны происхождения продукта.

Перед тем, как реэкспортировать изделие или руководства, свяжитесь с нами для выяснения, распространяется ли на данные товары экспортный контроль или нет.

При утилизации изделий/руководств, на которые распространяется действие экспортного контроля, необходимо вывести их из строя/ уничтожить в бумагорезательном аппарате для предотвращения их нелегального использования в военных целях.

Оборудование, отмеченное данным символом, подтверждает соответствие требованиям Директивы Европейского Парламента и Совета 2002/96/EC (WEEE Directive) в Европейском Союзе.



За информацией относительно утилизации изделий, появившихся на рынке ЕС после 13 августа 2005г., обращайтесь к местному представителю Anritsu, после окончания службы изделия для получения указаний по утилизации в соответствии с местными правилами.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# DECLARATION OF CONFORMITY

**Manufacturer's Name:** ANRITSU COMPANY

**Manufacturer's Address:** Microwave Measurements Division
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA

declares that the product specified below:

**Product Name:** Spectrum Master

**Model Number:** MS2720T

conforms to the requirement of:

| | |
|---|---|
| EMC Directive: | 2004/108/EC |
| Low Voltage Directive: | 2006/95/EC |

**Electromagnetic Compatibility: EN61326-1:2006**

| | | |
|---|---|---|
| Emissions: | EN55011:2009 +A1:2010 Group 1 Class A | |
| Immunity: | EN 61000-4-2:2009 | 4 kV CD, 8 kV AD |
| | EN 61000-4-3:2006 +A2:2010 | 3 V/m |
| | EN 61000-4-4:2004 | 0.5 kV S-L, 1 kV P-L |
| | EN 61000-4-5:2006 | 0.5 kV L-L, 1 kV L-E |
| | EN 61000-4-6: 2009 | 3 V |
| | EN 61000-4-11: 2004 | 100% @ 20 ms |

**Electrical Safety Requirement:**

Product Safety: EN 61010-1:2010

Eric McLean, Corporate Quality Director

Morgan Hill, CA

18 DEC 2012
Date

European Contact: For Anritsu product EMC & LVD information, contact Anritsu LTD, Rutherford Close, Stevenage Herts, SG1 2EF UK, (FAX 44-1438-740202)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

*Перевод с английского*

# ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

**Название производителя**: ANRITSU COMPANY

**Адрес производителя** : Microwave Measurements Division
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA

заявляет, что изделие, указанное ниже:

**Название изделия**: Spectrum Master

**Номер модели**: MS2720T

соответствует требованиям:

Директивы о ЭМС: 2004/108/EC

Директивы по низковольтным устройствам: 2006/95/EC

**Электромагнитное воздействие : EN61326:2006**

| | | |
|---|---|---|
| Излучение: | EN55011:2009 +A1:2010 Group 1 Class A | |
| Устойчивость: | EN 61000-4-2:2009 | 4kV CD, 8kV AD |
| | EN 61000-4-3:2006 +A2:2010 | 3V/m |
| | EN 61000-4-4:2004 | 0.5kV SL, lkV PL |
| | EN 61000-4-5:2006 | 0 5kV L-L, lkV L-E |
| | EN 61000-4-6: 2009 | 3 V |
| | EN 61000-4-11: 2004 | 100% @ 20ms |

**Требования электробезопасности:**

Безопасность изделия: EN61010-1: 2010

/подписано/

_____

Эрик МакЛин, Директор отдела контроля качества

18 декабря 2012г.

_____

Дата

Morgan Hill, CA

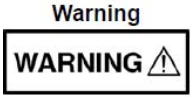
Контакты для пользователей в Европе: Информацию о выполнении продукцией Anritsu требований директивы о ЭМС и низковольтных устройствах можно получить в Anritsu LID, Rutherford Close, Stevenage Herts, SG1 2EF UK, (FAX 44-1438-740202)

# Знаки безопасности

В целях предотвращения возможных травм или повреждения оборудования компания Anritsu использует приведенные ниже символы для обозначения информации, которая важна для обеспечения безопасной работы. Для вашей собственной безопасности следует внимательно ознакомиться с данной информацией *до* начала работы с оборудованием

## Обозначения, используемые в руководстве

| | |
|---|---|
| Danger<br>  <br>**Опасность** | Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура очень опасна и ее неправильное выполнение может привести к серьезной травме или смерти или потерям в связи с неправильной работой оборудования. Для сокращения риска выполняйте все меры предосторожности и соответствующие процедуры. |

| | |
|---|---|
| Warning<br>  <br>**Предупреждение** | Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура опасна и ее выполнение без соблюдения необходимых мер предосторожности может привести к травме от легкой до серьезной степени или потерям в связи с неправильной работой оборудования. Для сокращения риска выполняйте все меры предосторожности и соответствующие процедуры. |

| | |
|---|---|
| Caution<br>  <br>**Внимание** | Данный символ предупреждает о возможности потерь в связи с неправильной работой оборудования, если не будут предприняты должные меры предосторожности. Для сокращения риска выполняйте все меры предосторожности и соответствующие процедуры. |

### Предупреждающие символы, используемые на оборудовании и в руководстве

Указанные предупреждающие символы используются внутри или на оборудовании рядом с местом эксплуатации и предоставляют информацию о необходимых мерах безопасности и предосторожности. Важно, чтобы пользователь четко понимал значения символов и предпринимал необходимые меры предосторожности *до* того, как он приступит к работе с оборудованием. Указанные символы не обязательно будут использоваться на всем оборудовании, производимом компанией Anritsu. Помимо обозначений, указанных ниже, на оборудовании могут находиться и другие наклейки, которые не показаны на схемах в данном руководстве.



Данный символ запрещает выполнение действия. Запрещенное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с перечеркнутым кругом.



Данный символ предписывает обязательное выполнение меры предосторожности. Обязательное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с кругом.



Данный символ обозначает предостережение или предупреждение. Содержание обозначается в виде символа внутри или рядом с треугольником.



Данные символ обозначает примечание. Содержание помещается внутрь рамки.





Данные символы показывают, что указанный компонент подлежит переработке.

# Меры безопасности

**Предупреждение**



ВСЕГДА обращайтесь к руководству по эксплуатации при работе рядом с местами, на которые распространяется действие знака, показанного слева. Если работа выполняется без соблюдения рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации, существует риск получения травмы. Кроме того, качество функционирования оборудования может ухудшиться. Данный знак может иногда использоваться вместе с другими знаками и описаниями, обозначающими другие опасности.




При подаче напряжения на данное оборудование подключите трехконтактный шнур питания к трехконтактной розетке с заземлением. В случае отсутствия трехконтактной розетки с заземлением перед подачей питания используйте адаптер преобразования и заземлите зеленый провод или подключите защитное заземление на задней панели анализатора к заземлению. При подаче напряжения без заземления существует опасность удара электрическим током, который может привести к серьезной травме или смерти.

**Предупреждение**




Данное оборудование не полежит ремонту пользователем. НЕ предпринимайте попыток открыть корпус или разобрать внутренние части. Обслуживание данного оборудования должно проводиться только квалифицированным обслуживающим персоналом. Оборудование содержит компоненты, находящиеся под высоким напряжением, работа с которыми может привести к серьезному поражению электрическим током, если она выполняется необученным специалистом. Кроме того, существует опасность повреждения прецизионных частей.

**Внимание**



Электростатический разряд может стать причиной повреждения высокочувствительных цепей в изделии. Электростатический разряд, как правило, возникает при подключении или отключении контрольных приборов от портов и разъемов на передней и задней панелях анализатора. Пользователь может обеспечить защиту изделия и контрольных приборов, надев антистатический браслет.

В качестве альтернативного варианта для снятия статического заряда пользователь может заземлить себя, прикоснувшись к внешней стороне корпуса заземленного изделия до того, как прикоснуться к порту или разъему на передней или задней панелях изделия. Запрещается прикасаться к центральным проводникам тестовых портов без должного заземления и предварительного исключения возможности статического разряда.

Гарантия производителя не распространяется на неисправности, возникшие в результате повреждения электростатическим разрядом.

**Предупреждение**



Комплект поставки данного изделия включает перезаряжаемый аккумулятор, в состав которого входят вещества, представляющие опасность при попадании в окружающую среду. Данные опасные вещества в случае их выхода могут стать причиной травмы или повреждения. В случае помещения прибора на долгосрочное хранение компания Anritsu рекомендует извлечь аккумулятор из прибора и поместить его в герметичный пластиковый контейнер. Выполняйте требования по хранению изделия, указанные в технических спецификациях изделия.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Оглавление

**1 Общая информация ..... 1-1**

1-1 Введение ..... 1-1
1-2 Обращение в Anritsu ..... 1-1
1-3 Модельный ряд ..... 1-2
1-4 Дополнительные опции ..... 1-3
1-5 Стандартные и дополнительные принадлежности ..... 1-4
1-6 Дополнительная документация ..... 1-4
1-7 Описание анализатора ..... 1-4
1-8 Технические характеристики Spectrum Master ..... 1-5
1-9 Калибровка ..... 1-5
1-10 Профилактическое обслуживание ..... 1-6
1-11 Предупреждение о воздействии статического электричества ..... 1-6
1-12 Центры обслуживания компании Anritsu ..... 1-6
1-13 Замена аккумуляторной батареи ..... 1-7
1-14 Мягкая переносная сумка ..... 1-8
1-15 Наклонная подставка-опора ..... 1-9

**2 Обзор прибора ..... 2-1**

2-1 Введение ..... 2-1
2-2 Обзор аппаратных средств ..... 2-2
Включение прибора MS2720T первый раз ..... 2-2
2-3 Обзор разъемов измерительной панели ..... 2-3
2-4 Уход за разъемами ..... 2-7
Процедура соединения ..... 2-7
Процедура отсоединения ..... 2-7
2-5 Обзор передней панели ..... 2-8
Графический интерфейс пользователя (ГИП) ..... 2-9
Органы управления и индикации на передней панели ..... 2-9
Клавиши на передней панели ..... 2-10
2-6 Сенсорный экран ..... 2-11
Графический интерфейс пользователя (ГИП) ..... 2-11
Клавиша Menu ..... 2-12
2-7 Калибровка сенсорного экрана ..... 2-15
Запуск калибровки сенсорного экрана с помощью ярлыка ..... 2-15
Отключение сенсорного экрана для навигации с помощью клавиш-стрелок ..... 2-15
2-8 Меню выбора режима (Mode Selector) ..... 2-17
2-9 Меню дополнительных функций ..... 2-18
2-10 Обзор экрана ..... 2-19
Режим анализатора спектра ..... 2-19
2-11 Настройка параметров ..... 2-21

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



2-12 Ввод данных ... 2-21
Числовые значения ... 2-21
Настройка параметров ... 2-21
Ввод текста ... 2-22
2-13 Символы и индикаторы ... 2-23
2-14 Обзор клавиш меню ... 2-25
Клавиши главного меню ... 2-25
Клавиши подменю ... 2-26
**3 Начало работы ... 3-1**
3-1 Введение ... 3-1
3-2 Подготовка к измерениям ... 3-3
Подключение источника входного сигнала ... 3-3
Редактирование и ввод значений ... 3-3
Выбор режима работы Spectrum Master ... 3-3
3-3 Установка частоты измерений ... 3-4
Использование начальной и конечной частоты ... 3-4
Ввод центральной частоты ... 3-4
Выбор стандарта сигнала ... 3-4
Ввод частотного диапазона измерений ... 3-4
3-4 Установка амплитуды ... 3-5
Установка опорного уровня и шкалы ... 3-5
Установка диапазона амплитуд и шкалы ... 3-5
Установка смещения уровня для компенсации внешнего ослабления или усиления ... 3-6
3-5 Настройка полосы обзора ... 3-6
3-6 Установка ограничительных линий ... 3-7
Простая ограничительная линия ... 3-7
Огибающая ограничительная линия ... 3-7
Сегментированная ограничительная линия ... 3-8
3-7 Установка маркеров ... 3-9
3-8 Выбор типа измерений ... 3-11
3-9 Сохранение измерений ... 3-11
3-10 Master Software Tools ... 3-11
3-11 Включение внешнего питания ... 3-11
**4 Управление файлами ... 4-1**
4-1 Введение ... 4-1
4-2 Управление файлами ... 4-1
Тип файлов ... 4-1
Сохранение файлов ... 4-2
Диалоговое окно Save ... 4-3
Клавиши для быстрого ввода имен файлов ... 4-3
Вызов файлов ... 4-4

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Диалоговое окно Recall ... 4-5
Копирование файлов ... 4-5
Удаление файлов ... 4-7
Диалоговое окно Delete ... 4-7
Обзор меню File ... 4-8
Меню File ... 4-9
Меню Save ... 4-10
Меню File Type ... 4-10
Меню Save Location ... 4-11
Меню Save On… ... 4-12
Меню Recall ... 4-13
Диалоговое окно Recall ... 4-14
Меню Copy ... 4-15
Диалоговое окно Copy ... 4-16
Диалоговое окно Delete ... 4-18
**5 Системные операции ... 5-1**
5-1 Введение ... 5-1
5-2 Обзор меню System ... 5-2
Меню System – карта 1 ... 5-2
Меню System – карта 2 ... 5-3
5-3 Меню System ... 5-4
Меню System Options ... 5-5
Меню System Options 2/2 ... 5-6
Меню Power-On ... 5-8
Меню Display Settings ... 5-9
Меню Reset ... 5-10
5-4 Меню Preset ... 5-11
5-5 Процедура самотестирования ... 5-11
5-6 Обновление встроенного ПО анализатора Spectrum Master ... 5-12
Обновление с использованием карты памяти USB ... 5-12
Способы загрузки файлов обновления ... 5-12
Обновление программного обеспечения через USB ... 5-13
**6 GPS (Опция 31) ... 6-1**
6-1 Введение ... 6-1
6-2 Настройка GPS ... 6-1
Включение функции GPS ... 6-1
6-3 Меню GPS ... 6-3
Информация GPS (GPS Info) ... 6-4

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**7 Master Software Tools ..... 7-1**

7-1 Введение ..... 7-1

7-2 Обзор Master Software Tools ..... 7-1

7-3 Обзор возможностей Master Software Tools ..... 7-2

7-4 Инсталляция Master Software Tools ..... 7-6

7-5 Подключение к прибору ..... 7-6

7-6 Обновление встроенного ПО анализатора Spectrum Master ..... 7-6

**Приложение A - Сопутствующая документация ..... A-1**

A-1 Введение ..... A-1

Опции ..... A-1

Сопутствующая документация ..... A-2

**Приложение B - Работа в защищенной среде ..... B-1**

B-1 Введение ..... B-1

Опция 7 «Безопасная работа с данными» ..... B-1

Пароль при работе в дистанционном режиме ..... B-2

Типы памяти, используемые в приборе Spectrum Master ..... B-2

Удаление всех файлов пользователя из внутренней памяти ..... B-3

Рекомендуемое использование в защищенной среде ..... B-4

**Приложение C - Сообщения об ошибках ..... C-1**

C-1 Введение ..... C-1

C-2 Ошибки самодиагностики системы и самодиагностики приложения ..... C-1

C-3 Ошибки во время работы ..... C-2

**Приложение D - Подключение к ЛВС и протокол DHCP ..... D-1**

D-1 Введение ..... D-1

D-2 Конфигурация Ethernet ..... D-1

Подключение к ЛВС ..... D-1

Конфигурация Ethernet ..... D-3

Меню Ethernet ..... D-4

D-3 DHCP ..... D-5

D-4 Команда ipconfig ..... D-6

D-5 Команда ping ..... D-7

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# 1 Общая информация

## 1-1 Введение

В этой главе приводится описание портативного анализатора спектра Spectrum Master модели MS2720T производства Anritsu. В кратком виде описывается профилактическое обслуживание, рекомендации по калибровке, меры предосторожности от возникновения электростатического разряда, указываются дополнительные руководства по работе с прибором.

Технические характеристики прибора, перечень опций, стандартных и дополнительных принадлежностей приведены в «Техническом описании изделия» (Spectrum Master Technical Data Sheet) (шифр 11410-00646).

Дополнительная информация приводится в Приложении A «Руководства по проведению измерений». В руководстве по эксплуатации вышеуказанное изделие именуется как Spectrum Master или модель MS2720T.

## 1-2 Обращение в Anritsu

Для обращения в Anritsu посетите страницу http://www.anritsu.com/contact.asp, где вы сможете получить актуальную информацию о торговых и обслуживающих представительствах в вашем регионе, заполнить форму обратной связи, задать вопрос или получить другие услуги, предлагаемые компанией Anritsu.

Актуальная информация о продукции Anritsu доступна на сайте компании Anritsu http://www.anritsu.com/.

Информация о номере модели изделия. Актуальная документация находится на странице изделия под вкладкой Library, например ссылка для анализатора Spectrum Master MS2720T:

http://www.anritsu.com/en-us/products-solutions/products/MS2720T.aspx

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 1-3 Модельный ряд

В таблице 1-1 приводится перечень моделей Spectrum Master, описываемых в данном руководстве, с указанием их частотного диапазона.

**Таблица 1-1**. Модели Spectrum Master с указанием частотного диапазона

| Модель | Частотный диапазон |
|---|---|
| MS2720T-0709 | Анализатор спектра, 9 кГц – 9 ГГц |
| MS2720T-0713 | Анализатор спектра, 9 кГц – 13 ГГц |
| MS2720T-0720 | Анализатор спектра, 9 кГц – 20 ГГц |
| MS2720T-0732 | Анализатор спектра, 9 кГц – 32 ГГц |
| MS2720T-0743 | Анализатор спектра, 9 кГц – 43 ГГц |
| MS2720T-0809 | Следящий генератор 9 ГГц[a] |
| MS2720T-0813 | Следящий генератор 13 ГГц[a] |
| MS2720T-0820 | Следящий генератор 20 ГГц[a] |

a. Частота следящего генератора должна соответствовать частоте главного блока. Например. MS2720T-0813 является опцией к MS2720T-0713.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 1-4 Дополнительные опции

В таблице 1-2 перечисляются дополнительные опции, предлагаемые для анализатора Spectrum Master. Большинство опций описывается в руководствах по измерению (см. приложение A).

**Таблица 1-2.** Дополнительные опции

| Опция | Описание |
|---|---|
| MS2720T-0007 | Безопасная работа с данными |
| MS2720T-0009 | Аппаратный IQ-демодулятор |
| MS2720T-0019 | Высокоточный измеритель мощности (датчик в комплект не входит) |
| MS2720T-0024 | Захват сигналов IQ[a] |
| MS2720T-0025 | Анализатор интерференций |
| MS2720T-0027 | Сканер каналов |
| MS2720T-0029 | Измеритель мощности |
| MS2720T-0031 | Приемник GPS (требуется антенна GPS шифр 2000-1528-R или 2000-1652-R) |
| MS2720T-0089 | Выход ПЧ "нулевой" полосы обзора |
| MS2720T-0090 | Ждущая развертка |
| MS2720T-0431 | Нанесение данных о покрытии на карту (требуется опция 31) |
| MS2720T-0509 | Анализатор АМ/ЧМ/ИМ |
| MS2720T-0880 | Демодуляция GSM/GPRS/EDGE [b] |
| MS2720T-0881 | Измерения W-CDMA/HSDPA [b] |
| MS2720T-0882 | Измерения TD-SCDMA/HSDPA [b] |
| MS2720T-0883 | Измерения LTE FD и TD [b] |
| MS2720T-0884 | Измерения CDMA2000 1xEV-DO [b] |
| MS2720T-0885 | Измерения WiMAX Fixed/Mobile [b] |
| MS2720T-0098 | Стандартная калибровка по Z540 |
| MS2720T-0099 | Премиальная калибровка по Z540 с данными о тестировании |

a. Требуется опция 9, аппаратный IQ-демодулятор

b. Требуется опция 9 и рекомендуется опция 31 (приемник GPS)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 1-5 Стандартные и дополнительные принадлежности

Комплект поставки анализатора Spectrum Master включает гарантию на 1 год, распространяющуюся на: аккумулятор, встроенное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение и сертификат калибровки и соответствия. Принадлежности указаны в «Техническом описании» анализатора Spectrum Master (Spectrum Master Technical Data Sheet, см. таблицу A-2 на стр. A-2 в приложении A). Указанный документ содержит список и описание предлагаемых аксессуаров и также доступен для скачивания на сайте компании Anritsu http://www.anritsu.com.

## 1-6 Дополнительная документация

Данное руководство пользователя ориентировано на анализатор спектра Spectrum Master MS2720T. Дополнительные функции устройства и возможности измерений с использованием опций описаны в руководствах по проведению измерений. Их перечень с обозначениям шифра Anritsu приводится Приложении A «Сопутствующая документация». Руководства по измерению находятся на диске с документацией, который входит в комплект поставки. Кроме того, их можно бесплатно скачать с сайта компании Anristu.

Ссылка на страницу анализатора Spectrum Master в сети Интернет см. в разделе 1-2 «Обращение в Anritsu» на стр. 1-1.

В нижней части интернет-страницы анализатора Spectrum Master находится таблица со ссылками на соответствующую документацию и программное обеспечение, в т.ч.:

- Примечания по применению
- Брошюры
- Технические описания
- Инструкции
- Технические примечания
- Технические описания
- Программное обеспечение Master Software Tools

## 1-7 Описание анализатора

Spectrum Master – это основанный на синтезаторе портативный анализатор спектра, обеспечивающий быстрые и точные измерения. Измерения могут быть легко выполнены с помощью основных функций прибора: частота, полоса обзора, амплитуда и частотный диапазон. Быстрый ввод данных осуществляется при помощи специальных клавиш, закрепленных за определенными функциями, и обычных наборных клавиш, как на калькуляторе.

Маркировка измерения метками времени и даты производится автоматически. Во внутренней памяти устройства можно сохранить до 1000 настроек и до 1000 кривых измерения с помощью программы Master Software Tools. Для сохранения больших массивов данных используется внешняя память. Яркий, цветной жидкокристаллический экран высокого разрешения позволяет легко считывать показания в различных условиях освещения. Продолжительность непрерывной работы устройства от полностью заряженной батареи составляет до 3 часов. Spectrum Master может работать от источника постоянного напряжения 12В, который одновременно заряжает аккумуляторную батарею.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Spectrum Master предназначен для мониторинга, измерения и анализа сигналов. Стандартные измерения включают: определение внутриполостной помехи, анализ спектра передатчика, анализ помех и 802.11a/b/g. Опции устройства позволяют проводить продвинутые высокочастотные и эфирные измерения, а также демодуляцию сигнала. Обеспечиваются все возможности работы с маркерами (функции пика, центра, дельты) для более быстрого и глубокого анализа отображаемых сигналов. Поддерживаются сегментированные линии для верхнего и нижнего пределов, что позволяет проводить быстрые и простые измерения типа "прошел/не прошел". В меню предусмотрена возможность подачи звукового предупреждения в случае превышения порогового значения.

В режиме анализатора передатчика Spectrum Master отображает шесть маркеров и таблицу маркеров на экране Мощности кодовой области и экране Кодограммы. В режиме анализатора спектра поддерживаются все функции работы с маркерами. В режиме GSM маркеры не доступны.

Программное обеспечение для ПК Master Software Tools позволяет сохранить в компьютере результаты выполненных измерений. Кроме того, с помощью Master Software Tools можно переводить экран Spectrum Master в один из нескольких графических форматов.

Измерения могут быть также сохранены во встроенной памяти устройства или записаны на USB флеш-диск. Измерения, хранящиеся во встроенной памяти, могут быть переписаны на ПК с помощью поставляемого кабеля USB или Ethernet. После того, как графическая кривая измерения была сохранена, ее можно вывести на экран, представить в нужном масштабе или добавить маркеры и линии пределов. Прошлые графики можно накладывать на текущие данные с помощью мыши ПК в стиле "буксировки". Выделенные данные можно извлечь и использовать их в электронных таблицах или в других приложениях для анализа.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Некоторые USB диски несовместимы с Spectrum Master. Часть из них поставляется с дополнительным разделом, на котором находится фирменное программное обеспечение. Данный раздел должен быть удален. Допускается только один раздел. Процедура удаления определяется производителем. Некоторые устройства можно подготовить к работе, переформатировав в FAT32. |

## 1-8 Технические характеристики Spectrum Master

Основные технические характеристики, подробные характеристики во всех доступных режимах измерения, информация для заказа, перечень датчиков мощности и дополнительных принадлежностей см. в «Техническом описании изделия» (см. раздел 1-1). Документ «Техническое описание изделия» входит в комплект поставки и доступен на сайте компании Anritsu http://www.anritsu.com.

## 1-9 Калибровка

При включении Spectrum Master загружает заводские калибровочные данные, что устраняет необходимость проведения ежедневной калибровки устройства.

Несмотря на то, Spectrum Master не требует ежедневной калибровки в условиях полевой эксплуатации, компания Anritsu рекомендует ежегодно выполнять калибровку и проверку работоспособности прибора в местном сервисном центре Anritsu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 1-10 Профилактическое обслуживание

Профилактическое обслуживание анализатора Spectrum Master состоит в очистке блока и осмотре и очистке радиочастотных разъемов на анализаторе и всех принадлежностях. Очистку анализатора Spectrum Master следует проводить с помощью мягкой, неворсистой ткани, смоченной в воде или в воде с небольшим содержанием моющего средства.

| | |
|---|---|
| **Внимание** | Использование растворителей или абразивных веществ может привести к повреждению экрана или корпуса. |

Очистку радиочастотных разъемов необходимо выполнять с помощью ватного тампона, смоченного в денатурированном спирте. Внимательно осмотрите разъемы. Присоединительные части разъемов типа N(f) и N(m) не должны иметь видимых повреждений или быть разной формы. Если целостность разъемов вызывает сомнения, необходимо их измерить, чтобы убедиться в правильности их размеров.

Внимательно осмотрите кабели измерительных портов. Кабель измерительного порта не должен быть деформированным, растянутым, иметь изломы, помятости или разрывы.

## 1-11Предупреждение о воздействии статического электричества

Анализатор MS2720T, как и другие высокоточные анализаторы, чувствителен к электростатическим зарядам. Очень часто коаксиальные кабели и антенны накапливают статический заряд, который может повредить входные цепи MS2720T (в результате разряда при непосредственном подключении к MS2720T без предварительного снятия статического заряда). Пользователи MS2720T всегда должны помнить о возможности повреждения в результате воздействия электростатического заряда и принимать все необходимые меры предосторожности.
Пользователи должны придерживаться процедур, описанных в таких промышленных стандартах как JEDEC-625 (EIA-625), MIL-HDBK-263, MIL-STD-1686, которые относятся к устройствам, оборудованию и способам снятия электростатического заряда. Поскольку эти стандарты распространяются на MS2720T, компания Anritsu рекомендует снимать любой возможный электростатический заряд перед подсоединением коаксиальных кабелей или антенн к устройству. Данная процедура достаточно проста и заключается во временном подключении замыкающих или нагружающих устройств к кабелю или антенне перед их подсоединением к MS2720T. Важно помнить, что пользователь также может быть носителем электростатического заряда, который может вызвать повреждение прибора. Выполнение процедур, описанных в упомянутых выше стандартах, обеспечит безопасность, как пользователей, так и оборудования.

## 1-12Центры обслуживания компании Anritsu

Актуальная информация о центрах продаж и обслуживания в вашем регионе находится на странице:

http://www.anritsu.com/Contact.asp

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 1-133Замена аккумуляторной батареи

Замена аккумулятора выполняется без использования каких-либо инструментов. Отсек питания находится в нижней левой части прибора (если смотреть на прибор спереди). Чтобы снять крышку, подвиньте ее в сторону нижней части инструмента. Потяните за шнур, чтобы извлечь аккумуляторный блок. Для установки аккумулятора проделайте все в обратном порядке.




**Рисунок 1-1.** Аккумуляторный отсек

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Для предотвращения повреждений используйте только одобренные компанией Anritsu аккумуляторы, адаптеры и зарядные устройства. |

Аккумуляторы, поставляемые с анализатором Spectrum Master, могут потребовать предварительной зарядки перед использованием. Аккумуляторы можно зарядить в Spectrum Master с помощью адаптера постоянного/переменного тока или адаптера постоянного тока 12 В или отдельно в зарядном устройстве для двух аккумуляторов (2000-1374, опция). Описание индикаторов зарядки приводится на стр. 2-23 «Символы и индикаторы».

| | |
|---|---|
| **Внимание** | При использовании адаптера для работы от автомобильного прикуривателя всегда проверяйте, рассчитан ли источник на выходную мощность не менее 60 Ватт и постоянное напряжение 12В, и что гнездо не загрязнено. Если штепсель адаптера сильно нагревается во время работы, немедленно прекратите его использование |

| | |
|---|---|
| **Примечание** | При длительном хранении анализатора рекомендуется извлечь аккумулятор. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 1-14 Мягкая переносная сумка

Прибором можно пользоваться, даже если он находится в мягкой сумке, предназначенной для переноски. В сумке имеется большой карман для хранения принадлежностей и блока питания. В кармане находится кольцо, которое можно использовать для крепления мелких аксессуаров.

Для помещения прибора в сумку необходимо выполнить следующие действия:

1. Передняя панель сумки закрепляется с помощью застежек-липучек. Полностью закройте переднюю панель. В закрытом состоянии передняя панель придает сумке форму, необходимую для помещения внутрь прибора.
2. Положите сумку передней панелью вниз на ровную поверхность.
3. Откройте с помощью молнии заднюю часть сумки.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Задняя часть сумки открывается с помощью двух молний. Молния, которая находится ближе к передней стенке, используется при извлечении прибора из сумки и помещения его внутрь. Вторая молния, которая расположена ближе к задней стенке, открывает поддерживающую панель, которая используется для обеспечения большей устойчивости и вентиляции прибора во время его нахождения в сумке. Угол поддерживающей панели регулируется. Также данная поддерживающая панель имеет карман для хранения аксессуаров. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Поместите прибор внутрь сумки передней панелью вниз, обращая внимание на то, чтобы разъемы приборов вошли в соответствующие углубления в верхней части сумки. Возможно, удобнее будет вставить сначала разъемы, а потом натянуть углы сумки на Spectrum Master снизу.




**Рисунок 1-2.** Мягкая переносная сумка

5. Закройте заднюю панель и застегните молнию.

Мягкая переносная сумка имеет съемный наплечный ремень, пристегивающийся к сумке с помощью колец в верхних углах сумки, что обеспечивает удобство переноски и использования.

## 1-15 Наклонная подставка-опора

Наклонная подставка-опора может использоваться при работе с прибором на столе. Она обеспечивает наклонное положение прибора и улучшает вентиляцию. Для установки подставки необходимо потянуть ее за нижний край в направлении от прибора. Для того чтобы убрать подставку, надо нажать на ее край в направлении к прибору и зафиксировать ее с помощью зажима на задней стенке прибора.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# 2 Обзор прибора

## 2-1 Введение

В этой главе дается краткий обзор анализатора спектра Anritsu MS2720T Spectrum Master. Целью данной главы является ознакомление пользователя с прибором. Для немедленного начала работы с прибором перейдите к Главе 3 «Начало работы», которая содержит информацию по включению питания, установке частоты, диапазона, амплитуды, предельной линии, маркеров, процедуре сохранения файлов и обновлению программного обеспечения. Подробнее об использовании прибора см. в «Руководствах по проведению измерений». Руководства по проведению измерений, а также копия данного руководства по эксплуатации находятся на диске документации в PDF-формате, а также доступны на интернет сайте компании Anritsu http://www.anritsu.com. Перечень доступных руководств и их шифры для заказа приводятся в Приложении A «Руководства по проведению измерений».

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-2 Обзор аппаратных средств

### Включение прибора MS2720T первый раз

Anritsu MS2720T Spectrum Master может непрерывно работать приблизительно 3 часа от полностью заряженной батареи с возможностью ее замены в условиях эксплуатации (раздел «Замена аккумуляторной батареи» на стр. 1-7). MS2720T может также работать от источника постоянного напряжения 12В, одновременно заряжающего батарею. Для этого можно использовать либо сетевой адаптер Anritsu, либо адаптер для работы от автомобильного прикуривателя. Оба устройства входят в стандартный комплект поставки (список принадлежностей в зависимости от конкретной модели прибора см. в разделе «Введение» на стр. 1-1).

| | |
|---|---|
| **Внимание** | При использовании адаптера для работы от автомобильного прикуривателя всегда проверяйте, рассчитан ли источник на выходную мощность не менее 60 Ватт и постоянное напряжение 12В, и что гнездо не загрязнено. Если штепсель адаптера сильно нагревается во время работы, немедленно прекратите его использование |

Для включения MS2720T нажмите кнопку **On/Off** на передней панели (рис. 2-1).

Кнопка On/Off




**Рисунок 2-1**. Кнопка включения/выключения MS2720T

Для включения и загрузки программного обеспечения MS2720T Spectrum Master требуется около 50 секунд. После завершения загрузки прибор готов к использованию.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-3 Обзор разъемов измерительной панели

Измерительная панель, показанная на рис. 2-2, относится к опциям с более низкими частотными диапазонами, которые также допускают подключение опции «Следящий генератор». Описание разъемов приводится ниже. Обратите внимание, что опция «Следящий генератор» не установлена, а разъем для ее подключения закрыт заглушкой.

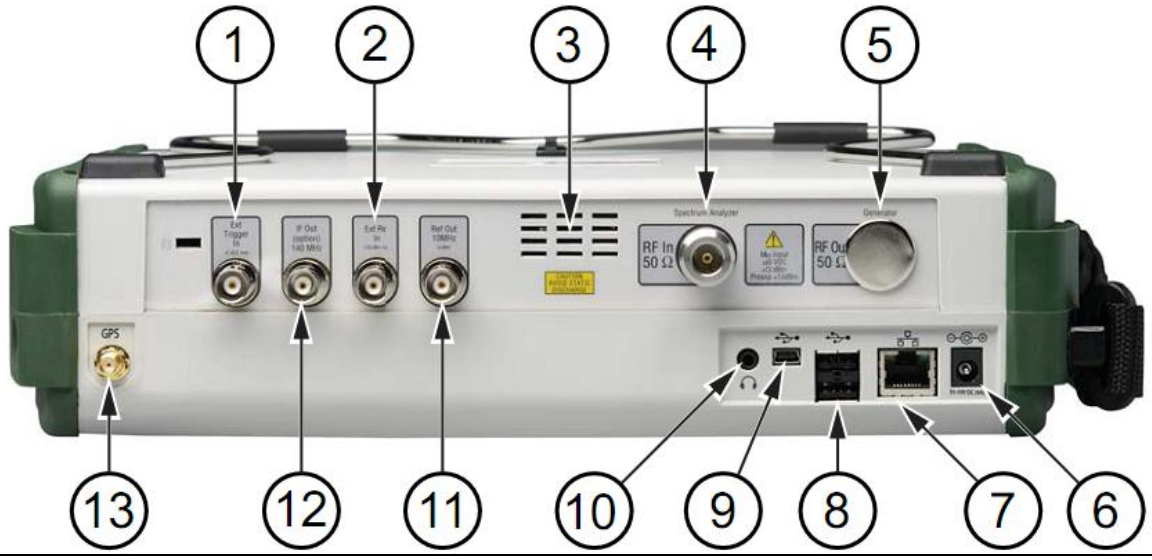



**Рисунок 2-2.** Разъемы измерительной панели опций 709, 713, 720 анализатора MS2720T

| | |
|---|---|
| 1 | Ввод внешнего сигнала запуска Ext Trigger In |
| 2 | Ввод внешней опорной частоты Ext Ref In |
| 3 | Вентиляционное отверстие |
| 4 | Порт ввода ВЧ сигнала анализатора спектра (RF In), разъем типа N |
| 5 | Место подключения опции «Следящий генератор», ВЧ выход, разъем типа N |
| 6 | Разъем для подключения внешнего питания |
| 7 | Подключение к локальной сети |
| 8 | Интерфейс USB, тип A |
| 9 | Интерфейс USB, тип Mini-B |
| 10 | Разъем для подключения наушников |
| 11 | Вывод опорной частоты Ref Out, 10 MHz |
| 12 | Вывод ПЧ, 140 MHz (опция 89) |
| 13 | Подключение антенны GPS |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Измерительная панель, показанная на рис. 2-3, относится к двум опциям с высокими частотными диапазонами. Описание разъемов приводится ниже.

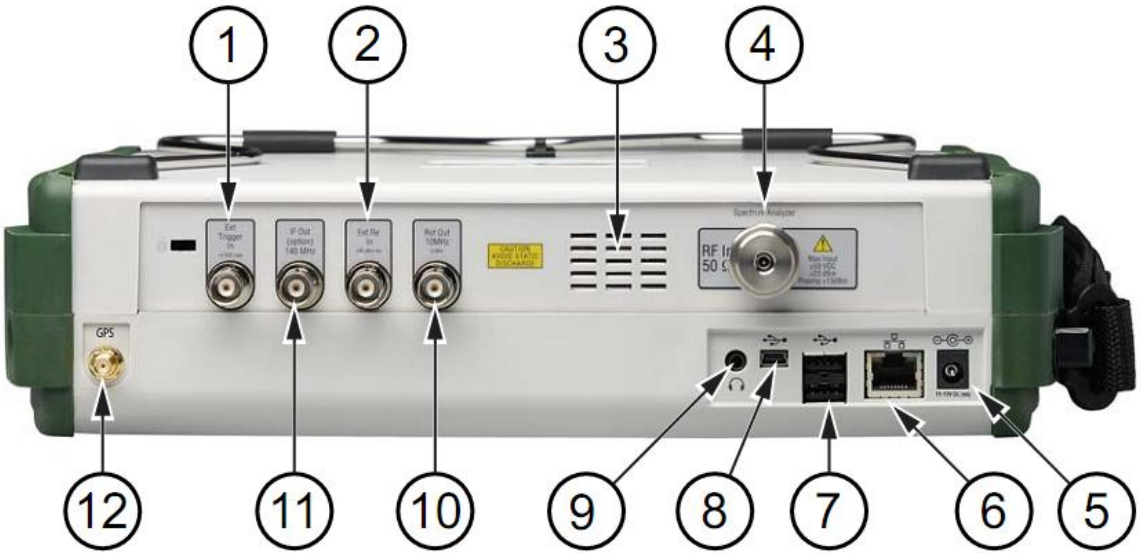



**Рисунок 2-3.** Разъемы измерительной панели опций 732, 743 анализатора MS2720T

| | |
|---|---|
| 1 | Ввод внешнего сигнала запуска Ext Trigger In |
| 2 | Ввод внешней опорной частоты Ext Ref In |
| 3 | Вентиляционное отверстие |
| 4 | Порт ввода ВЧ сигнала анализатора спектра (RF In), разъем типа K |
| 5 | Разъем для подключения внешнего питания |
| 6 | Подключение к локальной сети |
| 7 | Интерфейс USB, тип A |
| 8 | Интерфейс USB, тип Mini-B |
| 9 | Разъем для подключения наушников |
| 10 | Вывод опорной частоты Ref Out, 10 MHz |
| 11 | Вывод ПЧ, 140 MHz (опция 89) |
| 12 | Подключение антенны GPS |

### Ввод внешнего сигнала запуска (Ext Trigger In)

TTL-сигнал, поданный на входной гнездовой BNC-разъем на 50 Ω Ext Trigger 50Ω, запускает одиночный проход качающегося сигнала. В режиме анализатора спектра это используется при нулевой полосе обзора, и запуск происходит по нарастающему фронту сигнала. По завершении качающегося сигнала и до прихода следующего запускающего сигнала, на экране отображается полученная кривая измерения. Для затягивания разъема типа BNC не используйте плоскогубцы или гаечный ключ. В противном случае возможно повреждение прибора. Избегайте чрезмерного затягивания разъема.

### Ввод внешней опорной частоты (Ext Ref In)

Порт Ext Ref In представляет собой гнездовой разъем типа BNC 50Ω, обеспечивающий ввод опорной частоты от внешнего источника. Подробнее о доступных частотах см. в соответствующем «Техническом описании изделия». Для затягивания разъема типа BNC не используйте плоскогубцы или гаечный ключ. В противном случае возможно повреждение прибора. Избегайте чрезмерного затягивания разъема.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Порт ввода ВЧ сигнала анализатора спектра (RF In)

Порт ввода RF In представляет собой гнездовой разъем типа N 50Ω (MS2720T-0709, MS2720T-0713, MS2720T-0720). Для затягивания разъема типа N не используйте плоскогубцы или рожковый гаечный ключ. В противном случае возможно повреждение прибора. Избегайте чрезмерного затягивания разъема. Рекомендуемое значение крутящего момента составляет от 12 фунт·дюйм до 15 фунт·дюйм (от 1,35 Н·м до 1,70 Н·м).

### Разъемы типа K (для опций MS2720T-0732, MS2720T-0743)

В опциях, предназначенных для работы с более высокими частотами, используются разъемы типа K, представляющие собой усиленные штекерные разъемы типа K на 50Ω (MS2720T-0732, MS2720T-0743). Для затягивания разъема типа K не используйте плоскогубцы или рожковый гаечный ключ. В противном случае возможно повреждение прибора. Избегайте чрезмерного затягивания разъема. Рекомендуемое значение крутящего момента составляет 8 фунт·дюйм (0,9 Н·м или 90 Н·см).

### Место подключения опции «Следящий генератор», ВЧ выход, разъем типа N

Разъем представляет собой гнездо типа N на 50 Ом (MS2720T-0809, MS2720T-0813, MS2720T-0820). Для затягивания разъема типа N не используйте плоскогубцы или рожковый гаечный ключ. В противном случае возможно повреждение прибора. Избегайте чрезмерного затягивания разъема. Рекомендуемое значение крутящего момента составляет от 12 фунт·дюйм до 15 фунт·дюйм (от 1,35 Н·м до 1,70 Н·м).

### Ввод внешнего питания

Вход представляет собой цилиндрический разъем, 2,1 мм на 5,5 мм, рассчитанный на постоянное напряжение от 12В до 15В и ток до 5А. Разъем внешнего питания предназначен для питания устройства и зарядки батареи. Мигающий зеленый индикатор возле кнопки включения показывает, что батарея заряжается от внешнего источника питания. Индикатор светится непрерывно, когда батарея полностью заряжена.

| | |
|---|---|
| **Предупреждение** | При работе с сетевым адаптером всегда используйте трехжильный кабель питания для подключения прибора к сетевой розетке с заземлением. При подаче питания без заземления существует опасность получения тяжелого или смертельного поражения электрическим током |

См. также раздел о работе с клавишей подменю Power-On (меню Power-On на стр. 5-8) в случаях управления анализатором Spectrum Master посредством внешнего питания, а также раздел «Питание от внешнего источника» на стр. 3-11.

### Подключение к локальной сети

Для подключения прибора к локальной сети (LAN) используется разъем RJ48C. В этот разъем встроены два индикатора. Желтый индикатор показывает скорость подключения. Если он горит, то соединение производится на скорости 10 Мбит/с, если не горит, то 100 Мбит/с. Зеленый индикатор мигает при наличии сетевого трафика. Для получения дополнительной информации о сети LAN, подключении Ethernet и DHCP см. Приложение D «LAN и DHCP».

### USB интерфейс – тип A

MS2720T Spectrum Master может выступать в качестве управляющего устройства шины USB, к которому могут подключаться различные модули памяти типа «флеш» для сохранения результатов измерений, настроек и файлов.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### USB интерфейс – тип Mini-B

Чтобы подключить MS2720T Spectrum Master напрямую к ПК можно использовать интерфейс USB 2.0. При первом подключении MS2720T к ПК произойдет определение USB устройства операционной системой компьютера. На компакт-диске, поставляемом с прибором, находится драйвер для операционной системы Windows XP, который устанавливается одновременно с Master Software Tools. Драйверы для более ранних версий операционной системы Windows отсутствуют. Для установки драйвера вставьте компакт-диск в дисковод компьютера и укажите мастеру установки, что драйвер находится на этом диске.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Для успешного завершения процесса необходимо, чтобы ПО Master Software Tools было установлено до подключения Spectrum Master к компьютеру через USB порт. |

### Разъем для наушников

Разъем для подключения наушников обеспечивает аудио вывод со встроенного демодулятора AM, ЧМ и сигнала с одной боковой полосой и прочих звуков, выводимых прибором. Разъем предназначен для подключения трехпроходного штекера наушников на 3.5 мм, такого же, который обычно используется в сотовых телефонах.

### Вывод опорной частоты Ref Out, 10 MHz

Разъем выхода внешнего опорного сигнала представляет собой гнездовой BNC-разъем на 50 Ом, через который выдается сигнал опорной частоты 10 МГц на уровне примерно 0 дБм. Для затягивания разъема типа BNC не используйте плоскогубцы или гаечный ключ. В противном случае возможно повреждение прибора. Избегайте чрезмерного затягивания разъема.

### Выход ПЧ 140 МГц (опция 89)

Гнездовой BNC-разъем на 50 Ом для выхода ПЧ 140 МГц с нулевой полосой обзора при наличии подключенной опции 89. Для затягивания разъема типа BNC не используйте плоскогубцы или гаечный ключ. В противном случае возможно повреждение прибора. Избегайте чрезмерного затягивания разъема.

### Разъем для подключения антенны GPS (опция 31)

Подключение GPS антенны к Spectrum Master осуществляется через разъем типа SMA (F). Постоянное напряжение +3В или +5В. Для затягивания разъема типа SMA не используйте плоскогубцы или рожковый гаечный ключ. В противном случае возможно повреждение прибора. Избегайте чрезмерного затягивания разъема. Рекомендуемое значение крутящего момента составляет 8 фунт·дюйм (0,9 Н·м или 90 Н·см).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-4 Уход за разъемами

Тщательно осмотрите разъемы на наличие общего износа, наличие загрязнений и повреждений, таких как погнутые выводы и накручивающиеся части разъемов. Поврежденные разъемы необходимо сразу же отремонтировать или заменить. Загрязнение разъемов может отрицательно сказаться на точности полученных результатов измерения. Поврежденные разъемы могут стать причиной выхода прибора из строя. Подсоединение кабелей, имеющих электростатический заряд, чрезмерную мощность или напряжение может привести к повреждению разъема, прибора или и того, и другого. Подсоединение кабелей с неподходящими настройками крутящего момента может повлиять на точность измерения. Чрезмерное усилие при затягивании разъемов может привести к повреждению кабеля, разъема, прибора или всех перечисленных устройств.

Значения крутящего момента указываются, например, как от 12 фунт·дюйм до 15 фунт·дюйм (от 1,36 Н·м до 1,70 Н·м), где «фунт·дюйм» означает «фунт силы на дюйм», а «Н·м» - «ньютон-метр».

### Процедура соединения

- Выполните выравнивание разъемов.
  Центральный штифт вилочного разъема должен концентрически входить в контакты гнездового разъема.
- Соедините разъемы, направив их друг к другу. Не допускайте поворачивания при присоединении разъемов.
- При затягивании разъема поворачивайте *только* гайку разъема. При повороте корпуса разъема возможно серьезное повреждение центральной жилы проводника и внешнего экрана.
- При использовании динамометрического ключа необходимо сначала затянуть разъем от руки так, чтобы для окончательного затягивания ключом осталось примерно 1/8 поворота или 45°.
  Не допускайте бокового давления на соединение (например, в результате использования длинных или тяжелых кабелей). Это позволит обеспечить затягивание с постоянным усилием. Использование ключа с открытым зевом позволяет избежать проворачивания корпуса разъема при затягивании с помощью динамометрического ключа.
  Избегайте чрезмерного затягивания разъема.

### Процедура отсоединения

1. Используйте ключ с открытым зевом для предотвращения проворачивания корпуса разъема во время ослабления соединения с помощью второго ключа.
2. Окончательное отсоединение выполняйте вручную, поворачивая *только* гайку разъема.
3. Отсоедините разъемы прямолинейно, не допуская скручивания или сгибания.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-5 Обзор передней панели

Выполненный на базе меню интерфейс анализатора Spectrum Master прост в использовании и не требует длительного обучения.

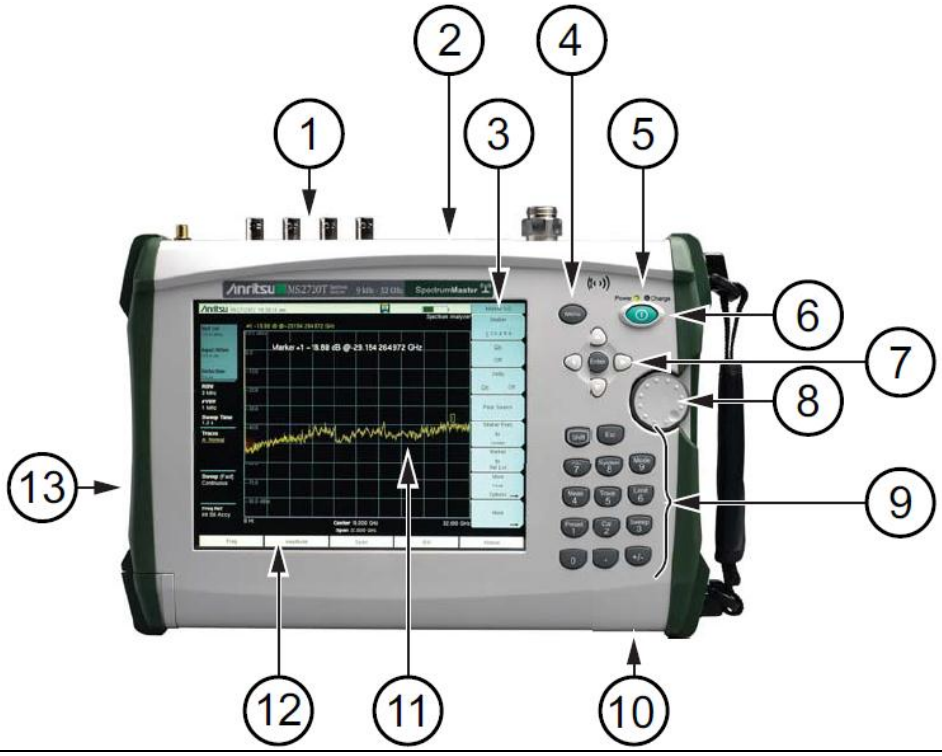



**Рисунок 2-4.** Обзор передней панели

| | |
|---|---|
| 1 | Панель разъемов |
| 2 | Выходное вентиляционное отверстие |
| 3 | Клавиши подменю (активное меню или активный функциональный блок) |
| 4 | Кнопка Menu |
| 5 | Индикатор питания и индикатор заряда аккумулятора |
| 6 | Клавиша включения/выключения |
| 7 | Клавиша Enter и клавиши со стрелками |
| 8 | Поворотная кнопка |
| 9 | Цифровая клавиатура (включая клавиши Shift и Esc) |
| 10 | Входное вентиляционное отверстие |
| 11 | Экран измерения или окно развертки |
| 12 | Клавиши главного меню |
| 13 | Выходное вентиляционное отверстие |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Графический интерфейс пользователя (ГИП)

Экран измерения (окно развертки) служит для вывода данных об измерении в виде кривой измерения. Над сеткой и кривой измерения отображаются дополнительные данные об измерении, а в верхнем правом углу индицируется режим, в котором находится анализатор в данный момент. Нижнюю часть сетки можно уменьшать в размере, что позволяет отобразить дополнительное окно с информацией, например, таблицу с данными измерения или данными маркеров. Слева от сетки и кривой измерения находятся сводные данные о настройках прибора, ниже – пять сенсорных клавиш главного меню, а справа – сенсорные клавиши подменю.

Клавиши главного меню и подменю доступны во всех режимах анализатора. Помимо этого можно прикасаться и к другим областям экрана для выполнения задач, доступных при нажатии клавиши меню. Подробнее см. в разделе «Сенсорный экран» на стр. 2-11.

## Органы управления и индикации на передней панели

Справа от экрана измерения располагаются поворотная кнопка и аппаратные кнопки. См. рис. 2-4. Десять из аппаратных кнопок (от 0 до 9) имеют двойное назначение, их текущее значение зависит от выбранного режима работы. Данные клавиши помечены цифрой на самой клавише, а альтернативные функции указаны над цифрами. Вызов дополнительной функции осуществляется с помощью клавиши **Shift**. Например, для вызова процедуры калибровки сенсорного экрана используйте клавишу **Shift** и клавишу **0**, см. стр. 2-15. Клавиша **Esc**, используемая для прерывания ввода данных, расположена рядом с клавишей **Shift**, над клавишами с цифрами. Поворотная кнопка, клавиши-стрелки, цифровая клавиатура служат для изменения значения активного параметра.

### Индикатор заряда аккумулятора (зеленый)

Индикатор заряда (поз. 5 на рис. 2-4) расположен правее от кнопки **On/Off**. Индикатор горит постоянно при полном заряде аккумулятора и медленно моргает во время зарядки аккумулятора.

#### Индикатор питания (зеленый)

Индикатор питания (поз. 5 на рис. 2-4) расположен левее от кнопки **On/Off**. Индикатор горит постоянно, если Spectrum Master включен, и медленно моргает, когда прибор отключен, но получает питание от внешнего источника. Подробнее см. на стр. 3-11 в разделе «Питание от внешнего источника».

### Входные и выходные вентиляционные отверстия

Необходимо следить, чтобы входные и выходные вентиляционные отверстия (поз. 2, 10 и 13 на рис. 2-4) не перегораживались. Это важно для обеспечения вентиляции и охлаждения прибора на должном уровне. Расположение портов см. на рис. 2-4.

### Панель разъемов

Описание верхней панели разъемов см. в разделе 2-3 «Обзор разъемов измерительной панели» на стр. 2-3. Рекомендации по эксплуатации и обслуживании разъемов см. в разделе 2-4 «Уход за разъемами» на стр. 2-7.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Клавиши на передней панели

См. рис. 2-4 на стр. 2-8. Название «аппаратная кнопка» относится к кнопкам на передней панели прибора. Помимо аппаратных кнопок прибор имеет сенсорные клавиши, отображаемые на экране прибора (сенсорные клавиши подменю, сенсорные клавиши главного меню, иконки для навигации по сенсорному экрану). Клавиши на передней панели выполняют следующие функции:

### Клавиша Menu

Клавиша (поз. 4 на рис. 2-4) используется для отображения ярлыков установленных режимов прибора, а также для отображения прочих ярлыков, добавленных пользователем. Подробнее см. в разделе «Клавиша Menu» на стр. 2-12.

### Клавиша Enter

Нажатие клавиши **Enter** (поз. 7 на рис. 2-4) позволяет завершить ввод данных.

### Клавиши со стрелками

Четыре клавиши-стрелки (поз. 7 на рис. 2-4) предназначены для навигации вверх, вниз, вправо и влево. В зависимости от выбранного режима и типа измерения клавиши-стрелки часто используются для изменения значения или параметра из списка. Эта функция также может быть выполнена поворотной кнопкой. В некоторых измерениях шаг изменения значения клавишами «**Стрелка вправо**» / «**Стрелка влево**» отличается от шага клавиш «**Стрелка вниз**»/ «**Стрелка вверх**» или шага поворотной кнопки. Клавиши стрелки также используются для перемещения маркеров.

### Поворотная кнопка

Поворотная кнопка позволяет изменить числовые значения, пролистать позиции в списке и переместить маркеры. Изменяемые значения могут находиться внутри диалоговых окон или окон редактирования.

### Клавиша Shift

Нажмите клавишу **Shift** (поз. 9 на рис. 2-4), затем клавишу с цифрой для вызова альтернативной функции, обозначенной над цифрой на клавише. Нажатие **Shift** и **0** вызывает процедуру калибровки сенсорного экрана (см. стр. 2-15). Нажатие трех клавиш **Shift, «десятичная точка», +/-** позволяет сохранить текущее изображение на экране в формате JPEG. При активной клавише **Shift** в верхней правой части экрана, между индикатором зарядки батареи и меткой подменю отображается соответствующая иконка.




**Рис. 2-5.** Иконка активной клавиши Shift

### Клавиша Esc

Клавиша используется для отмены настройки, выполняемой в данный момент.

### Числовая клавиатура

Нажатие данных клавиш (поз. 9 на рис. 2-4) позволяет напрямую вводить числовую информацию, включая десятичную точку. Вторичные функции числовых клавиш открывают соответствующие меню. См. функции, открываемые с помощью клавиши Shift.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Клавиша ввода десятичной точки

Нажатие клавиши позволяет вводить величины с десятичными знаками.

### Клавиша +/–

Данная клавиша предназначена для изменения знака чисел, вводимых с помощью числовой клавиатуры. Для сохранения текущего изображения на экране нажмите три клавиши**: Shift, десятичная точка**, затем **+/-**.

## 2-6 Сенсорный экран

Сенсорный экран и клавиатура используются для ввода данных. Окно развертки и сопутствующие области экрана предназначены для вывода информации об измерении.

### Графический интерфейс пользователя (ГИП)

Экран измерения (окно развертки) служит для вывода данных об измерении в виде кривой измерения. Над сеткой и кривой измерения отображаются дополнительные данные об измерении, а в верхнем правом углу индицируется режим, в котором находится анализатор в данный момент. Нижнюю часть сетки можно уменьшать в размере, что позволяет отобразить дополнительное окно с информацией, например, таблицу с данными измерения или данными маркеров. Слева от сетки и кривой измерения находятся сводные данные о настройках прибора, ниже – пять сенсорных клавиш главного меню, а справа – сенсорные клавиши подменю.

Два ряда сенсорных кнопок доступны во всех режимах анализатора. Пять сенсорных клавиш главного меню и до 8 сенсорных клавиш подменю позволяют управлять настройками измерения. Помимо этого можно прикасаться и к другим областям экрана для выполнения задач, доступных при нажатии клавиши меню.

Например:

1. При нажатии настройки полосы пропускания (RBW) в левой части экрана (сводные данные о настройках) открывается меню настройки полосы пропускания (BW).
2. После установки маркера на экране его можно переместить прикосновением к кривой измерения.
3. Прикосновение к окну с типами файлов в одном из диалоговых окон в меню управления файлами позволяет открыть список для выбора необходимого типа файла.
4. Прикосновение к верхнему правому углу экрана измерения в режиме анализатора спектра вызывает на экран меню измерения (это является ярлыком, в отличие от нажатия клавиш **Shift** и **Measure (5)**.

### Сенсорные клавиши главного меню

Пять сенсорных клавиш главного меню изменяют свои функции в зависимости от выбранного режима и остаются неизменными до следующего изменения режима. Эти пять клавиш главного меню располагаются горизонтально по нижнему краю сенсорного экрана. Функции клавиш главного меню изменяются в зависимости от конкретных настроек режима. Нажатие клавиш главного меню вызывает на экран соответствующие подменю. Режим измерения останавливается нажатием клавиши **Shift** и клавишей **Mode (9)**. Описание различных режимов измерения приводится в руководствах по измерению, указанных в приложении A. Подробнее о клавишах главного меню см. в разделе «Обзор клавиш меню» на стр. 2-25. Подробнее о настройке режима см. в разделе «Меню выбора режима» на стр. 2-17.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Доступные режимы измерения зависят от модели и подключенных опций. Подробнее см. в таблице 1-2 на стр. 1-3.

### Сенсорные клавиши подменю

Сенсорные клавиши подменю располагаются в активном функциональном блоке (метки клавиш подменю) по правому краю экрана. Метки подменю изменяются в зависимости от выбранного режима и настроек параметров. Название текущего подменю отображается в верхней части блока клавиш подменю. Пример клавиш показан на рис. 2-4.
Подробнее см. в разделе 2-10 «Обзор экрана» на стр. 2-19.

## Клавиша Menu

Нажатие клавиши **Menu** открывает экран с ярлыками установленных режимов измерения, а также пользовательских меню и файлов настроек.

На рис. 2-6 показан экран клавиши **Menu** с ярлыками установленных режимов измерения. Для изменения режима прикоснитесь к одной из иконок в верхних двух рядах. Данные иконки являются предустановленными, их удаление или перемещение невозможно. Фактический вид экрана клавиши **Menu** зависит от модели анализатора, версии программного обеспечения и установленных опций.




**Рисунок 2-6.** Экран клавиши Menu с иконками установленных режимов измерения и ярлыками

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



На рис. 2-7 показан экран клавиши **Menu**, на котором расположены ярлыки установленных режимов измерения и четыре ряда пользовательских ярлыков для быстрого доступа к меню и файлам настройки.

Чтобы добавить ярлык на экран, нажмите и удерживайте клавишу в течение нескольких секунд. Например, чтобы создать ярлык для быстрого доступа к файлам настроек (`.stp`), откройте меню вызова, затем нажмите на название файла и удерживайте его в течение нескольких секунд. Теперь выберите место для размещения ярлыка.




**Рисунок 2-7.** Экран клавиши Menu

Ярлыки, созданные пользователем, остаются в памяти до их удаления. Чтобы удалить или переместить кнопку ярлыка, нажмите клавишу **Menu**, затем прикоснитесь к ярлыку и удерживайте его в течение примерно 3 секунд. На экране появится окно Customize Button, с помощью которого можно удалить или переместить кнопку. Чтобы закрыть экран кнопки **Menu**, нажмите **Esc**.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Выполнение сброса на заводские настройки по умолчанию удаляет все пользовательские ярлыки с экрана Menu. Подробнее см. в разделе «Меню Reset» на стр. 5-7. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Справку по экрану Menu можно вызвать нажатием «вопросительного знака» в нижнем правом углу экрана.




**Рисунок 2-8.** Справка по экрану Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-7 Калибровка сенсорного экрана

Клавиша подменю Calibrate Touch Screen находится в меню System (см. стр. 5-4). После нажатия этой клавиши на экране отображается окно с инструкциями по проведению калибровки. Калибровка позволяет оптимизировать характеристики отклика на сенсорный ввод. В процессе калибровки необходимо прикасаться к объектам в последовательности, в которой они появляются на экране. После отображения на экране информационного окна нажмите **Enter** для запуска процедуры калибровки, нажатие **Esc** позволяет отказаться от проведения калибровки.

Для использования навигации с помощью стрелок нажмите **1**.

### Запуск калибровки сенсорного экрана с помощью ярлыка

Процедуру калибровки сенсорного экрана можно запустить нажатием клавиши **Shift**, а затем **0** (ноль). После этого на экране отображается окно калибровки сенсорного экрана. Нажмите **Enter** для запуска процедуры калибровки, нажатие **Esc** позволяет отказаться от проведения калибровки. Данный способ можно использовать в случаях, когда реакции прибора на нажатия настолько неправильны, что доступ к клавише подменю Calibrate Touch Screen невозможен.

### Отключение сенсорного экрана для навигации с помощью клавиш-стрелок

В случае неисправности сенсорного экрана использование навигации с помощью стрелок позволяет имитировать нажатие сенсорных клавиш главного меню и клавиш подменю. Чтобы использовать навигацию с помощью стрелок, в окне калибровки сенсорного экрана нажмите **1.** После чего на экране отобразится окно навигации с помощью стрелок. Для входа в режим навигации с помощью стрелок нажмите **1**, нажатие **Esc** позволяет отказаться от включения режима.

В режиме навигации с помощью стрелок выбранная клавиша отмечается красной рамкой (см. рис. 2-9 на стр. 2-16). Для перемещения красной рамки-выделения используйте клавиши со стрелками. Затем нажмите клавишу **Menu**, выбранная сенсорная клавиша будет активизирована. Обратите внимание, что навигация с помощью стрелок позволяет активизировать только клавиши главного меню и клавиши подменю. Данная функция не позволяет перемещать красную рамку-выделение на другие области сенсорного экрана.

Для сохранения результатов измерения в режиме управления с помощью стрелок нажмите **Shift**, а затем **File (7).** С помощью стрелок переместите красную рамку-выделение на клавишу подменю Save Measurement As. Необходимо использовать эту клавишу подменю, поскольку режим управления с помощью стрелок не позволяет выполнять изменения данных во всплывающих окнах на экране измерения. Названия файлов определяются текущими настройками клавиши подменю Save Measurement As. Подробнее см. в разделе Save Measurement As на стр. 4-9.

Нажатие **Shift**, клавиши десятичной точки, а затем +/- позволяет сохранить текущее изображение на экране в формате JPEG. Изображение в формате JPEG показывает данные, находившиеся на экране, но не содержит дополнительную информацию об измерении, которая сохраняется при создании файла измерения с расширением *.spa.

Для возврата в нормальный сенсорный режим ввода необходимо перезагрузить прибор (отключить питание, а затем снова его подать). В случае повреждения сенсорного экрана см. раздел 1-2 «Обращение в Anritsu» на стр. 1-1.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



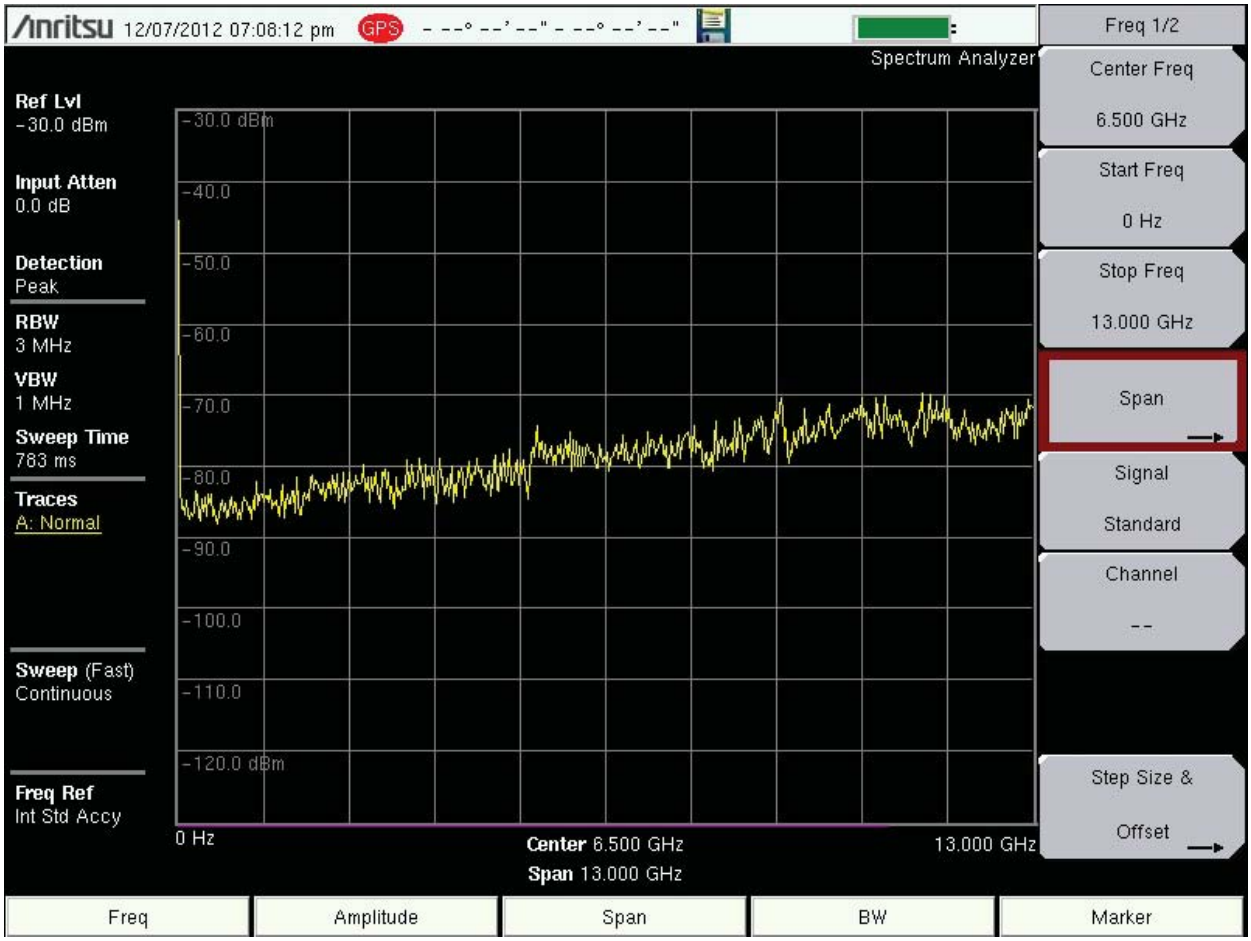



**Рисунок 2-9.** Пример управления с помощью стрелок

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-8 Меню выбора режима (Mode Selector)

Для доступа к функциям в меню Mode нажмите сначала клавишу **Shift,** затем клавишу **Mode** (9). Для выделения выбранной позиции воспользуйтесь клавишами со стрелками или поворотной кнопкой, затем нажмите клавишу **Enter** для подтверждения своего выбора. Список режимов, который появится в этом меню, будет зависеть от установленных и активизированных опций. На рис. 2-10 приводится пример меню выбора режима (Mode). Возможно, что на экране Вашего прибора отобразится другой список.

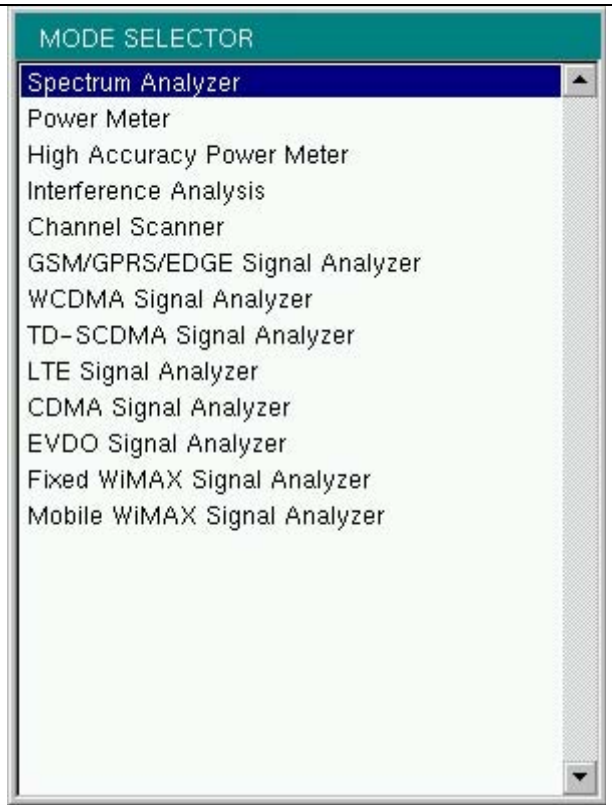



**Рисунок 2-10.** Меню выбора режима

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-9 Меню дополнительных функций

Нажатие клавиши **Shift**, а затем цифровой клавиши приводит к появлению на экране меню функции, которая обозначена на цифровой клавише (рис. 2-11).




**Рисунок 2-11.** Клавиатура и меню дополнительных функций

Не все дополнительные функции и соответствующие им меню активны в разных режимах работы прибора. Однако, если та или иная функция доступна в определенном режиме работы, то соответствующее ей меню можно активизировать с помощью цифровой клавиатуры. Доступ к данному меню можно также получить с помощью клавиш главного меню и контекстных клавиш. Имеются следующие меню дополнительных функций: **Touch (0), Preset (1), Calibrate (2), Sweep (3), Measure (4), Trace (5), Limit (6), File (7), System (8), Mode (9).**

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Нажатие **Shift** и **Touch (0)** используется для вызова процедуры калибровки сенсорного экрана (см. стр. 2-15). |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-10 Обзор экрана

В данном руководстве приводятся рисунки типовых экранов базового варианта Spectrum Master MS2720T. Изображения на экране Вашего прибора могут отличаться от изображений на рисунках, представленных в руководстве.

### Режим анализатора спектра

На рис. 2-12 показаны некоторые информационные области экрана MS2720T. Детальное описание режима анализатора спектра приводится в «Руководстве по проведению измерений анализатора спектра» (шифр продукта Anritsu 10580-00349), которое находится диске с документацией и доступно на сайте компании Anritsu. Полный перечень руководств по проведению измерений приводится в Приложении A.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



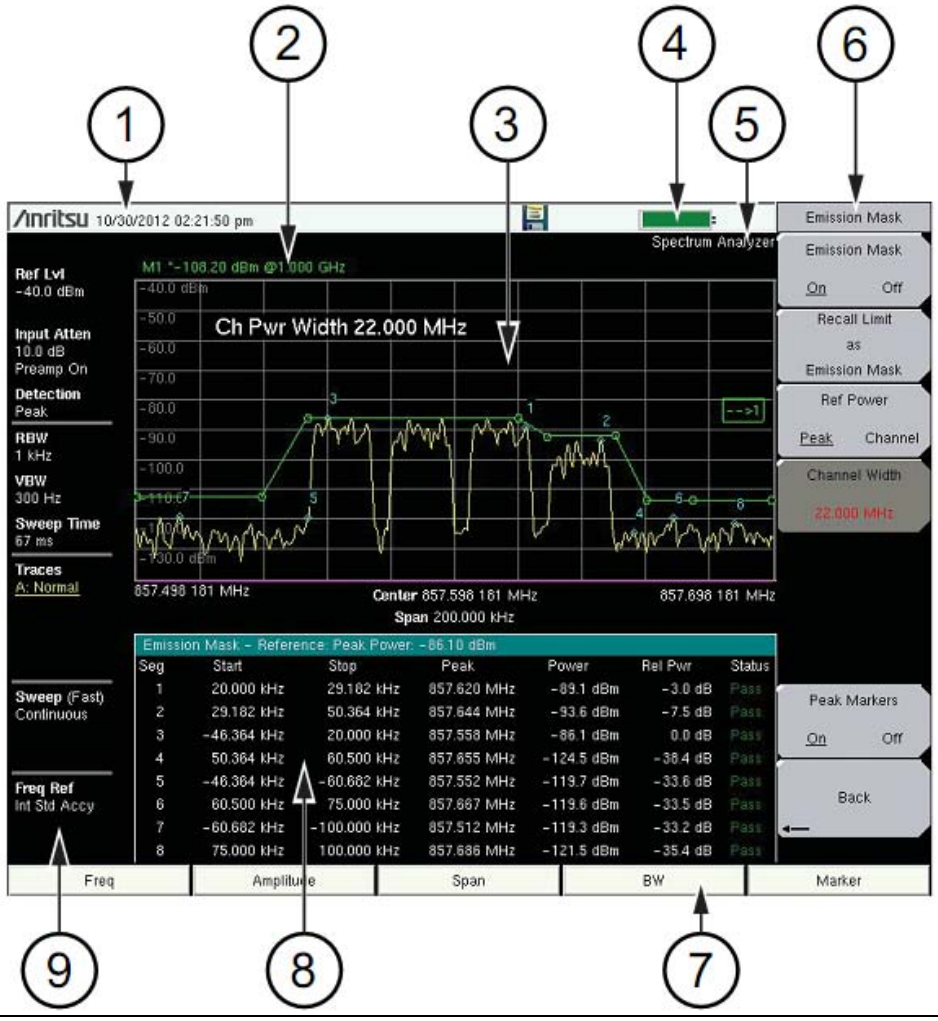



**Рисунок 2-12.** Экран в режиме анализатора спектра

| | |
|---|---|
| 1 | Часы реального времени (а также широта и долгота при наличии GPS) |
| 2 | Сводные данные, значения активных маркеров |
| 3 | Экран измерения или сетка измерения или окно развертки |
| 4 | Индикатор заряда аккумулятора |
| 5 | Режим прибора |
| 6 | Метки клавиш подменю или активный блок функций |
| 7 | Метки клавиш главного меню |
| 8 | Дополнительное окно с данными (также место вывода таблицы маркеров) |
| 9 | Сводные данные о настройках прибора |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Сводные данные о настройках

Настройки измерений, отображаемые по левому краю экрана измерения (сводные данные о настройках измерения), также функционируют как сенсорные ярлыки.

## 2-11Настройка параметров

Всплывающие окна-списки или окна редактирования позволяют выбирать параметры из списка и изменять их. Пролистывание элементов списков выполняется с помощью клавиш-стрелок или поворотной кнопки. Цифровые значения выбираются из списка с помощью клавиш-стрелок или поворотной кнопки или вводятся напрямую с клавиатуры. Часто окна-списки и окна редактирования данных отображают набор возможных значений или их границы.

Завершение ввода выбранных параметров осуществляется нажатием клавиши **Enter** или поворотной кнопки. В любой момент перед вводом можно выполнить отмену выбора и возврат к предыдущему значению, нажав клавишу **Esc**.

Существует возможность редактирования некоторых списков (например, списки антенн или разветвителей) на компьютере и их последующего импорта в Spectrum Master с помощью ПО Master Software Tools.

## 2-12 Ввод данных

### Числовые значения

Числовые величины изменяются с помощью поворотной кнопки, клавиш со стрелками или клавиатуры. Нажатие одной из клавиш главного меню отображает по правому краю сенсорного экрана список подменю. Значение клавиши подменю, отмеченное красным цветом на сетке окна развертки, доступно для изменения. При использовании поворотной кнопки или клавиш со стрелками изменяющееся значение отображается в подменю и красным цветом на сетке. При использовании клавиатуры новое значение отображается красным цветом на сетке, а текущее подменю изменяется на подменю ввода единиц (Units). Выбор единицы измерения для нового значения завершает его ввод.

### Настройка параметров

Всплывающие окна-списки или окна редактирования позволяют выбирать параметры из списка и изменять их. Пролистывание элементов списков выполняется с помощью клавиш-стрелок? поворотной кнопки или сенсорного экрана. Часто окна-списки и окна редактирования данных отображают набор возможных значений или их границы.

Завершение ввода выбранных параметров осуществляется нажатием клавиши **Enter**. В любой момент перед вводом можно выполнить отмену выбора и вернуться к предыдущему значению, нажав клавишу **Esc**.

Существует возможность редактирования некоторых списков (например, списки антенн или разветвителей) на компьютере и их последующего импорта в Spectrum Master с помощью ПО Master Software Tools или Anritsu Line Sweep Tools (LST).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Ввод текста

Для ввода текста (например, при сохранении результатов измерения в файле) на сенсорном экране отображается клавиатура (рис. 2-13). Ввод символов осуществляется непосредственно с клавиатуры на сенсорном экране. Для ввода числовой информации можно использовать приборную клавиатуру. Клавиши со стрелками влево/вправо используются для перемещения курсора по тексту. Подробнее см. в разделе «Меню Save» на стр. 4-8.

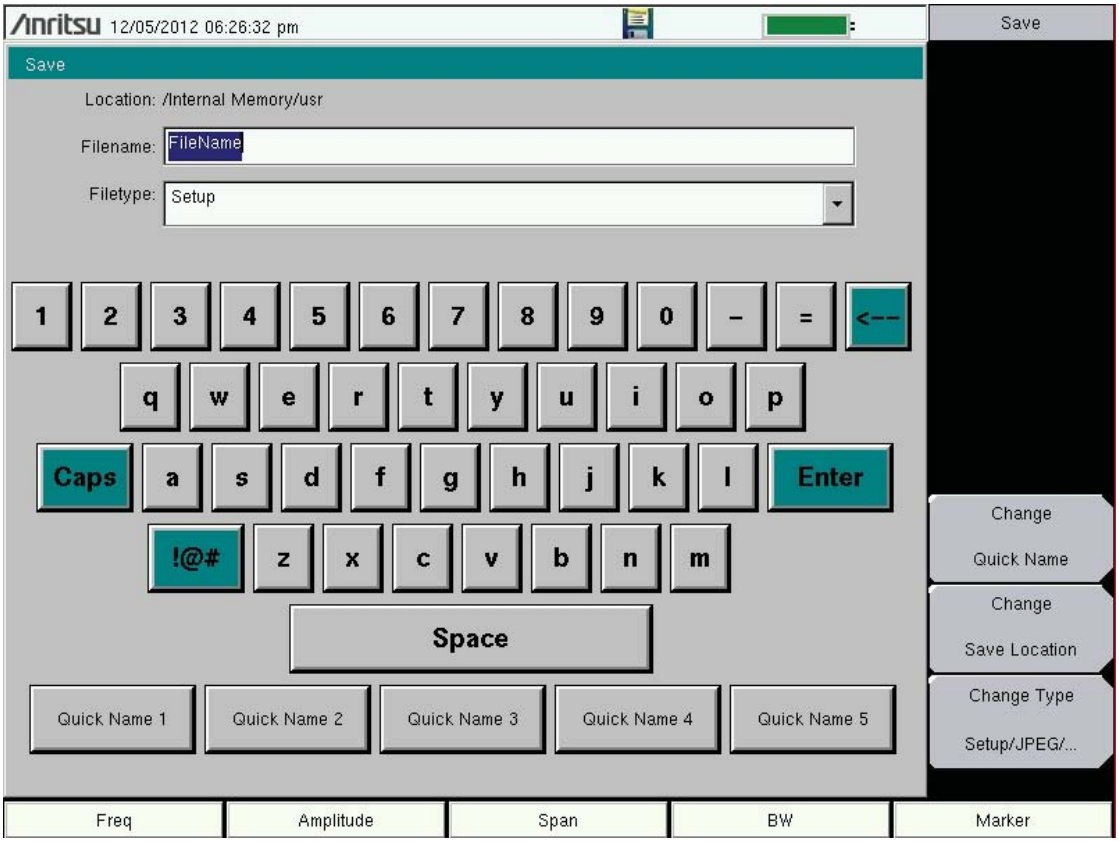



**Рисунок 2-13.** Клавиатура на сенсорном экране для сохранения результатов измерения

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-13Символы и индикаторы

Следующие символы и индикаторы отображают на экране состояние или статус прибора.

## Индикатор батареи

Данный индикатор находится в верхней части экрана и показывает состояние батареи. В зависимости от уровня заряда батареи изменяется заполнение символа и его цвет.



**Рисунок 2-14.** Индикатор состояния батареи

**Зеленый:** заряд батареи составляет 30 – 100%

**Желтый:** заряд батареи составляет 10 – 30%

**Красный:** заряд батареи составляет 0 – 10%

**Мерцающая молния:** выполняется заряд батареи (любой цвет символа)

В процессе зарядки батареи индикатор заряда батареи будет иметь вид, как на рисунке 2-15.



**Рисунок 2-15.** Индикатор зарядки батареи

Светодиодный индикатор зарядки батареи на передней панели прибора (рис. 2-4 на стр. 2-8) мигает при осуществлении зарядки и горит непрерывно, когда батарея полностью заряжена.

| | |
|---|---|
| **Внимание** | Для работы с анализатором используйте только одобренные компанией Anritsu аккумуляторы, адаптеры и зарядные устройства. |

Индикатор батареи на экране прибора меняет свой вид на электрическую вилку красного цвета в том случае, когда питание осуществляется от внешнего источника, а батарея не заряжается (или отсутствует). При подключении адаптера сети переменного тока аккумуляторная батарея автоматически начинает заряжаться, и на экране появляется символ мерцающей молнии (рис. 2-15). Когда батарея не установлена, то на экране появляется символ электрической вилки (рис. 2-16) и загорается красный светодиодный индикатор ошибки заряда, расположенный на передней панели. Если батарея установлена в прибор, но связь с ней отсутствует, то индикатор заряда батареи не отображается на экране.



**Рисунок 2-16.** Батарея отсутствует или не заряжается

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Иконка сохранения



**Рисунок 2-17.** Иконка сохранения данных (на флоппи-диск)

Изображение флоппи-диска 3,5'' является ярлыком для быстрого доступа к меню Save (стр. 4-10). Иконка располагается между данными GPS и символом батареи в верхней части экрана. Прикосновение к иконке открывает сенсорную клавиатуру, которая используется для сохранения измерений, настроек, ограничительных линий или снимков экрана в формате JPEG (см. рис. 4-1, раздел «Диалоговое окно Save» на стр. 4-3).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-14 Обзор клавиш меню

## Клавиши главного меню

Пять клавиш главного меню расположены горизонтально под нижней кромкой экрана. Эти клавиши используются для вызова функционально-специализированных экранных меню (меток подменю). Значения клавиш главного меню меняются в зависимости от текущего режимы работы прибора (**Shift, Mode (9)**). Подробнее о выборе режима измерения см. в разделе «Меню выбора режима работы» на стр. 2-17. В таблице 2-1 приводятся значения клавиш главного меню в зависимости от режима работы прибора.

**Таблица 2-1.** Значения клавиш главного меню в зависимости от режима работы (1 из 2)

| Режим | Клавиша 1 | Клавиша 2 | Клавиша 3 | Клавиша 4 | Клавиша 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Анализатор спектра** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Span (Полоса обзора) | BW (Частотный диапазон) | Marker (Маркер) |
| **Анализатор интерференций** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | BW (Частотный диапазон) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |
| **Сканер каналов** | Scanner (Сканер) | Amplitude (Амплитуда) | Custom Scan (Сканирование по списку пользователя) | Measurements (Измерения) | |
| **Измеритель мощности** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Average (Усреднение) | | Limits (Ограничения) |
| **Высокоточный измеритель мощности** | | Amplitude (Амплитуда) | Average (Усреднение) | Zero/Cal (Установка нуля/калибровка) | Limits (Ограничения) |
| **Анализатор сигналов GSM/GPRS/EDGE** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |
| **Анализатор сигналов W-CDMA/HSDPA** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |
| **Анализатор сигналов TD-SCDMA/ HSDPA** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | |
| **Анализатор сигналов CDMA** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |
| **Анализатор сигналов EV-DO** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |
| **Анализатор сигналов LTE** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |
| **Анализатор сигналов TD-LTE** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**Таблица 2-1.** Значения клавиш главного меню в зависимости от режима работы (2 из 2)

| Режим | Клавиша 1 | Клавиша 2 | Клавиша 3 | Клавиша 4 | Клавиша 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Анализатор сигналов Fixed WiMAX** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | |
| **Анализатор сигналов Mobile WiMAX** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |
| **Анализатор сигналов DVB-T/H** | Frequency (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |
| **Анализатор АМ/ЧМ/ИМ** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |
| **Анализатор пассивной интермодуляции (PIM)** | Freq (Частота) | Amplitude (Амплитуда) | Setup (Установки) | Measurements (Измерения) | Marker (Маркер) |

## Клавиши подменю

Восемь сенсорных клавиш подменю расположены вертикально у правой кромки экрана. Их значение определяется текущим режимом работы и выбором главного меню. Название текущего подменю отображается в верхней части активного блока функций (метки клавиш подменю). Подробнее см. на рис. 2-4 на стр. 2-8.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# 3 Начало работы

## 3-1 Введение

Глава 3 содержит краткий обзор анализатора Anritsu MS2720T Spectrum Master. Цель этой главы – предоставить пользователю начальные знания по настройке параметров, необходимых для проведения базовых измерений. В данной главе описывается подготовка к измерениям, включая выбор режима измерения, настройку частоты, частотного диапазона и амплитуды, полосы обзора, ограничительных линий и маркеров. После проведения измерений обратитесь к Главе 4 «Управление файлами» для получения информации о сохранении, загрузке и удалении файлов. Более подробная информация о специфических измерениях приводится в описаниях измерений для конкретных режимов работы устройства и технологий анализа (например, анализа спектра, WiMAX или 3GPP) (см. Приложение A «Руководства по проведению измерений»).

Руководство по проведению измерений анализатором спектра включает разделы, которые описывают настройку полосы пропускания, полосы видеосигнала, развертки и функции аттенюатора. Например, в анализаторе Spectrum Master полоса пропускания определяется полосовым фильтром ПЧ. Анализатор спектра отображает синусоидальный сигнал на экране через полосу пропускания фильтра ПЧ. Если в анализаторе спектра используется более одного фильтра ПЧ, то самый узкий из них определяет полосу пропускания анализатора спектра.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



На рисунке 3-1 показан пример спектрограммы на экране.

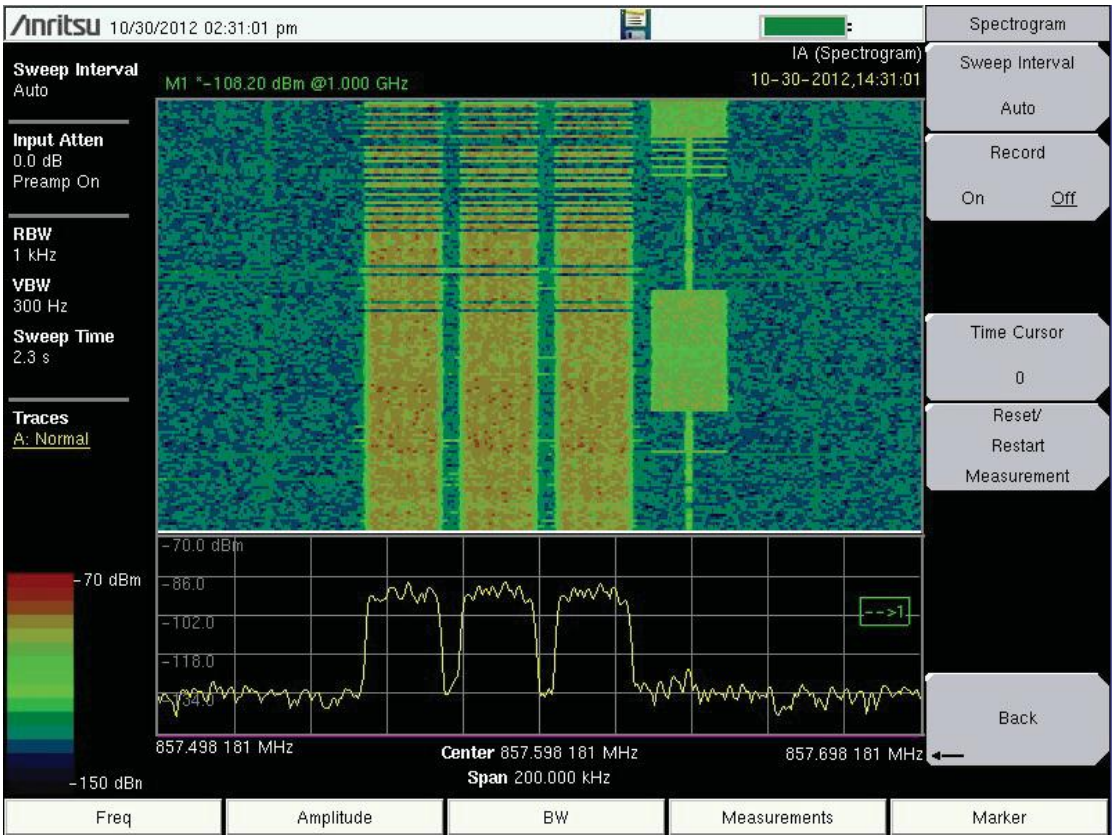



**Рисунок 3-1.** Пример спектрограммы

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-2 Подготовка к измерениям

## Подключение источника входного сигнала

Подключите источник входного сигнала или антенну к ВЧ-разъему панели тестирования в верхней части прибора. Описание разъемов см. на рис. 2-2 на стр. 2-3.

## Редактирование и ввод значений

1. Значения параметров, готовых к редактированию, отображаются на клавишах подменю красным цветом. После редактирования нажмите **Enter** для ввода новых значений.
2. Некоторые клавиши подменю имеют переключаемые значения (On/Off, Low/High). Текущее состояние параметра индицируется подчеркиванием. Нажмите клавишу подменю для переключения значения.
3. Используйте клавиши-стрелки, цифровую клавиатуру или поворотную кнопку для изменения значений, выбора значения из списка или ввода имен файлов.

## Выбор режима работы Spectrum Master

1. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **Mode (9)** для отображения Меню выбора режима работы (раздел «Меню выбора режима» на стр. 2-17).
2. С помощью клавиш-стрелок или поворотной кнопки выберите требуемый режим работы, затем нажмите клавишу **Enter** или поворотную кнопку.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-3 Установка частоты измерений

## Использование начальной и конечной частоты

1. Нажмите клавишу главного меню **Freq** (частота).
2. Нажмите клавишу подменю **Start Freq** (начальная частота).
3. Введите значение начальной частоты с помощью клавиатуры. Нажмите клавишу подменю, соответствующую единицам ввода: **GHz**, **MHz**, **kHz**, **Hz**. Нажатие клавиши **Enter** эквивалентно нажатию клавиши **MHz.**
4. Нажмите клавишу подменю **Stop Freq** (конечная частота).
5. Введите значение конечной частоты.

## Ввод центральной частоты

Нажмите клавишу главного меню **Freq** (частота).

Нажмите клавишу подменю **Center Freq** (центральная частота).

С помощью цифровой клавиатуры, клавиш-стрелок или поворотной кнопки введите значение центральной частоты. При вводе значения с клавиатуры клавиши подменю принимают значения единиц ввода: **GHz**, **MHz**, **kHz**, **Hz**. Нажмите соответствующую клавишу. Нажатие клавиши **Enter** эквивалентно нажатию клавиши **MHz.**

Текущее значение частоты отображается вверху колонки настроек прибора, отображаемой в левой части экрана (рис. 2-12 «Экран анализатора спектра» на стр. 2-20).

## Выбор стандарта сигнала

Нажмите клавишу главного меню **Freq** (частота).

Нажмите клавишу подменю **Signal Standard** (стандарт сигнала).

В появившемся окне Signal Standards выберите стандарт сигнала и нажмите **Enter** или поворотную кнопку.

Нажмите клавишу подменю **Channel** для конфигурации канала в редакторе **Channel Editor**.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Список стандартов сигнала можно обновлять с помощью ПО Master Software Tools. |

## Ввод частотного диапазона измерений

### Режимы анализатора спектра и анализа интерференций

Нажмите клавишу главного меню **BW** (частотный диапазон).

a. Нажмите клавишу главного меню RBW (полоса пропускания) или VBW (полоса видеосигнала) или обе эти клавиши для ввода значений вручную.
b. Автоматическая установка значений RBW и VBW осуществляется нажатием клавиш подменю Auto RBW и Auto VBW соответственно.

Нажмите клавишу подменю VBW/Average Type для выбора типа усреднения: Linear averaging (линейное) или Logarithmic averaging (логарифмическое).

Нажмите клавишу подменю RBW/VBW для изменения соотношения полосы пропускания и полосы видеосигнала.

Нажмите клавишу подменю Span/RBW для изменения отношения полосы обзора и полосы пропускания.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-4 Установка амплитуды

Нажмите клавишу главного меню **Amplitude** (амплитуда) для отображения меню Amplitude (амплитуда).

## Установка опорного уровня и шкалы

### Режимы анализатора спектра и анализа интерференций

Для изменения текущих единиц измерения нажмите клавишу подменю Units (единицы измерения) и выберите новые единицы измерения с помощью клавиш подменю. Для возврата в меню Amplitude (амплитуда) нажмите клавишу подменю Back (назад).

1. Нажмите клавишу подменю Reference Level (опорный уровень). С помощью клавиш со стрелками «вверх»/«вниз» или клавиатуры установите опорный уровень. Нажмите клавишу **Enter**.
2. Нажмите клавишу подменю Scale (шкала). С помощью клавиш со стрелками «вверх»/«вниз», клавиатуры или поворотной кнопки введите требуемое значение шкалы. Нажмите клавишу **Enter**.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Параметр Scale (шкала) нельзя изменить, если выбраны линейные единицы измерения (Ватт или Вольт). Нажмите клавишу подменю Amplitude и выберите функцию Auto Atten (автоматическое ослабление), увязывающую установку аттенюатора и опорного уровня, чтобы лишний раз убедиться, что гармоники и паразитные сигналы в измерении не присутствуют. Функции аттенюатора описаны в «Руководстве по проведению измерений анализатором спектра» |

## Установка диапазона амплитуд и шкалы

Данная установка относится к большинству режимов демодулятора. Режим анализатора спектра не имеет эквивалента функции Auto Range (автоматическая установка диапазона). Для получения информации о наличии данной функции в других режимах анализа обратитесь к руководствам по проведению измерений (Приложение A)

Нажмите клавишу подменю Adjust Range (установка диапазона) для установки оптимального опорного уровня на основании измеренного сигнала. Для того чтобы прибор постоянно устанавливал оптимальный опорный уровень нажмите клавишу подменю **Auto Range** (автоматический выбор диапазона) и выберите значение On.

Нажмите клавишу подменю Scale (шкала).

С помощью клавиш со стрелками «вверх»/«вниз», клавиатуры или поворотной кнопки введите требуемое значение шкалы. Нажмите клавишу **Enter**. Шкала по оси Y будет автоматически переномерована.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Установка смещения уровня для компенсации внешнего ослабления или внешнего усиления

Для получения точных результатов измерения рекомендуется выполнить компенсацию внешнего ослабления или усиления с помощью подменю RL Offset. Коэффициент компенсации установлен в дБ. Внешнее ослабление может быть результатом использования внешнего кабеля или внешнего высокомощного аттенюатора, внешнее усиление, как правило, результат использования усилителя.

Для выполнения подстройки уровня с целью компенсации ослабления или усиления нажмите клавишу подменю RL Offset и введите положительное значение в дБ, а затем нажмите соответствующую клавишу подменю (для компенсации усиления dB External Gain, для компенсации ослабления dB External Loss). Новое значение смещения будет отображено на приборе экрана, и выполнена соответствующая подстройка опорного уровня.

## 3-5 Настройка полосы обзора

### Режимы анализатора спектра, анализатора интерференций и измерителя мощности

i. Нажмите клавишу главного меню **Span** или клавишу главного меню **Freq**, а затем клавишу подменю Span.

ii. Для выбора полной полосы обзора нажмите клавишу подменю Full Span. Выбор полной полосы обзора отменяет все ранее установленные значения начальной и конечной частоты.

iii. Для однократного измерения частоты нажмите клавишу подменю Zero Span.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Для быстрого увеличения или уменьшения значения полосы обзора нажмите клавиши подменю Span Up 1-2-5 или Span Down 1-2-5. Эти клавиши позволяют увеличивать/уменьшать значение в 1-2-5 раз. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-6 Установка ограничительных линий

Нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу цифровой клавиатуры **Limit (6)** для отображения меню Limit (ограничение).

## Простая ограничительная линия

### Режимы анализатора спектра и анализатора интерференций

- Нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу **Limit (6)**.
- Нажмите клавишу подменю Limit (Upper/Lower) для выбора верхней (Upper) или нижней (Lower) ограничительной линии.
- Активируйте выбранную линию с помощью клавиши подменю On Off (выбранный статус обозначается подчеркиванием).
- Нажмите клавишу подменю Limit Move для отображения меню Limit Move (перемещение линии). Нажмите клавишу подменю Move Limit (передвинуть линию) для установки нового значения ограничительной линии в дБм.
- Нажмите клавишу подменю Back для возврата в меню Limit.
- В случае необходимости прорисовки ограничительной линии в поле зрения нажмите клавишу подменю Set Default Limit (установка линии по умолчанию).

## Огибающая ограничительная линия

### Режимы анализатора спектра и анализатора интерференций

1. Нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу **Limit (6)**.
2. Нажмите клавишу подменю Limit (Upper/Lower) для выбора верхней (Upper) или нижней (Lower) ограничительной линии.
3. Нажмите клавишу подменю Limit Envelope для отображения меню огибающей ограничительной линии.
4. Нажмите клавишу подменю Create Envelope (создать огибающую) для создания ограничительной линии, огибающей измерения.
5. Нажмите клавишу подменю Upper Points (точки сверху) или Lower Points (точки снизу) для изменения количества сегментов ограничительной линии.
6. Нажмите клавишу подменю Upper Shape (форма сверху) или Lower Shape (форма снизу) для выбора формы ограничительной линии: с квадратными (square) или скошенными (sloped) углами.
7. Установите положение огибающей линии относительно кривой измерения с помощью клавиш Upper Offset (смещение сверху) и Lower Offset (смещение снизу)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Сегментированная ограничительная линия

### Режимы анализатора спектра и анализатора интерференций

На рисунке 3-2 показан пример сегментированной ограничительной линии. После того, как была построена правая половина ограничительной линии, ее левая часть была достроена автоматически посредством нажатия клавиши подменю Limit Advanced (дополнительные возможности ограничительных линий), а затем клавиша Limit Mirror (зеркальное отражение ограничительной линии).

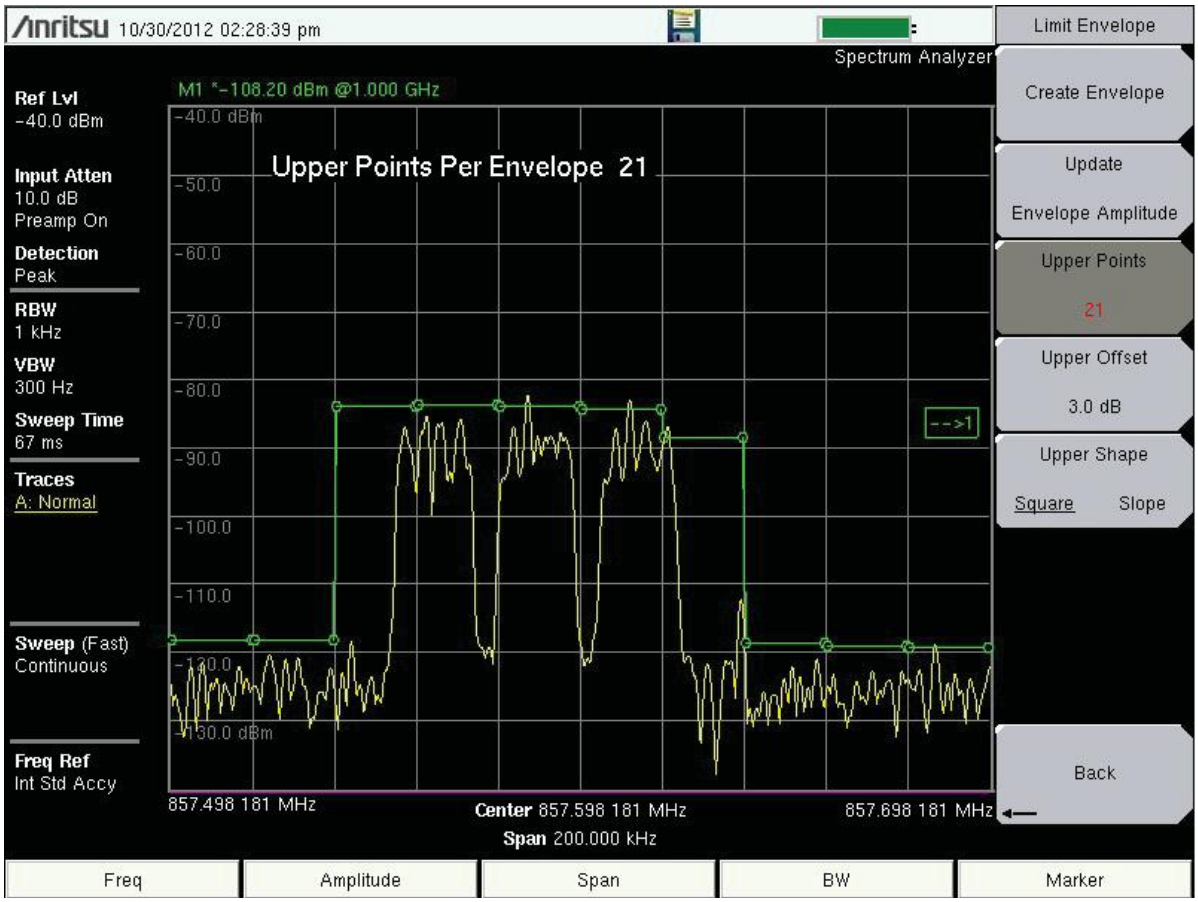



**Рисунок 3-2.** Пример сегментированной ограничительной линии

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-7 Установка маркеров

Нажмите клавишу главного меню **Marker**. На экране появится окно Select Marker (см. рис. 3-4). Для активизации маркера прикоснитесь к выбранному маркеру. После активизации маркер можно перемещать с помощью других клавиш подменю. Подробнее см. в руководстве по измерению с помощью анализатора спектра (10580-00349).

### Выбор, активизация и размещение маркера

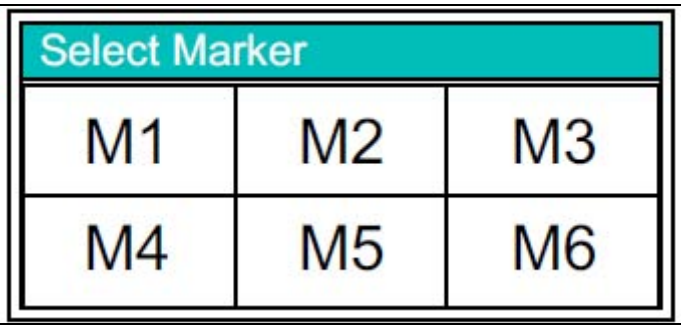



**Рисунок 3-3.** Окно выбора маркеров

- Нажмите клавишу подменю Marker для вызова окна Select Marker. Нажмите номер желаемого маркера. Номер выбранного маркера отображается в окне развертки и также подчеркивается на клавише подменю Marker.
- Нажмите клавишу подменю On/Off для активизации выбранного маркера. Активный маркер отображается на экране красным цветом и готов к установке.
- С помощью поворотной кнопки, клавиш со стрелками или сенсорного экрана переместите маркер на требуемую частоту.
  Обратите внимание, что когда маркер активен, горизонтальным перемещением пальца по окну развертки (на любом уровне) можно перемещать выбранный маркер.
- Для установки маркера на максимальное значение амплитуды на экране в данный момент нажмите клавишу Peak Search. Для получения дополнительных возможностей перемещения маркера нажмите клавишу подменю More Peak Options. Подробнее см. в руководстве по измерению с помощью анализатора спектра.
- Повторите пункты 1 и 2 для активизации и установки других маркеров.

### Выбор, активизация и размещение дельта-маркера

Во включенном состоянии положение дельта-маркера соотносится с его опорным маркером. Например, дельта-маркер 3 отображается данные по оси x и y, относящиеся к маркеру 3. Это соотношение отличается при использовании клавиши подменю Marker 1 Reference, как описано на стр. 3-11.

1. Нажмите клавишу подменю Marker и выберите маркер в окне.
2. Нажмите клавишу подменю Delta On/Off (дельта-маркер «Вкл/Выкл») для активизации выбранного маркера. Активный маркер отображается на экране красным цветом и готов к установке.
3. С помощью поворотной кнопки, клавиш со стрелками, сенсорного экрана или цифровой клавиатуры установите дельта-маркер на желаемую частоту смещения от соответствующего опорного маркера.
4. Повторите пункты 1 и 2 для активизации и установки других дельта-маркеров.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Просмотр значений маркера в табличном формате

Нажмите клавишу подменю More (далее).

Нажмите клавишу подменю Marker Table On/Off (таблица маркеров «Вкл/Выкл») так, чтобы позиция On была выделена подчеркиванием. Все данные по маркерам и дельта-маркерам отображаются в таблице под кривой измерения. Если позиция Marker Table установлена на Large, тогда таблица содержит только данные по оси x и y для одного маркера, который является активным. Для просмотра в формате большой таблицы данных другого маркера необходимо этот маркер выбрать.

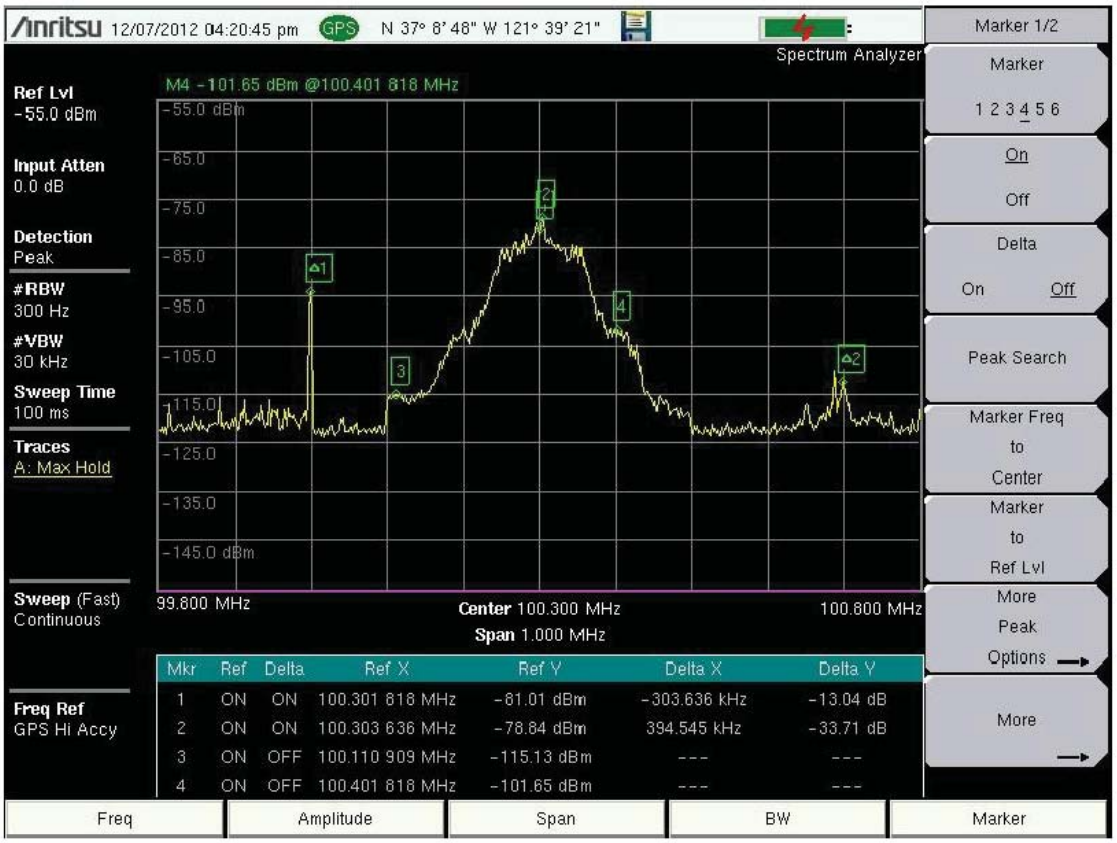



**Рисунок 3-4.** Маркеры с таблицей

Для изменения маркера, отображаемого в большой таблице маркеров, необходимо активизировать нужный маркер посредством выбора его в окне Select Marker. Если необходимо активизировать дельта-маркер без изменения его положения, сначала выберите его опорный маркер. На клавише подменю Delta будет выделена позиция On, что будет указывать на использование дельта-маркера. Нажмите клавишу Delta один раз. Дельта-маркер останется во включенном положении (On) без изменения положения, станет активным маркером, а его данные по оси x и y будут отображаться в большой таблице маркеров.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Клавиша Marker 1 Reference

Клавиша подменю Marker 1 Reference находится на второй странице меню Marker. После включения данная функция активизирует опорный маркер 1 и включает все шесть дельта-маркеров в положениях, относительно Маркера 1. Данные 6 положений равномерно распределены по текущей полосе обзора измерения.

Данная функция полезна при изучении таких явлений как всплески, гармоники и фазовый шум.

## 3-8 Выбор типа измерений

Если необходимо, измените режим измерений. Нажмите клавишу **Shift**, затем **Mode (9).**

Выберите тип измерения. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **Measure (4).** С помощью клавиши подменю выберите подходящий тип измерений.

## 3-9 Сохранение измерений

Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **File (7).**

Нажмите клавишу подменю Save Measurements (сохранить измерения).

Нажмите клавишу подменю Change Save Location (изменить путь к устройству хранения) для выбора устройства, на которое будут записываться данные: внешний USB флеш-диск или внутренняя память. Нажмите клавишу Set Location (установить место записи файлов).

Нажмите клавишу подменю Change Type (Setup/JPG/…) (изменить тип) для выбора типа сохраняемой информации (настройки, измерения, экран). Нажмите клавишу подменю Measurement.

Введите имя файла с помощью клавиш с буквами и нажмите Enter.

Подробнее см. в главе 4 «Управление файлами»

## 3-10 Master Software Tools

Программное обеспечение Anritsu Master Software Tools – это набор программ для работы в операционной системе Windows, предназначенный для передачи сохраненных измерений, маркеров и ограничительных линий на ПК. Подробнее о ПО Master Software Tools см. в главе 7.

## 3-11Включение внешнего питания

Данная функция позволяет анализатору Spectrum Master перезапускаться после подачи постоянного напряжения от внешнего источника.

Источник внешнего питания подключается к разъему «Внешнее питание», как указано на стр. 2-5. Данный разъем показан как поз. 5 на рис. 2-3 на стр. 2-4. После активизации данной функции (в меню Power-On) Spectrum Master автоматически перезапускается в случае подачи постоянного напряжения от внешнего источника. См. раздел «Меню Power-On» на стр. 5-8.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# 4 Управление файлами

## 4-1 Введение

В этой главе описываются функции анализатора Spectrum Master по управлению файлами, а также дается описание соответствующих меню. Клавиши подменю в меню File позволяют сохранять, загружать, копировать и удалять файлы в памяти прибора и на внешнем USB диске.

## 4-2 Управление файлами

Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу цифровой клавиатуры **File (7)** для отображения меню File. Перейдите к действиям, описанным далее.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Во время просмотра меню File нажатие клавиши **Esc** позволяет вернуться на предыдущий уровень. |

### Тип файлов

В меню Save, Recall, Copy и Delete для выбора типа файлов, с которыми будут проводиться операции, используется соответствующая клавиша подменю. Клавиши подменю Change Type Setup/JPEG/… и File Type_ALL открывают окно Select File Type, в котором отображаются типы файлов, доступные для выбора в текущем режиме работы прибора.

В окне выбора типа файлов могут содержаться следующие записи:

- ALL (отображение всех типов файлов)
- Setup, *.stp - Файлы настроек (содержат основную информацию о приборе, режиме измерения, маркерах и ограничениях, применяющихся при измерении)
- Measurement, *.spa, *.ia, *.cs, *.edg, *.wcd, *.tds, *.lte, *.tdlte, *.cdma, *.evdo, *.wmxd, *.wmxe, *.afp – Файлы измерений (содержат всю информацию, содержащуюся в файлах настроек, и данные об измерении)
- JPEG, *.jpg
- Limit Lines, *.lim – Файлы ограничительных линий (содержат данные об ограничениях)
- Mapping Tab Delimited – данные на карте
- KML 2D
- KML 3D

Также для вызова окна с доступными типами файлов можно воспользоваться сенсорным экраном, как показано на рис. 4-1 на стр. 4-3, рис. 4-2 на стр. 4-5, рис. 4-3 на стр. 4-6 и рис. 4-4 на стр. 4-7.

**Setup**: Файлы настроек содержат основную информацию о приборе, режиме измерения, маркерах и ограничениях, применяющихся при измерении.
**Measurement**: Файлы измерений содержат всю информацию, содержащуюся в файлах настроек, и данные об измерении.

**Limit Lines** (.lim): Файлы ограничительных линий содержат данные об ограничениях.

**ALL**: Отображение всех типов файлов.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Сохранение файлов

Выбор клавиши подменю для выполнения операции с файлами зависит от модели прибора и режимов анализатора.

### Выбор устройства хранения

Нажмите клавишу подменю Save (сохранить), затем клавишу подменю Change Save Location (изменить путь к устройству хранения) для выбора устройства хранения файлов. Сохранение файлов возможно во внутреннюю память прибора или на USB флеш-диск. Имеется возможность создания новых папок. После подключения или отключения USB диска нажмите клавишу подменю Refresh Directories (обновить папки) для обновления структуры папок. Нажмите клавишу Set Location (установить место записи файлов) для сохранения информации о местоположении устройства хранения.

### Сохранить измерение как

Контекстная клавиша Save Measurement As (сохранить измерение как) используется для быстрого сохранения измерений в файле с определенным именем. Spectrum Master сохраняет измерения с именем последнего сохраненного файла и номером, который автоматически увеличивается и добавляется к имени. Например, если последнее измерение было сохранено с именем ACPR, то выполнение функции Save Measurement As приведет к сохранению следующих измерений в файлах ACPR_#1, ACPR_#2 и т.д. Имя файла для сохранения измерений может быть изменено с помощью диалогового окна Save (рис. 4-1).

### Сохранить измерение

Нажмите клавишу подменю Save Measurement (сохранить измерение) и введите имя файла. Тип файла по умолчанию соответствует измерениям, а расширение файла устанавливается автоматически, исходя из текущего режима работы. Подробнее о типах файлов см. в разделе «Типы файлов» на стр. 4-1.

### Сохранить настройки

Нажмите клавишу подменю Save (сохранить), введите имя файла для сохранения настроек пользователя. Нажмите клавишу Change Type (изменить тип) и выберите тип файла Setup (настройки). Нажмите клавишу **Enter**.

| **Примечание** | Настройку также можно сохранить и вызвать из меню Preset. |
|---|---|

### Создание ярлыка для вызова настройки

Нажмите клавишу подменю Recall для отображения сохраненных файлов настроек. Выберите файл настройки, для которого нужно создать ярлык, а затем нажмите и удерживайте название файла (на сенсорном экране) в течение нескольких секунд. Выберите место в сетке ярлыков для сохранения файла настройки. Сетка ярлыков предназначена для сенсорных кнопок ярлыков, которые отображаются нажатием клавиши **Menu**.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Сохранить экран измерений как JPEG рисунок

Нажмите клавишу подменю Save (сохранить), введите имя JPEG-файла, убедитесь, что тип файла установлен на JPEG и нажмите клавишу **Enter** для сохранения.

## Диалоговое окно Save

Диалоговое окно Save (рис. 4-1) используется для сохранения файлов во внутренней памяти или на внешнем флеш-диске. Тип файла, имя файла и место сохранения устанавливаются в данном окне. Подробнее см. в разделе «Меню Save» на стр. 4-10 и в разделе «Меню Save Location» на стр. 4-11.

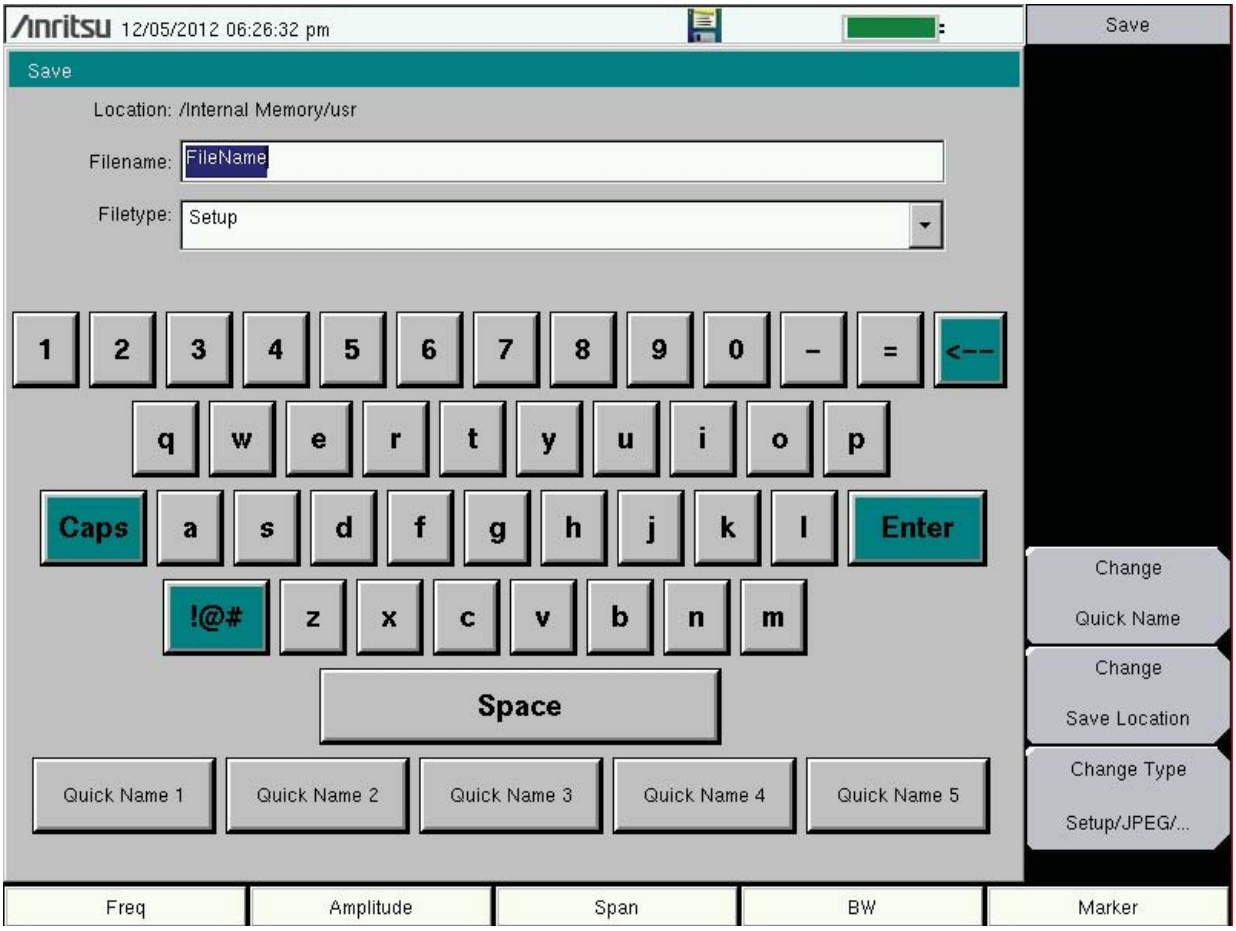



**Рисунок 4-1.** Диалоговое окно Save

## Клавиши для быстрого ввода имен файлов

Клавиши Quick Name под клавиатурой на рис. 4-1 позволяют вводить заготовки названий для часто используемых имен файлов, в которые записываются результаты измерений. Для редактирования этих клавиш нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **File** (7). Нажмите Save и клавишу Change Quick Name, выберите одно из быстрых имен, которое будет редактироваться, и введите новое имя для этой клавиши. Снова нажмите **Enter**, новое имя появится на клавише.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Вызов файлов

Меню Recall позволяет просматривать все файлы с измерениями и настройками, сохраненные во внутренней памяти или на внешнем USB флеш-накопителе.

Содержимое меню Recall можно отсортировать по имени, дате или типу. Также можно отобразить только файлы с измерениями или файлы с настройками, нажав на File Type в диалоговом окне Recall и выбрав тип файлов, которые следует отобразить. Подробнее см. в разделе «Типы файлов» на стр. 4-1.

### Вызов результатов измерения

В меню **File** нажмите клавиши подменю Recall Measurement, выберите необходимое измерение с помощью сенсорного экрана, поворотной кнопки или клавиш со стрелками вверх/вниз, затем нажмите **Enter.**

### Вызов настройки

Нажмите клавишу подменю Recall. Подтвердите, что тип файла – Setup или все типы файлов (All). Выберите файл с настройкой (.stp) с помощью сенсорного экрана, поворотной кнопки или клавиш вверх/вниз, затем нажмите **Enter.**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Диалоговое окно Recall

Диалоговое окно Recall (рис. 4-2) позволяет открыть ранее сохраненные измерения и настройки. Подробнее см. раздел «Меню Recall» на стр. 4-13.

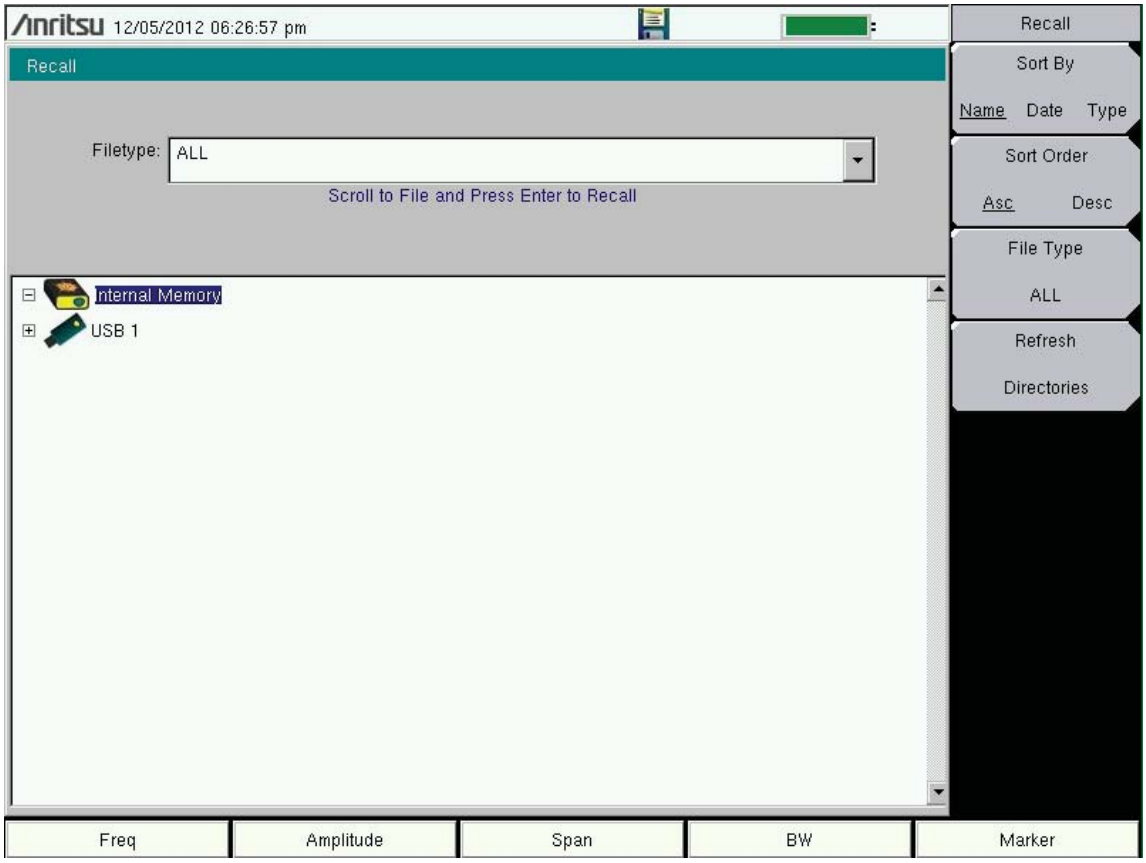



**Рисунок 4-2.** Диалоговое окно Recall

## Копирование файлов

Ниже подробно описывается процедура копирования файла из внутренней памяти на внешний флеш-накопитель. Выберите файлы, которые нужно скопировать, в верхнем окне и место, куда файлы должны быть скопированы, в нижнем окне (рис. 4-3). Подробнее см. раздел «Меню Copy» на стр. 4-15.

- Вставьте USB диск в любой порт USB типа A прибора Spectrum Master.
- В главном меню **File** нажмите клавишу подменю Copy. На экране отображаются подменю Copy и диалоговое окно Copy.
- Выберите файл(ы) для копирования. Для выбора нескольких файлов сначала выделите первый, затем нажмите клавишу Select or De-Select, чтобы удержать выделение файла. Файл будет помечен синим. Повторите данную операцию для всех файлов, подлежащих копированию. Для отображения файлов в папке выберите папку и нажмите клавишу **Enter.**
- Нажмите клавишу Scroll и выделите диск USB в нижнем окне с помощью сенсорного экрана или клавиш вверх/вниз. Клавиша подменю Scroll позволяет переключаться между Src (верхнее окно) и Dst (нижнее окно).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



- Нажмите клавишу Copy для копирования файлов на флеш-накопитель.

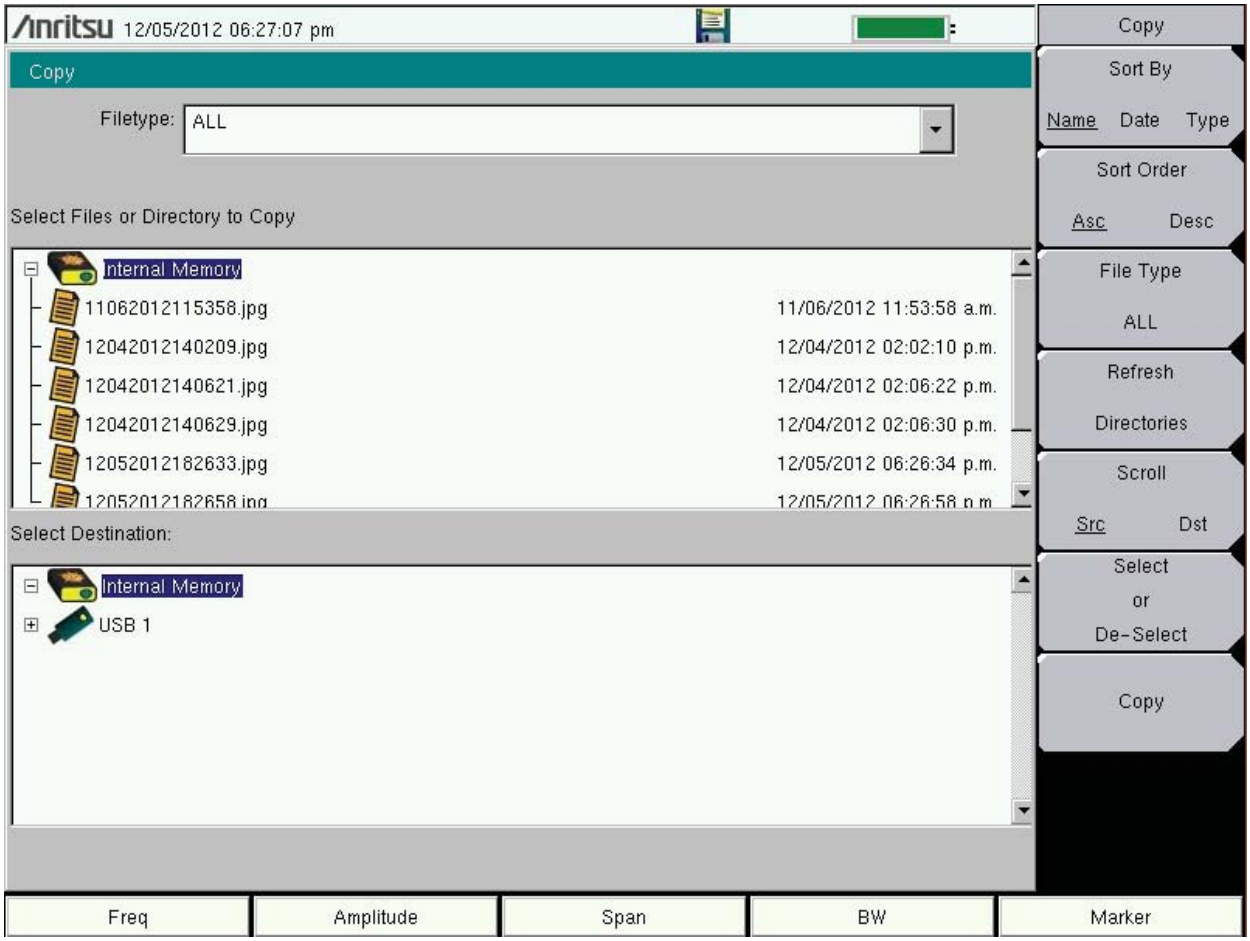



**Рисунок 4-3.** Диалоговое окно Copy

| **Примечание** | Чтобы свернуть/развернуть папки, используйте клавиши со стрелками влево/вправо. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Удаление файлов

### Удаление выбранного файла или файлов

Нажмите клавишу подменю Delete. Выделите файл, который нужно удалить, с помощью сенсорного экрана или клавиш со стрелками вверх/вниз. Нажмите клавишу Select or De-Select. Выделенный файл будет отмечен синим. Нажмите клавишу Delete, а затем **Enter** для удаления выбранного файла.

## Диалоговое окно Delete

Для открытия диалогового окна Delete нажмите клавишу подменю Delete (рис. 4-4). Подменю позволяют отсортировать файлы по типу, имени и дате сохранения. Подробнее см. раздел «Меню Delete» на стр. 4-17.

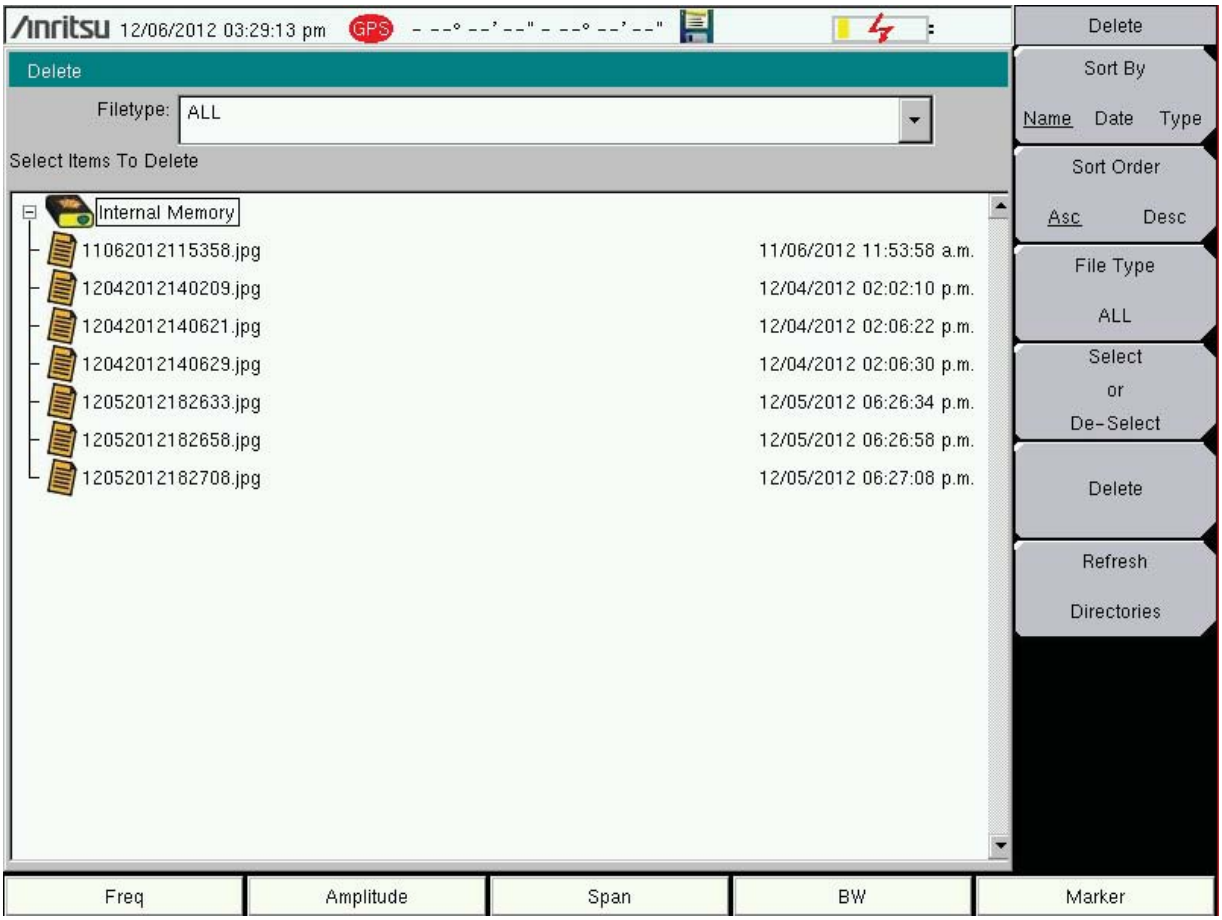



**Рисунок 4-4.** Диалоговое окно Delete

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Обзор меню File

Данное меню открывается нажатием клавиши **Shift,** затем клавиши **File** (7). Карты меню, как правило, отображают все возможные клавиши подменю, несмотря на то, что некоторые клавиши присутствуют на экране прибора только при определенных обстоятельствах (см. описание меню на следующих страницах).

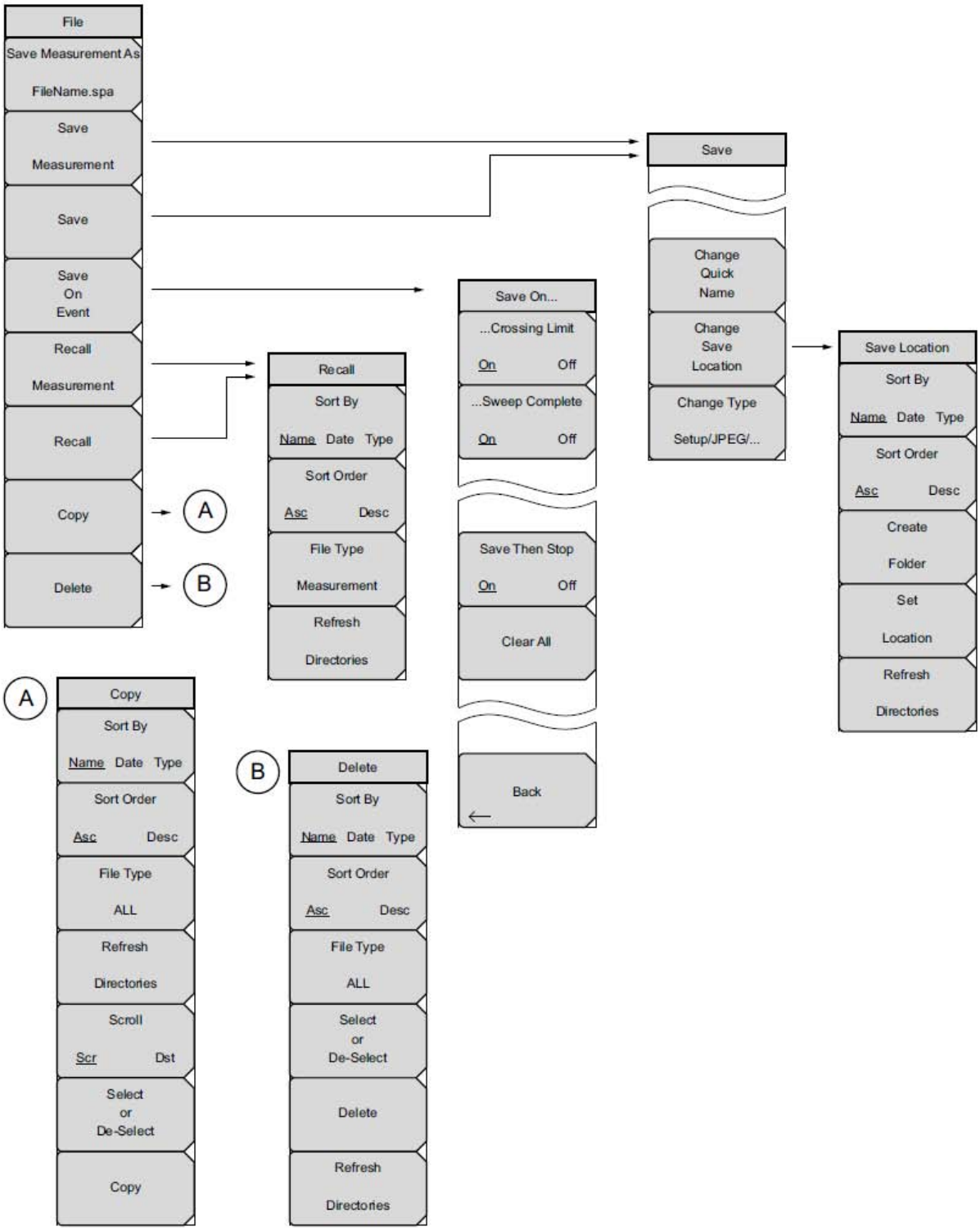


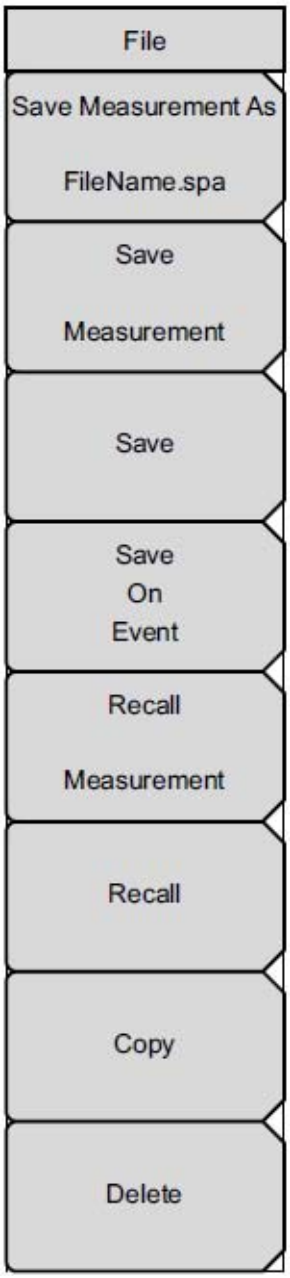

**Рисунок 4-5.** Обзор меню **File**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню File

Последовательность нажатия клавиш:**Shift** > **File**




**Save Measurement As:** Данная клавиша позволяет сохранить текущую настройку под именем, определенным пользователем. Имя файла, устанавливаемое по умолчанию, изменяется с помощью подменю Save. Чтобы изменить имя файла, устанавливаемое по умолчанию, нажмите клавишу подменю Save Measurement. В появившемся диалоговом окне Save впишите новое имя файла с помощью сенсорной клавиатуры (см. раздел «Меню Save» на стр. 4-10) и нажмите **Enter. На клавише подменю Save Measurement As** отображается новое имя с окончанием _#1.spa. После нескольких секунд экран вернутся к меню File. Нажмите клавишу Save Measurement As еще раз, будет использоваться новое имя. Каждое нажатие данной клавиши подменю будет сохранять текущее измерение с тем же самым базовым именем, но увеличивая число в окончании. Названия файлов измерений имеют расширение .spa.

**Save Measurement:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет отобразить меню Save, см. стр. 4-10, и диалоговое окно Save. Измерения можно сохранить во внутреннюю память или на USB флеш-накопитель. С помощью сенсорной клавиатуры пользователь может ввести имя сохраняемого измерения. По умолчанию измерения сохраняются в папку /user во внутреннюю память. Указание путей для сохранения файлов осуществляется с помощью меню Save Location, см. стр. 4-11.

**Save:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет отобразить «Меню Save», стр. 4-10. Измерения можно сохранить во внутреннюю память или на USB флеш-накопитель. С помощью сенсорной клавиатуры пользователь может ввести имя сохраняемого измерения, настройки или файла JPEG. По умолчанию измерения сохраняются в папку /user во внутреннюю память. Указание путей для сохранения файлов осуществляется с помощью меню Save Location, см. стр. 4-11.

**Save on Event** (доступно не во всех режимах): Нажатие данной клавиши подменю отображает «Меню Save on Event», стр. 4-12.

**Recall Measurement:** Нажатие данной клавиши подменю отображает «Меню Recall», стр. 4-13. Данное меню предназначено для вызова измерений из внутренней памяти или с USB флеш-накопителя.

**Recall**: Нажатие данной клавиши подменю отображает «Меню Recall», стр. 4-13. Данное меню предназначено для вызова измерений или данных настроек из внутренней памяти или с USB флеш-накопителя.

**Copy:** Нажатие данной клавиши подменю отображает «Меню Copy», стр. 4-15. Данное подменю предназначено для копирования файлов или папок из внутренней памяти или с USB флеш-накопителя.

**Delete**: Нажатие данной клавиши подменю отображает «Меню Delete», стр. 4-17, и окно выбора, в котором отображается название настроек и измерений, тип, дата и время сохранения информации. С помощью поворотной кнопки или клавиш со стрелками вверх/вниз выделите файл, который необходимо удалить, и нажмите клавишу подменю Delete, а затем Enter. Нажатие клавиши **Esc** отменяет операцию. Обратите внимание, что удаленные файлы восстановлению не подлежат.

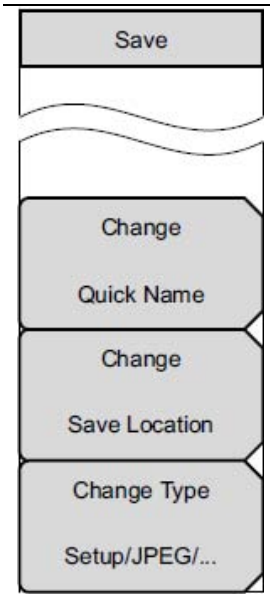
**Рисунок 4-6.** Меню File

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Save

Последовательность нажатия клавиш:**Shift > File** > Save (7)




**Change Quick Name:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет изменить метки клавиш быстрых имен в нижней части сенсорной клавиатуры (рис. 4-1 на стр. 4-3). Выберите быстрое имя, которое необходимо отредактировать, и нажмите клавишу **Enter.** Введите новое быстрое имя и нажмите **Enter** снова. Новое быстрое имя отобразится на клавише в нижней части клавиатуры.

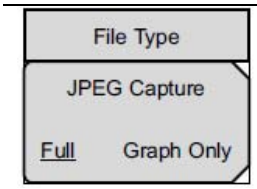
**Change Save Location**: Нажатие данной клавиши подменю позволяет открыть «Меню Save Location» (см. стр. 4-11).

**Change Type**: Нажатие данной клавиши подменю открывает окно со списком доступных типов файлов и меню File Type.

**Рисунок 4-7.** Меню Save

## Меню File Type

Последовательность нажатия клавиш:**Shift > File** > Save (7) > Change Type




**JPEG Capture**
**Full Graph Only:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет переключаться между типами файлов: Full (полный) и Graphic Only (только кривая измерения). В режиме Full в файл включаются все дополнительные данные на измерительном экране. В режиме Graphic Only записывается только кривая измерения в окне развертки.

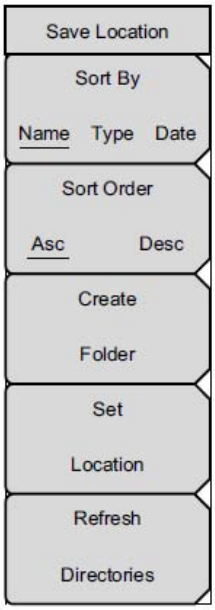
**Рисунок 4-8.** Меню File Type

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Save Location

Последовательность нажатия клавиш: **Shift > File (7)** > Save > Change Save Location




Данное меню используется для создания папок и выбора места для сохранения прибором Spectrum Master текущего файла. Файлы или диски можно выбрать с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз, поворотной кнопки или сенсорного экрана.

Примечание: В диалоговом окне Save Location отображаются только папки (а не файлы). Для просмотра файлов необходимо воспользоваться «Меню Recall», стр. 4-13.

**Sort By**
**Name Date Type:** Нажатие данной клавиши позволяет отсортировать папки по имени, типу или дате.

**Sort Order**
**Asc Desc:** Отображает названия папок по возрастанию (Asc) или убыванию (Desc).

**Create Folder:** Данная клавиша позволяет создать новую папку в выделенном месте или папке. На экране отобразится диалоговое окно создания папки, в котором можно ввести ее название.

**Set Location**: Данная клавиша позволяет настроить текущее место сохранения файлов и вернуться в «Меню Save», стр. 4-10.

**Refresh Directories:** Нажатие данной клавиши позволяет обновить экран.

**Рисунок 4-9.** Меню Save Location

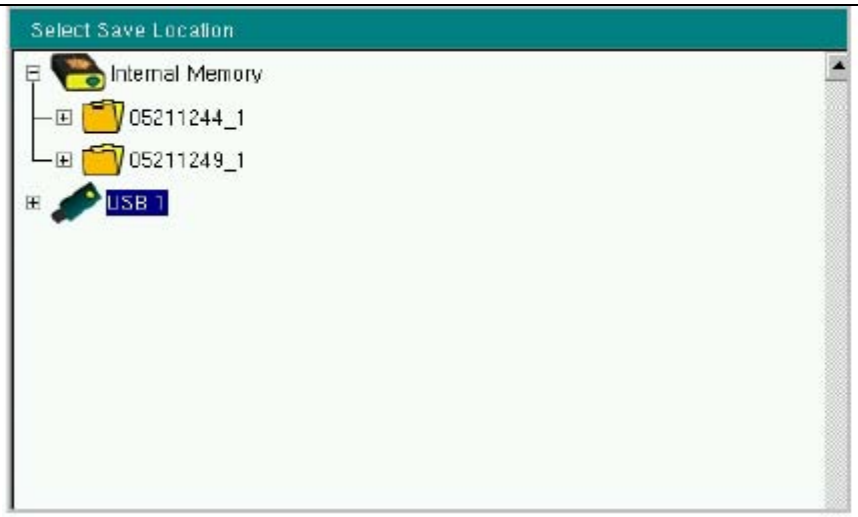


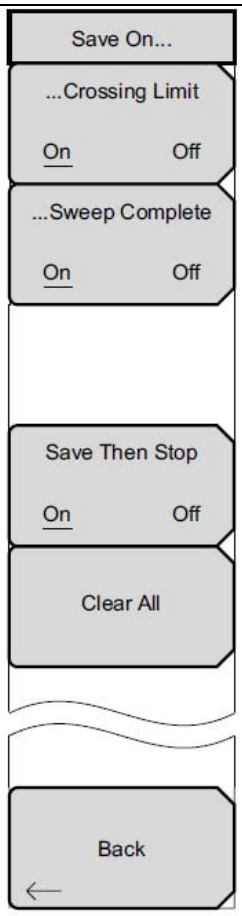

**Рисунок 4-10.** Диалоговое окно Select Save Location

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Save On…

Последовательность нажатия клавиш: **Shift > File (7)** > Save On Event




Меню доступно не во всех режимах. Меню используется для автоматического сохранения измерений во внутреннюю память после появления одного из следующих событий:

**…Crossing Limit** (пересечения ограничительной линии): Установка данной клавиши подменю в положение On позволит сохранить измерение во внутреннюю память в случае, если результаты измерения вышли за пределы ограничительной линии, установленной с помощью меню **Limit**.

**…Sweep Complete** (завершения развертки): Установка данной клавиши подменю в положение On позволит сохранить измерение во внутреннюю память после завершения текущей развертки. Если Save Then Stop установлено в положение Off, сохранение будет выполняться после каждой развертки.

**Save Then Stop:** Установка данной клавиши подменю в режим On позволит остановить развертку после сохранения измерения. Если данная клавиша находится в положении Off, а Sweep Complete установлена в положение On, измерение будет сохраняться после каждой развертки.

**Clear All:** Нажатие данной клавиши отключает следующие три клавиши:

Crossing Limit

Sweep Complete

Save Then Stop

**Back:** Нажатие клавиши Back позволяет вернуться к меню File (стр. 4-9).

**Рисунок 4-11.** Меню Save On…

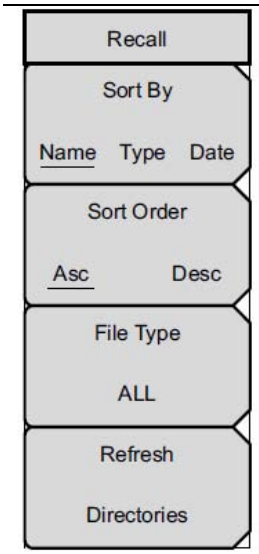
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Recall

Данное меню и диалоговое окно (рис. 4-13 на стр. 4-14) используется для просмотра папок и выбора файлов для загрузки в Spectrum Master. Файлы или папки можно выбрать с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз, поворотной кнопки или сенсорного экрана. В режимах, в которых главное меню File отсутствует, последовательность нажатия клавиш для меню File также **Shift > File (7).**

Последовательность нажатия клавиш:**Shift > File (7)** > Recall




**Sort By:** Нажатие данной клавиши позволяет отсортировать файлы и папки по имени, типу или дате сохранения.

**Sort Order:** Отображает названия папок или файлов по возрастанию (Asc) или убыванию (Desc) в зависимости от позиции, выбранной клавишей Sort By.

**File Type:** Нажатие данной клавиши позволяет выбрать тип отображаемых файлов. Тип файла можно изменить с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз или поворотной кнопки. Для подтверждения выбора нажмите клавишу **Enter.** Некоторые примеры типов показаны ниже:

**Setup (.stp):** Файлы типа .stp содержат основную информацию о приборе, детали настройки в определенном режиме измерения, данные о маркере измерения и данные об ограничительных линиях.

**Measurement**: Файлы типа measurement содержат всю информацию в файлах настроек и данных измерения.

**Limit Lines (.lim)**: Файл типа .lim содержит информацию об ограничительных линиях.

**ALL**: Отображение всех файлов

Подробнее о типах файлов см. в разделе «Типы файлов» на стр. 4-1.

**Refresh Directories:** Нажатие данной клавиши позволяет обновить экран.

**Рисунок 4-12.** Меню Recall

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Диалоговое окно Recall

Выберите папки или файлы с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз, поворотной кнопки или сенсорного экрана.

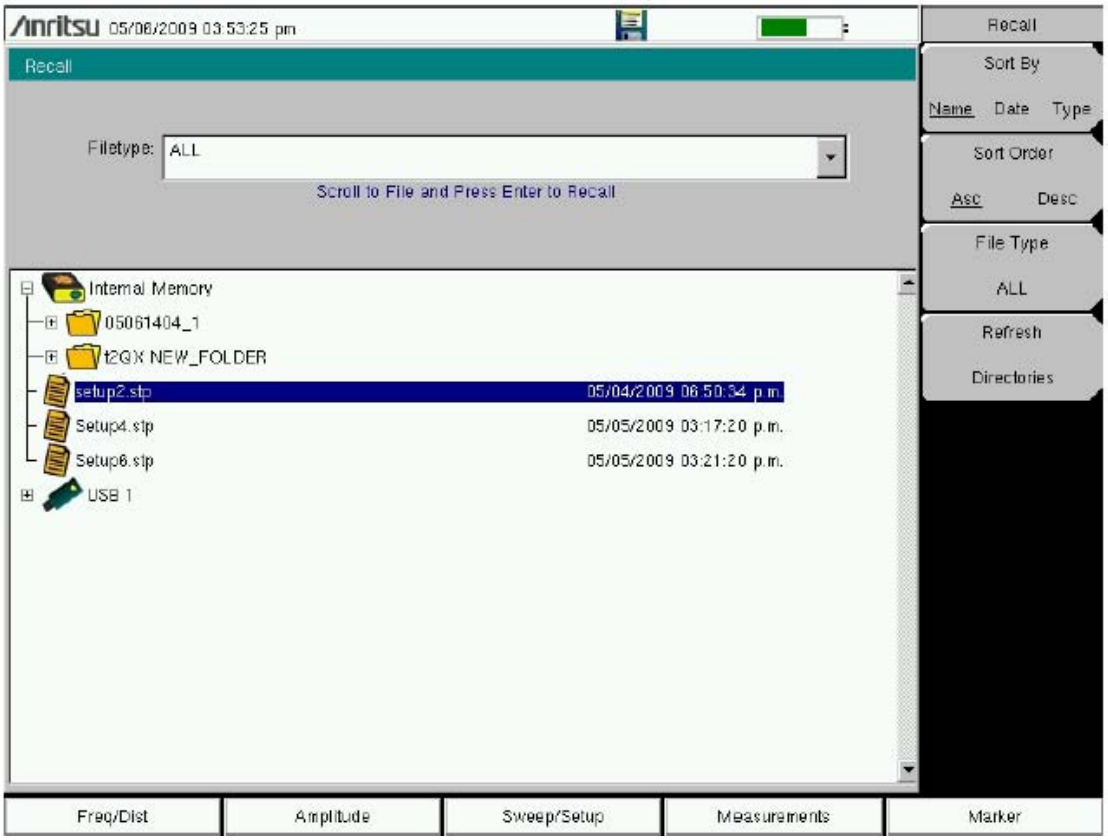



**Рисунок 4-13.** Диалоговое окно Recall

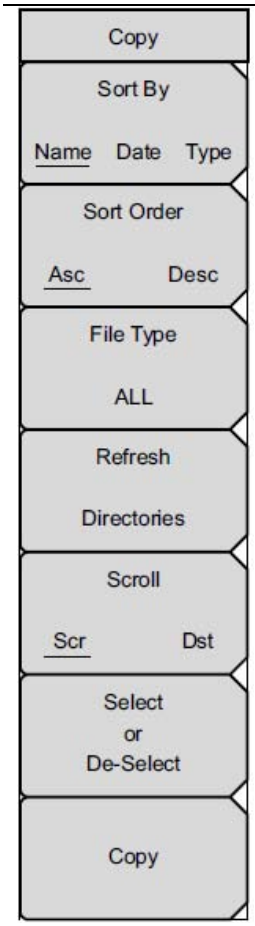
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Copy

Данное меню и диалоговое окно используются для копирования файлов и папок. Папки или файлы можно выбрать с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз или поворотной кнопки. На рис. 4-15 на стр. 4-16 показано диалоговое окно Copy с двумя изображения в формате Jpeg, выбранными и подготовленными для копирования на USB флеш-накопитель. Для просмотра содержимого необходимо выделить папку и нажать **Enter** или клавишу со стрелкой «вправо»**.**

Последовательность нажатия клавиш: **Shift > File** > Copy




**Sort By**
**Name Date Type:** Нажатие данной клавиши позволяет отсортировать файлы и папки по имени, типу или дате сохранения.

**Sort Order**
**Asc Desc:** Отображает названия папок или файлов по возрастанию (Asc) или убыванию (Desc) в зависимости от позиции, выбранной с помощью клавиши **Sort By**.

**File Type:** Нажатие данной клавиши позволяет выбрать тип отображаемых файлов. Тип файла можно изменить с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз, поворотной кнопки или сенсорного экрана. Для подтверждения выбора нажмите клавишу **Enter.**

**Refresh Directories:** Нажатие данной клавиши позволяет обновить экран.

**Scroll**
**Scr Dst**: Нажатие данной клавиши позволяет воспользоваться функцией прокрутки в исходной папке (Scr – верхняя панель) или в папке назначения (Dst – нижняя панель). См. рис. 4-15.

**Select or Deselect**: Использование данной клавиши помогает выделить или снять выделение файла (файлов) или папки (папок), которые необходимо скопировать. В выбранном состоянии файл или папка выделяются синим цветом, см. рис. 4-15.

**Copy:** Нажатие этой кнопки позволяет скопировать файлы или папки, выделенные в верхнем окне, в папку назначения, выделенную в нижнем окне. По завершении копирования на экране отображается диалоговое окно. Если в папке назначения существует файл с таким же именем, то на экране появится окно предупреждения с предложением перезаписать файл или отменить копирование.

**Рисунок 4-14.** Меню Copy

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Диалоговое окно Copy

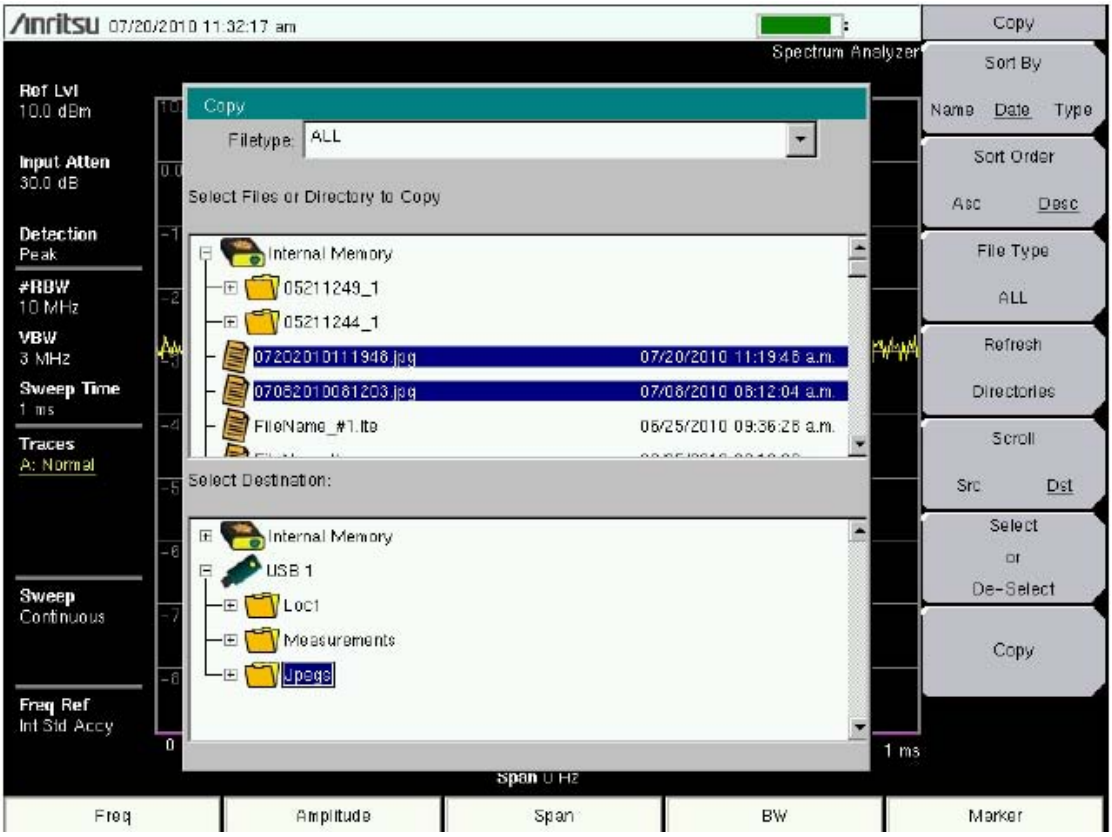


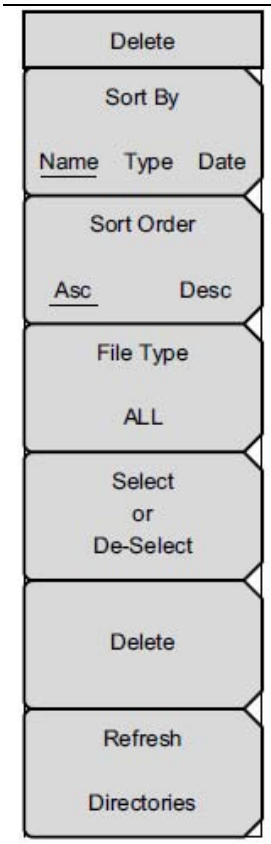

**Рисунок 4-15**. Диалоговое окно Copy

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Delete

Последовательность нажатия клавиш: **Shift > File (7)** > Delete




Данное меню и диалоговое окно используется для удаления папок и файлов. Папки или файлы можно выбрать с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз или поворотной кнопки.

**Sort By:** Нажатие данной клавиши позволяет отсортировать файлы и папки по имени, типу или дате сохранения.

**Sort Order:** Отображает названия папок по возрастанию (Asc) или убыванию (Desc) в зависимости от позиции, выбранной с помощью клавиши **Sort By**.

**File Type:** Нажатие данной клавиши позволяет выбрать тип отображаемых файлов: ALL (все), Measurement (измерение), Setup (настройка), Limit Lines (ограничительные линии) или Jpeg. Тип файла можно изменить с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз или поворотной кнопки. Для подтверждения выбора нажмите клавишу **Enter.**

Подробнее см. в разделе «Типы файлов» на стр. 4-1.

**Select or Deselect**: Использование данной клавиши помогает выделить или снять выделение файла (файлов) или папки (папок), которые необходимо удалить. В выбранном состоянии файл или папка выделяются синим цветом.

**Delete:** Нажатие данной клавиши позволяет открыть диалоговое окно Delete. Для удаления выбранной позиции нажмите **Enter**, нажатие **Esc** позволяет отменить операцию.

**Refresh Directories:** Нажатие данной клавиши позволяет обновить экран.

**Рисунок 4-16.** Меню Delete

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Диалоговое окно Delete

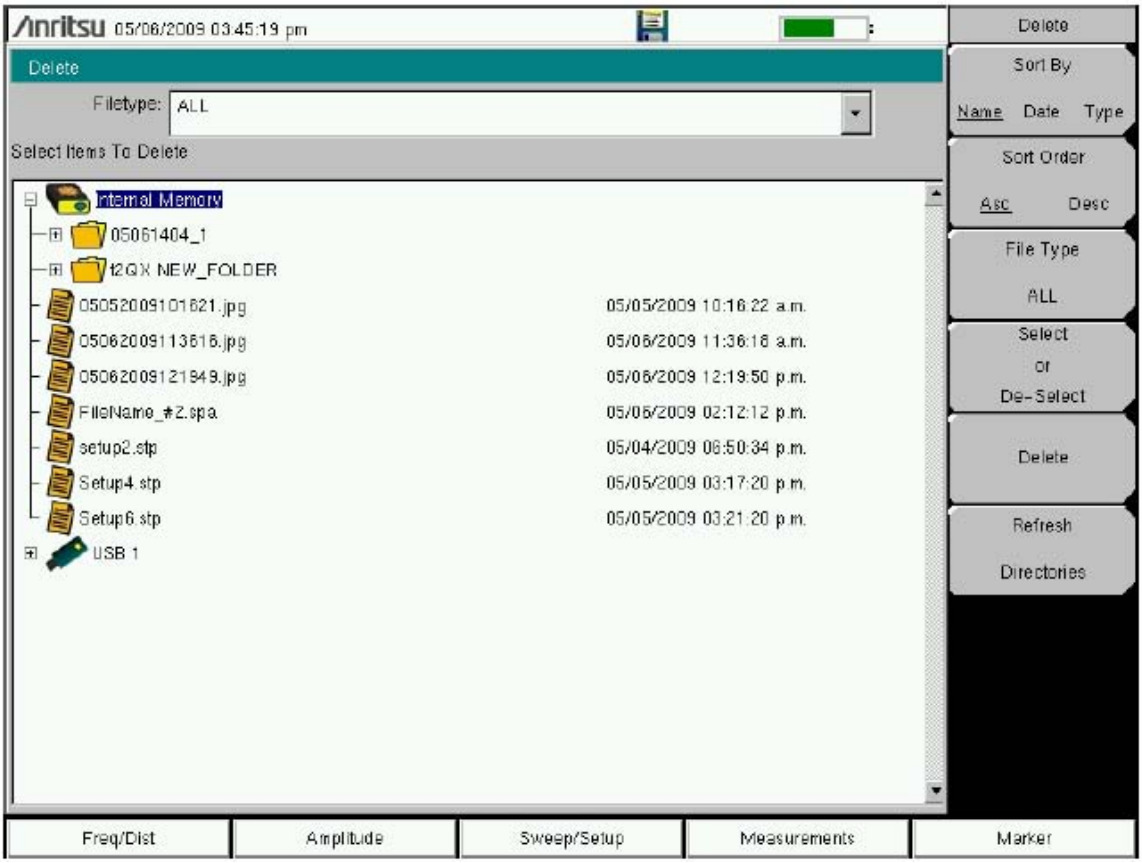



**Рисунок 4-17**. Диалоговое окно Delete

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# 5 Системные операции

## 5-1 Введение

В этой главе описываются системные операции Spectrum Master.

Описание других меню (Sweep (развертка), Measure (измерение), Trace (кривая измерения), Limit (ограничение)) приводится в руководствах по проведению измерений (Приложение A).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 5-2 Обзор меню System

Для доступа к меню System (система) нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System (8)**. На рис. 5-1 и 5-2 показана группа меню, которая доступна из меню System. Карты меню, как правило, отображают все возможные клавиши подменю, несмотря на то, что некоторые клавиши присутствуют на экране прибора только при определенных обстоятельствах (см. описание меню на следующих страницах).

Обратите внимание, что меню, отмеченные цифрами в круге, показаны на рис. 5-2.

### Меню System – карта 1

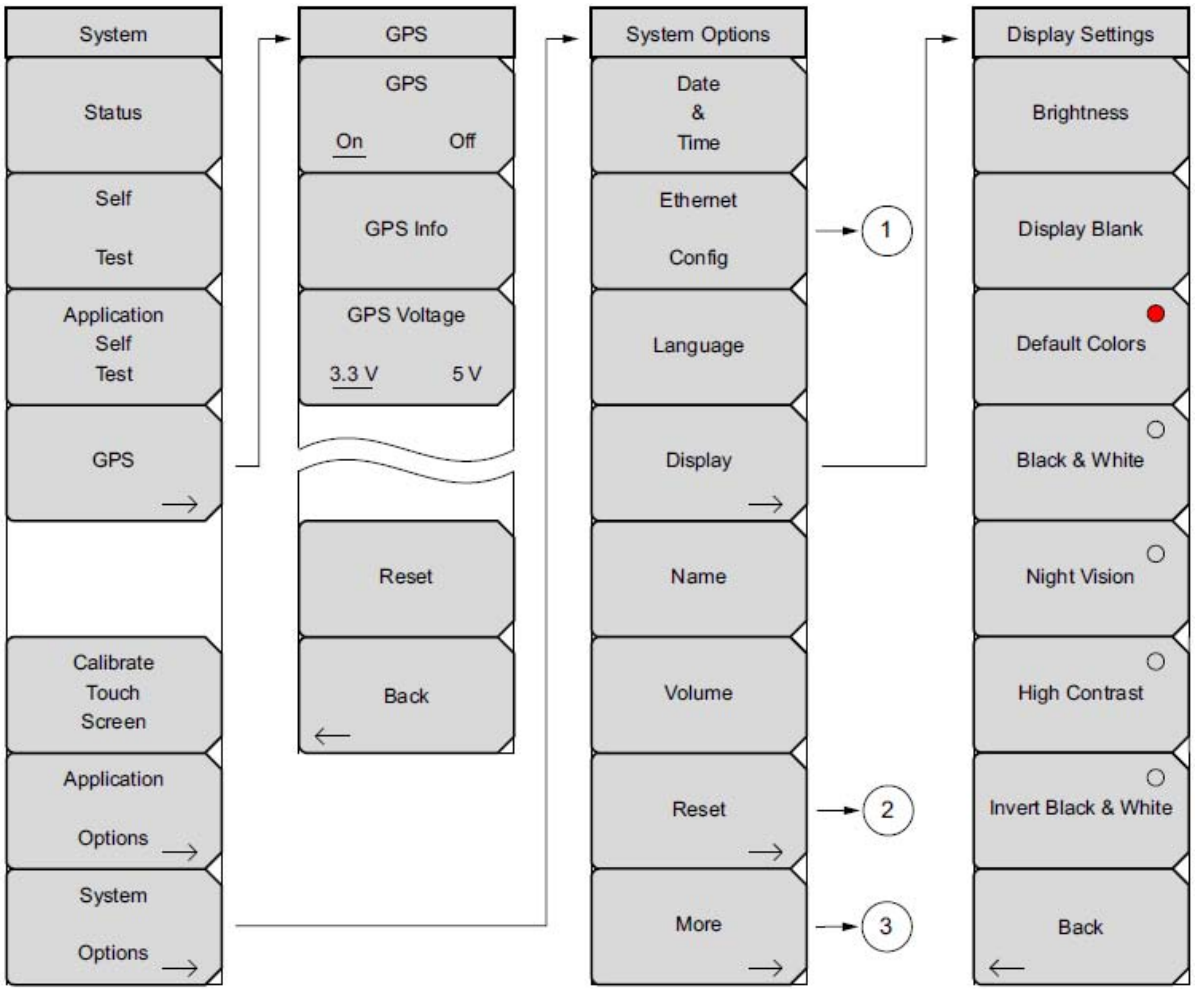



**Рисунок 5-1.** Меню System – часть 1

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню System – карта 2

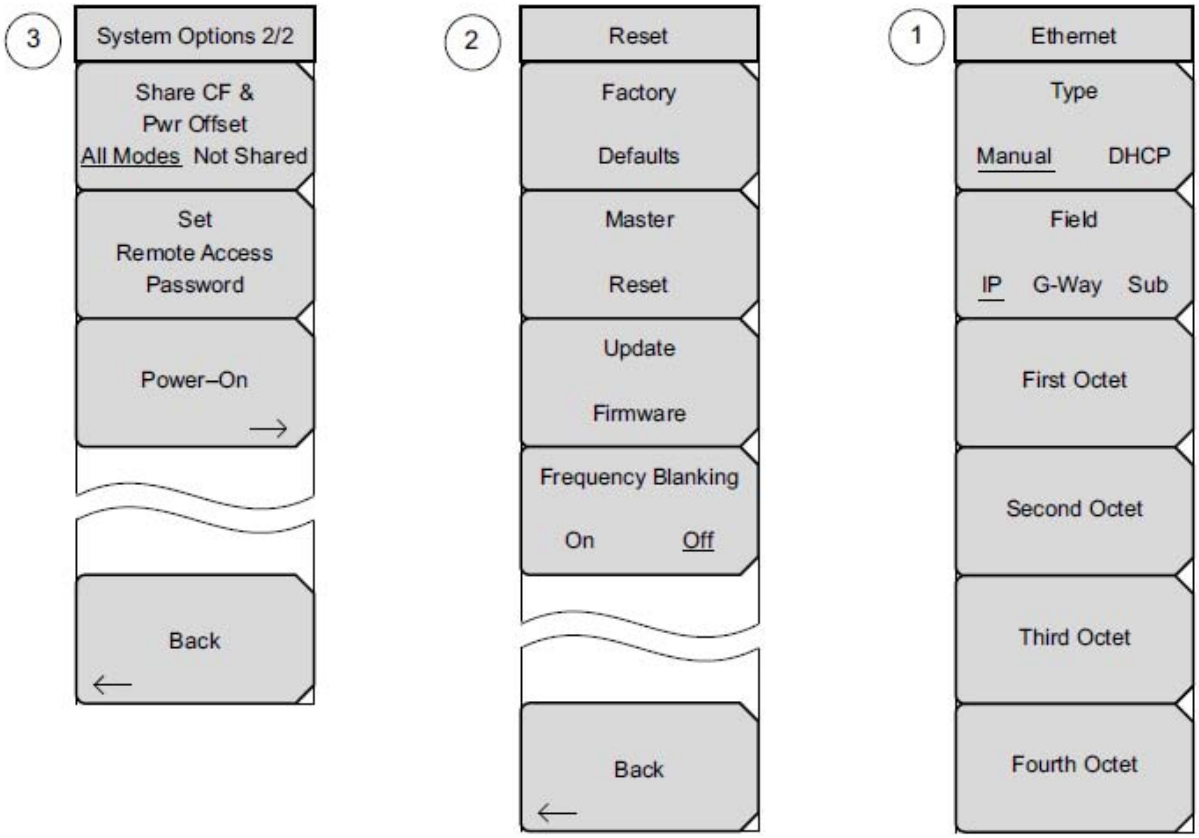


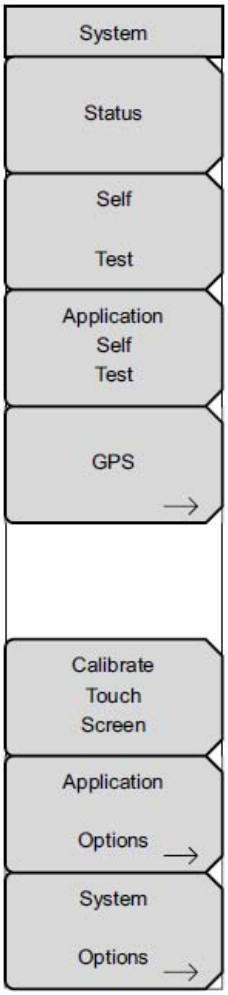

**Рисунок 5-2.** Меню System – часть 2

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-3 Меню System

Последовательность нажатия клавиш: **Shift > System** (8)




**Status**: Нажатие данной клавиши отображает текущее состояние системы, включая операционную систему и версию встроенного программного обеспечения, температуру и другую информацию, например, текущее состояние аккумулятора. Для возврата к нормальному режиму работы нажмите **Esc** или **Enter**.

**Self Test**: Данная клавиша позволяет запустить серию диагностических тестов для проверки компонентов прибора. Для прекращения процедуры нажмите **Esc**, для продолжения – **Enter**. На экране отобразится список пройденных тестов. В случае неудачного прохождения какого-либо из тестов, то все из выполненных тестов будут помечены как Pass (прошел) или Fail (не прошел).

Если процедура самотестирования завершилась неудачно при полностью заряженном аккумуляторе и указанном температурном диапазоне, то необходимо обратиться в ближайший центр обслуживания Anritsu (см. раздел «Центры обслуживания Anritsu» на стр. 1-6) и сообщить результаты тестирования. Для возврата к нормальному режиму работы нажмите **Esc** или **Enter**.

**Application Self Test**: Данная клавиша позволяет запустить серию диагностических тестов для проверки функционирования прибора для конкретных задач (см. раздел «Меню выбора режима» на стр. 2-17). Для прекращения процедуры нажмите **Esc**, для продолжения – **Enter**. На экране отобразится список пройденных тестов. В случае неудачного прохождения какого-либо из тестов, то все из выполненных тестов будут помечены как Pass (прошел) или Fail (не прошел). Если процедура тестирования завершилась неудачно, то необходимо обратиться в ближайший центр обслуживания Anritsu (см. раздел «Обращение в Anritsu» на стр. 1-1) и сообщить результаты тестирования.

Некоторые из узлов анализатора, тестирование которых выполняется в рамках данной процедуры, также могут использоваться в нескольких режимах работы. Для запуска дополнительных тестов на экране могут быть отображены дополнительные клавиши подменю. Например, для модели, допускающей подключение опции «Следящий генератор», при отображении результатов тестирования появляется дополнительная кнопка подменю **TG Self Test.**

**GPS:** Нажатие данной клавиши открывает меню GPS, см. главу 6 «GPS (Опция 31)».

**Calibrate Touch Screen**: Запуск калибровки сенсорного экрана.

**Application Options**: Данная клавиша вызывает меню для выбора опций приложения. Подробнее см. в соответствующем руководстве по измерению из указанных в Приложении A.

**System Options:** Нажатие данной клавиши открывает «Меню System Options», см. стр. 5-5.

**Рисунок 5-3.** Меню System

### Калибровка сенсорного экрана

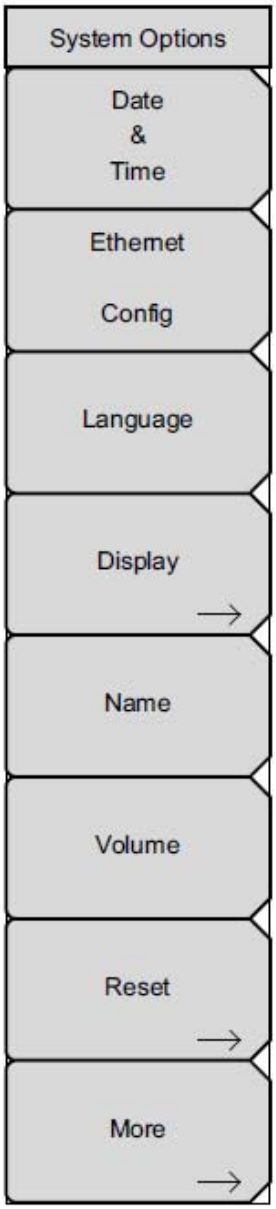
Подробнее о калибровке сенсорного экрана см. в разделе 2-7 «Калибровка сенсорного экрана» на стр. 2-15.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню System Options

Последовательность нажатия клавиш: **Shift> System** (8) > System Options




**Date & Time:** Нажатие данной клавиши вызывает диалоговое окно для настройки текущей даты и времени. С помощью клавиш подменю или клавиш со стрелками влево/вправо выберите поле, которое необходимо изменить. Для выбора даты и времени используйте приборную клавиатуру, клавиши со стрелками вверх/вниз или поворотную кнопку. Для принятия изменений нажмите **Enter**, нажатие **Esc** позволяет вернуться в нормальный режим работы без изменения настройки.

**Ethernet Config:** Нажатие данной клавиши подменю отображает подменю настройки Ethernet и открывает диалоговое окно Ethernet Editor для настройки IP-адреса прибора. Подробнее см. в разделе «Конфигурация Ethernet» на стр. D-1 в Приложении D «LAN и DHCP».

**Language**: Нажатие данной клавиш подменю вызывает окно выбора, в котором можно выбрать необходимый язык экрана из списка доступных языков. В настоящее время доступны английский, французский, немецкий, испанский, японский, китайский, корейский, итальянский и русский. Кроме этого прибор поддерживает возможность загрузки одного дополнительного языка, если он был определен с помощью программы Master Software Tools. Если используемый режим не имеет перевода на другой язык, то по умолчанию используется английский. Для принятия изменений нажмите **Enter**, нажатие **Esc** позволяет вернуться в нормальный режим работы без изменения настройки.

Помимо этого допускается редактирование любого из доступных языков (кроме английского) для обеспечения лучшего перевода на местный язык.

> **Внимание:** В результате выполнения процедуры сброса будут перезаписаны все пользовательские настройки Spectrum Master и потребуется загрузить языковые файлы через Master Software Tools снова.

**Display**: Нажатие клавиши подменю Display открывает меню настроек экрана Display Settings (стр. 5-9), в котором можно установить нужный уровень яркости и прочих настроек отображения.

**Name:** Нажатие данной клавиши открывает диалоговое окно, в котором можно задать название прибора. Ввод названия осуществляется с помощью процедур ввода текста, как описано в разделе «Ввод текста» на стр. 2-22. Для сохранения названия введите **Enter**.

**Volume:** Текущая настройка громкости отображается на экране. Для изменения настройки используйте приборную клавиатуру, клавиши со стрелками вверх/вниз или поворотную кнопку, затем нажмите **Enter** для принятия изменений.

**Reset**: Нажатие данной клавиши открывает меню Reset, стр. 5-10.

**More**: Нажатие данной клавиши открывает меню System Options 2/2, стр. 5-6.

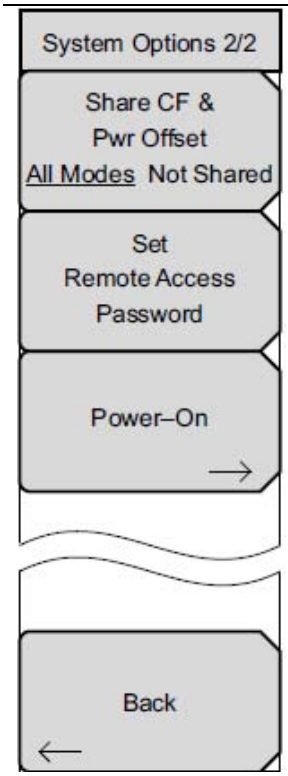
**Рисунок 5-4.** Меню System Options

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню System Options 2/2

Последовательность нажатия клавиш: **Shift> System (8)** > System Options > More




**Share CF & Pwr Offset**

**All Modes Not Shared:** Нажатие клавиши позволяет переключаться между режимом All Modes (все режимы) и Not Shared (не распространяется на все). В режиме All Modes при смене режима осуществляется перенос текущих настроек центральной частоты и смещения мощности. Данная функция не применима к измерениям, в которых не используется центральная частота или смещение мощности или в которых текущая настройка центральной частоты или смещения мощности находятся за пределами нового измерения.

**Set Remote Access Password:** Нажатие данной клавиши подменю открывает окно для ввода пароля (Password) (рис. 5-6) и меню ввода текста. Введите желаемый пароль. Допускается использование символов – _ + . и букв верхнего и нижнего регистра. Для принятия введенного пароля нажмите **Enter**, для отмены – **Esc**.

**Power-On:** Нажатие клавиши открывает меню Power-On (см. стр. 5-8).

**Back:** Нажатие клавиши Back позволяет вернуться к меню System Options (стр. 5-5).

**Рисунок 5-5.** Меню System Options 2/2

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Пароль для доступа в дистанционном режиме

| **Предупреждение** | Не используйте команды SPCI с данной функцией |
|---|---|

Данная функция используется только с Master Software Tools (MST) версии 2.21.1 и выше. После настройки пароля прибор необходимо перезагрузить (отключение питания (OFF), затем включение (ON)), чтобы обеспечить безопасность при дистанционном доступе. После этого пользоваться прибором в дистанционном режиме одновременно может только один пользователь.

Пароль сначала устанавливается в прибор, а затем используется в MST. При запросе в MST введите пароль в соответствующем окне. Окно для ввода пароля, показанное на рис. 5-6, может отличаться от фактического изображения на экране вашего прибора.

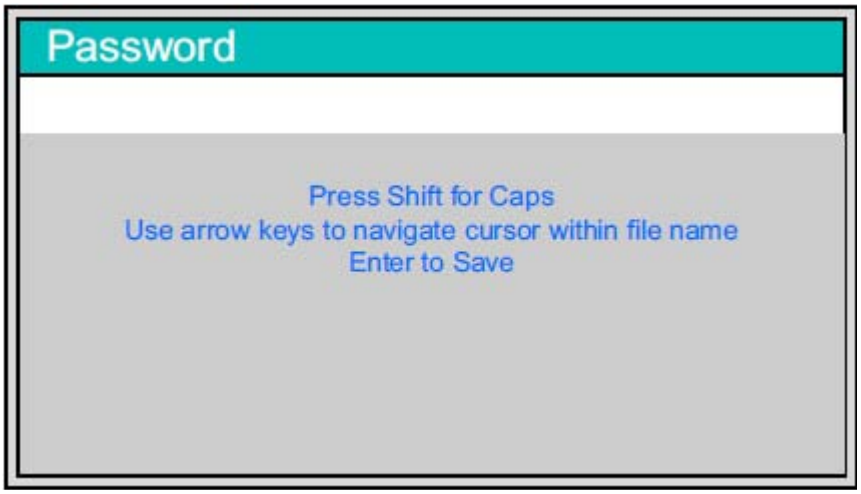



**Рисунок 5-6.** Окно ввода пароля для работы в дистанционном режиме

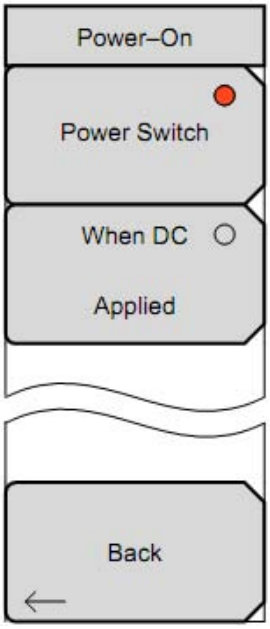
Пароль можно отменить или сбросить с помощью процедуры главного сброса (Master Reset), сброса на заводские значения по умолчанию (Factory Default) или обновления встроенного ПО (которое включает в себя перезапуск прибора).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Power-On

Последовательность нажатия клавиш: **Shift> System (8)** > System Options > More > Power-On




**Power Switch:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет установить нормальный режим использования кнопки On/Off на передней панели.

**When DC Applied:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет установить прибор в режим автоматического включения при подаче постоянного напряжения на соответствующий разъем (поз. 5 на рис. 2-3 на стр. 2-4). Подробнее см. на стр. 3-11.

**Back:** Нажатие клавиши Back позволяет вернуться к меню System Options 2/2 (стр. 5-6).

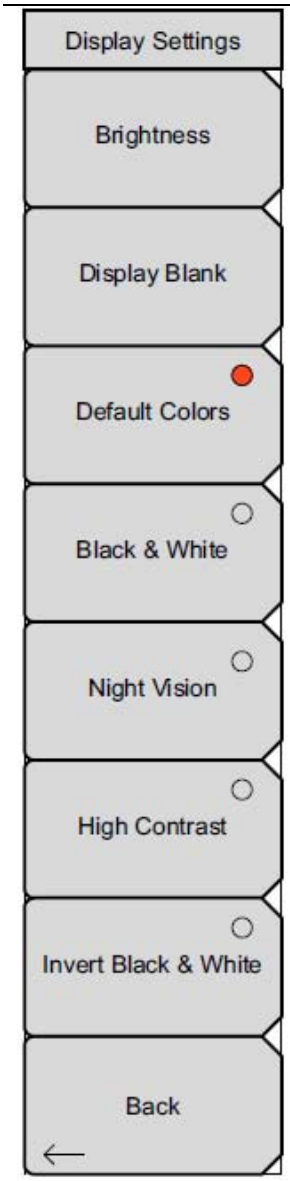
**Рисунок 5-7.** Меню Power-On

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Display Settings

Последовательность нажатия клавиш: **Shift, System** (8) > System Options > Display




**Brightness**: Пользователь имеет возможность регулировать яркость экрана, что позволяет оптимизировать видимость в различных условиях освещенности. Уровень яркости можно изменить с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз (с шагом 25), влево/вправо (0 или 100) или поворотной кнопки (с шагом 1) в диапазоне от 0 до 100, при этом уровень 100 соответствует максимальной яркости. Для принятия изменения нажмите **Enter**. Все видимые опции экрана зависят от настройки яркости.

**Display Blank:** Нажмите **Enter**, чтобы отключить экран, или **Esc,** чтобы отказаться. Отключенный экран можно включить тремя быстрыми нажатиями любой клавиши, кроме кнопки питания (или выключить/включить питание прибора).

**Default Colors:** Нажатие данной клавиши устанавливает цветовое решение по умолчанию и используется при работе в нормальных условиях освещенности. Измерительная сетка черная (или темно-серая), и фон черный.

**Black & White:** Отображение данных на экране в черно-белом режиме. Черный цвет используется для вывода данных, белый для фона. Используется для печати и просмотра в условиях яркого солнца.

**Night Vision:** Нажатие данной клавиши переключает экран в режим, оптимизированный для работы в темноте (данные отображаются красным цветом, фон черный).

**High Contrast:** Нажатие данной клавиши позволяет увеличить контрастность цветов, установленных по умолчанию. Используется для работы в условиях плохой освещенности.

**Invert Black & White**: Фон экрана белый, сетка серая, данные кривой измерения остаются в цвете. Настройка используется для печати и работе при ярком солнечном цвете.

**Back:** Нажатие данной клавиши возвращает в **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, стр. 5-5.

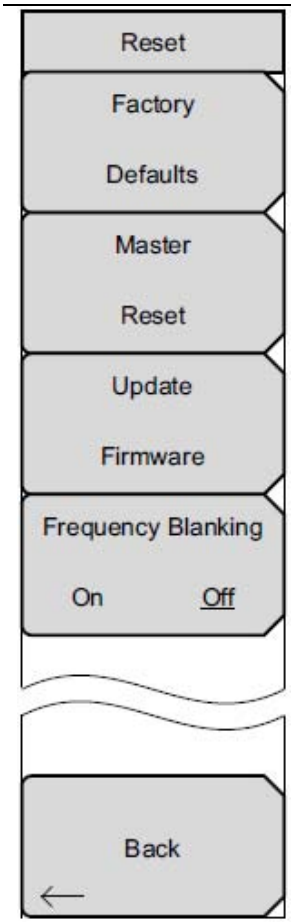
**Рисунок 5-8.** Меню Display Settings

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Reset

Последовательность нажатия клавиш: **Shift, System** (8) > System Options > Reset




**Factory Defaults:** Возвращает прибор к заводским настройкам, включая Ethernet, язык, яркость. Для запуска процедуры сброса нажмите клавишу **Enter**. Во время выполнения процедуры Spectrum Master автоматически выполнит перезагрузку. Для возврата в нормальный режим работы без выполнения сброса нажмите **Esc**.

> **Примечание**: Та же процедура сброса может быть запущена при включении Spectrum Master посредством нажатия и удерживания клавиш **Esc+On** до появления экрана-заставки Anritsu.

**Master Reset:** Нажатие данной клавиши позволяет установить все настройки на заводские значения, включая Ethernet, язык и яркость. Также удаляются все пользовательские файлы, сохраненные во внутренней памяти, и восстанавливается исходный язык и файлы антенн. Для запуска главного сброса нажмите клавишу **Enter.** Spectrum Master автоматически выполнит перезагрузку. Для возврата в нормальный режим работы без выполнения сброса нажмите **Esc**.

> **Примечание**: Та же процедура сброса может быть запущена при включении Spectrum Master посредством нажатия и удерживания клавиш **System (8)+On** до появления экрана-заставки Anritsu.

**Update Firmware:** Нажатие данной клавиши позволяет выполнить обновление операционной системы прибора с помощью карты памяти USB. Нажмите клавишу **Enter** для запуска обновления; нажатие **Esc** позволяет вернуться в нормальный режим работы без выполнения процедуры обновления. Подробнее см. на стр. 5-12.

**Frequency Blanking On/Off** (только для опции 7): Подменю Frequency Blanking отображается только при наличии подключенной опции 7 «Безопасная работа с данными». При включении данной функции все значения частоты, отображаемые на экране и кнопках меню заменяются знаками ##.#####. Данная мера позволяет использовать прибор без демонстрации конфиденциальной информации о частотах на экране.

Выключение функции скрытия частоты предустанавливает настройки прибора и частоты на заводские настройки по умолчанию (текущие настройки частоты не будут сохранены или отображены на экране).

**Back**: Нажатие данной клавиши подменю позволяет вернуться в «Меню System Options», стр. 5-5.

**Рисунок 5-9.** Меню Reset

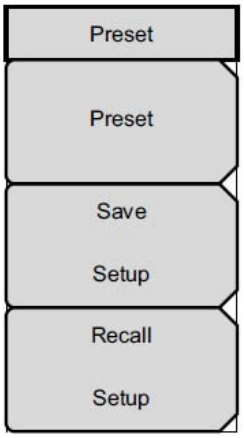
| | |
|---|---|
| **Внимание** | Процедура Factory Defaults или Master Reset потребует повторной загрузки любых пользовательских файлов посредством Master Software Tools. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 5-4 Меню Preset

Последовательность нажатия клавиш: **Shift > Preset** (1)




**Preset**: Нажатие данной клавиши возвращает настройки прибора на начальные значения, установленные по умолчанию.

**Save Setup**: Нажатие данной клавиши открывает диалоговое окно для называния и сохранения текущих рабочих настроек; сохраненные настройки можно в дальнейшем вызвать, что позволит вернуть прибор в состояние, в котором он был во время сохранения настройки.

**Recall Setup**: Данная клавиша позволяет выбрать и загрузить ранее сохраненную настройку прибора с помощью меню Recall. Все текущие настройки прибора заменяются сохраненной информацией.

**Рисунок 5-6.** Меню Preset

## 5-5 Процедура самотестирования

После включения анализатор Spectrum Master выполняет серию быстрых проверок, чтобы убедиться в правильности функционирования системы. Самотестирование системных параметров включает в себя набор тестов, относящихся непосредственно к аппаратной части прибора. В процессе самотестирования приложения выполняется ряд тестов для проверки аппаратных компонентов прибора, используемых в выбранном режиме.

Некоторые тесты для проверки функционирования прибора в конкретном режиме работы (самотестирование приложения) включают дополнительные тесты, для которых появляются дополнительные клавиши подменю. Например, после выполнения теста для оценки функционирования прибора в режиме анализатора спектра при наличии опции «Следящий генератор» появляется клавиша подменю Tracking Generator Self Test. А в анализаторах Spectrum Master с опцией «Частота 43 ГГц» (MS2720T-0743) предлагается проверка модуля понижающего преобразователя ВЧ частот.

Если Spectrum Master находится в пределах указанного рабочего диапазона и аккумулятор заряжен, а процедура самотестирования завершается неудачно, следует обратить в ближайший сервисный центр Anritsu.

Если анализатор уже включен, то процедуру самотестирования можно запустить следующим образом:

1. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System** (8).
2. Нажмите клавишу подменю Self Test. На экране прибора отобразятся результаты самотестирования.
3. Нажмите **Esc** для продолжения работы.

Также о процедуре самотестирования см. в разделе 5-3 «Меню System» на стр. 5-4.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 5-6 Обновление встроенного ПО анализатора Spectrum Master

Для выполнения обновления встроенного программного обеспечения в анализаторе Spectrum Master необходимо загрузить файл обновления с сайта Anritsu, записать его на карту памяти USB и загрузить обновление в Spectrum Master.

Способы выполнения обновления описаны на сайте Anritsu:

http://www.anritsu.com/en-US/Products-Solutions/Instructional/Handheld-Firmware-Methods.aspx

### Обновление с использованием карты памяти USB

В данном способе используется карта памяти USB для переноса файлов с ПК в прибор. Файлы обновлений можно загрузить на соответствующих страницах прибора (вкладка Library). Загрузите файл и следуйте указаниям на экране.

#### Что потребуется

- Персональный компьютер с доступом к Internet
- Отформатированная нужным образом карта памяти USB

| **Примечание** | Anritsu рекомендует переформатировать имеющуюся карту памяти USB перед использованием ее в процедуре обновления. |
|---|---|

- Spectrum Master с адаптером питания.

### Способы загрузки файлов обновления

Файл обновления можно получить на странице изделия Spectrum Master или перейти напрямую к странице Firmware Upgrades Get the latest firmware for your instrument.

#### Загрузка со страницы изделия

Перейдите на страницу http://www.anritsu.com

В поле поиска (Search) введите название или номер модели. В списке результатов поиска выберите ссылку на Spectrum Master MS2720T




**Рисунок 5-11.** Поле поиска на странице Anritsu

Со страницы изделия перейдите по вкладке Library и выберите Firmware Update for the Spectrum Master MS2720T в списке Drivers, Software Downloads.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



На странице Firmware Update for the Spectrum Master MS2720T щелкните по кнопке **Download** и сохраните файл на ваш ПК, следуя инструкциям на экране.

После завершения загрузки запустите файл. На экране появится мастер обновления, который будет выводить инструкции по загрузке программного обеспечения на вашу карту памяти USB.
Кнопка View Firmware Upgrade служит для отображения списка справочных инструкций по загрузке.

Установите карту памяти USB в ваш компьютер.

### Загрузка со страницы обновлений программного обеспечения

1. Перейдите по следующей ссылке:
   http://www.anritsu.com/en-US/Products-Solutions/Instructional/Handheld-Firmware-Methods.aspx
2. Выполните действия с п.4 выше для загрузки файла. Далее выполните процедуру в п. «Обновление программного обеспечения через USB»

## Обновление программного обеспечения через USB

После установки карты памяти выполните следующую процедуру:

1. Нажмите **Shift 8**.
2. Нажмите клавишу подменю System Options.
3. Нажмите клавишу подменю Reset.
4. Нажмите клавишу подменю Update Firmware.
5. Нажмите клавишу главного меню **Load Firmware**.
6. Нажмите клавишу подменю Update Application Firmware.
7. Нажмите поворотную кнопку, чтобы выбрать Save And Restore User Data в окне Firmware Update.
8. Нажмите **Enter**.

После завершения обновления Spectrum Master автоматически перезагрузится. После этого в течение нескольких минут анализатор будет выполнять внутреннюю процедуру обновления ПО.

Последующие обновления будут занимать меньшее время, поскольку Spectrum Master будет распознавать новые файлы обновлений на карте памяти USB и загружать их автоматически. Данная функция обновления не запускается до момента включения прибора с установленной картой памяти USB.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# 6 GPS (Опция 31)

## 6-1 Введение

Анализатор Spectrum Master MS2720T может поставляться со встроенным GPS-приемником (Опция 31), обеспечивающим получение информации о широте, долготе, высоте и универсальном глобальном времени. При активном отслеживании спутников данные GPS сохраняются при каждом сохранении результатов измерения и могут быть отображены с помощью Master Software Tools. Эта опция также позволяет повысить точность генератора опорной частоты.

## 6-2 Настройка GPS

Для получения данных от спутников GPS пользователь должен находиться в зоне прямой видимости спутников, или необходимо установить снаружи антенну и обеспечить отсутствие помех. Помимо опции 31 также требуется подключение антенны GPS.

Шифры антенн GPS, предлагаемых Anritsu:

1. 2000-1528-R (кабель 25 футов)
2. 2000-1652-R (кабель 1 фут)

### Включение функции GPS

1. Подключите антенну GPS к разъему GPS в верхней части прибора Spectrum Master.
2. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System** (8). На экране отобразится меню System.
3. Нажмите клавишу подменю GPS, на экране отобразится меню GPS.
4. Нажмите клавишу подменю GPS On/Off для включения/выключения функции GPS, на клавише должна быть подчеркнута позиция On. При первом включении GPS в верхней части экрана появится красный значок GPS, означающий, что в данный момент отслеживается менее 3 спутников.




**Рисунок 6-1.** Значок GPS, красный

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



5. Нажмите клавишу подменю GPS Info для просмотра следующей информации:
   - Отслеживаемые спутники
   - Широта и долгота
   - Высота
   - Универсальное глобальное время
   - Установленное местоположение
   - Альманах готов
   - Состояние антенны
   - Состояние приемника
   - Напряжение и ток антенны GPS
6. После того, как GPS приемник обнаружит не менее трех спутников, значок GPS изменит свой цвет на зеленый.




**Рисунок 6-2.** Значок GPS, зеленый

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Для смены состояния опорной частоты Ref Freq на GPS High Accuracy в меню Status, отображаемого в левой части экрана измерения, требуется до 3 минут.<br>Для сброса GPS нажмите клавишу подменю Reset. В случае потери спутников на экране отображается зеленый значок GPS, перечеркнутый красным крестом (см. рис. 6-3). Данный значок выводится после того, как GPS находился в активном состоянии (т.е. отслеживалось 3 и более спутников). |



**Рисунок 6-3.** Значок GPS, зеленый с красным крестом

После установки местоположения GPS внутренний генератор опорной частоты запускает процедуру корректировки своей частоты, чтобы соответствовать стандарту GPS. После настройки внутренней частоты в соответствии со стандартом GPS, в меню Status, слева от экрана измерения, отображается состояние GPS High Accuracy. Если функция GPS не активизирована, в меню Status для опорного источника отображается состояние Internal Standard Accuracy (внутренняя стандартная точность) или выбранная пользователем внешняя опорная частота.

Не более чем через 3 минуты после нахождения спутников точность генератора опорной частоты будет составлять, по крайней мере, $25 \cdot 10^{-9}$. Собственная стандартная точность термостатированного кварцевого генератора составляет $\pm 0.3 \cdot 10^{-6}$. Поправочный коэффициент, применяемый к внутреннему кварцевому генератору, позволяет прибору поддерживать точность частоты по GPS на уровне, по крайней мере, $50 \cdot 10^{-9}$ в течение трех дней, даже если прибор не имеет возможности получать сигналы от спутников GPS.

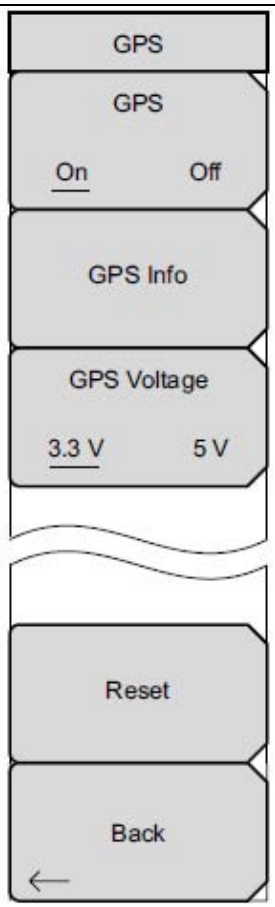
Для получения данных от спутников GPS пользователь должен находиться в зоне прямой видимости спутников, или необходимо установить снаружи антенну и обеспечить отсутствие помех.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 6-3 Меню GPS

Последовательность нажатия клавиш: **Shift, System** (8) > GPS




**GPS**: Нажатие данной клавиши подменю позволяет включить (on) или выключить (off) GPS.

**GPS Info:** Нажатие данной клавиши подменю отображает текущую информацию GPS. Подробнее см. в разделе «Информация GPS» на стр. 6-4.

**GPS Voltage**: Нажатие данной клавиши позволяет установить напряжение источника питания на 3,3 В или 5 В в зависимости от используемого приемника GPS. По умолчанию, напряжение для антенны GPS установлено на 3,3 В, чтобы избежать случайного повреждения антенн GPS с более низким напряжением.

**Reset**: Клавиша Reset устанавливает количество отслеживаемых спутников на 0 и удаляет все данные альманаха, а также сохраненные координаты. Процесс поиска и захвата спутников запускается заново.

**Back**: Нажатие данной клавиши подменю позволяет вернуться в «Меню System», стр. 5-4.

**Рисунок 6-4.** Меню GPS

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Информация GPS (GPS Info)

**Tracked Satellites:** Отображение количества отслеживаемых спутников (для определения широты и долготы требуется три спутника, для определения высоты – четыре). Как правило, чем больше спутников отслеживается, тем выше точность выдаваемой информации.

**Latitude and Longitude:** Отображение местоположения в градусах, минутах и секундах.

**Altitude:** Отображение информации о высоте в метрах.

**UTC**: Универсальное глобальное время.

**Fix Available:** Устройства поиска при холодном старте обеспечивают обнаружение, по крайней мере, трех спутников в течение первых двух минут. После обнаружения трех спутников приемник вычисляет исходное местоположение (как правило, менее чем за 2 минуты). **Fix Not Available** означает, что исходное местоположение установить не удалось.

**Almanac Complete:** Альманах содержит информацию о группировках спутников, ионосфере и специальные системные сообщениях. При холодном старте приемник GPS не имеет навигационных данных, поэтому у приемника отсутствует текущий альманах. Для установления первого местоположения готовый альманах не требуется, однако, наличие альманаха существенно сокращает время, необходимое для определения местоположения.

**Antenna Status:**

OK: Антенна подключена и функционирует правильно.

Short/Open: Между антенной и точкой подключения имеется короткое замыкание или разрыв. В случае появления этого сообщения необходимо отключить и переместить антенну GPS. Если сообщение не исчезает, попробуйте подключить другую антенну GPS производства Anritsu (подробнее см. на стр. 1-4 «Стандартные и дополнительные принадлежности»). Если замена антенны не устранила это сообщение, следует обратиться в ближайший сервисный центр Anritsu («Центры обслуживания компании Anritsu», стр. 1-6).

**Receiver Status:** Текущее состояние приемника.

**GPS Antenna Voltage and Current:** Отображение напряжения и тока антенны GPS

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# 7 Master Software Tools

## 7-1 Введение

В этой главе приводится краткий обзор программы Master Software Tools (MST). Подробнее о программе Master Software Tools см. в руководстве по MST, доступном в меню Справки MST. Данная глава включает в себя следующие разделы:

- Обзор программы Master Software Tools.
- Обзор возможностей программы Master Software Tools.
- Установка MST
- Подключение к прибору
- Обновление встроенного программного обеспечения.

## 7-2 Обзор Master Software Tools

Программа Master Software Tools компании Anritsu – это совместимая с операционной системой Microsoft® Windows® (Windows 2000 и выше) программа, предназначенная для передачи результатов измерений, включая маркеры и ограничительные линии, на ПК с целью их последующего редактирования. MST не поддерживается более ранними версиями операционной системы Windows.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Master Software Tools не поддерживает захват кривых следящего генератора. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 7-3 Обзор возможностей Master Software Tools

### Захват или загрузка кривых

В Master Software Tools имеется возможность захвата графического экрана и связанных с кривой данных измерения тестируемого устройства и сохранения их в файле. Сохраненные файлы с кривыми измерения тестируемого устройства можно загрузить и отредактировать в графическом редакторе MST (см. рис. 7-1).

1. Загрузка сохраненных результатов измерения из памяти прибора в ПК для хранения и анализа.
2. Захват текущих кривых для просмотра и сохранения в ПК.
3. Загрузка сохраненных кривых из ПК в прибор.
4. Сравнение нескольких кривых и помощью функций перемещения и наложения (только для измерений в режиме анализатора спектра).
5. Внесение изменений в список кабелей, антенн и стандартов сигналов.
6. Математические функции с кривыми.
7. Конвертирование файлов DAT из формата Anritsu Handheld Software Tools в формат Anritsu Master Software Tools.

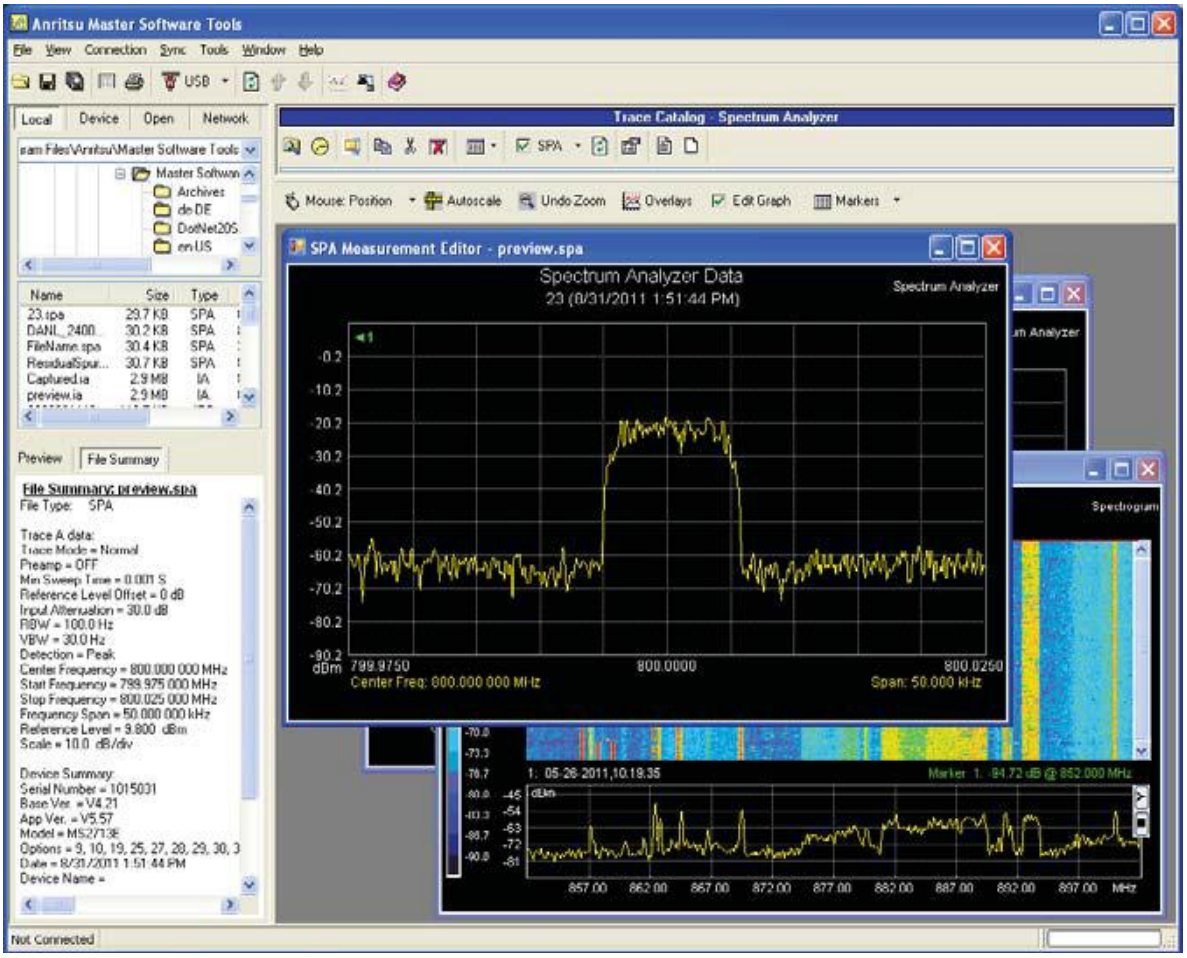



**Рисунок 7-1.** Master Software Tools с несколькими открытыми измерениями

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Редактирование кривых

С помощью MST можно изменять масштаб, редактировать ограничительные линии и маркеры на кривой. Для этого используется клавиша Edit Graph (отредактировать график) и контекстные меню.

1. Добавление, удаление и изменение ограничительных линий и маркеров
2. Добавление, удаление и изменение заголовков и подзаголовков. Добавление данных об операторе и объекте.
3. Создание отчетов с использованием кривых и экспорт файлов .csv для дальнейшей обработки.
4. Экспорт результатов измерения в виде графических файлов (формат .jpg).

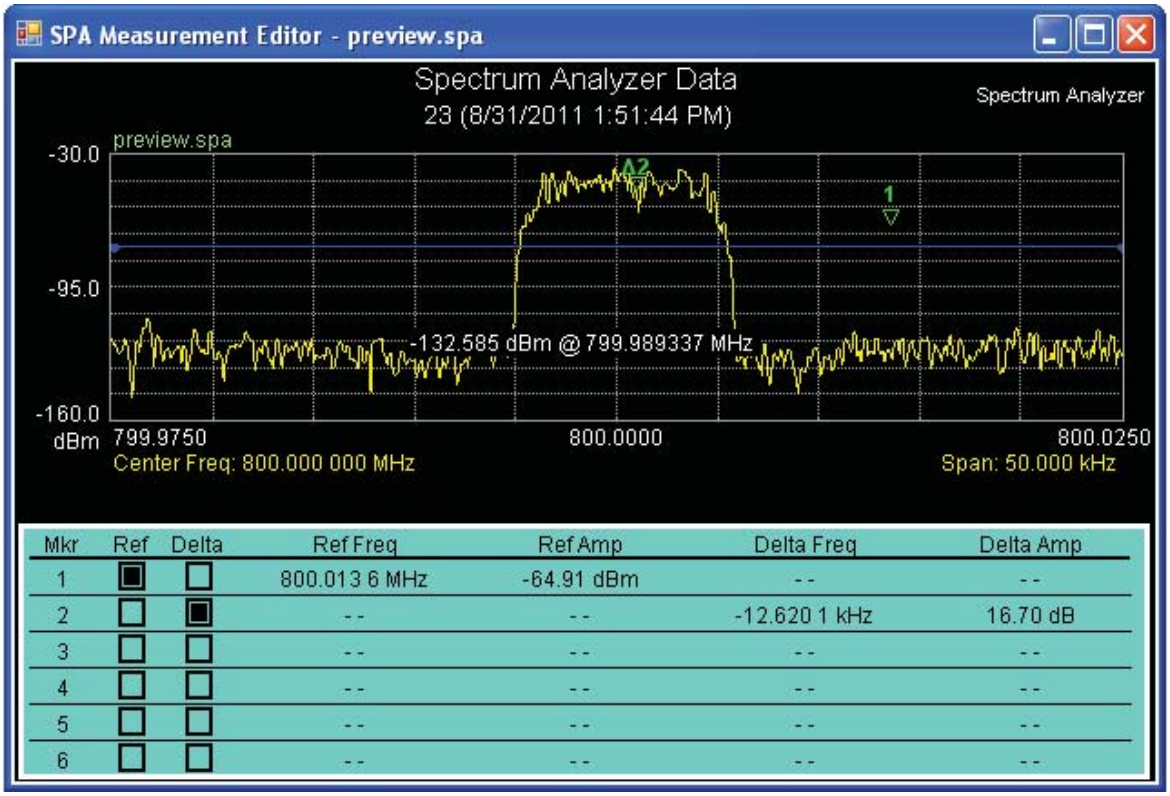



**Рисунок 7-2.** Импортированные графические данные с ограничительной линией и дельта-маркером

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Трехмерная спектрограмма

Трехмерная спектрограмма (Folder Spectrogram) позволяет создавать трехмерное отображение больших массивов данных в одном наборе графиков.

1. Возможность отображения кривых в виде каскадной диаграммы, 3D или ролика в формате .avi.
2. Просмотр трехмерных изображений во временной и частотной области.
3. Добавление маркеров для выделения данных.

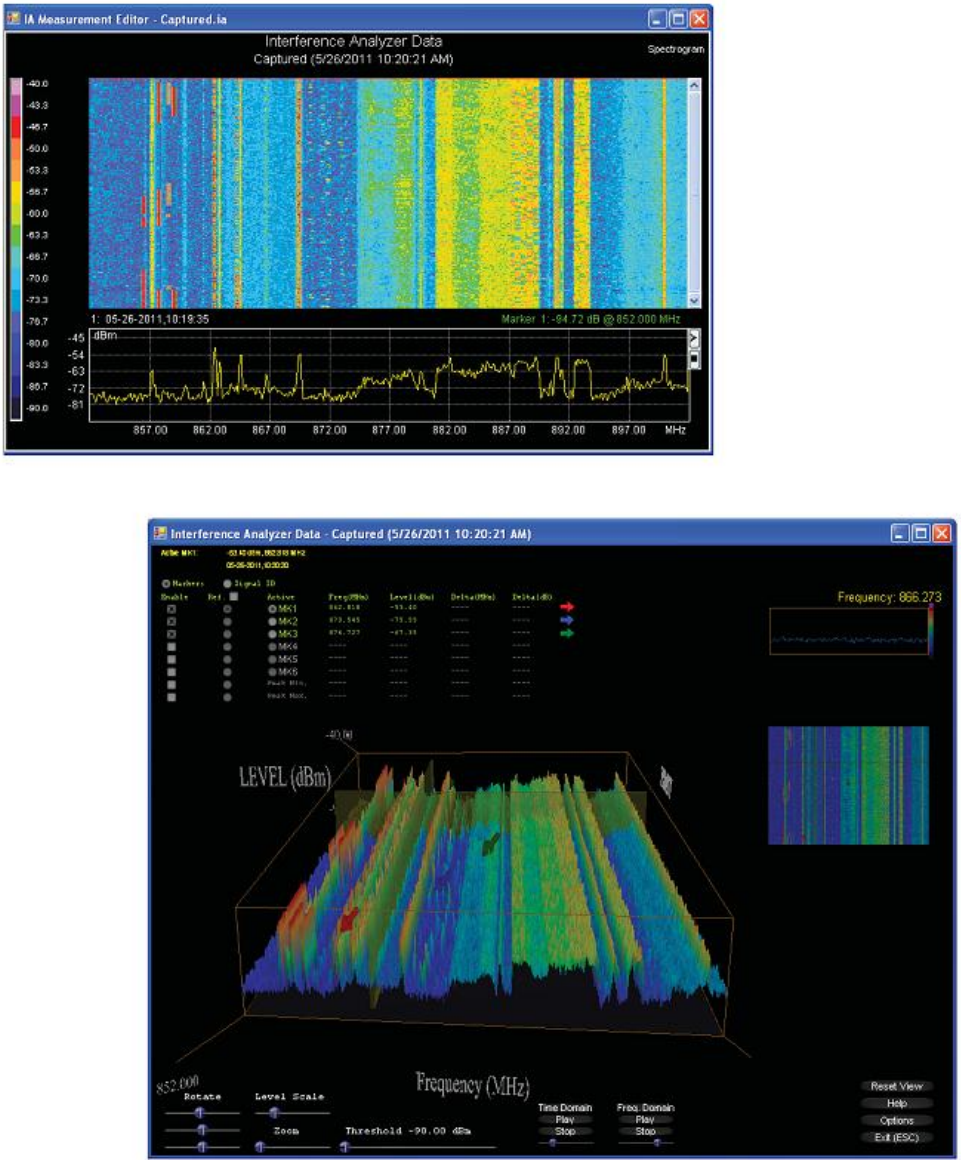



**Рисунок 7-3.** Данные анализа интерференции в виде каскадной диаграммы (верхнее изображение) и спектрограммы (нижняя)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Возможности подключения

Подключение Spectrum Master к компьютеру осуществляется с помощью USB кабеля или через Ethernet. Для дистанционного доступа подключайтесь через сеть Ethernet.

Инструменты дистанционного доступа (Remote Access) используются для управления прибором (требуется подключение Ethernet) или дистанционного отображения экрана прибора на ПК.

Возможность направленного подключения от ПК с помощью USB или прямого подключения Ethernet.

Возможность обновления программного обеспечения прибора до самых последних версий, доступных на: http://www.anritsu.com

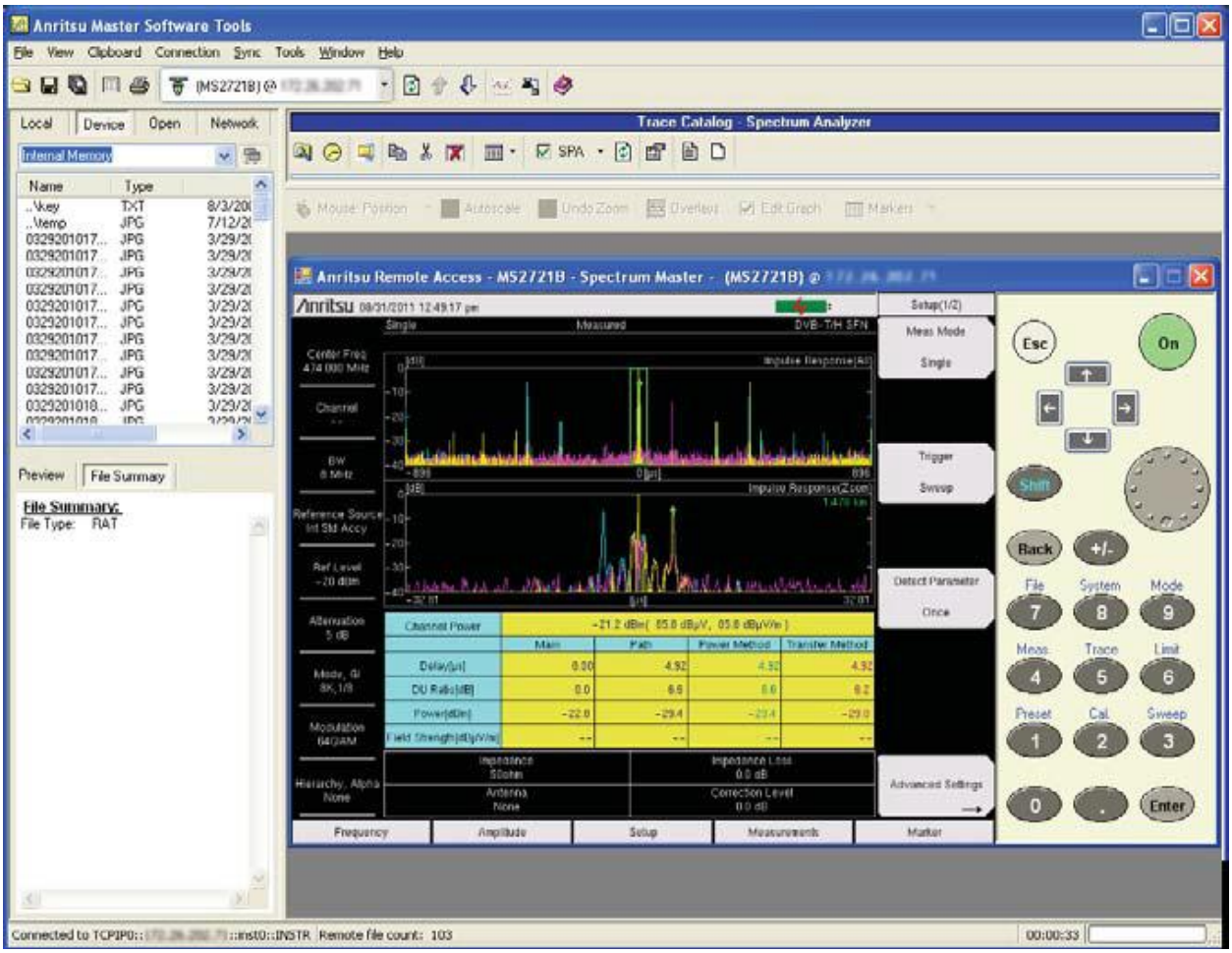



**Рисунок 7-4.** Использование инструмента дистанционного подключения к прибору в сети

### Контекстные меню

Контекстные меню служат в качестве ярлыков к командам, которые также доступны на выпадающих меню и панели инструментов.

1. Доступ к контекстным меню осуществляется нажатием правой кнопки мышки на активном экране измерения графического редактора.
2. Контекстные меню включают в себя функции, команды и опции, которые являются характерными для измерения в активном окне.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 7-4 Инсталляция Master Software Tools

Программа Master Software Tools находится на CD диске, который входит в комплект поставки прибора. Для установки программы на ПК вставьте CD диск в дисковод и следуйте указаниям программы установки. Программу MST также можно скачать на сайте http://www.anritsu.com.

## 7-5 Подключение к прибору

Для подключения к прибору используйте кабель USB из комплекта поставки измерительного прибора.

Подсоедините кабель USB к порту USB-A компьютера и порту USB mini-B измерительного прибора.

Включите измерительный прибор. Запустите программу Master Software Tools.

Разверните меню **Connection** и щелкните по Connect – USB, установив тем самым связь с измерительным прибором.

## 7-6 Обновление встроенного ПО анализатора Spectrum Master

См. раздел «Обновление встроенного ПО» на стр. 5-12.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Приложение A - Сопутствующая документация

## A-1 Введение

В этом приложении приводится перечень вспомогательной документации по конструктивным особенностям и опциям Spectrum Master. Руководства по проведению измерений в формате PDF находятся на диске с документацией или могут быть загружены с сайта компании Anritsu. Для определения версии встроенного программного обеспечения вашего прибора см. описание клавиши подменю Status на стр. 5-4.

### Опции

**Таблица A-1**. Анализаторы и опции

| Конструктивная особенность (требуемая опция) | Документ (шифр документа) |
|---|---|
| Анализатор спектра (709, 713, 720, 732 или 743)<br>Аппаратный IQ-демодулятор (24)<br>Анализатор интерференций(25)<br>Сканер каналов (27)<br>Выход ПЧ "нулевой" полосы обзора (89)<br>Ждущая развертка (90)<br>Нанесение данных о покрытии на карту (431)<br>Анализатор АМ/ЧМ/ИМ (509) | Руководство по измерению с помощью анализатора спектра (10580-00349) |
| Следящий генератор (809, 813 или 820) | Руководство по измерению с помощью следящего генератора (10580-00339) |
| Встроенный измеритель мощности (29)<br>Высокоточный измеритель мощности (19) | Руководство по измерению с помощью измерителя мощности (10580-00240) |
| Анализатор сигналов IEEE 802.16 WiMAX Fixed и Mobile (885) | Руководство по измерению анализатором сигналов WiMAX (10580-00236) |
| Анализатор сигналов CDMA2000 1X и EV-DO (884) | Руководство по проведению измерений анализатором сигналов 3GPP2 (10580-00235) |
| Анализатор сигналов GSM/GPRS/EDGE (880)<br>Анализатор сигналов W-CDMA/HSPA+ (881)<br>Анализатор сигналов TD-SCDMA/HSPA+ (882)<br>Анализатор сигналов LTE (FDD и TDD) (883) | Руководство по проведению измерений анализатором сигналов 3GPP (10580-00234) |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Сопутствующая документация

**Таблица A-2**. Сопутствующая документация

| Описание документа | Шифр |
|---|---|
| Технические характеристики анализатора Spectrum Master | 11410-00646 |
| Брошюра об изделии | 11410-00647 |
| Руководство по программированию | 10580-00341 |
| Руководство по техническому обслуживанию | 10580-00342 |
| Анализатор пассивной интермодуляции PIM (требуется PIM Master MW82xxA) | 10580-00280 |
| Компьютерные приложения (диск или загрузка с сайта): | |
| Master Software Tools (анализ кривых и отчеты) | 2300-498 |
| Line Sweep Tools (поддержка PIM) | 2300-530 |
| MapMaster (поддержка функции нанесения на карту) | 2300-532 |
| Документация по работе с переносными приборами (компакт-диск) | 10920-00060 |

Дополнительные документы находятся под вкладкой **Library** на странице каждого из изделий Anritsu.

Актуальная информация по изделиям доступна на сайте Anritsu:

http://www.anritsu.com

Выполните поиск по номеру модели. Актуальная документация находится на странице изделия под вкладкой Library. Например, URL для MS2720T:

http://www.anritsu.com/en-us/products-solutions/products/MS2720T.aspx

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Приложение B - Работа в защищенной среде

## B-1 Введение

В данном разделе описываются Опция 7 (Безопасная работа с данными) и функция «Скрытие частоты», типы используемой в Spectrum Master памяти, процедура удаления пользовательских файлов, сохраненных во внутренней памяти, а также рекомендации по работе в условиях, когда требуется защита информации.

### Опция 7 «Безопасная работа с данными»

При использовании опции 7 «Безопасная работа с данными» прибор сохраняет информацию только на внешний USB флеш-диск. Возможность сохранения во внутреннюю память отключена. После установки опция 7 запускается немедленно и не может быть отключена. В случае необходимости отключения опции 7 ее необходимо изъять из прибора, что выполняется в сервисном центре.

| | |
|---|---|
| **Внимание** | Обратите внимание, что даже при подключенной опции 7 рабочие параметры (такие как частотный диапазон и уровень мощности, устанавливаемые пользователем) сохраняются в ЭСППЗУ Spectrum Master даже после отключения прибора. Эти параметры можно удалить посредством выполнения процедуры главного сброса, как описано в разделе «Удаление всех файлов пользователя из внутренней памяти» на стр. B-3. |

### Скрытие частоты

Опция 7 позволяет скрывать отображаемые значения частоты. Значения частоты, отображаемые на экране и в меню, заменяются символами ##.####. Нажмите клавишу подменю System Options, затем Reset. Установите на клавише подменю Frequency Blanking состояние On (выделяется подчеркиванием). Настройка Frequency Blanking на Off переведет настройки прибора на заводские значения по умолчанию.

1. Отключение функции скрытия частоты сбрасывает настройки прибора (и частоты) на заводские значения по умолчанию.
2. Отключение питания прибора сбрасывает настройки прибора (и частоты) на заводские значения по умолчанию и отключает функцию скрытия частоты.
3. Процедура предустановки прибора отключает функцию скрытия частоты и восстанавливает заводские настройки по умолчанию.
4. Опция 7 обеспечивает невозможность сохранения пользовательских файлов и файлов калибровки во внутренней памяти прибора.

| | |
|---|---|
| **Предупреждение** | Обратите внимание, что при включенной функции скрытия частоты файлы пользователя все равно могут быть сохранены на внешний USB диск и информация о частоте в этих файлах не скрывается. Также информация о частоте не скрывается в командах SCPI, используемых для дистанционного управления прибором. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Пароль при работе в дистанционном режиме

Данная функция используется только с Master Software Tools (MST) версии 2.21.1 и выше. Пароль сначала устанавливается в прибор, а затем используется в MST. Целью пароля является защита Spectrum Master от неавторизованного доступа при подключении к сети Internet.

### Типы памяти, используемые в приборе Spectrum Master

Прибор имеет энергонезависимую память типа SSD, ЭСППЗУ (EEPROM) и энергозависимую динамическую память (DRAM). Прибор не имеет привода жесткого диска или какого-либо иного типа энергозависимой или энергонезависимой памяти.

Разъем Type A USB на верхней панели прибора может использоваться для подключения флеш-диска. Разъем USB mini-B может использоваться для подключения прибора к ПК с целью передачи данных.

### Энергонезависимая память

Твердотельный накопитель (SSD) используется для хранения пользовательских данных, таких как кривые и настройки.

### ЭСППЗУ (EEPROM)

В этом типе памяти хранится номер модели, серийный номер, калибровочные данные для прибора. Также здесь хранятся операционные параметры, установленные пользователем, такие как частотный диапазон. После выполнения процедуры главного сброса все рабочие параметры, сохраненные в ЭСППЗУ, устанавливаются на заводские значения по умолчанию.

### Оперативная память (RAM)

Это энергозависимая память, используемая для хранения параметров, необходимых для нормальной работы прибора, а также текущих измерений. Данная память сбрасывается каждый раз при перезапуске прибора.

### Внешний USB флеш-накопитель (в комплект поставки не входит)

Данная память может использоваться для хранения измерений и настроек прибора. Пользователь также может скопировать содержимое внутренней энергонезависимой памяти на внешний флеш-накопитель с целью хранения или передачи данных. Пользователь может отформатировать внешний флеш-накопитель или удалить секретную информацию с помощью программного обеспечения на ПК.

Дополнительную информацию о сохранении и копировании файлов на флеш-накопитель см. в Главе 4 «Управление файлами».

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Удаление всех файлов пользователя из внутренней памяти

Процедура главного сброса:

1. Включите прибор.
2. Нажмите кнопку **Shift,** затем кнопку **System** (8).
3. Нажмите клавишу подменю System Options.
4. Нажмите клавишу Reset**,** затем клавишу Master Reset**.**
5. На экране отобразится диалоговое окно с предупреждением, что все настройки будут установлены на заводские значения по умолчанию и все пользовательские файлы будут удалены.

| | |
|---|---|
| **Предупреждение** | Применительно к безопасности данных, данное удаление является стандартным удалением файлов и не подразумевает перезапись имеющейся информации. |

6. Нажмите клавишу **ENTER** для завершения процедуры главного сброса.
7. Прибор выполнит перезагрузку, процедура сброса будет завершена.

| | |
|---|---|
| | Главный сброс (Master Reset) можно выполнить посредством включения Spectrum Master (On), нажимая при этом клавишу **System (8)**. Удерживайте эти клавиши до появления экрана-заставки. Эта операция также описывается как **System+ON.** |
| **Примечание** | Сброс на заводские настройки (Factory Default Reset) можно выполнить посредством включения Spectrum Master (On), нажимая при этом клавишу **Esc**. Удерживайте эти клавиши до появления экрана-заставки. Эта операция также описывается как **ESC+ON.** |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Рекомендуемое использование в защищенной среде

В настоящее время Spectrum Master не имеет функции безопасного удаления данных. В ситуациях, когда защита данных имеет значение, компания Anritsu рекомендует хранитьфайлы, созданные Spectrum Master, на внешнем USB флеш-накопителе, который затем будет храниться в соответствующих условиях, а после использования очищен от данных и уничтожен.

Настройка прибора Spectrum Master на сохранение файлов на внешнем USB флеш-накопителе:

1. Подключите внешний флеш-накопитель и включите прибор.
2. Нажмите кнопку **Shift**, затем **File** (7).
3. Нажмите клавишу подменю Save**.**
4. Нажмите клавишу подменю Change Save Location, затем выберите USB диск с помощью поворотной кнопки или стрелок.
5. Нажмите клавишу подменю Set Location.
6. Нажмите **Esc** для очистки диалогового окна Save

Теперь файлы будут по умолчанию сохраняться на USB флеш-накопитель.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Не все USB-устройства для хранения данных, предлагаемые на рынке, совместимы с прибором. Многие устройства поставляются с двумя разделами, в одном из которых содержится встроенное фирменное ПО. Подобное разделение необходимо удалить. Разрешается использовать устройства только с одним разделом. Подробнее см. в инструкции по эксплуатации конкретного устройства. Также можно попробовать переформатировать устройство, содержащее один раздел, с помощью FAT32. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Приложение C - Сообщения об ошибках

## C-1 Введение

В этой главе приводится список информационных сообщений и сообщений об ошибках, которые могут отобразиться на экране Spectrum Master MS2720T. Если состояние ошибки сохраняется, свяжитесь с местным сервисным центром компании Anritsu (http://www.anritsu.com/Contact.asp).

## C-2 Ошибки самодиагностики системы и самодиагностики приложения

**Overall Status FAILED** (ошибка общего состояния)

Один или более тестов самодиагностики системы или самодиагностики приложения закончился ошибкой. Список ошибок, приведенных ниже, поможет определить, когда происходит сбой.

**Lock Test FAILED** (сбой автоподстройки)

Сбой одной или нескольких цепей системы фазовой автоподстройки частоты. Убедитесь, что уровень заряда батареи достаточен для работы, и температура прибора находится в допустимых пределах. Выполните перезагрузку с восстановлением заводских параметров: Factory Defaults (ESC+ON) или MASTER RESET (System+ON). ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: MASTER RESET (System+ON) удаляет все сохраненные пользовательские настройки и кривые измерения и устанавливает заводские параметры. Если состояние ошибки сохраняется, свяжитесь с местным центром Anritsu.

**Over Power FAILED** (перегрузка) (MS2720T-0709)

Мощность ВЧ сигнала на входе слишком большая. Отключите сигнал или уменьшите его мощность, либо добавьте дополнительный аттенюатор. Иногда перегрузку могут вызвать даже присутствующие внеполосные частоты. Для того чтобы уменьшить нежелательные помехи может понадобиться добавить внешний полосовой фильтр (см. раздел принадлежностей со списком доступных полосовых фильтров от Anritsu). Часто внеполосные частоты можно детектировать, увеличив полосу обзора до максимальной в режиме работы с пиковой регистрацией. Если состояние ошибки сохраняется, свяжитесь с местным центром Anritsu.

**Over Power Start FAILED** (перегрузка при включении)

При включении прибора мощность ВЧ сигнала на входе слишком большая. Смотрите ошибку Over Power FAILED (перегрузка).

**Mixer Saturation** (насыщение смесителя): **Increase Attenuation** (увеличьте ослабление)
Слишком мощный сигнал при слишком малом ослаблении. Увеличьте ослабление. Иногда перегрузку смесителя могут вызвать даже присутствующие внеполосные частоты. Для того чтобы уменьшить нежелательные помехи может понадобиться добавить внешний полосовой фильтр (см. раздел принадлежностей со списком доступных полосовых фильтров от Anritsu). Часто внеполосные частоты можно детектировать, увеличив полосу обзора до максимальной в режиме работы с пиковой регистрацией. Если состояние ошибки сохраняется, свяжитесь с местным центром Anritsu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## C-3 Ошибки во время работы

**Fatal Error** (критическая ошибка)

Обычно причиной этой ошибки является нарушение взаимодействия между блоками прибора. Можно исправить с помощью перезапуска прибора или перезагрузки с восстановлением заводских параметров (Factory Defaults или ESC+ON). В исключительных случаях попробуйте перезагрузку через MASTER RESET (System+ON). ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: MASTER RESET (System+ON) удаляет все сохраненные пользовательские настройки и кривые измерения и устанавливает все заводские параметры по умолчанию. Если состояние ошибки сохраняется, свяжитесь с местным центром Anritsu.

**Trace not saved. Please wait for complete sweep and try again** (Кривая не сохранена. Дождитесь завершения развертки и попробуйте снова)
Попытка сохранить кривую измерения до завершения развертки. Дождитесь завершения хотя бы одной развертки и попробуйте снова.

**Measurement not valid in Zero Span** (измерение недействительно при нулевой полосе обзора)
Попытка выполнить автоматическое измерение, которое требует установки ненулевой полосы обзора (например, измерение ширины занимаемой полосы частот).

**The Freq range of the Antenna is invalid for this setup. Please select another Antenna** (частотный диапазон антенны неправильный для данной настройки. Выберите другую антенну)
Выберите начальную и конечную частоты, которые находятся в частотном диапазоне выбранной антенны. Также смотрите описание Master Software Tools в части касающейся создания и загрузки файлов описания антенн.

**Minimum permitted Sweep time is 50 µs** (минимальное допустимое время развертки 50 мкс)
Попытка установить время развертки менее 50 мкс.

**Unable to add additional limit points. 41 is the maximum** (невозможно добавить дополнительные предельные точки. 41 – это максимум)
Попытка добавить дополнительные точки предельной линии сверх наибольшего допустимого числа точек.

**Use Demod type USB or LSB to use Beat Frequency Osc** (для использования генератора биений установите тип демодулятора USB или LSB)
Попытка использовать генератор биений без режима демодуляции USB (верхняя боковая полоса) или LSB (нижняя боковая полоса).

**Trace A/B/C has no data to view** (в кривой измерения A/B/C нет данных для просмотра)

Попытка включить или просмотреть кривую измерения, в которой нет загруженных данных. См. раздел «Вызов кривой измерения», в котором приведены указания по загрузке сохраненных данных в кривую A, B либо C.

**Locking to External Ref failed; Lock attempt Failed** (сбой синхронизации с внешним опорным сигналом; Сбой попытки синхронизации)
Переключение с внутреннего источника опорной частоты на внешний привело к ошибке. Убедитесь, что из списка допустимых частот внешнего опорного сигнала выбрано верное значение внешней опорной частоты. Убедитесь, что уровень внешнего генератора опорной частоты по крайней мере 1 $V_{p-p}$.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**Operation not Permitted in Recall Mode** (операция недопустима в режиме восстановленной кривой)
Попытка совершить операцию над восстановленной кривой измерения. Проведение многих операций допустимо только над кривыми с данными текущего измерения или над активными кривыми.

**Cannot change scale in Linear mode** (невозможно изменить масштаб в линейном режиме)
Линейный режим отображения, в отличие от логарифмического, не поддерживает смену масштаба.

**Cannot turn on delta marker because Ref Marker is invalid** (невозможно включить дельта-маркер, так как опорный маркер неправильный)
Невозможно включить дельта-маркер, потому что первичный маркер не находится внутри отображаемой полосы обзоры.

**Cannot turn on delta marker because Ref Marker is a counter Marker** (невозможно включить дельта-маркер, так как опорный маркер является индикатором частоты)

Невозможно включить дельта-маркер, если первичный маркер является индикатором частоты. Чтобы использовать дельта-маркер, выключите режим работы маркера как индикатора частоты.

**Current Marker is not ON** (текущий маркер не включен)

Попытка использования режима маркера или функции маркера для маркера, который не включен. Чтобы использовать эту функцию, включите соответствующий маркер, или переключитесь на маркер, который уже включен.

**Marker must be ON to Use the feature** (маркер должен быть включен для использования функции)

Попытка использования режима маркера или функции маркера для маркера, который не включен. Чтобы использовать эту функцию, включите соответствующий маркер, или переключитесь на маркер, который уже включен.

**Triggering valid only in Zero Span** (запуск возможен только при нулевой полосе обзора)

Внешний запускающий сигнал можно быть использован только при нулевой полосе обзора.

**Cannot change Modes for Recalled/Inactive Traces** (невозможно изменить режим для восстановленных/неактивных кривых)

Режимы детектирования, а также другие режимы, как то RBW/VBW (соотношение полосы пропускания и полосы видеосигнала), усреднение и т.д. не могут быть изменены для восстановленных кривых. Кривая отображается с теми же параметрами, при которых она была сохранена.

**Cannot change average for Recalled/Inactive Traces** (невозможно изменить режим для восстановленных/неактивных кривых)

Режимы дельта-детектирования, а также другие режимы, как то RBW/VBW (соотношение полосы пропускания и полосы видеосигнала), усреднение и т.д. не могут быть изменены для восстановленных кривых. Кривая отображается с теми же параметрами, при которых она была сохранена.

**Reference LVL Cal is OFF** (калибровка опорного уровня выключена)

Заводская калибровка выключена. Убедитесь, что уровень заряда батареи достаточен для работы, и температура прибора находится в допустимых пределах. Выполните перезагрузку с восстановлением заводских параметров: Factory Defaults (ESC+ON) или MASTER RESET (System+ON). ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: MASTER RESET (System+ON) удаляет все сохраненные пользовательские настройки и кривые измерения и устанавливает заводские параметры. Если состояние ошибки сохраняется, свяжитесь с местным центром Anritsu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**IF Cal is OFF** (калибровка ПЧ выключена)

Заводская калибровка выключена. Убедитесь, что уровень заряда батареи достаточен для работы, и температура прибора находится в допустимых пределах. Выполните перезагрузку с восстановлением заводских параметров: Factory Defaults (ESC+ON) или MASTER RESET (System+ON). ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: MASTER RESET (System+ON) удаляет все сохраненные пользовательские настройки и кривые измерения и устанавливает заводские параметры. Если состояние ошибки сохраняется, свяжитесь с местным центром Anritsu.

**Cannot set Delta Mkr Freq to Demod Freq** (невозможно установить частоту дельта-маркера на частоту демодуляции)

Установка маркера на частоту демодуляции возможен только при условии, что выбранный маркер является первичным.

**Fan Failure** (сбой вентилятора)

Система определила, что внутренняя температура прибора достигла значений, при которых должен работать вентилятор охлаждения, но не может определить, работает ли вентилятор на самом деле.

Очень важно, чтобы входное и выходное отверстия вентилятора не были закрыты посторонними предметами. Охлаждающий вентилятор изменяет свою скорость в зависимости от внутренней температуры прибора. Вентилятор включается на медленной скорости, когда внутренняя температура достигает 44ºC, и увеличивает свою скорость, достигая максимума при 54ºC. По мере снижения внутренней температуры прибора скорость вентилятора уменьшается до момента, когда температура достигнет 39ºC, после чего вентилятор выключится.

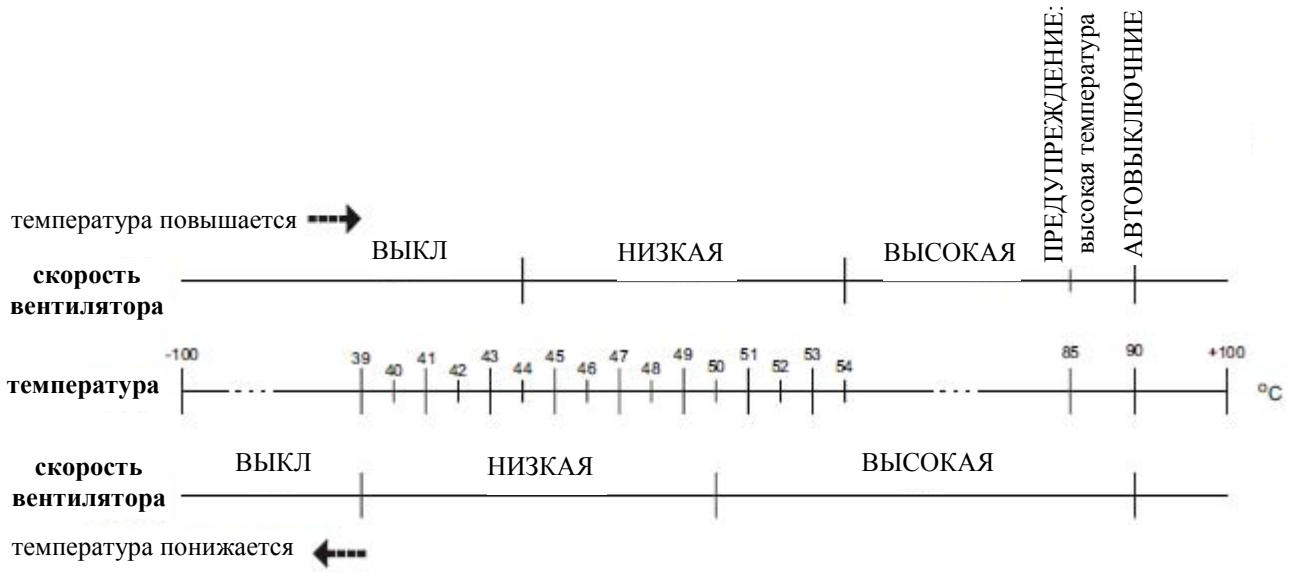



**Рисунок C-1.** Зависимость скорости вентилятора от температуры

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**High Temp Warning** (предупреждение: высокая температура)

Внутренняя температура превысила норму 85ºC. Проверьте, что вентиляционные отверстия не закрыты никакими препятствиями, и что вентилятор работает. Внутреннюю температуру можно проверить вручную с помощью функции самопроверки (SELF TEST). Выключите устройство и дайте температуре снизиться. Если проблема не разрешилась, и внутренняя температура достигла 90ºC, то пользователю дается 10 секунд для сохранения текущих настроек, после чего прибор выключается, так как дальнейшее повышение температуры может привести к его повреждению. Если состояние ошибки сохранятся после восстановления вентиляции и остывания прибора, необходимо выполнить перезагрузку прибора с восстановлением заводских параметров: Factory Defaults (ESC+ON) или MASTER RESET (System+ON). ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: MASTER RESET (System+ON) удаляет все сохраненные пользовательские настройки и кривые измерения и устанавливает заводские параметры. Если состояние ошибки сохраняется, свяжитесь с местным центром Anritsu.

**Copy Failed. Please check External USB Memory** (ошибка копирования. Проверьте внешний USB диск)

Сбой при попытке скопировать сохраненные пользователем данные на внешний USB диск. Не отсоединяйте диск и не выключайте прибор до завершения операции копирования. Убедитесь, что на диске имеется свободное пространство, и он вставлен в порт полностью.

**PLL Lock Fail** (сбой системы фазовой автоподстройки частоты)

Сбой системы фазовой автоподстройки частоты.

**Trace not saved. Please wait for complete sweep and try again** (Кривая не сохранена. Дождитесь завершения развертки и попробуйте снова)

Попытка сохранить кривую измерения до завершения развертки. Дождитесь завершения хотя бы одной развертки и попробуйте снова.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Приложение D - Подключение к ЛВС и протокол DHCP

## D-1 Введение

В этом приложении описываются особенности подключения Spectrum Master MS2720T к ЛВС.

## D-2 Конфигурация Ethernet

### Подключение к ЛВС

Для подключения прибора к ЛВС используется разъем RJ48C. В этот разъем встроены два индикатора: желтый и зеленый. Желтый индикатор показывает скорость подключения. Если он горит, то соединение производится на скорости 10 Мбит/с, если не горит, то 100 Мбит/с. Зеленый индикатор мигает при наличии сетевого трафика. Для установки IP адреса прибора необходимо нажать клавишу **Shift**, затем клавишу **System (8)**. Далее нажмите клавишу подменю **System Options**, затем клавишу подменю **Ethernet Config**. С помощью протокола DHCP адрес прибора устанавливается автоматически. Кроме того, имеется возможность ручного ввода IP адреса, адреса шлюза и маски подсети.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Кабель сети Ethernet должен быть подсоединен к Spectrum Master до его включения, чтобы во время загрузки задействовать Ethernet порт прибора на динамический (с помощью протокола DHCP) или статический IP адрес.<br><br>В зависимости от имеющихся условий Ethernet порт может оставаться задействованным при переходе с динамического адреса на статический, обратном переходе со статического адреса на динамический, а также при временном отключении от сети Ethernet.<br><br>Если Ethernet порт прибора не активируется во время загрузки, убедитесь, что Ethernet кабель подключен к прибору, затем выключите питание, а потом снова включите. |

DHCP (протокол динамической конфигурации узла) - это сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Для того чтобы определить настроена ли сеть на использование DHCP, подключите MS2720T к сети и выберите в меню Ethernet Config протокол DHCP.

Выключите Spectrum Master, а затем снова включите. Если сеть настроена на использование DHCP, то прибору автоматически назначается IP адрес, который в течение короткого времени отображается на экране после завершения процедуры загрузки.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Для того чтобы узнать IP адрес прибора, нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **System (8)**. Потом нажмите контекстные клавиши System Options и Ethernet Config. IP адрес отобразится так, как показано на рисунке D-1. Фактическое изображение на экране вашего прибора может отличаться от приведенного на рисунке ниже.

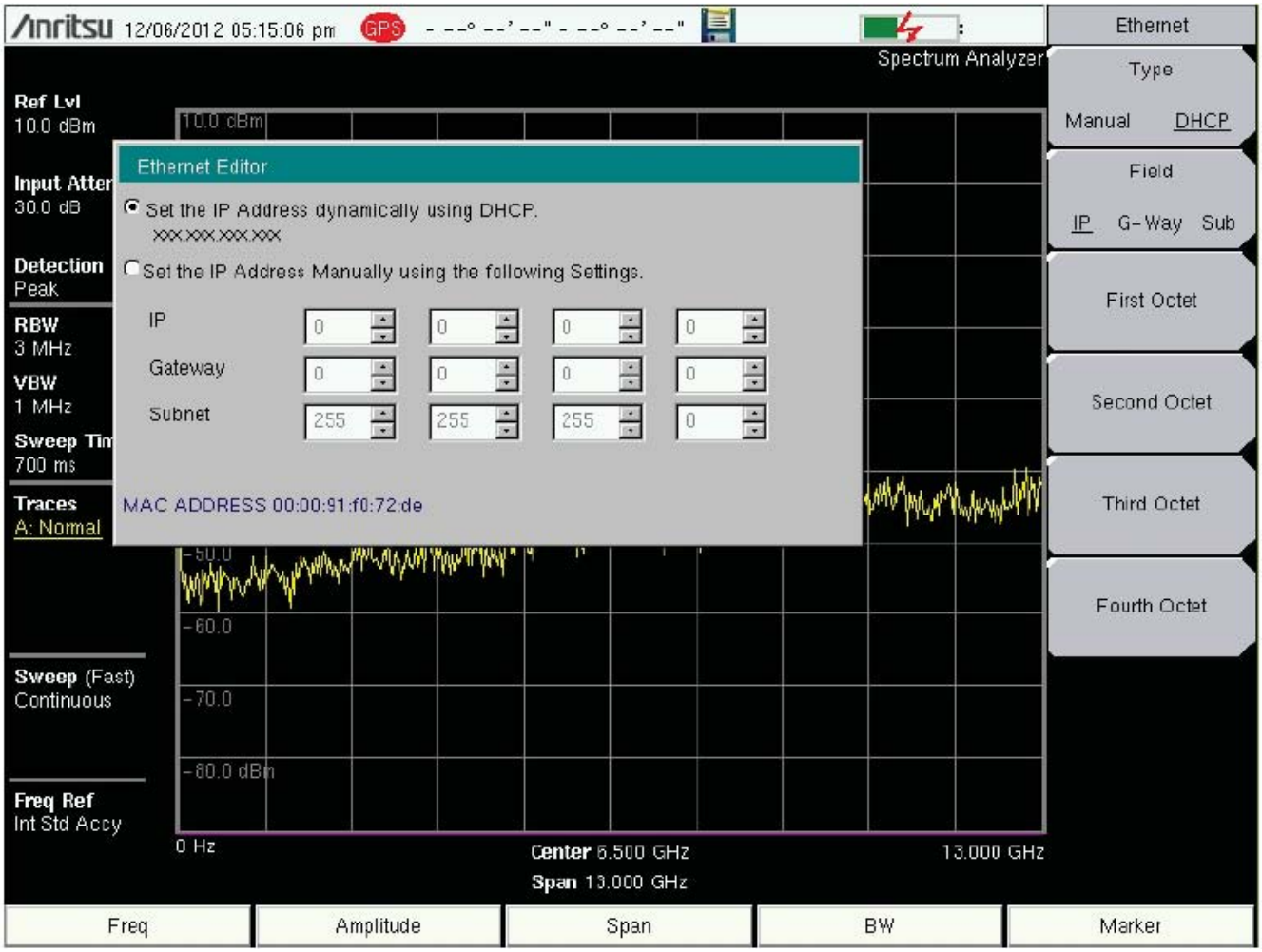



**Рисунок D-1**. Присвоение IP-адреса с использованием протокола DHCP

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Конфигурация Ethernet

Нажмите клавишу Ethernet Config для отображения меню Ethernet и открытия диалогового окна Ethernet Editor для ввода IP адреса вручную (рис. D-2).

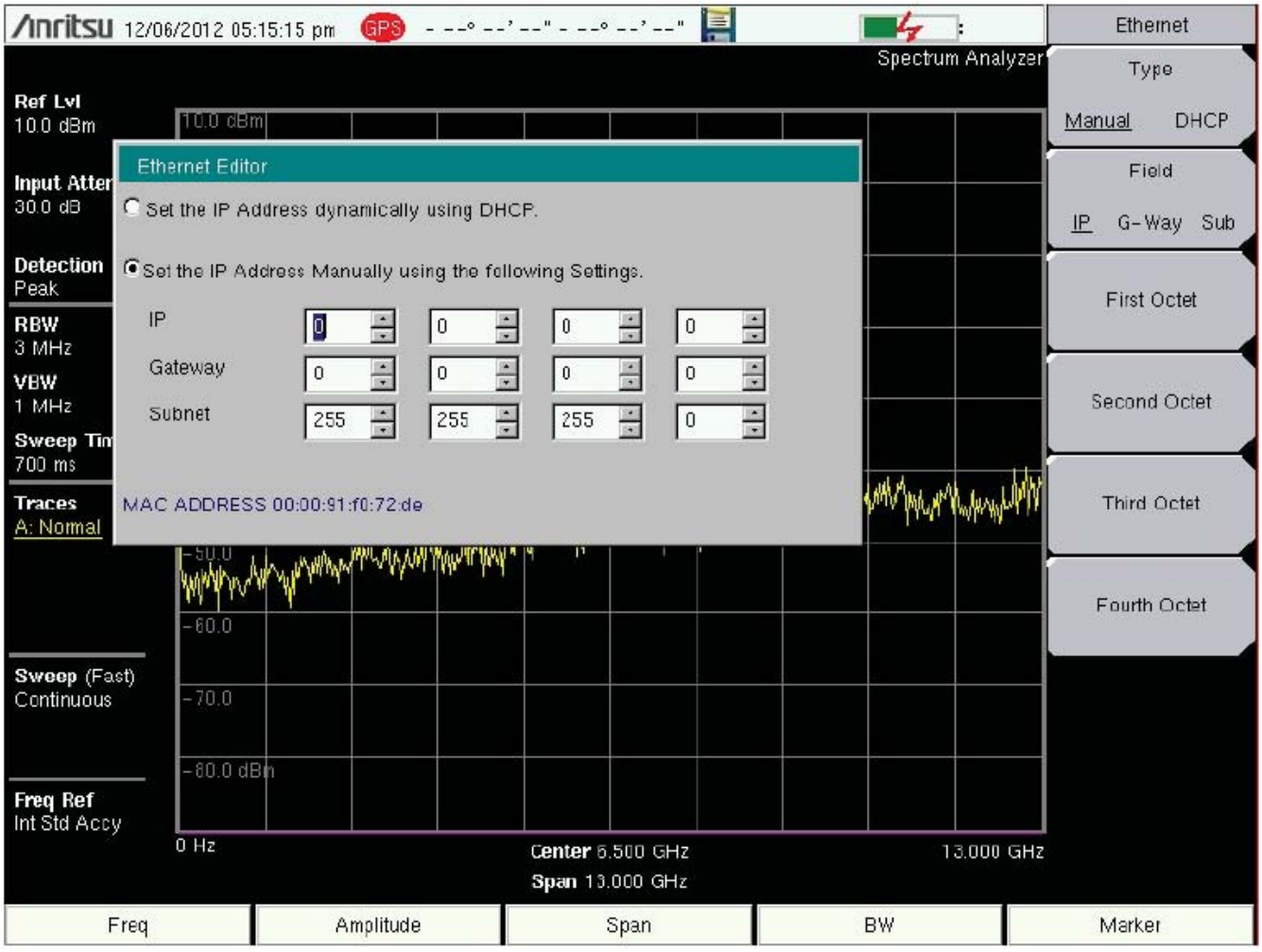


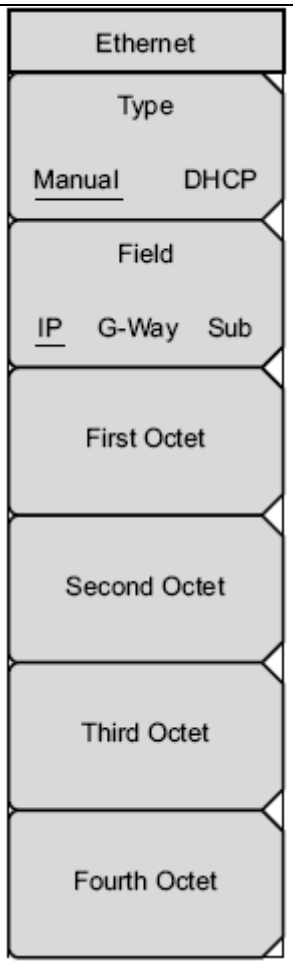

**Рисунок D-2**. Настройка IP-адреса вручную

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Ethernet

Последовательность нажатия клавиш: **Shift**, **System (8) -> System Options-> Ethernet Config**




**Type** (тип)
**Manual** (вручную) / **DHCP**: Нажмите данную клавишу для выбора типа адресации: статическая (адрес устанавливается вручную) или динамическая (автоматически по протоколу DHCP). Если выбран режим Manual (вручную), то с помощью клавиш подменю или клавиш со стрелками «вправо»/ «влево» выберите поле для ввода данных, введите значение с помощью цифровой клавиатуры, клавиш со стрелками «вверх»/ «вниз» или поворотной кнопки. Завершите ввод данных клавишей **Enter** или нажмите клавишу **Esc** для возврата без изменений.

**Field** (поле)
**IP** (адрес) **G-Way** (шлюз) **Sub** (маска подсети): нажмите данную клавишу для выбора поля IP протокола, которое необходимо редактировать.

**First Octet** (первые 8 бит): выделение курсором первой (самой левой) колонки редактируемого поля.

**Second Octet** (вторые 8 бит): выделение курсором второй колонки редактируемого поля.

**Third Octet** (третьи 8 бит): выделение курсором третьей колонки редактируемого поля.

**Fourth Octet** (четвертые 8 бит): выделение курсором четвертой колонки редактируемого поля.

**Рисунок D-3.** Меню Ethernet

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# D-3 DHCP

DHCP - это протокол динамической конфигурации узла. Это протокол, позволяющий серверу автоматически назначать IP адреса устройствам, подключенным к сети. Большинство сетей используют DHCP сервер для администрирования IP адресов. Если в сети имеется DHCP сервер, то распределение адресов по протоколу DHCP является предпочтительным режимом конфигурации сети.

Когда используется DHCP, то не требуется никакой настройки для «аренды» и использования динамического IP адреса. При динамическом распределении адрес устройству выдается на определенный срок, по истечении которого устройство запрашивает новый адрес. DHCP сервер выделяет устройству IP адрес из пула доступных адресов по принципу: первый пришел - первый обслужен. Как только устройство отключается от сети, то его адрес возвращается назад в пул адресов для использования другим устройством, которое запрашивает IP адрес. Обычно присутствует небольшая задержка со стороны DHCP сервера, поэтому, если устройство достаточно быстро снова подключится к сети, то может получить тот же адрес.

Если DHCP сервер недоступен, можно использовать статический IP адрес. Статический IP адрес - это фиксированный адрес. Будучи установленным, он всегда остается тем же самым и надо заботиться, чтобы не было конфликтов с другими устройствами в сети.

При необходимости присвоить устройству статический IP адрес, обратитесь к администратору сети. Выбор случайного статического IP адреса может привести к тому, что в сети уже имеется устройство с таким же адресом, и вызвать другие конфликты.

Для использования статического IP адреса необходимо установить три параметра:

**IP Address** (IP адрес)
Это статический (фиксированный) IP адрес устройства в сети.

**Default Gateway** (шлюз по умолчанию)
Часто при назначении статического IP адреса также задается и шлюз по умолчанию. Если шлюз по умолчанию неизвестен, то введите тот же адрес, что и для статического IP.

**Subnet Mask** (маска подсети)
Этот параметр, как правило, вычисляется из статического IP адреса, основываясь на его классе, и определяет пространство для любых широковещательных сообщений, которые может послать устройство. Маска подсети может также выдаваться вместе со статическим IP адресом.

### Пример 1

В этом примере используется статический IP адрес потому, что в сети отсутствует DHCP сервис. Прибор подключен к сетевому разъему ПК с помощью сетевого кабеля Ethernet типа «кроссовер» (в комплект поставки не входит). Это называется прямым подключением.

```
IP Address: 10.0.0.2
Default Gateway: 10.0.0.2
Subnet Mask: 255.255.0.0
```

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Пример 2

В этом примере статический IP адрес назначен вместе с соответствующим шлюзом и маской подсети:

```
IP Address: 153.56.100.42
Default Gateway: 153.56.100.1
Subnet Mask: 255.255.252.0
```

## D-4 Команда ipconfig

В операционной системе Microsoft Windows имеется несколько инструментов, которые могут помочь в определении параметров сети, в которую включен ПК. После ввода в командной строке команды ipconfig на экране компьютера отобразится информация о настройках сети и параметрах сетевого подключения. Ниже приводится пример типовой информации, отображаемой на экране после ввода команды ipconfig.

| **Примечание** | Листинг ipconfig не сообщает, получена ли информация от DHCP сервера или взята из настроек статического IP |
|---|---|

```
Y:\ipconfig
Windows 2000 IP Configuration
Ethernet adapter Local Area Connection:
Connection-specific DNS Suffix. : us.anritsu.com
IP Address. . . . . . . . . . . . . . . : 172.26.202.172
Subnet Mask . . . . . . . . . . . . . . : 255.255.252.0
Default Gateway . . . . . . . . . . . : 172.26.200.1
```

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## D-5 Команда ping

Другим инструментом, который может выяснить, есть ли в сети выбранный IP адрес, является команда ping. Команда ping - это безопасный способ определить, есть ли в сети заданный адрес, и если адрес найден, получить он него ответ. В сущности, ping посылает запрос определенному адресу, чтобы определить существует ли он. Если он найден, то он пришлет назад копию переданного ему сигнала. Если нет, то в качестве ответа будет прислано сообщение "request timed out", означающее, что от этого IP адреса не было ответа.

```
Y:\>ping 172.26.202.172
Pinging 172.26.202.172 with 32 bytes of data:
Reply from 172.26.202.172: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 172.26.202.172: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 172.26.202.172: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 172.26.202.172: bytes=32 time<10ms TTL=128
Ping statistics for 172.26.202.172:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Руководство по измерению

# Анализатор спектра для ВЧ и СВЧ переносных приборов Anritsu

**BTS Master™**
**Site Master™**
**Spectrum Master™**
**Cell Master™**

| | |
|---|---|
| **Анализатор спектра** | **входит в комплект поставки** |
| **Анализатор интерференций** | **Опция 25** |
| **Сканер каналов** | **Опция 27** |
| **Выход ПЧ в нулевой полосе обзора** | **Опция 89** |
| **Ждущая развертка** | **Опция 90** |
| **Генератор непрерывных сигналов** | **Опция 28** |

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA

Шифр компонента: 10580-00231
Редакция: B
Опубликовано: август 2009
Copyright 2009 Anritsu Company

## ПРИЗНАНИЕ ТОРГОВЫХ МАРОК

Windows и Windows XP являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation.
BTS Master, Site Master, Cell Master и Spectrum Master являются торговыми марками компании Anritsu.

## ВНИМАНИЕ

Компания Anritsu разработала данное руководство по эксплуатации для использования сотрудниками компании Anritsu и покупателями в качестве руководства по правильной установке, использованию и обслуживанию оборудования и программного обеспечения компании Anritsu. Все рисунки, спецификации и информация, содержащиеся в данном руководстве, являются собственностью компании Anritsu, и любое несанкционированное использование или распространение данных рисунков, спецификаций и информации запрещено; запрещается их полное или частичное воспроизведение или копирование или использование в целях производства или продажи оборудования или программного обеспечения без предварительного письменного разрешения компании Anritsu.

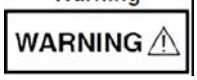
## ОБНОВЛЕНИЯ

При появлении обновлений данного руководства они могут быть загружены с сайта компании Anritsu, раздел Documents, http://www.us.anritsu.com.

# Знаки безопасности

В целях предотвращения возможных травм или повреждения оборудования компания Anritsu использует приведенные ниже символы для обозначения информации, которая важна для обеспечения безопасной работы. Для вашей собственной безопасности следует внимательно ознакомиться с данной информацией *до* начала работы с оборудованием.

## Обозначения, используемые в руководстве

| | |
|---|---|
| Danger  **Опасность** | Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура очень опасна и ее неправильное выполнение может привести к серьезной травме или смерти или потерям в связи неправильной работой оборудования. |
| Warning  **Предупреждение** | Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура опасна и ее выполнение без соблюдения необходимых мер предосторожности может привести к травме от легкой до серьезной степени или потерям в связи с неправильной работой оборудования. |
| Caution  **Внимание** | Данный символ предупреждает о возможности потерь в связи с неправильной работой оборудования, если не будут предприняты должные меры предосторожности. |

## Предупреждающие символы, используемые на оборудовании и в руководстве

Указанные предупреждающие символы используются внутри или на оборудовании рядом с местом эксплуатации и предоставляют информацию о необходимых мерах безопасности и предосторожности. Важно, чтобы пользователь четко понимал значения символов и предпринимал необходимые меры предосторожности *до* того, как он приступит к работе с оборудованием. Указанные символы не обязательно будут использоваться на всем оборудовании, производимом компанией Anritsu. Помимо обозначений, указанных ниже, на оборудовании могут находиться и другие наклейки, которые не показаны на схемах в данном руководстве.



Данный символ запрещает выполнение действия. Запрещенное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с перечеркнутым кругом.



Данный символ предписывает обязательное выполнение меры предосторожности. Обязательное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с кругом.



Данный символ обозначает предостережение или предупреждение. Содержание обозначается в виде символа внутри или рядом с треугольником.



Данные символ обозначает примечание. Содержание помещается внутрь рамки.





Данные символы показывают, что указанный компонент подлежит переработке.

# Меры безопасности

| | |
|---|---|
| **Предупреждение**<br>  | ВСЕГДА обращайтесь к руководству по эксплуатации при работе рядом с местами, на которые распространяется действие знака, показанного слева. Если работа выполняется без соблюдения рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации, существует риск получения травмы. Кроме того, качество функционирования оборудования может ухудшиться. Данный знак может иногда использоваться вместе с другими знаками и описаниями, обозначающими другие опасности. |
|  <br>**или**<br>  | При подаче напряжения на данный прибор подключите трехконтактный шнур питания к трехконтактной розетке с заземлением. В случае отсутствия трехконтактной розетки с заземлением перед подачей питания используйте адаптер преобразования и заземлите зеленый провод или подключите защитное заземление на задней панели прибора к заземлению. При подаче напряжения без заземления существует опасность удара электрическим током, который может привести к серьезной травме или смерти. |
| **Предупреждение**<br>  | Данное оборудование не полежит ремонту пользователем. НЕ предпринимайте попыток открыть корпус или разобрать внутренние части. Обслуживание данного прибора должно проводиться только квалифицированным обслуживающим персоналом. Прибор содержит компоненты, находящиеся под высоким напряжением, работа с которыми может привести к серьезному поражению электрическим током, если она выполняется необученным специалистом. Кроме того, существует опасность повреждения прецизионных частей. |
| **Внимание**<br>  | Электростатический разряд может стать причиной повреждения высокочувствительных цепей в приборе. Электростатический разряд, как правило, возникает при подключении или отключении контрольных приборов от портов и разъемов на передней и задней панелях прибора. Пользователь может обеспечить защиту Spectrum Master и контрольных приборов, надев антистатический браслет.<br>Пользователь также может заземлить себя, чтобы снять статический заряд, прикоснувшись к внешней стороне корпуса заземленного прибора до того, как прикоснуться к порту или разъему на передней или задней панелях прибора. Запрещается прикасаться к центральным проводникам тестовых портов без должного заземления и устранения возможности статического разряда.<br>Гарантия производителя не распространяется на неисправности, возникшие в результате повреждения электростатическим разрядом. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Содержание

**Глава 1 - Общая информация ..... 2-1**
1-1 Введение ..... 2-1
1-2 Выбор режима измерения ..... 2-1
**Глава 2 – Анализатор спектра ..... 2-1**
2-1 Введение ..... 2-1
2-2 Общие настройки измерения ..... 2-1
2-3 Измерения в режиме анализатора спектра ..... 2-2
2-4 Полоса пропускания ..... 2-5
2-5 Полоса видеосигнала ..... 2-5
2-6 Ограничения развертки ..... 2-6
2-7 Функции аттенюатора ..... 2-6
2-8 Работа предусилителя ..... 2-6
2-9 Измерения в полевых условиях ..... 2-8
2-10 Напряженность поля ..... 2-8
2-11 Измерение занимаемой полосы частот ..... 2-10
2-12 Измерение мощности в канале ..... 2-11
Измерение мощности в канале для GSM ..... 2-12
2-13 Измерение мощности в соседнем канале ..... 2-13
2-14 Измерение внеполосного паразитного излучения ..... 2-14
2-15 Внутриполосные /внеканальные измерения ..... 2-15
2-16 Измерения внутриполосного паразитного излучения ..... 2-16
2-17 АМ/ЧМ/однополосная модуляция ..... 2-17
2-18 Измерение отношения мощности сигнала на несущей к помехе (C/I) ..... 2-18
2-19 Меню режима анализатора спектра ..... 2-21
2-20 Меню Freq (Частота) ..... 2-26
2-21 Меню Amplitude (Амплитуда) ..... 2-28
Меню Detection (Детектирование) ..... 2-29
2-22 Меню Span (Полоса обзора) ..... 2-30
2-23 Меню BW (Полоса пропускания) ..... 2-31

2-24 Меню Marker (Маркеры) ..... 2-32
Меню More Peak Options ..... 2-33
Меню Marker 2/2 ..... 2-34
2-25 Меню Sweep (Развертка) ..... 2-35
Меню Trigger (Запуск) ..... 2-36
Меню Gated Sweep (Ждущая развертка) (Опция 90) ..... 2-37
2-26 Меню Measure (Измерение) ..... 2-38
Меню Field Strength (Напряженность поля) ..... 2-39
Меню OCC BW (Занимаемый диапазон частот) ..... 2-39
Меню Channel Power (Мощность в канале) ..... 2-40
Меню ACPR (Мощность в соседнем канале) ..... 2-41
Меню AM/FM Demod (АМ/ЧМ Демодуляция) ..... 2-42
Меню C/I (Отношение мощности несущей к уровню помехи) ..... 2-43
Меню Measure 2/2 (Измерение 2/2) ..... 2-44
2-27 Меню Trace (Траектория) ..... 2-45
Меню Trace A Ops (Операции с траекторией A) ..... 2-46
Меню Trace B Ops (Операции с траекторией B) ..... 2-47
Меню Trace C Ops (Операции с траекторией C) ..... 2-48
2-28 Меню Limit (Ограничение) ..... 2-49
Меню Limit Edit (Редактирование) ..... 2-50
Меню Limit Edit (Редактирование) (продолжение) ..... 2-51
Меню Limit Move (Перемещение ограничения) ..... 2-52
Меню Limit Envelope (Ограничительная огибающая) ..... 2-53
Меню Limit Advanced (Дополнительные возможности ограничений) ..... 2-55
2-29 Меню Options (Дополнительные опции) ..... 2-56
2-30 Другие меню ..... 2-57

**Глава 3 – Анализатор интерференций ..... 3-1**

3-1 Введение ..... 3-1
3-2 Общие настройки измерения ..... 3-1
3-3 Режим Spectrum ..... 3-1
3-4 Спектрограмма ..... 3-2
3-5 Мощность сигнала ..... 3-4
3-6 Индикатор мощности принятого сигнала (RSSI) ..... 3-5
3-7 Идентификация сигнала ..... 3-6
3-8 Меню режима анализатора интерференций ..... 3-8
3-9 Меню Freq (Частота) ..... 3-14
Меню Span (Полоса обзора) ..... 3-16
3-10 Меню Amplitude (Амплитуда) ..... 3-17
Меню Detection (Детектирование) ..... 3-18

3-11 Меню BW (Полоса пропускания) ..... 3-19
3-12 Меню Measurements (Измерения) ..... 3-20
Меню Spectrum (Спектр) ..... 3-21
Меню Field Strength (Напряженность поля) ..... 3-22
Меню OCC BW (Занимаемый диапазон частот) ..... 3-22
Меню Channel Power (Мощность в канале) ..... 3-23
Меню ACPR (Мощность в соседнем канале) ..... 3-24
Меню AM/FM Demod (AM/ЧМ Демодуляция) ..... 3-25
Меню C/I (Отношение мощности несущей к уровню помехи) ..... 3-26
Меню Measure 2/2 (Измерение 2/2) ..... 3-27
Меню Spectrogram (Спектрограмма) ..... 3-28
Меню Signal Strength (Мощность сигнала) ..... 3-29
Меню RSSI (Индикатор мощности принятого сигнала) ..... 3-30
Меню Signal ID (Идентификация сигнала) ..... 3-31
3-13 Меню Marker (Маркеры) ..... 3-32
Меню More Peak Options ..... 3-33
Меню Marker 2/2 ..... 3-34
3-14 Меню Sweep (Развертка) ..... 3-35
Меню Trigger (Запуск) ..... 3-36
Меню Gated Sweep (Ждущая развертка) ..... 3-37
3-15 Меню Measure (Измерение) ..... 3-38
3-16 Меню Trace (Траектория) ..... 3-39
Меню Trace A Ops (Операции с траекторией A) ..... 3-40
Меню Trace B Ops (Операции с траекторией B) ..... 3-41
Меню Trace C Ops (Операции с траекторией C) ..... 3-42
3-17 Меню Limit (Ограничение) ..... 3-43
Меню Limit Edit (Редактирование) ..... 3-44
Меню Limit Edit (Редактирование) (продолжение) ..... 3-45
Меню Limit Move (Перемещение ограничения) ..... 3-46
Меню Limit Envelope (Ограничительная огибающая) ..... 3-47
Меню Limit Advanced (Дополнительные возможности ограничений) ..... 3-49
3-18 Меню Options (Дополнительные опции) ..... 3-50
3-19 Другие меню ..... 3-51
**Глава 4 – Сканер каналов ..... 4-1**
4-1 Введение ..... 4-1
4-2 Общие настройки измерения ..... 4-1
4-3 Пример выполнения настройки ..... 4-2
4-4 Измерения с пользовательскими настройками ..... 4-3
4-5 Пример пользовательской настройки ..... 4-3

4-6 Настройка измерения с помощью Script Master....4-4
4-7 Меню режима сканера каналов (CHS)....4-6
4-8 Меню Scanner (Сканер) ....4-7
Меню Channel Scan (Сканируемые каналы)....4-7
Меню Freq Scan (Частота сканирования) ....4-8
Меню Scan Script Master....4-9
4-9 Меню Amplitude (Амплитуда)....4-10
4-10 Меню Custom Scan (Пользовательские настройки сканирования) ....4-11
4-11 Меню Measurements (Измерения)....4-12
4-12 Меню Sweep (Развертка)....4-14
4-13 Меню Measure (Измерение) ....4-14
4-14 Меню Trace (Траектория) ....4-14
4-15 Меню Limit (Ограничение) ....4-14
4-16 Другие меню ....4-14
**Глава 5 – Генератор непрерывных сигналов (Опция 28) ....5-1**
5-1 Введение ....5-1
Требуемое оборудование ....5-1
5-2 Процедура ....5-2
**Приложение A – Сообщения об ошибках**
A-1 Введение
A-2 Сообщения об ошибках в режиме анализатора интерференций
A-3 Сообщения об ошибках в режиме сканера каналов
**Указатель**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Глава 1 - Общая информация

## 1-1 Введение

В данном руководстве по измерению рассматриваются функции анализатора спектров, анализатора интерференции и сканера каналов для следующих приборов компании Anritsu:

- BTS Master
- Site Master
- Spectrum Master
- Cell Master

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Указанные опции имеются не во всех моделях прибора. Информацию о доступных опциях см. в «Технических спецификациях» вашего прибора. |

## 1-2 Выбор режима измерения

Нажмите кнопку **Shift**, а затем **Mode** (9), на экране откроется диалоговое окно выбора режима (Mode Selector). Выберите необходимый режим измерения и нажмите **Enter**.

или

На приборе Site, Spectrum и Cell Master нажмите клавишу **Menu** и выберите необходимый режим измерения.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Глава 2 – Анализатор спектра

## 2-1 Введение

Измерения в режиме анализатора спектра включают в себя использование дополнительных функций помимо функций частоты, полосы обзора, амплитуды и маркеров. В разделе 2-2 и 2-3 объясняются процедуры установки и настройки для проведения измерений в режиме анализатора спектра. В разделах с 2-4 по 2-8 внимание сконцентрировано на функциях полосы пропускания, полосы видеосигнала, развертки и аттенюатора. Разделы с 2-9 по 2-18 посвящены измерениям в полевых условиях, включая, например, краткие примеры, демонстрирующие измерения напряженности поля, занимаемого диапазона частот, мощности в канале, мощности в соседнем канале и отношение мощности сигнала на несущей к помехе (C/I). Наконец, в разделах с 2-19 по 2-24 подробно описываются подменю, доступные в режиме анализатора спектра.

## 2-2 Общие настройки измерения

Более подробно о настройке частоты, полосы обзора, амплитуды, GPS, ограничительных линий, маркеров и управлении файлов см. в «Руководстве пользователя».

| | |
|---|---|
| **Примечание** | В большинстве случаев информацию и параметры можно ввести с помощью аппаратной клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. Числовая клавиатура позволяет вводить информацию напрямую. Клавиши со стрелками вверх/вниз изменяют параметр частоты на значение, введенное с помощью клавиши подменю Freq Step (по умолчанию 1 МГц). Клавиши со стрелками влево/вправо изменяют параметр частоты на одно деление сетки, т.е 1/10 от общей полосы обзора. Вращающаяся ручка изменяет частоту на один пиксель за шаг. В нормальном режиме экран имеет 551 пиксель по ширине. Выбор оптимального метода ввода информации определяется пользователем. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-3 Измерения в режиме анализатора спектра

### Необходимое оборудование

- Опционально, антенна, подходящая для измеряемого частотного диапазона

### Подготовка

- Подайте входной сигнал или подключите антенну к тестовому порту RF In.

## Установка параметров ширины полосы пропускания

Как полоса пропускания (RBW), так и полоса видеосигнала (VBW) может быть привязана автоматически к диапазону частоты или установлена в ручном режиме. В режиме Auto RBW полоса пропускания автоматически изменяется пропорционально диапазону частот. Отношение ширины полосы обзора к полосе пропускания, устанавливаемое по умолчанию, составляет 300:1 и может быть изменено следующим образом:

1. Нажмите клавишу главного меню **BW**.
2. Нажмите клавишу подменю Span/RBW. Текущее отношение полосы обзора/полосы пропускания отображается на клавише подменю. Значение отношения можно изменить с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки, после этого необходимо нажать **Enter**.

В случае выбора автоматической привязки полосы обзора и полосы пропускания (например, клавиша подменю Auto RBW установлена в положение On) это будет отображаться в левой части экрана с пометкой RBW и 1-3 цифрами с единицами частот под этой пометкой; это отображает значение полосы пропускания. В случае выбора ручной установки полосы пропускания (например, клавиша подменю Auto RBW находится в положении Off) пометка и значение отображаются красным цветом, а перед пометкой полосы пропускания (RBW) появляется символ #. Отрегулируйте полосу пропускания независимо от полосы обзора. В случае ввода недоступной ширины полосы пропускания прибор выберет следующее более высокое значение полосы пропускания. В случае ввода значения, превышающего максимально допустимую полосу пропускания, прибор установит эту максимально допустимую полосу пропускания.
Полоса видеосигнала может быть установлена двумя способами: вручную или автоматической привязкой. Автоматическая привязка полосы видеосигнала выполняет привязку полосы видеосигнала к полосе пропускания, таким образом, полоса видеосигнала будет изменяться пропорционально полосе пропускания. Автоматическая привязка отображается в левой части экрана с пометкой VBW и 1-3 цифрами с единицами частоты под этой пометкой; это отображает значение полосы видеосигнала. В случае выбора ручной установки полосы видеосигнала пометка и значение отображаются красным цветом, а перед пометкой полосы видеосигнала появляется символ #. Отрегулируйте полосу видеосигнала независимо от полосы пропускания. В случае ввода несуществующего значения полосы пропускания, прибор выберет следующее более высокое значение полосы видеосигнала. В случае ввода значения, превышающего максимально допустимое значение полосы видеосигнала, прибор установит это максимально допустимое значение.

Отношение полосы пропускания к полосе видеосигнала можно изменить нажатием клавиши главного меню **BW**, клавиши подменю RBW/VBW, а затем с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки установить отношение. По умолчанию отношение RBW/VBW установлено на 3. Текущее значение отношения показывается на клавише подменю.

1. Нажмите клавишу главного меню **BW**.
2. Нажмите клавишу подменю RBW/VBW. Текущее значение отношения показывается на клавише подменю. Введите требуемое значение.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Установка параметров развертки

Для установки параметров развертки нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу **Sweep** (3).

### Однократная/непрерывная (Single/Continuous)

Нажатие клавиши подменю Single/Continuous позволяет переключать прибор между режимами однократной и непрерывной развертки. В режиме однократной развертки прибор после выполнения развертки переходит в режим ожидания (Hold) и остается в нем до нажатия клавиши подменю Manual Trigger (запуск в ручном режиме) или выбора другого режима запуска.

### Детектирование

Наличие нескольких методов детектирования позволяет приспособить прибор для выполнения конкретных измерительных задач. В общем случае количество точек измерения на экране превышает количество точек отображения. Различные методы детектирования – это разные способы установить режим отображения данных точки измерения в каждой точке отображения.

**Пиковый (Peak):** Данный метод позволяет отображать наибольшую точку измерения для каждой точки отображения и обеспечивает учёт узких пиков.

**Среднеквадратичный (RMS):** Данный метод выполняет среднеквадратичное вычисление всех точек измерения в каждой точке отображения и особенно полезен в отображении среднего значения шума.

**Отрицательный (Negative):** Данный метод предполагает отображение наименьшей точки измерения для каждой точки отображения. Как правило, этот режим используется для детектирования малых дискретных сигналов в присутствии практически равных значений шума. Точки отображения, содержащие только шум, будут, как правило, показывать меньшую амплитуду по сравнению с теми, которые содержат дискретные сигналы.

**Выборка (Sample)**: Данный метод является самым быстрым методом детектирования, поскольку для каждой точки отображения измеряется только одна точка на данной частоте. Этот метод рекомендуется использовать, когда скорость имеет первостепенное значение, а возможность пропустить узкий пик не так важна.

**Квазипиковый (Quasi-peak):** При выборе данного метода становятся доступными полосы пропускания и полосы видеосигнала 200 Гц, 9 кГц и 120 кГц. Данный метод детектирования разработан в соответствии с требованиями Международного комитета по борьбе с радиопомехами (CISPR).

### Тип запуска (Trigger Type)

Для выбора конкретного типа запуска нажмите клавишу подменю Trigger Type и выберите требуемый режим из предложенных:

**Свободный запуск (Free Run):** По умолчанию установлен режим свободного запуска, при котором прибор начинает следующую развертку после завершения предыдущей.

**Внешний сигнал (External):** Запуск однократной развертки осуществляется TTL-сигналом, подаваемым на BNC-вход внешнего триггера (Ext Trigger). Данный режим используется при нулевой полосе обзора, а запуск осуществляется на нарастающем фронте сигнала. После завершения развертки полученная траектория отображается до момента получения очередного сигнала запуска.

**Видео (Video)**: Данный режим используется при нулевой полосе обзора для установки уровня мощности, при котором должен выполняться запуск. Уровень мощности можно установить в диапазоне от –130 дБм до +30 дБм. Запуск основывается на измеренном уровне сигнала. Развертка запускается при пересечении уровнем сигнала уровня запуска с положительным градиентом. Если линия запуска не была пересечена ни одним сигналом, прибор отобразит последнюю траекторию, имевшуюся на экране до того, как был выбран режим запуска «видео». Значение уровня запуска можно изменить с помощью вращающейся ручки, ввода необходимой

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



амплитуды с клавиатуры или с помощью клавиш со стрелками **Влево/Вправо** для изменения значения на 1 дБ или клавиш со стрелками **Вверх/Вниз** для изменения настройки на 10 дБ.

**Изменение положения триггера (Change Trigger Position):** Данная клавиша подменю используется вместе с режимом видео запуска для настройки горизонтального положения на экране, где будет располагаться сигнал, отвечающий критерию режима видео запуска. Значение можно установить в диапазоне от 0% до 100%. Значение 0% помещает событие, при котором происходит запуск, в левый край экрана, а значение 100% - в правый. Когда положение триггера установлено на любое значение, отличное от 0%, то часть траектории до события запуска отображается очень быстро, поскольку данные траектории сохраняются в памяти. Часть траектории после точки запуска отображается на экране с нормальной скоростью с разверткой сигнала.

**Настройка ждущей развертки (Gated Sweep)** (только для Опции 90): Функция ждущей развертки позволяет просматривать сигнал во временной и частотной области. Нажатие клавиши Gated Sweep Setup разбивает экран на две графические области: частотная область (сверху) и временная область (снизу). Кроме этого отображается меню Gate Setup, которое позволяет установить параметры ждущей развертки: полярность, задержка, продолжительность строба и время нулевой полосы обзора. В отношении экрана временной области время нулевой полосы обзора – это время, устанавливаемое для полной горизонтальной длины экрана, задержка строба устанавливает левую вертикальную синюю линию или начало ждущей развертки, а продолжительность строба устанавливает правую вертикальную линию или конец ждущей развертки. Сигнал ждущей развертки отображается в частотной области на верхнем экране.

| **Примечание** | Изображения экранов приводятся в качестве примеров. Реальные изображения и информация об измерениях, выводимые на экране вашего прибора, могут отличаться от примеров, приведенных в данном руководстве. |
|---|---|

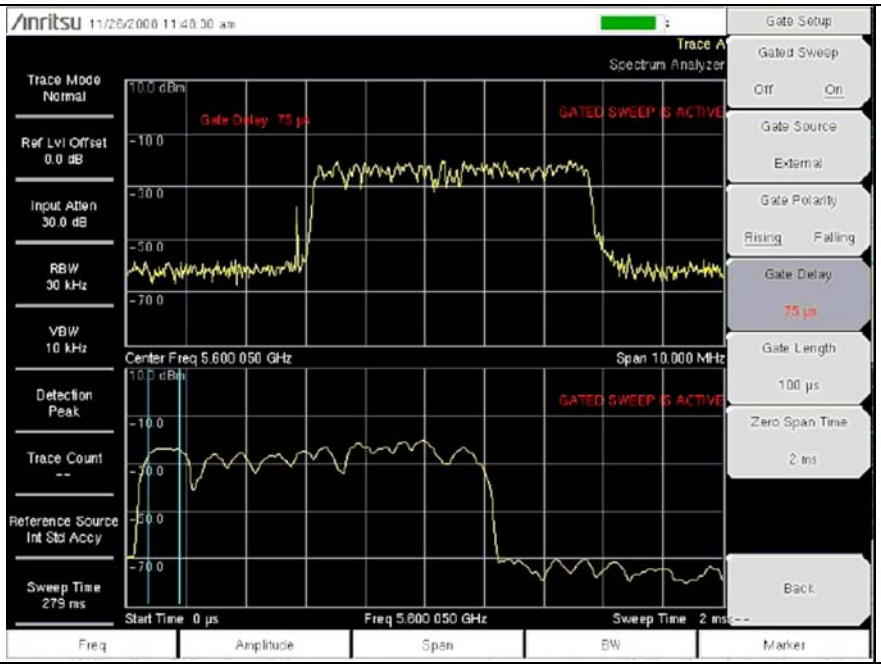



**Рис. 2-1 Настройки ждущей развертки**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-4 Полоса пропускания

Полоса пропускания (RBW) определяет избирательность по частоте. Анализатор спектра отображает форму полосового фильтра, настроенного на сигнал. Выбор полосы пропускания зависит от нескольких факторов. Для выхода в рабочий режим фильтрам требуется время. Требуется некоторое время для установки фильтра на правильное значение так, чтобы сигнал можно было измерить. Чем уже полоса пропускания фильтра (полоса пропускания), тем больше времени требуется для выхода в рабочий режим и, следовательно, ниже скорость развертки.

Выбор полосы пропускания будет определяться измеряемым сигналом. Для измерения двух близкорасположенных сигналов по отдельности требуется узкая полоса пропускания. При использовании более широкой полосы пропускания в измерение будет включена энергия обоих сигналов. Таким образом, более широкая полоса не позволяет увидеть частоты по отдельности, и выполняется одновременное измерение всех сигналов, попадающих в данную полосу пропускания. Следовательно, при широкополосном измерении все сигналы и шумы в пределах данной полосы пропускания будут объединены в одно измерение.

С другой стороны, в случае узкой полосы будет выполнено разделение частотных компонентов, что приведет к получению результата, включающего несколько отдельных пиков для каждого сигнала. У каждого варианта есть свои преимущества, и выбор будет зависеть от типа выполняемого измерения.

В измерении всегда присутствует некоторое количество шума. Шум по своей природе очень часто широкополосный; то есть он существует при широком диапазоне частот. Если шум попадает в измерение, то результат измерения может быть ошибочным (полученное значение слишком большим) в зависимости от уровня шума. При выполнении широкополосных измерений в измерение попадает больше шума. В случае с узкой полосой в фильтр полосы пропускания приходит меньше шума, и измерение выполняется с большей точностью. Если полоса пропускания уже, уровень шума упадет на экране анализатора спектра. С падением уровня шума становится возможным измерить более слабые сигналы, которые раньше заслонялись шумом.

## 2-5 Полоса видеосигнала

Анализаторы спектра, как правило, используют иной тип фильтрации после детектора, называемого видеофильтром. Этот фильтр также оказывает влияние на шум на экране, но отличным от фильтра полосы пропускания образом. При видеофильтрации средний уровень шума остается прежним, но колебания в шуме сокращаются. Следовательно, результатом использования видеофильтра становится сглаживание шума сигнала. Результатом, отображаемым на экране анализатора, становится сужение уровня шума до тонкой траектории, при этом положение кривой остается тем же.

Изменение полосы видеосигнала (VBW) не улучшает чувствительность, но существенно повышает различимость и воспроизводимость при измерениях на низких уровнях. Практика показывает, что большинство полевых измерений в режиме анализатора спектра выполняются на полосе видеосигнала, которая в 10-100 раз меньше полосы пропускания (RBW). Это соотношение можно установить в главном меню **BW**. Используя это соотношение при полосе пропускания в 30 кГц, как правило, полоса видеосигнала устанавливается на значение в диапазоне от 300 Гц до 3 кГц, однако, она может быть установлена на любое значение в диапазоне от 1 Гц до 3 МГц.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-6 Ограничения развертки

В некоторых моделях анализаторов спектра пользователь может контролировать время развертки (фактическую продолжительность каждой развертки, иногда называемую временем сканирования). Анализатор не может выполнять развертку на какой угодно быстрой скорости и при этом сохранять заявленную точность, но имеет ограничение скорости развертки в зависимости от выбранной полосы пропускания, полосы видеосигнала и частотного диапазона. Скорость развертки, как правило, не устанавливается пользователем, а определяется частотным диапазоном развертки, поделенным на время развертки. Ограничение скорости развертки зависит от времени выхода в рабочий режим или времени отклика фильтров полосы пропускания и полосы видеосигнала. Если анализатор выполняет развертку слишком быстро, фильтры не успевают реагировать, и прибор выдает неточные результаты измерения. В этом случае экран анализатора выглядит смазанным, спектральные линии толще, чем обычно, смещены вправо и с более низкой амплитудой, чем требуется.

К счастью, оборудование Anritsu разработано таким образом, чтобы избавить пользователя от необходимости вычислять или экспериментально определять скорость развертки, при которой прибор будет выдавать точные результаты. При изменении полосы пропускания и полосы видеосигнала скорость развертки автоматически устанавливается на значение максимальной скорости, при которой возможно получение точных результатов. Скорость развертки будет больше для широкой полосы пропускания или полосы видеосигнала и ниже для узкой полосы пропускания или полосы видеосигнала. Скорость развертки также можно изменит вручную с помощью нажатия клавиши **Sweep** и выбора клавиши подменю Min Sweep Time. Введите время развертки в диапазоне от 10 микросекунд до 600 секунд. Если минимальное время развертки, введенное пользователем, меньше значения, при котором возможно получение точных результатов, прибор будет использовать значение, которое обеспечит получение точных результатов. Независимо от настройки минимального времени развертки прибор никогда не будет выполнять развертку быстрее, чем это позволяют настройки полосы пропускания и полосы видеосигнала. Прибор не допускает выполнение измерений с настройками, при использовании которых возможно получение неточных результатов.

## 2-7 Функции аттенюатора

На ВЧ входе анализатора спектра имеется ступенчатый аттенюатор. Этот аттенюатор используется для ослабления сильных сигналов до уровней, при которых будет обеспечена максимальная эффективность использования динамического диапазона анализатора. Как правило, входное ослабление автоматически подстраивается как функция опорного уровня. В подменю Attn Lvl меню **Amplitude** можно выполнить настройки аттенюатора вручную. В режиме Auto Atten с увеличением опорного уровня увеличивается ослабление. В ручном режиме (Manual) входное ослабление можно отрегулировать с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками **Вверх**/**Вниз** или вращающейся ручки.

## 2-8 Работа предусилителя

Включение/выключение предусилителя выполняется нажатием клавиши главного меню **Amplitude** и последующего выбора клавиши подменю Preamp On/Off.

### Пример работы предусилителя

На Рис. 2-2 и Рис. 2-3 показан один и тот же сигнал при выключенном и включенном предусилителе. Обратите внимание, что при включении предусилителя уровень шума существенно снижается, что делает четко различимыми компоненты подроста спектра, которые были потеряны в шуме при выключенном предусилителе.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



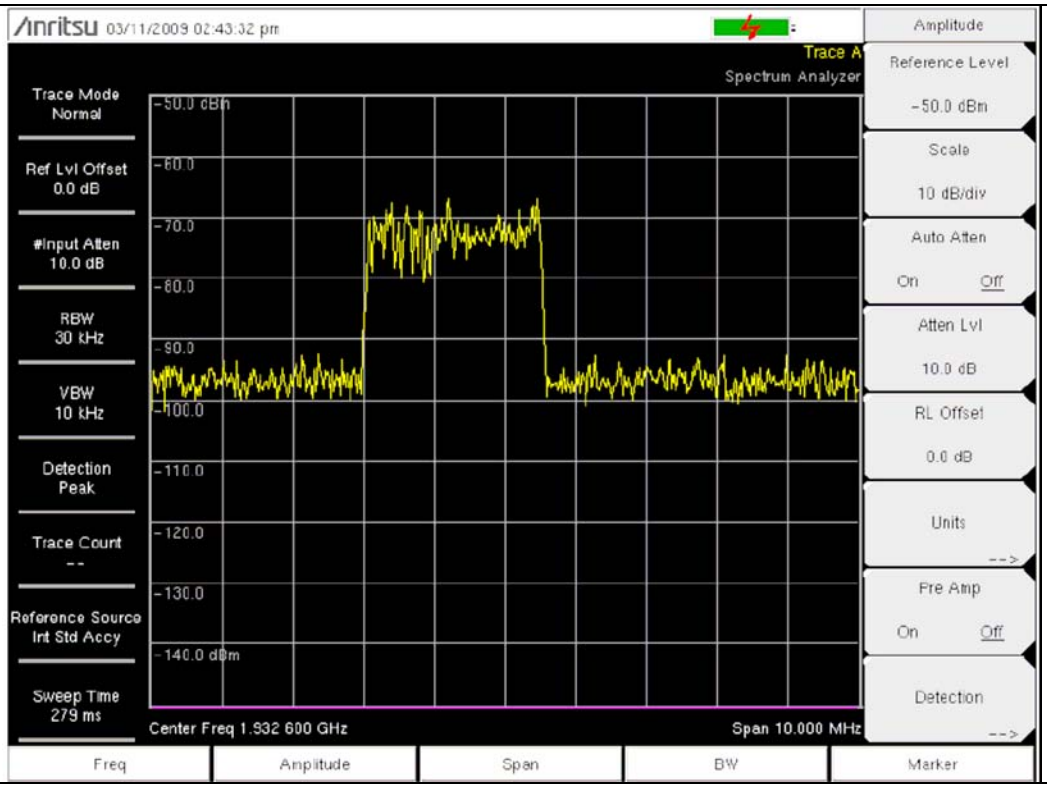



**Рис. 2-2.** Предусилитель выключен

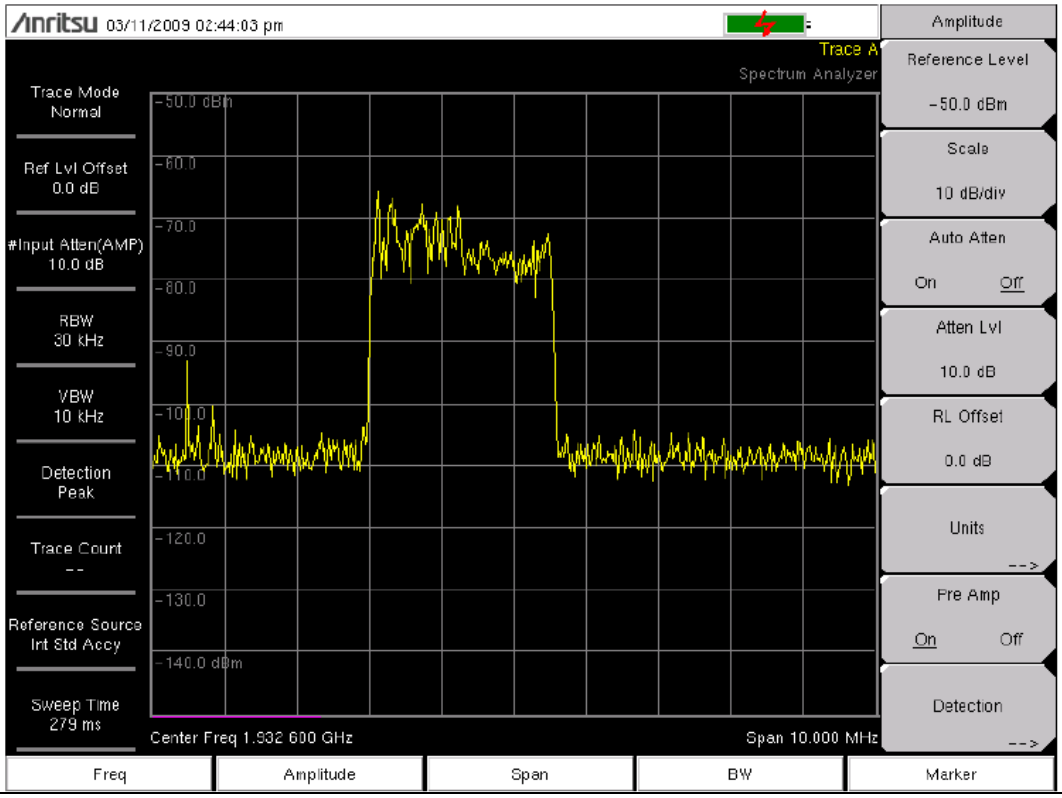



**Рис. 2-3.** Предусилитель включен

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-9 Измерения в полевых условиях

В режиме анализатора спектра пользователь имеет возможность с помощью нажатия одной кнопки выполнить измерение напряженности поля, занимаемого диапазона частот, мощности в канале, мощности в соседнем канале и отношение мощности сигнала на несущей к помехе (C/I). Кроме этого в качестве помощи в идентификации помех имеется возможность AM/ЧМ/однополосной демодуляции. В данном разделе приводятся краткие примеры, демонстрирующие проведение данных измерений.

## 2-10 Напряженность поля

### Необходимое оборудование

Переносная антенна с известным антенным фактором или коэффициентом усиления и частотным диапазоном.

### Процедура

1. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **Measure**. Нажмите клавишу подменю Field Strength, а затем клавишу подменю On Off так, чтобы позиция On стала подчеркнутой.
2. Нажмите клавишу подменю Antenna и с помощью клавиш со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающейся ручки выберите требуемую антенну. Нажмите клавишу **Enter** для подтверждения выбора.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Выберите антенну из имеющегося стандартного списка или создайте пользовательскую антенну с помощью функции Antenna Editor программы Master Software Tools и загрузите информацию об антенне в список антенн. |

3. Подключите антенну к порту RF In.
4. Нажмите клавишу главного меню **Freq**, нажмите клавишу подменю Center Freq и введите значение центральной частоты.
5. Нажмите клавишу главного меню **Span**. Установите полосу обзора на значение, которое бы включало полосу пропускания основного канала и полосы пропускания верхнего и нижнего канала. По крайней мере, часть полосы обзора должна включать частоту в пределах указанного диапазона антенны.
6. Нажмите клавишу главного меню **BW** и убедитесь, что RBW Auto и VBW Auto включены (в положении On).
7. Для изменения единиц измерения нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем нажмите клавишу подменю Units и выберите dBm, dBV, dBmV, dBµV, Volt или Watt. Прибор автоматически отрегулирует измерение с учетом выбранных антенных коэффициентов. Значения маркеров будут отображены в тех же единицах, что были выбраны для амплитуды.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Вычисление показателей антенны

В случае необходимости преобразования одного параметра в другой пользователь может выполнить ряд вычислений:

### Преобразование значений уровня сигнала из Ватт в вольт в 50-омной системе:

$P = V^2/R$

*где:*

P = мощность в Ваттах

V = уровень напряжения в вольтах

R = сопротивление в Омах

Примечание: 1мВт = $10^{-3}$ Вт и 1мкВ = $10^{-6}$ В.

Для мощности в дБм и напряжения в дБ (мкВ):

$V_{дБ(мкВ)} = P_{(дБм)} + 107$ дБ

Плотность потока энергии в напряженность поля:

Альтернативной мерой напряженности поля является плотность мощности:

$P_d = E^2 / 120\pi$

*где:*

E = напряженность поля в В/м

$P_d$ = плотность потока энергии в Вт/м$^2$

### Плотность потока энергии в точке:

$P_d = P_tG_t / (4\pi r^2)$

Данное равенство действительно в условиях дальней зоны, где электрические и магнитные поля соотносятся по характеристическому импедансу свободного пространства.

*где:*

$P_d$ = плотность потока энергии в Вт/м

$P_t$ = передаваемая мощность в Ваттах

$G_t$ = усиление передающей антенны

r = расстояние от антенны в метрах

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-11 Измерение занимаемого диапазона частот

Измерение занимаемого диапазона частот – распространенная процедура, выполняемая при работе с радиопередатчиками. Данное измерение предполагает вычисление полосы частот, содержащей полную интегральную мощность, занимаемую в данной полосе. В зависимости от способа модуляции несущей существует два различных способа такого вычисления:

- % Down (% мощности): Занимаемый диапазон частот вычисляется как полоса частот, содержащая указанный процент передаваемой мощности.
- dBc Down (дБс): Занимаемый диапазон частот определяется как полоса между верхним и нижним значениями частоты, в которых уровень сигнала составляет желаемое значение дБ ниже пикового уровня несущей.

**Необходимое оборудование**

- Кабель-удлинитель для тестового порта, шифр Anritsu 15NNF50-1.5C
- Аттенюатор 30 дБ, 50 Ватт, двунаправленный, DC – 18 ГГц, N(m) – N(f), шифр Anritsu 42N50A-30 (требуется, если измеряемый уровень мощности > +30 дБм)

**Процедура**

1. С помощью кабеля-удлинителя для тестового порта и, в случае необходимости, двунаправленного аттенюатора на 30 дБ, 50 Ватт, выполните подключение порта RF In к требуемому тестовому порту передатчика или источнику сигнала.
2. Нажмите клавишу главного меню **Freq**, затем клавишу подменю Center Freq и введите центральную частоту с помощью приборной клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. В случае ввода частоты с помощью клавиатуры названия на клавишах подменю изменяются на GHz, MHz, kHz и Hz. Нажмите клавишу с необходимой единицей измерения. Нажатие клавиши **Enter** имеет тот же самый эффект, что и нажатие клавиши подменю MHz.
3. Если на этапе шага 1 был подключен аттенюатор, нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем нажмите клавишу подменю RL Offset и установите смещение опорного уровня на –30 dB для компенсации потерь в аттенюаторе.
4. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем нажмите клавишу подменю Reference Level для установки подходящего опорного уровня.
5. Нажмите клавишу подменю Atten Lvl, чтобы установить уровень входного ослабления, или оставьте настройку Auto Atten в позиции On.
6. Нажмите клавишу главного меню **BW**, чтобы установить полосу пропускания и полосу видеосигнала, если это необходимо.
7. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **Measure** (4) и клавишу подменю OCC BW. С помощью нажатия клавиши подменю Method, выберите требуемый метод измерения (dBc Down или % Down). Выбранный метод будет выделен подчеркиванием.
8. Нажмите клавиши подменю dBc или % для выполнения необходимых настроек. Типичные значения – 99% и 30 dBc.
9. Для запуска измерения нажмите клавишу подменю On/Off. В процессе измерения занимаемого диапазона частот под графиком будет отображаться информационный блок.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



На Рис. 2-4 показаны результаты измерения занимаемого диапазона частот с использованием метода «% от мощности» на сигнале CDMA. Измерение занимаемого диапазона частот выполняется непрерывно: после включения процедура выполняется постоянно до нажатия клавиши подменю On/Off. Занимаемый диапазон частот вычисляется в конце каждой развертки.




**Рис. 2-4.** Результаты измерения занимаемого диапазона частот с использованием метода «% от мощности»

## 2-12 Измерение мощности в канале

Измерение мощности в канале – одна из самых частых процедур, выполняемых для радиопередатчика. В данном тесте выполняется измерение выходной мощности, или мощности в канале передатчика в данном частотном диапазоне. Результаты измерения, выходящие за указанные допустимые пределы, указывают на неисправности в системе, которые могут быть в усилителях мощности или в цепях фильтра. Измерения мощности в канале можно использовать в качестве проверки работоспособности передатчика, соответствия государственным нормам или поддержания общего уровня помех в системе на минимальном уровне.

Прибор позволяет устанавливать частоту и полосу обзора для многих стандартов сигнала.

1. Нажмите клавишу главного меню **Freq**.
2. Нажмите клавишу подменю Signal Standard, выберите необходимый стандарт и нажмите **Enter.**
3. Нажмите клавишу подменю Channels# и введите номер канала, на котором будет выполняться измерение, нажмите **Enter**.
4. В меню **Measure** нажмите клавишу подменю Channel Power.
5. Нажмите клавишу подменю On Off, чтобы запустить/остановить измерение мощности в канале.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Измерение мощности в канале для GSM

Стандарт GSM является принятым во всем мире стандартам для цифровой сотовой связи. Существует ряд частотных полос, выделенных мобильным телефонам GSM, которые используют комбинацию множественного доступа с разделением частот (FDMA) и множественного доступа с временным разделением каналов (TDMA). Каждая полоса имеет около ста доступных частот несущей с разносом в 200 кГц (FDMA), а каждая несущая разбивается на временные слоты с целью поддержки восьми отдельных разговоров (TDMA). GSM используется модуляцию с помощью гауссовой манипуляции с минимальным сдвигом (GSMK).

### Необходимое оборудование

- Кабель-удлинитель для тестового порта, шифр Anritsu 15TTA50-1.5C

### Процедура

1. С помощью кабеля-удлинителя для тестового порта выполните подключение порта RF In к источнику сигнала.
2. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем нажмите клавишу подменю Reference Level для установки опорного уровня на –20 dBm. Отрегулируйте значения, приведенные в данной процедуре, в соответствии с вашими условиями измерения.
3. Нажмите клавишу подменю Scale и установите шкалу на 10 dB/division (10 дБ/деление).
4. Нажмите клавишу главного меню **BW** и убедитесь, что RBW Auto и VBW Auto находятся в положении On.
5. Нажмите клавишу главного меню **Freq**, затем нажмите клавишу подменю Signal Standard. С помощью вращающейся ручки или клавиш со стрелками **Вверх/Вниз** выделите для данного измерения стандарт GSM900 и нажмите **Enter.**
6. Нажмите клавишу подменю Channel# и введите номер канала с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. Например, установите канал 60.
7. Нажмите клавишу главного меню **Shift,** затем клавишу **Measure** (4), а затем нажмите клавишу подменю Channel Power.
8. Нажмите клавишу подменю Center Freq и убедитесь, что центральная частота установлена на центральную частоту сигнала GSM, в данном случае 947.0 МГц.
9. Нажмите клавишу подменю Int BW и введите 200 кГц в качестве значения для интеграционной полосы частот или установите интеграционную полосу частот, подходящую для вашей конкретной задачи.
10. Нажмите клавишу подменю Span и установите полосу обзора канала на 600 kHz или на значение, подходящее для вашей конкретной задачи.
11. Выполните измерение, нажав клавишу подменю Measure. Результаты измерения отображаются в области для сообщений.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Измерение мощности в канале выполняется непрерывно: после включения процедура выполняется постоянно до нажатия клавиши подменю On/Off. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-13 Измерение мощности в соседнем канале

### Необходимое оборудование

- Аттенюатор 30 дБ, 50 Ватт, двунаправленный, DC – 18 ГГц, N(m) – N(f), шифр Anritsu 42N50A-30 (требуется, если измеряемый уровень мощности > +30 дБм)
- Кабель-удлинитель для тестового порта, шифр Anritsu 15NNF50-1.5C

### Процедура

1. С помощью кабеля-удлинителя для тестового порта и двунаправленного аттенюатора на 30 дБ выполните подключение источника сигнала к входу аттенюатора и выхода аттенюатора к порту RF In.
2. Если на этапе шага 1 был подключен аттенюатор, нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем нажмите клавишу подменю RL Offset и установите смещение опорного уровня на –30 dB для компенсации потерь в аттенюаторе.
3. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем нажмите клавишу подменю Reference Level для установки опорного уровня на 60 dBm.
4. Нажмите клавишу подменю Atten Lvl, чтобы установить уровень входного ослабления, необходимый для данного измерения. Это значение зависит от мощности на входе и наличия любого другого внешнего аттенюатора. Введите такой уровень ослабления, чтобы на входном смесителе было примерно -40 дБм.
5. Нажмите клавишу главного меню **BW** и убедитесь, что RBW Auto и VBW Auto установлены в положение On.
6. Параметры измерения можно задать двумя способами. Если стандарт сигнала и канал известны, нажмите клавишу главного меню **Freq** и установите стандарт сигнала, нажмите клавишу подменю Channel для сигнала, который будет измеряться, затем перейдите к п. 12. Если стандарт сигнала и канал неизвестны, выполните процедуры в п.п.7-12.
7. Нажмите клавишу главного меню **Freq**, нажмите клавишу подменю **Center Freq**, введите требуемую центральную частоту.
8. Снова нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **Measure**, после этого клавишу подменю ACPR.
9. Нажмите клавишу подменю Main Ch BW, введите полосу пропускания основного канала.
10. Нажмите клавишу подменю Adj Ch BW, введите полосу пропускания соседнего канала.
11. Нажмите клавишу подменю Ch Spacing, введите величину разноса каналов.
12. Нажмите клавишу подменю On/Off и выполните измерение. Метод детектирования автоматически переключается на RMS Average.

Непрерывными вертикальными линиями на экране обозначается основной канал. Пунктирными вертикальными линиями – соседний канал. Результаты измерения будут отображены в области для сообщений.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Измерение мощности в соседнем канале выполняется непрерывно: после включения процедура выполняется постоянно до нажатия клавиши подменю On/Off. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-14 Измерение внеполосного паразитного излучения

### Необходимое оборудование

- Кабель-удлинитель для тестового порта, шифр Anritsu 15NNF50-1.5C

### Процедура

1. С помощью кабеля-удлинителя для тестового порта подключите источник сигнала к тестовому порту RF In.
2. Нажмите клавишу главного меню **Freq**, нажмите клавишу подменю Center Freq и введите центральную частоту.
3. Нажмите клавишу главного меню **Span**. Установите полосу обзора такой ширины, чтобы она включала полосу пропускания основного канала и полосы пропускания верхнего и нижнего каналов.
4. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем нажмите клавишу подменю Reference Level и установите опорный уровень на –20 dBm.
5. Нажмите клавишу подменю Auto Atten для включения ослабления.
6. Нажмите клавишу главного меню **BW**, затем с помощью клавиш подменю RBW и VBW установите полосу пропускания на 3 kHz, а полосу видеосигнала на 300 Hz.
7. Нажмите клавишу главного меню **Marker**, затем нажмите клавишу подменю Marker 123456 и выберите маркер 1. Активный маркер выделяется подчеркиванием.
8. Нажмите клавишу подменю On/Off, чтобы активизировать маркер. С помощью клавиш со стрелками, клавиатуры или вращающейся ручки переместите маркер на один из выступов. Для того чтобы воспользоваться соответствующим дельта-маркером, нажмите клавишу подменю Delta так, чтобы On выделилось подчеркиванием. Для перемещения дельта-маркера на желаемую частоту воспользуйтесь клавишами со стрелками или вращающейся ручкой и нажмите **Enter**.
9. Сравните значение маркера с указанным допустимым уровнем внеполосного паразитного излучения для частоты передачи соответствующего канала.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**10.** Выполните п. 8 и 9 для остальных выступов. Воспользуйтесь снова Маркером 1 или другим маркером. На рисунке 2-5 с помощью дельта-маркера показан моделированный внеполосный паразитный сигнал 3 МГц от несущей.

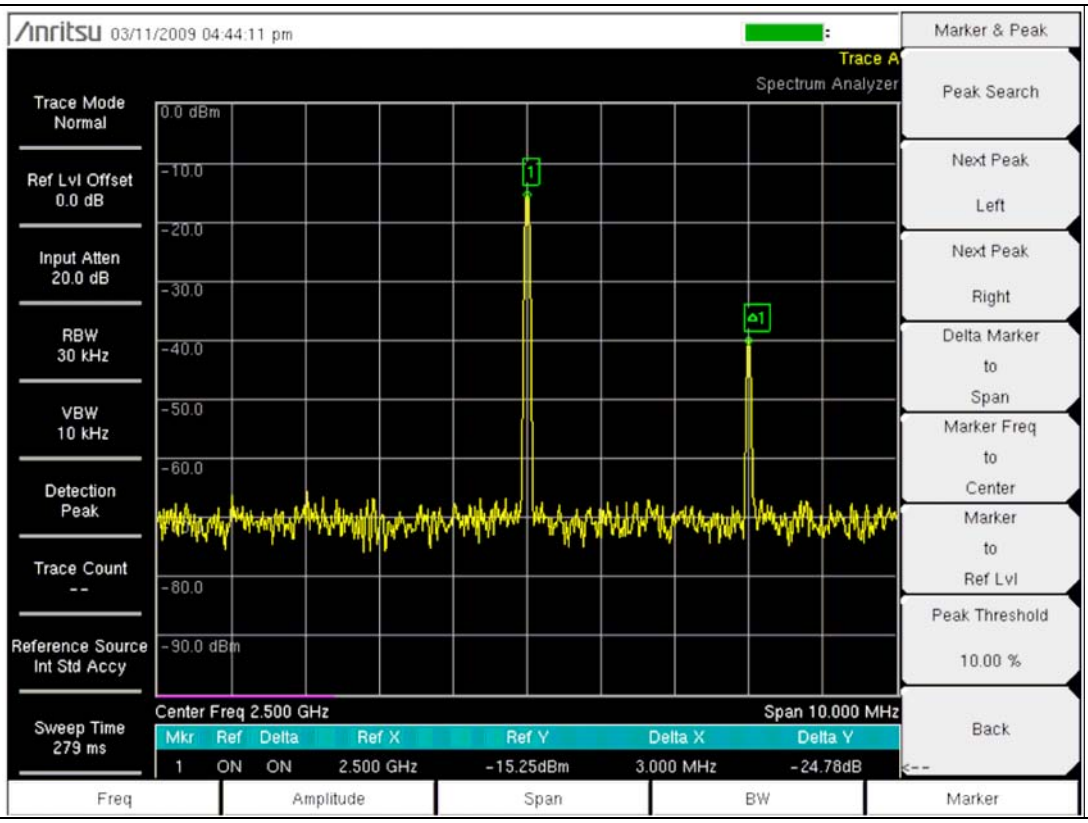



**Рис. 2-5.** Измерение внеполосного паразитного излучения.

## 2-15 Внутриполосные /внеканальные измерения

Внутриполосные/внеканальные измерения выполняются для измерения искажения и помех внутри полосы системы, но за пределами канала передачи. Эти измерения включают внутриполосные паразитные излучения и измерение мощности в соседнем канале (также называемый «подрост спектра»). Существуют строгие требования относительно уровня помехи, которую передатчик может вносить в соседние каналы. Для того чтобы определить, соответствует ли уровень паразитного излучения допустимым значениям, необходимо указать два параметра:

- Измеряемая полоса частот канала
- Допустимый уровень паразитного излучения

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-16 Измерения внутриполосного паразитного излучения

## Необходимое оборудование

- Аттенюатор 30 дБ, 50 Ватт, двунаправленный, DC – 18 ГГц, N(m) – N(f), шифр Anritsu 42N50A-30
- Кабель-удлинитель для тестового порта, шифр Anritsu 15NNF50-1.5C

## Процедура

1. С помощью кабеля-удлинителя для тестового порта и двунаправленного аттенюатора на 30 дБ, 50 Ватт, выполните подключение порта RF In к соответствующему тестовому порту передатчика.
2. Нажмите клавишу главного меню **Freq,** нажмите клавишу подменю Center Freq и введите значение центральной частоты.
3. Нажмите клавишу главного меню **Span.** Установите полосу обзора такой ширины, чтобы она включала полосу пропускания основного канала и полосы пропускания верхнего и нижнего каналов.
4. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем нажмите клавишу подменю Reference Level и установите опорный уровень на –20 dBm.
5. Нажмите клавишу подменю RL Offset и установите смещение опорного уровня на –30 dB для компенсации потерь в аттенюаторе.
6. Нажмите клавишу подменю Auto Atten для включения ослабления.
7. Нажмите клавишу главного меню **BW**, затем с помощью клавиш подменю RBW и VBW установите полосу пропускания на 10 kHz, а полосу видеосигнала на 300 Hz.
8. Нажмите клавишу главного меню **Marker**, затем нажмите клавишу подменю Marker 123456 и выберите маркер 1. Активный маркер выделяется подчеркиванием.
9. Нажмите клавишу подменю On/Off, чтобы активировать маркер. С помощью клавиш со стрелками, клавиатуры или вращающейся ручки переместите маркер на один из выступов.
10. Сравните значение маркера с указанным допустимым уровнем внутриполосного /внеканального паразитного излучения для частоты передачи соответствующего канала.
11. Выполните п. 9 и 10 для остальных выступов. Воспользуйтесь снова Маркером 1 или выберите другой маркер.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-17 AM/ЧМ/однополосная модуляция

Встроенный демодулятор для AM, узкополосной ЧМ, широкополосной ЧМ и одной боковой полосы (верней или нижней) позволяет услышать сигнал помехи. Демодулированный сигнал можно услышать с помощью встроенного динамика или монауральных наушников, подключенных к гнезду 2,5 мм на панели разъемов.

**Процедура**

1. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **Measure** (4) и клавишу подменю AM/FM Demod.
2. Нажмите клавишу подменю Demod Type и выберите FM Wide Band, FM Narrow Band, AM, USB или LSB в соответствии с форматом модуляции сигнала.
3. Нажмите клавишу подменю Back.
4. Нажмите клавишу подменю Demod Freq и с помощью клавиатуры или вращающейся ручки установите центральную частоту демодулируемого сигнала. Для сигналов верхней боковой полосы (USB) и нижней боковой полосы (LSB) отрегулируйте сигнал с помощью Beat Freq Osc. По умолчанию частота BFO установлена на ноль, что означает, что обратная несущая располагается точно на частоте демодуляции. Клавиша подменю Beat Freq Osc позволяет регулировать гетеродин с целью настройки сигнала в полосе обзора ±10000 Гц.
5. Для запуска измерения нажмите клавишу подменю On/Off.
6. Нажмите клавишу подменю Volume и с помощью клавиш со стрелками **Вверх**/**Вниз** или вращающейся ручки установите требуемый уровень громкости (от 0% до 100%). Для большинства наушников приемлемой громкостью является 40%.
7. Клавиша подменю Demod Time позволяет установить время, в течение которого прибор будет выполнять демодуляцию сигнала. Введите значение в диапазоне от 100 мс до 500 секунд.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-18 Измерение отношения мощности сигнала на несущей к помехе (C/I)

Измерение отношения мощности сигнала на несущей к помехе состоит из двух этапов: сначала измеряется уровень несущей, а затем несущая выключается и измеряются оставшиеся сигналы и шум в интересующей полосе. После выполнения обоих измерений, на экране прибора отображается отношение уровня несущей к шуму и помехам с учетом следующих допущений:

- В качестве источника помех выступает узкополосный сигнал с изменяемой несущей (NB FHSS)
- В качестве источника помех выступает широкополосный сигнал с изменяемой несущей (WB FHSS)
- В качестве источника помех выступает широкополосный сигнал (BB)

Основным применением данного типа измерения является определение размера проблем, вызываемых помехами для точек доступа 802.11b, 802.11g и 802.11a (горячих точек).

**Процедура**

1. Нажмите клавишу главного меню **Freq**, затем нажмите клавишу подменю Signal Standard**.** Выберите подходящий стандарт сигнала в зависимости от измеряемого сигнала, затем нажмите **Enter**.
2. Нажмите клавишу подменю Channel, выберите рабочий канал измеряемой точки доступа и нажмите **Enter**.
3. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **Measure** (4) и клавишу подменю C/I.
4. Нажмите клавишу подменю Center Freq и введите необходимую частоту, если стандарт сигнала и канал не были выбраны в меню Frequency.
5. При необходимости нажмите клавишу подменю Span и установите полосу обзора, соответствующую измеряемому сигналу.
6. Если сигнальная среда включает присутствие сигналов с медленными скачками по частоте, например, беспроводные телефоны, нажмите клавишу подменю Min Sweep Time, чтобы установить время развертки в 1 секунду или более для повышения вероятности захвата помех.
7. Нажмите клавишу подменю On/Off и следуйте подсказкам на экране для выполнения измерения.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Для выполнения этой процедуры требуется доступ к передатчику, поскольку для выполнения второго этапа данного измерения потребуется выключение передаваемой несущей. |

8. После завершения измерения на экране будут отображены результаты для трех различных типов сигнала. Некоторые результаты могут иметь пометку «ошибка» (Error), и это следует ожидать.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



На рисунках ниже показаны этапы измерения отношения мощности сигнала на несущей к помехе: готовность к измерению несущей (Рис. 2-6), несущая измерена (Рис. 2-7), результаты измерения (Рис. 2-8).

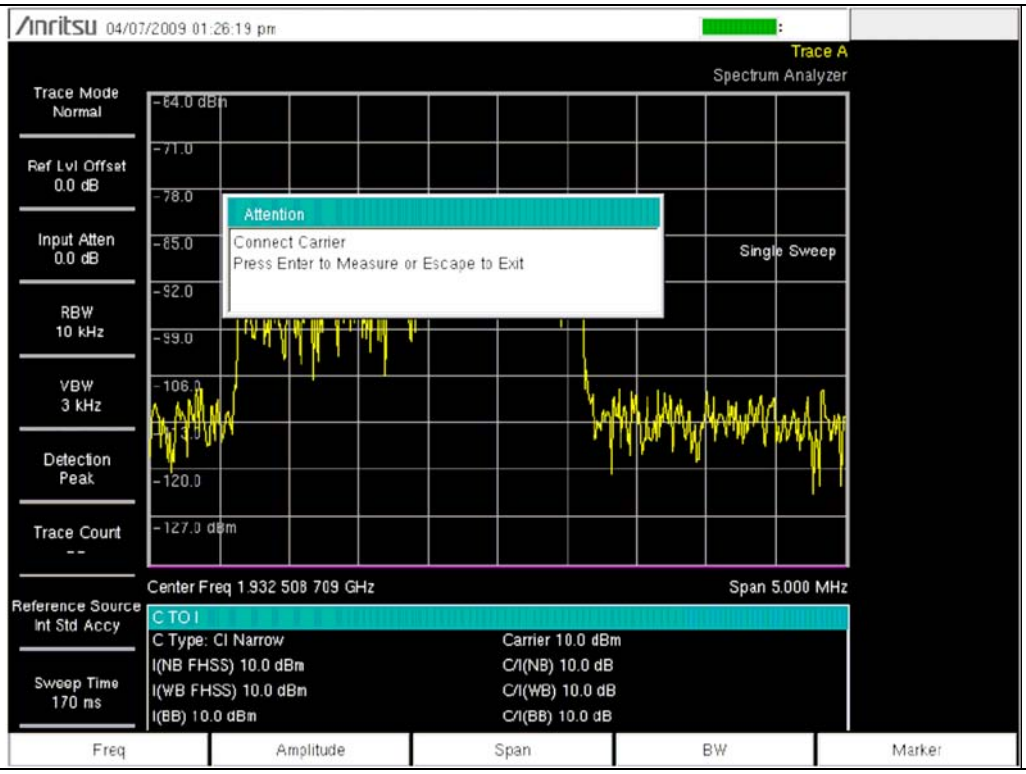



**Рис. 2-6.** Готовность к измерению несущей

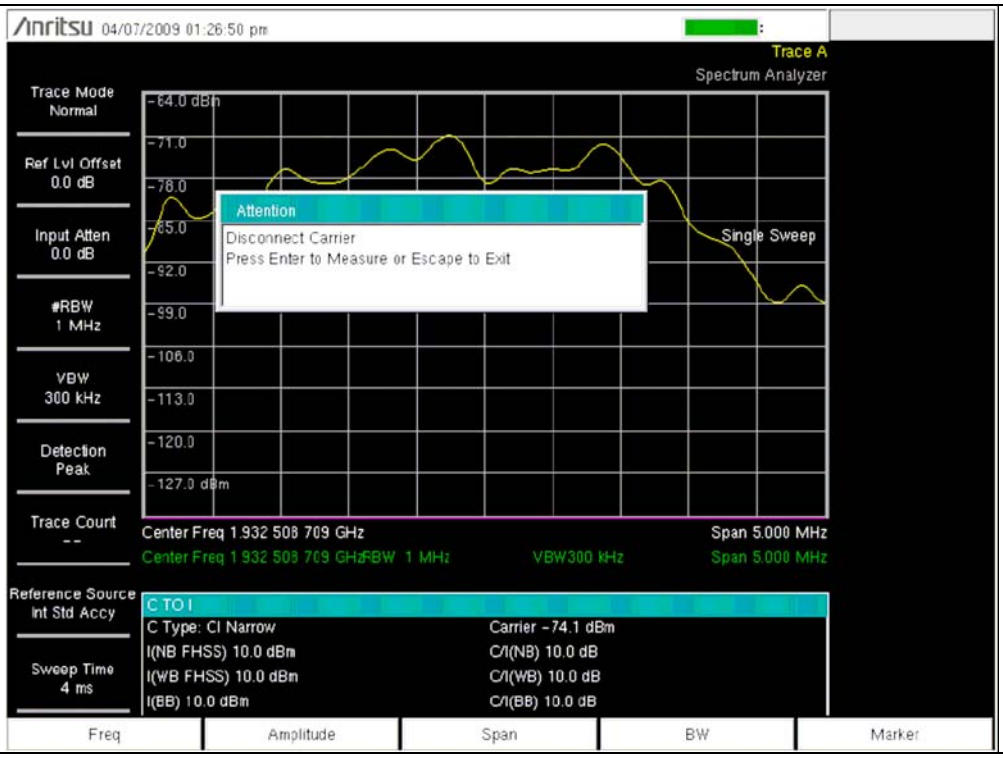



**Рис. 2-7.** Несущая измерена

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



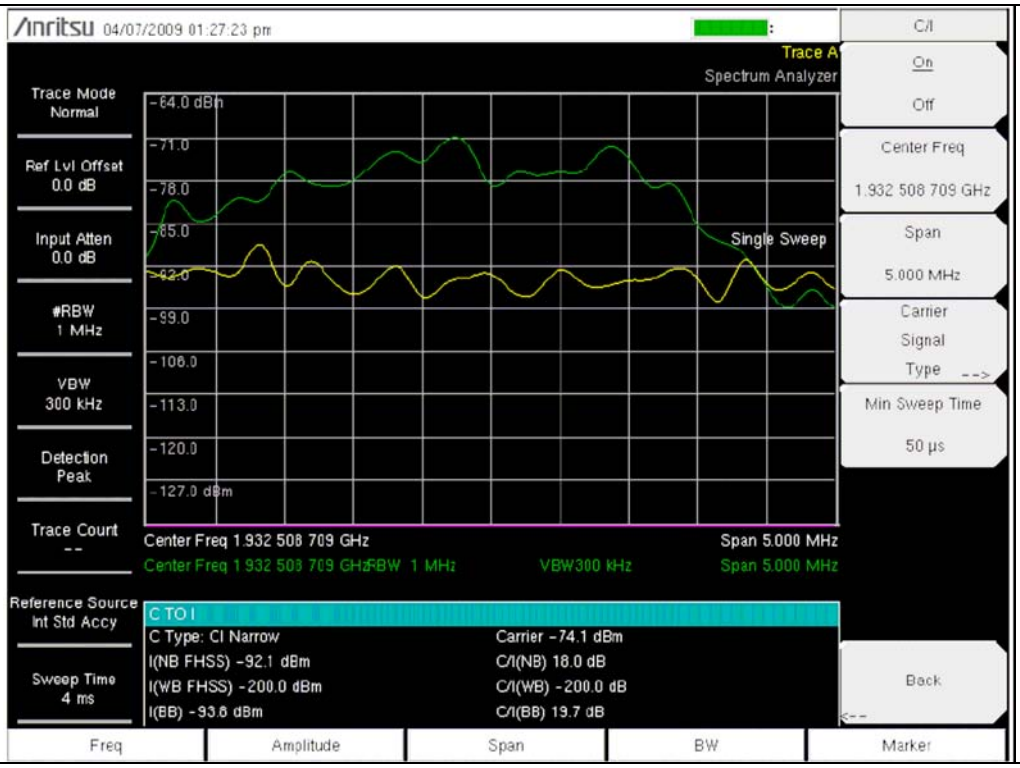



**Рис. 2-8.** Результаты измерения

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-19 Меню режима анализатора спектра

На Рис. 2-9 с Рис. 2-14 приведены карты меню в режиме анализатора спектра. В последующих разделах дается описание главных меню в режиме анализатора спектра и связанных с ними подменю. Подменю перечисляются в том порядке, в котором они появляются на экране, сверху вниз, под каждым главным меню.

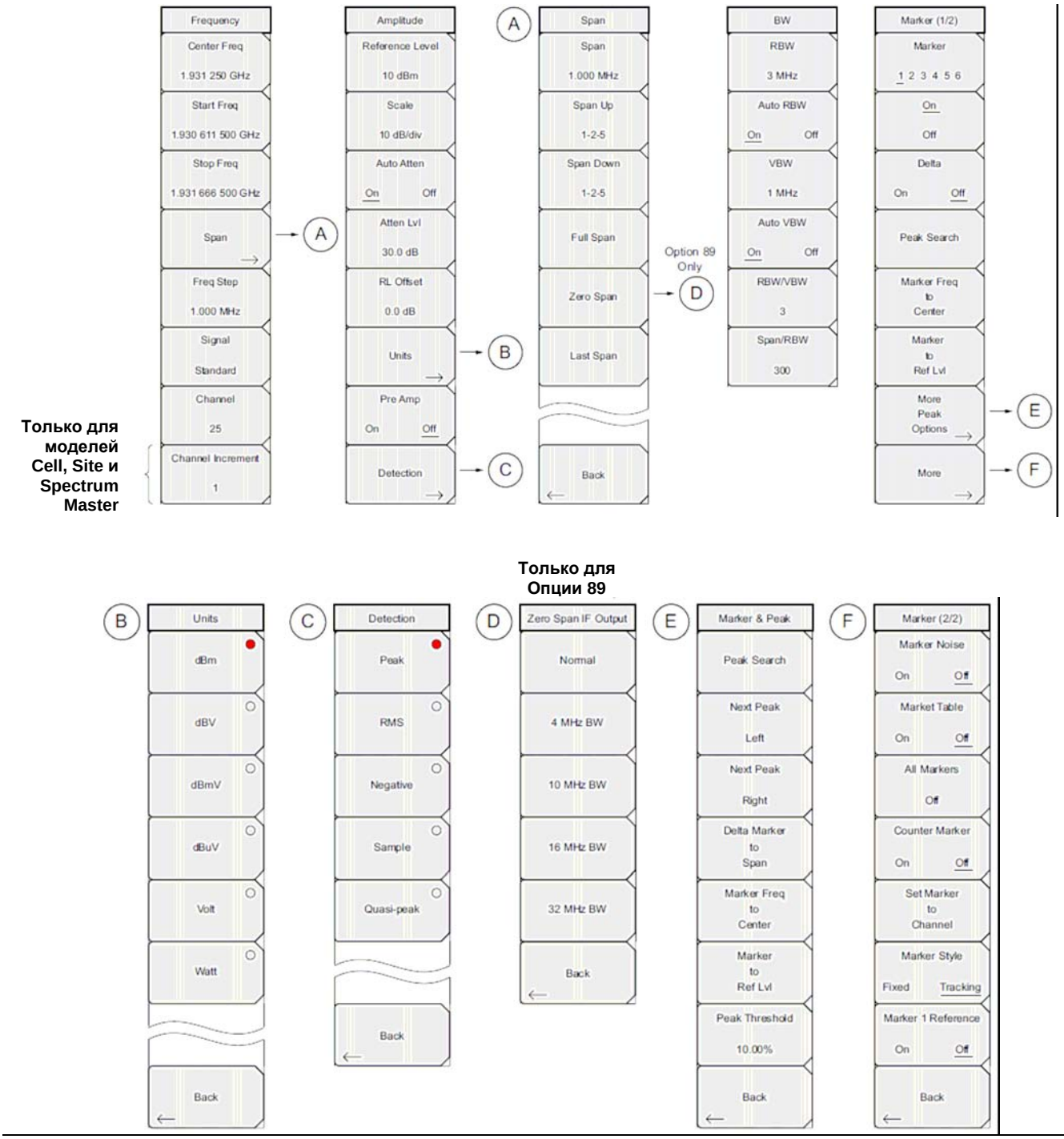



**Рис. 2-9.** Клавиши главного меню

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



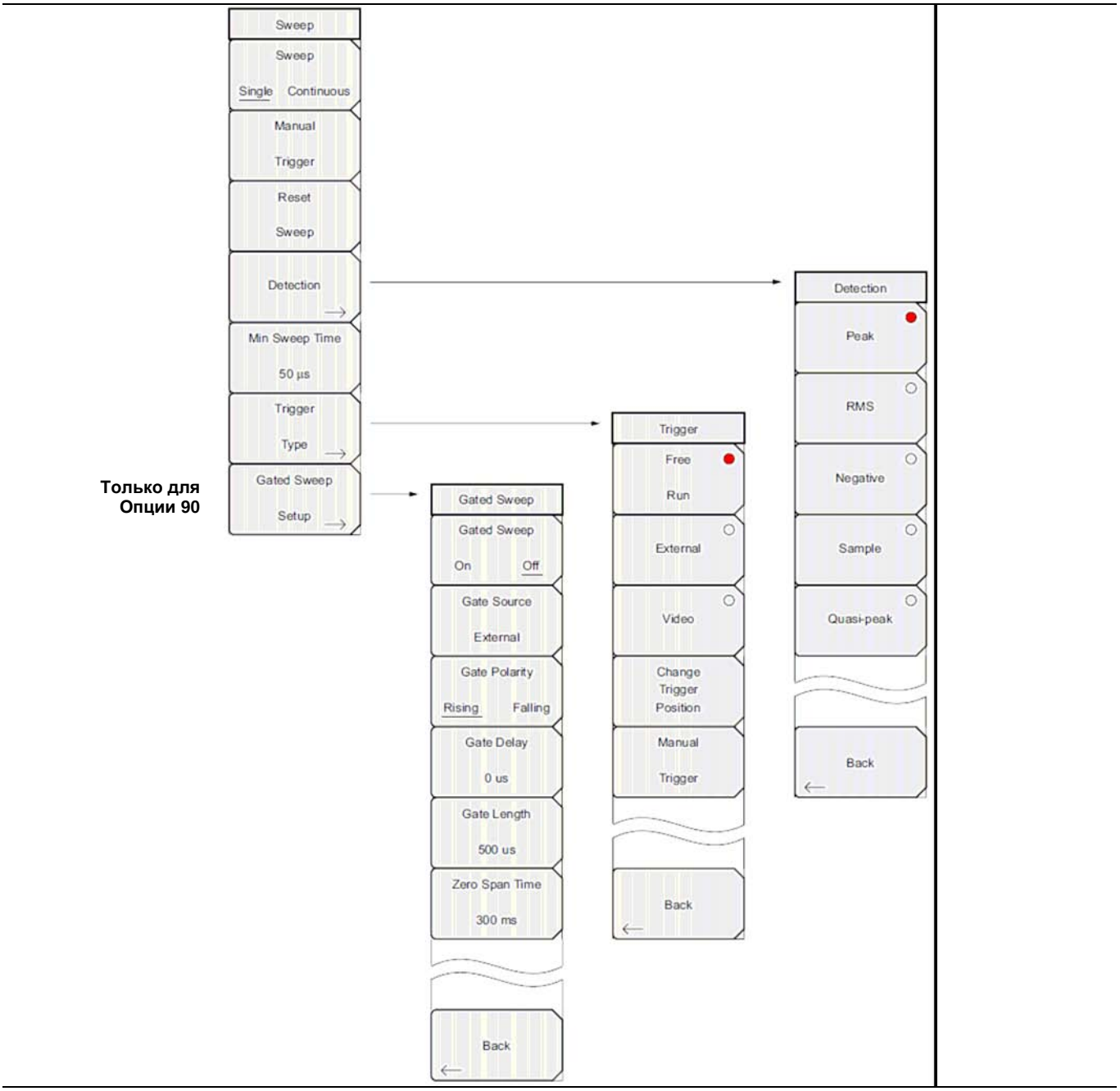



**Рис. 2-10**. Клавиши подменю Sweep

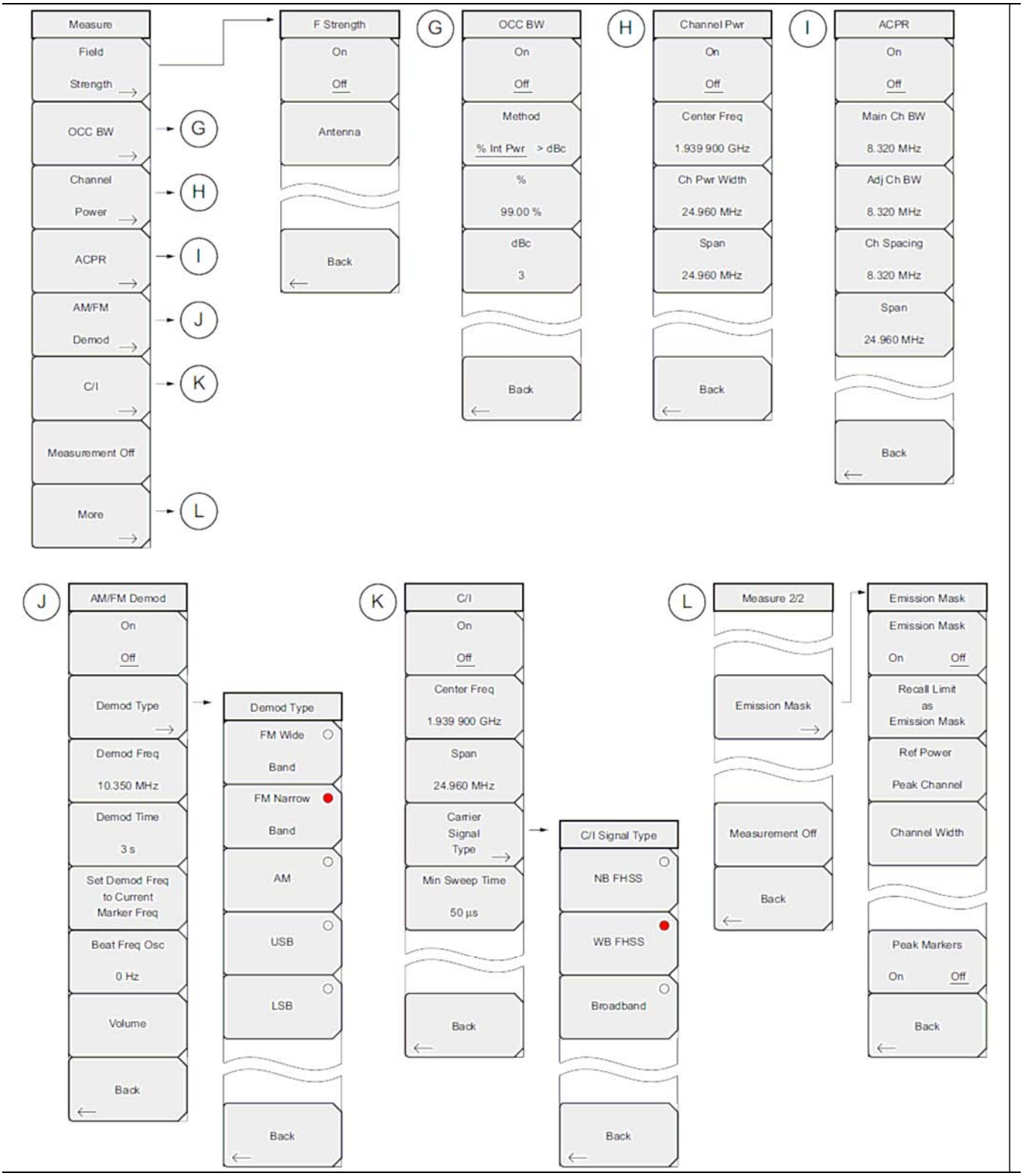



**Рис. 2-11.** Клавиши подменю Measure

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



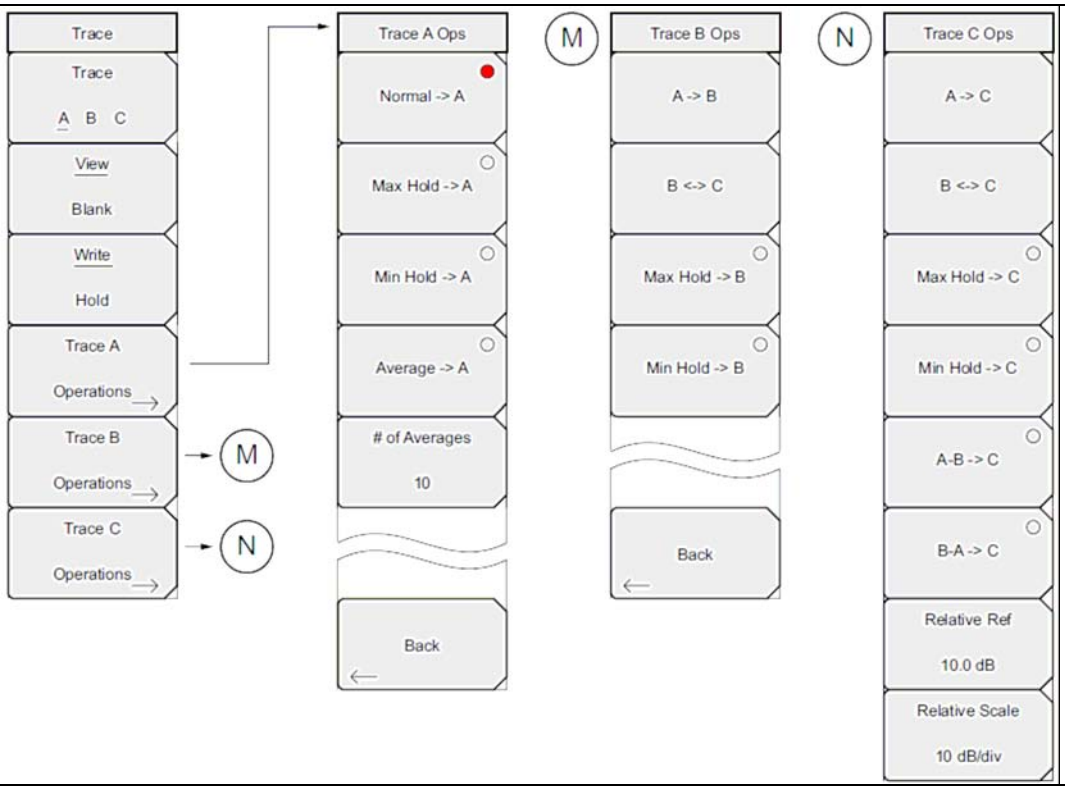



**Рис. 2-12**. Клавиши подменю Trace

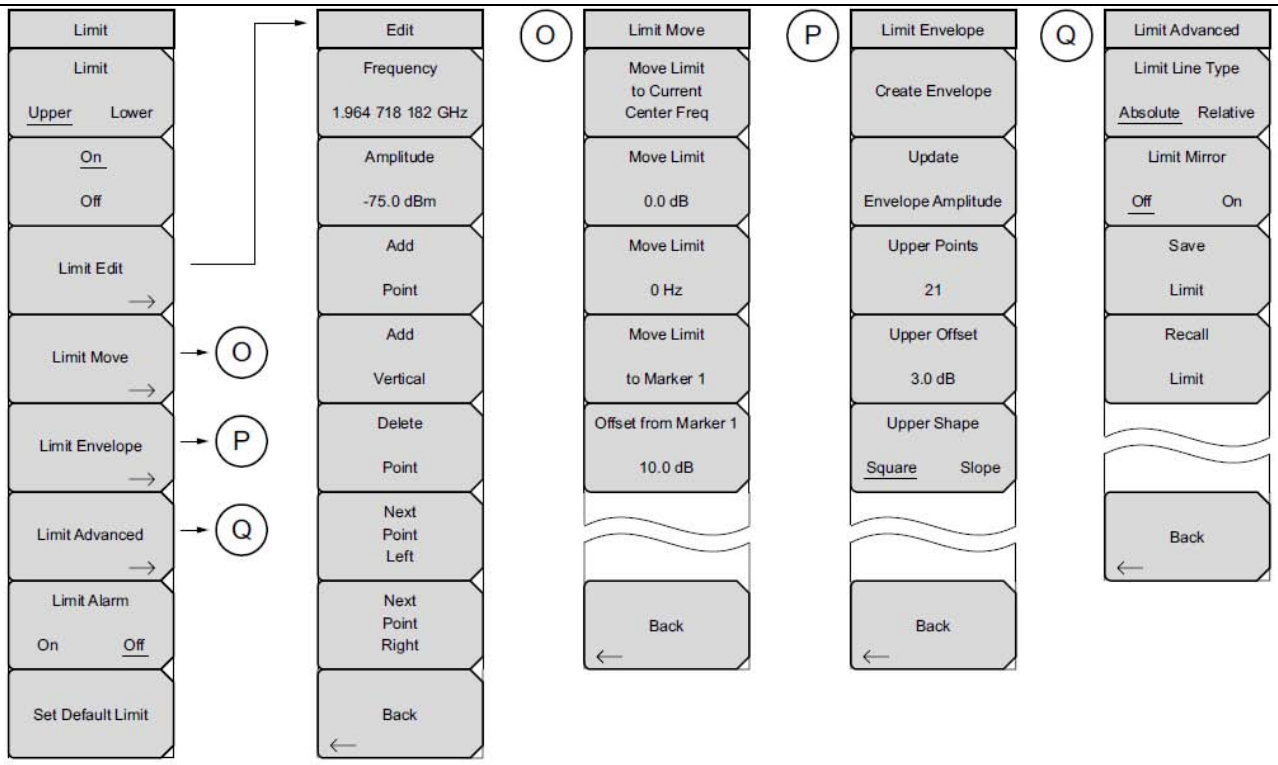



**Рис. 2-13.** Клавиши подменю Limit

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



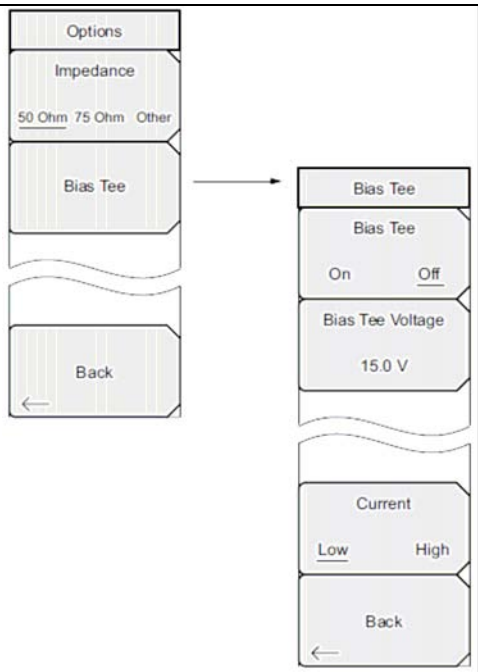



**Рис. 2-14.** Клавиши подменю Options, меню System

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-20 Меню Freq (Частота)

Последовательность клавиш: **Freq**

Диапазон настройки частот можно ввести различными способами, выбор конкретного способа определяется предпочтениями пользователя или требованиями решаемой задачи. Пользователь может указать центральную частоту и полосу обзора, ввести начальную и конечную частоту или выбрать стандарт сигнала и номер канала из имеющегося в приборе списка.




**Center Freq**: Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Center Freq позволяет ввести с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки необходимую частоту. В случае ввода частоты с помощью клавиатуры названия на клавишах подменю изменяются на GHz, MHz, kHz и Hz. Нажмите клавишу с необходимой единицей измерения. Нажатие клавиши **Enter** имеет тот же самый эффект, что и нажатие клавиши подменю MHz.

Примечание: Стрелки вверх/вниз позволяют изменять частоту с шагом, величина которого равна значению, введенному с помощью клавиши подменю Freq Step. Стрелки влево/вправо позволяют изменять частоту активного параметра на 10% от текущего диапазона частот. Если прибор установлен на нулевую полосу обзора, стрелки влево/вправо не действуют. Поворот вращающейся ручки изменяет активный параметр частоты с приростом в 1 точку отображения за каждый щелчок ручки. Ширина экрана составляет 551 точку отображения.

**Start Freq**: Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Start Freq позволяет ввести с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки необходимую начальную частоту. Если введенное значение начальной частоты выше текущей конечной частоты, конечная частота будет изменена таким образом, чтобы получить полосу обзора в 10 Гц.

**Stop Freq**: Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Stop Freq позволяет ввести с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки необходимую конечную частоту. Если введенное значение конечной частоты ниже текущей начальной частоты, начальная частота будет изменена таким образом, чтобы получить полосу обзора в 10 Гц.

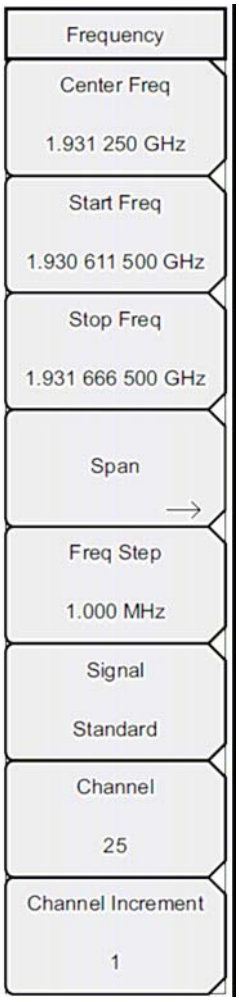
**Span:** Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Span позволяет ввести требуемое значение полосы обзора. Меню Span используется для настройки диапазона частот, в котором прибор будет выполнять развертку. Полоса обзора может быть установлена в диапазоне от 10 Гц до максимального частотного диапазона, который может поддерживаться прибором. Информацию о максимальной частоте см. в спецификациях на прибор. Полоса обзора также может быть установлена на нулевое значение.

Клавиша подменю показывает текущее значение полосы частот в ГГц, МГц, кГц или Гц. Нажатие кнопки Span переводит параметр обзора полосы в активное состояние, после чего его значение можно изменять. Увеличить или уменьшить частоту полосы обзора можно с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. При изменении полосы обзора с помощью клавиш со стрелками значение изменяется с шагом 1-2-5 при каждом нажатии кнопки. См. меню Span на стр. 2-30.

**Рис. 2-15**. Меню Freq в режиме анализатора спектра (1 из 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






**Freq Step**: Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Freq Step позволяет ввести требуемое значение шага частоты. Шаг частоты – это величина, на которую будет изменяться частота при нажатии клавиш со стрелками **Вверх/Вниз**. Freq Step позволяет изменить центральную, начальную и конечную частоты. Нажатие на клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** позволяет изменять активный в данный момент параметр на величину шага частоты. Если активным параметром является Freq Step, нажатие клавиш со стрелками не имеет какого-либо действия. Шаг частоты может быть установлен на любое значение в диапазоне от 1 Гц до верхнего предела прибора с разрешением 1 Гц. Значение шага частоты может использоваться для изменения начальной частоты, конечной частоты и центральной частоты.

Для изменения шага частоты используйте клавиатуру или вращающуюся ручку.

**Signal Standard:** Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающаяся ручка позволяют выбрать стандарт сигнала; для подтверждения выбора нажмите **Enter**.

После выбора стандарта сигнала прибор выполняет автоматическую подстройку центральной частоты и полосы обзора для первого канала последнего сегмента конкретного стандарта. Также автоматически выполняются и другие настройки: разнос частоты и интеграционная полоса пропускания. Список стандартов сигналов, имеющихся в приборе, см. в «Руководстве пользователя».

**Channel#:** С помощью клавиш со стрелками **Вверх/Вниз**, клавиатуры или вращающейся ручки пользователь может выбрать номер канала для выбранного стандарта сигнала. Центр канала настраивается на центр экрана анализатора спектра.

**Channel Increment # (только для приборов Cell, Site и Spectrum Master)**: Настройка значения изменения для клавиши подменю Channel#.

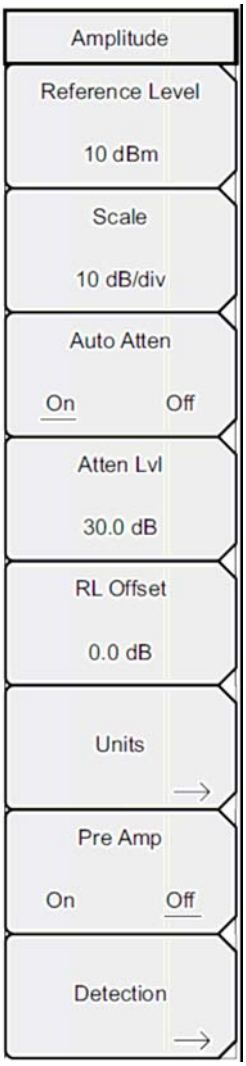
**Рис. 2-16.** Меню Freq в режиме анализатора спектра (2 из 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-21 Меню Amplitude (Амплитуда)

Последовательность клавиш: **Amplitude**




**Reference Level:** Опорный уровень – это верхняя линия сетки на экране и может быть установлена в диапазоне от +30 дБм до –130 дБм. Значение можно ввести с помощью клавиатуры, используя клавишу ± для ввода знака «минус». После ввода значения нажмите клавишу подменю dBm или клавишу **Enter**. Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** позволяют изменить значение опорного уровня с шагом 10 дБ, а клавиши со стрелками **Влево/Вправо** изменяют значение на 1 дБ. Вращающаяся ручка позволяет изменять значение на 0,1 дБ при повороте на один щелчок. Значение опорного уровня можно изменить значением смещения опорного уровня для компенсации внешнего аттенюатора.

**Scale**: Шкала может быть установлена с шагом 1 дБ от 1дБ/деление до 15 дБ/деление. Значение можно изменить с помощью клавиатуры, вращающейся ручки или клавиш со стрелками.

**Auto Atten On/Off**: Входное ослаблено можно либо привязать к опорному уровню (On), либо выбрать вручную (Off). В случае привязки входного ослабления к опорному уровню величина ослабления увеличивается при выборе более высоких опорных уровней, что дает уверенность в том, что входные цепи прибора не подавляются сильными сигналами, которые могут присутствовать, если требуется установка высоких опорных уровней.

**Atten Lvl:** Данная клавиша подменю позволяет изменить значение ослабления при помощи клавиатуры, вращающейся кнопки или клавиш со стрелками.

**RL Offset On/Off**: Данная клавиша позволяет компенсировать наличие внешнего входного ослабления или усиления. Для компенсации внешнего усилителя введите положительное значение, для компенсации внешнего аттенюатора введите отрицательное значение. Клавиша ± позволяет ввести знак «минус», необходимый при вводе отрицательного значения ослабления.

**Units**: Позволяет выбрать следующие единицы отображения:

dBm, dBv, dBmV, dBµV, Volt или Watt

Для возврата в меню Amplitude нажмите клавишу подменю Back.

**Pre Amp On/Off:** Данная клавиша подменю позволяет включить/выключить входной предусилитель с низким уровнем шума. Для обеспечения точности получаемых результатов максимальный сигнал, входящий в прибор при включенном предусилителе, должен быть меньше – 40 дБм.

**Detection:** Наличие нескольких способов детектирования позволяют использовать прибор максимально эффективно для решения конкретных измерительных задач. В общем случае, количество точек измерения по ширине экрана превышает количество точек отображения. Различные методы детектирования – это различные способы выбора точки измерения, которая будет отображаться в каждой точке отображения. См. меню Detection на стр. 2-29.

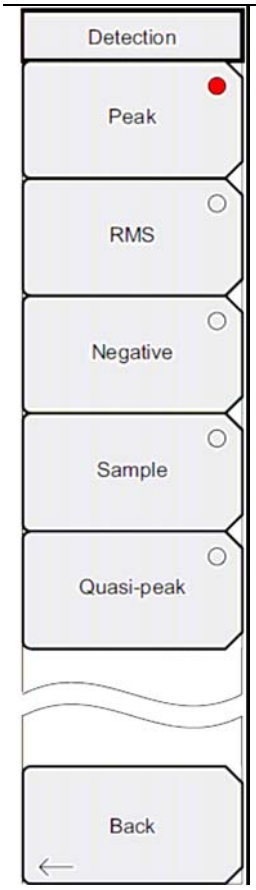
**Рис. 2-17.** Меню Amplitude в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Detection (Детектирование)

Последовательность клавиш: **Amplitude >** Detection




**Peak:** Данный метод предполагает отображение наибольшей точки измерения для каждой точки отображения, при этом обеспечивается сохранение узких пиков.

**RMS**: Данный метод выполняет среднеквадратичное вычисление всех точек измерения в каждой точке отображения и особенно полезен в отображении среднего значения шума.

**Negative:** Данный метод предполагает отображение наименьшей точки измерения для каждой точки отображения. Как правило, этот режим используется для детектирования малых дискретных сигналов в присутствие практически равных значений шума. Точки отображения, содержащие только шум, будут, как правило, показывать меньшую амплитуду по сравнению с теми, которые содержат дискретные сигнала.

**Quasi-peak:** При выборе данного метода становятся доступными полосы пропускания и полосы видеосигнала 200 Гц, 9 кГц и 120 кГц. Данный метод детектирования разработан в соответствии с требованиями Международного комитета по борьбе с радиопомехами (CISPR).

**Sample**: Данный метод является самым быстрым методом детектирования, поскольку для каждой точки отображения измеряется только одна точка на данной частоте. Этот метод рекомендуется использовать, когда скорость имеет первостепенное значение, а возможность пропустить узкий пик не так важна.

**Back:** Возврат в меню Amplitude на стр. 2-28.

**Рис. 2-18.** Меню Detection в режиме анализатора спектра

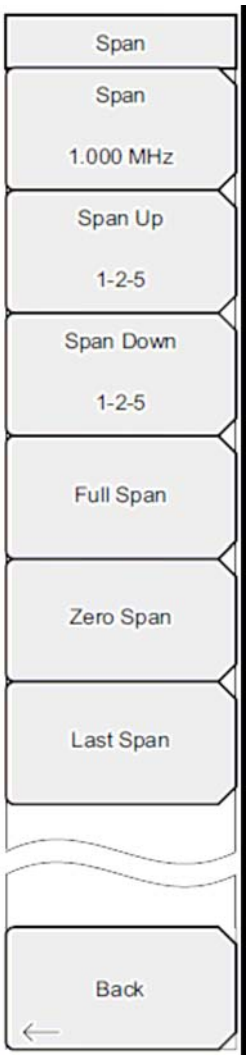
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-22 Меню Span (Полоса обзора)

Для входа в меню Span нажмите клавишу подменю Span. Меню Span используется для настройки диапазона частот, в котором прибор будет выполнять развертку. Полоса обзора может быть установлена в диапазоне от 10 Гц до максимального частотного диапазона, который может поддерживаться прибором. Полоса обзора также может быть установлена на нулевое значение.

Последовательность клавиш: **Span**




**Span**: Клавиша подменю показывает текущее значение полосы частот в ГГц, МГц, кГц или Гц. Нажатие кнопки Span переводит параметр обзора полосы в активное состояние, после чего его значение можно изменять. Увеличить или уменьшить частоту полосы обзора можно с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. При изменении полосы обзора с помощью клавиш со стрелками значение изменяется с шагом 1-2-5 при каждом нажатии кнопки.

**Span Up 1-2-5:** Данная клавиша дает возможность быстро увеличить полосу обзора. Первое нажатие этой клавиши подменю приводит к увеличению полосы обзора до ближайшего целого числа, начинающегося с 1, 2 или 5. Например, если полоса обзора установлена на 1.8 МГц, нажатие этой клавиши подменю в первый раз установит значение полосы обзора на 2.0 МГц, следующее нажатие на 5.0 МГц и т.д.

**Span Down 1-2-5:** Данная клавиша дает возможность быстро уменьшить полосу обзора. Первое нажатие этой клавиши подменю приводит к уменьшению полосы обзора до ближайшего целого числа, начинающегося с 1, 2 или 5. Например, если полоса обзора установлена на 1,8 МГц, нажатие этой клавиши подменю в первый раз установит значение полосы обзора на 1.0 МГц, следующее нажатие на 500 кГц, затем на 200 кГц и т.д.

**Full Span**: Нажатие данной клавиши устанавливает полосу обзора на максимальный настраиваемый спектр прибора.

**Zero Span:** Данная клавиша подменю устанавливает нулевую полосу обзора. В этом режиме на экране отображаются изменения амплитуды на одной частоте. Данная функция часто используется в качестве простого средства мониторинга изменения мощности во времени. Например, если требуется информация об амплитуде сигнала точки доступа 802.11a, частота точки доступа будет установлена в качестве центральной частоты, полоса пропускания будет установлена на значение, достаточно широкое, чтобы охватить как можно большую часть сигнала, а проверяющий будет ходить вокруг зоны покрытия точки доступа, пока прибор записывает амплитуду, используя медленную развертку.

**Zero Span (Опция 89):** Выходной сигнал ПЧ на нулевой полосе обзора обеспечивает получение сигнала ПЧ в 140 МГц от разъема BNC-гнездо. Выходной сигнал ПЧ имеется, только когда полоса обзора прибора установлена на ноль. Пользователь может выбрать одну из 4 фиксированных полос ПЧ: 4 МГц, 10 МГц, 16 МГц или 32 МГц помимо полос пропускания, устанавливаемых фильтрами полосы пропускания прибора. При выборе режима Normal на полосу пропускания ПЧ оказывают влияние фильтры полосы пропускания (RBW) и она может быть установлена на любое значение в диапазоне от 1 МГц до 1 Гц. Точная полоса пропускания шире выбранного фильтра полосы пропускания (RBW). Производитель не рекомендует использовать выход ПЧ подобным образом.

**Last Span:** Данная клавиша подменю возвращает полосу обзора на предыдущее значение, которое действовало до изменения на текущее значение.

**Back**: Возврат к предыдущему меню.

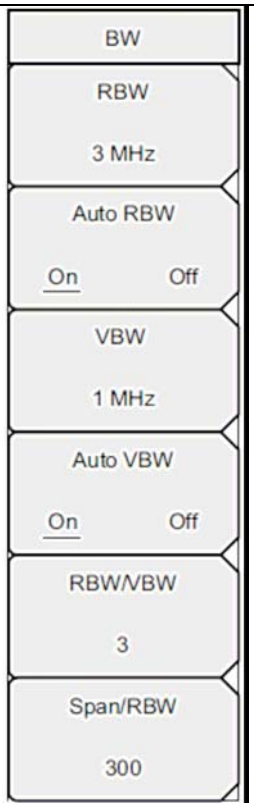
**Рис. 2-19.** Меню Span в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-23 Меню BW (Полоса пропускания)

Последовательность клавиш: **BW**




**RBW**: Данная клавиша отображает текущее значение полосы пропускания (RBW). Значение RBW можно изменить с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. Диапазон – от 10 Гц до 2 МГц в последовательности 1-3, от 10 Гц до 30 Гц до 100 Гц и т.д.

**Auto RBW On/Off:** Во включенном состоянии (находится в положении On) прибор выбирает полосу пропускания на основе текущей ширины полосы обзора. Отношение ширины полосы обзора к RBW можно указать с помощью клавиши подменю Span/RBW.

**VBW**: Данная клавиша отображает текущее значение полосы видеосигнала (VBW). Значение VBW можно изменить с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. Диапазон от 1 Гц до 3 МГц в последовательности 1-3.

**Auto VBW On/Off:** Во включенном состоянии (находится в положении On) прибор выбирает полосу видеосигнала на основе полосы пропускания. Соотношение полосы пропускания к полосе видеосигнала можно установить с помощью клавиши подменю RBW/VBW.

**RBW/VBW**: Данная клавиша подменю отображает соотношение между полосой пропускания и полосой видеосигнала. Для изменения этого соотношения нажмите эту клавишу подменю и с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки выберите новое соотношение. По умолчанию соотношение устанавливается на 3. В случае выбора квазипикового метода детектирования соотношение RBW/VBW изменяется на 1.

**Span/RBW**: Данная клавиша подменю отображает соотношение между шириной полосы обзора и полосой пропускания. По умолчанию значение установлено на 300, что означает, что ширина полосы обзора приблизительно в 300 раз больше полосы пропускания. Данное значение является приблизительным, поскольку фильтры полосы пропускания изменяются с дискретным шагом, а ширина полосы обзора может быть установлена на любое значение в диапазоне до 7,1 ГГц. Для изменения этого соотношения нажмите данную клавишу подменю и с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки выберите новое соотношение.

**Рис. 2-20.** Меню BW в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-24 Меню Marker (Маркеры)

Последовательность клавиш: **Marker**

Нажатие клавиши главного меню **Marker** открывает меню Marker. Прибор имеет шесть маркеров. Пользователь может работать с любым или со всеми маркерами одновременно.




**Marker:** Выбор активного маркера (с 1 по 6). Активным маркером является выделенный подчеркиванием.

**On/Off**: Включение/выключение маркера, выбранного с помощью клавиши подменю Marker.

**Delta On/Off**: Включение дельта-маркера и подсказки частоты смещения дельты, в положительную или в отрицательную сторону от частоты активного в данный момент маркера.

**Peak Search**: Нажатие данной клавиши устанавливает активный в данный момент маркер на самую высокую точку амплитуды сигнала, отображаемого на экране.

**Marker Freq to Center:** Перемещает частоту, отмеченную активным маркером, в положение центральной частоты и в центр экрана.

**Marker to ref Level:** Нажатие данной клавиши устанавливает амплитуду активного в данный момент маркера в качестве опорного уровня, который отображается горизонтальной линией в верхней части экрана.

**More Peak Options**: Вызов дополнительного меню для поиска пиков. См. меню More Peak Options на стр. 2-33.

**More:** Вызов дополнительного меню маркеров. См. меню Marker 2/2 на стр. 2-34.

**Рис. 2-21.** Меню Marker (1/2) в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню More Peak Options

Последовательность клавиш: **Marker** > More Peak Options




**Peak Search**: Помещает активный в данный момент маркер на сигнал с максимальной амплитудой из отображаемых на экране в данный момент.

**Next Peak Left:** Прибор осуществляет поиск пикового сигнала, превышающий, по крайней мере, на определенную величину средний уровень шума; поиск выполняется влево от текущего положения активного маркера (по направлению к более низким частотам). Если прибор не обнаружит пик, удовлетворяющий данному требованию, то маркер устанавливается в левый конец траектории. Клавиша Peak Threshold позволяет указать параметры поиска пиков.

**Next Peak Right:** Прибор осуществляет поиск пикового сигнала, превышающий, по крайней мере, на определенную величину средний уровень шума; поиск выполняется вправо от текущего положения активного маркера (по направлению к более высоким частотам). Если прибор не обнаружит пик, удовлетворяющий данному требованию, то маркер устанавливается в правый конец траектории. Клавиша Peak Threshold позволяет указать параметры поиска пиков.

**Delta Marker to Span:** Устанавливает общую ширину полосы обзора на значение дельта-маркера. Если дельта-маркер установлен на ноль, то полоса обзора устанавливается на 10 Гц. Если дельта-маркера нет или его значение менее 10 Гц, то полоса обзора будет установлена на 10 Гц.

**Marker Freq to Center:** Устанавливает центральную частоту на частоту активного в данный момент маркера.

**Marker to Ref Lvl:** Устанавливает опорный уровень (верхняя линия сетки) на амплитуду активного в данный момент маркера.

**Peak Threshold**: Позволяет установить величину превышения над средним уровнем шума, после которого сигнал может считаться пиком.

**Back:** Возврат в меню Marker на стр.2-32.

Рис. 2-22. Меню Marker & Peak

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Marker 2/2

Последовательность клавиш: **Marker >** More




**Marker Noise On/Off:** Переключает маркеры в маркеры шума с единицами дБм/Гц. При выборе данной функции метод детектирования автоматически переключается на среднеквадратичный (RMS), а отображаемое значение корректируется на значение полосы пропускания шума фильтра полосы пропускания.

**Marker Table On/Off:** Отображает таблицу маркеров под окном развертки. Размер таблицы выбирается автоматически в зависимости от количества включенных маркеров. Помимо частоты и амплитуды маркеров в таблице отображаются дельты частоты и амплитуды для всех маркеров с введенными дельтами.

**All Markers Off:** Отключение всех маркеров.

**Counter Marker On/Off:** Устанавливает режим частомера для всех маркеров. Значения частоты маркера обычно ограничены по разрешению до отдельных пикселей. Каждый пиксель может представлять несколько частот. Использование функции Counter Marker совместно с Marker to Peak позволяет получить точную частоту пика в пределах пикселя с разрешением 0,001 Гц.

**Set Marker to Channel:** При выбранном стандарте сигнала нажатие данной клавиши приведет к появлению диалогового окна, в котором пользователь может выбрать канал. Выберите номер канала для текущего стандарта сигнала, и активный маркер будет установлен на центральную частоту данного канала.

Если стандарт сигнала не был выбран, то на экране прибора появится сообщение «No standard selected. Press Enter or Escape to Continue» («Стандарт сигнал не выбран. Нажмите Enter или Escape для продолжения работы»). Нажатие любой из указанных клавиш позволяет оставить настройки в том виде, в котором они были до нажатия клавиши Set Marker to Channel.

**Marker Style:** Данная клавиша изменяет функционирование опорных маркеров. Если выбран фиксированный режим (Fixed), опорные маркеры остаются на той амплитуде, на которой они были при включении соответствующего дельта-маркера. Если выбран режим отслеживания (Tracking), амплитуда опорных маркеров будет изменяться с изменением амплитуды сигнала. Обратите внимание, что опорный маркер отслеживает амплитуду, а не частоту сигнала.

**Marker 1 Reference**: Данная клавиша позволяет установить, будет ли Маркер 1 являться опорным для всех шести дельта-маркеров или каждый из шести опорных маркеров будет иметь соответствующий дельта маркер.

**Back:** Возврат в меню Marker на стр.2-32.

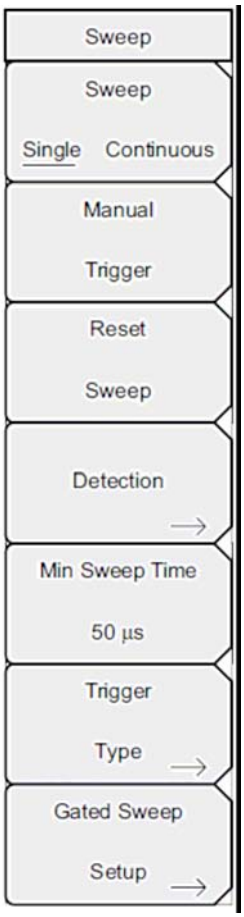
**Рис. 2-23.** Меню Marker (1/2) в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-25 Меню Sweep (Развертка)

Последовательность клавиш: **Shift >** клавиша **Sweep** (3)




**Sweep Single/Continuous:** Данная клавиша подменю позволяет переключаться между непрерывной (Continuous) и однократной (Single) разверткой. В режиме однократной развертки результаты развертки отображаются на экране, пока прибор ожидает запускающее событие для начала следующей развертки.

**Manual Trigger:** Нажатие данной клавиши подменю заставляет прибор выполнить однократную развертку при нахождении в режиме однократной развертки. Данная клавиша не имеет никакого действия, когда прибор находится в режиме непрерывной развертки.

**Reset Sweep:** Данная клавиша подменю позволяет остановить текущую развертку, сбросить результаты усреднения траектории, сбросить результаты удерживания максимума, если это было выбрано, и заново запустить развертку с левой стороны экрана.

**Detection**: Наличие нескольких способов детектирования позволяют использовать прибор максимально эффективно для решения конкретных измерительных задач. В общем случае, количество точек измерения по ширине экрана превышает количество точек отображения. Различные методы детектирования – это различные способы выбора точки измерения, которая будет отображаться в каждой точке отображения. См. меню Detection на стр. 2-29.

**Min Sweep Time**: Данная функция позволяет установить минимальное время развертки. Время развертки может быть установлено в диапазоне от 10 мкс до 600 секунд с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. При использовании клавиатуры время может быть установлено в минутах, секундах, миллисекундах и микросекундах.

Если указанный минимум меньше времени, необходимого для получения точных результатов, то будет установлено время, обеспечивающее получение точных результатов.

**Trigger Type**: Устанавливает тип запуска. См. меню Trigger на стр. 2-36.

**Gated Sweep Setup** (только для опции 90): Используется для настройки ждущей развертки. Открывает меню Gated Sweep на стр. 2-37.

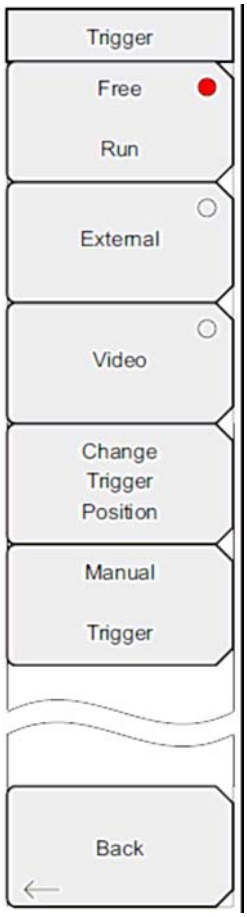
**Рис. 2-24.** Меню Sweep в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Trigger (Запуск)

Последовательность клавиш: **Shift >** клавиша **Sweep** (3) > Trigger Type




**Free Run:** Прибор начинает следующую развертку после завершения предыдущей. Для запуска развертки запускающее событие не требуется.

**External:** Запуск однократной развертки осуществляется TTL-сигналом, подаваемым на BNC-вход внешнего триггера (Ext Trigger). Данный режим используется при нулевой полосе обзора, а запуск осуществляется на нарастающем фронте сигнала. После завершения развертки полученная траектория отображается до момента получения очередного сигнала запуска.

**Video**: Данный режим используется при нулевой полосе обзора для установки уровня мощности, при котором должен выполняться запуск. Уровень мощности можно установить в диапазоне от -130 дБм до +30 дБм. Запуск основывается на измеренном уровне сигнала. Если линия запуска не была пересечена ни одним сигналом, на экране не будет отображена ни одна траектория. Данный режим используется при нулевой полосе обзора (Zero Span).

**Change Trigger Position:** Данная клавиша подменю используется вместе с режимом видео запуска для настройки горизонтального положения на экране, где будет располагаться сигнал, отвечающий критерию режима видео запуска. Значение можно установить в диапазоне от 0% до 100%. Значение 0% помещает событие, при котором происходит запуск, в левый край экрана, а значение 100% - в правый. Когда положение триггера установлено на любое значение, отличное от 0%, то часть траектории до события запуска отображается очень быстро, поскольку данные траектории сохраняются в памяти. Часть траектории после точки запуска отображается на экране с нормальной скоростью с разверткой сигнала. Данный режим используется при нулевой полосе обзора (Zero Span).

**Manual Trigger**: Данная клавиша подменю может использоваться при нулевой полосе обзора для немедленного запуска развертки, когда тип запуска установлен на внешний (External) или видео (Video) режим.

**Back:** Возврат в меню Sweep на стр. 2-35.

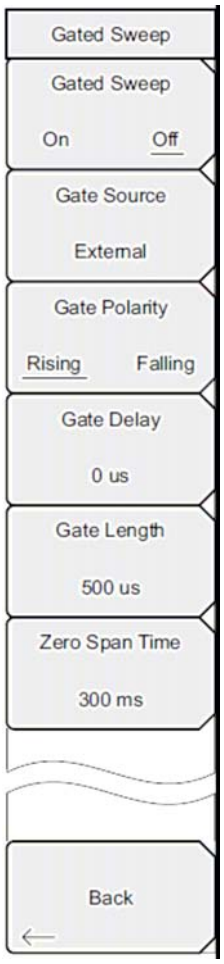
**Рис. 2-25.** Меню Trigger в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Gated Sweep (Ждущая развертка) (Опция 90)

Последовательность клавиш: **Shift >** клавиша **Sweep** (3) > Gated Sweep Setup




**Gated Sweep On Off:** Включение/выключение функции ждущей развертки.

**Gate Source External:** (в настоящее время не используется)

**Gate Polarity Rising/Falling:** Выбор желаемого фронта запуска для начала ждущей развертки.

**Gate Delay:** Устанавливает начало ждущей развертки, отмеченное левой синей линией на нижнем графике.

**Gate Length:** Устанавливает время ждущей развертки, отмеченное правой синей линией на нижнем графике.

**Zero Span Time:** Данная клавиша подменю позволяет установить время полной горизонтальной развертки на графике во временной области (нижний)

**Back:** Возврат в меню Sweep на стр. 2-35.

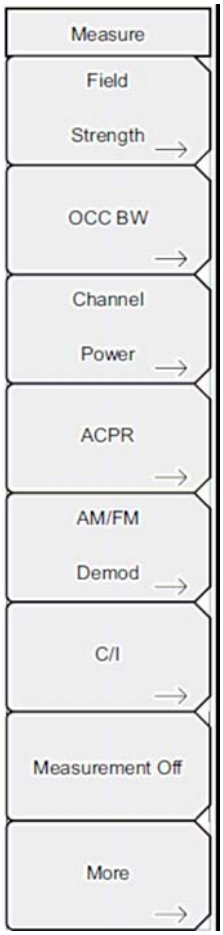
**Рис. 2-26.** Меню Gated Sweep в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-26 Меню Measure (Измерение)

Последовательность клавиш: **Shift >** клавиша **Measure** (4)




**Field Strength:** Данное измерение позволяет использовать антенну с известными характеристиками усиления и измерять напряженность поля в частотном диапазоне антенны в следующих единицах: дБм/метр, дбВ/метр, дБмВ/метр, дБмкВ/метр, вольт/метр или ватт/метр. Открывает меню Field Strength на стр. 2-39.

**OCC BW:** Открывает меню OCC BW на стр. 2-39. Можно выбрать метод измерения занимаемого диапазона частот: % или dBc.

**Channel Power:** Активизирует функцию измерения мощности в канале. Мощность в канале и плотность мощности в канале измеряется на основе выбора, сделанного в меню Units. Открывает меню Channel Power на стр. 2-40.

**ACPR:** Вход в меню измерения соотношения мощности в соседнем канале. См. меню ACPR на стр. 2-41.

**AM/FM Demod:** Пользователь может выбрать демодуляцию AM, узкополосной ЧМ (компенсация предыскажений 300 мкс), широкополосной ЧМ (компенсация предыскажений 50 мкс) и верхней боковой полосы или нижней боковой полосы. См. меню AM/FM Demod на стр. 2-42.

**C/I:** Измерение отношения мощности сигнала на несущей к помехе состоит из двух этапов: сначала измеряется уровень несущей, а затем несущая выключается и измеряется амплитуда оставшихся сигналов помех в интересующей полосе пропускания канала. См. меню C/I на стр. 2-43.

**Measurement Off:** Выключение измерения.

**More:** Открывает меню Measure 2/2 на стр. 2-44.

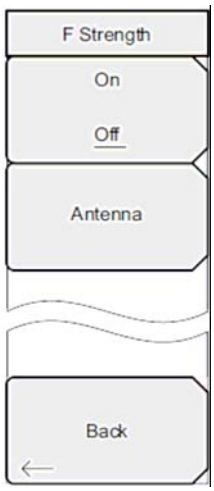
**Рис. 2-27.** Меню Measure в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Field Strength (Напряженность поля)

Последовательность клавиш: **Shift** > клавиша **Measure** (4) > Field Strength




**On/Off:** Включение/выключение измерения напряженности поля.

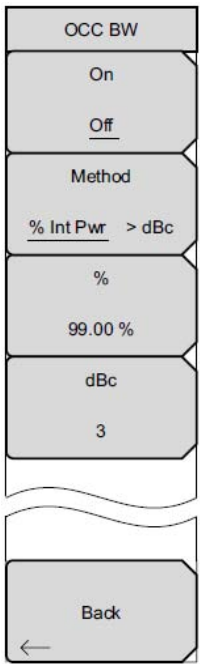
**Antenna:** Данная клавиша подменю вызывает диалоговое окно, в котором указываются все антенны, данные которых имеются в приборе, включая как стандартные антенны, так и пользовательские антенны, которые были добавлены с помощью программы Master Software Tools. Для выбора необходимой антенны воспользуйтесь клавишами со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающейся ручкой, для подтверждения выбора нажмите **Enter**.

**Back:** Возврат в меню Measure на стр. 2-38.

**Рис. 2-28.** Меню Field Strength

## Меню OCC BW (Занимаемый диапазон частот)

Последовательность клавиш: **Shift** > клавиша **Measure** (4) > OCC BW




**On/Off:** Включение/выключение функции измерения занимаемого диапазона частот.

**Method:** Выбор режима измерения: % от мощности (по умолчанию) или dBc, выбор отображается в области для сообщений.

**%:** С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки установите процент мощности в диапазоне от 0% до 99%.

**dBc:** С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки введите значение dBc ( от 0 dBc до 100 dBc).

**Back:** Возврат в меню Measure на стр. 2-38.

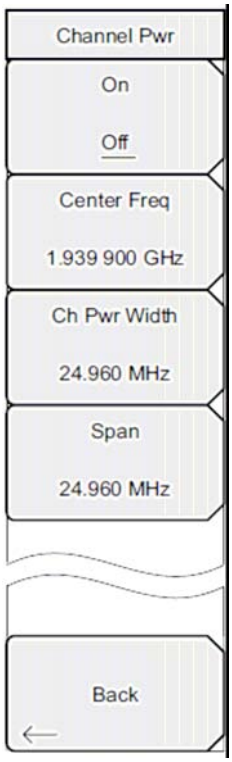
**Рис. 2-29.** Меню OCC BW

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Channel Power (Мощность в канале)

Последовательность клавиш: **Shift** > клавиша **Measure** (4) > Channel Power




**On/Off**: Запуск/окончание измерения мощности в канале. Во время измерения под экраном появляется сообщение Ch Pwr. Метод детектирования будет автоматически изменен на среднеквадратичное среднее (RMS Average) в момент запуска измерения. Метод детектирования можно изменить нажатием клавиш **Shift** и **Sweep** с последующим нажатием клавиши подменю Detection.

**Center Freq**: Активизирует функцию центральной частоты и устанавливает центральную частоту прибора для измерения мощности в канале. Для ввода центральной частоты воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** изменяют частоту на величину шага частоты, введенную в меню Freq на стр. 2-26. Клавиши со стрелками **Влево/Вправо** изменяют частоту на 10% от величины полосы обзора.

**Ch Pwr Width:** Устанавливает ширину для мощности в канале. Для ввода ширины мощности в канале воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** изменяют установленное значение на величину шага частоты. Клавиши со стрелками **Влево/Вправо** изменяют частоту на 10% от величины полосы обзора.

**Span**: Устанавливает полосу обзора для измерения мощности в канале. Для ввода полосы обзора воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой.

**Back:** Возврат в меню Measure на стр. 2-38.

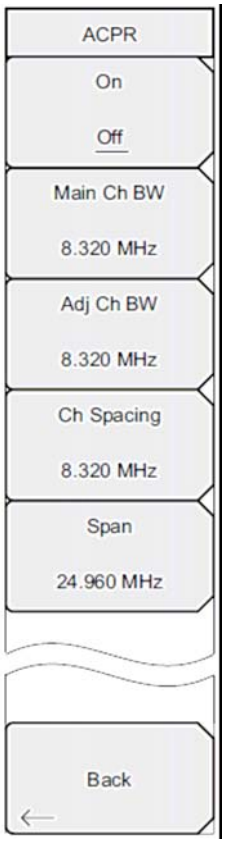
**Рис. 2-30.** Меню Channel Power в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню ACPR (Мощность в соседнем канале)

Последовательность клавиш: **Shift** > клавиша **Measure** (4) > ACPR




**On/Off:** Запуск/завершение измерения мощности в соседнем канале.

**Main Ch BW**: Устанавливает ширину полосы пропускания основного канала для выполнения измерения мощности в соседнем канале. Для ввода конкретной частоты воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. При вводе значения с клавиатуры используйте клавиши подменю GHz, MHz, kHz или Hz для принятия введенного значения частоты. Изменение данной величины автоматически изменяет ширину полосы пропускания соседнего канала и разнос частоты.

**Adj Ch BW**: Устанавливает ширину полосы пропускания соседнего канала для выполнения измерения мощности в соседнем канале. Для ввода конкретной частоты воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. При вводе значения с клавиатуры используйте клавиши подменю GHz, MHz, kHz или Hz для принятия введенного значения частоты.

**Ch Spacing:** Устанавливает величину разноса частоты между основным и соседним каналами. Для ввода конкретной частоты воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. При вводе значения с клавиатуры используйте клавиши подменю GHz, MHz, kHz или Hz для принятия введенного значения частоты. Данное значение должно быть больше или равно суммы половины ширины полосы пропускания основного канала и половины ширины полосы пропускания соседнего канала. Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** изменяют частоту на величину шага частоты, введенную в меню Freq на стр. 2-26. Клавиши со стрелками **Влево/Вправо** изменяют частоту на 10% от величины полосы обзора.

**Span**: Устанавливает полосу обзора для измерения мощности в соседнем канале. Для ввода полосы обзора воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой.

**Back:** Возврат в меню Measure на стр. 2-38.

**Рис. 2-31.** Меню ACPR в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню AM/FM Demod (АМ/ЧМ Демодуляция)

Последовательность клавиш: **Shift** > клавиша **Measure** (4) > AM/FM Demod




**On/Off:** Включение/выключение АМ/ЧМ демодуляции.

**Demod Type:** Вызов клавиш подменю для выбора типа демодулируемого сигнала:

FM Wide Band – ЧМ широкополосная

FM Narrow Band – ЧМ узкополосная

AM

USB – Верхняя боковая полоса

LSB – Нижняя боковая полоса

**Demod Freq**: С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки введите центральную частоту демодулируемого сигнала. Данная частота не обязательно должна быть в текущем диапазоне развертки частоты, на который настроен прибор.

**Demod Time**: С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки можно увеличить или уменьшить время демодуляции, для подтверждение выбора нажмите клавишу **Enter**. Время демодуляции можно установить в диапазоне от 100 миллисекунд дл 200 секунд. Прибор выполняет одну развертку за каждый период демодуляции. Развертка делает паузу в течение периода демодуляции.

**Set Demod Freq to Current Marker Freq:** Устанавливает частоту демодуляции на частоту текущего маркера.

**Beat Freq Osc:** Устанавливает частоту биений гетеродина для точной установки частоту демодуляции сигналов USB и LSB.

**Volume:** Текущая настройка громкости отображается на экране. Для изменения громкости используйте клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающуюся ручку, для подтверждения выбора нажмите клавишу **Enter**.

**Back:** Возврат в меню Measure на стр. 2-38.

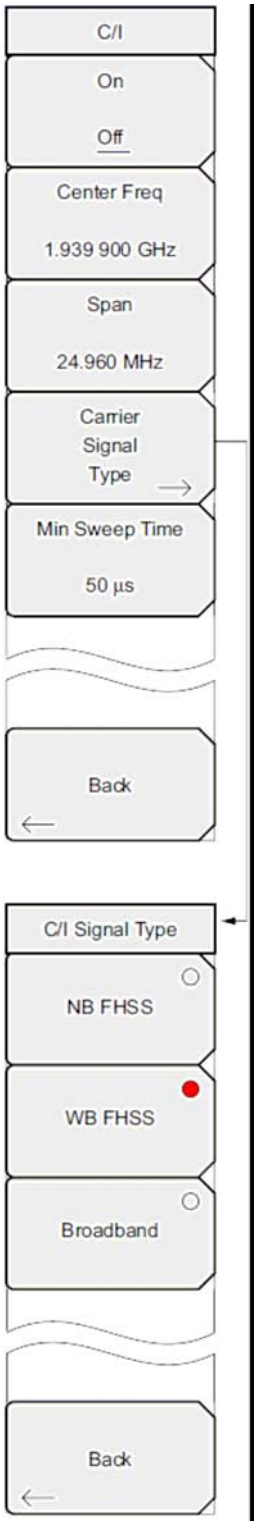
**Рис. 2-32.** Меню AM/FM Demod в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню C/I (Отношение мощности несущей к уровню помехи)

Последовательность клавиш: **Shift** > клавиша **Measure** (4) > C/I




**On/Off:** Запуск/остановка измерения отношения мощности несущей к уровню помехи.

**Center Freq:** Ввод центральной частоты с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки.

**Span:** Ввод диапазона частот (полосы обзора) с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки.

**Carrier Signal Type:** Открывает меню для выбора типа сигнала несущей:

**NB FHSS:** Узкополосный сигнал с изменяемой несущей. Используйте данную настройку для измерения сигнала 802.11b.

**WB FHSS:** Широкополосный сигнал с изменяемой несущей. Используйте данную настройку для измерения сигнала 802.11a или 802.11g.

**Broadband:** Используйте данную настройку для измерения сигнала в цифровом формате модуляции, например, CDMA и GSM.

**Back:** Возврат в меню C/I.

**Min Sweep Time:** Устанавливает минимальное время развертки для измерения в диапазоне от 10 мкс до 600 секунд.

**Back:** Возврат в меню Measure на стр. 2-38.

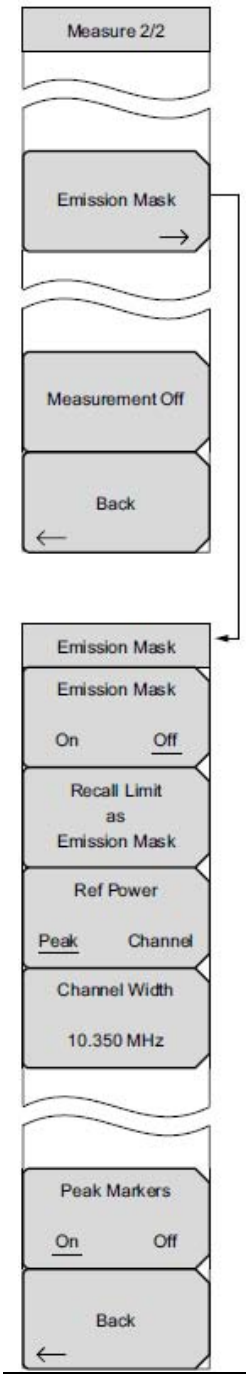
**Рис. 2-33.** Меню C/I в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Measure 2/2 (Измерение 2/2)

Последовательность клавиш: **Shift** > клавиша **Measure** (4) > More




**Emission Mask**: Данное подменю контролирует настройку и установку спектральной маски излучаемого сигнала. Спектральная маска излучаемого сигнала – это верхняя сегментированная ограничительная линия. Она должна иметь более двух узлов, что означает, по крайней мере, два сегмента. Измерение с использованием спектральной маски включает измерения излучения внутри полосы и за пределами полосы.

**Emission Mask On Off:** Включение/выключение графического и табличного отображение спектральной маски.

Примечание: Перед включением спектральной маски необходимо создать или загрузить ограничительную линию.

**Recall Limit as Emission Mask:** Открывает папку с ограничительными линиями для выбора ограничительной линии с целью использования в качестве спектральной маски.

**Ref Power Peak Channel:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет отобразить опорную мощность (Reference Power) как пик (Peak) или канал (Channel). При выборе режима Channel значение опорной мощности является объединением отдельных пиков в рамках канала.

**Channel Width:** Ширина канала (Channel Width) устанавливается в пределах стандарта сигнала (Signal Standard). Данная клавиша позволяет регулировать ширину канала так, как это необходимо.

**Back:** Возврат в меню Measure 2/2.

**Measurement Off:** Выключение измерения.

**Back:** Возврат в меню Measure на стр. 2-38.

**Рис. 2-34.** Меню Measure 2/2 в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-27 Меню Trace (Траектория)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Trace** (5)

Чтобы получить доступ к функциям в меню Trace, нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу Trace (5). Прибор имеет возможность отображения до трех траекторий: одной с оперативными данными, две другие – с сохраненными данными или данными математических операций над траекториями.




**Trace A B C:** Устанавливает траекторию A, B или C в качестве активной траектории. Нажатие данной клавиши позволяет переключаться между траекториями A, B и C. Активная траектория выделена подчеркиванием.

**View/Blank:** Отображает или скрывает активную траекторию.

**Write/Hold:** Позволяет выбрать либо удерживание текущей траектории развертки на экране или постоянное выполнение развертки и обновление отображаемых результатов измерения. Эта функция применима к Траектории B или Траектории C только при условии активного состояния математических операций с участием Траектории A.

**Trace A Operations:** Вызов меню Trace A Ops для выбора операций, применимых к Траектории A. См. меню Trace A Ops на стр. 2-46.

**Trace B Operations:** Вызов меню Trace B Ops для выбора операций, применимых к Траектории B. См. меню Trace B Ops на стр. 2-47.

**Trace C Operations:** Вызов меню Trace C Ops для выбора операций, применимых к Траектории C. См. меню Trace C Ops на стр. 2-48.

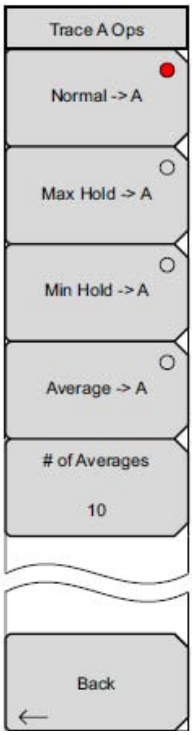
**Рис. 2-35.** Меню Trace в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Trace A Ops (Операции с траекторией A)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Trace** (5) > Trace A Operations




**Normal -> A:** Отображение данных для текущей развертки траектории.

**Max Hold -> A:** Отображение накопленного максимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Min Hold -> A:** Отображение накопленного минимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Average -> A:** Отображение экспоненциального среднего числа траекторий, определенных с помощью клавиши # of Averages.

**# of Averages:** Установка числа траекторий для вычисления среднего отображаемого значения. Число результатов для усреднения может устанавливаться в диапазоне от 1 до 65535.

**Back:** Возврат в меню Trace на стр. 2-45.

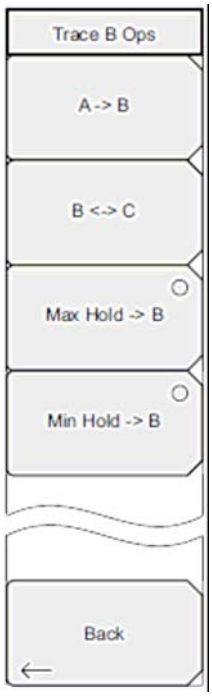
**Рис. 2-36.** Меню Trace A Ops в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Trace B Ops (Операции с траекторией B)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Trace** (5) > Trace B Operations




**A -> B:** Копирование содержимого Траектории A в Траекторию B. Данная операция перезаписывает предыдущее содержимое Траектории B.

**B <--> C:** Замена содержимого Траектории B содержимым Траектории C и наоборот.

**Max Hold ->B:** Отображение накопленного максимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Min Hold -> B:** Отображение накопленного минимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Back:** Возврат в меню Trace на стр. 2-45.

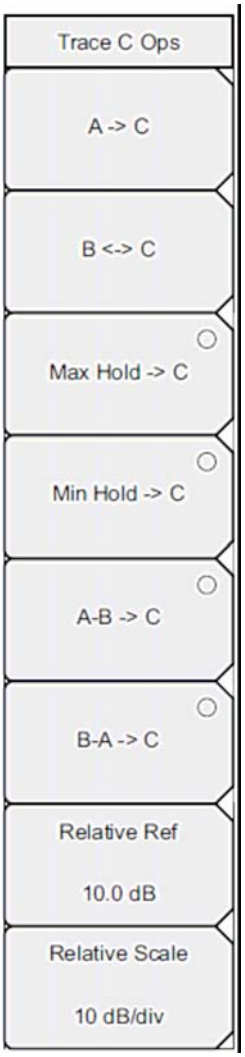
**Рис. 2-37.** Меню Trace B Ops в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Trace C Ops (Операции с траекторией C)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Trace** (5) > Trace C Operations




**A -> C:** Копирование содержимого Траектории A в Траекторию C. Данная операция перезаписывает предыдущее содержимое Траектории C.

**B <--> C:** Замена содержимого Траектории B содержимым Траектории C и наоборот.

**Max Hold ->C:** Отображение накопленного максимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Min Hold -> C:** Отображение накопленного минимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**A – B -> C:** Вычитает значение траектории B из траектории A и помещает результаты в Траекторию C. Данная функция очень полезна для наблюдения изменений в значениях текущей Траектории C в сравнении с траекторией, сохраненной в Траектории B.

Когда функция математических операций активизирована, соответствующая шкала отображается на правой стороне графика и соотносится с Траекторией C. Это позволяет пользователю оптимизировать отображение Траектории C, не влияя на отображение Траекторий A и B.

**Relative Ref:** Устанавливает значение, применяемое к верхней сетке для относительной шкалы, которая появляется справа от графика при активизированной функции математических операций над траекториями. Данное значение можно изменить с помощью вращающейся ручки, клавиш со стрелками **Вверх/Вниз** или ввода значения с помощью приборной клавиатуры и нажатия клавиши подменю dB или клавиши **Enter.** Ввод данных возможен только при включенной функции математических операций над траекториями.

**Relative Scale:** Устанавливает значение, применяемое к масштабированию для относительной шкалы, которая появляется справа от графика при активизированной функции математических операций над траекториями. Данное значение можно изменить с помощью вращающейся ручки, клавиш со стрелками **Вверх/Вниз** или ввода значения с помощью приборной клавиатуры и нажатия клавиши подменю dB или клавиши **Enter.** Ввод данных возможен только при включенной функции математических операций над траекториями.

**Back:** Возврат в меню Trace на стр. 2-45.

**Рис. 2-38.** Меню Trace C Ops в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

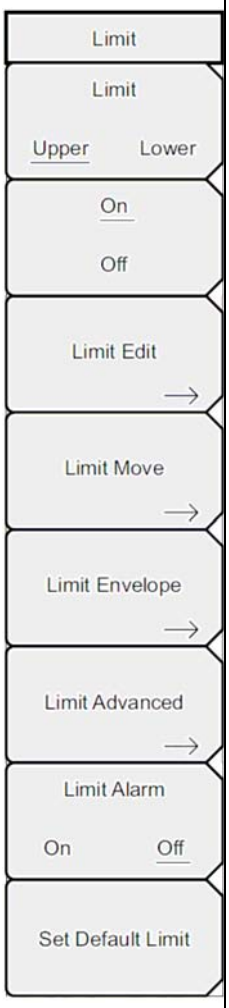


## 2-28 Меню Limit (Ограничение)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6)

Прибор позволяет устанавливать два типа ограничительных линий: нижние ограничительные линии и верхние ограничительные линии. Ограничительные линии могут использоваться только для визуального контроля или в качестве критерия соответствия/несоответствия с использованием сигнализации нарушения ограничительной линии (Рис. 2-39). Прибор сигнализирует о нарушении ограничительной линии в случае, если сигнал находится выше верхней ограничительной линии или ниже нижней ограничительной линии. Функция сохранения в случае какого-либо события (Save On Event) позволяет автоматически сохранить данные о сигнале, вызвавшем срабатывание сигнализации нарушения ограничения. Более подробно см. в «Руководстве пользователя».

Каждая ограничительная линия может состоять из одного сегмента или из максимум 40 сегментов в полном частотном диапазоне прибора. Данные ограничительные сегменты сохраняются независимо от текущего частотного диапазона прибора, что позволяет конфигурировать конкретные ограничительные огибающие на различных частотах без необходимости конфигурировать их каждый раз после изменения частоты.




**Limit**: Данная клавиша подменю позволяет установить, для какой ограничительной линии (верхней – Upper или нижней – Lower) будет выполняться редактирование. Выбранная в данный момент ограничительная линия выделяется подчеркиванием.

**On/Off**: Включение/выключение активной ограничительной линии (верхней или нижней).

**Limit Edit:** Данная клавиша отображает меню Edit на стр. 2-50, которое позволяет создавать или редактировать единичные или многосегментные ограничительные линии. Ограничительная точка, активная в данный момент, отмечается на экране красным кружком.

**Limit Move:** Отображение меню Limit Move на стр. 2-52.

**Limit Envelope:** Ограничительная огибающая линия очень удобная для обнаружения новых сигналов при наличии других, ранее присутствовавших сигналов. Функция Limit Envelope позволяет автоматически создавать верхние или нижние ограничительные линии на основе отображаемых на экране измеренных значений в режиме анализатора спектра. Пример ограничительной огибающей см. на Рис. 2-44. Нажатие данной клавиши подменю открывает меню Limit Envelope на стр. 2-53.

**Limit Advanced:** Нажатие данной клавиши подменю открывает меню Limit Advanced, которое содержит несколько полезных функций. В этом разделе пользователь может создать либо абсолютную ограничительную линию (на основе частот, вводимых для каждой точки перегиба), либо относительную ограничительную линию (на основе дельта-частот между центральной частотой и точками перегиба). Оба типа ограничительных линий можно сохранить и вызвать. Нажатие данной клавиши подменю открывает меню Limit Advanced на стр. 2-55.

**Limit Alarm On/Off:** Нажатие данной клавиши подменю включает/выключает функцию сигнализации для активной в данный момент ограничительной линии. Во включенном состоянии (положение ON) сигнализация сработает при пересечении точкой данных ограничительной линии.

**Set Default Limit:** Нажатие данной клавиши подменю удаляет все ограничительные точки для активного в данный момент ограничения и устанавливает ограничительную линию на значение по умолчанию – единичное ограничение, расположенное на расстоянии 2,5 линий сетки от верхнего края экрана (верхняя ограничительная линия) и 2,5 линий сетки от нижнего края экрана (нижняя ограничительная линия) в зависимости от того, какое из ограничений является в данный момент активным. Изменение неактивной ограничительной линии не выполняется.

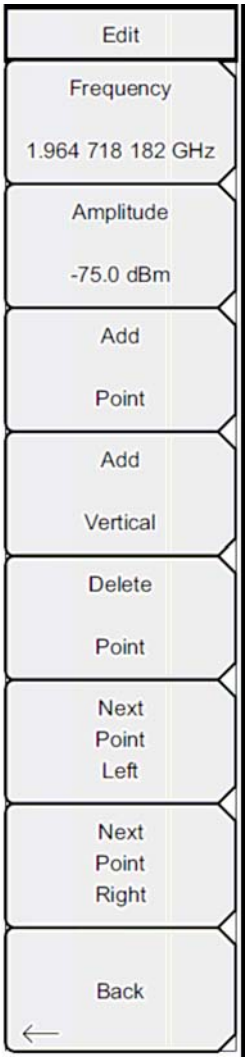
**Рис. 2-39.** Меню Limit в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Edit (Редактирование)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6) > Limit Edit




**Frequency:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет установить частоту точки перегиба ограничительной линии. Пользователь может установить частоту каждой точки перегиба в ограничительной линии индивидуально. При добавлении новой точки она принимает значение, находящееся посередине между двумя существующими точками или принимает значение конечной частоты текущей развертки, если не имеется точки с частотой, большей, чем у добавляемой точки. Более подробно см. в подменю Add Point. Для изменения частоты точки перегиба воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками **Влево/Вправо** или вращающейся ручкой. Клавиши со стрелками **Влево/Вправо** позволяют переместить точку перегиба на 5% от полосы обзора.

**Amplitude:** Нажатие данной клавиши позволяет установить амплитуду точки перегиба ограничительной линии. Пользователь может установить амплитуду каждой точки перегиба в ограничительной линии индивидуально. При добавлении новой точки она по умолчанию принимает значение амплитуды, которое находится на ограничительной линии на частоте, на которой добавлялась точка. Для перемещения точки на нужное значение воспользуйтесь клавиатурой (клавиша ± позволяет установить отрицательное значение), клавишами со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающейся ручкой. Единица ограничения по амплитуде является той же, что и текущая единица вертикальной амплитуды. Более подробно см. в разделе «Подменю Add Point». Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** позволяют переместить амплитуду на 5% от высоты экрана.

**Add Point:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет добавить точку перегиба ограничительной линии. Конкретное поведение данной клавиши подменю зависит от того, какая точка перегиба активна в момент нажатия данной клавиши. Если активная ограничительная точка находится где-то посередине мультисегментной ограничительной линии, то новая ограничительная точка добавляется посередине между активной в данный момент точкой и следующей точкой, находящей справа от неё. Амплитуда точки перегиба будет соответствовать амплитуде на ограничительной линии. Например, если ограничительная точка существует на 2.0 ГГц с амплитудой –30 дБм, и если следующая точка имеет частоту 3.0 ГГц с амплитудой –50 дБм, то точка будет добавлена на 2.5 ГГц с амплитудой –40 дБм. Значения частоты и амплитуды новой точки можно изменить с помощью клавиш подменю Frequency (Частота) и Amplitude (Амплитуда).

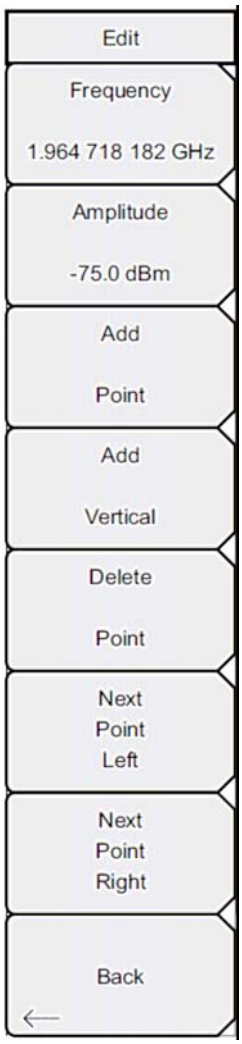
Если последняя ограничительная точка активна (при условии, что она находится не на правом крае экрана), то новая ограничительная точка будет размещена на правом крае экрана на той же амплитуде, что и точка, находящаяся слева от неё. Точки могут не добавляться за пределами текущих ограничений развертки прибора.

**Рис. 2-40.** Меню Limit Edit в режиме анализатора спектра (1 из 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Edit (Редактирование) (продолжение)




**Add Vertical:** Во многих измерительных масках имеют место шаговые изменения значения ограничительной линии. Нажатие данной клавиши подменю добавляет две точки перегиба. Эти две точки перегиба имеют одну и ту же частоту и являются отцентрированной средней точкой между соседними точками измерения. Размер точек устанавливается с помощью визуально интуитивного алгоритма, использующего соседние точки перегиба.

Пользователь может установить размеры независимо, но частоты двух точек остаются связанными и изменяются как вертикальная пара. При установке дискретной частоты ограничительная точка перегиба сохранит именно эту частоту и установит ограничительную точку соответственно, независимо от частотного диапазона. Эта возможность особенно удобна для спектральной маски излучаемого сигнала

**Delete Point:** Нажатие данной клавиши подменю удаляет активную в данный момент точку. Активной становится точка, расположенная слева от удаленной точки.

**Next Point Left**: Нажатие данной клавиши подменю позволяет выбрать точку перегиба, находящуюся слева от активной точки, и сделать её активной для редактирования или удаления. Каждое нажатие клавиши Next Point Left делает активной точку, находящуюся слева от ранее активной точки, до тех пор, пока вновь выбранная активная точка не станет крайней левой точкой на экране.

**Next Point Right**: Нажатие данной клавиши подменю позволяет выбрать точку перегиба, находящуюся справа от активной точки, и сделать её активной для редактирования или удаления. Каждое нажатие клавиши Next Point Right делает активной точку, находящуюся справа от ранее активной точки, до тех пор, пока вновь выбранная активная точка не станет крайней правой точкой на экране.

**Back:** Возврат в меню Limit на стр. 2-49.

**Рис. 2-41.** Меню Limit Edit в режиме анализатора спектра (2 из 2)

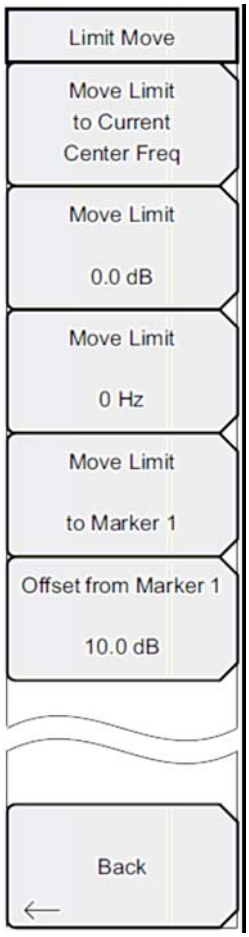
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Move (Перемещение ограничения)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6) > Limit Move

.




**Move Limit to Current Center Freq:** Нажатие данной клавиши перемещает центр существующей ограничительной линии на центральную частоту измерения, при этом полоса обзора существующей ограничительной линии не меняется. Данную клавишу подменю можно использовать как простой способ отображения существующей ограничительной линии на экране. Если не было включено ни одной ограничительной линии, то прибор создает новую, ровную ограничительную линию с характеристиками по умолчанию и располагает её на расстоянии 2,5 линии сетки от верхнего края экрана для верхней ограничительной линии и на расстоянии 2,5 линии сетки от нижнего края экрана для нижней ограничительной линии.

**Move Limit ## dB:** Если ограничительная линия ровная, то данная клавиша подменю позволяет переместить ограничительную линию на точку абсолютной мощности в дБм. Если ограничительная линия не ровная, то данная клавиша подменю позволяет переместить ограничительную линию вверх или вниз на выбранное значение в дБ. Введите необходимо значение с помощью клавиатуры. Линия целиком перемещается на введенное значение. Ограничительную линию можно также переместить с помощью вращающейся ручки. Поворот ручки по часовой стрелке перемещает линию на более высокие уровни мощности. Клавиши **Вверх/Вниз** перемещают ограничительную линию на 5% от высоты экрана. Клавиши **Влево/Вправо** перемещают ограничительную линию на 0,2% от высоты экрана или на 0,2 дБ, когда шкала установлена на 10 дБ/деление.

**Move Limit ## Hz:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет изменять частоту ограничительной линии. Все точки перегиба смещаются на введенное значение. Изменение значения также можно выполнять и с помощью вращающейся ручки. Вращение ручки по часовой стрелке перемещает ограничительную линию на более высокие частоты. Клавиши **Влево/Вправо** перемещают ограничительную линию на 5% от полосы обзора, а клавиши **Вверх/Вниз** перемещают линию на один экранный пиксель.

**Move Limit to Marker 1:** Нажатие данной клавиши подменю перемещает частоту и амплитуду центральной частоты ограничительной линии на частоту и амплитуду Маркера 1 (при условии, что значение клавиши подменю Offset from Marker 1 установлено на 0 дБ).

**Offset from Marker 1 ## dB:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет установить значение смещения ограничительной линии от амплитуды Маркера 1. Данная функция перемещает амплитуду и частоту ограничительной линии так, чтобы установить центр ограничительной линии на указанное пользователем число дБ от положения Маркера 1. Положительные величины располагают ограничительную линию выше Маркера 1, а отрицательные – ниже Маркера 1.

**Back:** Возврат в меню Limit на стр. 2-49.

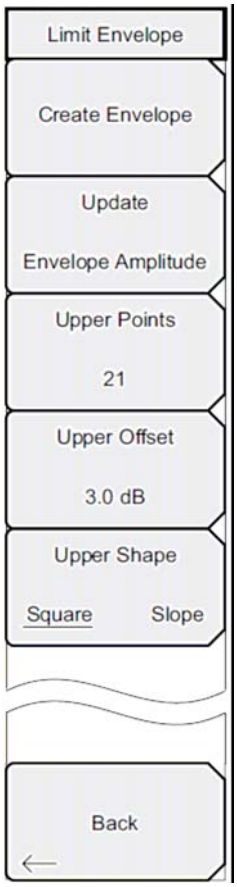
**Рис. 2-42.** Меню Limit Move в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Envelope (Ограничительная огибающая)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6) > Limit Envelope




**Create Envelope:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет создать огибающую с использованием характеристик ограничительной огибающей (Limit Envelope). Если огибающая, полученная с использованием значений по умолчанию, неудовлетворительная, то пользователь может выполнить подстройку амплитуды и частоты каждой точки перегиба, а также добавить или удалить точки перегиба.

**Update Envelope Amplitude:** В процессе создания огибающей (или в случае изменения амплитуды сигнала) может потребоваться подстройка амплитуды текущего ограничения без изменения частот точек перегиба. Нажатие данной клавиши подменю позволяет изменить амплитуду без изменения частоты.

**Upper Points:** Верхние точки (если выбрано верхнее ограничение (Upper Limit))
**Lower Points:** Нижние точки (если выбрано нижнее ограничение (Lower Limit)): Используйте данную клавишу подменю для определения необходимого количества точек перегиба для выбранных верхних или нижних ограничительных огибающих. Это значение может быть в диапазоне от 2 до 41. Обратите внимание, что верхняя и нижняя ограничительные линии не обязательно должны иметь одно и то же количество точек.

**Upper Offset:** Верхнее смещение (если выбрано верхнее ограничение (Upper Limit))
**Lower Offset:** Нижнее смещение (если выбрано нижнее ограничение (Lower Limit)): Данная клавиша подменю используется для определения расстояния, на котором будут размещены верхняя и нижняя огибающая от измеренного сигнала. Диапазон - ±100 дБ. Для верхней огибающей значение, как правило, будет положительным, если необходимо разместить огибающую над сигналом. Для нижней огибающей значение, как правило, будет отрицательным, чтобы разместить огибающую под сигналом.

**Upper Shape:** Верхняя форма (если выбрано верхнее ограничение (Upper Limit)
**Lower Shape:** Нижняя форма (если выбрано нижнее ограничение (Lower Limit)): Нажатие данной клавиши подменю позволяет установить форму огибающей, используемую по умолчанию: огибающая с прямыми верхними частями (настройка Square – квадрат) и разумно вертикальными линиями для изменения уровня или огибающая с наклонными линиями (настройка Slope – наклон) между соседними точками перегиба. В случае выбора квадратного типа формы огибающей для каждого горизонтального сегмента будут использоваться две точки перегиба. Нажатие данной клавиши подменю позволяет переключиться между квадратной и наклонной формой. Рис. 2-44 демонстрирует пример квадратной формы ограничительной огибающей.

**Back:** Возврат в меню Limit на стр. 2-49.

**Рис. 2-43.** Меню Limit Envelope в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



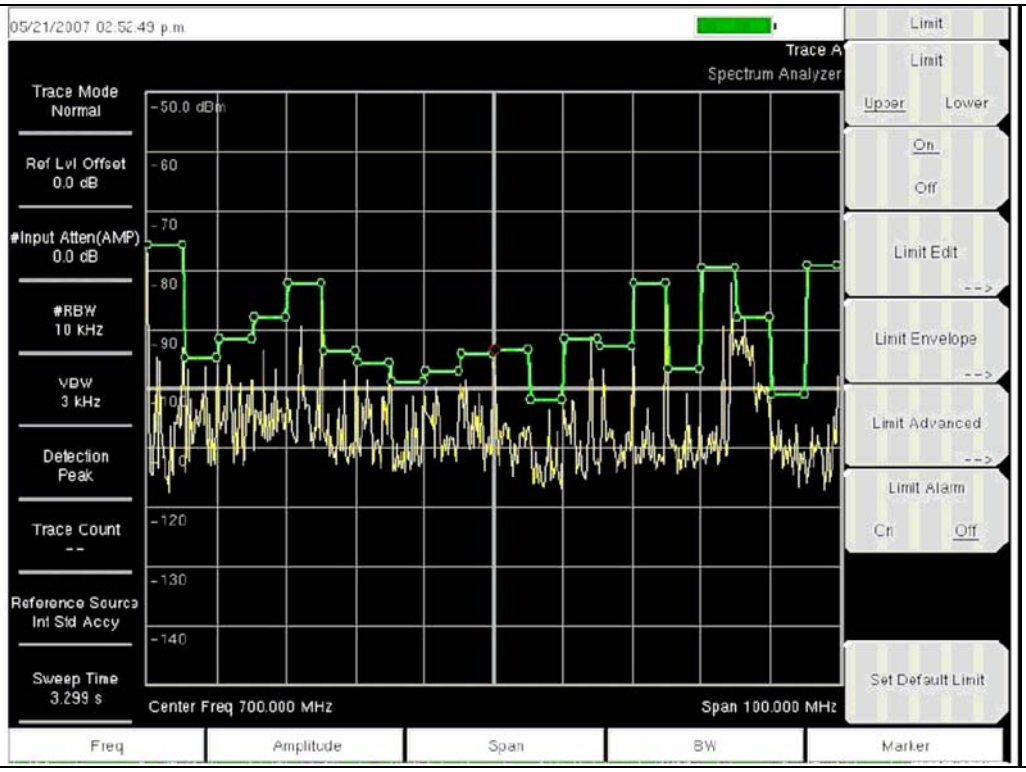



**Рис. 2-44.** Пример огибающей квадратной формы (Square)

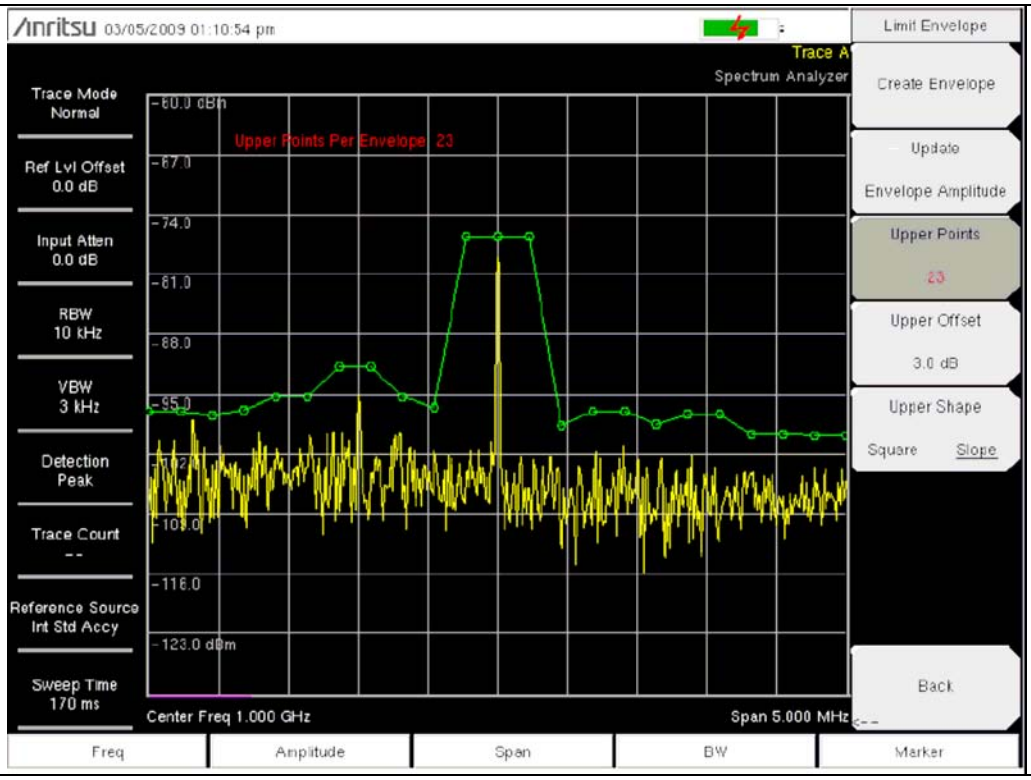



**Рис. 2-45.** Пример огибающей наклонной формы (Slope)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Advanced (Дополнительные возможности ограничений)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6) > Limit Advanced




**Limit Line Type:** Нажатие данной клавиши позволяет выбрать абсолютный или относительный тип ограничительной линии. Данная клавиша подменю может использоваться в любой момент при работе с ограничительными линиями. В режиме абсолютных ограничительных линий точки перегиба ограничительной линии устанавливаются на основе введенных частот для каждой точки. В режиме относительных ограничительных линий точки перегиба устанавливаются относительно текущей центральной частоты. Независимо от того, как ограничительная линия создавалась, сохранялась или вызывалась, нажатие данной клавиши подменю позволяет изменить её тип с абсолютного на относительный и наоборот.

**Limit Mirror Off/On:** Нажатие данной клавиши подменю включает (On)/ выключает (Off) функцию зеркального отображения ограничительной линии (Limit Mirror).

Многие спектральные маски излучаемого сигнала симметричны. Низкочастотная сторона идентична верхней. Функция Limit Mirror позволяет создать половину ограничительной линии, а вторую половину построить автоматически. Данная функция может работать в соответствии с одним из указанных вариантов:

Включите функцию Limit Mirror до начала построения ограничительной линии. Добавление точки на любой из сторон центральной частоты сопровождается автоматическим добавлением ещё одной точки на противоположной стороне центральной частоты.

Включите функцию Limit Mirror только после того, как будет построена половина ограничительной линии. После включения вторая половина ограничительной линии будет достроена автоматически.

**Save Limit:** Нажатие данной клавиши подменю открывает диалоговое окно для сохранения текущей верхней и нижней ограничительных линий. Пользователь может дать название ограничительной линии по своему усмотрению или принять название, предложенное прибором (на основе названия, использованного для предыдущего сохранения). Если сохранять ограничительную линию не нужно, нажмите Esc для закрытия диалогового окна и отказа от сохранения ограничительной линии.

**Recall Limit:** Нажатие данной клавиши подменю открывает диалоговое окно для вызова сохраненной ограничительной линии. Диалоговое окно содержит список сохраненных ограничительных линий. Выделите требуемую ограничительную линию и нажмите **Enter**. Если вызов ограничительной линии не требуется, нажмите Esc для закрытия диалогового окна.

Если вызываемая ограничительная линия представляет собой относительную ограничительную линию, то она центрируется относительно текущей центральной частоты. Если вызываемая ограничительная линия является абсолютной, то она отображается в соответствии с частотой, на которой она создавалась.

Если после вызова абсолютной линии она помещается за пределами экрана, то на границе экрана отобразится индикатор смещения ограничительной линии за пределы экрана влево или вправо.

**Back:** Возврат в меню Limit на стр. 2-49.

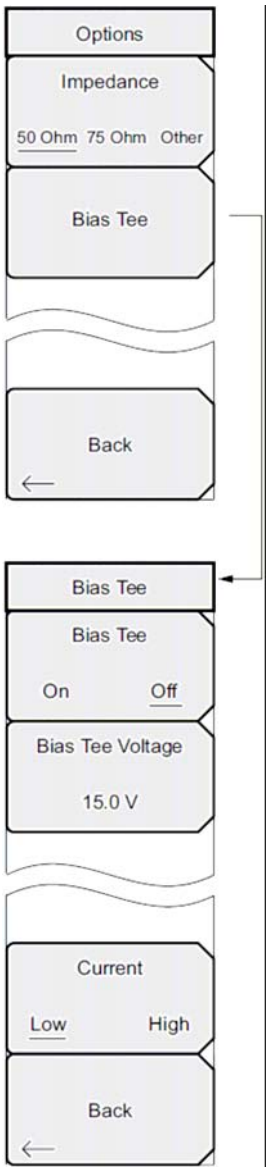
**Рис. 2-46.** Меню Limit Advanced в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-29 Меню Options (Дополнительные опции)

Последовательность клавиш: **Shift** > **System** (8) > Application Options




**Impedance 50 Ohm 75 Ohm Other:** Выберите 50 Ом, 75 Ом или другое значение импеданса. Выбор 75 Ом устанавливает величину потерь в 7,5 дБ для адаптера Anritsu 12N50-75B. Для других адаптеров выберите Other и введите соответствующую величину потерь.

**Bias Tee:** Открывает подменю Bias Tee (сепаратор питания)

**Bias Tee:** Включение/выключение переменного питания.

**Bias Tee Voltage:** Используйте данное подменю для установки напряжения питания. Текущее напряжение сепаратора питания показано красным шрифтом рядом с верхом сетки.

**Current:** Переключения тока между низким (Low) и высоким (High).

**Back:** Возврат в меню Options.

**Back:** Возврат на предыдущий уровень меню.

**Рис. 2-47.** Меню Options в режиме анализатора спектра

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-30 Другие меню

Меню **Preset, File, Mode** и **System** описываются в «Руководстве пользователя».

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Глава 3 – Анализатор интерференций

## 3-1 Введение

Многие беспроводные сети функционируют в сложных сигнальных средах. На одной вышке может быть расположено три-четыре антенны базовых станций, в результате чего возможно возникновение проблем, связанных с интерференцией, что может повлиять на мощность и зону покрытия системы.

Анализатор интерференций (Опция 25) добавляет четыре типа измерений к анализатору спектра:


- Раздел 3-4 «Спектрограмма», стр.3-2
- Раздел 3-5 «Мощность сигнала», стр. 3-4
- Раздел 3-6 «Индикатор мощности принятого сигнала (RSSI)», стр. 3-5
- Раздел 3-7 «Идентификация сигнала», стр. 3-6


Прибор также имеет спектральный режим, в котором сигналы отображаются в традиционном формате анализатора спектра.

## 3-2 Общие настройки измерения

О процедуре выбора режима анализатора интерференций, настройки частоты, полосы обзора, амплитуды, GPS, ограничительных линий, маркеров и управление файлами, см. в «Руководстве пользователя».

## 3-3 Режим Spectrum

В режиме анализатора спектра прибор имеет возможность выполнения следующих измерений нажатием одной клавиши: напряженность поля, занимаемый диапазон частот, мощность в канале, мощность в соседнем канале и отношение мощности сигнала на несущей к помехе (C/I). Кроме этого доступна функция демодуляции AM/FM/SSB в качестве помощи в идентификации сигнала помехи. Настоящий раздел содержит краткие примеры, демонстрирующие использование этих измерений.

Нажмите клавишу главного меню **Measurements,** а затем клавишу подменю Spectrum. Более подробно о процедуре измерений спектра см. в разделе «Измерения в полевых условиях» на стр. 2-8.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-4 Спектрограмма

Спектрограмма – это трехмерное представление частоты, времени и мощности, удобное для идентификации кратковременных помех. Для представления уровней мощности используется цвет.

### Процедура

Следующая процедура демонстрирует пример настройки спектрограммы в режиме анализатора спектра.

1. Для получения максимально эффективного отображения спектрограммы нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем клавишу подменю Reference level и установите опорный уровень так, чтобы самый сильный отображаемый сигнал был рядом с верхним краем области экрана, предназначенной для измерений в режиме анализатора спектра. Необходимое опорное значение можно определить посредством наблюдения за цветом максимального сигнала и изменения опорного уровня так, чтобы это значение переместилось к верхней части области анализатора спектра.
2. Нажмите клавишу подменю Scale и установите такое значение шкалы, чтобы самый низкий сигнал располагался у нижнего края экрана. Как правило, в качестве начальных значений можно использовать 4 дБ/деление или 5 дБ/деление.
3. Нажмите клавишу главного меню **BW** и установите Auto RBW или Auto VBW в положение On или установите применимые значения RBW и VBW посредством нажатия клавиш подменю RBW и VBW.
4. Нажмите клавишу главного меню **Measurements**, затем клавишу подменю Spectrogram для отображения спектрограммы. Повторное нажатие клавиши Spectrogram откроет меню Spectrogram.
5. Установите время между развертками посредством нажатия клавиши подменю Sweep Interval или установите общее время для всей спектрограммы нажатием клавиши подменю Time Span.
6. Чтобы изменить время между развертками, нажмите клавишу подменю Sweep Interval и с помощью вращающейся ручки или клавиатуры установить время в диапазоне от 0 до 660 секунд. Ввод временного интервала приводит к автоматическому вычислению соответствующего значения продолжительности. Значение продолжительности можно просмотреть или изменить нажатием клавиши подменю Time Span и с помощью вращающейся ручки или клавиатуры установить продолжительность. Изменение продолжительности автоматически изменит интервал развертки.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Установка значения интервала развертки (Sweep Interval) > 0 изменит метод детектирования на Max Hold, в результате чего любое событие в пределах временного интервала будет отображаться на экране. Это позволяет установить продолжительное время измерения. |

7. Чтобы установить общую продолжительность для полного отображения, нажмите клавишу подменю Time Span и с помощью вращающейся ручки или клавиатуры введите значение времени в диапазоне от 1 до 4320 минут (72 часа). Ввод значения продолжительности приводит к автоматическому вычислению соответствующего значения интервала развертки и его отображению при нажатии клавиши подменю Sweep Interval.
8. Прибор можно настроить таким образом, чтобы графики спектрограммы автоматически сохранялись при заполнении экрана. Для включения/выключения функции автоматического сохранения нажмите клавишу подменю Auto Save.
9. Клавиша подменю Time Cursor используется для включения горизонтального курсора времени. Клавиши со стрелками **Вверх**/**Вниз** позволяют перемещать курсор вертикально по спектрограмме.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Дата и время измерения, на которое указывает курсор, отображается в верхней части экрана.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | При активизации временного курсора и его нахождении не в нулевой позиции прибор автоматически останавливает процесс измерения. |

10. Нажатие клавиши главного меню **Marker** позволяет разместить на сигнале до 6 маркеров и отобразить мощность и частоту в месте установки каждого маркера.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Изображения на экране приводятся в качестве примеров. Изображение и детали измерения на вашем приборе могут отличаться от примеров, приведенных в данном «Руководстве по измерению». |

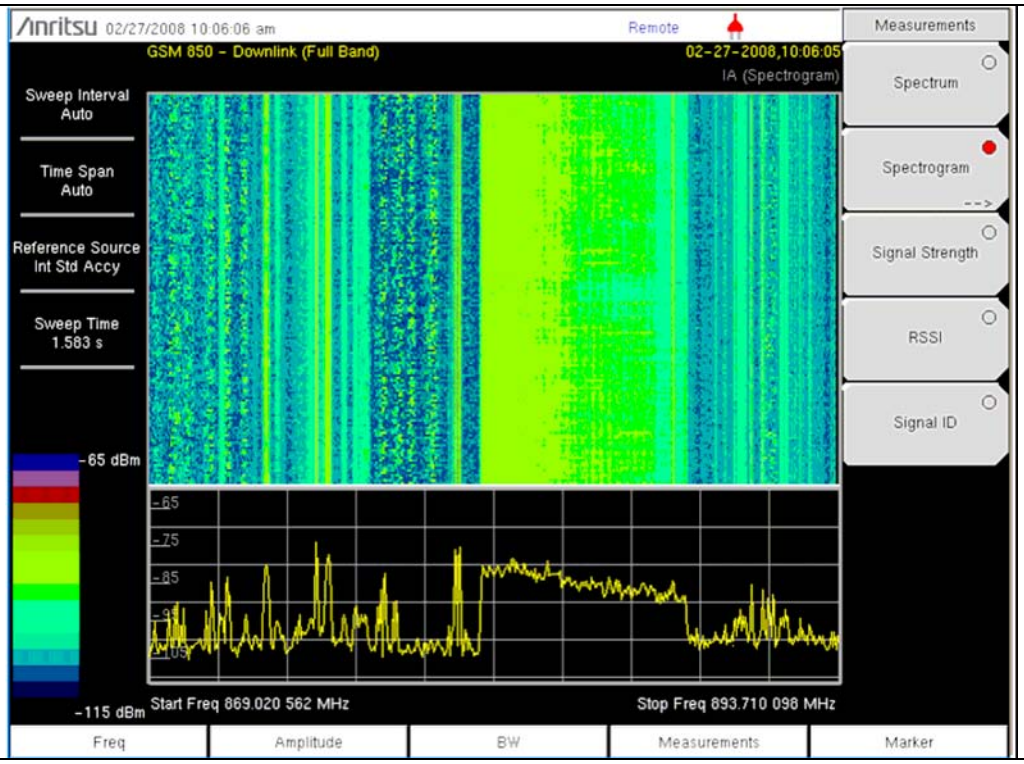



**Рис. 3-1.** Спектрограмма в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-5 Мощность сигнала

Возможность измерения мощности сигнала удобна для выявления источника сигнала помехи. Данное измерение выполняется на одной частоте в нулевой полосе обзора. На экране прибора отображается мощность на используемой частоте (в дБм или ваттах) и выдается звуковая индикация (опция). После подключения направленной антенны частота звукового индикатора увеличивается с возрастанием мощности измеряемого сигнала. Этот режим особенно полезен при попытках локализовать излучатель с помощью направленной антенны.

Для измерения напряженности поля в прибор записаны антенные коэффициенты. В приборе хранится информация об антенных коэффициентах всех антенн, предлагаемых Anritsu. С помощью программы Master Software Tools, выпускаемой компанией Anritsu, пользователь может создать и загрузить в прибор свои собственные антенные коэффициенты.

### Процедура

Описываемая ниже процедура демонстрирует стандартную настройку анализатора интерференций для измерения мощности сигнала.

1. Подключите подходящую направленную антенну к порту RF In и нажмите клавишу главного меню **Measurements.**
2. Нажмите клавишу подменю Signal Strength, на экране отобразится режим измерения мощности сигнала. Нажмите клавишу подменю Signal Strength, откроется меню Signal Strength.
3. Нажмите клавишу подменю Auto Scale для автоматического масштабирования диапазона отображения или установите желаемые максимальные и минимальные значения нажатием клавиш подменю Max Level и Min Level.
4. Нажмите клавиши подменю Speaker On/Off для включения аудио выхода.
5. При необходимости нажмите клавишу подменю Volume для установки громкости динамика или наушников на комфортный уровень. Используйте клавиши **Вверх/Вниз** для регулировки уровня громкости.

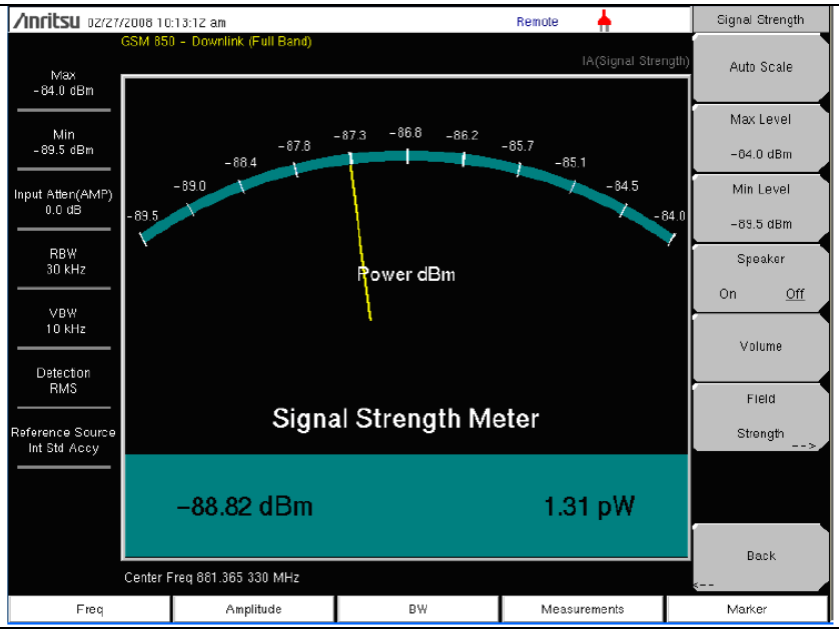



**Рис. 3-2**. Измерение мощности сигнала в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-6 Индикатор мощности принятого сигнала (RSSI)

Функция индикатора мощности принятого сигнала полезна для наблюдения за изменением мощности сигнала на одной частоте со временем.

### Процедура

Описываемая ниже процедура демонстрирует стандартную настройку анализатора интерференций для измерения RSSI. Для выбора режима анализатора интерференций:

1. Нажмите клавишу главного меню **Measurements,** затем нажмите клавишу подменю RSSI для вызова экрана RSSI. Нажмите клавишу RSSI ещё раз, чтобы открыть меню RSSI.
2. Нажмите клавишу подменю Time Interval для установки временного интервала между соседними измерительными точками в диапазоне от 70 мс до 1 минуты.
3. Нажмите клавишу подменю Time Span, чтобы установить общую продолжительность для измерения RSSI. Эта продолжительность может быть установлена в диапазоне от 0, что дает возможность ручного управления продолжительностью, до 7 дней (максимальное значение). После истечения указанной продолжительности измерение останавливается. В зависимости от выбранного временного интервала данные будут прокручиваться влево после заполнения экрана траекторией.
4. Нажмите клавишу Auto Scale для автоматической установки опорного уровня и коэффициента шкалы для размещения траектории на экране.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Time Span захватывает только последний экран, а не всё время продолжительности (Time Span). Для увеличения эффективного времени захвата траектории используйте более длинные временные интервалы. |

5. Для сохранения данных RSSI нажмите клавишу подменю Auto Save On/Off, чтобы включить архивирование данных. Данным будет присвоено имя Log с указанием времени сохранения данных. Каждый полный экран, состоящий из 551 точки данных, будет сохранен как отдельный экран, прибор позволяет сохранить данные до 7 дней. Прибор сохраняет данные в папку с сохраненными траекториями, и они могут быть вызваны посредством процедуры вызова траектории.

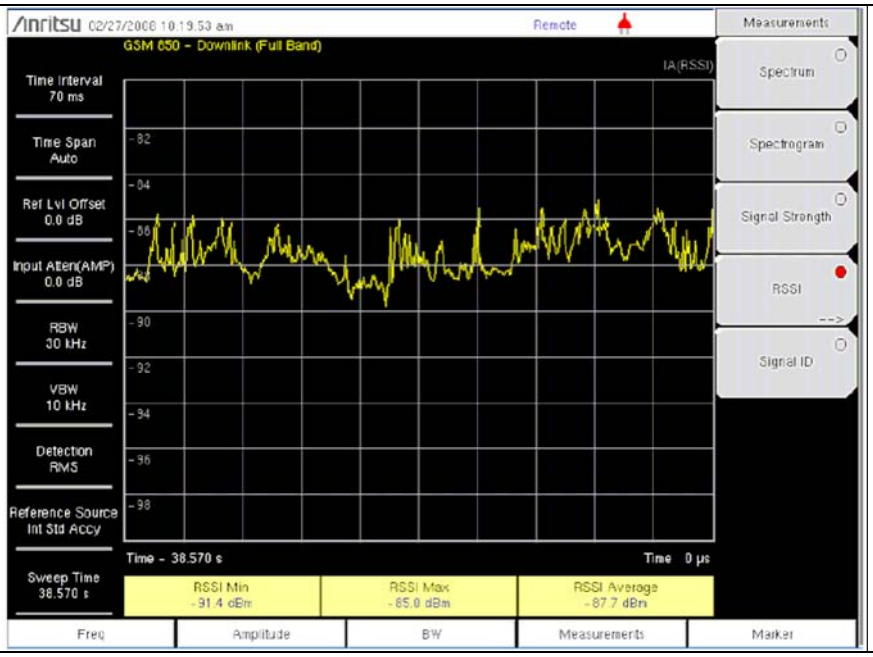



**Рис. 3-3**. Измерение RSSI в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-7 Идентификация сигнала

Функция идентификации сигнала (Signal ID) позволяет быстро идентифицировать различные тип помех с отношением сигнала к шуму в 10 дБм или больше. Пользователь может настроить параметры идентификации сигнала на идентификацию всех сигналов в пределах выбранной полосы или на отслеживание одной частоты помехи. Отображаемые результаты измерения включают центральную частоту, полосу пропускания сигнала, тип сигнала (FM, CDMA, GSM или WCDMA), номер его ближайшего канала, количество несущих, отношение сигнала к шуму, мощность сигнала в канале. Спектр сигнала окрашивается в синий цвет для простоты просмотра сканированных сигналов.

### Процедура

Следующая процедура описывает пример настройки для идентификации сигнала в режиме анализатора спектра.

1. Для максимально эффективного отображения результатов идентификации сигналов нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем клавишу подменю Reference Level. Установите опорный уровень так, чтобы самый сильный отображаемый сигнал был рядом с верхним краем графической области экрана. Необходимое опорное значение можно определить посредством наблюдения за пиком максимального сигнала и изменения опорного уровня так, чтобы это значение переместилось к верхнему краю графического экрана.
2. Нажмите клавишу подменю Scale и установите такое значение шкалы, чтобы самый низкий сигнал располагался у нижнего края экрана. Как правило, в качестве начальных значений можно использовать 4 дБ/деление или 5 дБ/деление.
3. Нажмите клавишу главного меню **BW** и установите Auto RBW или Auto VBW в положение On или установите применимые значения RBW и VBW посредством нажатия клавиш подменю RBW и VBW.
4. Нажмите клавишу главного меню **Measurements.**
5. Для активизации измерения нажмите клавишу подменю Signal ID. Для просмотра меню Signal ID и настройки параметров измерения нажмите клавишу Signal ID ещё раз. Выполните настройку параметров в соответствии с решаемыми задачами: Scan Type – Тип сканирования, Scan Freq – Частота сканирования, Continuous Monitoring – Непрерывный мониторинг, Single Sweep and Review – Однократная развертка и просмотр.

Просмотр данных идентификации сигнала на одной частоте.

1. В меню Signal ID нажмите клавишу подменю Scan Type так, чтобы выбранной оказалась позиция All (Все) (выделяется подчеркиванием).
2. Нажмите клавишу подменю Single Sweep and Review. В таблице под графиком будет выделена центральная частота и её сопутствующие данные. На графике красная пунктирная линия будет отмечать центральную частоту, а синяя полоса – её полосу пропускания. Выберите в таблице необходимую центральную частоту, красная пунктирная линия и синяя полоса будет изменяться соответственно.
3. Нажмите клавишу подменю Scan Type так, чтобы выбранной позицией оказалось Freq. Центральная частота, выбранная в таблице, автоматически вводится как частота клавиши подменю Scan Freq. Теперь, вместо того, чтобы выполнять развертку по всей полосе обзора, прибор будет только определять выбранную частоту и также отображать соответствующую мощность в канале.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Нажмите клавишу требуемого режима развертки: Continuous Monitoring – Непрерывный мониторинг или Single Sweep and Review – Однократная развертка и просмотр.

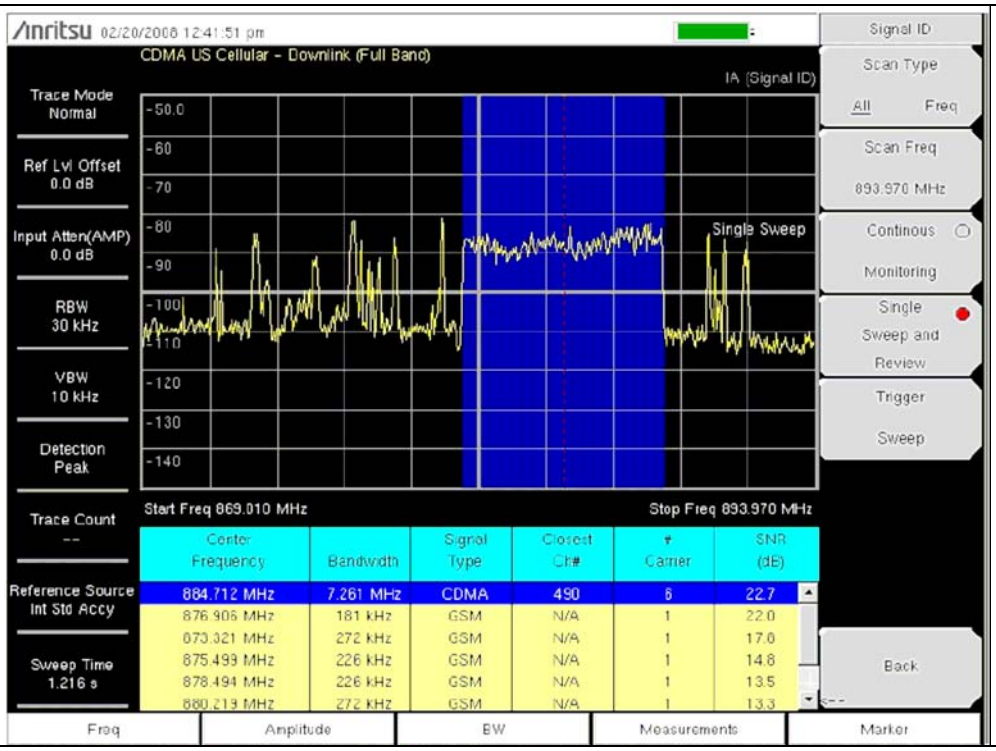



**Рис. 3-4**.Идентификация сигнала в режиме анализатора интерференций, тип сканирования – All (все)

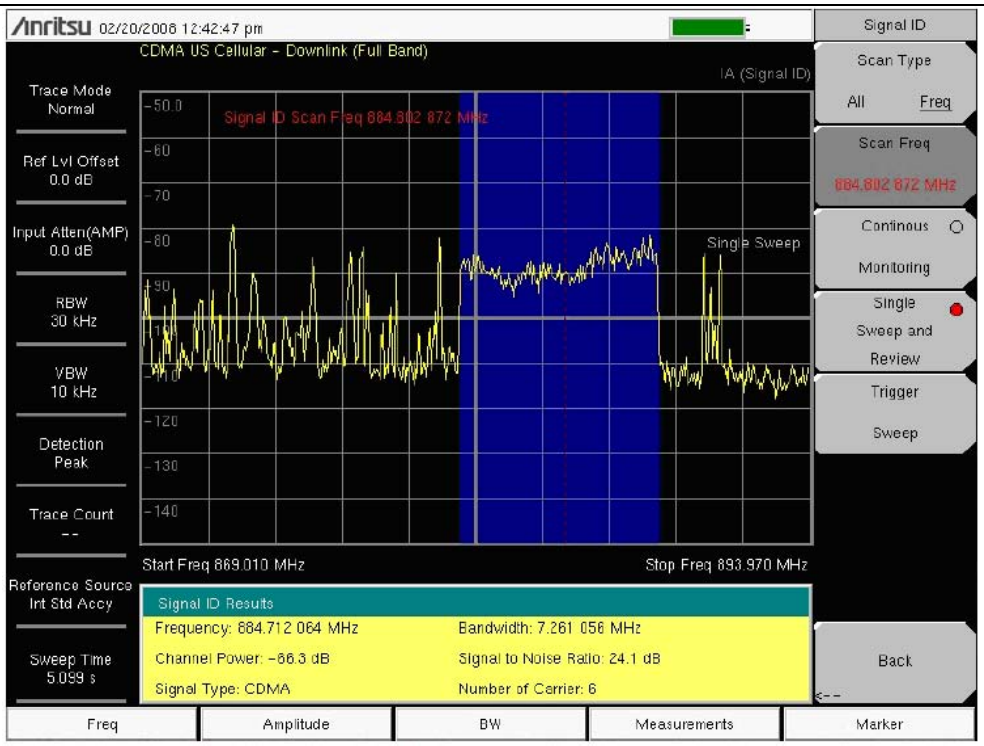



**Рис. 3-5**. Идентификация сигнала в режиме анализатора интерференций, тип сканирования – Freq (частота)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-8 Меню режима анализатора интерференций

На рисунках с 3-6 по 3-12 показаны карты меню в режиме анализатора интерференций. Последующие разделы описывают главные меню режима анализатора сигналов и их соответствующие подменю. Подменю перечисляются в порядке их появления на экране сверху вниз под каждым основным меню.

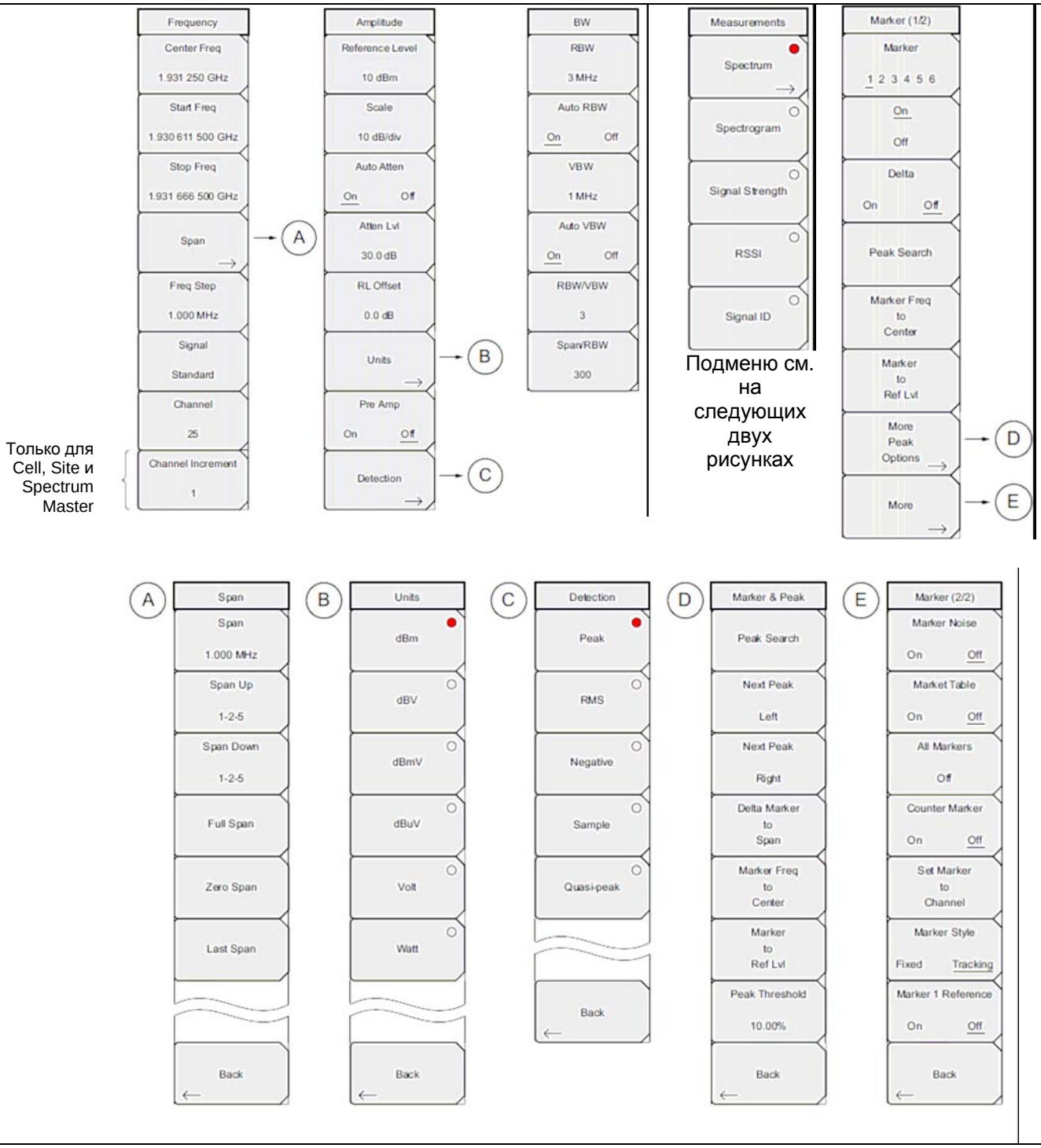



**Рис. 3-6.** Клавиши главного меню

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



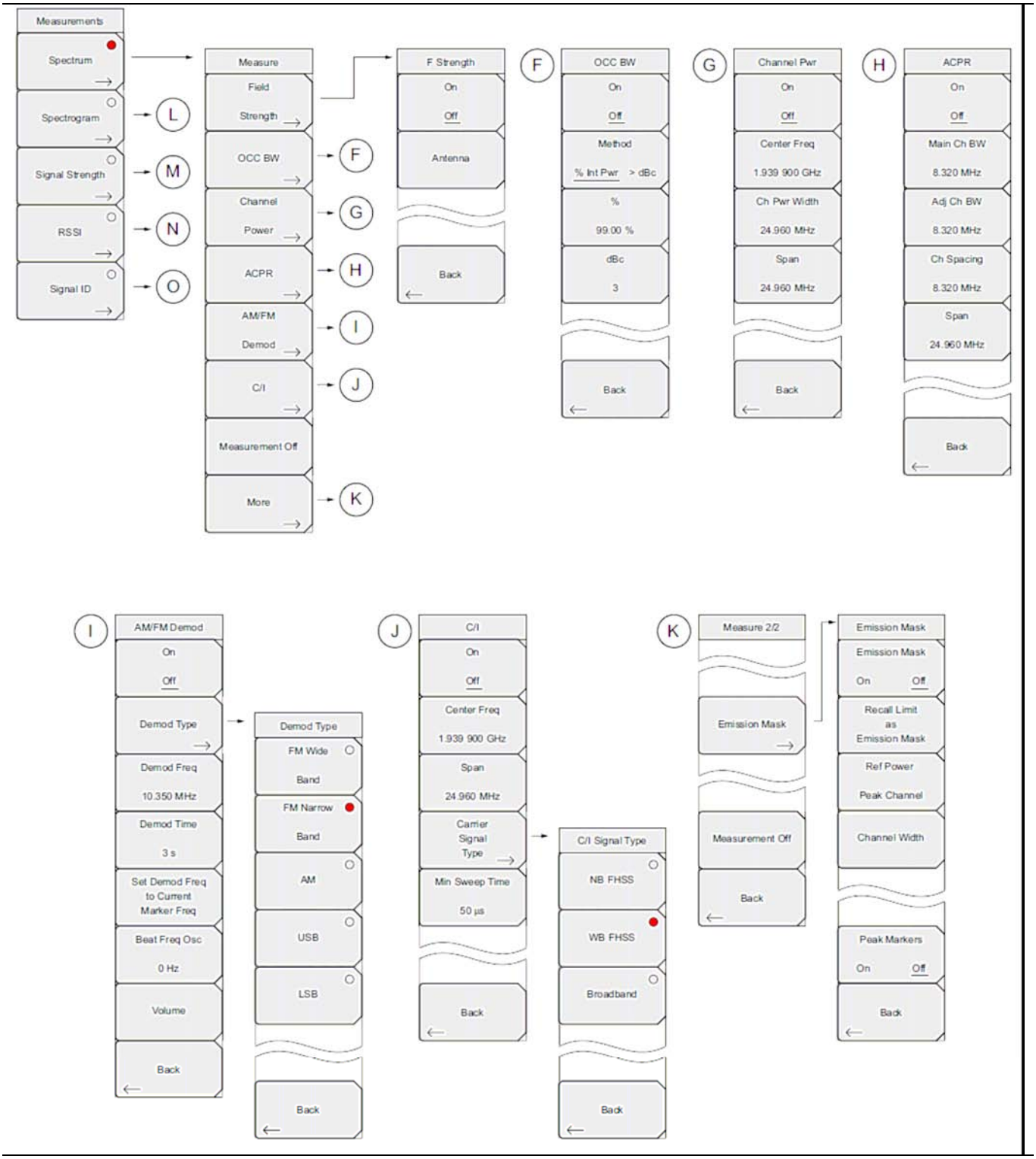



**Рис. 3-7.** Клавиши меню Measurements (Измерения) (1 из 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



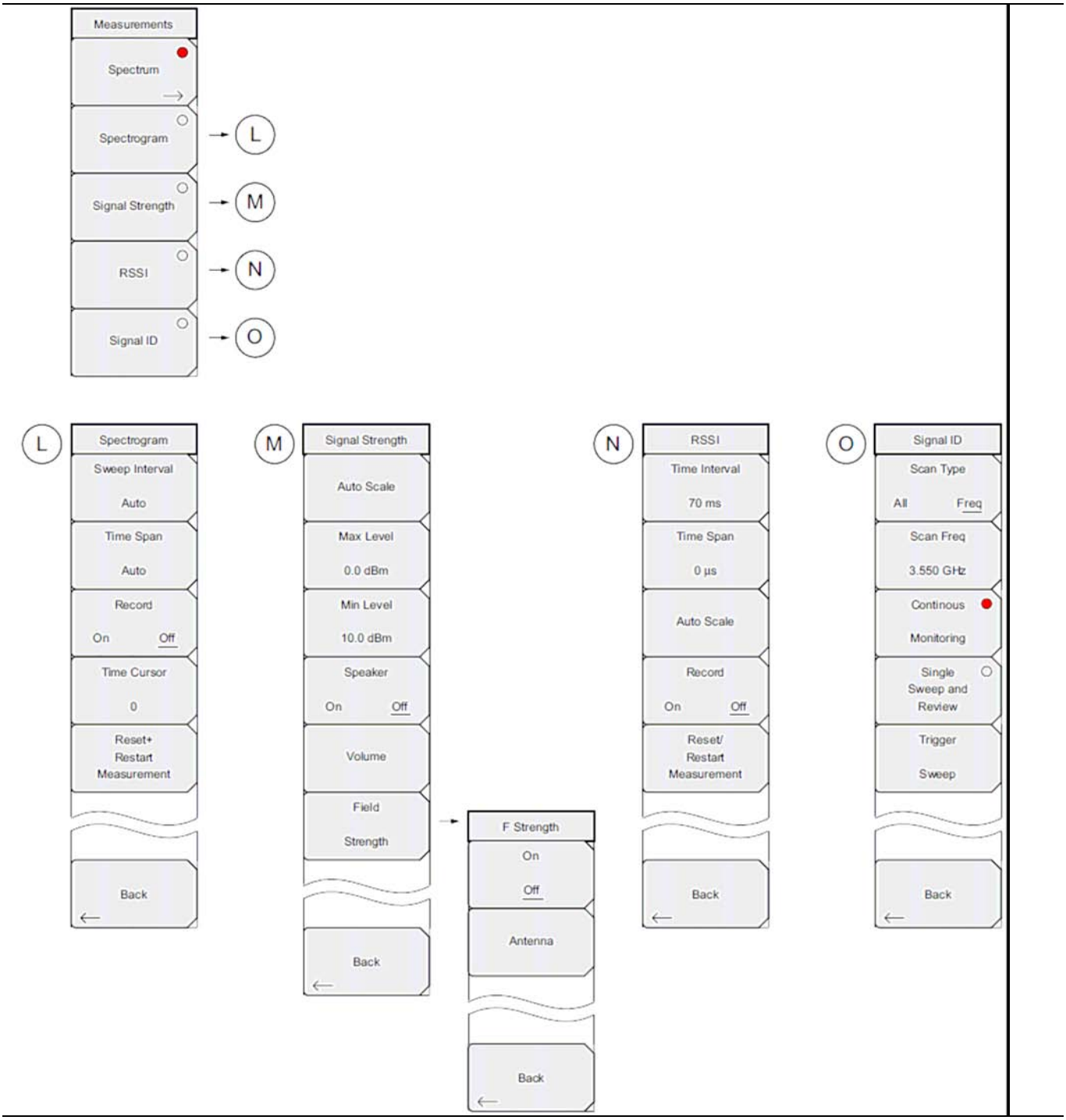



**Рис. 3-8**. Клавиши меню Measurements (Измерения) (2 из 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



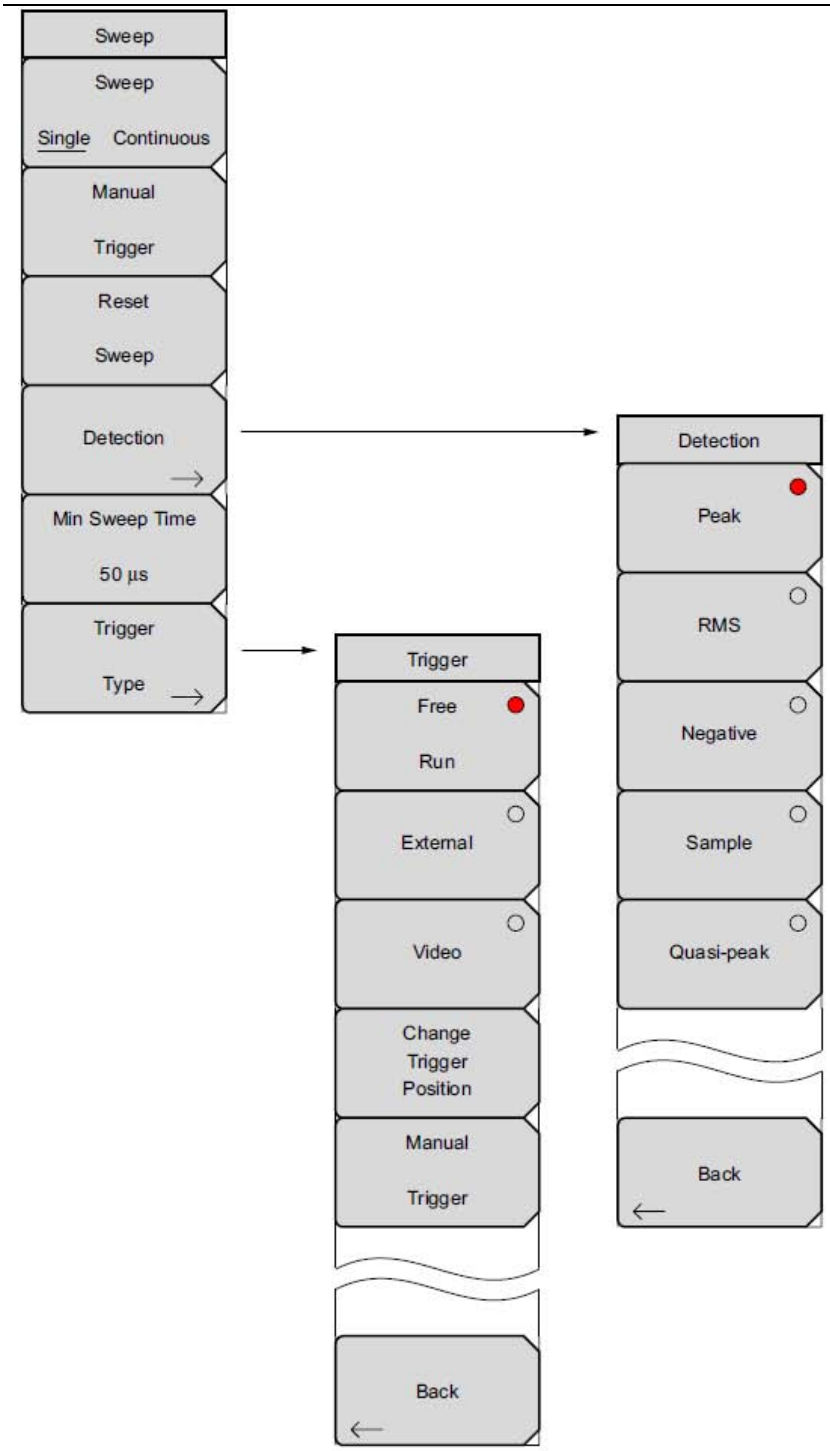



**Рис. 3-9**. Клавиши подменю Sweep (Развертка)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



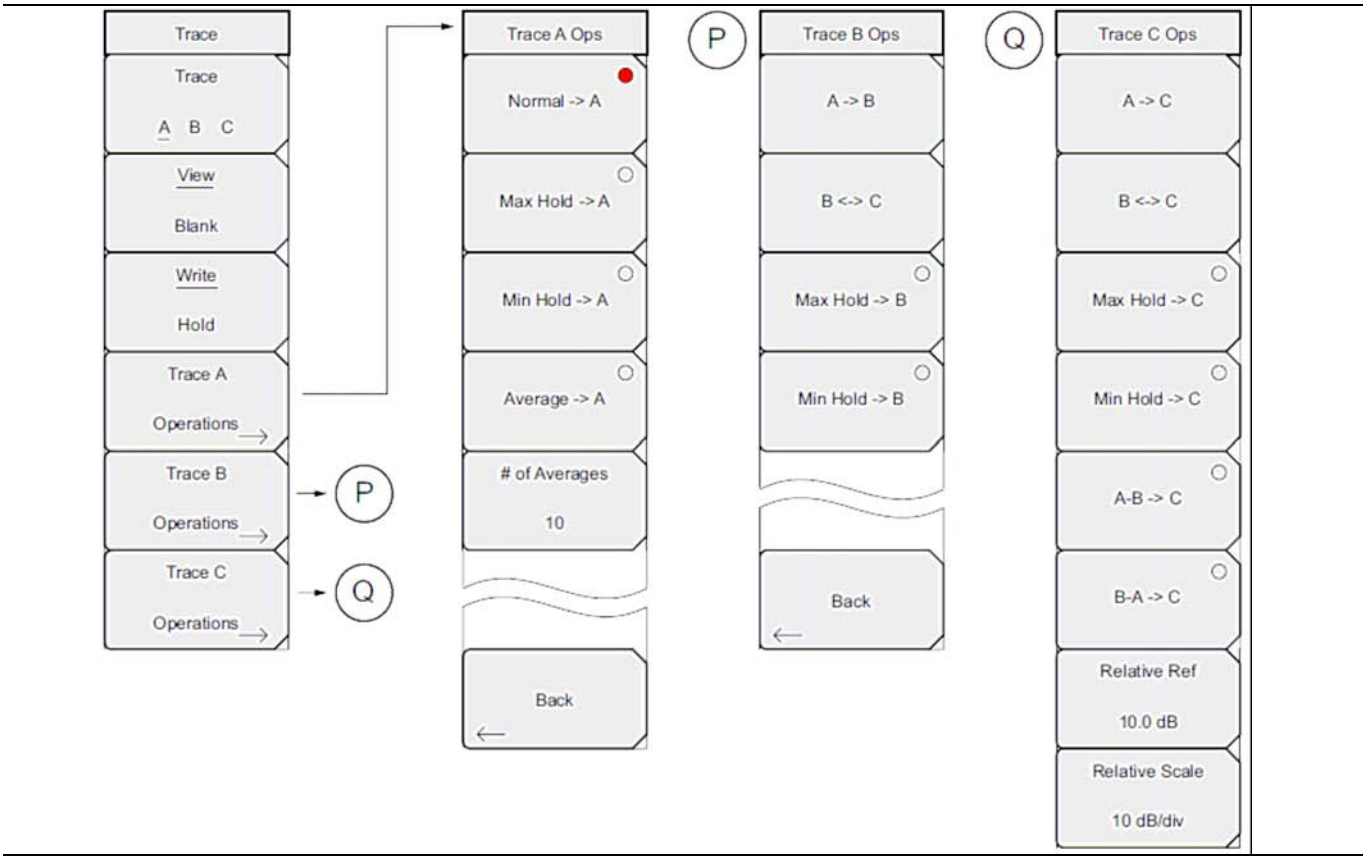



**Рис. 3-10**. Клавиши подменю Trace (Траектория)

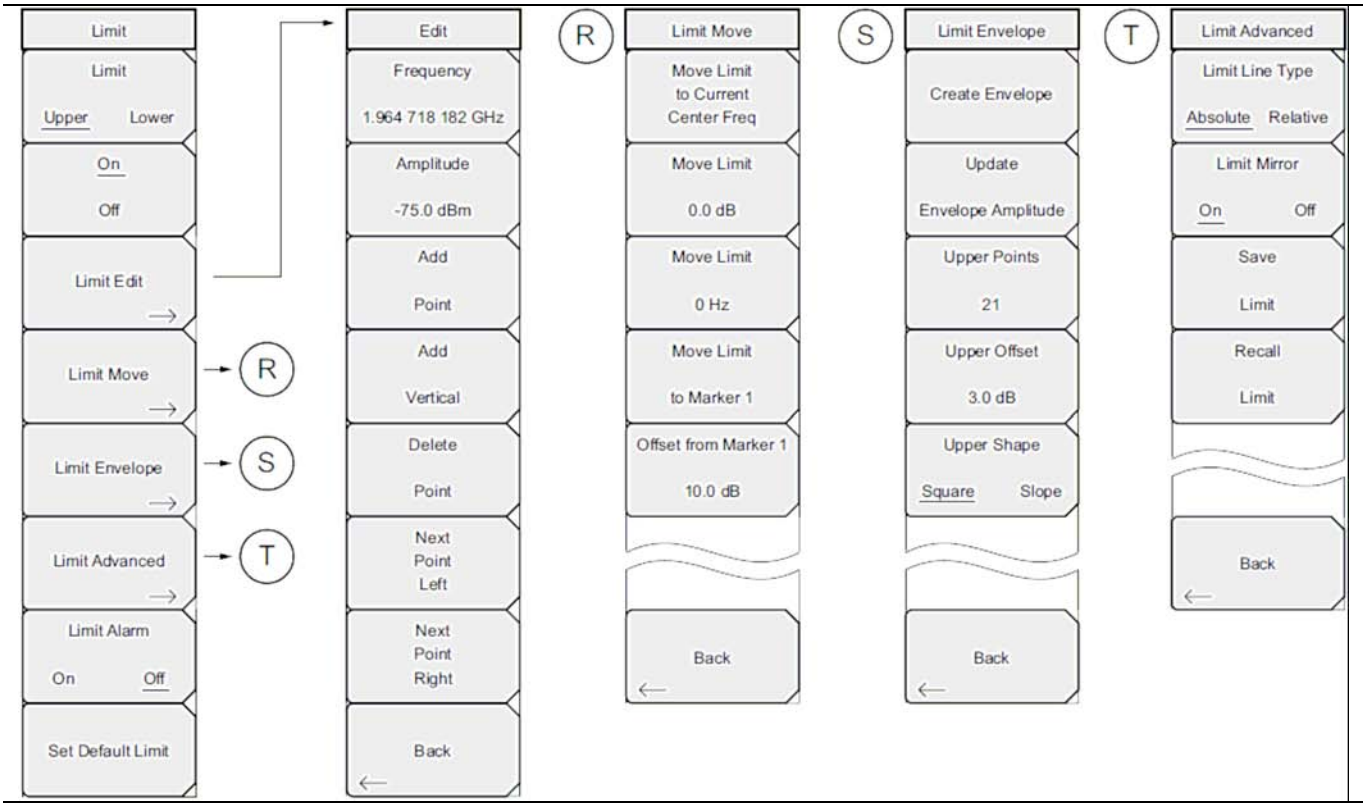



**Рис. 3-11**. Клавиши подменю Limit (Ограничение)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



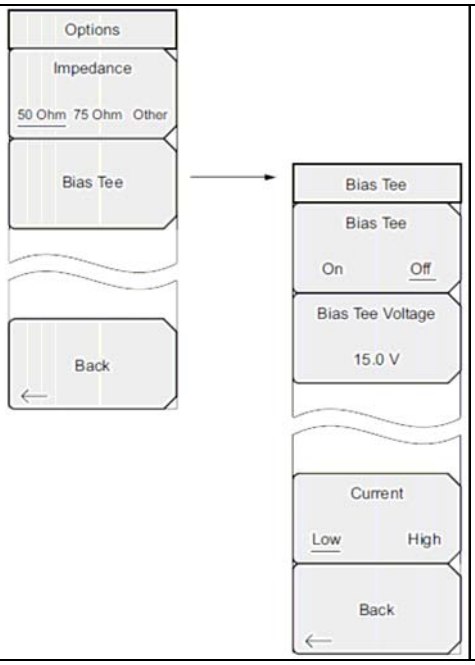



**Рис. 3-12**. Подменю Options (Опции), меню System

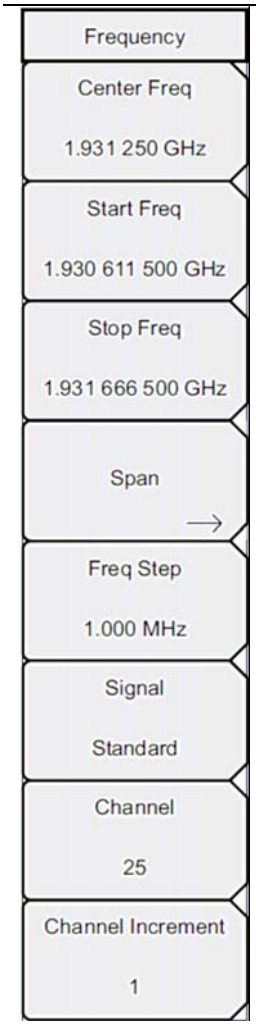
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-9 Меню Freq (Частота)

Последовательность клавиш: **Freq**

Диапазон настройки частот можно ввести различными способами, выбор конкретного способа определяется предпочтениями пользователя или требованиями решаемой задачи. Пользователь может указать центральную частоту и полосу обзора, ввести начальную и конечную частоту или выбрать стандарт сигнала и номер канала из имеющегося в приборе списка.




**Center Freq**: Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Center Freq позволяет ввести с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки необходимую частоту. В случае ввода частоты с помощью клавиатуры названия на клавишах подменю изменяются на GHz, MHz, kHz и Hz. Нажмите клавишу с необходимой единицей измерения. Нажатие клавиши **Enter** имеет тот же самый эффект, что и нажатие клавиши подменю MHz.

Примечание: Стрелки вверх/вниз позволяют изменять частоту с шагом, величина которого равна значению, введенному с помощью клавиши подменю Freq Step. Стрелки влево/вправо позволяют изменять частоту активного параметра на 10% от текущего диапазона частот. Если прибор установлен на нулевую полосу обзора, стрелки влево/вправо не действуют. Поворот вращающейся ручки изменяет активный параметр частоты с приростом в 1 точку отображения за каждый щелчок ручки. Ширина экрана составляет 551 точку отображения.

**Start Freq**: Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Start Freq позволяет ввести с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки необходимую начальную частоту. Если введенное значение начальной частоты выше текущей конечной частоты, конечная частота будет изменена таким образом, чтобы получить полосу обзора в 10 Гц.

**Stop Freq**: Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Stop Freq позволяет ввести с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки необходимую конечную частоту. Если введенное значение конечной частоты ниже текущей начальной частоты, начальная частота будет изменена таким образом, чтобы получить полосу обзора в 10 Гц.

**Span:** Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Span позволяет ввести требуемое значение полосы обзора. Меню Span используется для настройки диапазона частот, в котором прибор будет выполнять развертку. Полоса обзора может быть установлена в диапазоне от 10 Гц до максимального частотного диапазона, который может поддерживаться прибором. Информацию о максимальной частоте см. в спецификациях на прибор. Полоса обзора также может быть установлена на нулевое значение.

Клавиша подменю показывает текущее значение полосы частот в ГГц, МГц, кГц или Гц. Нажатие кнопки Span переводит параметр обзора полосы в активное состояние, после чего его значение можно изменять. Увеличить или уменьшить частоту полосы обзора можно с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. При изменении полосы обзора с помощью клавиш со стрелками значение изменяется с шагом 1-2-5 при каждом нажатии кнопки. См. «Меню Span» на стр. 3-16.

**Рис. 3-13**. Меню Freq в режиме анализатора интерференций (1 из 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






**Freq Step**: Нажатие клавиши главного меню **Freq** с последующим нажатием клавиши подменю Freq Step позволяет ввести требуемое значение шага частоты. Шаг частоты – это величина, на которую будет изменяться частота при нажатии клавиш со стрелками **Вверх/Вниз**. Freq Step позволяет изменить центральную, начальную и конечную частоты. Нажатие на клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** позволяет изменять активный в данный момент параметр на величину шага частоты. Если активным параметром является Freq Step, нажатие клавиш со стрелками не имеет какого-либо действия. Шаг частоты может быть установлен на любое значение в диапазоне от 1 Гц до верхнего предела прибора с разрешением 1 Гц. Значение шага частоты может использоваться для изменения начальной частоты, конечной частоты и центральной частоты.

Для изменения шага частоты используйте клавиатуру или вращающуюся ручку.

**Signal Standard:** Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающаяся ручка позволяют выделить стандарт сигнала; для подтверждения выбора нажмите **Enter**.

После выбора стандарта сигнала прибор выполняет автоматическую подстройку центральной частоты и полосы обзора для первого канала последнего сегмента конкретного стандарта. Также автоматически выполняются и другие настройки: разнос частоты и интеграционная полоса пропускания. Список стандартов сигналов, имеющихся в приборе, см. в «Руководстве пользователя».

**Channel#:** С помощью клавиш со стрелками **Вверх/Вниз**, клавиатуры или вращающейся ручки пользователь может выбрать номер канала для выбранного стандарта сигнала. Центр канала настраивается на центр экрана анализатора спектра.

**Channel Increment # (только для приборов Cell, Site и Spectrum Master)**: Настройка значения изменения для клавиши подменю Channel#.

**Рис. 3-14**. Меню Freq в режиме анализатора интерференций (2 из 2)

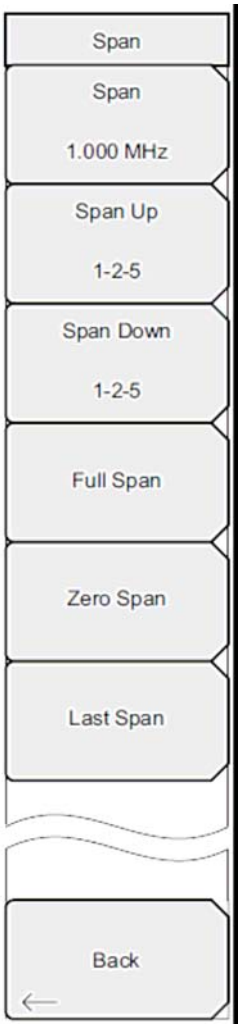
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Span (Полоса обзора)

Для входа в меню Span нажмите клавишу подменю Span. Меню Span используется для настройки диапазона частот, в котором прибор будет выполнять развертку. Полоса обзора может быть установлена в диапазоне от 10 Гц до максимального частотного диапазона, который может поддерживаться прибором. Полоса обзора также может быть установлена на нулевое значение.

Последовательность клавиш: **Span**




**Span**: Клавиша подменю показывает текущее значение полосы частот в ГГц, МГц, кГц или Гц. Нажатие кнопки Span переводит параметр обзора полосы в активное состояние, после чего его значение можно изменять. Увеличить или уменьшить частоту полосы обзора можно с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. При изменении полосы обзора с помощью клавиш со стрелками значение изменяется на значение, введенное в меню Freq на стр. 3-14.

**Span Up 1-2-5:** Данная клавиша дает возможность быстро увеличить обзора. Первое нажатие этой клавиши подменю приводит к увеличению полосы обзора до ближайшего целого числа, начинающегося с 1, 2 или 5. Например, если полоса обзора установлена на 1.8 МГц, нажатие этой клавиши подменю в первый раз установит значение полосы обзора на 2.0 МГц, следующее нажатие на 5.0 МГц и т.д.

**Span Down 1-2-5:** Данная клавиша дает возможность быстро уменьшить полосу обзора. Первое нажатие этой клавиши подменю приводит к уменьшению полосы обзора до ближайшего целого числа, начинающегося с 1, 2 или 5. Например, если полоса обзора установлена на 1,8 МГц, нажатие этой клавиши подменю в первый раз установит значение полосы обзора на 1.0 МГц, следующее нажатие на 500 кГц, затем на 200 кГц и т.д.

**Full Span**: Нажатие данной клавиши устанавливает полосу обзора на максимальный настраиваемый спектр прибора.

**Zero Span:** Данная клавиша подменю устанавливает нулевую полосу обзора. В этом режиме на экране отображаются изменения амплитуды на одной частоте. Данная функция часто используется в качестве простого средства мониторинга изменения мощности во времени. Например, если требуется информация об амплитуде сигнала точки доступа 802.11a, частота точки доступа будет установлена в качестве центральной частоты, полоса пропускания будет установлена на значение, достаточно широкое, чтобы охватить как можно большую часть сигнала, а проверяющий будет ходить вокруг зоны покрытия точки доступа, пока прибор записывает амплитуду, используя медленную развертку.

**Last Span:** Данная клавиша подменю возвращает полосу обзора на предыдущее значение, которое действовало до изменения на текущее значение.

**Back**: Возврат к предыдущему меню.

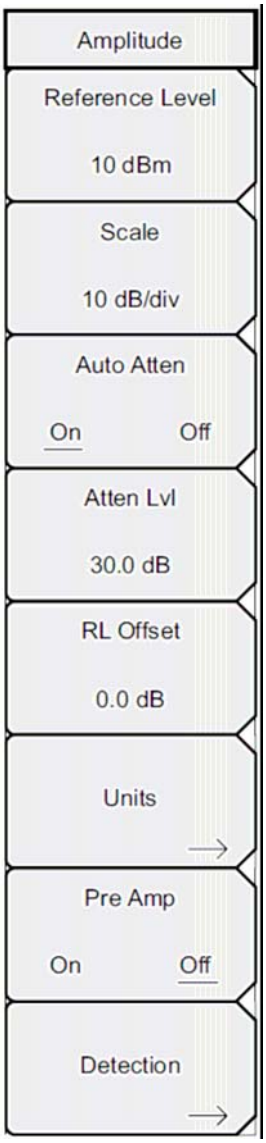
**Рис. 3-15**. Меню Span в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-10 Меню Amplitude (Амплитуда)

Последовательность клавиш: **Amplitude**




**Reference Level:** Опорный уровень – это верхняя линия сетки на экране и может быть установлена в диапазоне от +30 дБм до –130 дБм. Значение можно ввести с помощью клавиатуры, используя клавишу ± для ввода знака «минус». После ввода значения нажмите клавишу подменю dBm или клавишу **Enter**. Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** позволяют изменить значение опорного уровня с шагом 10 дБ, а клавиши со стрелками **Влево/Вправо** изменяют значение на 1 дБ. Вращающаяся ручка позволяет изменять значение на 0,1 дБ при повороте на один щелчок. Значение опорного уровня можно изменить значением смещения опорного уровня для компенсации внешнего аттенюатора.

**Scale**: Шкала может быть установлена с шагом 1 дБ от 1дБ/деление до 15 дБ/деление. Значение можно изменить с помощью клавиатуры, вращающейся ручки или клавиш со стрелками.

**Auto Atten On/Off**: Входное ослаблено можно либо привязать к опорному уровню (On), либо выбрать вручную (Off). В случае привязки входного ослабления к опорному уровню величина ослабления увеличивается при выборе более высоких опорных уровней, что дает уверенность в том, что входные цепи прибора не подавляются сильными сигналами, которые могут присутствовать, если требуется установка высоких опорных уровней.

**Atten Lvl:** Данная клавиша подменю позволяет изменить значение ослабления при помощи клавиатуры, вращающейся кнопки или клавиш со стрелками.

**RL Offset On/Off**: Данная клавиша позволяет компенсировать наличие внешнего входного ослабления или усиления. Для компенсации внешнего усилителя введите положительное значение, для компенсации внешнего аттенюатора введите отрицательное значение. Клавиша ± позволяет ввести знак «минус», необходимый при вводе отрицательного значения ослабления.

**Units**: Позволяет выбрать следующие единицы отображения:

dBm, dBv, dBmV, dBµV, Volt или Watt

Для возврата в меню Amplitude нажмите клавишу подменю Back.

**Pre Amp On/Off:** Данная клавиша подменю позволяет включить/выключить входной предусилитель с низким уровнем шума. Для обеспечения точности получаемых результатов максимальный сигнал, входящий в прибор при включенном предусилителе, должен быть меньше –40 дБм.

**Detection:** Наличие нескольких способов детектирования позволяют использовать прибор максимально эффективно для решения конкретных измерительных задач. В общем случае, количество точек измерения по ширине экрана превышает количество точек отображения. Различные методы детектирования – это различные способы выбора точки измерения, которая будет отображаться в каждой точке отображения. См. Меню Detection на стр. 3-18.

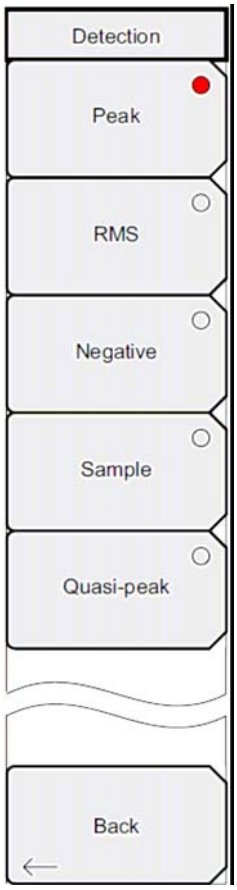
**Рис. 3-16**. Меню Amplitude в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Detection (Детектирование)

Последовательность клавиш: **Amplitude >** Detection




**Peak:** Данный метод предполагает отображение наибольшей точки измерения для каждой точки отображения, при этом обеспечивается сохранение узких пиков.

**RMS**: Данный метод выполняет среднеквадратичное вычисление всех точек измерения в каждой точке отображения и особенно полезен в отображении среднего значения шума.

**Negative:** Данный метод предполагает отображение наименьшей точки измерения для каждой точки отображения. Как правило, этот режим используется для детектирования малых дискретных сигналов в присутствие практически равных значений шума. Точки отображения, содержащие только шум, будут, как правило, показывать меньшую амплитуду по сравнению с теми, которые содержат дискретные сигнала.

**Quasi-peak:** При выборе данного метода становятся доступными полосы пропускания и полосы видеосигнала 200 Гц, 9 кГц и 120 кГц. Данный метод детектирования разработан в соответствии с требованиями Международного комитета по борьбе с радиопомехами (CISPR).

**Sample**: Данный метод является самым быстрым методом детектирования, поскольку для каждой точки отображения измеряется только одна точка на данной частоте. Этот метод рекомендуется использовать, когда скорость имеет первостепенное значение, а возможность пропустить узкий пик не так важна.

**Back:** Возврат в меню Amplitude на стр. 3-17.

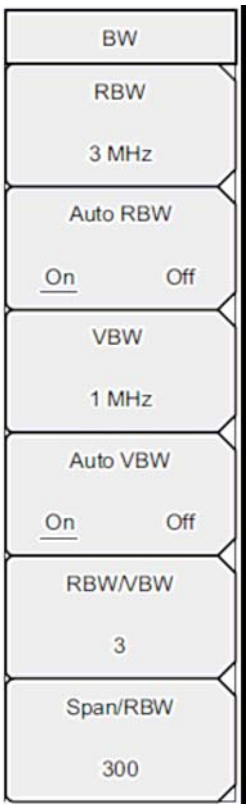
**Рис. 3-17**. Меню Detection в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-11 Меню BW (Полоса пропускания)

Последовательность клавиш: **BW**




**RBW**: Данная клавиша отображает текущее значение полосы пропускания (RBW). Значение RBW можно изменить с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. Диапазон – от 10 Гц до 2 МГц в последовательности 1-3, от 10 Гц до 30 Гц до 100 Гц и т.д.

Примечание: Перед настройкой RBW убедитесь, что режим Quasi-peak в меню Detection (Детектирование) не активизирован.

**Auto RBW On/Off:** Во включенном состоянии (находится в положении On) прибор выбирает полосу пропускания на основе текущей ширины полосы обзора. Отношение ширины полосы обзора к RBW можно указать с помощью клавиши подменю Span/RBW.

**VBW**: Данная клавиша отображает текущее значение полосы видеосигнала (VBW). Значение VBW можно изменить с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. Диапазон от 1 Гц до 3 МГц в последовательности 1-3.

**Auto VBW On/Off:** Во включенном состоянии (находится в положении On) прибор выбирает полосу видеосигнала на основе полосы пропускания. Соотношение полосы пропускания к полосе видеосигнала можно установить с помощью клавиши подменю RBW/VBW.

**RBW/VBW**: Данная клавиша подменю отображает соотношение между полосой пропускания и полосой видеосигнала. Для изменения этого соотношения нажмите эту клавишу подменю и с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки выберите новое соотношение. По умолчанию соотношение устанавливается на 3. В случае выбора квазипикового метода детектирования соотношение RBW/VBW изменяется на 1.

**Span/RBW**: Данная клавиша подменю отображает соотношение между шириной полосы обзора и полосой пропускания. По умолчанию значение установлено на 300, что означает, что ширина полосы обзора приблизительно в 300 раз больше полосы пропускания. Данное значение является приблизительным, поскольку фильтры полосы пропускания изменяются с дискретным шагом, а ширина полосы обзора может быть установлена на любое значение в диапазоне до 7,1 ГГц. Для изменения этого соотношения нажмите данную клавишу подменю и с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки выберите новое соотношение.

**Рис. 3-18**. Меню BW в режиме анализатора интерференций

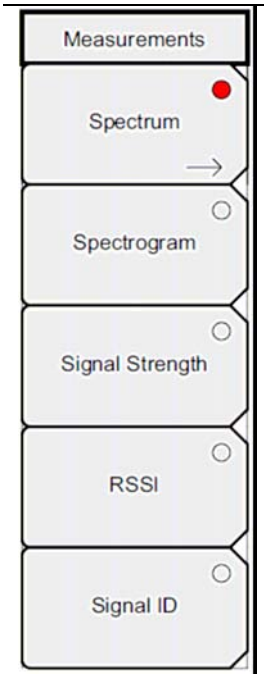
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-12 Меню Measurements (Измерения)

Последовательность клавиш: **Measurements**

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Красный кружок на клавише подменю показывает активное в настоящий момент измерение. |




**Spectrum:** Нажатие клавиши подменю Spectrum переводит прибор в традиционный формат анализатора спектра. Когда режим Spectrum активный, нажатие клавиши подменю Spectrum открывает меню Spectrum Analyzer. См. Меню Spectrum (Спектр) на стр. 3-21.

**Spectrogram:** Нажатие клавиши Spectrogram переводит прибор в режим отображения спектрограммы. Когда режим Spectrogram активный, нажатие клавиши подменю Spectrogram открывает меню Spectrogram. См. Меню Spectrogram (Спектрограмма) на стр. 3-28.

**Signal Strength:** Нажатие клавиши Signal Strength переводит прибор в режим отображения мощности сигнала. Когда режим Signal Strength активный, нажатие клавиши подменю Signal Strength открывает меню Signal Strength. См. Меню Signal Strength (Мощность сигнала) на стр. 3-29.

**RSSI:** Нажатие клавиши RSSI переводит прибор в режим отображения мощности принятого сигнала (RSSI). Когда режим RSSI активный, нажатие клавиши подменю RSSI открывает меню RSSI. См. Меню RSSI (Индикатор мощности принятого сигнала) на стр. 3-30.

**Signal ID:** Нажатие клавиши подменю Signal ID открывает Меню Signal ID (Идентификация сигнала) на стр.3-31.

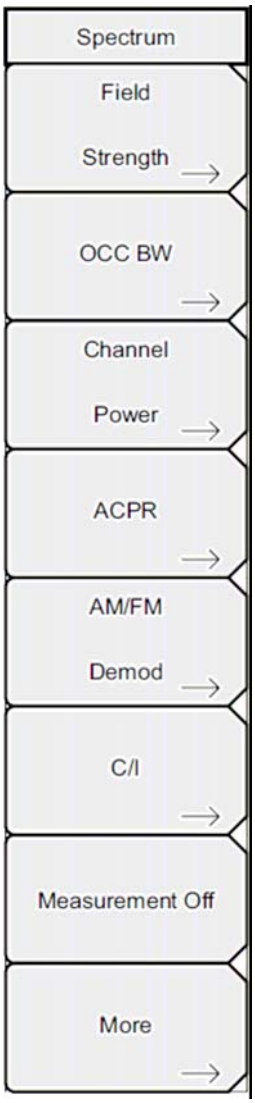
**Рис. 3-19.** Меню Measurements в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Spectrum (Спектр)

Последовательность клавиш: **Measurements >** Spectrum




**Field Strength:** Данное измерение позволяет использовать антенну с известными характеристиками усиления и измерять напряженность поля в частотном диапазоне антенны в следующих единицах: дБм/метр, дБВ/метр, дБмВ/метр, дБмкВ/метр, вольт/метр или ватт/метр. Открывает меню Меню Field Strength (Напряженность поля) на стр. 3-22.

**OCC BW:** Открывает меню Меню OCC BW (Занимаемый диапазон частот) на стр. 3-22. Можно выбрать метод измерения занимаемого диапазона частот: % или dBc.

**Channel Power:** Активизирует функцию измерения мощности в канале. Мощность в канале и плотность мощности в канале измеряется на основе выбора, сделанного в меню Units. Открывает Меню Channel Power (Мощность в канале) на стр. 3-23.

**ACPR:** Вход в меню измерения соотношения мощность в соседнем канале См. Меню ACPR (Мощность в соседнем канале) на стр. 3-24.

**AM/FM Demod:** Пользователь может выбрать демодуляцию AM, узкополосной ЧМ (компенсация предыскажений 300 мкс), широкополосной ЧМ (компенсация предыскажений 50 мкс) и верхней боковой полосы или нижней боковой полосы. См. Меню AM/FM Demod (AM/ЧМ Демодуляция) на стр. 3-25.

**C/I:** Измерение отношения мощности сигнала на несущей к помехе состоит из двух этапов: сначала измеряется уровень несущей, а затем несущая выключается и измеряется амплитуда оставшихся сигналов помех в интересующей полосе пропускания канала. См. Меню C/I (Отношение мощности несущей к уровню помехи) на стр. 3-26.

**Measurement Off:** Выключение измерения.

**More:** Открывает Меню Measure 2/2 (Измерение 2/2) на стр. 3-27.

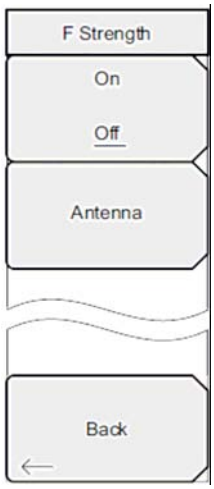
**Рис. 3-20**. Меню Spectrum в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Field Strength (Напряженность поля)

Последовательность клавиш: **Measurements** > Spectrum > Field Strength




**On/Off:** Включение/выключение измерения напряженности поля.

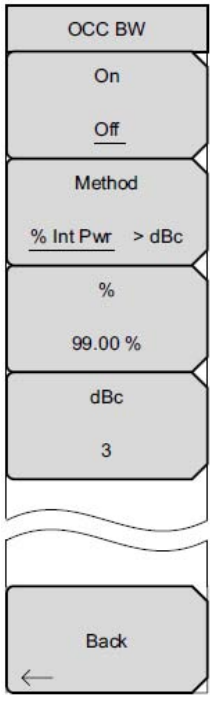
**Antenna:** Данная клавиша подменю вызывает диалоговое окно, в котором указываются все антенны, данные которых имеются в приборе, включая как стандартные антенны, так и пользовательские антенны, которые были добавлены с помощью программы Master Software Tools. Для выбора необходимой антенны воспользуйтесь клавишами со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающейся ручкой, для подтверждения выбора нажмите **Enter**.

**Back:** Возврат в меню Меню Spectrum (Спектр) на стр. 3-21.

**Рис. 3-21**. Меню Field Strength в режиме анализатора интерференций

## Меню OCC BW (Занимаемый диапазон частот)

Последовательность клавиш: **Measurements** > Spectrum > OCC BW




**On/Off:** Включение/выключение функции измерения занимаемого диапазона частот.

**Method:** Выбор режима измерения: % от мощности (по умолчанию) или dBc, выбор отображается в области для сообщений.

**%:** С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки установите процент мощности в диапазоне от 0% до 99%.

**dBc:** С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки введите значение dBc ( от 0 dBc до 100 dBc).

**Back:** Возврат в Меню Spectrum (Спектр) на стр. 3-21.

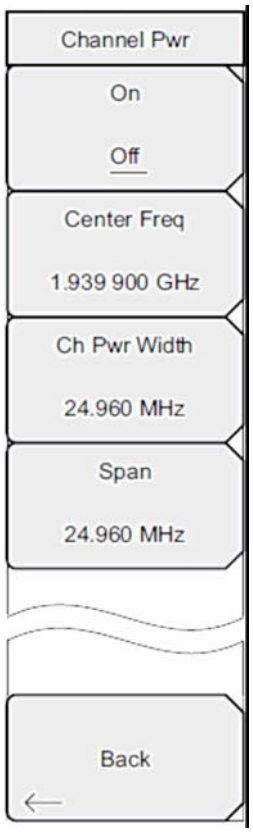
**Рис. 3-22**. Меню OCC BW в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Channel Power (Мощность в канале)

Последовательность клавиш: **Measurements** > Spectrum > Channel Power




**On/Off**: Запуск/окончание измерения мощности в канале. Во время измерения под экраном появляется сообщение Ch Pwr. Метод детектирования будет автоматически изменен на среднеквадратичное среднее (RMS Average) в момент запуска измерения. Метод детектирования можно изменить нажатием клавиш **Shift** и **Sweep** с последующим нажатием клавиши подменю Detection.

**Center Freq**: Активизирует функцию центральной частоты и устанавливает центральную частоту прибора для измерения мощности в канале. Для ввода центральной частоты воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** изменяют частоту на величину шага частоты, введенную в меню Freq. Клавиши со стрелками **Влево/Вправо** изменяют частоту на 10% от величины полосы обзора.

**Ch Pwr Width:** Устанавливает ширину для мощности в канале. Для ввода ширины мощности в канале воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** изменяют установленное значение на величину шага частоты. Клавиши со стрелками **Влево/Вправо** изменяют частоту на 10% от величины полосы обзора.

**Span**: Устанавливает полосу обзора для измерения мощности в канале. Для ввода полосы обзора воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой.

**Back:** Возврат в Меню Spectrum (Спектр) на стр. 3-21.

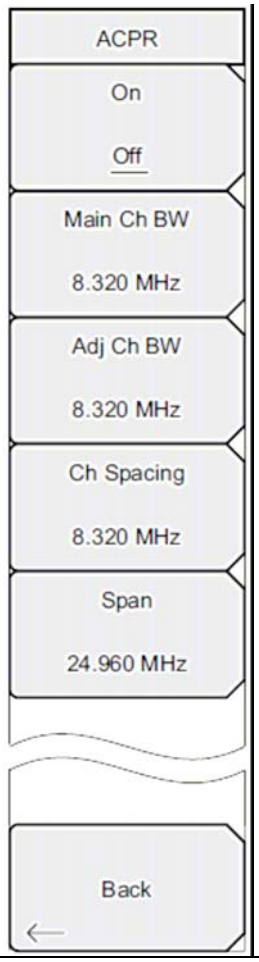
**Рис. 3-23**. Меню Channel Power в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню ACPR (Мощность в соседнем канале)

Последовательность клавиш: **Measurements** > Spectrum > ACPR




**On/Off:** Запуск/завершение измерения мощности в соседнем канале.

**Main Ch BW**: Устанавливает ширину полосы пропускания основного канала для выполнения измерения мощности в соседнем канале. Для ввода конкретной частоты воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. При вводе значения с клавиатуры используйте клавиши подменю GHz, MHz, kHz или Hz для принятия введенного значения частоты. Изменение данной величины автоматически изменяет ширину полосы пропускания соседнего канала и разнос частоты.

**Adj Ch BW**: Устанавливает ширину полосы пропускания соседнего канала для выполнения измерения мощности в соседнем канале. Для ввода конкретной частоты воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. При вводе значения с клавиатуры используйте клавиши подменю GHz, MHz, kHz или Hz для принятия введенного значения частоты.

**Ch Spacing:** Устанавливает величину разноса частоты между основным и соседним каналами. Для ввода конкретной частоты воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой. При вводе значения с клавиатуры используйте клавиши подменю GHz, MHz, kHz или Hz для принятия введенного значения частоты. Данное значение должно быть больше или равно половине ширины полосы пропускания основного канала плюс половине ширины полосы пропускания соседнего канала. Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** изменяют частоту на величину шага частоты, введенную в Меню Freq (Частота). Клавиши со стрелками **Влево/Вправо** изменяют частоту на 10% от величины полосы обзора.

**Span**: Устанавливает полосу обзора для измерения мощности в соседнем канале. Для ввода полосы обзора воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками или вращающейся ручкой.

**Back:** Возврат в Меню Spectrum (Спектр) на стр. 3-21.

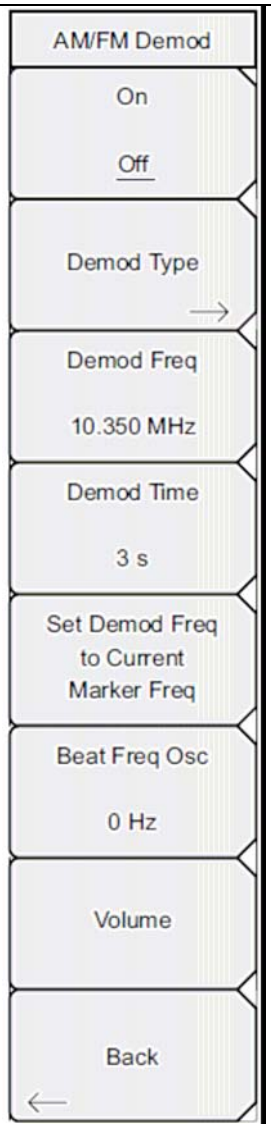
**Рис. 3-24.** Меню ACPR в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню AM/FM Demod (АМ/ЧМ Демодуляция)

Последовательность клавиш **Measurements** > Spectrum > AM/FM Demod




**On/Off:** Включение/выключение АМ/ЧМ демодуляции.

**Demod Type:** Вызов клавиш подменю для выбора типа демодулируемого сигнала:

FM Wide Band – ЧМ широкополосная

FM Narrow Band – ЧМ узкополосная

AM

USB – Верхняя боковая полоса

LSB – Нижняя боковая полоса

**Demod Freq**: С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки введите центральную частоту демодулируемого сигнала. Данная частота не обязательно должна быть в текущем диапазоне качания частоты, на который настроен прибор.

**Demod Time**: С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки можно увеличить или уменьшить время демодуляции, для подтверждение выбора нажмите клавишу **Enter**. Время демодуляции можно установить в диапазоне от 100 миллисекунд дл 200 секунд. Прибор выполняет одну развертку за каждый период демодуляции. Развертка делает паузу в течение периода демодуляции.

**Set Demod Freq to Current Marker Freq:** Устанавливает частоту демодуляции на частоту текущего маркера.

**Beat Freq Osc:** Устанавливает частоту биений гетеродина для точной установки частоту демодуляции сигналов USB и LSB.

**Volume:** Текущая настройка громкости отображается на экране. Для изменения громкости используйте клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающуюся ручку, для подтверждения выбора нажмите клавишу **Enter**.

**Back:** Возврат в Меню Spectrum (Спектр) на стр. 3-21.

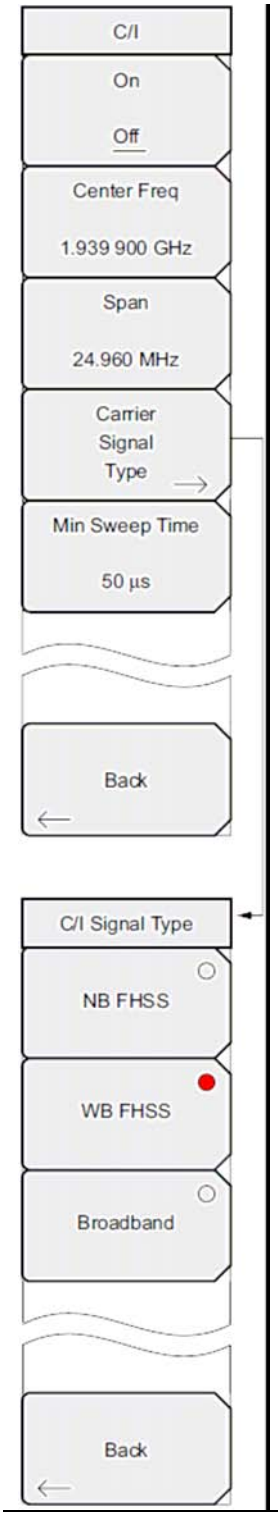
**Рис. 3-25. Меню AM/FM Demod в режиме анализатора интерференций**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню C/I (Отношение мощности несущей к уровню помехи)

Последовательность клавиш: **Measurements** > Spectrum > C/I




**On/Off:** Запуск/остановка измерения отношения мощности несущей к уровню помехи.

**Center Freq:** Ввод центральной частоты с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки.

**Span:** Ввод диапазона частот (полосы обзора) с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки.

**Carrier Signal Type:** Открывает меню для выбора типа сигнала несущей:

**NB FHSS:** Узкополосный сигнал с изменяемой несущей. Используйте данную настройку для измерения сигнала 802.11b.

**WB FHSS:** Широкополосный сигнал с изменяемой несущей. Используйте данную настройку для измерения сигнала 802.11a или 802.11g.

**Broadband:** Используйте данную настройку для измерения сигнала в цифровом формате модуляции, например, CDMA и GSM.

**Back:** Возврат в меню C/I.

**Min Sweep Time:** Устанавливает минимальное время развертки для измерения в диапазоне от 10 мкс до 600 секунд.

**Back:** Возврат в Меню Spectrum (Спектр) на стр. 3-21.

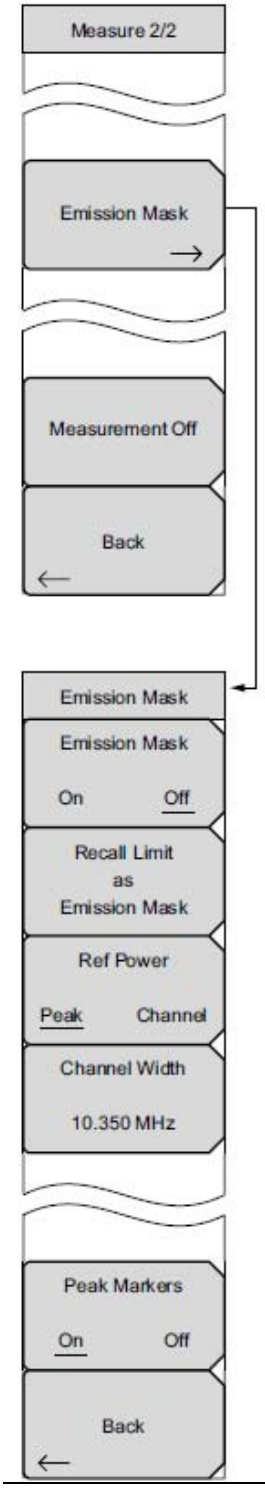
**Рис. 3-26.** Меню C/I в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Measure 2/2 (Измерение 2/2)

Последовательность клавиш: **Measurements** > Spectrum > More




**Emission Mask**: Данное подменю контролирует настройку и установку спектральной маски излучаемого сигнала. Измерение с использованием спектральной маски включает измерения излучения внутри полосы и за пределами полосы.

**Emission Mask On Off:** Включение/выключение графического и табличного отображения спектральной маски.

**Recall Limit as Emission Mask:** Открывает папку с ограничительными линиями для выбора ограничительной линии с целью использования в качестве спектральной маски.

**Ref Power Peak Channel:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет отобразить опорную мощность (Reference Power) как пик (Peak) или канал (Channel). При выборе режима Channel значение опорной мощности является объединением отдельных пиков в рамках канала.

**Channel Width:** Ширина канала (Channel Width) устанавливается в пределах стандарта сигнала (Signal Standard). Данная клавиша позволяет регулировать ширину канала так, как это необходимо.

**Peak Marker On Off:** Включение данной функции отображает маркер пика в пределах сегмента спектральной маски. Например, если спектральная маска имеет семь сегментов, то отобразится семь маркеров пика. Маркеры, соответствующие требованиям, отмечаются светло-голубым цветом, а маркеры пика, выходящие за пределы ограничения маски, становятся красными.

**Back:** Возврат в меню Measure 2/2.

**Measurement Off:** Выключение измерения.

**Back:** Возврат в Меню Spectrum (Спектр) на стр. 3-21.

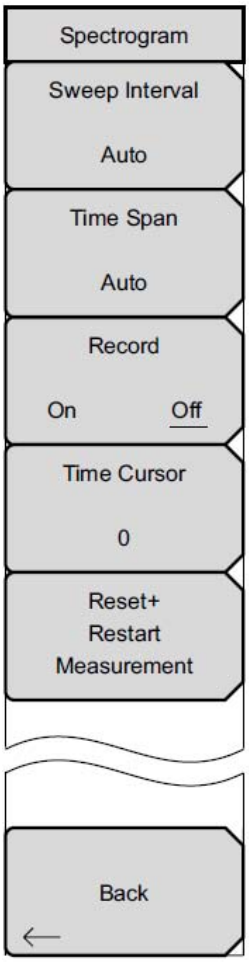
**Рис. 3-27.** Меню Measure 2/2 в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Spectrogram (Спектрограмма)

Последовательность клавиш: **Measurements** > Spectrogram




**Sweep Interval:** Нажмите клавишу подменю Sweep и с помощью вращающейся ручки или клавиатуры установите интервал развертки в диапазоне от 0 до 60 секунд.

**Time Span:** Чтобы установить общую продолжительность для полного отображения, нажмите клавишу подменю Time Span и с помощью вращающейся ручки или клавиатуры введите значение времени в диапазоне от 1 до 4320 минут (72 часа). После истечения указанной продолжительности измерение останавливается. При установке на ноль (Auto) измерение выполняется постоянно. Ввод значения продолжительности приводит к автоматическому вычислению соответствующего значения интервала развертки и его отображению при нажатии клавиши подменю Sweep Interval

**Record On Off:** Когда Time Span установлено на значение, отличное от Auto, нажатие клавиши подменю Record позволяет автоматически сохранять графики спектрограммы в случае заполнения каскадного экрана.

**Time Cursor:** Временной курсор используется для просмотра спектра в любой точке спектрограммы. Горизонтальный временной курсор включается нажатием клавиши подменю Time Cursor. Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** позволяют перемещать курсор вертикально по спектрограмме. Дата и время выполнения измерения в точке, на которую установлен курсор, отображается в верхней части экрана.

**Reset/Restart Measurement:** Сброс или повторный запуск измерения.

**Back:** Возврат в Меню Measurements (Измерения) на стр. 3-20.

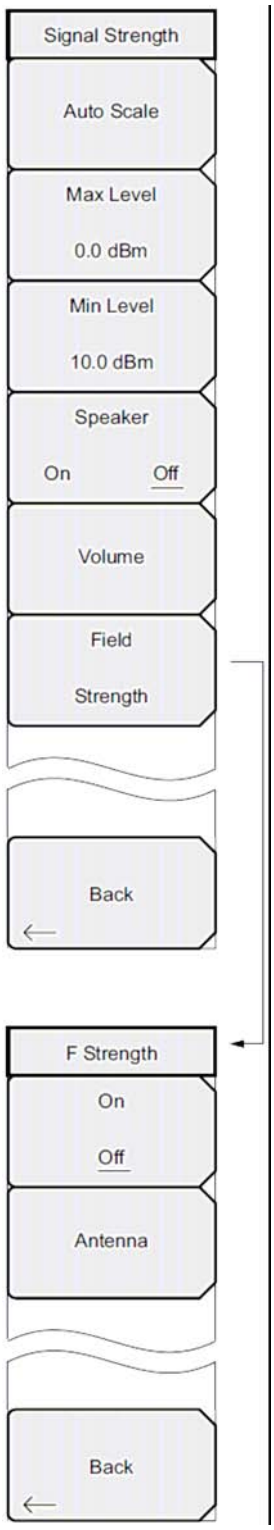
**Рис. 3-28.** Меню Spectrogram в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Signal Strength (Мощность сигнала)

Последовательность клавиш: **Measurements** > Signal Strength




**Auto Scale:** Нажатие клавиши подменю Auto Scale включает автоматическое масштабирование диапазона отображения.

**Max Level:** Установка максимального значения диапазона отображения.

**Min Level:** Установка минимального значения диапазона отображения.

**Speaker On/Off:** Включение/выключение аудио выхода.

**Volume:** Настройка громкости динамика или наушников на комфортный уровень. Уровень громкости регулируется с помощью клавиш со стрелками **Вверх/Вниз.**

**Field Strength:** Данное измерение позволяет использовать антенну с известными характеристиками усиления и измерять напряженность поля в частотном диапазоне антенны в следующих единицах: дБм/метр, дбВ/метр, дБмВ/метр, дБмкВ/метр, вольт/метр или ватт/метр.

**On/Off:** Включение/выключение измерения напряженности поля.

**Antenna:** Нажатие данной клавиши подменю вызывает диалоговое окно со списком всех антенн, данные которых имеются в приборе, включая как стандартные антенны, так и пользовательские, которые были добавлены с помощью программы Master Software Tools. Для выбора необходимой антенны воспользуйтесь клавишами со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающейся ручкой и нажмите **Enter.**

**Back:** Возврат в меню Signal Strength.

**Back:** Возврат в Меню Measurements (Измерения) на стр. 3-20.

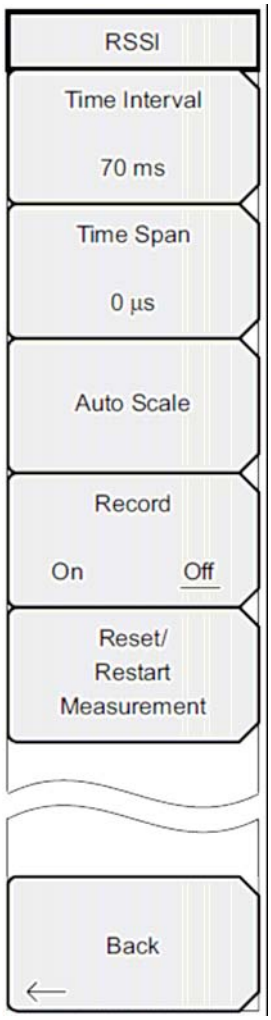
**Рис. 3-29.** Меню Signal Strength в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню RSSI (Индикатор мощности принятого сигнала)

Последовательность клавиш: **Measurements** > RSSI




**Time Interval:** Установка интервала между соседними точками измерения в диапазоне от 70 мс до 1 минуты.

**Time Span:** Установка общей продолжительности для измерения RSSI. Эта продолжительность может быть установлена в диапазоне от 0, что дает возможность ручного управления продолжительностью, до 7 дней (максимальное значение). После истечения указанной продолжительности измерение останавливается. В зависимости от выбранного временного интервала данные будут прокручиваться влево после заполнения экрана траекторией.

**Auto Scale**: Автоматическая установка опорного уровня и коэффициента шкалы для размещения траектории на экране.

**Record On/Off**: Чтобы сохранить данные, RSSI нажмите клавишу подменю Record On/Off, чтобы включить архивирование данных. Каждый полный экран, состоящий из 551 точки данных, будет сохранен как отдельный экран, прибор позволяет сохранить данные до 7 дней. Прибор сохраняет данные в папку с сохраненными траекториями, и они могут быть вызваны нажатием клавиши подменю Recall (**File >** Recall).

**Reset/Restart Measurement:** Сброс или повторный запуск измерения. Траектория RSSI стирается и начинается заново с правого края экрана.

**Back:** Возврат в Меню Measurements (Измерения) на стр. 3-20.

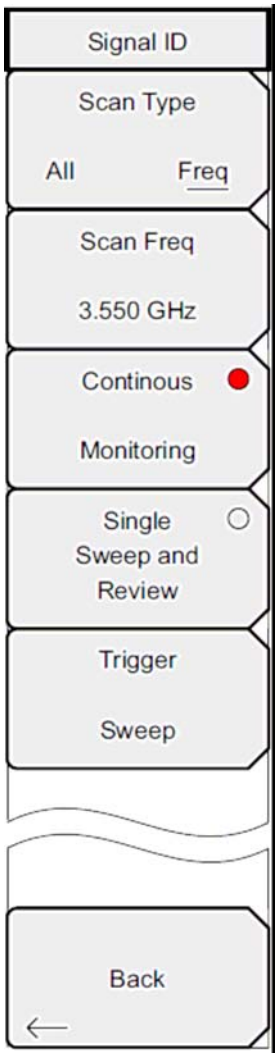
**Рис. 3-30.** Меню RSSI в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Signal ID (Идентификация сигнала)

Последовательность клавиш: **Measurements** > Signal ID




**Scan Type:** Функция идентификации сигнала в режиме анализатора интерференций помогает быстро идентифицировать типы помех.

**All:** Идентификация всех частот в указанной полосе обзора.

**Freq:** Отображение данных о помехах для выбранной частоты сканирования в окне отображения результатов идентификации сигналов.

**Scan Freq:** Ввод требуемой центральной частоты мониторинга в ручном режиме.

**Continuous Monitoring:** Включение непрерывной развертки для указанных начальной и конечной частот, частотного диапазона или частоты сканирования.

**Single Sweep and Review:** Переключение функции Signal ID в режиме однократной развертки и выполнение однократной развертки для просмотра. Для выполнения последующих отдельных разверток необходимо нажать клавишу подменю Trigger Sweep.

**Trigger Sweep:** Запуск однократной развертки при активизированной клавише Single Sweep and Review.

**Back:** Возврат в Меню Measurements (Измерения) на стр. 3-20.

**Рис. 3-31**. Меню Signal ID в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-13 Меню Marker (Маркеры)

Последовательность клавиш: **Marker**

Нажатие клавиши главного меню **Marker** открывает меню Marker. Прибор имеет шесть маркеров. Пользователь может работать с любым или со всеми маркерами одновременно.




**Marker:** Выбор активного маркера (с 1 по 6). Активным маркером является выделенный подчеркиванием.

**On/Off**: Включение/выключение маркера, выбранного с помощью клавиши подменю Marker.

**Delta On/Off**: Включение дельта-маркера и подсказок для установки частоты смещения дельты, в положительную или в отрицательную сторону от частоты активного в данный момент маркера.

**Peak Search**: Нажатие данной клавиши устанавливает активный в данный момент маркер на самую высокую точку амплитуды сигнала, отображаемого на экране.

**Marker Freq to Center:** Перемещает частоту, отмеченную активным маркером, в положение центральной частоты и в центр экрана.

**Marker to ref Level:** Нажатие данной клавиши устанавливает амплитуду активного в данный момент маркера в качестве опорного уровня, который отображается горизонтальной линией в верхней части экрана.

**More Peak Options**: Вызов дополнительного меню для поиска пиков. См. Меню More Peak Options на стр. 3-33.

**More:** Вызов дополнительного меню маркеров. См. Меню Marker 2/2 на стр. 3-34.

**Рис. 3-32**. Меню Marker (1/2) в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню More Peak Options

Последовательность клавиш: **Marker** > More Peak Options




**Peak Search**: Помещает активный в данный момент маркер на сигнал с максимальной амплитудой из отображаемых на экране в данный момент.

**Next Peak Left:** Прибор осуществляет поиск пикового сигнала, превышающий, по крайней мере, на определенную величину средний уровень шума; поиск выполняется влево от текущего положения активного маркера (по направлению к более низким частотам). Если прибор не обнаружит пик, удовлетворяющий данному требованию, то маркер устанавливается в левый конец траектории. Клавиша Peak Threshold позволяет указать параметры поиска пиков.

**Next Peak Right:** Прибор осуществляет поиск пикового сигнала, превышающий, по крайней мере, на определенную величину средний уровень шума; поиск выполняется вправо от текущего положения активного маркера (по направлению к более высоким частотам). Если прибор не обнаружит пик, удовлетворяющий данному требованию, то маркер устанавливается в правый конец траектории. Клавиша Peak Threshold позволяет указать параметры поиска пиков.

**Delta Marker to Span:** Устанавливает общую ширину полосы обзора на значение дельта-маркера. Если дельта-маркер установлен на ноль, то полоса обзора устанавливается на 10 Гц. Если дельта-маркера нет или его значение менее 10 Гц, то полоса обзора будет установлена на 10 Гц.

**Marker Freq to Center:** Устанавливает центральную частоту на частоту активного в данный момент маркера.

**Marker to Ref Lvl:** Устанавливает опорный уровень (верхняя линия сетки) на амплитуду активного в данный момент маркера.

**Peak Threshold**: Позволяет установить величину превышения над средним уровнем шума, после которого сигнал может считаться пиком.

**Back:** Возврат в Меню Marker (Маркеры) на стр. 3-32.

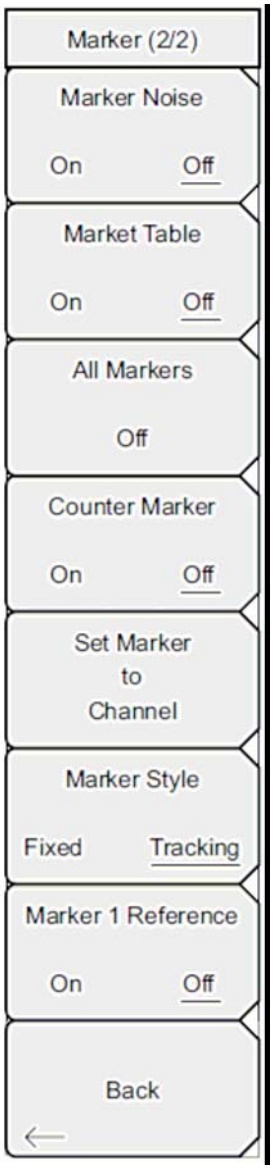
**Рис. 3-33.** Меню Marker & Peak

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Marker 2/2

Последовательность клавиш: **Marker >** More




**Marker Noise On/Off:** Переключает маркеры в маркеры шума с единицами дБм/Гц. При выборе данной функции метод детектирования автоматически переключается на среднеквадратичный (RMS), а отображаемое значение корректируется на значение полосы пропускания шума фильтра полосы пропускания.

**Marker Table On/Off:** Отображает таблицу маркеров под окном развертки. Размер таблицы выбирается автоматически в зависимости от количества включенных маркеров. Помимо частоты и амплитуды маркеров в таблице отображаются дельты частоты и амплитуды для всех маркеров с введенными дельтами.

**All Markers Off:** Отключение всех маркеров.

**Counter Marker On/Off:** Устанавливает режим частомера для всех маркеров. Значения частоты маркера обычно ограничены по разрешению до отдельных пикселей. Каждый пиксель может представлять несколько частот. Использование функции Counter Marker совместно с Marker to Peak позволяет получить точную частоту пика в пределах пикселя с разрешением 0,001 Гц.

**Set Marker to Channel:** При выбранном стандарте сигнала нажатие данной клавиши приведет к появлению диалогового окна, в котором пользователь может выбрать канал. Выберите номер канала для текущего стандарта сигнала, и активный маркер будет установлен на центральную частоту данного канала.

Если стандарт сигнала не был выбран, то на экране прибора появится сообщение «No standard selected. Press Enter or Escape to Continue» («Стандарт сигнал не выбран. Нажмите Enter или Escape для продолжения работы»). Нажатие любой из указанных клавиш позволяет оставить настройки в том виде, в котором они были до нажатия клавиши Set Marker to Channel.

**Marker Style:** Данная клавиша изменяет функционирование опорных маркеров. Если выбран фиксированный режим (Fixed), опорные маркеры остаются на той амплитуде, на которой они были при включении соответствующего дельта-маркера. Если выбран режим отслеживания (Tracking), амплитуда опорных маркеров будет изменяться с изменением амплитуды сигнала. Обратите внимание, что опорный маркер отслеживает амплитуду, а не частоту сигнала.

**Marker 1 Reference**: Данная клавиша позволяет установить, будет ли Маркер 1 являться опорным для всех шести дельта-маркеров или каждый из шести опорных маркеров будет иметь соответствующий дельта маркер.

**Back:** Возврат в Меню Marker (Маркеры) на стр. 3-32.

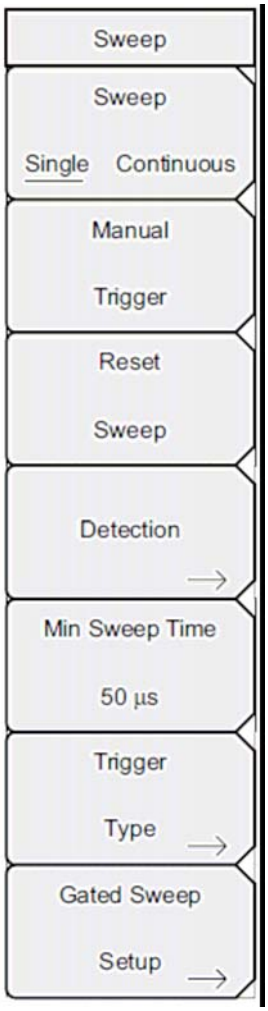
**Рис. 3-34**. Меню Marker (2/2) в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-14 Меню Sweep (Развертка)

Последовательность клавиш: **Shift >** клавиша **Sweep** (3)




**Sweep Single/Continuous:** Данная клавиша подменю позволяет переключаться между непрерывной (Continuous) и однократной (Single) разверткой. В режиме однократной развертки результаты развертки отображаются на экране, пока прибор ожидает запускающее событие для начала следующей развертки.

**Manual Trigger:** Нажатие данной клавиши подменю заставляет прибор выполнить однократную развертку при нахождении в режиме однократной развертки. Данная клавиша не имеет никакого действия, когда прибор находится в режиме непрерывной развертки.

**Reset Sweep:** Данная клавиша подменю позволяет остановить текущую развертку, сбросить результаты усреднения траектории, сбросить результаты удерживания максимума, если это было выбрано, и заново запустить развертку с левой стороны экрана.

**Detection**: Наличие нескольких способов детектирования позволяют использовать прибор максимально эффективно для решения конкретных измерительных задач. В общем случае, количество точек измерения по ширине экрана превышает количество точек отображения. Различные методы детектирования – это различные способы выбора точки измерения, которая будет отображаться в каждой точке отображения. См. Меню Detection (Детектирование) на стр. 3-18.

**Min Sweep Time**: Данная функция позволяет установить минимальное время развертки. Время развертки может быть установлено в диапазоне от 10 мкс до 600 секунд с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. При использовании клавиатуры время может быть установлено в минутах, секундах, миллисекундах и микросекундах.

Если указанный минимум меньше времени, необходимого для получения точных результатов, то будет установлено время, обеспечивающее получение точных результатов.

**Trigger Type**: Устанавливает тип запуска. См. Меню Trigger (Запуск) на стр. 3-36.

**Gated Sweep Setup** (только для опции 90): Для настройки ждущей развертки. Открывает Меню Gated Sweep (Ждущая развертка) на стр. 3-37

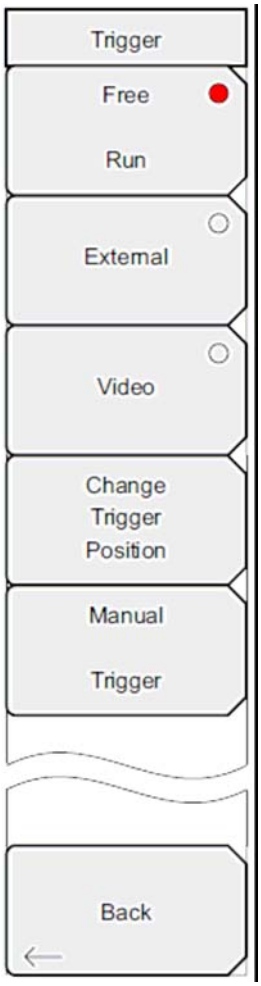
**Рис. 3-35**. Меню Sweep в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Trigger (Запуск)

Последовательность клавиш: **Shift >** клавиша **Sweep** (3) > Trigger Type




**Free Run:** Прибор начинает следующую развертку после завершения предыдущей. Для запуска развертки запускающее событие не требуется.

**External:** Запуск однократной развертки осуществляется TTL-сигналом, подаваемым на вход BNC внешнего триггера (Ext Trigger). Данный режим используется при нулевой полосе обзора, а запуск осуществляется на нарастающем фронте сигнала. После завершения развертки полученная траектория отображается до момента получения очередного сигнала запуска.

**Video**: Данный режим используется при нулевой полосе обзора для установки уровня мощности, при котором должен выполняться запуск. Уровень мощности можно установить в диапазоне от –130 дБм до +30 дБм. Запуск основывается на измеренном уровне сигнала. Если линия запуска не была пересечена ни одним сигналом, на экране не будет отображена ни одна траектория. Данный режим используется при нулевой полосе обзора (Zero Span).

**Change Trigger Position:** Данная клавиша подменю используется вместе с режимом видео запуска для настройки горизонтального положения на экране, где будет располагаться сигнал, отвечающий критерию режима видео запуска. Значение можно установить в диапазоне от 0% до 100%. Значение 0% помещает событие, при котором происходит запуск, в левый край экрана, а значение 100% - в правый. Когда положение триггера установлено на любое значение, отличное от 0%, то часть траектории до события запуска отображается очень быстро, поскольку данные траектории сохраняются в памяти. Часть траектории после точки запуска отображается на экране с нормальной скоростью с разверткой сигнала. Данный режим используется при нулевой полосе обзора (Zero Span).

**Manual Trigger**: Данная клавиша подменю может использоваться при нулевой полосе обзора для немедленного запуска развертки, когда тип запуска установлен на внешний (External) или видео (Video) режим.

**Back:** Возврат в Меню Sweep (Развертка) на стр. 3-35.

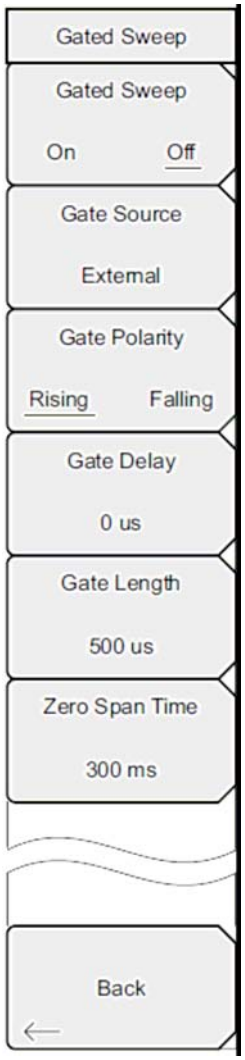
**Рис. 3-36**. Меню Trigger в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Gated Sweep (Ждущая развертка)

Последовательность клавиш: **Shift >** клавиша **Sweep** (3) > Gated Sweep Setup




**Gated Sweep On Off:** Включение/выключение функции ждущей развертки.

**Gate Source External:** (в настоящее время не используется)

**Gate Polarity Rising/Falling:** Выбор желаемого фронта запуска для начала ждущей развертки.

**Gate Delay:** Устанавливает начало ждущей развертки, отмеченное левой синей линией на нижнем графике.

**Gate Length:** Устанавливает время ждущей развертки, отмеченное правой синей линией на нижнем графике.

**Zero Span Time:** Данная клавиша подменю позволяет установить время полной горизонтальной развертки на графике во временной области (нижний)

**Back:** Возврат в Меню Sweep (Развертка) на стр. 3-35.

**Рис. 3-37**. Меню Gated Sweep в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-15 Меню Measure (Измерение)

Последовательность клавиш: **Shift > Measure (4)**

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Данное меню активно только при измерениях в режиме Spectrum. Оно не работает в режимах измерения Spectrogram, Signal Strength, RSSI или Signal ID. |

Нажатие клавиши **Measure** открывает Меню Spectrum (Спектр) на стр. 3-21.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-16 Меню Trace (Траектория)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Trace** (5)

Чтобы получить доступ к функциям в меню Trace, нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу Trace (5). Прибор имеет возможность отображения до трех траекторий: одной с оперативными данными, две другие – с сохраненными данными или данными математических операций над траекториями.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Данное меню активно только при измерениях в режиме Spectrum. Оно не работает в режимах измерения Spectrogram, Signal Strength, RSSI или Signal ID. |




**Trace A B C:** Устанавливает траекторию A, B или C в качестве активной траектории. Нажатие данной клавиши позволяет переключаться между траекториями A, B и C. Активная траектория выделена подчеркиванием.

**View/Blank:** Отображает или скрывает активную траекторию.

**Write/Hold:** Позволяет выбрать или удерживание текущей траектории развертки на экране, или постоянное выполнение развертки и обновление отображаемых результатов измерения. Эта функция применима к Траектории B или Траектории C только при условии активного состояния математических операций с участием Траектории A.

**Trace A Operations:** Вызов меню Trace A Ops для выбора операций, применимых к Траектории A. См. Меню Trace A Ops (Операции с траекторией A) на стр. 3-40

**Trace B Operations:** Вызов меню Trace B Ops для выбора операций, применимых к Траектории B. См. Меню Trace B Ops (Операции с траекторией B) на стр. 3-41.

**Trace C Operations:** Вызов меню Trace C Ops для выбора операций, применимых к Траектории C. См. Меню Trace C Ops (Операции с траекторией C) на стр. 3-42.

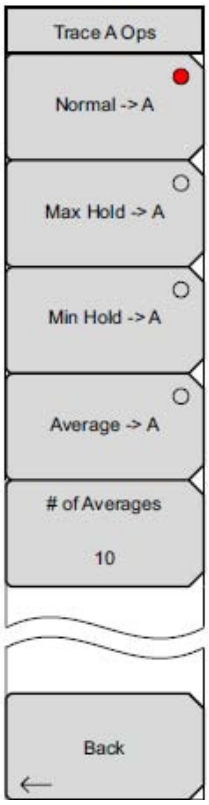
**Рис. 3-38.** Меню Trace в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Trace A Ops (Операции с траекторией A)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Trace** (5) > Trace A Operations




**Normal -> A:** Отображение данных для текущей развертки траектории.

**Max Hold -> A:** Отображение накопленного максимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Min Hold -> A:** Отображение накопленного минимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Average -> A:** Отображение экспоненциального среднего числа траекторий, определенных с помощью клавиши # of Averages.

**# of Averages:** Установка числа траекторий для вычисления среднего отображаемого значения. Число результатов для усреднения может устанавливаться в диапазоне от 1 до 65535.

**Back:** Возврат в Меню Trace (Траектория) на стр. 3-39.

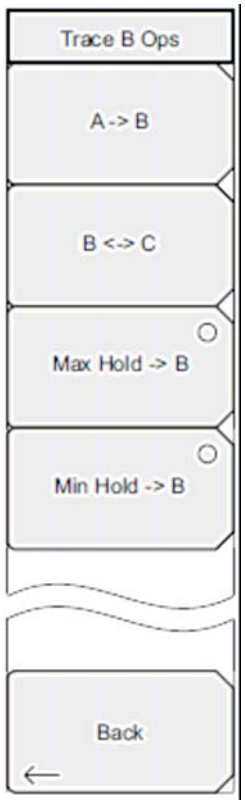
**Рис. 3-39**. Меню Trace A Ops в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Trace B Ops (Операции с траекторией B)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Trace** (5) > Trace B Operations




**A -> B:** Копирование содержимого Траектории A в Траекторию B. Данная операция перезаписывает предыдущее содержимое Траектории B.

**B <--> C:** Замена содержимого Траектории B содержимым Траектории C и наоборот.

**Max Hold ->B:** Отображение накопленного максимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Min Hold -> B:** Отображение накопленного минимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Back:** Возврат в Меню Trace (Траектория) на стр. 3-39.

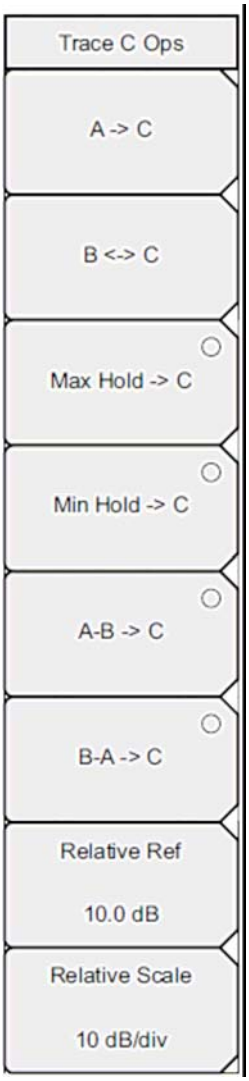
**Рис. 3-40**. Меню Trace B Ops в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Trace C Ops (Операции с траекторией C)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Trace** (5) > Trace C Operations




**A -> C:** Копирование содержимого Траектории A в Траекторию C. Данная операция перезаписывает предыдущее содержимое Траектории C.

**B <--> C:** Замена содержимого Траектории B содержимым Траектории C и наоборот.

**Max Hold ->C:** Отображение накопленного максимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**Min Hold -> C:** Отображение накопленного минимального значения каждой точки отображения за несколько разверток траектории.

**A – B -> C:** Вычитает значение траектории B из траектории A и помещает результаты в Траекторию C. Данная функция очень полезна для наблюдения изменений в значениях текущей Траектории C в сравнении с траекторией, сохраненной в Траектории B.

Когда функция математических операций активизирована, соответствующая шкала отображается на правой стороне графика и соотносится с Траекторией C. Это позволяет пользователю оптимизировать отображение Траектории C, не влияя на отображение Траекторий A и B.

**Relative Ref:** Устанавливает значение, применяемое к верхней сетке для относительной шкалы, которая появляется справа от графика при активизированной функции математических операций над траекториями. Данное значение можно изменить с помощью вращающейся ручки, клавиш со стрелками **Вверх/Вниз** или ввода значения с помощью приборной клавиатуры и нажатия клавиши подменю dB или клавиши **Enter.** Ввод данных возможен только при включенной функции математических операций над траекториями.

**Relative Scale:** Устанавливает значение, применяемое к масштабированию для относительной шкалы, которая появляется справа от графика при активизированной функции математических операций над траекториями. Данное значение можно изменить с помощью вращающейся ручки, клавиш со стрелками **Вверх/Вниз** или ввода значения с помощью приборной клавиатуры и нажатия клавиши подменю dB или клавиши **Enter.** Ввод данных возможен только при включенной функции математических операций над траекториями.

**Back:** Возврат в Меню Trace (Траектория) на стр. 3-39.

**Рис. 3-41.** Меню Trace C Ops в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



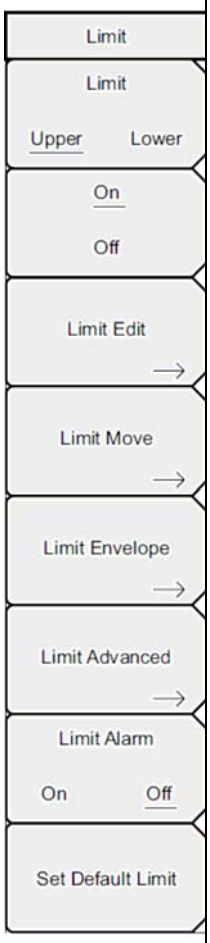
## 3-17 Меню Limit (Ограничение)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6)

Прибор позволяет устанавливать два типа ограничительных линий: нижние ограничительные линии и верхние ограничительные линии. Ограничительные линии могут использоваться только для визуального контроля или в качестве критерия соответствия/несоответствия с использованием сигнализации нарушения ограничительной линии (Рис. 3-42). Прибор сигнализирует о нарушении ограничительной линии в случае, если сигнал находится выше верхней ограничительной линии или ниже нижней ограничительной линии. Функция сохранения в случае какого-либо события (Save On Event) позволяет автоматически сохранить данные о сигнале, вызвавшем срабатывание сигнализации нарушения ограничения. Более подробно см. в «Руководстве пользователя».

Каждая ограничительная линия может состоять из одного сегмента или из максимум 40 сегментов в полном частотном диапазоне прибора. Данные ограничительные сегменты сохраняются независимо от текущего частотного диапазона прибора, что позволяет конфигурировать конкретные ограничительные огибающие на различных частотах без необходимости конфигурировать их каждый раз после изменения частоты. .

| **Примечание** | Данное меню активно только при измерениях в режиме Spectrum. Оно не работает в режимах измерения Spectrogram, Signal Strength, RSSI или Signal ID. |
|---|---|




**Limit**: Данная клавиша подменю позволяет установить, для какой ограничительной линии (верхней – Upper или нижней – Lower) будет выполняться редактирование. Выбранная в данный момент ограничительная линия выделяется подчеркиванием.

**On/Off**: Включение/выключение активной ограничительной линии (верхней или нижней).

**Limit Edit:** Отображение Меню Limit Edit (Редактирование) на стр. 3-44, которое позволяет создавать или редактировать единичные или многосегментные ограничительные линии. Ограничительная точка, активная в данный момент, отмечается на экране красным кружком.

**Limit Move:** Отображение Меню Limit Move (Перемещение ограничения) на стр. 3-46.

**Limit Envelope:** Ограничительная огибающая линия очень удобная для обнаружения новых сигналов при наличии других, ранее присутствовавших сигналов. Функция Limit Envelope позволяет автоматически создавать верхние или нижние ограничительные линии на основе отображаемых на экране измеренных значений в режиме анализатора спектра. Пример ограничительной огибающей см. на Рис. 3-47. Нажатие данной клавиши подменю открывает Меню Limit Envelope (Ограничительная огибающая) на стр. 3-47

**Limit Advanced:** Нажатие данной клавиши подменю открывает меню Limit Advanced, которое содержит несколько полезных функций. В этом разделе пользователь может создать либо абсолютную ограничительную линию (на основе частот, вводимых для каждой точки перегиба), либо относительную ограничительную линию (на основе дельта-частот между центральной частотой и точками перегиба). Оба типа ограничительных линий можно сохранить и вызвать. Нажатие данной клавиши подменю открывает Меню Limit Advanced (Дополнительные возможности ограничений) на стр. 3-49

**Limit Alarm On/Off:** Включение/выключение функции сигнализации для активной в данный момент ограничительной линии. Во включенном состоянии (положение ON) сигнализация сработает при пересечении точкой данных ограничительной линии.

**Set Default Limit:** Удаление всех ограничительных точек для активного в данный момент ограничения и установка ограничительной линии на значение по умолчанию – единичное ограничение, расположенное на расстоянии 2,5 линий сетки от верхнего края экрана (верхняя ограничительная линия) и 2,5 линий сетки от нижнего края экрана (нижняя ограничительная линия) в зависимости от того, какое из ограничений является в данный момент активным. Изменение неактивной ограничительной линии не выполняется.

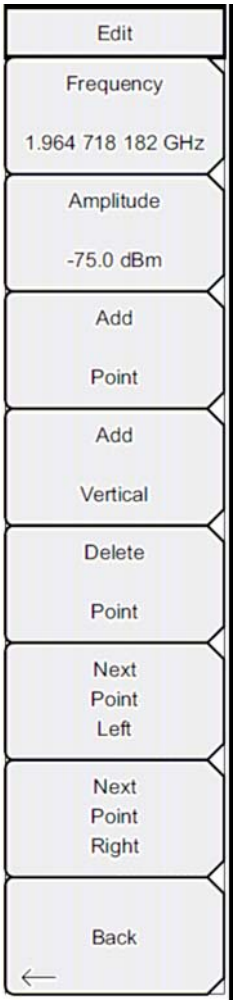
**Рис. 3-42.** Меню Limit в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Edit (Редактирование)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6) > Limit Edit




**Frequency:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет установить частоту точки перегиба ограничительной линии. Пользователь может установить частоту каждой точки перегиба в ограничительной линии индивидуально. При добавлении новой точки она принимает значение, находящееся посередине между двумя существующими точками или принимает значение конечной частоты текущей развертки, если не имеется точки с частотой, большей, чем у добавляемой точки. Более подробно см. в подменю Add Point. Для изменения частоты точки перегиба воспользуйтесь клавиатурой, клавишами со стрелками **Влево/Вправо** или вращающейся ручкой. Клавиши со стрелками **Влево/Вправо** позволяют переместить точку перегиба на 5% от полосы обзора.

**Amplitude:** Нажатие данной клавиши позволяет установить амплитуду точки перегиба ограничительной линии. Пользователь может установить амплитуду каждой точки перегиба в ограничительной линии индивидуально. При добавлении новой точки она по умолчанию принимает значение амплитуды, которое находится на ограничительной линии на частоте, на которой добавлялась точка. Для перемещения точки на нужное значение воспользуйтесь клавиатурой (клавиша ± позволяет установить отрицательное значение), клавишами со стрелками **Вверх/Вниз** или вращающейся ручкой. Единица ограничения по амплитуда является той же, что и текущая единица вертикальной амплитуды. Более подробно см. в разделе «Подменю Add Point». Клавиши со стрелками **Вверх/Вниз** позволяют переместить амплитуду на 5% от высоты экрана.

**Add Point:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет добавить точку перегиба ограничительной линии. Конкретное поведение данной клавиши подменю зависит от того, какая точка перегиба активна в момент нажатия данной клавиши. Если активная ограничительная точка находится где-то посередине мультисегментной ограничительной линии, то новая ограничительная точка добавляется посередине между активной в данный момент точкой и следующей точкой, находящей справа от неё. Амплитуда точки перегиба будет соответствовать амплитуде на ограничительной линии. Например, если ограничительная точка существует на 2.0 ГГц с амплитудой –30 дБм, и если следующая точка имеет частоту 3.0 ГГц с амплитудой –50 дБм, то точка будет добавлена на 2.5 ГГц с амплитудой -40 дБм. Значения частоты и амплитуды новой точки можно изменить с помощью клавиш подменю Frequency (Частота) и Amplitude (Амплитуда).

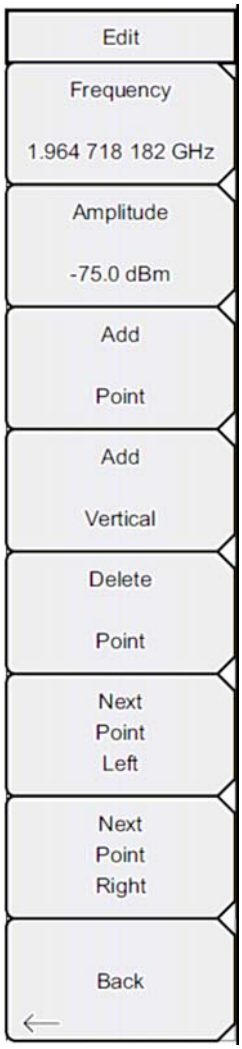
Если последняя ограничительная точка активна (при условии, что она находится не на правом крае экрана), то новая ограничительная точка будет размещена на правом крае экрана на той же амплитуде, что и точка, находящаяся слева от неё. Точки могут не добавляться за пределами текущих ограничений развертки прибора.

**Рис. 3-43**. Меню Limit Edit в режиме анализатора интерференций (1 из 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Edit (Редактирование) (продолжение)




**Add Vertical:** Во многих измерительных масках имеют место шаговые изменения значения ограничительной линии. Нажатие данной клавиши подменю добавляет две точки перегиба. Эти две точки перегиба имеют одну и ту же частоту и являются отцентрированной средней точкой между соседними точками измерения. Размер точек устанавливается с помощью визуально интуитивного алгоритма, использующего соседние точки перегиба.

Пользователь может установить размеры независимо, но частоты двух точек остаются связанными и изменяются как вертикальная пара. При установке дискретной частоты ограничительная точка перегиба сохранит именно эту частоту и установит ограничительную точку соответственно, независимо от частотного диапазона. Эта возможность особенно удобна для спектральной маски излучаемого сигнала

**Delete Point:** Нажатие данной клавиши подменю удаляет активную в данный момент точку. Активной становится точка, расположенная слева от удаленной точки.

**Next Point Left**: Нажатие данной клавиши подменю позволяет выбрать точку перегиба, находящуюся слева от активной точки, и сделать её активной для редактирования или удаления. Каждое нажатие клавиши Next Point Left делает активной точку, находящуюся слева от ранее активной точки, до тех пор, пока вновь выбранная активная точка не станет крайней левой точкой на экране.

**Next Point Right**: Нажатие данной клавиши подменю позволяет выбрать точку перегиба, находящуюся справа от активной точки, и сделать её активной для редактирования или удаления. Каждое нажатие клавиши Next Point Right делает активной точку, находящуюся справа от ранее активной точки, до тех пор, пока вновь выбранная активная точка не станет крайней правой точкой на экране.

**Back:** Возврат в Меню Limit (Ограничение) на стр. 3-43.

**Рис. 3-44**. Меню Limit Edit в режиме анализатора интерференций (2 из 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Move (Перемещение ограничения)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6) > Limit Move

.




**Move Limit to Current Center Freq:** Нажатие данной клавиши перемещает центр существующей ограничительной линии на центральную частоту измерения, при этом полоса обзора существующей ограничительной линии не меняется. Данную клавишу подменю можно использовать как простой способ отображения существующей ограничительной линии на экране. Если не было включено ни одной ограничительной линии, то прибор создает новую, ровную ограничительную линию с характеристиками по умолчанию и располагает её на расстоянии 2,5 линии сетки от верхнего края экрана для верхней ограничительной линии и на расстоянии 2,5 линии сетки от нижнего края экрана для нижней ограничительной линии.

**Move Limit ## dB:** Если ограничительная линия ровная, то данная клавиша подменю позволяет переместить ограничительную линию на точку абсолютной мощности в дБм. Если ограничительная линия не ровная, то данная клавиша подменю позволяет переместить ограничительную линию вверх или вниз на выбранное значение в дБ. Введите необходимо значение с помощью клавиатуры. Линия целиком перемещается на введенное значение. Ограничительную линию можно также переместить с помощью вращающейся ручки. Поворот ручки по часовой стрелке перемещает линию на более высокие уровни мощности. Клавиши **Вверх/Вниз** перемещают ограничительную линию на 5% от высоты экрана. Клавиши **Влево/Вправо** перемещают ограничительную линию на 0,2% от высоты экрана или на 0,2 дБ, когда шкала установлена на 10 дБ/деление.

**Move Limit ## Hz:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет изменять частоту ограничительной линии. Все точки перегиба смещаются на введенное значение. Изменение значения также можно выполнять и с помощью вращающейся ручки. Вращение ручки по часовой стрелке перемещает ограничительную линию на более высокие частоты. Клавиши **Влево/Вправо** перемещают ограничительную линию на 5% от полосы обзора, а клавиши **Вверх/Вниз** перемещают линию на один экранный пиксель.

**Move Limit to Marker 1:** Нажатие данной клавиши подменю перемещает частоту и амплитуду центральной частоты ограничительной линии на частоту и амплитуду Маркера 1 (при условии, что значение клавиши подменю Offset from Marker 1 установлено на 0 дБ).

**Offset from Marker 1 ## dB:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет установить значение смещения ограничительной линии от амплитуды Маркера 1. Данная функция перемещает амплитуду и частоту ограничительной линии так, чтобы установить центр ограничительной линии на указанное пользователем число дБ от положения Маркера 1. Положительные величины располагают ограничительную линию выше Маркера 1, а отрицательные – ниже Маркера 1.

**Back:** Возврат в Меню Limit (Ограничение) на стр. 3-43.

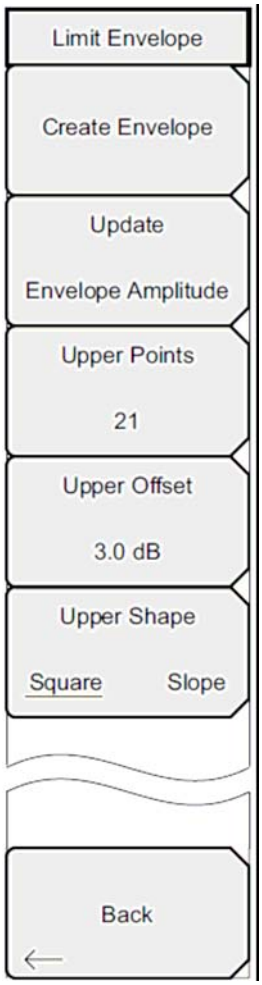
**Рис. 3-45**. Меню Limit Move в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Envelope (Ограничительная огибающая)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6) > Limit Envelope




**Create Envelope:** Нажатие данной клавиши подменю позволяет создать огибающую с использованием характеристик ограничительной огибающей (Limit Envelope). Если огибающая, полученная с использованием значений по умолчанию, неудовлетворительная, то пользователь может выполнить подстройку амплитуды и частоты каждой точки перегиба, а также добавить или удалить точки перегиба.

**Update Envelope Amplitude:** В процессе создания огибающей (или в случае изменения амплитуды сигнала) может потребоваться подстройка амплитуды текущего ограничения без изменения частот точек перегиба. Нажатие данной клавиши подменю позволяет изменить амплитуду без изменения частоты.

**Upper Points:** Верхние точки (если выбрано верхнее ограничение (Upper Limit))

**Lower Points:** Нижние точки (если выбрано нижнее ограничение (Lower Limit)): Используйте данную клавишу подменю для определения необходимого количества точек перегиба для выбранных верхних или нижних ограничительных огибающих. Это значение может быть в диапазоне от 2 до 41. Обратите внимание, что верхняя и нижняя ограничительные линии не обязательно должны иметь одно и то же количество точек.

**Upper Offset:** Верхнее смещение (если выбрано верхнее ограничение (Upper Limit))

**Lower Offset:** Нижнее смещение (если выбрано нижнее ограничение (Lower Limit)): Данная клавиша подменю используется для определения расстояния, на котором будут размещены верхняя и нижняя огибающая от измеренного сигнала. Диапазон - ±100 дБ. Для верхней огибающей значение, как правило, будет положительным, если необходимо разместить огибающую над сигналом. Для нижней огибающей значение, как правило, будет отрицательным, чтобы разместить огибающую под сигналом.

**Upper Shape:** Верхняя форма (если выбрано верхнее ограничение (Upper Limit)

**Lower Shape:** Нижняя форма (если выбрано нижнее ограничение (Lower Limit)): Нажатие данной клавиши подменю позволяет установить форму огибающей, используемую по умолчанию: огибающая с прямыми верхними частями (настройка Square – квадрат) и разумно вертикальными линиями для изменения уровня или огибающая с наклонными линиями (настройка Slope – наклон) между соседними точками перегиба. В случае выбора квадратного типа формы огибающей для каждого горизонтального сегмента будут использоваться две точки перегиба. Нажатие данной клавиши подменю позволяет переключиться между квадратной и наклонной формой. Рис. 3-47 демонстрирует пример квадратной формы ограничительной огибающей.

**Back:** Возврат в Меню Limit (Ограничение) на стр. 3-43.

**Рис. 3-46**. Меню Limit Envelope в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



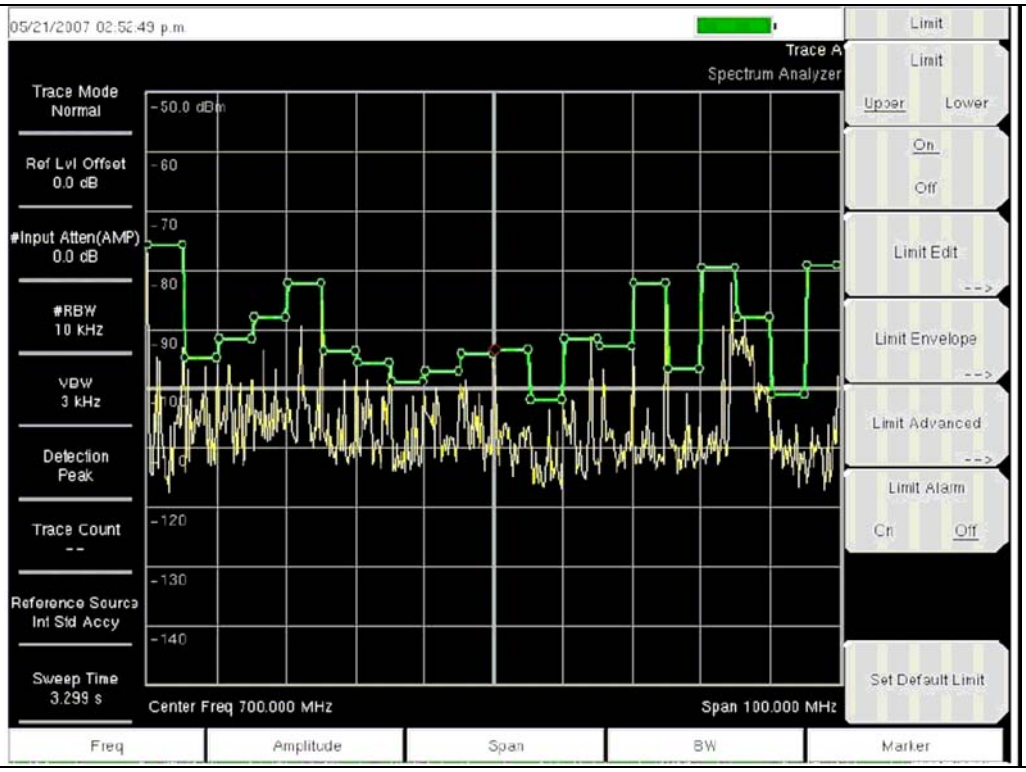



**Рис. 3-47**. Пример огибающей квадратной формы (Square)

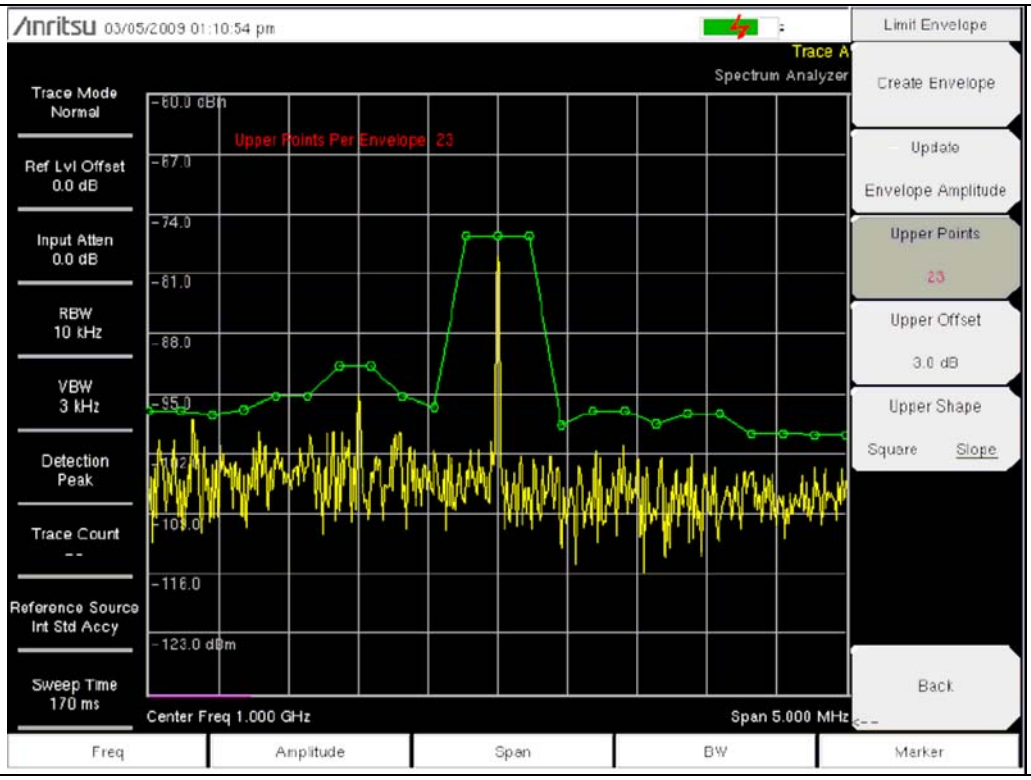


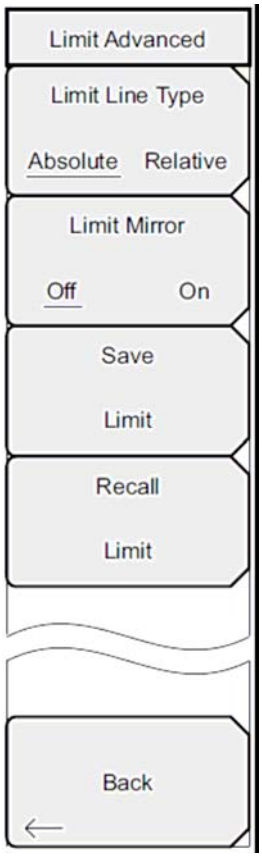

**Рис. 3-48**. Пример огибающей наклонной формы (Slope)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Limit Advanced (Дополнительные возможности ограничений)

Последовательность клавиш: **Shift** > **Limit** (6) > Limit Advanced




**Limit Line Type:** Нажатие данной клавиши позволяет выбрать абсолютный или относительный тип ограничительной линии. Данная клавиша подменю может использоваться в любой момент при работе с ограничительными линиями. В режиме абсолютных ограничительных линий точки перегиба ограничительной линии устанавливаются на основе введенных частот для каждой точки. В режиме относительных ограничительных линий точки перегиба устанавливаются относительно текущей центральной частоты. Независимо от того, как ограничительная линия создавалась, сохранялась или вызывалась, нажатие данной клавиши подменю позволяет изменить её тип с абсолютного на относительный и наоборот.

**Limit Mirror Off/On:** Нажатие данной клавиши подменю включает (On)/ выключает (Off) функцию зеркального отображения ограничительной линии (Limit Mirror).

Многие спектральные маски излучаемого сигнала симметричны. Низкочастотная сторона идентична верхней. Функция Limit Mirror позволяет создать половину ограничительной линии, а вторую половину построить автоматически. Данная функция может работать в соответствии с одним из указанных вариантов:

Включите функцию Limit Mirror до начала построения ограничительной линии. Добавление точки на любой из сторон центральной частоты сопровождается автоматическим добавлением ещё одной точки на противоположной стороне центральной частоты.

Включите функцию Limit Mirror только после того, как будет построена половина ограничительной линии. После включения вторая половина ограничительной линии будет достроена автоматически.

**Save Limit:** Нажатие данной клавиши подменю открывает диалоговое окно для сохранения текущей верхней и нижней ограничительных линий. Пользователь может дать название ограничительной линии по своему усмотрению или принять название, предложенное прибором (на основе названия, использованного для предыдущего сохранения). Если сохранять ограничительную линию не нужно, нажмите Esc для закрытия диалогового окна и отказа от сохранения ограничительной линии.

**Recall Limit:** Нажатие данной клавиши подменю открывает диалоговое окно для вызова сохраненной ограничительной линии. Диалоговое окно содержит список сохраненных ограничительных линий. Выделите требуемую ограничительную линию и нажмите **Enter**. Если вызов ограничительной линии не требуется, нажмите Esc для закрытия диалогового окна.

Если вызываемая ограничительная линия представляет собой относительную ограничительную линию, то она центрируется относительно текущей центральной частоты. Если вызываемая ограничительная линия является абсолютной, то она отображается в соответствии с частотой, на которой она создавалась.

Если после вызова абсолютной линии она помещается за пределами экрана, то на границе экрана отобразится индикатор смещения ограничительной линии за пределы экрана влево или вправо.

**Back:** Возврат в Меню Limit (Ограничение) на стр. 3-43.

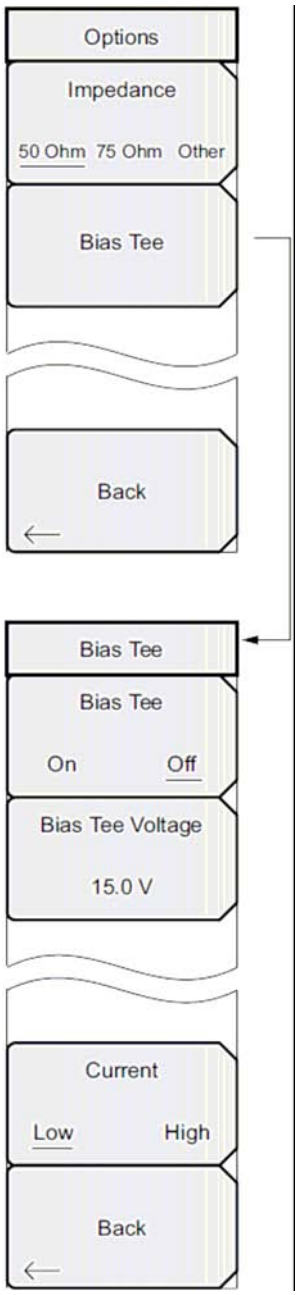
**Рис. 3-49**. Меню Limit Advanced в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-18 Меню Options (Дополнительные опции)

Последовательность клавиш: **Shift** > **System** (8) > Application Options




**Impedance 50 Ohm 75 Ohm Other:** Выберите 50 Ом, 75 Ом или другое значение импеданса. Выбор 75 Ом устанавливает величину потерь в 7,5 дБ для адаптера Anritsu 12N50-75B. Для других адаптеров выберите Other и введите соответствующую величину потерь.

**Bias Tee:** Открывает подменю Bias Tee (сепаратор питания)

**Bias Tee:** Включение/выключение переменного питания.

**Bias Tee Voltage:** Используйте данное подменю для установки напряжения питания. Текущее напряжение сепаратора питания показано красным шрифтом рядом с верхом сетки.

**Current:** Переключения тока между низким (Low) и высоким (High).

**Back:** Возврат в меню Options.

**Back:** Возврат на предыдущий уровень меню.

**Рис. 3-50**. Меню Options в режиме анализатора интерференций

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-19 Другие меню

Меню **Preset, File, Mode** и **System** описываются в «Руководстве пользователя».

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Глава 4 – Сканер каналов

## 4-1 Введение

Данная глава содержит информацию о работе сканера каналов и используемых процедурах. Сканер каналов (Опция 27) используется для измерения мощности множественных передаваемых сигналов. Мощность может отображаться либо в виде столбчатой диаграммы, либо в виде текстовой информации с указанием мощности в выбранных каналах для данного стандарта радиоинтерфейса или в каналах, введенных вручную. Прибор может выполнять измерения до 20 каналов.

Пользователь может установить диапазон рабочих частот либо вручную, либо выбрать требуемый стандарт радиоинтерфейса из списка стандартов сигналов и каналов, имеющегося в приборе. При выборе каналов из списка стандартов сигналов прибор автоматически выполняет все соответствующие частотные настройки. Параметры частоты и полосы пропускания можно ввести вручную, выбрав Scan Frequencies, если ни один из доступных стандартов радиоинтерфейса не соответствует требованиям решаемой задачи. Пользователь также может создать собственный список из 20 независимых каналов.

С помощью пакета Master Software Tools программа Script Master позволяет расширить тестовые возможности сканера каналов. Функции включают использование Script Master Test Setup File для установки параметров тестирования, расширяя количество сканирований канала до 1200, повторное тестирование и тестирование по времени.

## 4-2 Общие настройки измерения

О процедуре выбора режима сканера каналов, настройки частоты, полосы обзора, амплитуды, GPS, ограничительных линий, маркеров и управление файлами, см. в «Руководстве пользователя».

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-3 Пример выполнения настройки

Процедура ниже демонстрирует стандартную настройку сканера канала.

1. Нажмите клавишу главного меню **Scanner** для активизации меню Scanner. Мощность можно сканировать с помощью стандарта сигнала и номеров каналов или посредством ввода начальной частоты, размера шага частоты и полосы пропускания. Каналы можно настроить с помощью пользовательского списка сканирования (Scan Custom List) или пользовательской настройки (Custom Setup). Для данного примера выберите каналы нажатием клавиши подменю Scan Channels, затем клавиши Signal Standard. Выберите стандарт CDMA US PCS.
2. Нажмите клавишу подменю Number of Channels и введите 20.
3. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude** и установите опорный уровень Reference Level и шкалу Scale так, чтобы мощность всех каналов отображалась бы на экране.
4. Нажмите клавишу главного меню **Measurements** для активизации меню Measurement.
5. Нажмите клавишу подменю Display и выберите Graph для отображения результатов измерения в графическом формате.
6. Нажмите клавишу подменю Channel Units и выберите Channel для отображения результатов измерений в формате канала.
7. Нажмите клавишу подменю Units Display и выберите Max для отображения максимального значения измеренной мощности в каждом канале.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Перед настройкой этого параметра убедитесь, что Max Hold установлен либо в положение On, либо на 5 сек |

8. Нажмите клавишу подменю Color Code и выберите Dual для отображения результатов измерения в двух цветах.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Измерения можно выполнять, когда базовая станция в рабочем состоянии, в нерабочем состоянии или в эфирном режиме. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-4 Измерения с пользовательскими настройками

**Процедура**

1. Нажмите клавишу главного меню Custom Scan.
2. Нажмите клавишу подменю Number of Channels для определения количества каналов, которое нужно включить в пользовательский список. Это количество можно будет изменить на последующих этапах в случае необходимости.
3. Нажмите клавишу подменю Edit List для вызова списка каналов. Канал, выделенный синим цветом, доступен для редактирования. С помощью клавиш со стрелками **Вверх/Вниз** выберите канал, который следует отредактировать. Каждый канал можно настраивать независимо от других.
4. Нажмите клавишу подменю Select Signal Standard или Set Freq. Если была нажата клавиша подменю Select Signal Standard, выберите требуемый стандарт радиоинтерфейса в диалоговом окне. После выбора стандарта прибор автоматически установит типичную полосу пропускания для данного стандарта. При необходимости полосу пропускания можно изменить.
5. Нажмите клавишу подменю Set Channel и введите требуемый номер канала. Если была нажата клавиша подменю Set Freq, значение частоты активного канала будет выделено. С помощью вращающейся ручки или клавиатуры введите требуемую центральную частоту в Гц, кГц, МГц или ГГц.
6. Нажмите клавишу подменю Set Bandwidth (установка полосы пропускания) и с помощью вращающейся ручки или клавиатуры введите требуемое значение в Гц, кГц, МГц или ГГц.
7. Нажмите клавишу подменю Done Editing.
8. Повторите шаги с 3 по 7 для редактирования дополнительных каналов.

## 4-5 Пример пользовательской настройки

Данный пример показывает, как можно отслеживать несколько сигналов, а также результат возможной интермодуляции, с целью определения, имеет ли место связь между соседними сигналами и проблемой помех.

Сигналы на или рядом с поверхностью крыши:

- Радиовещательная станция FM на 106,5 МГц
- Пейджинговый передатчик на 157,86 МГц
- Три объекта сотовой связи?
  - Канал 50 US CDMA PCS (1932,5 МГц)
  - Канал 525 AMP/EIA 553 (887,750 МГц)
  - Канал 512 GSM 1800 (1805,2 МГц)
- Радиолюбительский передатчик на 147,36 МГц
- Радиолюбительский передатчик на 446,5 МГц
- Наземный мобильный передатчик на 451,7875 МГц
- Передатчик службы общественной безопасности на 485,5625 МГц
- Кроме этого объект находится рядом с воздушными путями аэропорта. Частота доступа 121,4 МГц

Настройте измерительный канал для каждого из контролируемых сигналов, а также дополнительные каналы для результатов интермодуляции, которые необходимо обнаружить.

После настройки всех каналов нажмите **Shift | File |** Save | Save Setup и дайте выполненной настройке имя для упрощения её последующего вызова.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-6 Настройка измерения с помощью Script Master

Функция измерения с помощью определенных сценариев (Script Measurement) (Scanner | Scan Scriptmaster) позволяет пользователю увеличить число сканируемых каналов с 20 до 1200. Сканирование каналов выполняется группами по 20 каналов. Таким образом, если было установлено максимальное число каналов, то получится 60 групп по 20 каналов в каждой.

Программа Channel Scanner Script Master позволяет автоматически повторять сканирование всех каналов большое число раз. Пользователь может настроить прибор на выполнение определенного числа циклов сканирования или установить время, до которого будет повторяться сканирования или когда необходимо его закончить. Более подробно о создании и загрузке файлов сценария (Script Files) в прибор см. в Script Master Editor пакета Master Software Tools.

Нажмите клавишу подменю Repeat Scan Type, чтобы установить число сканирований или время сканирования в качестве режима тестирования. Если выбрано # Scans (число сканирований), то с помощью клавиши подменю # of Repeat установите количество повторений для тестирования полного списка каналов в файле Script Master Test File. Максимальное число повторений – 1000. Если выбрано Time (время), то с помощью клавиши подменю Scan Duration установите период тестирования каналов в файле Script Master Test File.

Если тестирование указанного в Script Master Test File количества каналов занимает меньше времени, чем указано в Scan Duration (продолжительность сканирования), то сканирование указанных каналов повторится. Если тестирование указанного в Script Master Test File количества каналов занимает больше времени, чем указано в Scan Duration (продолжительность сканирования), прибор завершит сканирование, и оставшиеся каналы протестированы не будут. Продолжительность сканирования (Scan Duration) может быть указана в днях, часах, минутах и секундах в диапазоне от 10 минут до 3 дней.

Группы каналов в Script Master Test File также могут тестироваться по отдельности. Для установки этого параметра воспользуйтесь клавишей подменю # of Repeats (Set). Например, установка этого параметра на 5 означает, что каждая группа из 20 каналов будет протестирована 5 раз перед тем, как прибор перейдёт к тестированию следующей группы каналов.

Функция # of Repeats (Set) (количество повторений (группа)) может использоваться в комбинации с функцией # of Repeats (List) (количество повторений (список)). Например, файл Script Master Test File содержит 100 каналов, то есть 5 групп по 20 каналов. # of Repeats (Set) установлено на 3, а # of Repeats (List) установлено на 5. Нажатие кнопки Start/Restart Test запускает тестирование первых 20 каналов и выполняется три прохода, затем тестирование выполняется три раза для второй группы каналов и так продолжается до тех пор, пока пятая группа не будет протестирована три раза. Затем список из 100 каналов тестируется ещё раз, при этом каждая группа каналов тестируется по 3 раза. Тестирование завершается после выполнения 5 циклов тестирования для 100 каналов.

### Процедура

1. Нажмите клавишу главного меню **Scanner**.

2. Нажмите клавишу подменю Script Master. Если в настоящий момент не используется ни одного файла сценария, на экране отобразится диалоговое окно Select Script Master Scan Setup File (выбор файла настройки сканирования). Выберите в отображенном списке необходимый файл сценария. Если файл сценария используется или был загружен, нажатие клавиши подменю Script Master отобразит подменю Scan Script Master.

3. Нажмите клавишу подменю Select Test для ввода нового или изменения текущего файла настройки Script Master Scan Setup File. На экране отобразится диалоговое окно Select Script Master Scan Setup File. Выберите необходимый файл сценария измерения. После выбора нового файла прибор загружает каналы, а также другие параметры сканирования, определенные в файле. Для перезаписи этих параметров выполните рекомендации в п.4 – 6, в противном случае переходите к выполнению п. 7.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Нажмите Repeat Scan Type, чтобы выбрать требуемый режим сканирования # Scans (количество сканирований), перейдите к п. 4a; чтобы установить время Time, перейдите к п. 4b.
    a. Если выбрано #Scans, нажмите # of Repeats (List) для задания желаемого числа повторений циклов тестирования. # of Repeats (List) определяет, сколько каналов необходимо включить в пользовательский список. При необходимости это количество можно изменить на последующих этапах.
    b. Если выбрано Time, то нажмите Scan Duration для установки необходимой продолжительности сканирования. Величина времени на клавише подменю отображается красным цветом, что означает, что значение можно отредактировать. Нажатие какой-либо цифры на клавиатуре вызывает меню Time. Завершите ввод соответствующей единицей времени.
5. Если необходимо повторение тестирования внутри группы, нажмите клавишу подменю # of Repeats (Sets) и введите требуемое число циклов тестирования.
6. Установите клавишу Record в положение On, чтобы сохранить измерения.
7. Для запуска тестирования нажмите клавишу подменю Start/Restart Test.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-7 Меню режима сканера каналов (CHS)

На Рис. 4-1 показаны карты меню в режиме сканера каналов. Последующие разделы описывают главные меню режима сканера каналов и их соответствующие подменю. Подменю перечисляются в порядке их появления на экране сверху вниз под каждым основным меню.

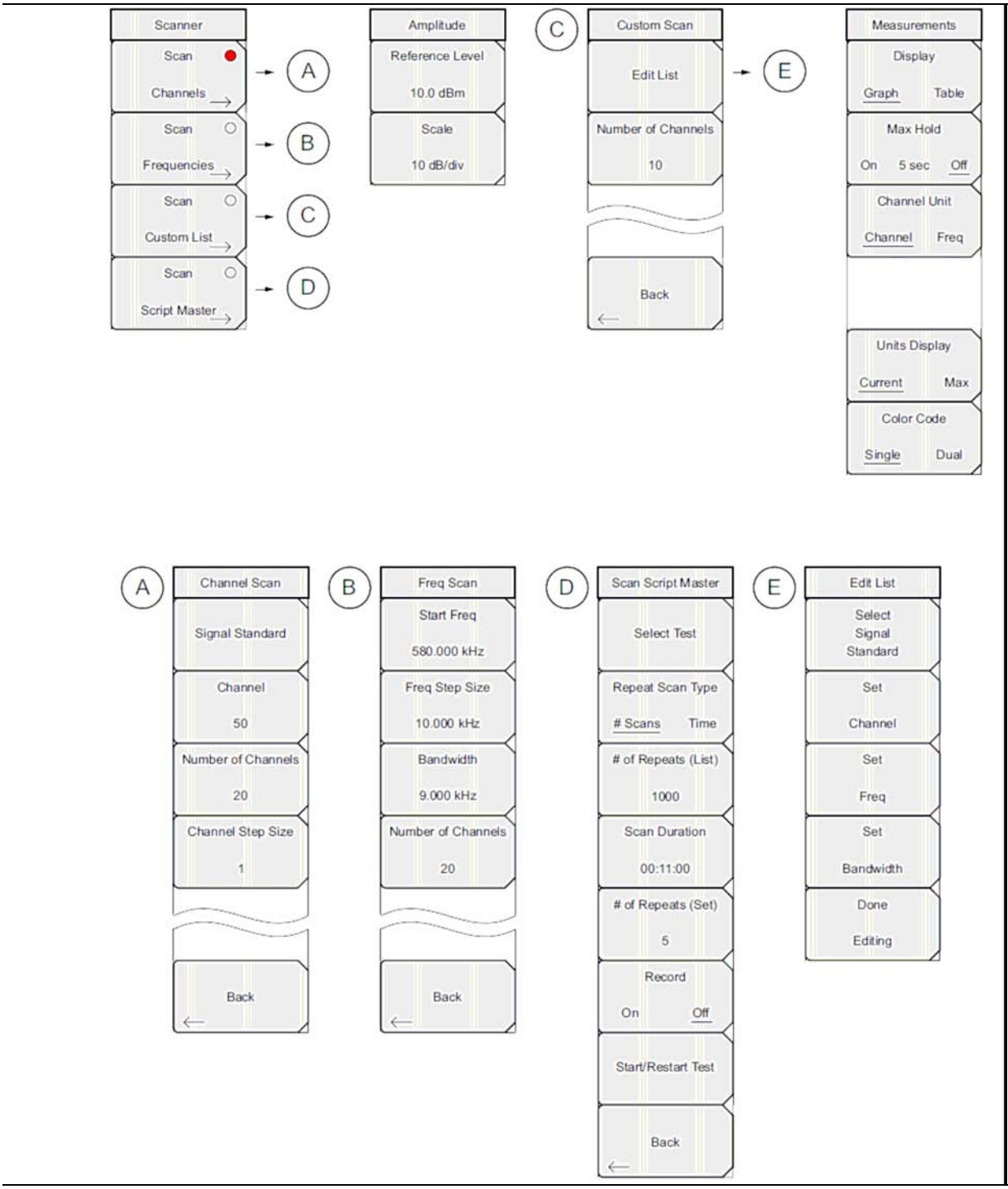


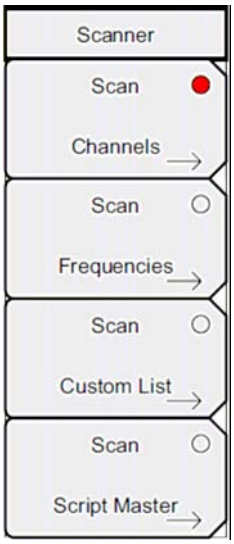

**Рис. 4-1**. Клавиши главного меню

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-8 Меню Scanner (Сканер)

Последовательность клавиш: **Scanner**




**Scan Channels:** Открывает Меню Channel Scan (Сканируемые каналы) на стр. 4-7.

**Scan Frequencies:** Открывает Меню Freq Scan (Частота сканирования) на стр. 4-8.

**Scan Custom List Frequencies:** Открывает Меню Custom Scan (Пользовательские настройки сканирования) на стр. 4-11

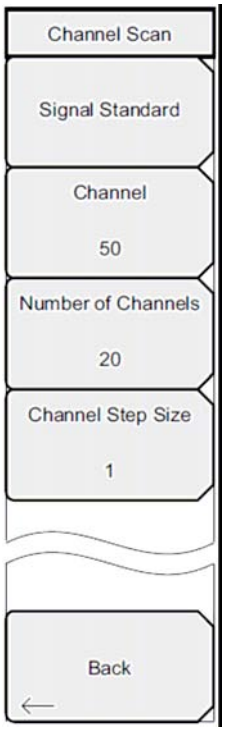
**Scan Script Master:** Если в данный момент не используется ни один список сценариев, то откроется диалоговое окно Select Script Master Scan Setup File, и пользователю будет предложено выбрать файл сценария для использования при тестировании. Выберите файл и нажмите **Enter.** На экране отобразится меню Scan Script Master.

Если файл сценария был выбран или используется, то отобразится Меню Scan Script Master на стр. 4-9. Клавиши подменю позволяют импортировать новый файл или изменить параметры, установленные в файле Script Master, созданном в программе Master Software Tools.

**Рис. 4-2.** Меню Scanner в режиме сканера каналов

## Меню Channel Scan (Сканируемые каналы)

Последовательность клавиш: **Scanner >** Scan Channels




**Signal Standard:** Открывает диалоговое окно со списком стандартов сигналов Signal Standard для выбора требуемого стандарта сигнала.

**Channel:** Открывает редактор каналов Channel Editor для установки действующей полосы в выбранном стандарте сигнала.

**Number of Channels:** Установка количества отображаемых каналов. Прибор позволяет отображать от 1 до 20 каналов.

**Channel Step Size:** Установка числа пропускаемых каналов между отображаемыми каналами.

**Back:** Возврат в Меню Scanner (Сканер) на стр. 4-7.

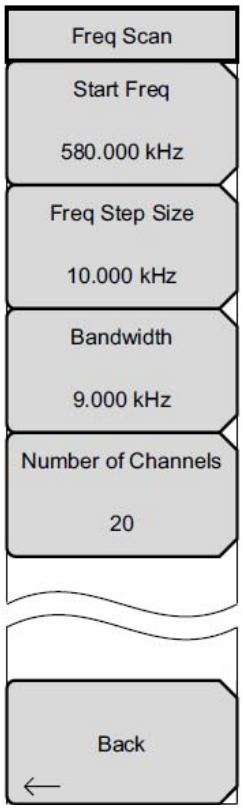
**Рис. 4-3.** Меню Channel Scan в режиме сканера каналов

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Freq Scan (Частота сканирования)

Последовательность клавиш: **Scanner >** Scan Frequencies




**Start Freq:** Установка центральной частоты первого отображаемого канала.

**Freq Step Size:** Установка расстояния между частотами на экране.

**Bandwidth:** Полоса пропускания канала может быть установлена вручную в ГГц, МГц, кГц или Гц.

**Number of Channels:** Установка числа отображаемых каналов (от 1 до 20)

**Back:** Возврат в Меню Scanner (Сканер) на стр. 4-7.

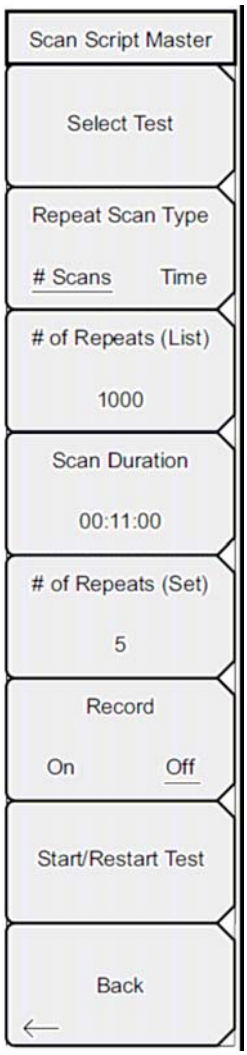
**Рис. 4-4.** Меню Freq Scan в режиме сканера каналов

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Scan Script Master

Последовательность клавиш: **Scanner >** Scan Script Master




**Select Test:** Открывает диалоговое окно Select Script Master Scan Setup File для выбора файла сценария с целью его использования при измерении.

**Repeat Scan Type #Scans/Time:** Устанавливает количество проходов при сканировании групп каналов с помощью # Repeat (Lst) или период сканирования с помощью Scan Duration.

**# of Repeats (List):** Устанавливает количество повторений сканирования для группы # of Repeats (Set)

**Scan Duration:** Устанавливает время сканирования каналов для использования с Repeat Scan Type.

**# of Repeats (Set):** Устанавливает число повторений сканирования для каждой группы из 20 каналов.

**Record On/Off:** Включает режим записи. Когда прибор выполнит указанное число сканирований (# Scans) или истечет установленное время (Time), результаты измерения будут сохранены в память прибора.

**Start/Restart Test:** Запуск/повторный запуск тестирования.

**Back:** Возврат в Меню Scanner (Сканер) на стр. 4-7.

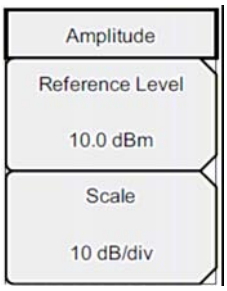
**Рис. 4-5**. Меню Scan Script Master в режиме сканера каналов

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-9 Меню Amplitude (Амплитуда)

Последовательность клавиш: **Amplitude**




**Reference Level:** Активизирует функцию опорного уровня в режиме амплитуды, которая устанавливает амплитуду на верхний край экрана. Доступные значения – в диапазоне от +30 дБ до –130 дБм.

**Scale:** Активизирует функцию шкалы, устанавливая значение дБ/деление в диапазоне от 1 дБ/деление до 15 дБ/деление с шагом 1 дБ.

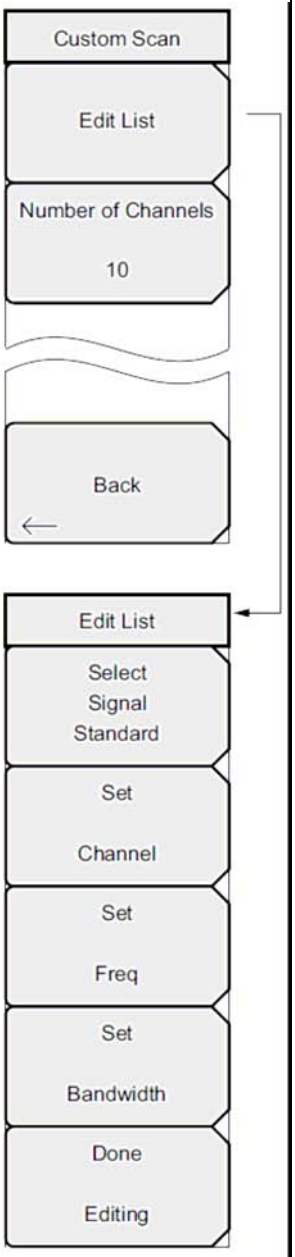
**Рис. 4-6**. Меню Amplitude в режиме сканера каналов

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-10 Меню Custom Scan (Пользовательские настройки сканирования)

Последовательность клавиш: **Custom Scan**




**Edit List:** Устанавливает стандарт сигнала (Signal Standard), канал (Channel), частоту (Frequency) и полосу пропускания (Bandwidth) для выбранной позиции.

**Number of Channels:** Устанавливает число отображаемых каналов (от 1 до 20).

**Back:** Возврат в предыдущее меню.

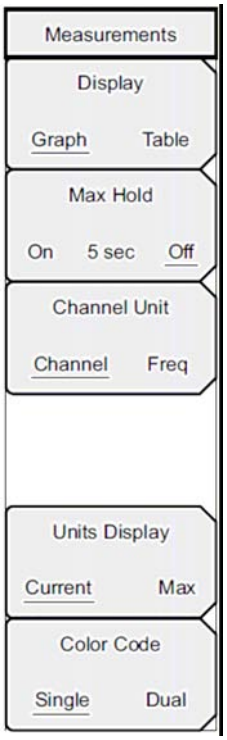
**Рис. 4-7**. Меню Custom Scan в режиме сканера каналов

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-11 Меню Measurements (Измерения)

Последовательность клавиш: **Measurements**




**Display Graph/Table:** Переключение формата отображения между табличным и графическим. Примеры обоих форматов см. на Рис. 4-9 и Рис. 4-10.

**Max Hold On/5 sec/Off:** Включение/выключение небольших желтых линий для каждого канала/частоты на экране, отображающих максимально высокий уровень, который был достигнут каналом или частотой. Опция 5 sec удерживает желтую линию на самом высоком уровне за последние 5 секунд.

**Channel Units Channel/Freq:** Переключение единиц отображения информации о канале между номером канала и частотой.

**Units Display Current/Max:** Текущие единицы мощности отображаются внизу каналов, или отображается максимальная мощность (может быть включена только, когда Max Hold установлено на On или 5 sec).

**Color Code Single/Dual:** Каналы могут быть представлены в одном или двух чередующихся цветах.

**Рис. 4-8**. Меню Measurements в режиме сканера каналов

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Изображения экранов приводятся в качестве примеров. Реальные изображения и информация об измерениях, выводимые на экране вашего прибора, могут отличаться от примеров, приведенных в данном руководстве. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



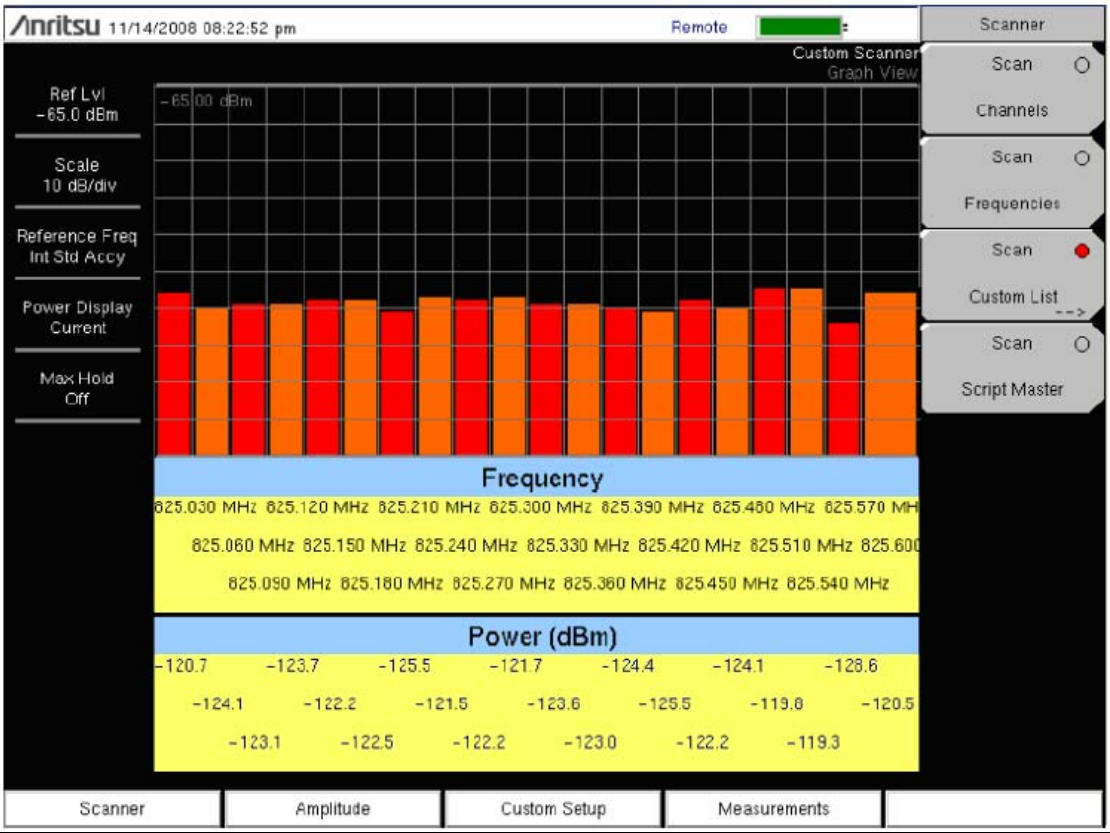



**Рис. 4-9**. Отображение результатов измерения в графическом режиме

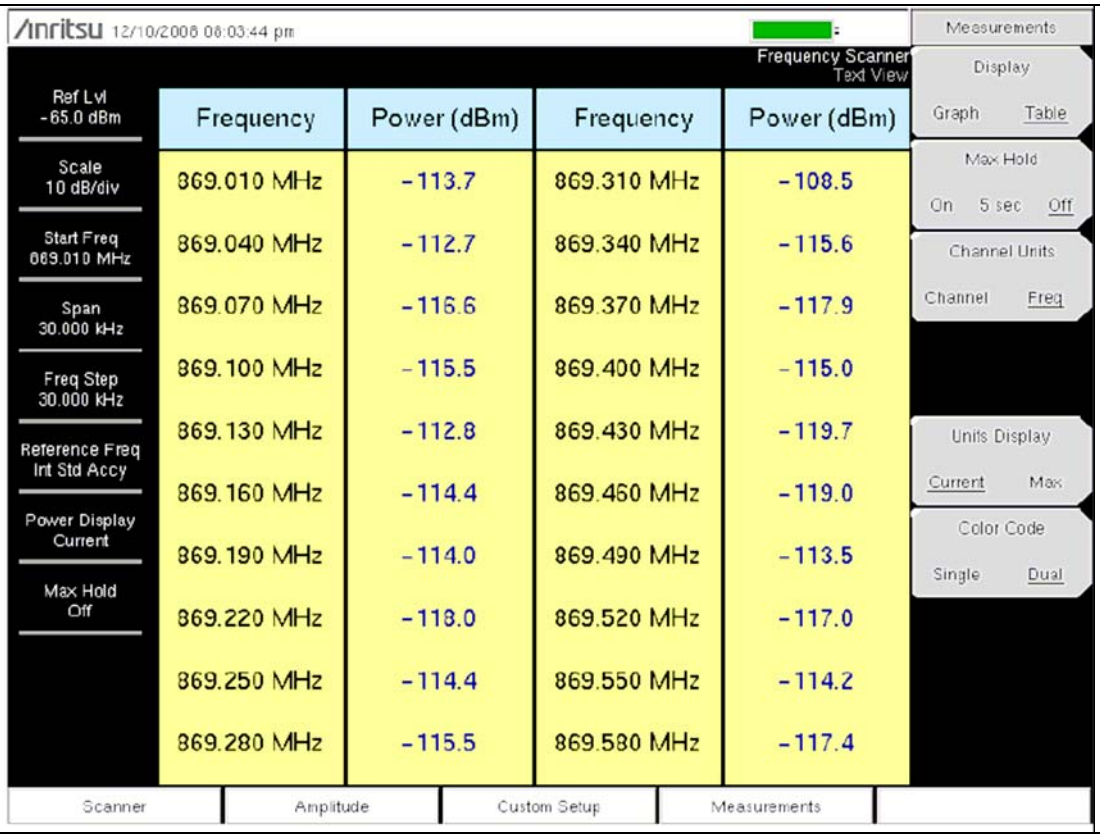



**Рис. 4-10**. Отображение результатов измерения в табличном режиме

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-12 Меню Sweep (Развертка)

Данное меню не доступно в режиме Сканера каналов.

## 4-13 Меню Measure (Измерение)

Данное меню не доступно в режиме Сканера каналов.

## 4-14 Меню Trace (Траектория)

Данное меню не доступно в режиме Сканера каналов.

## 4-15 Меню Limit (Ограничение)

Данное меню не доступно в режиме Сканера каналов.

## 4-16 Другие меню

Описание меню **Preset**, **File**, **Mode** и **System** см. в «Руководстве пользователя».

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Глава 5 – Генератор непрерывных сигналов (Опция 28)

## 5-1 Введение

Данная глава содержит информацию о работе в режиме генератора непрерывных сигналов (Опция 28) и используемых процедурах.

Генератор непрерывных сигналов обеспечивает получение непрерывных сигналов на выходе прибора VNA RF Out. Непрерывный сигнал используется, прежде всего, для проверки чувствительности приемников. Для выполнения проверки подайте сигнал непосредственно на тестируемый приемник, а затем уменьшайте амплитуду на выходе до тех пор, пока приемник не потеряет сигнал.

Внешний делитель подает сигнал на ВЧ вход (RF In) прибора. На экране прибора отображается мощность и частота на входе. Амплитуда устанавливается с помощью внешнего ступенчатого аттенюатора.

Внешний делитель и аттенюатор поставляются по отдельному заказу как «Комплект генератора непрерывных сигналов», шифр 69793. «Фиксированные» уровни непрерывного сигнала изменяются как функция частоты.

### Требуемое оборудование

- Site Master S332E/S362E или Spectrum Master MS2712E/MS2713E или Cell Master MT8212E
- Комплект генератора непрерывных сигналов, шифр 69793

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 5-2 Процедура

1. На приборе нажмите клавишу **Menu** и выберите иконку CW Signal Generator.
2. Подключите аттенюатор к порту RF Out, а делитель – к порту RF In, как показано на Рис. 5-1.

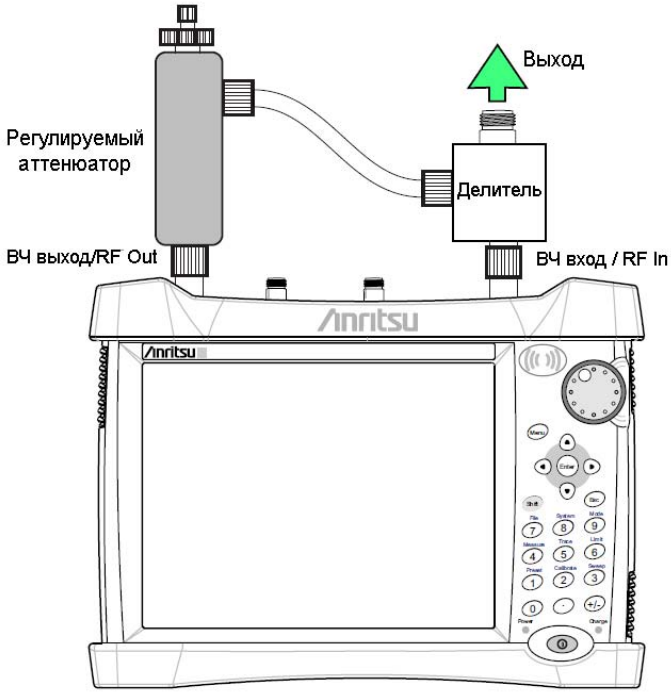



**Рис. 5-1**. Подключение для работы в режиме генератора непрерывных сигналов

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



3. Нажмите клавишу меню **Freq** и установите требуемую частоту.

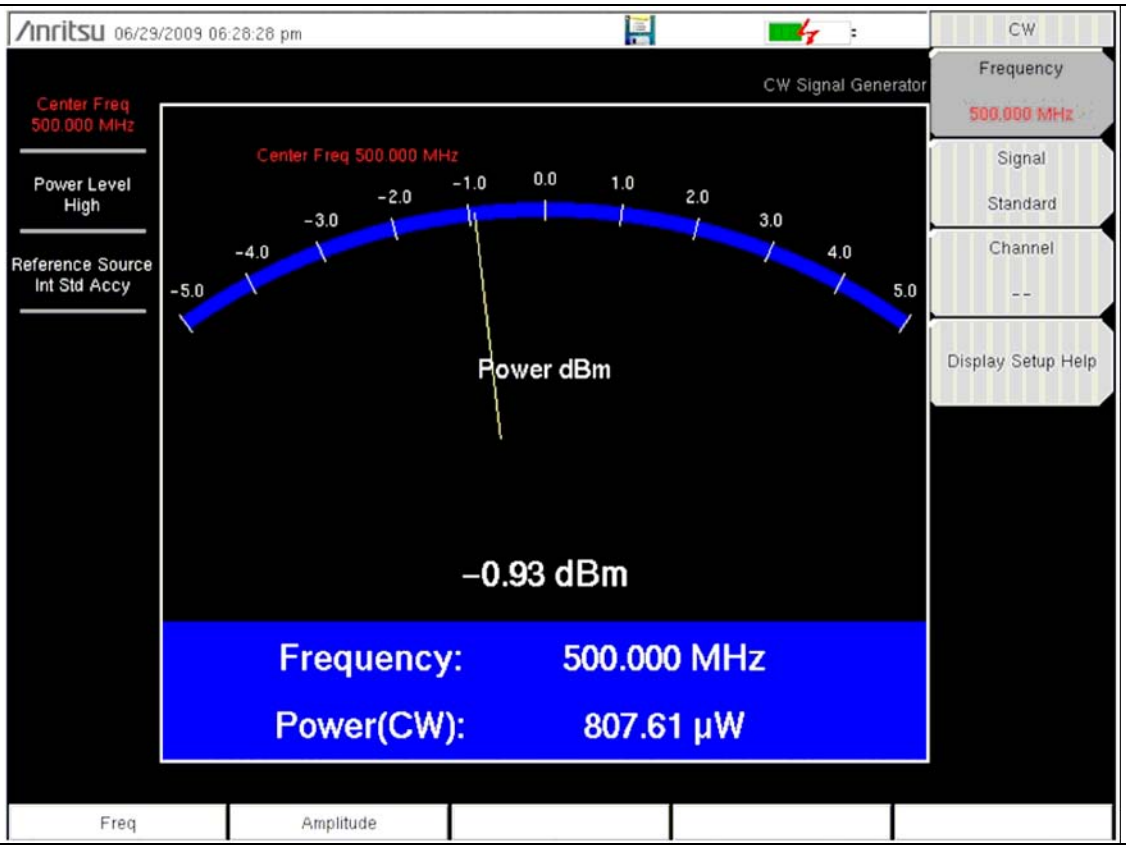



**Рис. 5-2**. Меню Frequency в режиме генератора непрерывных сигналов

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Нажмите клавишу **Amplitude** и установите уровень мощности на высокий (High) или низкий (Low). Типичная номинальная выходная мощность при настройке на высокий уровень составляет примерно 0 дБм. Типичная номинальная выходная мощность при настройке на низкий уровень составляет примерно –30 дБм.

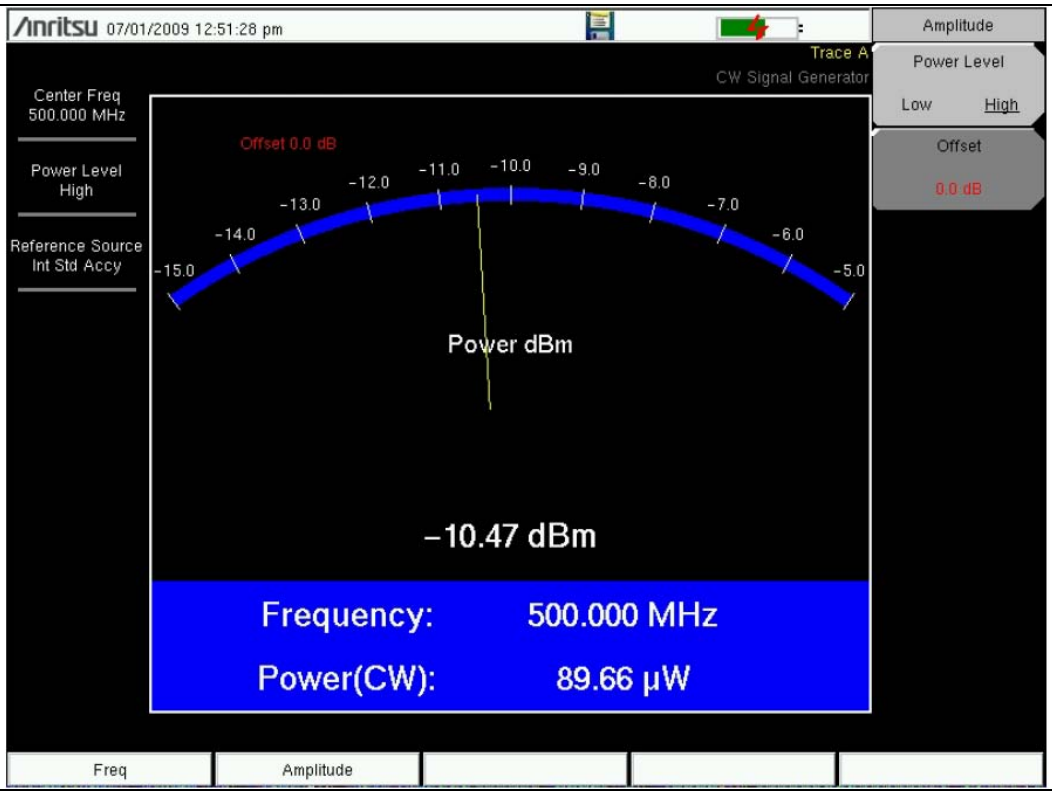



**Рис. 5-3. Меню Frequency в режиме генератора непрерывных сигналов**

5. Измените настройки на аттенюаторе, чтобы подстроить уровень мощности. Большая кнопка изменяет мощность с шагом 10 дБ, а маленькая кнопка подстраивает уровень мощности с шагом в 1 дБ.
6. Нажмите клавишу подменю Offset и установите смещение (в дБ) для уровня амплитуды. Данное смещение будет компенсировать какое-либо ослабление, которое будет иметь место в линии на участке между делителем и тестируемым устройством. Смещение устанавливается в диапазоне от +100 дБ до –100 дБ.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Приложение A – Сообщения об ошибках

## A-1 Введение

В данной главе содержится информация и список ошибок, сообщения о которых может появляться на вашем приборе. Если сообщение об ошибке не исчезает, свяжитесь с вашим местным представительством Anritsu (http://www.anritsu.com/Contacts.asp).

В данном приложении приводится список сообщений об ошибках, появляющихся в режимах анализатора интерференций и сканера канала. Сообщения об ошибках, появляющихся в режимах самотестирования и при общей работе, приведены в Приложении A «Руководства пользователя».

## A-2 Сообщения об ошибках в режиме анализатора интерференций

| | |
|---|---|
| • Trace not saved. Please wait for complete sweep and try again. | • Траектория не сохранена. Дождитесь завершения развертки и выполните сохранение снова. |
| • Measurement has been turned OFF | • Измерение было отключено. |
| • Measurement not valid in Zero Span | • Измерение не действительно при нулевой полосе обзора (Zero Span). |
| • Measurements can not be displayed in Full Screen mode | • Результаты измерения не могут быть отображены в полноформатном режиме. |
| • The Freq range of the Antenna is invalid for this setup. Please select another Antenna | • Частотный диапазон Антенны не действителен для данной настройки. Выберите другую Антенну. |
| • DDC Failure | • Неисправность DDC |
| • Lock failed during initialization | • Блокировка не выполнена во время инициализации. |
| • Invalid Attenuation for PreAmp Setting | • Недействительное значение ослабления для настройки предусилителя. |
| • Unable to add additional limit points. %d is the maximum. | • Невозможно добавить дополнительные ограничительные точки. %d является максимальным значением. |
| • Hidden inflection points prevent this action. Decrease Span to reveal hidden points. | • Невозможно выполнить это действие из-за скрытых точек перегиба. Увеличьте полосу обзора (Span) для отображения скрытых точек. |
| • Trace A has no data to view | • Траектория A не имеет данных для просмотра. |
| • Trace B has no data to view | • Траектория B не имеет данных для просмотра. |
| • Trace C has no data to view | • Траектория C не имеет данных для просмотра. |
| • Turning off Trace Overlay | • Отключение наложения траекторий. |
| • Only HOLD is valid for Trace C when trace C is not being updated from A | • Для Траектории C действительна только настройка HOLD, если траектория C не обновляется из A. |
| • Auto Save not available when Time Span is Auto | • Автосохранение невозможно при установке временного диапазона (Time Span) на автоматический режим (Auto). |
| • The specified Time span is too big to save all measurements. Automatically adjusted Time | • Указанный временной диапазон (Time Span) слишком велик для сохранения всех измерений. Выполнена автоматическая корректировка времени. |
| • Span to a valid number | • Установка полосы обзора на допустимое значение. |
| • DSP Memory Failure | • Неисправность памяти цифрового процессора (DSP) |
| • Pretune Calibration Failure | • Неисправность калибровки преднастройки. |
| • Lock failure %x | • Неисправность блокировки %x |
| • Locking to Internal Ref failed | • Не выполнена привязка к внутреннему опорному |

| | |
|---|---|
| | сигналу |
| • Locking to External Ref failed | • Не выполнена привязка к внешнему опорному сигналу |
| • Lock attempt Failed | • Неудачная попытка привязки |
| • Timed Measurement Done. Press Reset/Restart Meas to continue measuring | • Измерение по времени выполнено. Нажмите Reset/Restart Meas для продолжения измерения |
| • Current measurement is stopped when Cursor is not zero | • Текущее измерение остановлено, когда курсор (Cursor) не ноль |
| • OVER POWER ERROR | • ОШИБКА ПЕРЕГРУЗКИ |
| • Fatal error, Unknown | • Фатальная ошибка, неизвестная |
| • Fatal error, EEPROM failed | • Фатальная ошибка, неисправность ЭСППЗУ |
| • Fatal error, no IA board connected | • Фатальная ошибка, не подключена плата IA |
| • Fatal error not decoded by DSP | • Фатальная ошибка, не декодированная ЦП |
| • UNKNOWN ERROR In IA | • НЕИЗВЕСТНАЯ ОШИБКА в IA |
| • Operation not Permitted in Recall Mode | • Операция невозможна в режиме вызова (Recall) |
| • Operation not Permitted in this Mode | • Операция невозможна в этом режиме |
| • Marker must be ON to Use the feature | • Маркер необходимо включить, чтобы использовать эту функцию |
| • Triggering valid only in Zero Span | • Запуск возможен только в нулевой полосе обзора (Zero Span) |
| • Only HOLD is valid for Trace B | • Только HOLD действительно для Траектории B |
| • Cannot change average for Recalled/Inactive Traces | • Невозможно изменить среднее для вызванных/неактивных траекторий |
| • Cannot set Delta Mkr Freq to Demod Freq | • Невозможно установить частоту дельта-маркера на частоту демодуляции |

## A-3 Сообщения об ошибках в режиме сканера каналов

| | |
|---|---|
| • Error Recalling Measurement | • Ошибка при вызове измерения |
| • Not Available when Max Hold is OFF | • Недоступно при выключенном Max Hold |
| • Operation not Permitted in Recall Mode | • Операция недопустима в режиме вызова (Recall) |
| • ADC Over range: Increase Reference Level | • Выход АЦП за пределы диапазона: Увеличьте опорный уровень |
| • Mixer Saturation: Increase Attenuation | • Насыщенность микшера: увеличьте ослабление |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Указатель


## 8

802.11b, 802.11g и 802.11a....2-18

## S

Script Master .... 4-4

## A

анализатор интерференций
RSSI .... 3-5
идентификация сигнала .... 3-6
измерительные возможности.... 3-1
мощность сигнала.... 3-4
спектрограмма .... 3-2
анализатор интерференций, меню.... 3-8
анализатор спектра, измерения.... 2-2
анализатор спектра, меню.... 2-21
аттенюатор, настройки .... 2-6

## В

внеполосное паразитное излучение .... 2-14
внутриполосные/внеканальные измерения .... 2-15
выбор режима измерения.... 2-1
вычисление показателей антенны .... 2-9

## Г

генератор непрерывных сигналов .... 5-1

## З

занимаемый диапазон частот.... 2-10

## И

идентификация сигналов .... 3-6
измерение внутриполосного паразитного излучения .... 2-16
индикатор мощности принятого сигнала.... 3-5

## К

карты меню
анализатор интерференций.... 3-8
анализатор спектра.... 2-21
сканер каналов.... 4-6

## М

меню ACPR
анализатор интерференций.... 3-24
анализатор спектра.... 2-41
меню AM/FM Demod
анализатор интерференций.... 3-25
анализатор спектра.... 2-42
меню Amplitude
анализатор интерференций.... 3-17
анализатор спектра.... 2-28
сканер каналов.... 4-10
меню BW
анализатор интерференций .... 3-19
анализатор спектра.... 2-31
меню C/I
анализатор интерференций .... 3-26
анализатор спектра.... 2-43
меню Channel Power
анализатор интерференций .... 3-23
анализатор спектра.... 2-40
меню Channel Scan .... 4-7
меню Custom Scan .... 4-11
меню Detection
анализатор интерференций .... 3-18
анализатор спектра.... 2-29
меню Field Strength
анализатор интерференций .... 3-22
анализатор спектра.... 2-39
меню Freq
анализатор интерференций .... 3-14
анализатор спектра.... 2-26
меню Freq Scan .... 4-8
меню Gated Sweep
анализатор интерференций .... 3-37
анализатор спектра.... 2-37
меню Limit
анализатор интерференций .... 3-43
анализатор спектра.... 2-49
меню Limit Advanced
анализатор интерференций .... 3-49
анализатор спектра.... 2-55
меню Limit Edit
анализатор интерференций .... 3-44
анализатор спектра.... 2-50
меню Limit Envelope
анализатор интерференций .... 3-47
анализатор спектра.... 2-53
меню Limit Move
анализатор интерференций .... 3-46
анализатор спектра.... 2-52
меню Marker
анализатор интерференций .... 3-32
анализатор спектра.... 2-32
меню Measure
анализатор интерференций .... 3-21
анализатор спектра.... 2-38
меню Measurements .... 3-20
сканер каналов.... 4-12
меню OCC BW
анализатор интерференций .... 3-22
анализатор спектра.... 2-39
меню RSSI.... 3-30
меню Scan Script Master .... 4-9
меню Scanner.... 4-7
меню Signal ID.... 3-6
меню Signal Strength.... 3-29
меню Span .... 2-30, 3-16
меню Spectrogram .... 3-28
меню Sweep
анализатор интерференций .... 3-35
анализатор спектра.... 2-35
меню Trace
анализатор интерференций .... 3-39
анализатор спектра.... 2-45
меню Trigger
анализатор интерференций .... 3-36
анализатор спектра.... 2-36

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



модуляция АМ/ЧМ/однополосная ..... 2-17
мощность в канале ..... 2-11
мощность в канале, GSM ..... 2-12
мощность в соседнем канале ..... 2-13
мощность сигнала ..... 3-4

## Н

напряженность поля ..... 2-8

## О

отношение мощности сигнала к несущей ..... 2-18
отношение полосы обзора к полосе пропускания (RBW) 2-2
отношение полосы пропускания (RBW) к полосе видеосигнала (VBW) ..... 2-2

## П

параметры полосы пропускания, анализатор спектра ..... 2-2
параметры развертки ..... 2-3
полоса видеосигнала ..... 2-5
полоса пропускания (RBW) ..... 2-5
предусилитель, настройки ..... 2-6

## С

символы безопасности ..... 1
сканер каналов
Script Master ..... 4-4
введение ..... 4-1
пользовательская настройка ..... 4-3
пример измерения ..... 4-2
сканер каналов, меню ..... 4-6
скорость развертки ..... 2-6
спектральная маска излучаемого сигнала ..... 2-44, 3-27
спектрограмма ..... 3-2

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Anritsu

Anritsu prints on recycled paper with vegetable soybean oil ink.

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com/

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Measurement Guide

# Spectrum Analyzer Measurement Guide for Anritsu RF and Microwave Handheld Instruments

## BTS Master™, Site Master™, Spectrum Master™, Cell Master™, LMR Master™, VNA Master™

| | |
|---|---|
| **Spectrum Analyzer** | **Included** |
| **Preamplifier** | **Option 8** |
| **Bias Tee** | **Option 10** |
| **IQ Waveform Capture** | **Option 24** |
| **Interference Analyzer** | **Option 25** |
| **Channel Scanner** | **Option 27** |
| **CW Generator** | **Option 28** |
| **Zero-Span IF Output** | **Option 89** |
| **Gated Sweep** | **Option 90** |
| **Coverage Mapping** | **Option 431** |
| **Electromagnetic Field (EMF)** | **Option 444** |
| **AM/FM/PM Analyzer** | **Option 509** |

| | |
|---|---|
| **Note** | Not all instrument models offer every option or every measurement within a given option. Refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options and supported measurements. |

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com

Part Number: 10580-00349
Revision: H
Published: January 2016
Copyright 2016 Anritsu Company

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

## Trademark Acknowledgments

BTS Master, Site Master, Spectrum Master, Cell Master, LMR Master, VNA Master, and Anritsu easyMap Tools are trademarks of Anritsu Company.

## Notice

Anritsu Company has prepared this manual for use by Anritsu Company personnel and customers as a guide for the proper installation, operation and maintenance of Anritsu Company equipment and computer programs. The drawings, specifications, and information contained herein are the property of Anritsu Company, and any unauthorized use or disclosure of these drawings, specifications, and information is prohibited; they shall not be reproduced, copied, or used in whole or in part as the basis for manufacture or sale of the equipment or software programs without the prior written consent of Anritsu Company.

## Updates

Updates, if any, can be downloaded from the Anritsu website at:
http://www.anritsu.com

For the latest service and sales contact information in your area, please visit:
http://www.anritsu.com/contact-us

## Product Information, Compliance, and Safety

Read the Handheld Instruments Product Information, Compliance, and Safety Guide (PN: 10100-00065) for important safety, legal, and regulatory notices before operating the equipment. For additional information and literature covering your product, visit the product page of your instrument and select the Download Library tab.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents


## Chapter 1—General Information

1-1 Introduction . . . . . 1-1

1-2 Selecting a Measurement Mode . . . . . 1-1

1-3 Contacting Anritsu . . . . . 1-2

## Chapter 2—Spectrum Analyzer

2-1 Introduction . . . . . 2-1

2-2 General Measurement Setups . . . . . 2-1

2-3 Making Spectrum Analyzer Measurements . . . . . 2-1

Setting Frequency . . . . . 2-1

Setting Bandwidth Parameters . . . . . 2-2

Setting Sweep Parameters . . . . . 2-3

2-4 Resolution Bandwidth . . . . . 2-8

2-5 Video Bandwidth . . . . . 2-8

2-6 Sweep Limitations . . . . . 2-9

2-7 Attenuator Functions . . . . . 2-9

2-8 Detection . . . . . 2-10

2-9 Indications of Excessive Signal Level . . . . . 2-10

2-10 Preamplifier Measurement Example . . . . . 2-14

2-11 Field Measurements . . . . . 2-14

2-12 Field Strength . . . . . 2-15

Antenna Calculations . . . . . 2-15

2-13 Occupied Bandwidth Measurement . . . . . 2-16

2-14 Channel Power Measurement . . . . . 2-18

Channel Power Measurement for GSM . . . . . 2-18

2-15 Adjacent Channel Power Measurement . . . . . 2-20

2-16 EMF Measurement (Option 444) . . . . . 2-21

2-17 Out-of-Band Spurious Emission Measurements . . . . . 2-22

2-18 In-Band/Out-of-Channel Measurements . . . . . 2-24

2-19 AM/FM/SSB Demodulation . . . . . 2-25

2-20 Carrier to Interference Ratio Measurement . . . . . 2-26

2-21 Emission Mask (In-Band) . . . . . 2-29

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

2-22 Spurious Emissions (Out-of-Band) . . . . . 2-30
Creating a New Spurious Emission Mask . . . . . 2-30
Loading an Existing Mask . . . . . 2-32
Modifying an Existing Mask . . . . . 2-32
Spurious Emissions (Out-of-Band) Measurements . . . . . 2-34
2-23 Coverage Mapping (Option 431). . . . . 2-36
2-24 IQ Waveform Capture (Option 24) . . . . . 2-37
Waveform Capture Setup . . . . . 2-37
Capturing a Waveform. . . . . 2-38
2-25 Spectrum Analyzer Menus . . . . . 2-39
Marker Menu . . . . . 2-40
Measure Menu (1 of 5) . . . . . 2-41
Measure Menu (2 of 5) . . . . . 2-42
Measure Menu (3 of 5) . . . . . 2-43
Measure Menu (4 of 5) . . . . . 2-44
Measure Menu (5 of 5) . . . . . 2-45
Sweep Menu . . . . . 2-46
Trace Menus . . . . . 2-47
Limit Menus . . . . . 2-47
Application Options Menu . . . . . 2-48
2-26 Freq (Frequency) Menu . . . . . 2-49
Freq (Frequency) Menu (Continued) . . . . . 2-50
2-27 Frequency Menu (Freq 1/2) with Offset Function . . . . . 2-51
Freq 2/2 Menu . . . . . 2-53
2-28 Amplitude Menu . . . . . 2-55
Units & Detection Menu . . . . . 2-56
2-29 Span Menu . . . . . 2-57
2-30 Zero Span IF BW Menu (Option 89) . . . . . 2-58
2-31 BW (Bandwidth) Menu . . . . . 2-59
2-32 Marker Menu . . . . . 2-60
More Peak Options (Marker & Peak) Menu . . . . . 2-61
Marker 2/2 Menu . . . . . 2-62
2-33 Sweep Menu . . . . . 2-63
Sweep Mode Menu . . . . . 2-64
Triggering Menu . . . . . 2-65
Trigger Source Menu . . . . . 2-66
Gate Setup Menu. . . . . 2-67

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

2-34 Measure Menu . . . . . 2-68
Power and BW Menu . . . . . 2-69
Field Strength Menu . . . . . 2-70
OCC BW Menu . . . . . 2-71
Channel Power Menu . . . . . 2-72
ACPR Menu . . . . . 2-73
EMF Menu (Option 444) . . . . . 2-75
Masks and C/I Menu . . . . . 2-76
Emission Mask (In-Band) Menu . . . . . 2-77
Spurious Emissions (Out-of-Band) Menu . . . . . 2-78
C/I Menu . . . . . 2-80
C/I Signal Type Menu . . . . . 2-81
AM/FM Demod 1/2 Menu . . . . . 2-82
Demod Type (AM/FM) Menu . . . . . 2-83
AM/FM Demod 2/2 (More) Menu . . . . . 2-84
Generator Menu (Optional) . . . . . 2-85
IQ Waveform Capture Menu (Option 24) . . . . . 2-86
IQ Capture Triggering Menu . . . . . 2-87
IQ Capture Save Menu . . . . . 2-87
IQ Capture Frequency/Amplitude Menu . . . . . 2-88
Coverage Mapping Menu (Option 431) . . . . . 2-89
2-35 Trace Menu . . . . . 2-90
Trace A Ops Menu . . . . . 2-92
Trace B Ops Menu . . . . . 2-93
Trace C Ops Menu . . . . . 2-94
2-36 Limit Menu . . . . . 2-95
Edit Menu (Limit) . . . . . 2-96
Edit Menu (Continued) . . . . . 2-97
Limit Move Menu . . . . . 2-98
Limit Envelope Menu . . . . . 2-99
Limit Advanced Menu . . . . . 2-101
2-37 Application Options Menu . . . . . 2-102
2-38 Other Menus . . . . . 2-102

## Chapter 3—Interference Analyzer (Option 25)

3-1 Introduction . . . . . 3-1
3-2 General Measurement Setups . . . . . 3-1
3-3 Spectrum . . . . . 3-1
3-4 Spectrogram . . . . . 3-2
3-5 Signal Strength . . . . . 3-4
3-6 Received Signal Strength Indicator (RSSI) . . . . . 3-5

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

3-7 Signal ID . . . . . 3-6
3-8 Interference Mapping . . . . . 3-8
Overview . . . . . 3-9
Interference Mapping (Antenna Only) . . . . . 3-10
Interference Mapping (MA2700A and Antenna) . . . . . 3-14
Save the Mapping Information . . . . . 3-19
3-9 Interference Analyzer (IA) Menu Maps . . . . . 3-22
Measurements Menu (1 of 4) . . . . . 3-23
Measurements Menu (2 of 4) . . . . . 3-24
Measurements Menu (3 of 4) . . . . . 3-25
Measurements Menu (4 of 4) . . . . . 3-26
Marker Menus . . . . . 3-27
Sweep Menus . . . . . 3-28
Trace Menus . . . . . 3-29
Limit Menus . . . . . 3-29
Application Options Menu . . . . . 3-30
3-10 Freq (Frequency) Menu . . . . . 3-31
Freq (Frequency) Menu (Continued) . . . . . 3-32
3-11 Frequency Menu with Offset Function . . . . . 3-33
Freq 2/2 Menu . . . . . 3-34
Span Menu . . . . . 3-36
3-12 Zero Span IF BW Menu (Option 89) . . . . . 3-37
3-13 Amplitude Menu . . . . . 3-38
Units & Detection Menu . . . . . 3-39
3-14 BW (Bandwidth) Menu . . . . . 3-40

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

3-15 Measurements Menu . . . . . 3-41
[Spectrum] Measure Menu . . . . . 3-42
Power and BW Menu . . . . . 3-43
Field Strength Menu . . . . . 3-44
OCC BW Menu . . . . . 3-45
Channel Power Menu . . . . . 3-46
ACPR Menu . . . . . 3-47
EMF Menu (Option 444) . . . . . 3-49
Masks and C/I Menu . . . . . 3-50
Emission Mask (In-Band) Menu . . . . . 3-51
C/I Menu . . . . . 3-52
C/I Signal Type Menu . . . . . 3-53
AM/FM Demod 1/2 Menu . . . . . 3-54
Demod Type Menu . . . . . 3-55
AM/FM Demod 2/2 Menu . . . . . 3-56
Generator Menu (Optional) . . . . . 3-57
IQ Waveform Capture Menu (Option 24) . . . . . 3-58
IQ Capture Triggering Menu . . . . . 3-59
IQ Capture Save Menu . . . . . 3-59
IQ Capture Frequency/Amplitude Menu . . . . . 3-60
Coverage Mapping Menu (Option 431) . . . . . 3-61
Spectrogram Menu . . . . . 3-62
Signal Strength Menu . . . . . 3-63
RSSI Menu . . . . . 3-64
Signal ID Menu . . . . . 3-65
Interference Mapping Menu . . . . . 3-66
Bearing Lines Menu . . . . . 3-67
Mapping Save/Recall Menu . . . . . 3-68
Direction Finding Menu . . . . . 3-69
Pan & Zoom Menu. . . . . 3-70
DF Sound Settings Menu . . . . . 3-70
3-16 Marker Menu . . . . . 3-71
Marker and Peak Menu . . . . . 3-72
Marker 2/2 Menu . . . . . 3-73
3-17 Sweep Menu . . . . . 3-74
Sweep Mode Menu . . . . . 3-75
Triggering Menu . . . . . 3-76
Trigger Source Menu . . . . . 3-77
Gate Setup Menu . . . . . 3-78

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

3-18 Trace Menu . . . . . 3-79
Trace A Ops Menu . . . . . 3-80
Trace B Ops Menu . . . . . 3-81
Trace C Ops Menu . . . . . 3-82
3-19 Limit Menu . . . . . 3-83
[Limit] Edit Menu . . . . . 3-84
[Limit] Edit Menu (Continued) . . . . . 3-85
Limit Move Menu . . . . . 3-86
Limit Envelope Menu . . . . . 3-87
Limit Advanced Menu . . . . . 3-89
3-20 Application Options . . . . . 3-90
3-21 Other Menus . . . . . 3-90

**Chapter 4—Channel Scanner (Option 27)**

4-1 Introduction . . . . . 4-1
4-2 General Measurement Setups . . . . . 4-1
4-3 Sample Procedure . . . . . 4-2
4-4 Custom Setup Measurements . . . . . 4-3
4-5 Custom Setup Example . . . . . 4-3
4-6 Script Master Measurement Setup . . . . . 4-4
4-7 Channel Scanner Menu Map . . . . . 4-6
4-8 Scanner Menu . . . . . 4-7
Channel Scan Menu . . . . . 4-7
Freq Scan Menu . . . . . 4-8
Scan Script Master Menu . . . . . 4-9
4-9 Amplitude Menu . . . . . 4-10
4-10 Custom Scan Menu . . . . . 4-11
4-11 Measurements Menu . . . . . 4-12
4-12 Sweep Menu . . . . . 4-14
4-13 Measure Menu . . . . . 4-14
4-14 Trace Menu . . . . . 4-14
4-15 Limit Menu . . . . . 4-14
4-16 Other Menus . . . . . 4-14

**Chapter 5—CW Signal Generator (Option 28)**

5-1 Introduction . . . . . 5-1
Required Equipment . . . . . 5-1
5-2 Procedure . . . . . 5-2

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

## Chapter 6—Coverage Mapping (Option 431)


6-1 Introduction . . . . . 6-1

6-2 General Measurement Setups . . . . . 6-1

6-3 Spectrum Analysis Settings . . . . . 6-1

6-4 Coverage Mapping . . . . . 6-2

- Anritsu easyMap Tools . . . . . 6-4
- Instrument Settings . . . . . 6-5
- Map the Signal Strength . . . . . 6-7
- Save the Coverage Mapping Information . . . . . 6-9

6-5 Coverage Mapping Menus . . . . . 6-13

6-6 Coverage Mapping Menu . . . . . 6-15

- Mapping Save/Recall Menu . . . . . 6-16
- Pan & Zoom Menu . . . . . 6-17
- Measurement Setup Menu . . . . . 6-19
- Point Distance/Time Setup Menu . . . . . 6-20
- RSSI Menu . . . . . 6-21
- ACPR Menu . . . . . 6-22


## Chapter 7—AM/FM/PM Analyzer (Option 509)


7-1 Introduction . . . . . 7-1

7-2 General Measurement Setup . . . . . 7-2

7-3 Example FM Demodulation Measurement . . . . . 7-4

7-4 AM/FM/PM Analyzer Menus . . . . . 7-8

- Map of Main Menus . . . . . 7-8
- Map of Frequency Menus . . . . . 7-9
- Map of Measurements Menus . . . . . 7-10
- Map of Audio Demod Menus . . . . . 7-11

7-5 RF Freq (Frequency) Menu . . . . . 7-12

7-6 RF Span Menu . . . . . 7-13

7-7 (Signal) Standard List Menu . . . . . 7-14

7-8 Amplitude Menu . . . . . 7-15

7-9 Setup Menu . . . . . 7-16

7-10 Measurements Menu . . . . . 7-17

7-11 RF Spectrum Menu . . . . . 7-18

7-12 Audio Spectrum AM Menu . . . . . 7-19

7-13 Audio Waveform AM Menu . . . . . 7-20

7-14 Audio Spectrum FM Menu . . . . . 7-21

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

7-15 Audio Waveform FM Menu . . . . . 7-22
7-16 Audio Spectrum PM Menu . . . . . 7-23
7-17 Audio Waveform PM Menu . . . . . 7-24
7-18 Coverage Mapping Menu . . . . . 7-25
Mapping Save/Recall Menu . . . . . 7-26
Measurement Setup Menu . . . . . 7-27
Point Distance/Time Setup Menu . . . . . 7-28
7-19 Audio Demod AM Menu . . . . . 7-29
7-20 Audio Demod FM Menu . . . . . 7-30
7-21 Marker Menu . . . . . 7-31

**Chapter 8—Bias Tee (Option 10)**

8-1 Introduction . . . . . 8-1
8-2 Bias Tee Menu . . . . . 8-3

**Chapter 9—EMF (Option 444)**

9-1 Introduction . . . . . 9-1
9-2 Connecting the Antenna . . . . . 9-1
9-3 EMF Menu . . . . . 9-2
EMF Auto Menu . . . . . 9-3
Trace Menu . . . . . 9-4
9-4 Measurement Results . . . . . 9-5
Pass/Fail . . . . . 9-6

**Index**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 1 — General Information

## 1-1 Introduction

This Measurement Guide describes the test and measurement functions of Anritsu RF and Microwave Handheld Instruments. Basic spectrum analyzer functions are included with most Anritsu handheld instruments. Other functions are available only when the related option is installed and activated:

- "Interference Analyzer (Option 25)"
- "Channel Scanner (Option 27)"
- "CW Signal Generator (Option 28)"
- "Coverage Mapping (Option 431)"
- "AM/FM/PM Analyzer (Option 509)"
- "EMF (Option 444)"

Screen captured images contained in this document are provided as examples. Illustrations of menu maps, or menu trees, may show submenu keys that display only under certain conditions. The actual displays, screen menus, and measurement details may differ based on instrument model, firmware version, installed options, and current instrument settings.

## 1-2 Selecting a Measurement Mode

To switch to another measurement mode, or application:

1. Press the **Shift** front panel key, followed by **Mode** (9). The Mode Selector dialog opens.
2. Use the arrow keys or rotary knob, or press the touch screen to highlight the desired measurement mode. The list of available applications depends on the options that are installed and activated on your instrument. See Figure 1-1.
3. Press **Enter**.

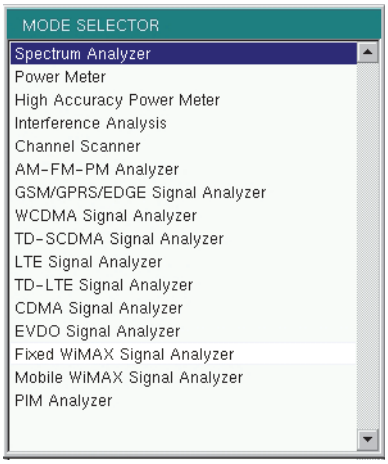



**Figure 1-1.** Mode Selector Dialog Box

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



On instruments that have a front panel **Menu** key, an alternate method of changing the measurement mode is to press **Menu**, then press the appropriate application icon on the touch screen.

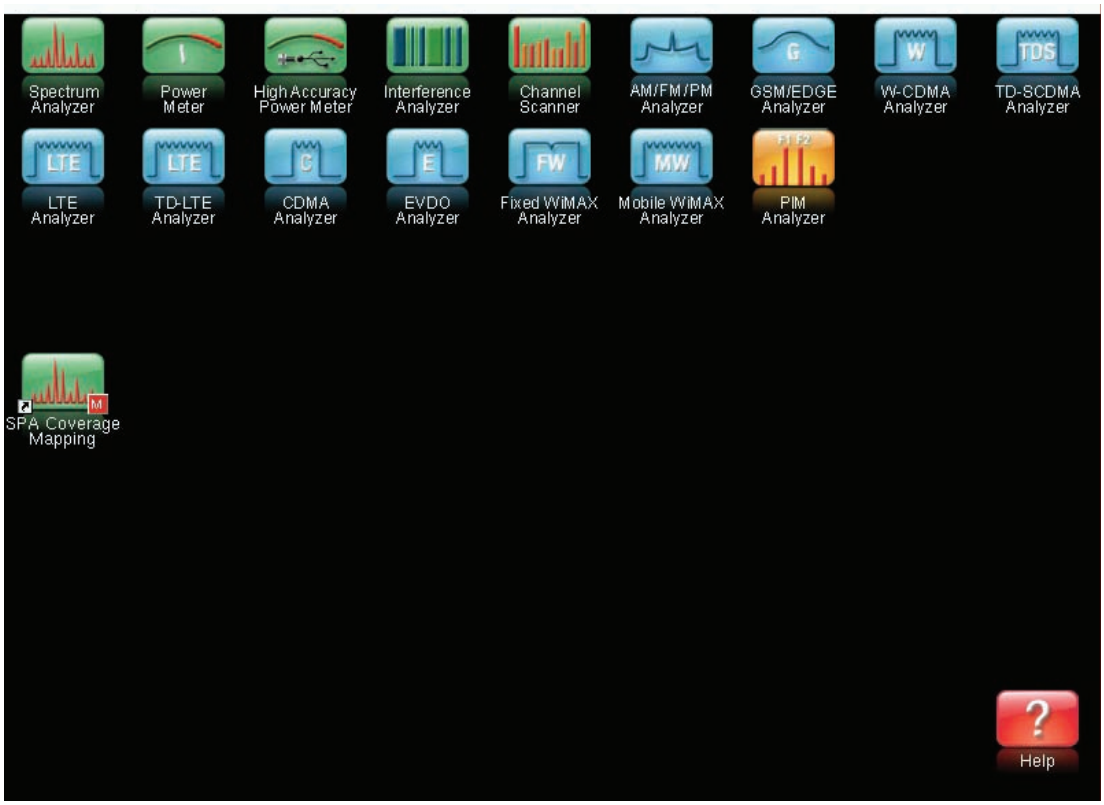



**Figure 1-2.** Menu Key Screen - Application Icons and User-Defined Shortcuts

## 1-3 Contacting Anritsu

To contact Anritsu, please visit:

http://www.anritsu.com/contact-us

On this page you can find links to sales, service, and support contact information for your country or region. You can also provide online feedback, complete a "Talk to Anritsu" form to have your questions answered, or obtain other services offered by Anritsu.

Updated product information can be found on the Anritsu website:

http://www.anritsu.com/

Search for the product model number. The latest documentation is on the product page under the Library tab.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 2 — Spectrum Analyzer

## 2-1 Introduction

Spectrum analyzer measurements include the use of additional functions beyond frequency, span, amplitude, and marker functions. Section 2-2 and Section 2-3 explain setup procedures and settings for making spectrum analyzer measurements. Section 2-4 through Section 2-8 focus on resolution bandwidth, video bandwidth, sweep, attenuator, and detection functions. Section 2-11 through Section 2-24 cover field measurements including brief examples demonstrating field strength, occupied bandwidth, channel power, adjacent channel power ratio, EMF, out-of-band spurious emissions, in-band/out-of-channel, AM/FM/SSB demodulation, masks and carrier to interference ratio (C/I), coverage mapping, and IQ waveform capture. Finally, Section 2-25 though Section 2-38 detail the submenus available in Spectrum Analyzer mode.

## 2-2 General Measurement Setups

Refer to your instrument User Guide for instructions on setting up frequency, span, amplitude, GPS, limit lines, markers, and file management.

## 2-3 Making Spectrum Analyzer Measurements

### Required Equipment

- Optionally, an antenna that is appropriate for the frequency range to be measured

### Required Setup

- Place the instrument in Spectrum Analyzer mode. Refer to "Selecting a Measurement Mode" on page 1-1.
- Connect the input signal or antenna to the RF In test port.

### Setting Frequency

The tuning frequency range can be entered in several different ways depending upon what makes the most sense, either for the user or for the application. The center frequency and span can be specified, the start and stop frequencies can be entered, or a signal standard and channel number can be selected from the built-in list.

#### Offset Frequency

In addition, a user-defined frequency offset can be entered to adjust the frequency that is displayed on the instrument from the actual swept frequency. For example, if the DUT is an antenna system receiving signals in the 10 GHz range and offsetting the signals to the 1 GHz range, you can set a frequency offset in the spectrum analyzer in order to display the actual received antenna frequency in the sweep window. For a measurement example, see Figure 2-39 on page 2-54.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Both positive and negative offset values are allowed. Negative offsets can be useful for seeing differences from expected values. Enter a negative offset of the expected value, and the received antenna frequency should display in the 0 Hz range.

When enabled, Offset is displayed at the bottom of the screen (Figure 2-39), and the Center Freq, Start Freq, and Stop Freq submenu keys indicate that a frequency offset has been turned on by adding the word Offset before Center, Start, and Stop. For menu examples, see Figure 2-35 on page 2-49 and Figure 2-37 on page 2-52.

To remove a frequency offset, set the Freq Offset to 0 Hz.

## Setting Bandwidth Parameters

Both resolution bandwidth (RBW) and video bandwidth (VBW) can be coupled to the frequency span automatically or manually set. When set to Auto RBW, RBW adjusts automatically in proportion to the frequency span. The default ratio of the span width to the resolution bandwidth is 100:1, and can be changed as follows:

1. Press the **BW** main menu key.
2. Press the Span/RBW submenu key. The current Span/RBW ratio is shown as part of the submenu key label. Change the value using the keypad, the directional arrows, or the rotary knob and then press **Enter**.

When auto-coupling between the span and RBW is selected (the Auto RBW submenu key is toggled to "On"), this is indicated on the left side of the display with the RBW label and underneath it one to three digits followed by the frequency units; this represents the resolution bandwidth value. If manual RBW is selected (the Auto RBW submenu key is toggled "Off"), the label and value turn red and a '#' symbol is shown in front of the RBW label. Adjust resolution bandwidth independently of the span. If an unavailable resolution bandwidth is entered, then the instrument selects the next higher resolution bandwidth. If a value greater than the widest RBW is entered, then the widest RBW will be selected.

VBW can be set two ways – manually or by auto coupling. Auto coupling of the VBW links the video bandwidth to the resolution bandwidth, so that VBW varies in proportion to RBW. Auto coupling is indicated on the left side of the display with the VBW label and underneath it one to three digits and the frequency units; this represents the video bandwidth value. If manual VBW coupling is selected, the label and value turn red and the "#" symbol is shown in front of VBW on the left side of the display. Adjust video bandwidth independently of the RBW. If a non-existent video bandwidth is entered, then the instrument will select the next higher video bandwidth. If a value greater than the widest VBW is entered, then the widest VBW will be selected.

The ratio of the resolution bandwidth to the video bandwidth can be changed by pressing the **BW** main menu key, the RBW/VBW submenu key, and then using the keypad, the directional arrows, or the rotary knob to set the ratio. By default, the RBW/VBW ratio is set to 3. The current value of the ratio is shown as part of the submenu key label.

1. Press the **BW** main menu key.
2. Press the RBW/VBW submenu key. The current RBW/VBW ratio is shown as part of the submenu key label. Enter the desired value.

The RBW range varies with instrument features. Refer to the RBW submenu key description in "BW (Bandwidth) Menu" on page 2-59, and check your Technical Data Sheet for the RBW range of your instrument.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Setting Sweep Parameters

To set the sweep parameters, press the **Shift** key followed by the **Sweep** (**3**) key.

### Single/Continuous

When this submenu key is pressed, the instrument toggles between single sweep and continuous sweep. In single sweep mode, the instrument waits until the Sweep Once submenu key is pressed or another triggering mode is selected.

### Sweep Mode

Several sweep modes are available on the instrument. Press the Sweep Mode submenu keys to select between Fast (default), Performance, No FFT, or Burst Detect. Note that Burst Detect is supported on MS2720T and MT8220T instrument models only.

Improperly installed cellular boosters can sometimes produce burst interference. By using Burst Detect mode when available, a narrow pulsed or burst signal is easily seen in spectrum analyzer mode, capturing emitters as narrow as 200 µs. Burst Detect works in a maximum span of 15 MHz.

Figure 2-1 shows two traces. The yellow trace is the live trace with Burst Detect sweep mode, while the green trace is a max hold trace. There is not much difference between the two traces, thus, max hold is no longer needed in order to see narrow pulsed signals.

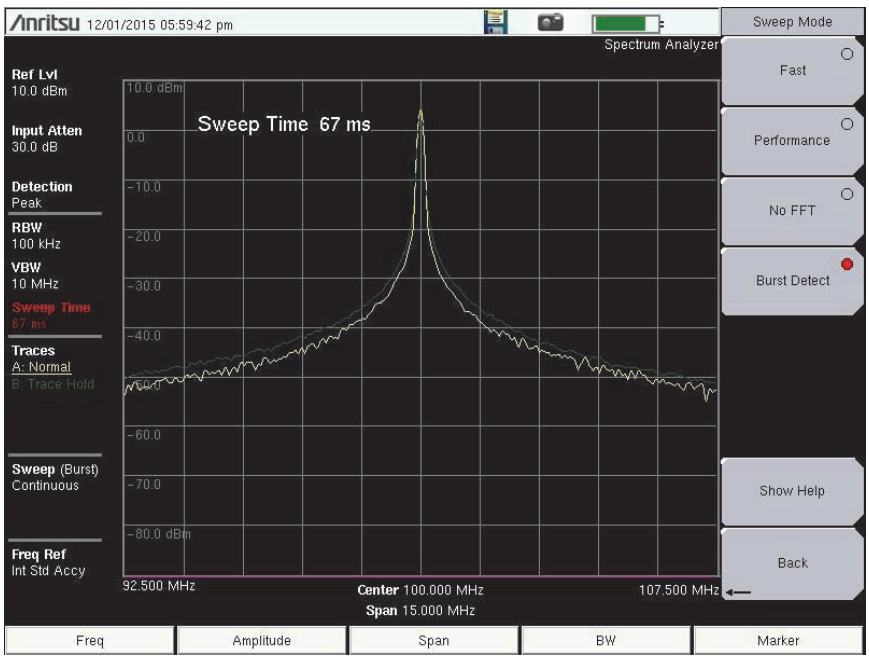



**Figure 2-1.** Example of Burst Detect Sweep Mode

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



The Show Help submenu key displays a table detailing the trade-off between sweep speed and performance of the sweep mode options..

| | |
|---|---|
| **Note** | Sweep Mode menu functionality varies based on instrument model. Fast is the default sweep mode for instruments that have received the new instrument calibration from Anritsu. |

### Trigger Type

To select a specific type of triggering in zero span, press the Triggering submenu key followed by the Source submenu key. Selections are:

**Free Run:** The default trigger type is "Free Run" in which the instrument begins another sweep as soon as one is finished.

**External:** A TTL signal applied to the External Trigger BNC input connector causes a single sweep to occur. This mode is used in zero span, and triggering occurs on the rising edge of the signal. After the sweep is complete, the resultant trace is displayed until the next trigger signal arrives.

**Video:** This mode is used in zero span to set the power level at which a sweep is initiated. The power level can be set from –130 dBm to +30 dBm. Trigger is based on the measured signal level. The sweep triggers when the signal level crosses the trigger level with a positive slope. If no signal crosses the trigger level, the last trace on the screen, before video triggering was selected, will be displayed. To change the video triggering level use the rotary knob, enter the desired amplitude with the keypad, or use the left or right arrows to change the setting by 1 dB or the up or down arrows to change the setting by 10 dB.

**IF Power** (available on MS2720T model only)**:** This mode is used in zero span to set IF power level as the trigger source. The power level can be set from –130 dBm to +30 dBm, using the rotary knob, arrow keys, or keypad. The trigger is based on the measured signal level. If no signal reaches or exceeds the trigger level, then no trace will be displayed on the screen.

**Zero Span IF Output** (Standard or Option 89): Zero Span IF Output provides an IF signal that is nominally at 140 MHz out of a BNC female connector labeled IF Out 140 MHz or IF Out (option) 140 MHz.

| | |
|---|---|
| **Notes** | The IF output signal is present only when the spectrum analyzer Span is set to zero and the **Zero Span** button has been pressed a second time to bring up the IF bandwidth menu (refer to "Zero Span IF BW Menu (Option 89)" on page 2-58). The key sequence is: **Span** > **Zero Span** > **Zero Span**.<br>MS2723B and MS2724B instruments use IF frequency of 37.8 MHz rather than the 140 MHz of other Anritsu Spectrum Masters. IF output bandwidth is limited to 16 MHz. For these MS2723B and MS2724B instruments, the BNC connector is labeled **IF Out 37.8 MHz**. |

You can select Normal or any one of four fixed IF bandwidths of 7 MHz, 10 MHz, 16 MHz, or 32 MHz. In Normal, the bandwidth is set by the spectrum analyzer RBW selection (**BW** > Zero Span RBW). When Normal is selected, the IF bandwidth is influenced by the selection of RBW filters, although the digital RBW filters themselves are not employed.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Zero Span IF output effectively uses the spectrum analyzer as a receiver front-end, converting the input signal at the spectrum analyzer RF In connector to a signal centered at 140 MHz out of the IF Out 140 MHz connector. You can then process the IF signal in a way that meets your needs. That may mean using an A-to-D converter or some other signal processing method. An anti-aliasing filter can be employed in the signal processing to reduce the effect of noise and spurious signals. A filter centered on 140 MHz with a bandwidth slightly wider than 32 MHz is also advised to eliminate any undesired out-of-band signals on the IF output. In particular, signals at 100 MHz and its harmonics (that would be eliminated by the filter) are on the IF output.

When IF output is turned on by setting the instrument to zero span , then pressing the Zero Span submenu key a second time displays the Zero Span IF Bandwidth menu (Figure 2-2). The selectable bandwidth values may differ among instrument types. This figure is typical.

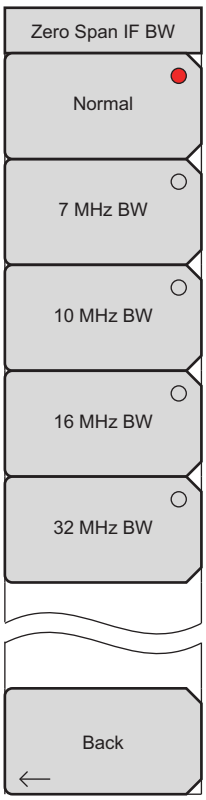



**Figure 2-2.** Zero Span IF Bandwidth Selection Menu

The Normal IF BW choice selects a bandwidth that uses analog bandpass filters in the normal RBW chain. By changing the RBW, different filter bandwidths are selected.

The spectrum analyzer has several mixer bands. Depending on the operating frequency, the local oscillator may be above or below the input frequency. When the local oscillator frequency is below the input frequency, an increase in the input frequency results in an increase in the IF output frequency. When the local oscillator is above the input frequency, an increase in the input frequency moves it closer to the local oscillator frequency and the IF output frequency consequently decreases. Table 2-1 on page 2-6 shows the bands and indicates where the LO frequency is, in relation to the RF frequency.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**Table 2-1.** Mixer Bands and LO Relation to RF Frequency

| Band | Low RF MHz | High RF MHz | Local Oscillator Side | Output Spectrum |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 5350 | High | Inverted |
| 2 | 5350 | 9200 | High | Inverted |
| 3 | 9200 | 13000 | Low | Not Inverted |
| 4 | 13000 | 16500 | High | Inverted |
| 5 | 16500 | 20000 | Low | Not Inverted |
| 6 | 20000 | 32800 | High | Inverted |
| 7 | 32800 | 43000 | Low | Not Inverted |

"Inverted" means that the IF is spectrally inverted from the input (as the input frequency goes higher, the IF goes lower).

"Not Inverted" means that the IF is not spectrally inverted (as the input frequency goes higher, the IF goes higher).

You need to take frequency inversion into account when processing the IF signal. Assuming that the IF has been processed to yield I and Q data, inversion is easily done by swapping I and Q.

A residual frequency offset of the IF may exist compared to the RF due to the resolution of the first and second local oscillators, as well as the calibration of the IF filters. This offset is usually on the order of several kHz, but may be up to 10 kHz or so if the narrowest IF filters are selected. To determine the residual offset, you need a second spectrum analyzer or a frequency counter.

1. Attach a signal source (or antenna) to the spectrum analyzer and set the center frequency to the center of the signal being received.
2. Press **BW** then Zero Span, and then press Zero Span a second time to turn on the IF output.
3. Attach a second spectrum analyzer to the IF output and set the center frequency to 140 MHz. Set the span of the second spectrum analyzer to 100 kHz or less to have the resolution needed to be able to measure an offset that may be 25 kHz or less.
4. Measure the frequency of the IF signal to see how far the signal is offset from 140 MHz.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Gated Sweep (Option 90)

To set up the instrument for gated sweep measurements, press the Gated Sweep Setup key under the Sweep menu. The instrument screen changes to a dual graph view that makes it easier to set up the Gate Length and Gate Delay using the time domain/zero span view in the bottom graph while simultaneously viewing the signal spectrum in the top graph. The Gate Length is represented by the width of the displayed blue dashed rectangle. See Figure 2-3. This is useful for measuring signals in the time domain such as pulsed RF, time multiplexed, or burst modulated signals.

The Gate Source selected determines the trigger source from which the gate is controlled. Not all instrument models and options support all triggering selections. (Refer to "Gate Setup Menu" on page 2-67.) Gate Polarity controls the triggering edge of the selected triggering source.

The Gate View Settings key brings up a submenu where you can independently set the Zero Span RBW, Zero Span VBW, and Zero Span Time. Zero Span Time controls the time scale of the Gate View graph.

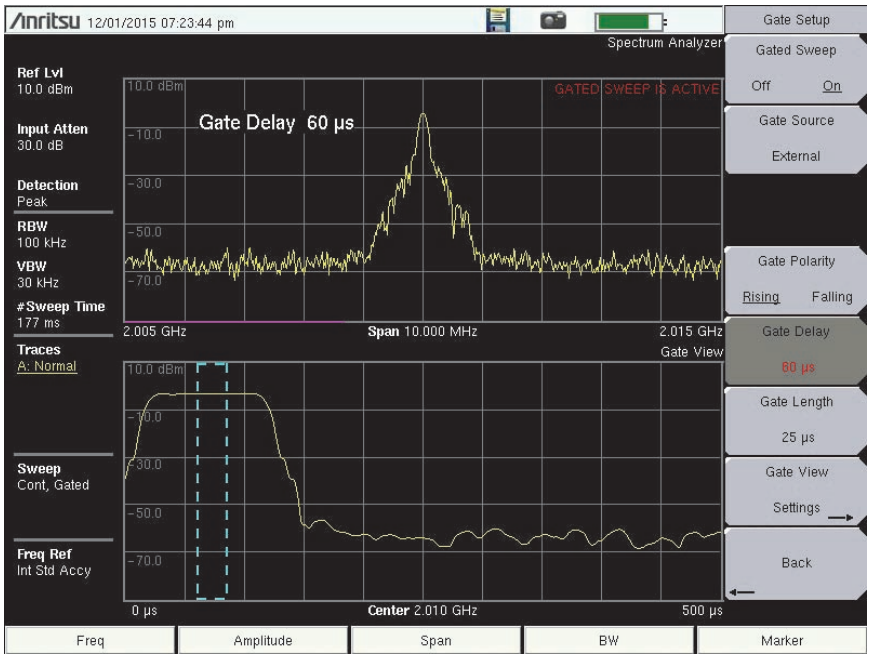



**Figure 2-3.** Gated Sweep Example - External Gate Source

Once the gate has been set up, you can apply gating to the spectrum by setting Gated Sweep to On. Gating will continue to be applied when you press Back and access other measurements and functions of the spectrum analyzer until either: (1) Gated Sweep is explicitly set to Off or (2) the Span setting is changed to Zero Span. Gated Sweep is not allowed in Zero Span mode.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-4 Resolution Bandwidth

Resolution Bandwidth (RBW) determines frequency selectivity. The spectrum analyzer traces the shape of the RBW filter as it tunes past a signal. The choice of resolution bandwidth depends on several factors. Filters take time to settle. The output of the filter will take some time to settle to the correct value, so that it can be measured. The narrower the filter bandwidth (resolution bandwidth), the longer the settling time needs to be, and therefore, the slower the sweep speed.

The choice of resolution bandwidth will depend upon the signal being measured. If two closely-spaced signals are to be measured individually, then a narrow bandwidth is required. If a wider bandwidth is used, then the energy of both signals will be included in the measurement. Thus, the wider bandwidth does not have the ability to look at frequencies selectively, but instead simultaneously measures all signals falling within the resolution bandwidth. Therefore, a broadband measurement would include all signals and noise within the measurement bandwidth into a single measurement.

On the other hand, a narrow-band measurement will separate the frequency components, resulting in a measurement that includes separate peaks for each signal. There are advantages to each. The ultimate decision will depend upon the type of measurement required.

There is always some amount of noise present in a measurement. Noise is often broadband in nature; that is, it exists at a broad range of frequencies. If the noise is included in the measurement, the measured value could be in error (too large) depending upon the noise level. With a wide bandwidth, more noise is included in the measurement. With a narrow bandwidth, less noise enters the resolution bandwidth filter, and the measurement is more accurate. If the resolution bandwidth is narrower, the noise floor will drop on the spectrum analyzer display. As the measured noise level drops, smaller signals that were previously obscured by the noise can now be measured.

## 2-5 Video Bandwidth

Spectrum analyzers typically use another type of filtering after the detector called video filtering. This filter also affects the noise on the display but in a different manner than the resolution bandwidth. In video filtering, the average level of the noise remains the same, but the variation in the noise is reduced. Hence, the effect of video filtering is a “smoothing” of the signal noise. The resultant effect on the analyzer’s display is that the noise floor compresses into a thinner trace, while the average position of the trace remains the same.

Changing the video bandwidth (VBW) does not improve sensitivity, but it does improve discernability and repeatability when making low-level measurements. As a general rule, most field spectrum analyzer measurements are made at a video bandwidth that is a factor of 10 to 100 less than the resolution bandwidth. This ratio can be specified in the **BW** main menu. Using this ratio, with a resolution bandwidth of 30 kHz, typically, the video bandwidth is set between 300 Hz and 3 kHz, although it can be set anywhere from 1 Hz to 10 MHz.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-6 Sweep Limitations

With some spectrum analyzers, the user has control over sweep time (the elapsed time of each sweep, sometimes called scan time). An analyzer cannot be swept arbitrarily fast while maintaining its specified accuracy, but will have a sweep rate limitation depending upon the resolution bandwidth, video bandwidth, and frequency range selected. The sweep rate is not usually chosen by the user but is determined by the frequency range swept divided by the sweep time. The limitation on sweep rate comes from the settling or response time of the resolution and video bandwidth filters. If an analyzer is swept too quickly, the filters do not have time to respond, and the measurement is inaccurate. Under such conditions, the analyzer display tends to have a "smeared" look to it, with the spectral lines being wider than normal and shifted to the right and at a lower amplitude than is correct.

Anritsu products are designed to relieve the user from having to calculate the sweep speed or experiment to discover a sweep speed that yields accurate results. When changing the RBW and VBW, the sweep speed automatically changes to the fastest sweep speed that will yield accurate results. The sweep speed will be faster for a wide RBW or VBW and slower for a narrow RBW or VBW. The sweep speed can also be changed manually, by pressing the **Sweep** key and selecting the Sweep Time submenu key. Enter a sweep time from 10 µs to 600 seconds. If the minimum sweep time entered by the user is less than the value needed to assure accurate results, the value that delivers accurate results will be used. Regardless of the minimum sweep time setting, the instrument will never sweep faster than the RBW and VBW settings will allow. The instrument is designed to ensure that no uncalibrated measurement conditions will occur.

## 2-7 Attenuator Functions

The Spectrum Analyzer includes a step attenuator at the RF input. This attenuator is used to reduce large signals to levels that make best use of the analyzer's dynamic range. Normally, the input attenuation automatically adjusts as a function of Reference Level. In the **Amplitude** menu, the Attn Lvl key allows manual adjustment of the input attenuation, using the numeric keypad, the **Up**/**Down** arrow keys, or the rotary knob. In Auto Atten mode, as the reference level is increased, the attenuation is increased.

**Note**

The following actions, listed in decreasing order of effectiveness, can facilitate the detection of low-level CW signals:

1. Decrease the reference level and attenuation. Refer to "Amplitude Menu" on page 2-55.
2. Turn on the Preamp.
3. Reduce RBW. Refer to "BW (Bandwidth) Menu" on page 2-59.
4. Decrease VBW (RBW/VBW = 10 is often optimal for this purpose).
5. Use trace averaging if VBW is already set to 1 Hz.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-8 Detection

Several detection methods tailor the performance of the instrument to meet specific measurement requirements. In general, several measurement points are calculated for each display point. The various detection methods are different ways of dealing with how measurement point data is shown at each display point. Refer to "Units & Detection Menu" on page 2-56.

**Peak:** This method causes the largest measurement point to be shown for each display point, and ensures that a narrow peak is not missed.

**RMS/Avg:** This method performs a root-mean-square calculation of all the measurement points in each display point. This is particularly useful in displaying the average value of noise or noise-like signals.

**Negative:** This method causes the smallest measurement point to be shown for each display point. It is especially useful in zero span, to see if the signal amplitude drops briefly. The method is also useful when looking at modulated signals, to see if some frequencies are not being used.

**Sample:** This is the fastest detection method because for each display point, only one frequency point is measured. Use this method when speed is of paramount importance and the possibility of missing a narrow peak is not important.

**Quasi-peak:** When this selection is made, resolution bandwidths and video bandwidths of 200 Hz, 9 kHz and 120 kHz are available. This detection method is designed to meet CISPR requirements. (Not available in zero span.)

## 2-9 Indications of Excessive Signal Level

The Spectrum Analyzer has built-in features to indicate when a received signal is too high for the current setup. Figure 2-4 through Figure 2-8 illustrate a normal trace followed by examples of screen messages indicating excessive signal levels. Before proceeding with the measurements, adjust the reference level and/or the attenuator level as instructed. Adjusting the resolution bandwidth and frequency range may also help.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



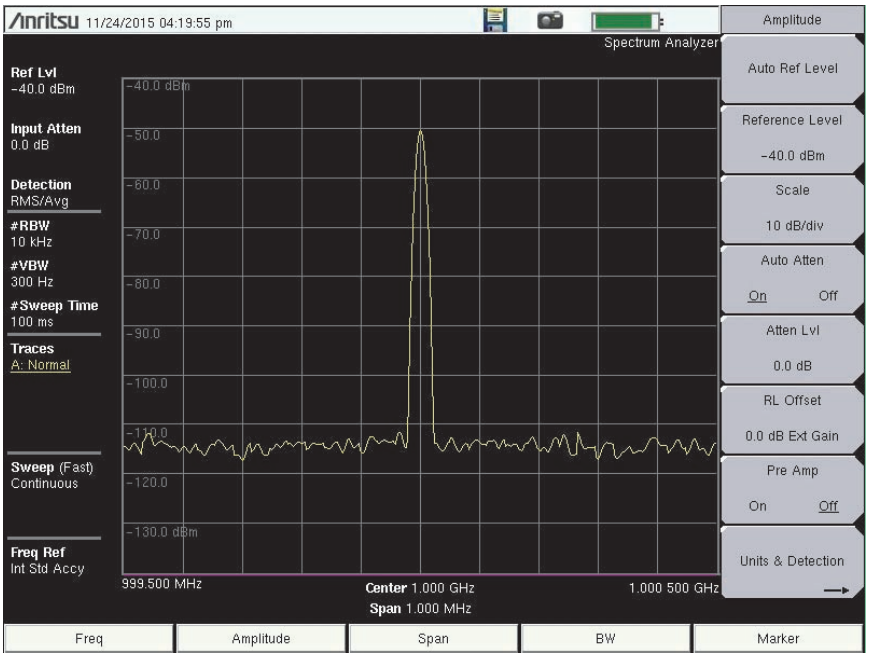



**Figure 2-4.** Normal Trace

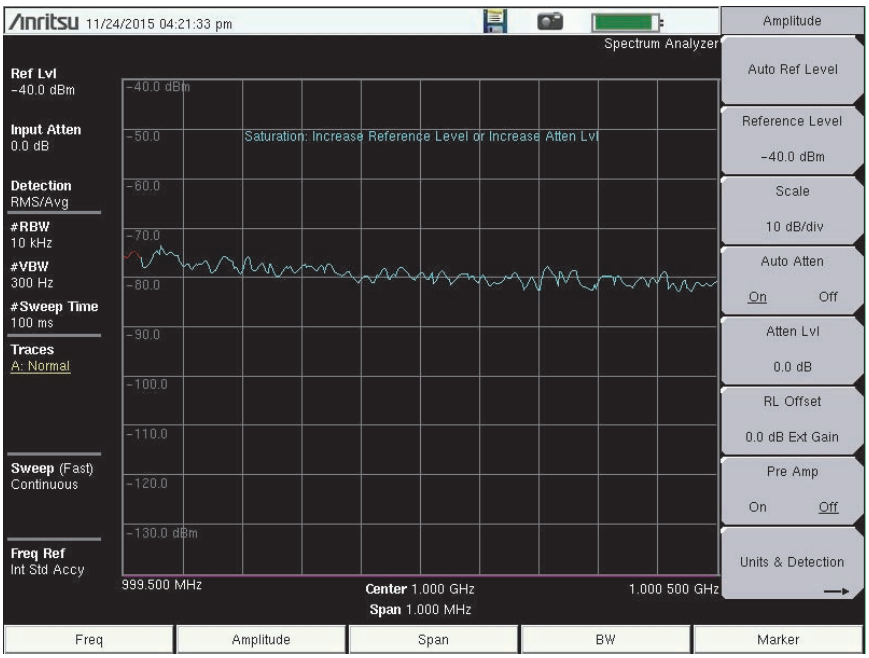



**Figure 2-5.** Saturation - Off Screen

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



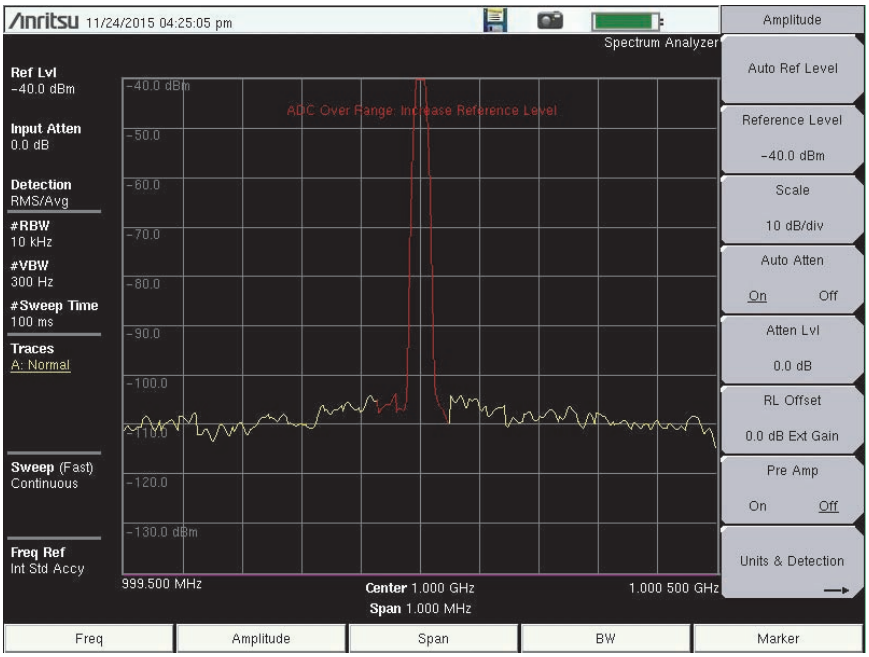



**Figure 2-6.** ADC Over Range - On Screen

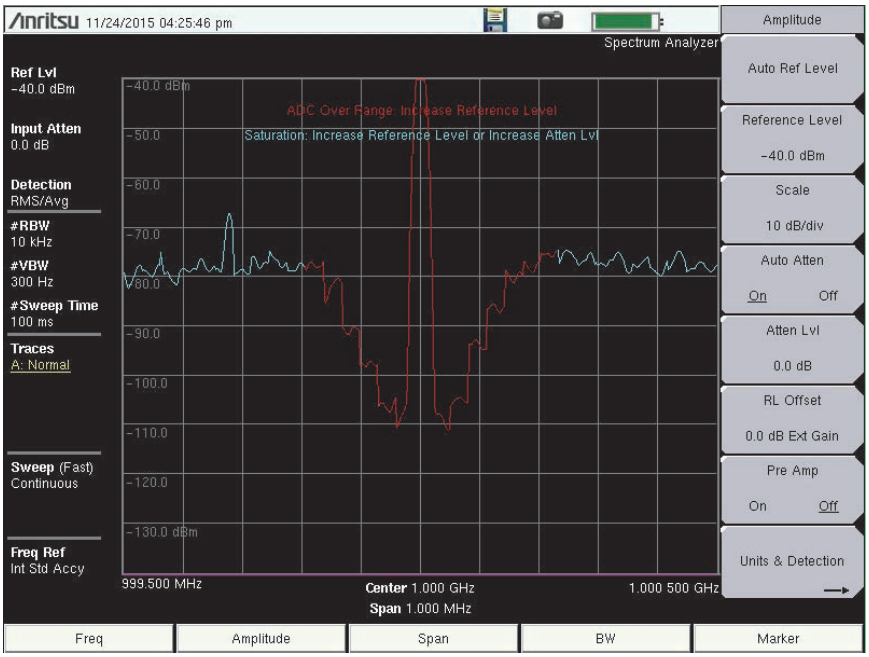



**Figure 2-7.** Saturation and ADC Overload

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



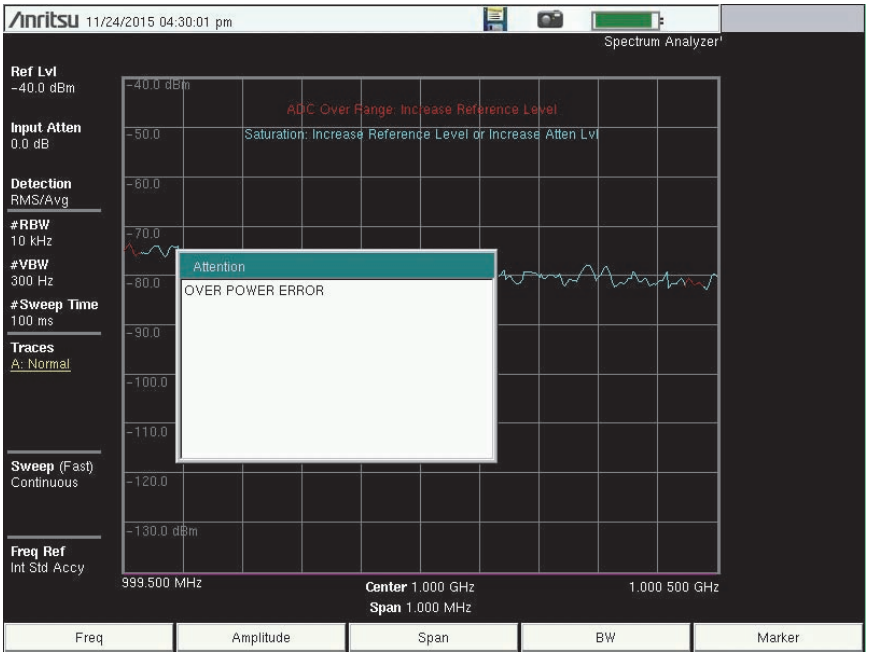



**Figure 2-8.** Over Power Error (MT8220T and MS2720T-0709 only)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-10 Preamplifier Measurement Example

The preamplifier can be turned on and off by pressing the **Amplitude** main menu key, then selecting the Preamp On/Off submenu key.

Figure 2-9 shows the noise floor with the preamplifier off (green trace) and on (yellow trace). Notice that when the preamplifier is turned on, the noise floor drops significantly.

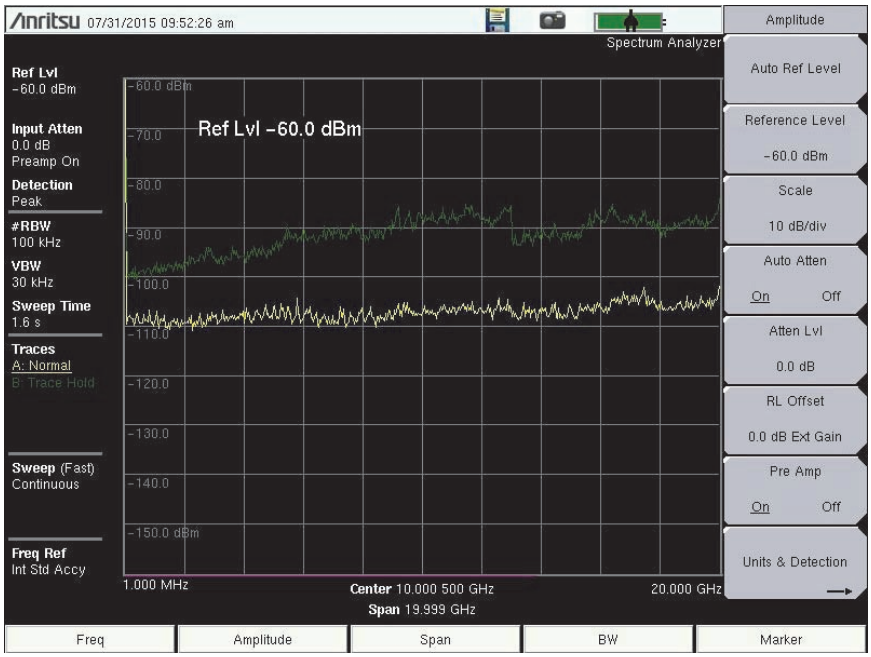



**Figure 2-9.** Preamplifier On and Off

# 2-11 Field Measurements

In Spectrum Analyzer mode, smart one-button measurements are built-in for field strength, occupied bandwidth, channel power, adjacent channel power ratio, emission mask, and carrier to interference ratio (C/I) tests. In addition, AM/FM/SSB demodulation is available to aid in the identification of interfering signals. The following sections present brief examples demonstrating the use of these measurements.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-12 Field Strength

### Required Equipment

Portable Antenna for which antenna factors or antenna gain and bandwidth data are available.

### Procedure

1. Press the **Shift** key then the **Measure** (**4**) key. Then press the Power and Bandwidth submenu key, and press the Field Strength submenu key followed by pressing the On/Off submenu key so that On is underlined.
2. Press the Antenna submenu key to display the loaded antenna profiles with their model number and frequency range. Use the up or down arrow keys or the rotary knob to select the desired antenna. Press the **Enter** key to select or **ESC** to cancel.

| | |
|---|---|
| **Note** | Select an antenna from the standard list available or use the Antenna Editor feature of Anritsu Master Software Tools to define a custom antenna and upload the antenna information to the antenna list. |

3. Connect the antenna to the RF In port.
4. Press the **Freq** main menu key, press the Center Freq submenu key, and enter the center frequency.
5. Press the **Span** main menu key. Set the span wide enough to include the primary channel bandwidth and upper and lower channel bandwidths. At least a portion of the span has to include a frequency within the antenna's specified range.
6. Press the **BW** main menu key and verify that Auto RBW and Auto VBW are On.
7. To change the units of measurement, press the **Amplitude** main menu key, then press the Units submenu key and press dBm/$m^2$, dBV/m, dBmV/m, dBµV/m, Volt/m, Watt/$m^2$, dBW/$m^2$, A/m, dBA/m, or Watt/$cm^2$. The instrument automatically adjusts the measurement by the antenna factors selected. Marker values will be displayed in the same units as selected for amplitude.

## Antenna Calculations

The following is a list of various antenna calculations should you find it necessary to convert from one parameter to another:

**Conversion of signal levels from watts to volts in a 50 ohm system:**

$P = V^2/R$

where:

P = power in Watts
V = voltage level in Volts
R = resistance in ohms

Note that $1mW = 10^{-3}$ W and $1\mu V = 10^{-6}$ V.

For power in dBm, and voltage in dB (µV):

$V_{dB(\mu V)} = P_{(dBm)} + 107$ dB

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**Power density to field strength:**

An alternate measure of field strength is power density:

$P_d = E^2 / 120\pi$

where:

E = field strength in V/m
$P_d$ = Power density in $W/m^2$

**Power density at a point:**

$P_d = P_t G_t / (4\pi r^2)$

where:

$P_d$ = power density in W/m
$P_t$ = power transmitted in Watts
$G_t$ = gain of transmitting antenna
r = distance from the antenna in meters

This equation is only valid in the far field, where electric and magnetic fields are related by the characteristic impedance of free space.

## 2-13 Occupied Bandwidth Measurement

Occupied Bandwidth (OBW) is a common measurement performed on radio transmitters. This measurement calculates the bandwidth containing the total integrated power occupied in a given signal bandwidth. There are two different methods of calculation depending upon the technique used to modulate the carrier.

- **% Integrated Power Method:** The occupied frequency bandwidth is calculated as the bandwidth containing the specified percentage of the transmitted power.
- **> dBc Method:** The occupied frequency bandwidth is defined as the bandwidth between the upper and lower frequency points at which the signal level is a desired number of dB below the peak carrier level.

### Required Equipment

- Test Port Extension Cable, Anritsu part number 15NNF50-1.5C
- 30 dB, 50 Watt, bi-directional, DC –18 GHz, N(m) – N(f), Attenuator, Anritsu 42N50A-30 (required if the power level being measured is > +30 dBm)

### Procedure

1. Using the test port extension cable and the 30 dB, 50 watt, bi-directional attenuator (if needed) connect the RF In port to the appropriate transmitter test port or signal source.
2. Press the **Freq** main menu key followed by the Center Freq submenu key and enter the center frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key.
3. If an attenuator was connected in Step 1, then press the **Amplitude** main menu key then press the RL Offset submenu key, enter 30 then select dB External Loss to compensate for the loss in the attenuator.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Press the **Amplitude** main menu key then press the Reference Level submenu key to set the appropriate reference level.
5. Press the Atten Lvl submenu key to set the input attenuation level or leave Auto Atten set to On.
6. Press the **BW** main menu key to set the resolution bandwidth and video bandwidth if desired.
7. Press the **Shift** key then the **Measure** (**4**) key. Then press the Power and Bandwidth submenu key, and press the OCC BW submenu key. Choose the measurement method (% Int Pwr or > dBc) by pressing the Method submenu key. The selected method is underlined.
8. Press the dBc or % submenu keys to adjust the settings as needed. Common values are 99% and 30 dBc.
9. Press the On/Off submenu key to start the measurement. An information box will appear below the graph while occupied bandwidth measurement is on.

Figure 2-10 shows the occupied bandwidth results using the percent of power method on a WCDMA signal. Occupied Bandwidth is a constant measurement; after it is turned on, it remains on until it is turned off by pressing the On/Off submenu key again. Occupied bandwidth is calculated at the end of each sweep.

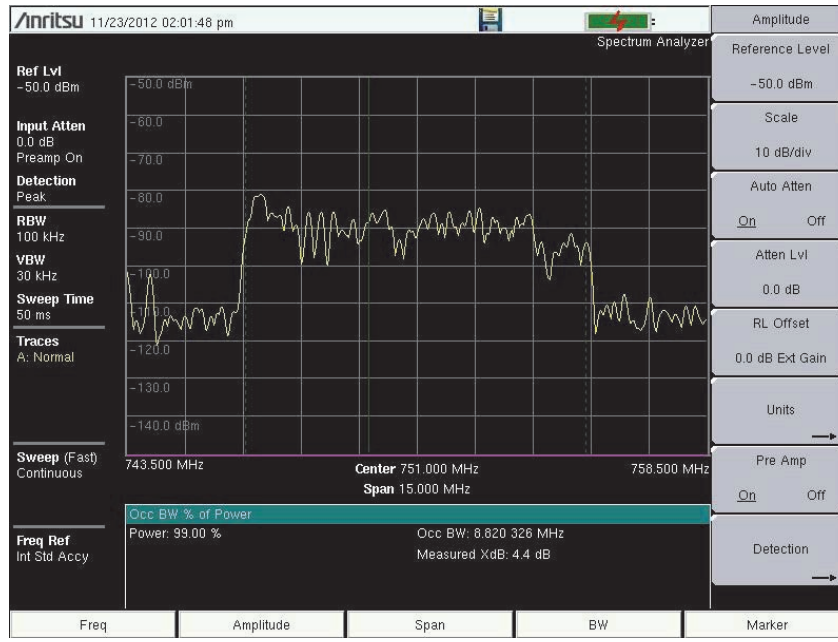



**Figure 2-10.** Occupied Bandwidth Results Using the % of Power Method

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-14 Channel Power Measurement

Channel power measurement is one of most common measurements for a radio transmitter. This test measures the output power, or channel power, of a transmitter over the frequency range. Out-of-specification power measurements indicate system faults, which can be in the power amplifiers or in filter circuits. Channel Power measurements can be used to validate transmitter performance, comply with government regulations, or to keep overall system interference at a minimum.

Frequency and span settings for many signal standards can be set.

1. Press the **Freq** main menu key.
2. Press the Signal Standard submenu key. Choose the desired standard and press **Enter**.
3. Press the Channel # submenu key to enter the channel number at which the measurement is to take place and press **Enter**.
4. Press the **Shift** key then the **Measure** (4) key. Then press the Power and Bandwidth submenu key, and press the Channel Power submenu key.
5. Press the On/Off submenu key to start and stop channel power measurements.

## Channel Power Measurement for GSM

Global Systems for Mobile (GSM) communication is a globally accepted standard for digital cellular communication. A number of frequency bands that are allocated to GSM mobile phones use a combination of Frequency Division Multiple Access (FDMA) and Time Division Multiple Access (TDMA). Within each band, are approximately one hundred available carrier frequencies on 200 kHz spacing (FDMA), and each carrier is broken up into time-slots so as to support eight separate conversations (TDMA). GSM uses the Gaussian Minimum Shift Keying (GMSK) modulation method.

### Required Equipment

- Test Port extension cable, Anritsu 15NNF50-1.5C

### Procedure

1. Using the test port extension cable, connect the signal source to the RF In test port.
2. Press the **Amplitude** main menu key and press the Reference Level submenu key to set the reference level to –20 dBm. Adjust the values given in this procedure to match your measurement conditions.
3. Press the Scale submenu key and set the scale to 10 dB/div.
4. Press the **BW** main menu key and verify that Auto RBW and Auto VBW are On.
5. Press the **Freq** main menu key followed by the Signal Standard submenu key. Scroll through the dialog box using the up or down arrow keys or the rotary knob to highlight the GSM 900 - Downlink standard for the measurement and press **Enter**.
6. Press the Channel# submenu key and enter the channel number using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. For this example, select Channel 60.
7. Press the **Shift** key then the **Measure** (4) key. Then press the Power and Bandwidth submenu key, and press the Channel Power submenu key.
8. Verify that the center frequency is set to that of the GSM signal, in this case 947.0 MHz by looking at the center frequency annotation on-screen.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



9. Press the Ch Pwr Width submenu key and enter 200 kHz for the integration bandwidth, or set the integration bandwidth appropriate for the particular application.
10. Press the Span submenu key and enter 600 kHz as the channel span, or set the channel span to a value appropriate for the particular application.
11. Make the measurement by pressing the **Measure** (4) key, the Power and Bandwidth submenu key, and the Channel Power submenu key. Then press On. The measurement results are displayed in the message area.

| | |
|---|---|
| **Note** | Channel Power is a constant measurement. After it is turned on, it will remain on until it is turned off by pressing the On/Off submenu key again. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-15 Adjacent Channel Power Measurement

### Required Equipment

- 30 dB, 50 watt, Bi-Directional, DC–18 GHz, N(m)–N(f) Attenuator, Anritsu Part Number 42N50A-30 (if required for the power level being measured)
- Test Port extension cable, Anritsu Part Number 15NNF50-1.5C

### Procedure

1. Using the test port extension cable and 30 dB attenuator, connect the signal source to the input of the attenuator, and connect the output of the attenuator to the RF In test port.
2. If an attenuator was connected in step 1, press the **Amplitude** main menu key then press the RL Offset submenu key, enter 30 then select dB External Loss to compensate for the loss in the attenuator.
3. Press the **Amplitude** main menu key and press the Reference Level submenu key to set the reference level to 60 dBm.
4. Press the Atten Lvl submenu key to set the input attenuation level needed for the measurement. This value depends on the input power level and any external attenuator. Enter an attenuation level to achieve roughly –40 dBm at the input mixer.
5. Press the **BW** main menu key and verify that Auto RBW and Auto VBW are On.
6. There are two ways to set the measurement parameters. If the signal standard and channel are known, press the **Freq** main menu key and set the signal standard and press Channel submenu key for the signal to be measured, then skip to Step 12. If the signal standard and channel are not known, follow the procedure in Step 7 through Step 11.
7. Press the **Freq** main menu key, press the Center Freq submenu key, and enter the desired center frequency.
8. Press the **Shift** key then the **Measure** (**4**) key. Then press the Power and Bandwidth submenu key, and press the ACPR submenu key.
9. Press the Main Ch BW submenu key, and enter the main channel bandwidth.
10. Press the Adj Ch BW submenu key, and enter the adjacent channel bandwidth.
11. Press the Ch Spacing submenu key, and enter the channel spacing.
12. Make the measurement by pressing the On/Off submenu key. The detection method is automatically changed to RMS Average.

Solid vertical lines are drawn on the display to indicate the main channel. Dashed vertical lines define the adjacent channels. The SPA will display the measurement results in the message area.

| **Note** | Adjacent Channel Power Ratio is a constant measurement. After it is turned on, it will remain on until it is turned off by pressing the On/Off submenu key again. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-16 EMF Measurement (Option 444)

### Required Equipment

EMF measurements are available in the Spectrum Analyzer mode only when Option 444 is installed. The option requires an isotropic antenna, at a frequency range that is within specification of the instrument. Refer to the isotropic antenna and spectrum analyzer Technical Data Sheets.

### Procedure

1. Press the **Shift** key, then the **Mode** (9) key to open the Mode Selector dialog box. Use the **Up** or **Down** arrow keys to highlight the Spectrum Analyzer measurement mode and press **Enter**.
2. Press the **Shift** key followed by the **Measure** (**4**) key.
3. To access EMF Measurement, press the Power and Bandwidth submenu key, then EMF Measurement.

Chapter 9, “EMF (Option 444)” provides connection instructions for the antenna and detailed descriptions of the EMF Measurement menu and submenus.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-17 Out-of-Band Spurious Emission Measurements

The measurements described in this section are distinct from the built-in out-of-band spurious emission measurements that are performed via the Masks and C/I submenu. See "Spurious Emissions (Out-of-Band)" on page 2-30.

### Required Equipment

- Test Port extension cable, Anritsu 15NNF50-1.5C

### Procedure

1. Using the test port extension cable, connect the signal source to the RF In test port.
2. Press the **Freq** main menu key, press the Center Freq submenu key, and enter the center frequency.
3. Press the **Span** main menu key. Set the span wide enough to include the primary channel bandwidth and upper and lower channel bandwidths.
4. Press the **Amplitude** main menu key, then press the Reference Level submenu key and set the reference level to –20 dBm.
5. Press the Auto Atten submenu key and select On.
6. Press the **BW** main menu key, then use the RBW and VBW submenu keys to set the resolution bandwidth to 3 kHz and the video bandwidth to 300 Hz.
7. Press the **Marker** main menu key and press the Marker 123456 submenu key to select Marker 1. The underlined number indicates the active marker.

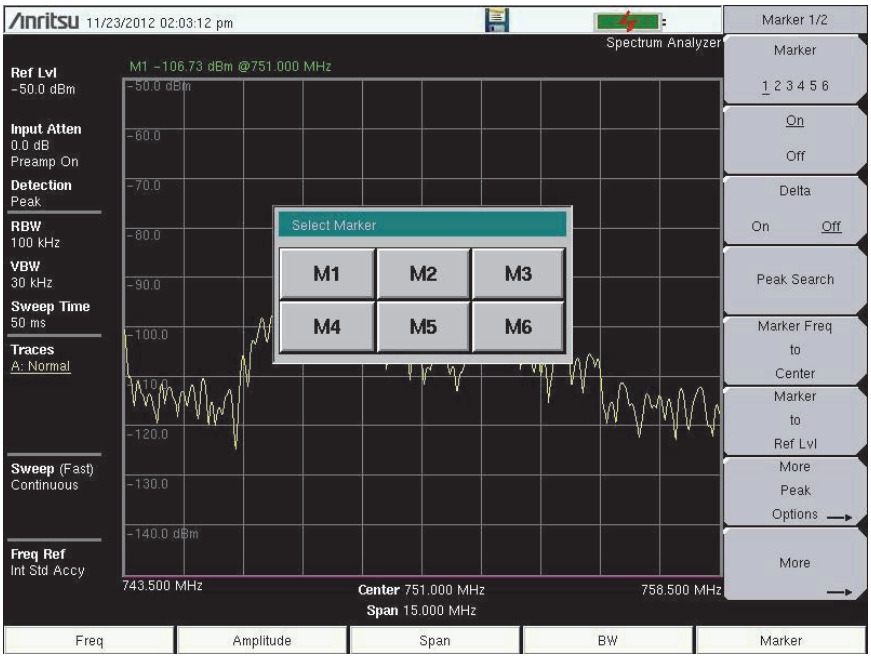



**Figure 2-11.** Select Active Marker with the Touch Screen

8. Press the On/Off submenu key to activate the marker. Use the arrow keys, the keypad or the rotary knob to move the marker over one of the spurs. To use the corresponding

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



delta marker, press the Delta submenu key so that On is underlined. Use the arrow keys or rotary knob to move the delta marker to the desired frequency and press **Enter**.

9. Compare the value of the marker to the specified allowable level of out-of-band spurious emissions for the corresponding channel transmit frequency.
10. Repeat Step 8 and Step 9 for the remaining spurs. Use either Marker 1 again, or choose another marker. Figure 2-12 shows a simulated out-of-band spurious signal 3 MHz from the carrier using a delta marker.

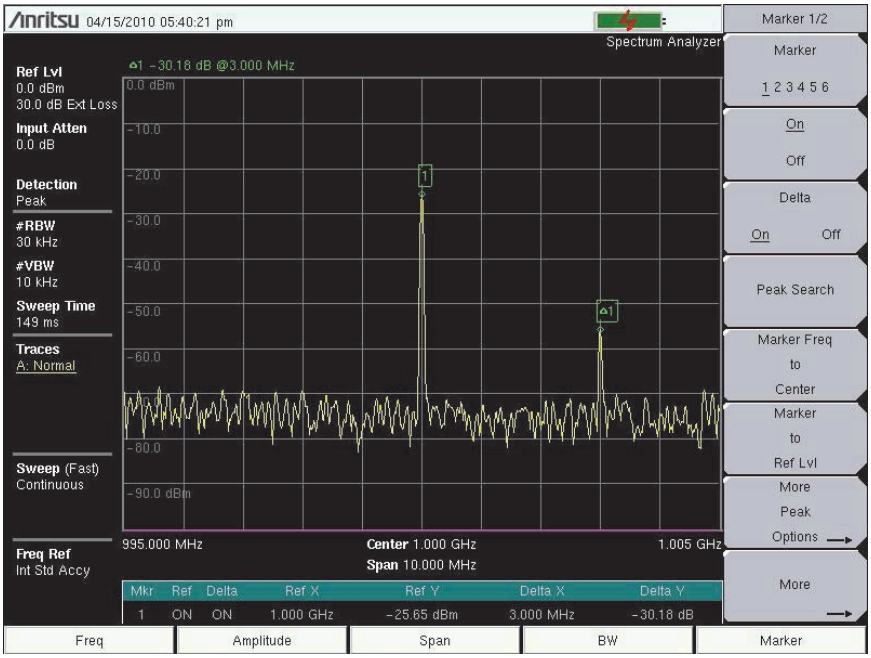



**Figure 2-12.** Out-of-Band Spurious Emission Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-18 In-Band/Out-of-Channel Measurements

The in-band/out-of-channel measurements are used to determine the distortion and interference within the system band, but outside of the transmitting channel. These measurements include in-band spurious emissions and adjacent channel power ratio (also called spectral regrowth). There are stringent regulatory controls on the amount of interference that a transmitter can spill to neighboring channels. To determine compliance with the allowable level of spurious emissions, two parameters need to be specified:

- Measurement channel bandwidth
- Allowable level of spurious emissions

The measurements described in this section are distinct from the built-in emission mask (in-band) measurements that are performed via the Masks and C/I submenu. See "Emission Mask (In-Band)" on page 2-29.

### Required Equipment

- 30 dB, 50 watt, Bi-Directional, DC–18 GHz, N(m)–N(f), Attenuator, Anritsu 42N50A-30
- Test Port extension cable, Anritsu 15NNF50-1.5C

### Procedure

1. Using the test port extension cable and 30 dB, 50 watt, (Bi-directional) attenuator, connect the RF In port to the appropriate transmit test port.
2. Press the **Freq** main menu key, press the Center Freq submenu key, and enter the center frequency.
3. Press the **Span** main menu key. Set the span wide enough to include the primary channel bandwidth and upper and lower channel bandwidths.
4. Press the **Amplitude** main menu key and then press the Reference Level submenu key to set the reference level to –20 dBm.
5. Press the RL Offset submenu key, enter 30 then select dB External Loss to compensate for the loss in the attenuator.
6. Press the Auto Atten submenu key and set the attenuation to On.
7. Press the **BW** main menu key and use the RBW and VBW submenu keys to set the resolution bandwidth to 10 kHz and the video bandwidth to 300 Hz.
8. Press the **Marker** main menu key and press the Marker 123456 submenu key to select Marker 1. The underlined number indicates the active marker.
9. Press the On/Off submenu key and use the arrow keys, the keypad or the rotary knob to move the marker over one of the spurs.
10. Compare the value of the marker to the specified allowable level of in-band/out-of-channel spurious emissions for the corresponding channel transmit frequency.
11. Repeat steps 9 and 10 for the remaining spurs. Use either Marker 1 again, or choose another marker.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-19 AM/FM/SSB Demodulation

The built-in demodulator for AM, narrowband FM, wideband FM, and single sideband (selectable upper sideband (USB) and lower sideband (LSB) signals) allows a technician to hear an interfering signal. The demodulated signal can be heard using either the built-in speaker or a monaural headset connected to the 2.5 mm jack on the connector panel.

### Procedure

1. Press the **Shift** key followed by the **Measure** (**4**) key. Then press the AM/FM Demod submenu key.
2. Press the Demod Type submenu key and press FM Wide Band, FM Narrow Band, AM, USB, or LSB to match the modulation format of the signal.
3. Press the Back submenu key.
4. Press the Demod Freq submenu key and use the keypad or rotary knob to enter the center frequency of the signal to be demodulated. For USB and LSB signals, fine tune the signal by adjusting the Beat Freq Osc. By default the BFO frequency is set to zero, meaning that the re-injected carrier is exactly at the demodulation frequency. The Beat Freq Osc submenu key allows adjustment of the beat frequency oscillator to fine tune the signal through a span of ± 10000 Hz.
5. Press the On/Off submenu key to enable the demodulation.
6. Press the Volume submenu key and use the up or down arrow keys or the rotary knob to change the audio volume from 0% to 100%. For most headsets, a volume of 40% is adequate.
7. The Demod Time submenu key sets the time that the instrument will demodulate the signal. Enter a value from 100 ms to 500 seconds.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-20 Carrier to Interference Ratio Measurement

Carrier to Interference Ratio (C/I) Measurement is a two-step process, first measuring the carrier level and then, with the carrier turned off, measuring the remaining signals and noise in the band of interest. After the two measurements are complete, the ratio of the carrier level to the noise plus interference is displayed using three assumptions:

- The interferer is a narrowband frequency hopping signal (NB FHSS)
- The interferer is a wideband frequency hopping signal (WB FHSS)
- The interferer is a broadband signal (BB).

The primary application for this type of measurement is determining the magnitude of interference problems for 802.11b, 802.11g and 802.11a access points (hot spots).

### Procedure

1. Press the **Freq** main menu key followed by the Signal Standard submenu key. Select the appropriate signal standard based on the signal to be measured and press **Enter**.
2. Press the Channel submenu key, select the operating channel of the access point being measured and press **Enter**.
3. Press the **Shift** key followed by the **Measure** (**4**) key. Then press the Masks and C/I submenu key, and then the C/I submenu key.
4. Press the Center Freq (or Offset Center Freq) submenu key and enter the desired frequency, unless a Signal Standard and Channel have already been selected in the Frequency menu.
5. If needed, press the Span submenu key and set an appropriate span width for the signal to be measured.
6. If the signal environment includes slow frequency hopping signals, such as cordless telephones, press the Sweep Time submenu key to set a sweep time of one second or more to give a good chance of capturing instances of the interfering signal. The minimum sweep time for a valid measurement is displayed in the Min Sweep Time submenu key.
7. Press the On/Off submenu key and follow the on-screen prompts to complete the measurement.

| **Note** | Access to the transmitter is required to complete this procedure as the transmitted carrier must be turned off for the second portion of the measurement. |
|---|---|

8. After the measurement is complete, the measurement box gives results for the three different signal types. Some measurement results may show as Error, and this is to be expected.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



The following figures show the C/I measurement steps: ready to measure the carrier (Figure 2-13), with the carrier measured (Figure 2-14), and the measurement results (Figure 2-15).

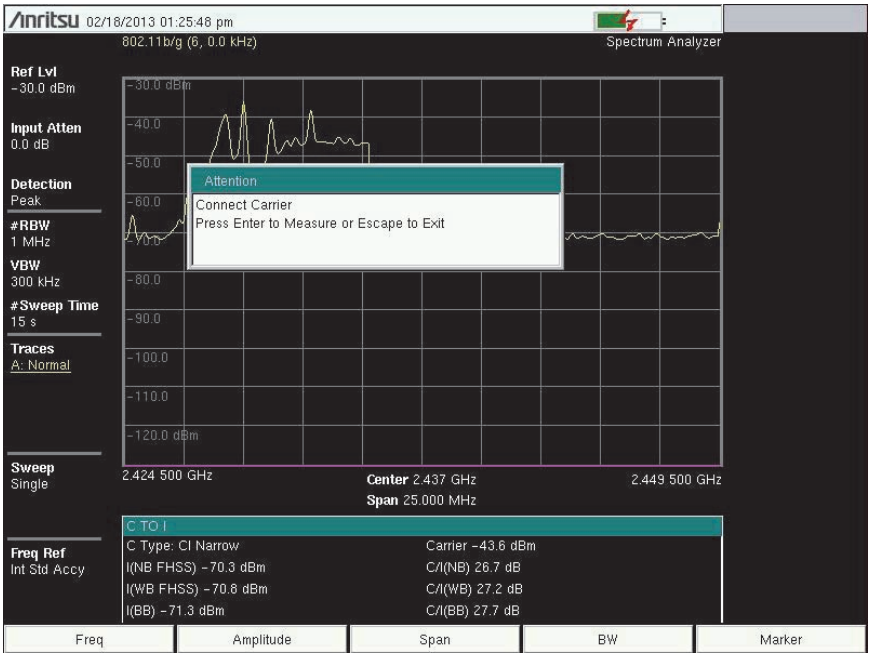



**Figure 2-13.** C/I Measurement, Ready to Measure the Carrier

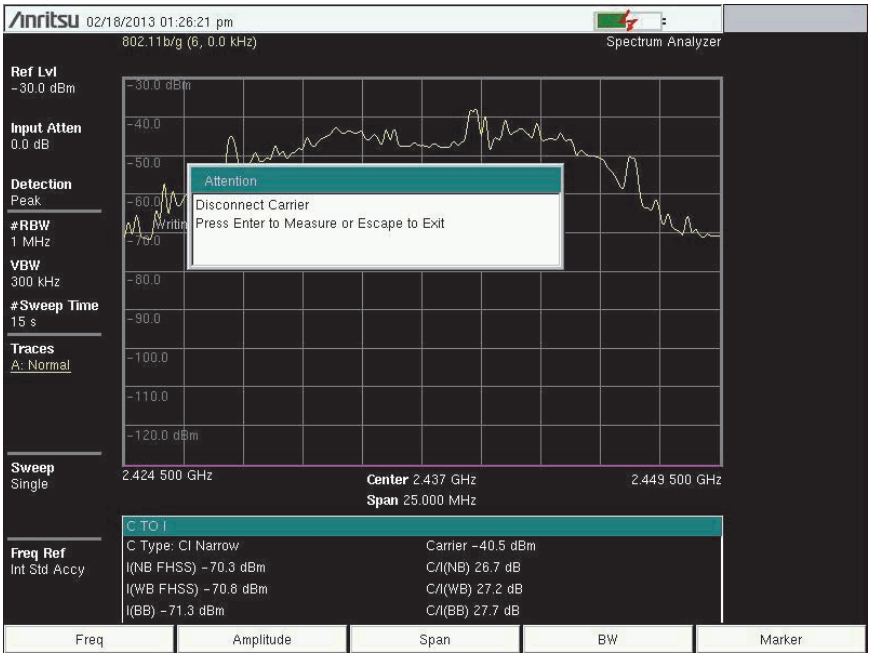



**Figure 2-14.** C/I Measurement, Carrier Measured

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



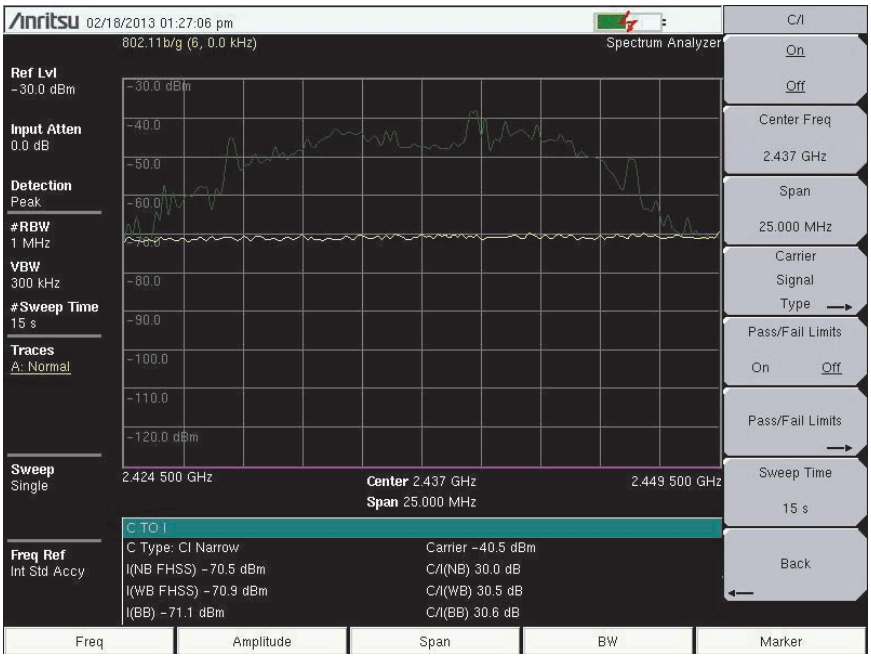



**Figure 2-15.** C/I Measurement, Results

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-21 Emission Mask (In-Band)

The emission mask is a segmented upper limit line that will display frequency range, peak power and frequency, relative power, and pass/fail status for each segment of the mask. The emission mask must have at least two segments.

1. Create or recall a multi-segment limit line or envelope to use as an emission mask. Refer to Section 2-36 “Limit Menu” on page 2-95 for details on the Limit menu.
2. Press the **Shift** key followed by the **Measure** (**4**) key. Then press the Masks and C/I submenu key, and then the Emission Mask (In-Band) submenu key.
3. Press the Ref Power Peak/Channel submenu key to toggle between the two settings. When Peak is selected, the mask is moved up or down so that the mask value at the center frequency is the same as the peak value of the trace. When Channel is selected, the reference power value is the same as would be calculated by the Channel Power measurement, over the defined channel width; in this case, the mask value at the center frequency is moved to the channel power measurement result.
4. Press the Emission Mask On/Off submenu key to turn Emission Mask On.
5. The table at the bottom of the screen displays the pass/fail status of each Emission Mask segment.

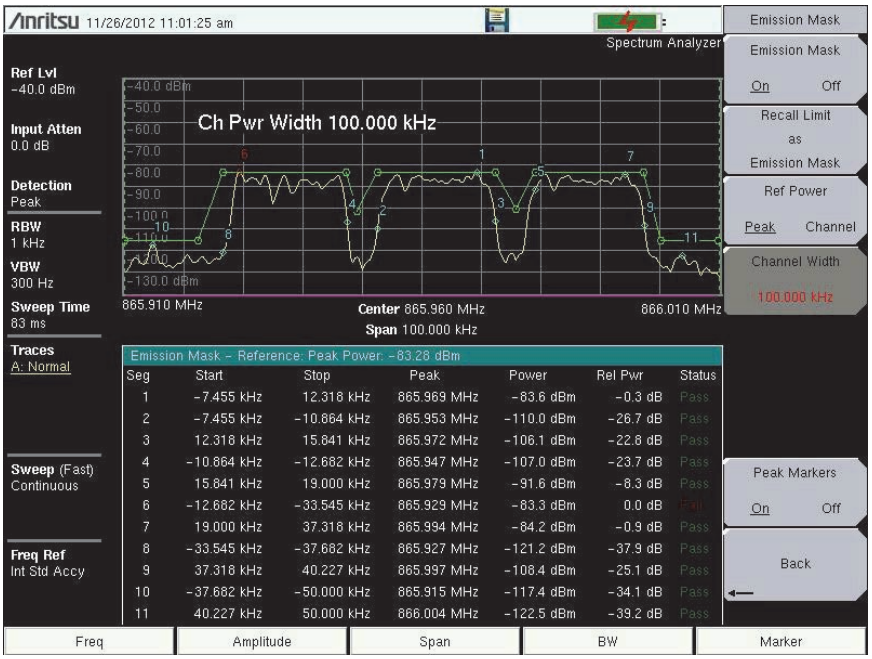



**Figure 2-16.** Emission Mask (In-Band)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-22 Spurious Emissions (Out-of-Band)

The Spectrum Analyzer measures spurious emissions from a base station using the Spurious Emissions (Out-of-Band) Mask feature. Creating a spurious emission mask allows you to test signals against wireless communications standards. A mask with up to 32 segments must be created before starting the measurements.

## Creating a New Spurious Emission Mask

1. Press the **Shift** key followed by the **Measure** (**4**) key. Then press the Masks and C/I submenu key followed by the Spurious Emissions (Out-of-Band) key.
2. Press the Spurious Emissions submenu key to select On. See Figure 2-17.

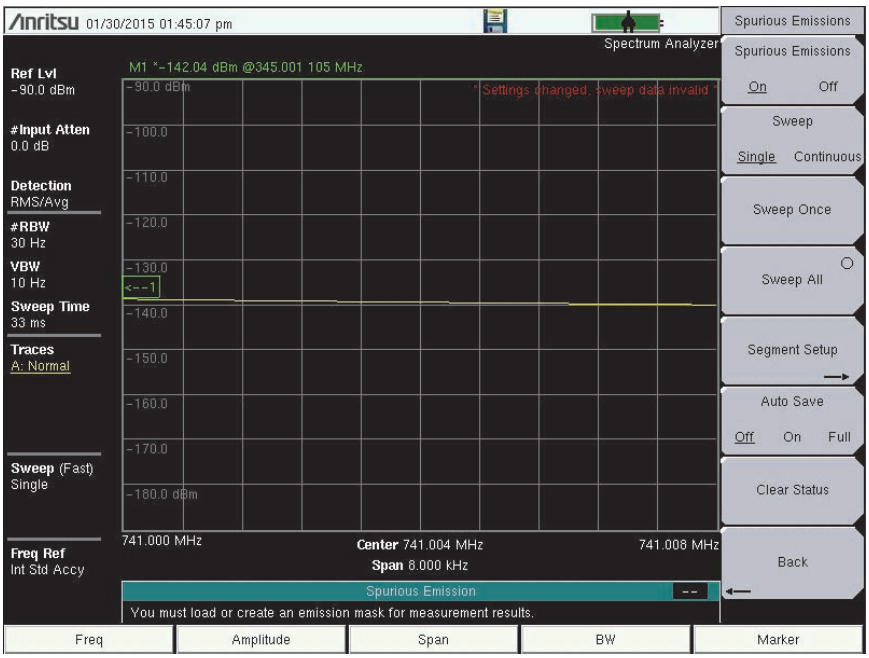



**Figure 2-17.** Spurious Emission Screen

3. Press the **Freq** main menu key followed by the Start Freq submenu key and enter a value for the beginning point of a segment.
4. Press the Stop Freq submenu key and enter a value for the end point of the segment.
5. Optionally, you can adjust the RBW, VBW, reference level, and reference level offset. However, you cannot change the sweep mode or any of the following amplitude settings for individual segments in the mask:
   - Preamp On/Off
   - Auto Attenuator On/Off
   - Attenuator Level (the attenuator will adjust automatically if Auto Attenuator is currently On)
6. Return to the Spurious Emissions submenu by pressing the touch screen shortcut in the upper right corner of the display, where the words Spectrum Analyzer are located.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



You can also select the Spurious Emissions submenu by pressing the **Shift** key followed by the **Measure** (**4**) key, then pressing the Masks and C/I submenu key followed by the Spurious Emissions (Out-of-Band) key.

7. Press Segment Setup to display the Spurious Segments submenu, illustrated in Figure 2-18.
8. Press Add Current Settings As New Segment.
9. Press Segment Start Amplitude and enter the desired pass/fail limit amplitude for the first point of the segment.
10. Press Segment Stop Amplitude and enter the desired pass/fail limit amplitude for the last point of the segment.

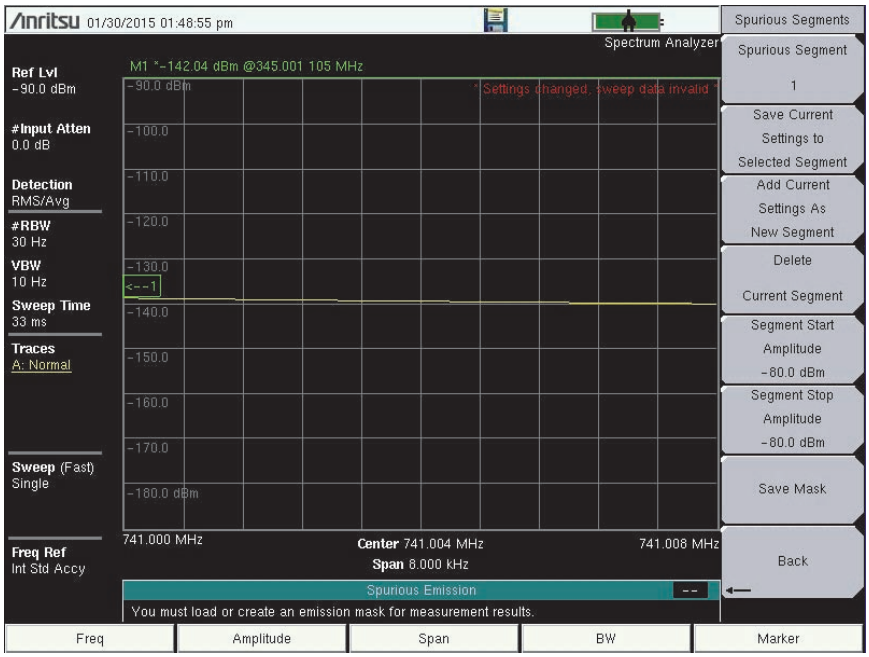



**Figure 2-18.** Spurious Segments Screen

11. Press Save Current Settings to Selected Segment.
12. Repeat Step 3 through Step 11 as necessary to create more segments.
13. Press Save Mask and enter the mask name in the Filename entry field. If needed, select Spurious Emission Mask from the Filetype pull-down menu. Press Enter.

To start the spurious emission measurements, refer to "Spurious Emissions (Out-of-Band) Measurements" on page 2-34.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Loading an Existing Mask

1. Press the **Shift** key followed by the **File** (**7**) key.
2. Press Recall.
3. Scroll through the list of files and select the desired spurious emission mask (file extension .spe).
4. Press **Enter** to load the selected mask into the Spurious Emission measurement.

## Modifying an Existing Mask

To edit segments in an existing mask:

1. Load the desired emission mask.
2. Press Segment Setup to display the Spurious Segments submenu.
3. Press the Spurious Segment submenu key and select the segment number to edit, which is highlighted in red.
4. Press the **Freq** main menu key followed by the Start Freq submenu key and enter a value for the beginning point of a segment.
5. Press the Stop Freq submenu key and enter a value for the end point of the segment.
6. Return to the Spurious Emissions submenu by pressing the touch screen shortcut in the upper right corner of the display, where the words Spectrum Analyzer are located.

   You can also select the Spurious Emissions submenu by pressing the **Shift** key followed by the **Measure** (**4**) key, then pressing the Masks and C/I submenu key followed by the Spurious Emissions (Out-of-Band) key.
7. Press Segment Setup.
8. Press Segment Start Amplitude and enter the desired amplitude for the first point of the segment.
9. Press Segment Stop Amplitude and enter the desired amplitude for the last point of the segment.
10. Press Save Current Settings to Selected Segment.
11. Repeat Step 3 through Step 10 as necessary to edit more segments.
12. Press Save Mask and enter the mask name in the Filename entry field. Use the existing mask name if you wish to overwrite the file. If needed, select Spurious Emission Mask from the Filetype pull-down menu. Press Enter.

To add segments to an existing mask:

1. Load the desired emission mask.
2. Press Segment Setup to display the Spurious Segments submenu.
3. Use the current segment number shown on the Spurious Segment submenu key or enter the number of the segment to be used as a template for the new segment.
4. Press Add Current Settings As New Segment.
5. Press the **Freq** main menu key followed by the Start Freq submenu key and enter a value for the beginning point of a segment.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



6. Press the Stop Freq submenu key and enter a value for the end point of the segment.
7. Return to the Spurious Emissions submenu by pressing the touch screen shortcut in the upper right corner of the display, where the words Spectrum Analyzer are located.

   You can also select the Spurious Emissions submenu by pressing the **Shift** key followed by the **Measure** (**4**) key, then pressing the Masks and C/I submenu key followed by the Spurious Emissions (Out-of-Band) key.
8. Press Segment Setup.
9. Press Segment Start Amplitude and enter the desired amplitude for the first point of the segment.
10. Press Segment Stop Amplitude and enter the desired amplitude for the last point of the segment.
11. Press Save Current Settings to Selected Segment.
12. Repeat Step 4 through Step 11 as necessary to add more segments.
13. Press Save Mask and enter the mask name in the Filename entry field. Use the existing mask name if you wish to overwrite the file. If needed, select Spurious Emission Mask from the Filetype pull-down menu. Press Enter.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spurious Emissions (Out-of-Band) Measurements

Three types of measurements are available once you have created an emission mask. You can choose to sweep the full mask once or continuously, or sweep an individual mask segment. You can also select to save or not save the measurement results.

### Sweeping All Segments Once

1. Press the Sweep submenu key and select Single.
2. Press the Auto Save submenu key and select Off, On, or Full. Refer to "Auto Save Modes".
3. Press Sweep All to initiate one measurement sweep of the full spurious emission mask. See Figure 2-19.

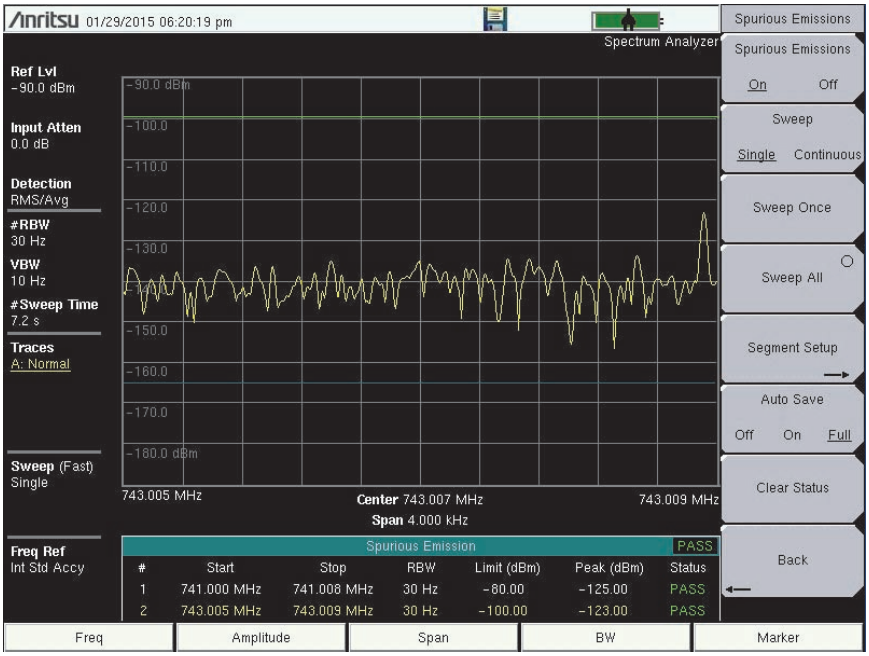



**Figure 2-19.** Spurious Emission Measurements

### Sweeping All Segments Continuously

1. Press the Auto Save submenu key and select Off, On, or Full. Refer to "Auto Save Modes".
2. Press the Sweep submenu key and select Continuous to start the measurements.
3. Press Sweep again to select Single and stop the measurements.

### Sweeping an Individual Segment

1. Press the Sweep submenu key and select Single.
2. Press the Auto Save submenu key and select Off, On, or Full. Refer to "Auto Save Modes".
3. Press Sweep Once to initiate one measurement sweep of the currently selected segment, which is highlighted in yellow in the Spurious Emission table. See Figure 2-19.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Auto Save Modes

Measurements can be saved automatically by pressing the Auto Save submenu key and selecting either On or Full. The On setting saves an HTML file that will contain a table for each segment measured. A status block in the table displays Pass or Fail for the individual segment. The Overall Status at the end of the file indicates whether the spurious emission mask passed or failed. See Figure 2-20.

| Segment 1 | Pass |
|---|---|
| Start Frequency | 743.000000 MHz |
| Stop Frequency | 747.000000 MHz |
| Ref Level | -90.0 dBm |
| Auto Attenuation | On |
| Attenuation | 0 dB |
| Detection | RMS/Avg (Log) |
| Ref Level Offset | 0.0 dB |
| Preamp | Off |
| RBW | 0 MHz |
| Auto-RBW | Off |
| VBW | 0 MHz |
| Auto-VBW | Off |
| VBW Type | Linear |
| Start Amplitude | -80.0 dBm |
| Stop Amplitude | -80.0 dBm |
| Peak Power | -107.8 dBm |

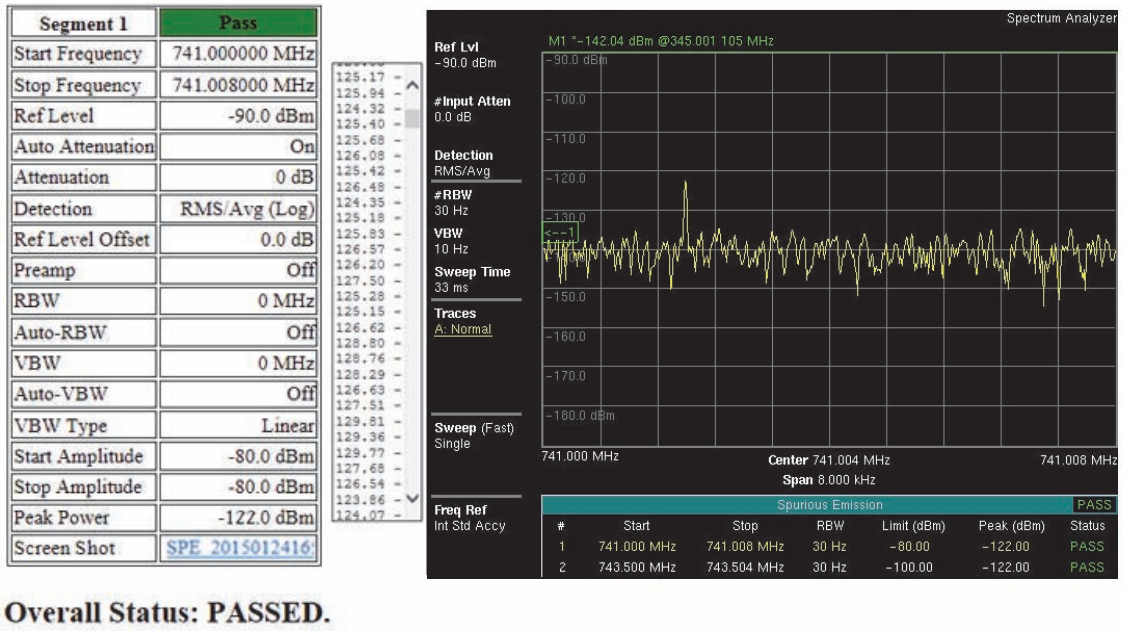
**Overall Status: PASSED.**

**Figure 2-20.** Spurious Emission Mask Segment Data - Auto Save On

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



The Auto Save Full selection generates a scroll list that displays the amplitude of each frequency point measured for the segment. A JPG image of the segment is displayed in the HTML file. The image is also saved as a separate JPG file, which is listed at the bottom of the segment table and labeled Screen Shot. See Figure 2-21.



| Segment 1 | Pass |
|---|---|
| Start Frequency | 741.000000 MHz |
| Stop Frequency | 741.008000 MHz |
| Ref Level | -90.0 dBm |
| Auto Attenuation | On |
| Attenuation | 0 dB |
| Detection | RMS/Avg (Log) |
| Ref Level Offset | 0.0 dB |
| Preamp | Off |
| RBW | 0 MHz |
| Auto-RBW | Off |
| VBW | 0 MHz |
| Auto-VBW | Off |
| VBW Type | Linear |
| Start Amplitude | -80.0 dBm |
| Stop Amplitude | -80.0 dBm |
| Peak Power | -122.0 dBm |
| Screen Shot | SPE_2015012416 |



**Overall Status: PASSED.**

**Figure 2-21.** Spurious Emission Mask Segment Data - Auto Save Full

## 2-23 Coverage Mapping (Option 431)

To initiate Coverage Mapping, press the **Shift** key followed by the **Measure** (**4**) key, then press the Coverage Mapping submenu key. For a description of Coverage Mapping, refer to Chapter 6, “Coverage Mapping (Option 431)”.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-24 IQ Waveform Capture (Option 24)

Option 24, IQ Waveform Capture, captures the raw data for the set center frequency and for the duration of the set capture length. This section includes instructions for setting up the instrument, capturing a waveform, and saving it to the instrument, or using the MATLAB script to read the captured waveform and to save it to a PC.

For remote setup and waveform capture, please refer to the Programming Manual for your instrument. It includes SCPI commands for instrument remote control, waveform set up and capture, and two sample scripts: MATLAB and C++. The MATLAB script is used to read a WCAP file from the instrument and unpack the data into a MATLAB array. The C++ sample program uses the SCPI commands to initiate a capture and save it directly to the PC.

## Waveform Capture Setup

1. Press the **Shift** key and then the **Measure** (**4**) key on the instrument to open the Measure menu.
2. Press the IQ Waveform Capture submenu key (which is displayed only if Option 24 is installed on your instrument) to open the IQ Waveform Capture menu.
3. Press the Capture Length submenu key to set the length of time that data is taken.
4. Press the Capture Mode submenu key and select either Single or Continuous. Selecting Single will perform 1 capture when Start Capture is pressed. When Continuous is selected, multiple waveform captures (that are the time length set in Capture Length) are taken until the Start Capture button is pressed to end the waveform capture process.
5. Press the Sample Rate submenu key to set the desired capture rate. Bandwidths are also displayed for each sample rate. Select the desired sample rate in the Select Capture Sample Rate list box (Figure 2-22) with the arrow keys or rotary knob and press **Enter**.

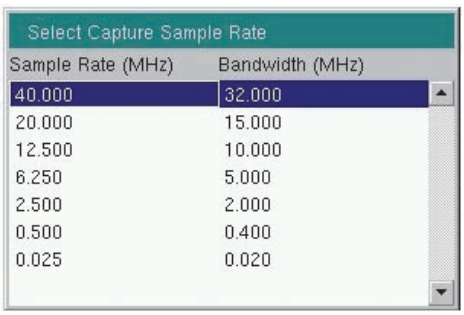



**Figure 2-22.** IQ Capture Sample Rate

6. Press the Triggering submenu key to open the Capture Triggering menu. Set the Source, Slope and Delay parameters. Press Back to return to the IQ Waveform Capture menu.
7. Press the File Name & Location submenu key to open the Save menu. Set up the folder where the saved captured data will be placed by pressing the Capture Location submenu key. Set up a captured waveform filename using the File Name (Prefix) submenu key. Refer to "IQ Capture Save Menu" on page 2-87 for additional information on Capture Location and File Name (Prefix).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



8. Press the Frequency/Amplitude submenu key to set up the frequency parameters of the waveform to be captured. The Freq/Amp menu opens. Set the frequency, span, reference level and scale for the y-axis, and attenuation settings for the waveform capture.

| Note | When setting the Span, set it slightly larger than the captured bandwidth. This allows you to see what you are capturing within the display. A good value to start with is 125% of the captured bandwidth. Setting the Span this way does not affect the bandwidth of the captured signal. |
|---|---|

## Capturing a Waveform

Press the Start Capture submenu key. If Capture Mode was set to Single, a single waveform capture will be taken. If Continuous is selected, waveform capturing ends when the Stop Capture (initial state Start Capture) button is pressed. When Stop Capture is pressed, the current capture cycle will be completed and then IQ capture will end. The captured waveform is named and stored in the file location set by File Name (Prefix) and Capture Location.

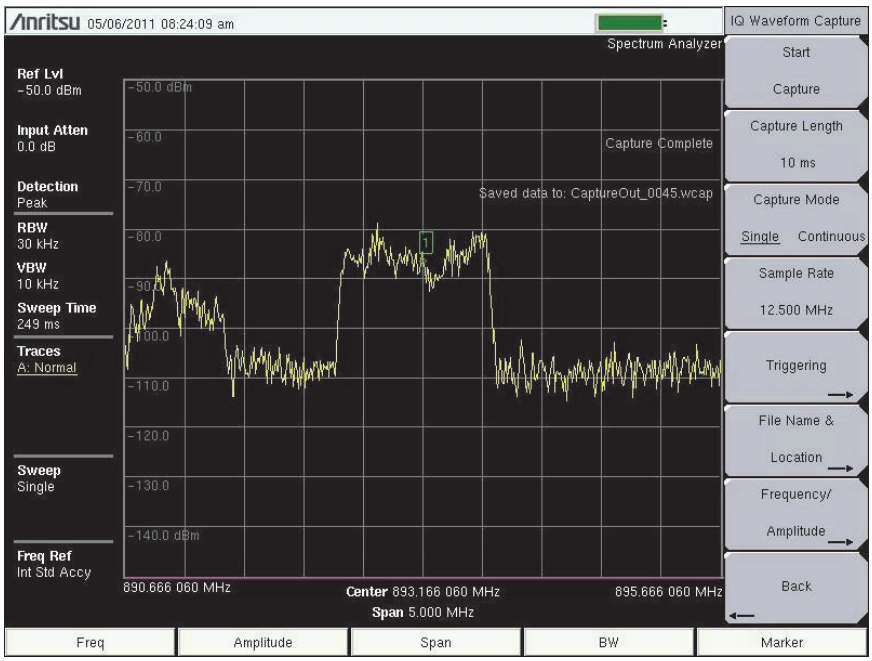



**Figure 2-23.** IQ Waveform Capture

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-25 Spectrum Analyzer Menus

Figure 2-24 through Figure 2-34 show the map of the Spectrum Analyzer menus. The following sections describe Spectrum Analyzer main menus and associated submenus. The submenus are listed in the order they appear on the display from top to bottom under each main menu. Menu maps typically display all possible submenu keys, although some keys are displayed on the instruments only under special circumstances (refer to menu descriptions).

Main menu keys are used to display the highest-level menus. The Marker menu is shown on the next page.

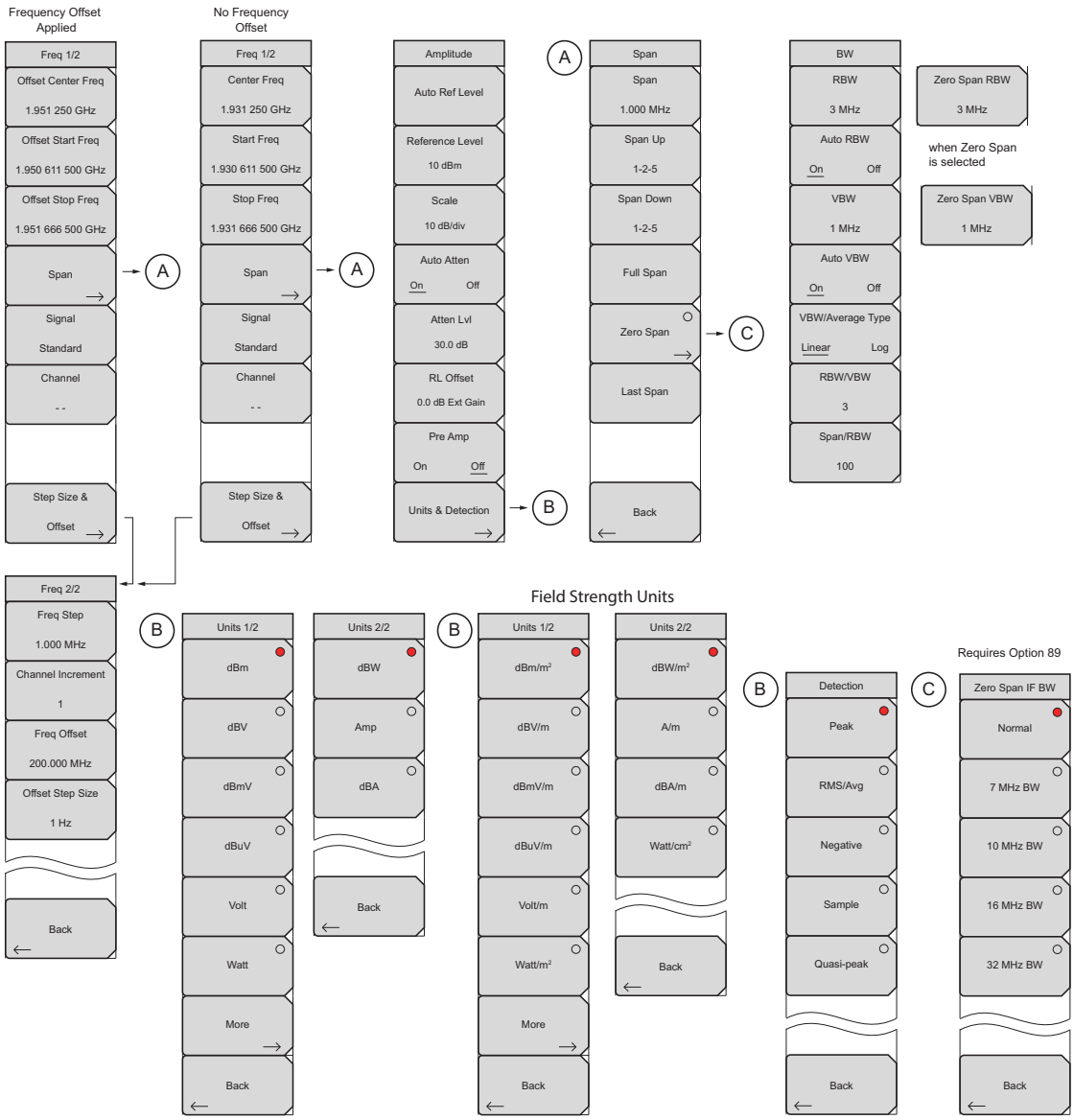



**Figure 2-24.** Main Menu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Marker Menu

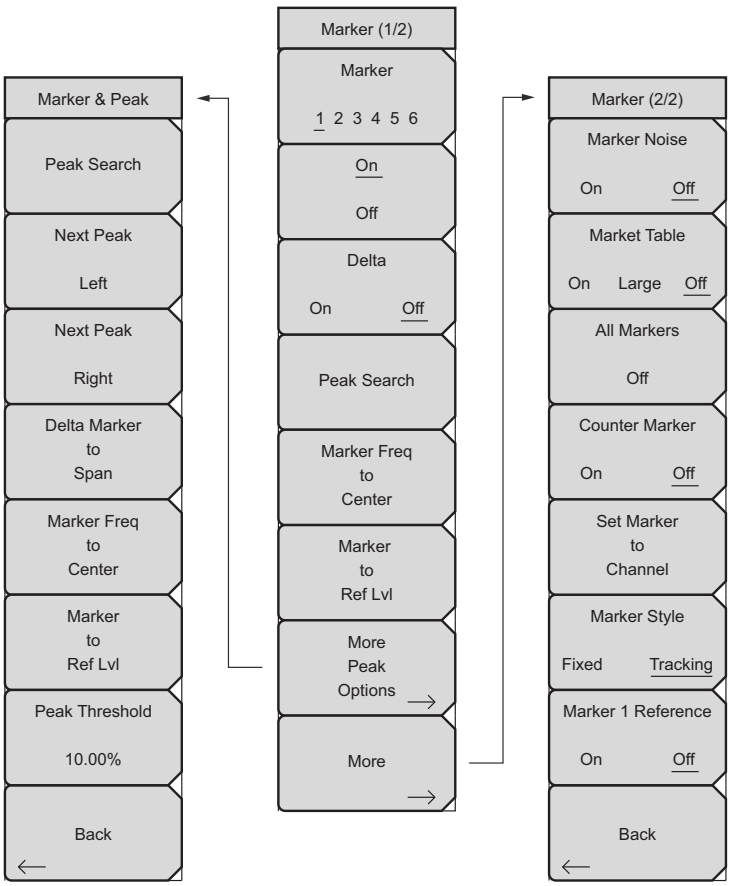



**Figure 2-25.** Marker Submenu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measure Menu (1 of 5)

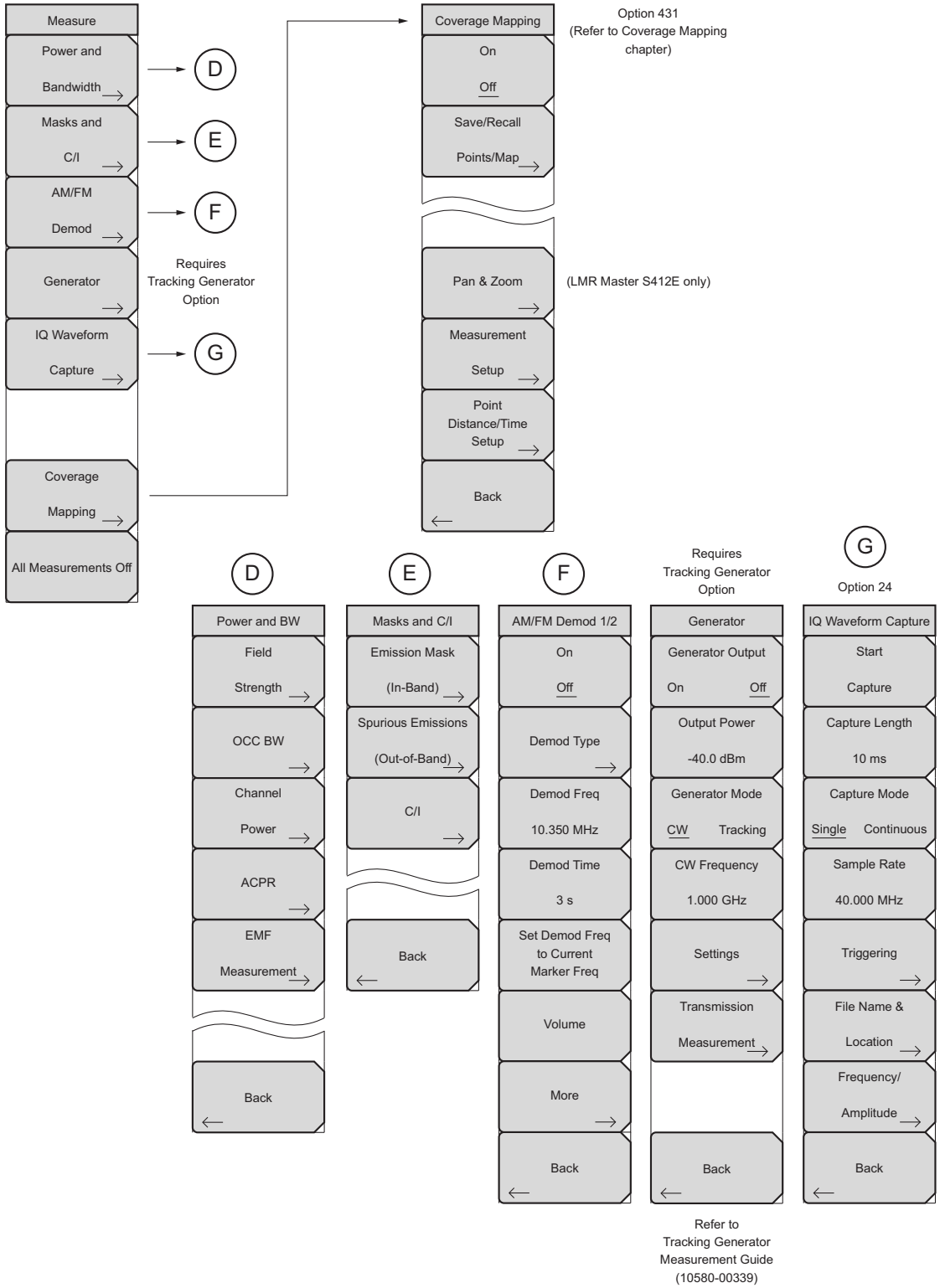



**Figure 2-26.** Measure Submenu Keys — Measure

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measure Menu (2 of 5)

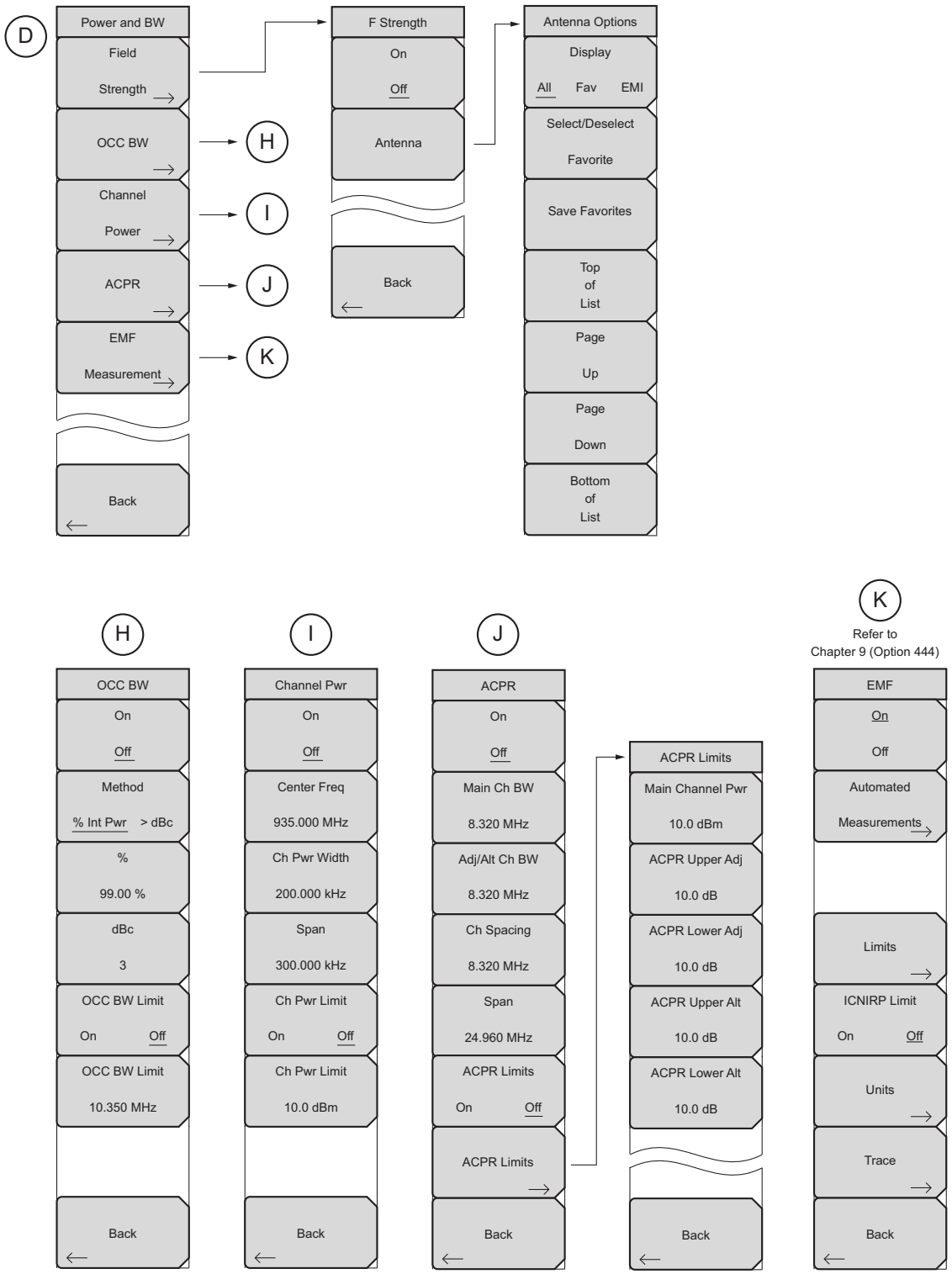



**Figure 2-27.** Measure Submenu Keys — Power and Bandwidth

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measure Menu (3 of 5)

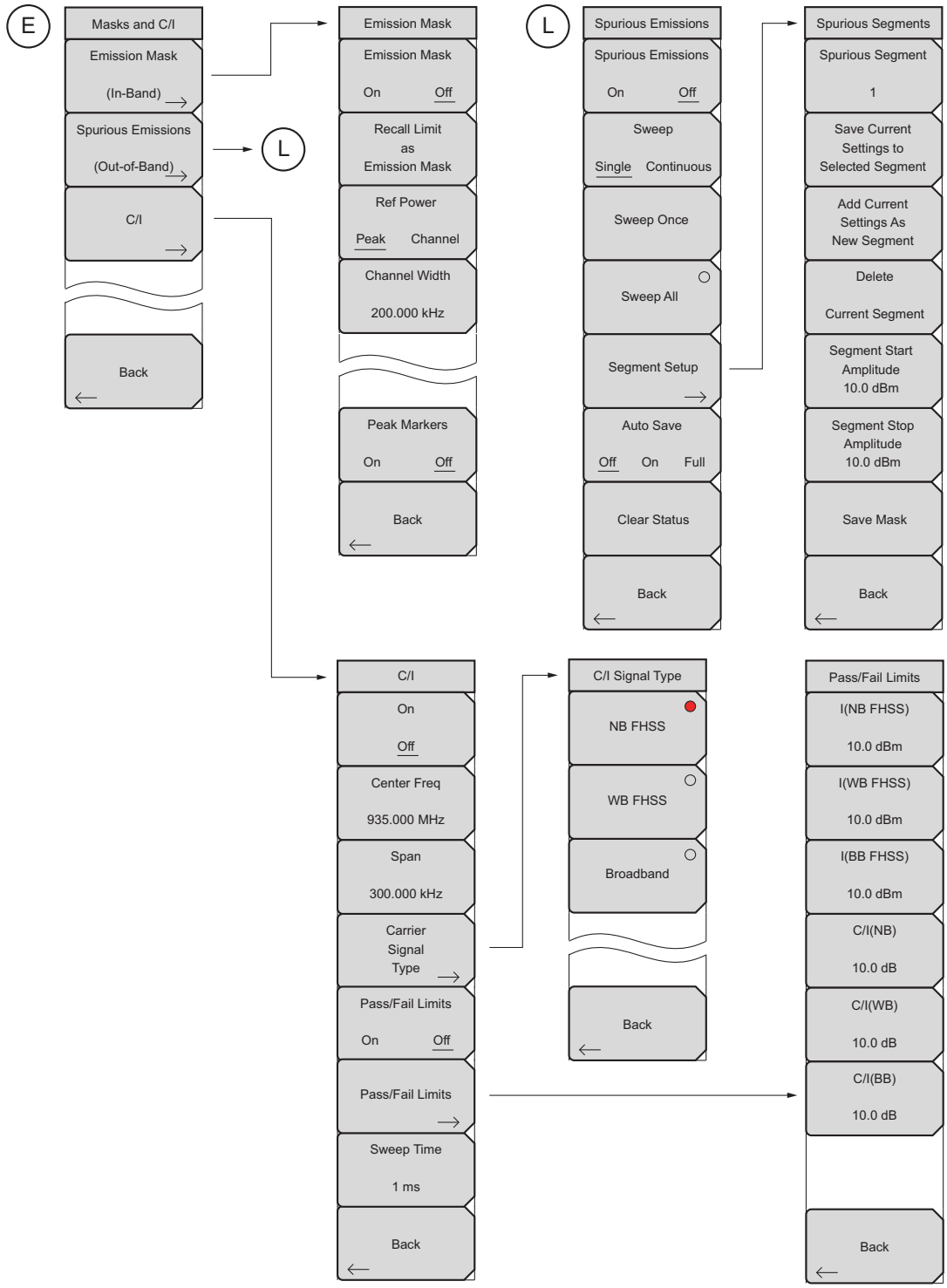



**Figure 2-28.** Measure Submenu Keys — Masks and C/I

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measure Menu (4 of 5)

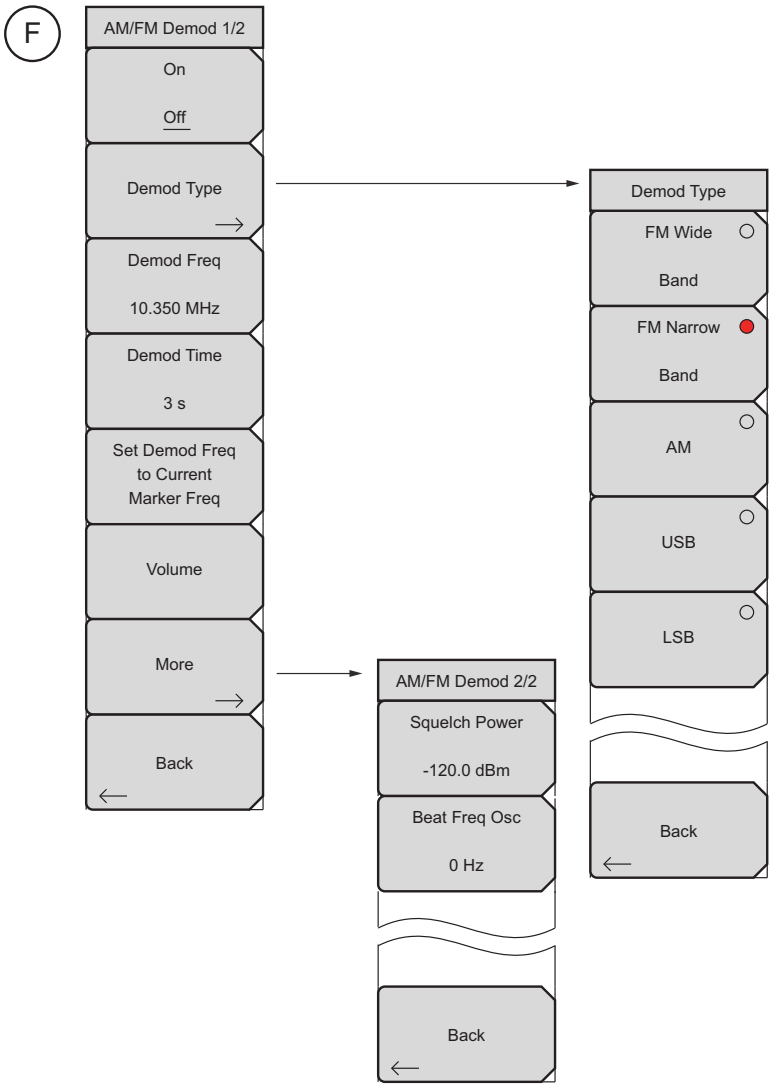



**Figure 2-29.** AM/FM Demod Menus

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measure Menu (5 of 5)

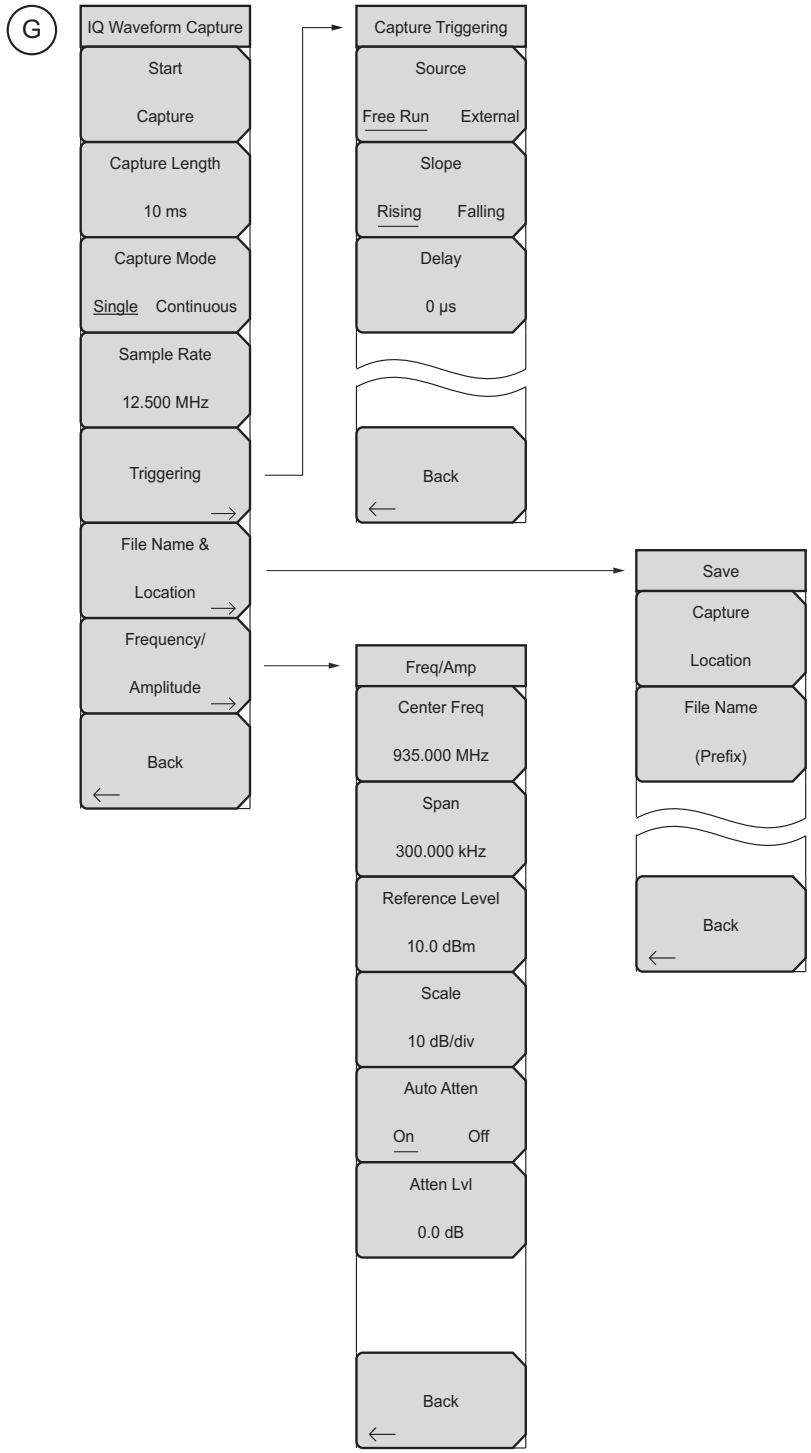



**Figure 2-30.** IQ Waveform Capture Submenu Keys (Option 24)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Sweep Menu

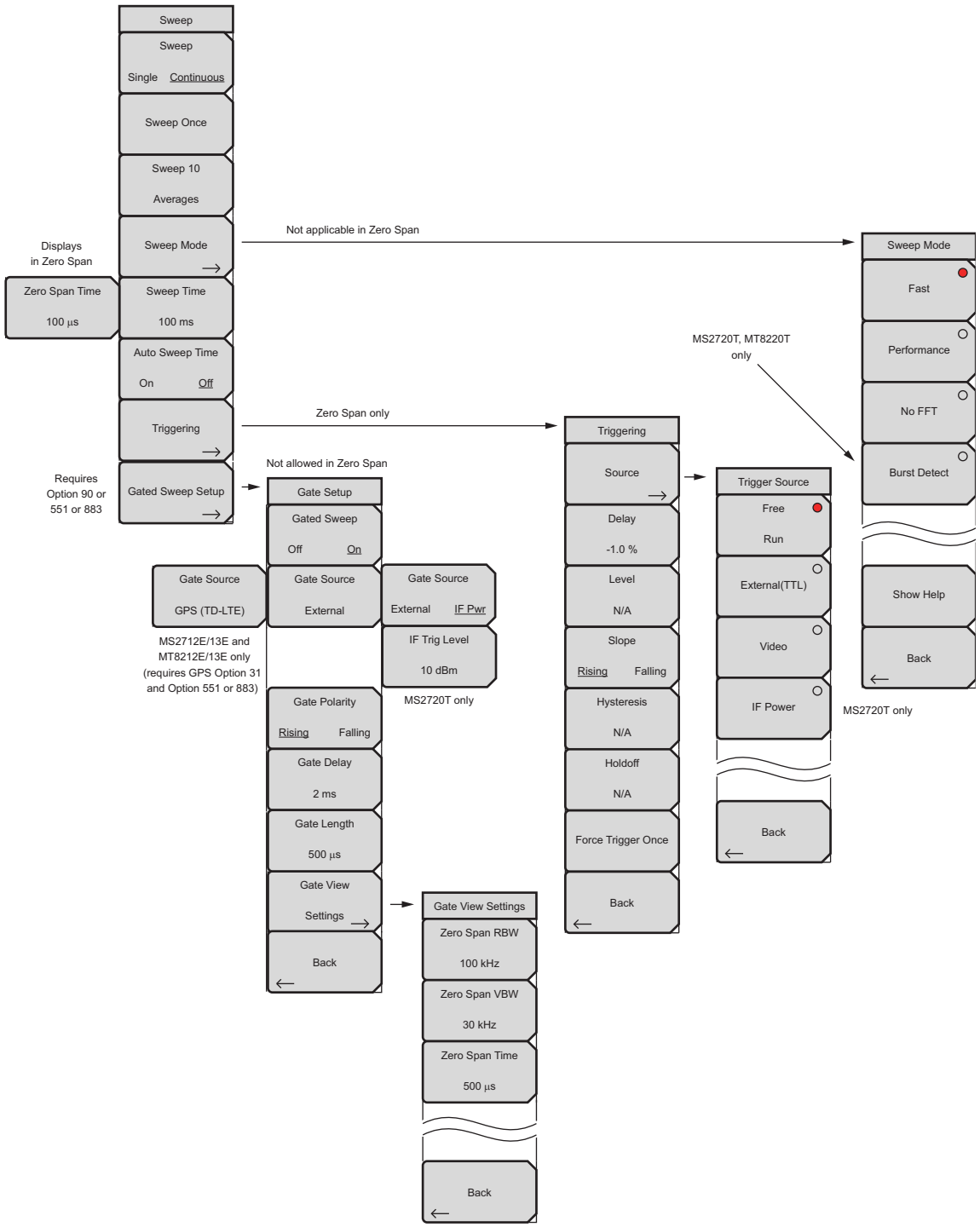



**Figure 2-31.** Sweep Submenu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trace Menus

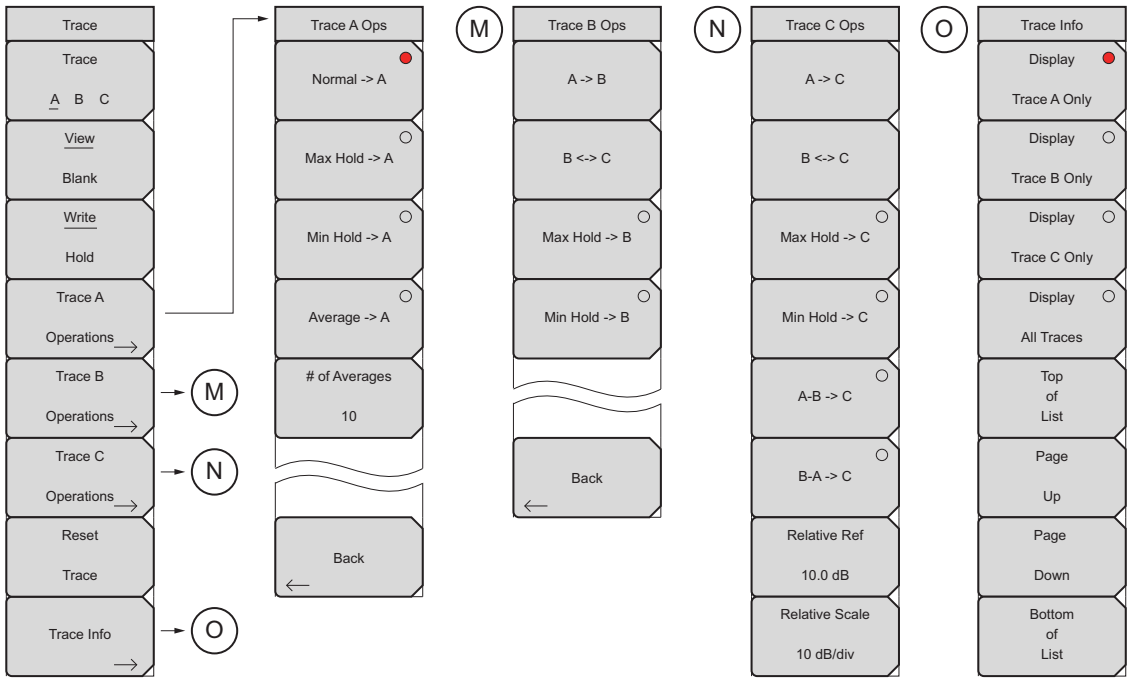



**Figure 2-32.** Trace Submenu Keys

## Limit Menus

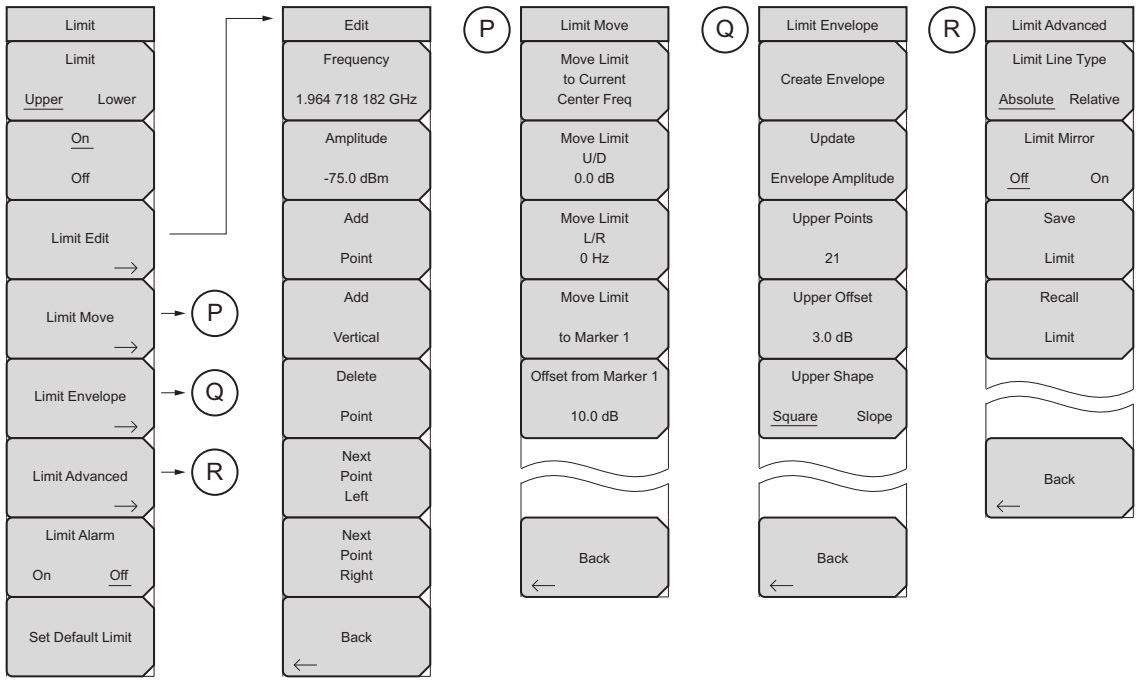



**Figure 2-33.** Limit Submenu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Application Options Menu

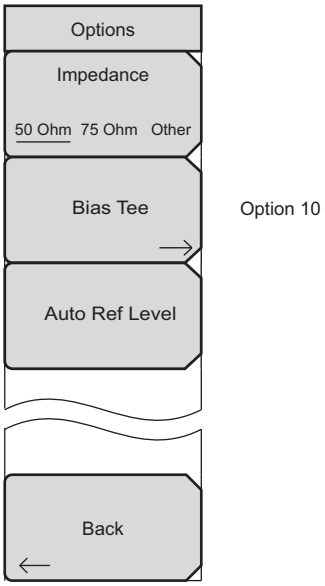



**Figure 2-34.** System Menu, Application Options Submenu Keys

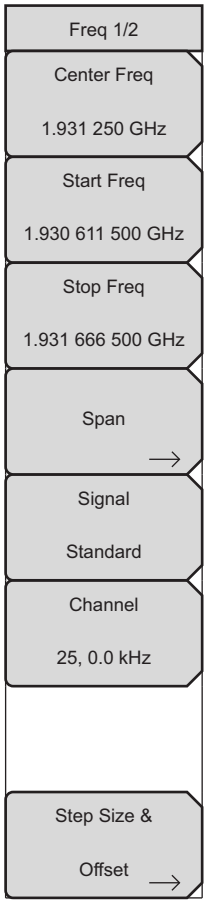
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-26 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**

The tuning frequency range can be entered in several different ways depending upon what makes the most sense for the user or for the application. The center frequency and span can be specified, the start and stop frequencies can be entered, or a signal standard and channel number can be selected from the built-in list.




**Center Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Center Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key.

Note: When using the up and down arrows, the frequency moves in steps defined by the value entered using the Freq Step submenu key. When using the left or right arrow keys, the frequency of the active parameter moves by 10% of the current frequency span. If the instrument is in zero span, the left and right arrows do nothing. Turning the rotary knob changes the active frequency parameter in increments of one display point for each click of the knob. There are 551 display points across the screen.

**Start Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Start Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If a start frequency higher than the current stop frequency is entered, the stop frequency will be changed to yield a 10 Hz span.

**Stop Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Stop Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If a stop frequency lower than the current start frequency is entered, the start frequency will be changed to yield a 10 Hz span.

**Span:** Press the **Freq** main menu key followed by the Span submenu key and enter the desired span. The Span menu is used to set the frequency range over which the instrument will sweep. The span can be set from 10 Hz to the maximum frequency range the product will support. See the product specifications for the maximum frequency. Span can also be set to zero span.

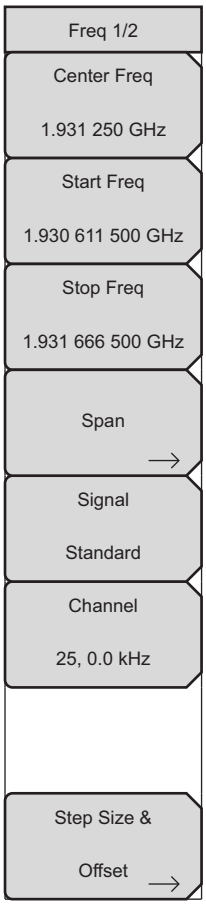
The submenu key shows the current value for span in units of GHz, MHz, kHz, or Hz. When the Span button is pressed, span becomes the active parameter and may be changed. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to increase or decrease the span frequency. If the span is changed using the arrow keys, the span changes in 1-2-5 steps for each key press. See “Span Menu” on page 2-57.

**Figure 2-35.** SPA Frequency Menu (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Freq (Frequency) Menu (Continued)




**Signal Standard:** Use the up or down arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard and press **Enter** to select.

When a signal standard is selected, the center frequency and span for the first channel of the last segment of the particular standard is automatically tuned. Other settings, such as channel spacing and integration bandwidth, are also automatically entered.

**Channel #:** Use the up or down arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is tuned to the center of the spectrum analyzer display. The frequency value is the amount by which the center frequency differs from the center of the channel.

**Step Size & Offset:** Opens the “Freq 2/2 Menu” on page 2-53.

**Figure 2-36.** SPA Frequency Menu (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-27 Frequency Menu (Freq 1/2) with Offset Function

Key Sequence: **Freq**

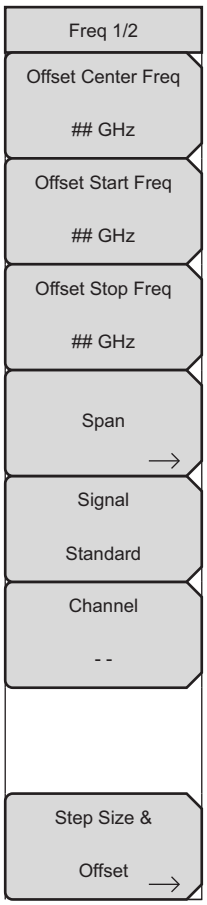
The tuning frequency range can be entered in several different ways depending upon what makes the most sense for the user or for the application. The center frequency and span can be specified, the start and stop frequencies can be entered, or a signal standard and channel number can be selected from the built-in list. A user-defined frequency offset, either positive or negative, can be entered to adjust the frequency that is displayed on the instrument from the actual swept frequency. Refer to "Offset Frequency" on page 2-1. When enabled, Offset is displayed at the bottom of the screen (Figure 2-39) and the Center Freq, Start Freq, and Stop Freq submenu keys indicate that a frequency offset is turned on.

Set the Freq Offset to 0 Hz to remove the frequency offset.

| **Note** | The Freq Offset will affect the displayed values of Frequencies, Markers, and Limits. The current frequency offset value is displayed in the "Freq 2/2 Menu". |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






**Offset Center Freq :** Press the **Freq** main menu key followed by the Offset Center Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key. With zero offset, this key differs, refer to Figure 2-36.

**Offset Start Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Offset Start Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If a start frequency higher than the current stop frequency is entered, the stop frequency will be changed to yield a 10 Hz span.

**Offset Stop Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Offset Stop Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If a stop frequency lower than the current start frequency is entered, the start frequency will be changed to yield a 10 Hz span.

**Span:** Press the **Freq** main menu key followed by the Span submenu key and enter the desired span. Refer to “Span Menu” on page 2-57.

**Signal Standard:** Use the up or down arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard and press **Enter** to select.

When a signal standard is selected, the center frequency and span for the first channel of the last segment of the particular standard is automatically tuned. Other settings, such as channel spacing and integration bandwidth, are also automatically entered.

**Channel #:** Use the up or down arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is tuned to the center of the spectrum analyzer display. The frequency value is the amount by which the center frequency differs from the center of the channel.

**Step Size & Offset:** Opens the “Freq 2/2 Menu” on page 2-53.

**Figure 2-37.** SPA Freq 1/2 with Offset Function Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Freq 2/2 Menu

Key Sequence: **Freq** > Step Size & Offset




**Freq Step:** Press the **Freq** main menu key followed by the Freq Step submenu key to enter the desired frequency step size. The frequency step specifies the amount by which a frequency will change when the up or down arrow keys are pressed. The center frequency, start frequency, and stop frequency values can be changed using Freq Step. The active parameter will be changed by the frequency step when the up or down arrow keys are pressed. The frequency step size can be any value from 1 Hz to upper limit of the instrument with a resolution of 1 Hz. The frequency step value can be used to change start frequency, stop frequency, center frequency, and the frequency step size.

Use the keypad or the rotary knob to change the Frequency Step size.

**Channel Increment:** Sets the increment value for the Channel # submenu key.

**Freq Offset:** Enter the desired offset (positive or negative) using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency by using the keypad, then the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key.

**Offset Step Size:** Enter the desired frequency offset step size. The offset frequency step specifies the amount by which the offset frequency will change when the up or down arrow keys are pressed.

Use the keypad or the rotary knob to change the Offset Step Size.

**Back:** Returns to the "Frequency Menu (Freq 1/2) with Offset Function" on page 2-51.

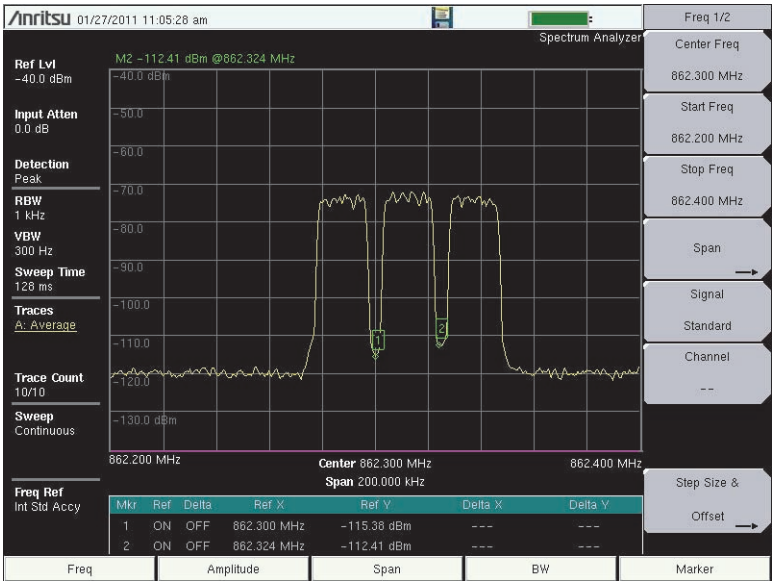
**Figure 2-38.** SPA Freq 2/2 Menu Offset Function

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

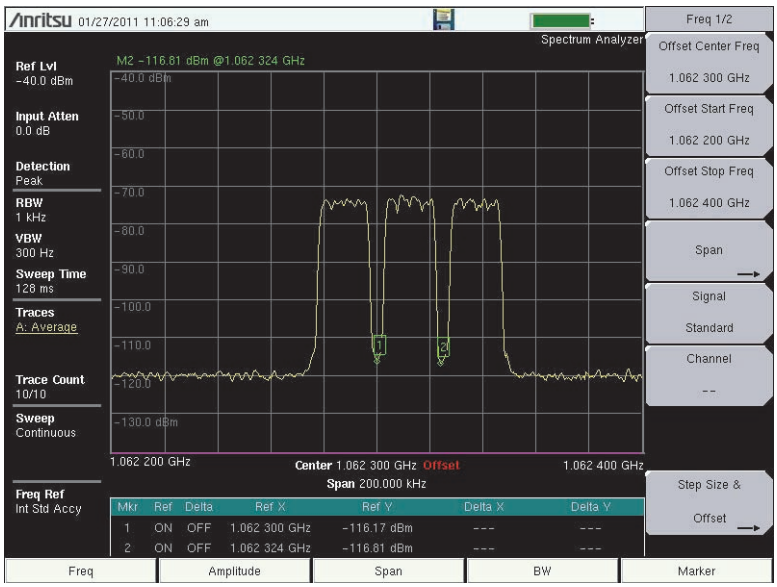


## Offset Example

### Example of Frequency Offset Using the Same Source Signal




No Offset




+200 MHz Frequency Offset
(**Freq** > Step Size & Offset > Freq Offset)

**Figure 2-39.** 200 MHz Frequency Offset Example

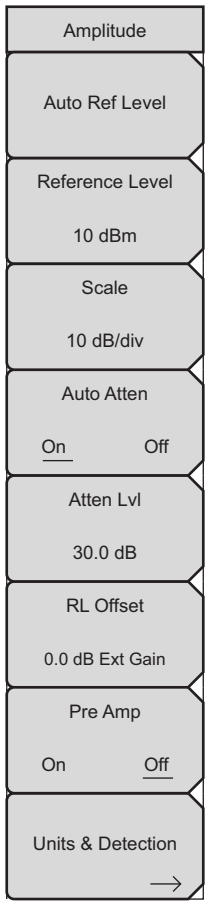
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-28 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**

| | |
|---|---|
| **Note** | On older versions of firmware, the Auto Ref Level function may be accessible only from the "Application Options Menu" on page 2-102, and Units & Detection may appear as two separate submenu keys. |




**Auto Ref Level:** Press this submenu key to adjust the position of a displayed signal so that it is approximately two divisions down from the top of the sweep window, if possible. When the key is pressed, the reference level is adjusted once. Auto Ref Level may turn off the low-noise front-end preamplifier, but does not turn it on. It has no effect on vertical scaling.

**Reference Level:** The reference level is the top graticule line on the display, and can be set from +30 dBm to –150 dBm. A value may be entered from the numeric keypad. Use the ± key to toggle between positive and negative values. After entering the value, press the dBm submenu key or the **Enter** key. The up or down arrow keys change the reference level in 10 dB steps, and the left or right arrow keys change the value by 1 dB. The rotary knob changes the value by 0.1 dB per click. The reference level value may be modified by the reference level offset value to compensate for an external attenuator or amplifier.

**Scale:** The scale can be set in 1 dB steps from 1 dB per division to 15 dB per division. The value can be changed using the keypad, the rotary knob, or the arrow keys.

**Auto Atten On/Off:** Input attenuation can be either tied to the reference level (On) or manually selected (Off). When input attenuation is tied to the reference level, attenuation is increased as higher reference levels are selected to make sure the instrument input circuits are not saturated by large signals that are likely to be present when high reference levels are required.

**Atten Lvl:** Press this submenu key and use the numeric keypad, the rotary knob, or the arrow keys to change the attenuation value.

**RL Offset xx dB Ext Gain/Loss:** RL Offset compensates for the presence of external input attenuation or gain. Enter a positive value to compensate for gain or loss, then press the appropriate submenu key (dB External Gain or dB External Loss). The new RL Offset value will be displayed on the button.

**Pre Amp On/Off:** This submenu key turns the low-noise front-end preamplifier on or off. To ensure accurate measurement results, the largest signal into the instrument input when the preamplifier is turned on should be less than –40 dBm.

**Units & Detection:** Press this submenu key to open the "Units & Detection Menu" on page 2-56.

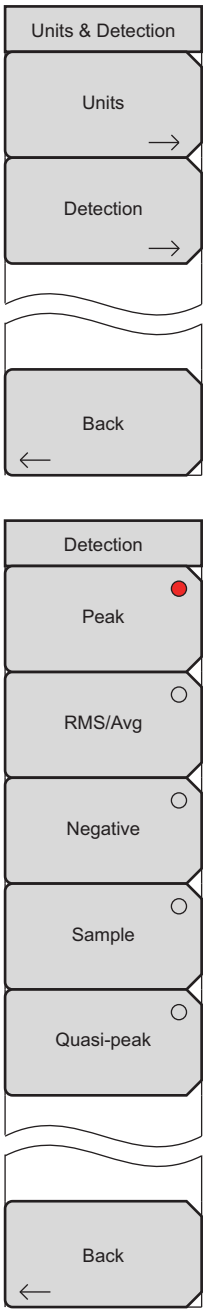
**Figure 2-40.** SPA Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Units & Detection Menu

Key Sequence: **Amplitude** > Units & Detection




**Units:** Press this submenu key to select the amplitude unit: dBm, dBV, dBmV, dBµV, Volt, Watt, dBW, Amp, or dBA. When measuring Field Strength, values may be displayed in dBm/$m^2$, dBV/m, dBmV/m, dBµV/m, Volt/m, Watt/$m^2$, dBW/$m^2$, A/m, dBA/m, or Watt/$cm^2$. See Figure 2-24 on page 2-39. Press Back to return to the Amplitude menu.

**Detection:** Several detection methods tailor the function of the instrument to meet specific measurement requirements. There are often more measurement points across the screen than display points. The various detection methods are different ways of dealing with how measurement points will be shown at each display point. The Detection submenu is illustrated on the lower left.

**Peak:** This method causes the largest measurement point to be shown for each display point, assuring that a narrow peak is not missed.

**RMS/Avg:** In the Preset case, when the VBW/Average Type is set to Linear, this method detects the average power of measurement points that go into the display point. When VBW/Average Type is set to Log, the traditional average of log(power), such as dBm, is displayed for the detector, as well as for VBW and trace average.

**Negative:** This method causes the smallest measurement point to be shown for each display point. It is especially useful in zero span, to see if the signal amplitude drops briefly. The method is also useful when looking at modulated signals, to see if some frequencies are not being used.

**Sample:** This is the fastest detection method because for each display point, only one frequency point is measured. Use this method when speed is of paramount importance and the possibility of missing a narrow peak is not important.

**Quasi-peak:** When this selection is made, resolution bandwidths and video bandwidths of 200 Hz, 9 kHz and 120 kHz are available. This detection method is designed to meet CISPR requirements.

**Back:** Returns to the “Amplitude Menu” on page 2-55.

**Figure 2-41.** SPA Units & Detection Menu

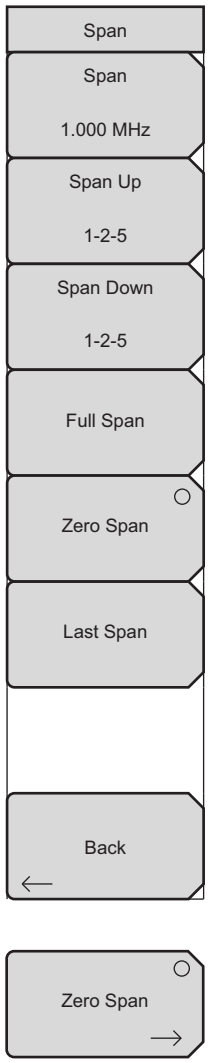
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-29 Span Menu

Press the Span main menu key. This is equivalent to pressing the Span submenu key under the Freq menu. The Span menu is used to set the frequency range over which the instrument will sweep. The span can be set from 10 Hz to the maximum frequency of the instrument. The Span can also be set to zero span.

Key Sequence: **Span**




**Span:** This submenu key shows the current value for span in units of GHz, MHz, kHz, or Hz. When the Span button is pressed, span becomes the active parameter and may be changed. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to increase or decrease the span frequency. If the span is changed using the arrow keys, the span changes in a 1-2-5 sequence for each key press.

**Span Up 1-2-5:** This is a convenient way to quickly arrive at a wider span value. The first time the submenu key is pressed, the span value increases to the nearest even value that starts with 1, 2, or 5. For example, if the span is 1.8 MHz, then pressing the submenu key for the first time changes the span to 2.0 MHz, and the next press takes the value to 5.0 MHz, and so on.

**Span Down 1-2-5:** This is a convenient way to narrow the frequency span. The first time the submenu key is pressed, the span value decreases to the nearest even value that starts with 1, 2, or 5. For example, if the span is 1.8 MHz, then pressing the submenu key for the first time changes the span to 1.0 MHz, and the next press takes the value to 500 kHz, then 200 kHz, and so on.

**Full Span:** Pressing this button sets the span to cover the entire tunable spectrum of the instrument.

**Zero Span:** This submenu key sets zero span. In this mode, the display shows amplitude changes at a single frequency. This function is frequently used to allow the easy monitoring of power variations over time. For example, if information about the amplitude of an 802.11a access point signal is needed, then the access point frequency would be set as the center frequency, resolution bandwidth would be set to a value wide enough to encompass as much of the signal as possible, and the tester would walk around the access point usable area while the instrument records the amplitude using slow sweep.

**Zero Span (Option 89):** If Option 89 is installed on your instrument, press the Zero Span key again (after the circle is red) to access the "Zero Span IF BW Menu (Option 89)" on page 2-58.

**Last Span:** This submenu key returns the span to the most recent span value immediately before a change was made.

**Back:** Returns to the previous menu.

**Figure 2-42.** SPA Span Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



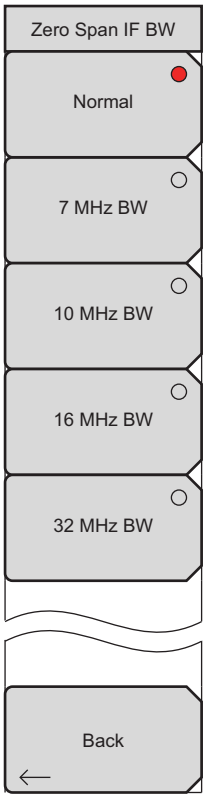
# 2-30 Zero Span IF BW Menu (Option 89)

| Note | Option 89 is not available on all instrument models. Refer to your instrument Technical Data Sheet. |
|---|---|

Zero Span IF bandwidth provides a nominal 140 MHz IF signal out of a BNC female connector. The IF output signal is present only when the instrument span is set to zero by pressing the Zero Span key in the Span menu. Press the Zero Span submenu key again to access the Zero Span IF BW menu.

When Normal is selected, the IF bandwidth is influenced by the RBW setting. The selectable bandwidth values may differ among instrument types.

Key Sequence: **Span** > Zero Span




**Normal:** Press this key to select a bandwidth based on the RBW setting.

The selectable fixed bandwidth values listed below may differ depending on your instrument.

**7 MHz BW:** Press this button to select a fixed IF bandwidth of 7 MHz.

**10 MHz BW:** Press this button to select a fixed IF bandwidth of 10 MHz.

**16 MHz BW:** Press this button to select a fixed IF bandwidth of 16 MHz.

**32 MHz BW:** Press this button to select a fixed IF bandwidth of 32 MHz.

**Back:** Returns to the Span menu.

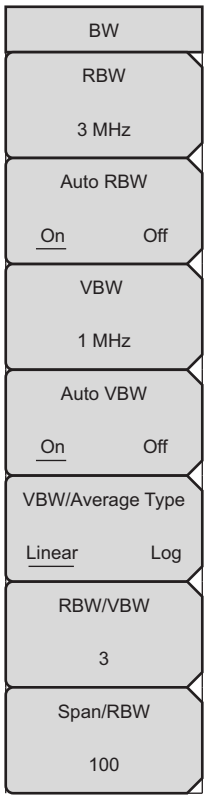
**Figure 2-43.** Zero Span IF BW Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-31 BW (Bandwidth) Menu

Key Sequence: **BW**




**RBW:** The current resolution bandwidth value is displayed in this submenu key. The key displays the Zero Span RBW if Zero Span is selected. The RBW can be changed using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. Bandwidth values increment in a 1 to 3 sequence, from 1 Hz to 3 Hz to 10 Hz, or from 10 Hz to 30 Hz to 100 Hz, for example. Refer to your instrument Technical Data Sheet for the resolution bandwidth range.

**Auto RBW On/Off:** When Auto RBW is On, the instrument selects the resolution bandwidth based on the current span width. The ratio of span width to RBW can be specified using the Span/RBW submenu key.

**VBW:** The current video bandwidth value is displayed in this submenu key. The key displays the Zero Span VBW if Zero Span is selected. The VBW can be changed using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. Bandwidth values increment in a 1 to 3 sequence, from 1 Hz to 3 Hz to 10 Hz, or from 10 Hz to 30 Hz to 100 Hz, for example. Refer to your instrument Technical Data Sheet for the video bandwidth range.

**Auto VBW On/Off:** When Auto VBW is On, the instrument selects the video bandwidth based on the resolution bandwidth. The ratio of video bandwidth to resolution bandwidth can be set using the RBW/VBW submenu key.

**VBW/Average Type:** Toggles between Linear averaging (arithmetic mean) and Logarithmic averaging (geometric mean).

**RBW/VBW:** This submenu key displays the ratio between resolution bandwidth and video bandwidth. To change the ratio, press this submenu key and use the keypad, the arrow keys, or the rotary knob to select a new ratio. The default ratio is 3. When the quasi-peak detector is selected the RBW/VBW ratio is changed to 1.

**Span/RBW:** This submenu key displays the ratio between the span width and the resolution bandwidth. The default value is 100, meaning that the span width is approximately 100 times the resolution bandwidth. The value is approximate because resolution bandwidth filters come in discrete steps while span width can be set to any value up to the maximum span of the instrument. To change the ratio, press this submenu key and use the keypad, the arrow keys, or the rotary knob to select a new ratio.

**Figure 2-44.** SPA Bandwidth Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-32 Marker Menu

Key Sequence: **Marker**

Press the **Marker** main menu key to open the Marker menu. The instrument is equipped with six markers. Any or all markers can be employed simultaneously.




**Marker:** Press to select which marker (1, 2, 3, 4, 5, 6) is active using the touch screen. The active marker is underlined.

**On/Off:** Turns the selected marker underlined in the Marker submenu key On or Off.

**Delta On/Off:** Turns on a delta marker and prompts for a delta offset frequency, either positive or negative from the frequency of the currently active marker.

**Peak Search:** This key places the currently active marker on the highest signal amplitude currently displayed on screen.

**Marker Freq to Center:** Moves the frequency noted by the active marker to the center frequency position and center of the display.

**Marker to Ref Level:** Causes the amplitude of the currently active marker to become the reference level, which is the top horizontal line of the display.

**More Peak Options:** Brings up a secondary menu of submenu keys for more peak searching options. See the “More Peak Options (Marker & Peak) Menu” on page 2-61.

**More:** Opens a submenu of additional Marker options. See the “Marker 2/2 Menu” on page 2-62.

**Figure 2-45.** SPA Marker (1/2) Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## More Peak Options (Marker & Peak) Menu

Key Sequence: **Marker >** More Peak Options




**Peak Search:** Places the currently active marker on the highest amplitude signal currently on screen.

**Next Peak Left:** From the current position of the active marker, the instrument searches to the left (toward lower frequencies) for a peak signal that rises at least a certain amount above the average noise level. If no such peak is found, the marker is placed at the left end of the trace. The Peak Threshold key allows the user to specify the performance of peak searching.

**Next Peak Right:** From the current position of the active marker, the instrument searches to the right (toward higher frequencies) for a peak signal that rises at least a certain amount above the average noise level. If no such peak is found, the marker is placed at the right end of the trace. The Peak Threshold submenu key allows the user to specify the performance of peak searching.

**Delta Marker to Span:** Sets the total span width to the value of the delta marker. If the delta marker is zero, the span is set to zero span. If the delta marker value is set to less than 10 Hz, then the span will be set to 10 Hz. If no delta marker is turned on, no change is made.

**Marker Freq to Center:** Sets the center frequency to the frequency of the currently active marker.

**Marker to Ref Lvl:** Sets the reference level (top graticule line) to the amplitude of the currently active marker.

**Peak Threshold:** Allows the user to specify how far above the average noise floor a signal must rise before it is considered a peak.

**Back:** Returns to the “Marker Menu” on page 2-60.

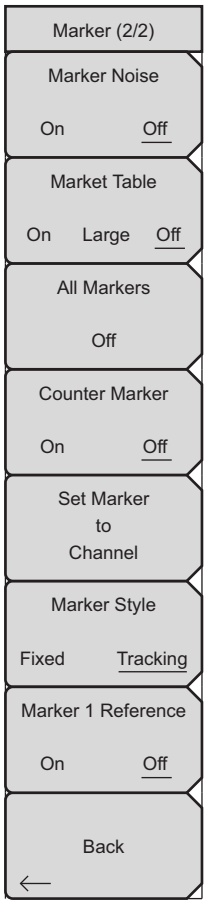
**Figure 2-46.** SPA Marker & Peak Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Marker 2/2 Menu

Key Sequence: **Marker >** More




**Marker Noise On/Off:** Turns the markers into noise markers with units of dBm/Hz. When this option is selected, the detection method is automatically changed to RMS and the displayed value is compensated for the noise bandwidth of resolution bandwidth filter.

**Marker Table On/Large/Off:** Causes a table to be displayed below the sweep window. The table is automatically sized to display all markers that are turned on. In addition to the marker frequency and amplitude, the table also shows delta frequencies and amplitude deltas for all markers that have deltas entered for them. If Large is selected, a large screen display opens underneath the graph that displays both frequency and amplitude for the active marker in large type.

**All Markers Off:** Turns off all markers.

**Counter Marker On/Off:** Sets the frequency counter mode for the active marker. Marker frequency values are normally limited in resolution to individual display pixels. Each pixel may represent multiple frequencies. Using Counter Marker in association with Marker to Peak will result in the exact frequency of the peak to a resolution of 0.001 Hz.

**Set Marker To Channel:** If a signal standard has been selected, pressing this key brings up a dialog box to select a channel. Select a channel number for the current signal standard, and the active marker will be set to the center frequency of the channel.

If no signal standard has been selected, a message “No standard selected. Press Enter or Escape to Continue.” is displayed. Press either button to leave the settings as they were before the key was pressed.

**Marker Style:** This key changes the behavior of the reference markers. If Fixed is selected, reference markers stay at the amplitude they were at when the associated delta marker was turned on. If Tracking is selected, the amplitude of the reference marker changes as the signal amplitude is changed. Note that the reference marker tracks the amplitude, not the frequency of a signal.

**Marker 1 Reference:** Selects whether Marker 1 is the reference for all six delta markers, or whether each of the six reference markers has an associated delta marker.

**Back:** Returns to the “Marker Menu” on page 2-60.

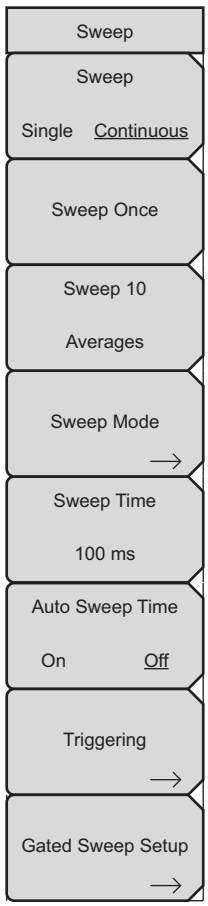
**Figure 2-47.** SPA Marker (2/2) Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-33 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Sweep Once:** When Sweep is set to Single, Sweep Once triggers a single measurement sweep. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Sweep # Averages:** Sweeps the number of times set using the # of Averages button under the Trace A Ops menu. Trace A must be set to Averaging (**Shift** > **Trace** (**5**) key > Trace A Operations > Average->Trace A) for this menu to function. Each trace is displayed using the exponential average of each sweep.

**Sweep Mode:** Pressing this submenu key opens the "Sweep Mode Menu" on page 2-64. The key is not valid in Zero Span.

**Sweep Time:** Sets the sweep time for the measurement.

**Auto Sweep Time:** When Off, the measurement sweeps the time set in Sweep Time. When On, the instrument calculates a minimum sweep time and uses it for all subsequent sweeps.

**Triggering:** Available in Zero Span only. Displays the "Triggering Menu" on page 2-65.

**Gated Sweep Setup:** Gated Sweep requires:

Option 90, or
Option 551 or 883 on model MS2712E/13E or MT8212E/13E

Press the Gated Sweep Setup key to open the "Gate Setup Menu" on page 2-67. This function is not allowed in Zero Span mode.

**Figure 2-48.** SPA Sweep Menu

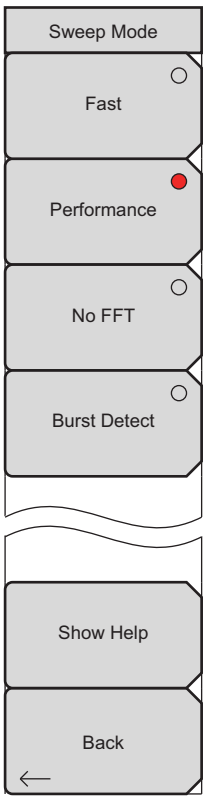
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Sweep Mode Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key > Sweep Mode

Sweep Mode is not applicable in Zero Span.




**Fast:** Fastest sweep speed (up to 100 times faster than Performance).

**Performance:** Provides best amplitude accuracy and ensures all specifications are met.

**No FFT:** Slowest sweep speed. Suited for analog and pulse modulated signals.

**Burst Detect:** Press to view narrow pulsed signals. This function is available on MS2720T and MT8220T models only.

**Show Help:** Displays a table showing the merits and trade-offs of the Sweep Mode settings.

**Back:** Returns to the "Sweep Menu" on page 2-63.

**Figure 2-49.** SPA Sweep Mode Menu

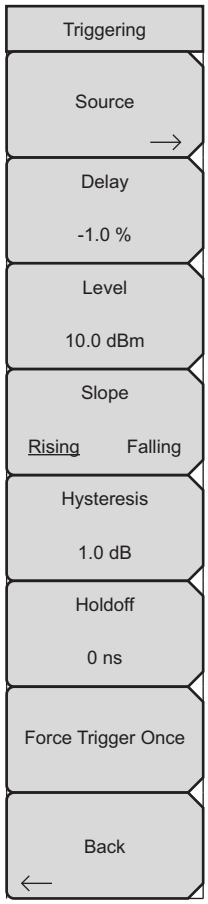
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Triggering Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key > Triggering

This menu is available only in Zero Span.




**Source:** Displays the "Trigger Source Menu" on page 2-66.

**Delay XX %:** Used when External or Video is selected in the Trigger Source menu. Measurement begins after set time delay once the trigger has occurred.

Use the numeric keypad, rotary knob, or arrow keys to change the delay value. When using the numeric keypad, the Units menu is displayed. Press the appropriate key to enter the trigger delay value as a percentage of the sweep time or a fixed value in units of ns, µs or ms.

A negative delay displays the trigger position on screen, while a positive value places the trigger point off the screen to the left.

**Level:** Sets a trigger level to initiate a measurement when Video or IF Power is selected in the "Trigger Source Menu" on page 2-66. Press this key, then use the rotary knob, arrow keys, or numeric keypad to enter the trigger power level. The value ranges from –150 dBm to +30 dBm.

**Slope:** Sets the trigger slope to rising or falling.

**Hysteresis:** When used, value unit is in dB. Hysteresis can be used with Level and Slope when setting a measurement trigger. Hysteresis is used to prevent undesired triggering when the signal is hovering near the trigger value. For example, the Level is set to 10 dBm, the Slope is set to Rising, and Hysteresis is 1 dB. The first trigger occurs when the signal reaches at least the 10 dBm level. To trigger again, the signal must drop below 9 dBm before returning to 10 dBm. For another example, with Level set to 10 dBm, slope set to Falling, and Hysteresis set to 1 dB, the opposite must occur to activate a trigger. The signal amplitude falls and a trigger occurs when the signal reaches the 10 dBm level. The signal must then reach at least 11 dBm before falling to 10 dBm and initiating a trigger.

**Holdoff:** Delays the next trigger to the time set regardless of triggers occurring within the set time.

**Force Trigger Once:** Forces a sweep regardless of meeting any trigger criteria.

**Back:** Returns to the "Sweep Menu" on page 2-63.

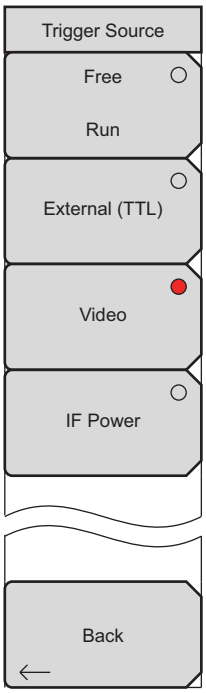
**Figure 2-50.** SPA Triggering Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trigger Source Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key > Triggering > Source




**Free Run:** In this mode, a new sweep is started immediately upon completion of an old sweep. No trigger event is required to initiate a sweep.

**External (TTL):** A TTL signal applied to the External Trigger BNC input connector causes a single sweep. After the sweep is complete, the resultant trace is displayed until the next trigger signal is received.

**Video:** This mode uses Video power as the trigger source. The trigger level is set using the Level key in the "Triggering Menu". The trigger is based on the measured signal level. If no signal reaches or exceeds the trigger level, no trace will be displayed on the screen.

**IF Power** (MS2720T Only)**:** This mode uses IF power level as the trigger source. The power level is set using the Level key in the "Triggering Menu". The trigger is based on the measured signal level. If no signal reaches or exceeds the trigger level, no trace will be displayed on the screen.

**Back:** Returns to the "Triggering Menu" on page 2-65.

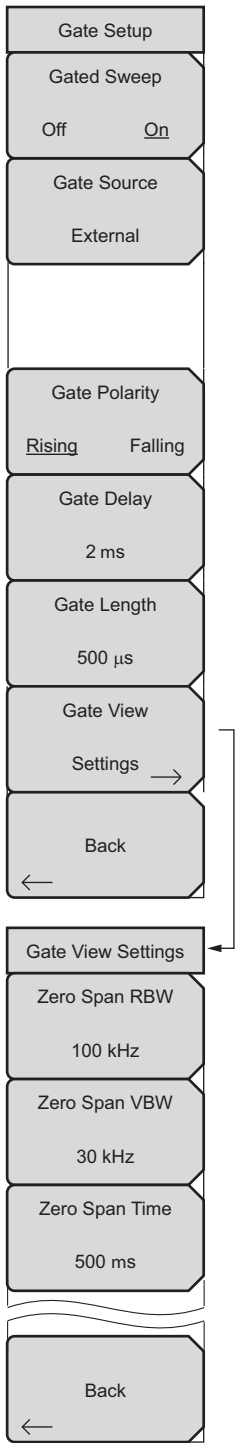
**Figure 2-51.** SPA Triggering Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Gate Setup Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key > Gated Sweep Setup




**Gated Sweep:** Turns the Gated Sweep function On and Off. Gated Sweep is not allowed in Zero Span mode. Refer to "Gated Sweep (Option 90)" on page 2-7.

**Gate Source:** Selects the trigger source for the gated sweep.

**External**: This setting designates the trigger source as an external signal that is input via the instrument's Ext Trigger In connector.

**GPS (TD-LTE)**: The GPS trigger source is valid only on instrument models with 20 MHz IF Bandwidth available:

Cell Master MT8212E/13E
Spectrum Master MS2712E/13E

Additionally, these instruments must be loaded with firmware V1.60 or later, and have these options installed:

Option 31 (GPS), and either of
Option 551 (TD-LTE/LTE-A RF Measurements), or
Option 883 (LTE/LTE-A FDD/TDD Measurements)

When GPS (TD-LTE) is selected, the gated sweep time is 10 ms.

**IF Pwr**: This trigger type is available on model MS2720T only. When choosing IF power as the trigger source, press the IF Trig Level key (not shown) and use the rotary knob, arrow keys, or numeric keypad to enter the trigger power level. The value ranges from -150 dBm to +30 dBm.

**Gate Polarity:** Selects the trigger edge to begin the gated sweep.

**Gate Delay:** Sets the start of the gated sweep indicated by the left border of the blue dashed rectangle shown in the bottom graph of Figure 2-3 on page 2-7.

**Gate Length:** Sets the length of the gate and is reflected on the zero span graph by the width of the blue dashed rectangle.

**Gate View Settings:** Opens the Gate View Settings menu. Allows a user to independently change the RBW, VBW and sweep time of the zero span or gate view (bottom graph).

**Zero Span RBW:** Sets the resolution bandwidth of the zero span graph.

**Zero Span VBW:** Sets the video bandwidth of the zero span graph.

**Zero Span Time:** Sets the sweep time of the zero span graph.

**Back:** Returns to the Gate Setup menu.

**Back:** Returns to the "Sweep Menu" on page 2-63 and changes the Gated Sweep Setup view back to the full screen spectrum view. The Gated Sweep settings are retained and applied to the spectrum view.

**Figure 2-52.** SPA Gated Sweep Menu

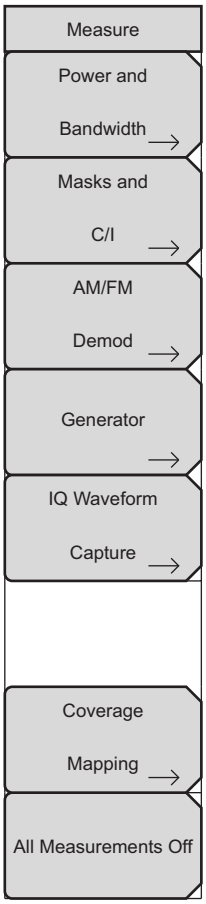
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-34 Measure Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key

For a shortcut to the active measurement or this main menu if no measurement is active, press the touch screen where the words Spectrum Analyzer are located, in the upper right corner of the display.




**Power and Bandwidth:** Opens the "Power and BW Menu" on page 2-69.

**Masks and C/I:** Opens the "Masks and C/I Menu" on page 2-76.

**AM/FM Demod:** Opens the "AM/FM Demod 1/2 Menu" on page 2-82.

**Generator:** Opens the "Generator Menu (Optional)" on page 2-85. This submenu key is present only in spectrum analyzers with a Tracking Generator option.

**IQ Waveform Capture:** Opens the "IQ Waveform Capture Menu (Option 24)" on page 2-86. This submenu key is present only when Option 24 is installed.

**Coverage Mapping:** Opens the "Coverage Mapping Menu" on page 6-15. This submenu key is present only when Option 431 is installed.

**All Measurement Off:** Turns off any active measurements.

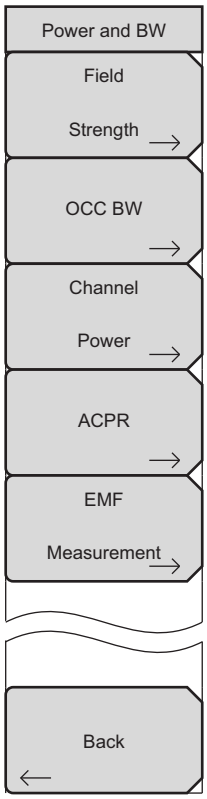
**Figure 2-53.** SPA Measure Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Power and BW Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth




**Field Strength:** Opens the "Field Strength Menu" on page 2-70.

**OCC BW:** Opens the "OCC BW Menu" on page 2-71.

**Channel Power:** Opens the "Channel Power Menu" on page 2-72.

**ACPR:** Opens the "ACPR Menu" on page 2-73.

**EMF Measurement**: Opens the "EMF Menu" on page 9-2. This submenu key is present only when Option 444 is installed on your instrument.

**Back:** Returns to the "Measure Menu" on page 2-68.

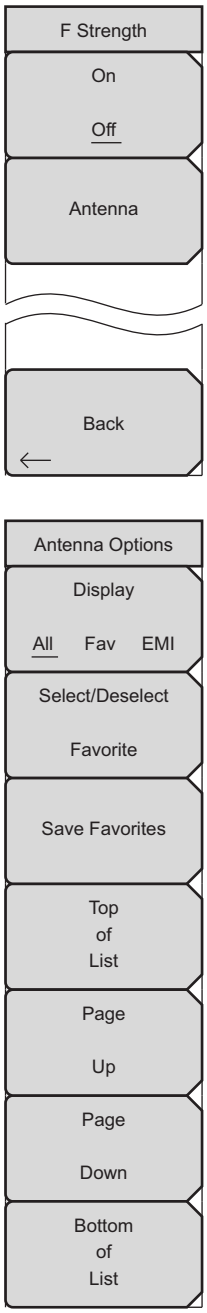
**Figure 2-54.** Power and BW Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Field Strength Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth > Field Strength




This measurement allows the use of an antenna with known gain characteristics and measures the field strength over the frequency range of the antenna in units of dBm/m$^2$, dBV/m, dBmV/m, dBµV/m, Volt/m, Watt/m$^2$, dBW/m$^2$, A/m, dBA/m, or Watt/cm$^2$.

**On/Off:** Turns field strength measurements on or off.

**Antenna:** Press this key to display the Antenna Options submenu and bring up a dialog box that lists all the antennas for which the instrument has data, including both standard antennas and custom antennas that have been added using Master Software Tools. Antenna frequency information is also displayed. See Figure 2-56 on page 2-71. Use the arrow keys or the rotary knob to select the desired antenna, then press **Enter**.

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 2-69.

Use the Antenna Options submenu keys for faster navigation through the list.

**Display:** Press this key repeatedly to display All antennas, only EMI antennas, or only antennas marked as Favorites.

**Select/Deselect Favorite:** Press this submenu key to add the highlighted antenna to the Favorites list. The antenna is then marked with an asterisk. If the selected antenna is already marked with an asterisk, pressing this key removes it from the Favorites list.

**Save Favorites:** Press this key to save the changes you have made to the Favorites list.

**Top of List:** Press this submenu key to jump to the top of the Antenna list.

**Page Up:** Press this key to skip up through the list.

**Page Down:** Press this key to skip down through the list.

**Bottom of List:** Press this submenu key to jump to the bottom of the list.

**Figure 2-55.** SPA Field Strength Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



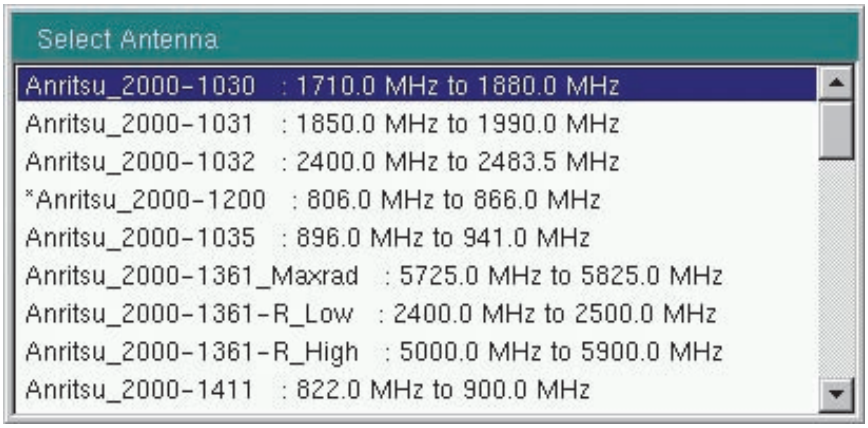
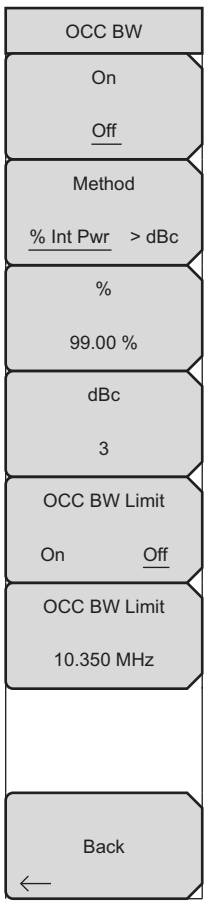



**Figure 2-56.** Select Antenna Dialog Box

## OCC BW Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth > OCC BW




**On/Off:** This submenu key turns the Occupied Bandwidth on or off.

**Method:** Press this submenu key to select either the % of Internal Power (default) or dB Down measurement method. Toggling the setting on this key activates one of the two submenu keys below.

**%:** Use the keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to enter the percent of power, from 0% to 99%.

**dBc:** Use the keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to enter the dBc value (0 dBc to 100 dBc).

**OCC BW Limit On/Off:** Press this submenu key to turn Occupied Bandwidth Limit on and off.

**OCC BW Limit:** Press this key and use the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to enter the upper limit value for the Occupied Bandwidth.

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 2-69.

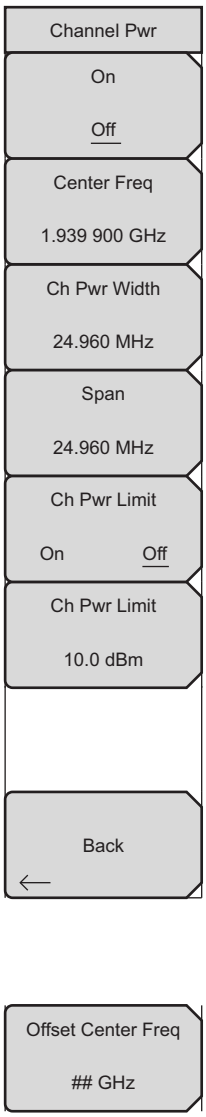
**Figure 2-57.** SPA OCC BW Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Channel Power Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth > Channel Power




**On/Off:** Begins or ends the channel power measurement. When the measurement is on, Ch Pwr will appear below the display. The detection method will automatically be changed to RMS Average when the measurement is started. The detection method can be modified by pressing the **Shift** and the **Sweep** keys and pressing the Detection submenu key.

**Center Freq:** Activates the center frequency function, and sets the center frequency of the instrument for the channel power measurement. Enter values using the keypad, arrow keys, or the rotary knob. The up and down arrows change the frequency by the frequency step size entered in the "Freq (Frequency) Menu". The left and right arrows change the frequency by 10% of the span. When using the numeric keypad, press a unit key or press **Enter** for values in MHz. With zero offset, this key is labeled **Center Freq**. With an offset other than zero, the key is labeled **Offset Center Freq**, as illustrated on the left, below the full menu. Refer to Section 2-27 "Frequency Menu (Freq 1/2) with Offset Function" on page 2-51.

**Ch Pwr Width:** Sets the width for the channel power. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter the channel power width. The up and down arrow keys change the Channel Power Width by the frequency step value. The left and right arrow keys change the value by 10% of the span.

**Span:** Sets the span for channel power measurement. Use the keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to enter the span.

**Ch Pwr Limit On/Off:** Press this submenu key to turn Channel Power Limit on and off.

**Ch Pwr Limit:** Press this key and use the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to enter the upper limit value for the Channel Power.

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 2-69.

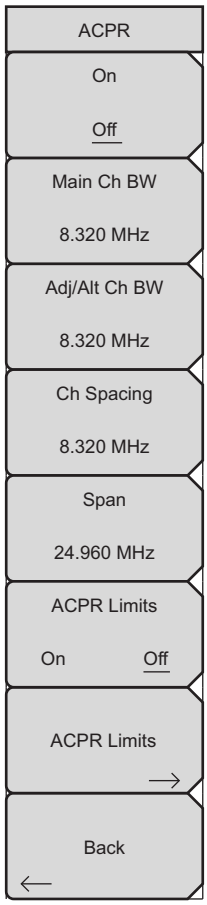
**Figure 2-58.** SPA Channel Power Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## ACPR Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth > ACPR




**On/Off:** Begins or ends the ACPR measurement.

**Main Ch BW:** Sets the bandwidth of the main channel for ACPR measurement. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter a specific frequency. When using the keypad, press the GHz, MHz, kHz, or Hz submenu key to accept the frequency input. Changing this value automatically changes the adjacent channel bandwidth and channel spacing.

**Adj/Alt Ch BW:** Sets the bandwidth of the adjacent channels for ACPR measurement. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter a specific frequency. When using the keypad, press the GHz, MHz, kHz, or Hz submenu key to accept the frequency input.

**Ch Spacing:** Sets the channel spacing between the main and adjacent channels. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter a specific frequency. When using the keypad, press the GHz, MHz, kHz, or Hz submenu key to accept the frequency input. This value must be greater than or equal to half of the main channel bandwidth, plus half of the adjacent channel bandwidth. The up and down arrows change the frequency by the frequency step size entered in the "Freq (Frequency) Menu" on page 2-49. The left and right arrow keys change the value by 10% of the span.

**Span:** Sets the span for ACPR measurement. Use the keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to enter the span.

**ACPR Limits On/Off:** Press this submenu key to turn ACPR Limits on and off.

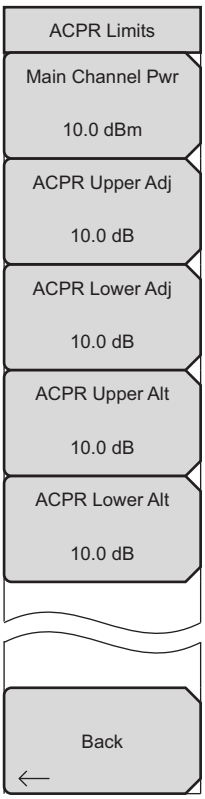
**ACPR Limits:** Brings up the ACPR Limits submenu. See Figure 2-60 on page 2-74.

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 2-69.

**Figure 2-59.** SPA ACPR Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






Use this submenu to set upper limits to the following parameters:

**Main Channel Pwr:** Sets the main channel power level. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the power value. When using the keypad, press the unit submenu key (dBm, for example) to accept the power value.

**ACPR Upper Adj:** Sets the ACPR upper adjacent channel power value. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the value. When using the keypad, press the unit submenu key (dB) to accept the entered value.

**ACPR Lower Adj:** Sets the ACPR lower adjacent channel power value. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the value. When using the keypad, press the unit submenu key (dB) to accept the entered value.

**ACPR Upper Alt:** Sets the ACPR upper alternate channel power value. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the value. When using the keypad, press the unit submenu key (dB) to accept the entered value.

**ACPR Lower Alt:** Sets the ACPR lower alternate channel power value. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the value. When using the keypad, press the unit submenu key (dB) to accept the entered value.

**Back:** Returns to the “ACPR Menu” on page 2-73.

**Figure 2-60.** ACPR Limits Submenu Keys

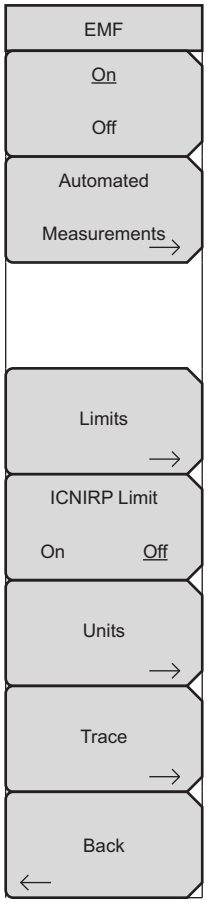
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## EMF Menu (Option 444)

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth > EMF Measurement

This menu is available only when Option 444 is installed on your instrument.




**EMF**
**On Off:** Turns EMF Measurement on and off. Refer to Chapter 9, "EMF (Option 444)".

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 2-69.

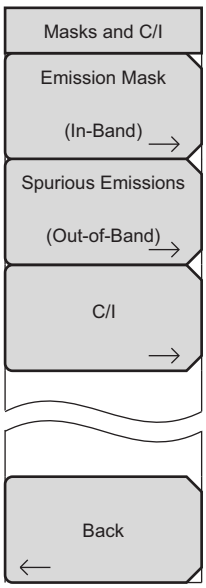
**Figure 2-61.** EMF Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Masks and C/I Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Masks and C/I




**Emission Mask (In-Band):** Opens the "Emission Mask (In-Band) Menu" on page 2-77.

**Spurious Emissions (Out-of-Band):** Opens the "Spurious Emissions (Out-of-Band) Menu" on page 2-78.

**C/I**: Opens the "C/I Menu" on page 2-80.

**Back**: Returns to the "Measure Menu" on page 2-68.

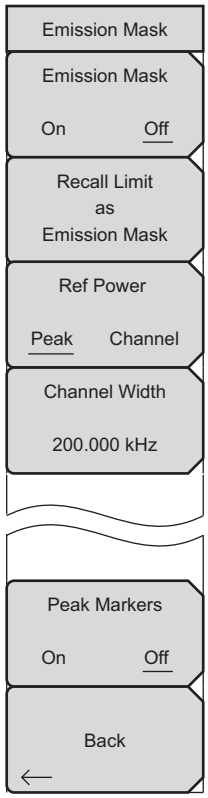
**Figure 2-62.** Masks and C/I Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Emission Mask (In-Band) Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Masks and C/I > Emission Mask (In-Band)




This submenu controls the setup and display of the emission mask. The emission mask is a segmented upper limit line that will display frequency range, peak power and frequency, relative power, and pass/fail status for each segment of the mask. The emission mask must have at least two segments. Refer to "Emission Mask (In-Band)" on page 2-29 for more information.

**Emission Mask On/Off:** Turns On/Off the Emission Mask graph and table display.

Note: Before turning Emission Mask on, you must have created or recalled a mask.

**Recall Limit as Emission Mask:** Opens the recall menu for selecting a limit line for use as the Emission Mask.

**Ref Power Peak/Channel:** Press this submenu key to toggle between the Peak and Channel settings. When Peak is selected, the mask is moved up or down so that the mask value at the center frequency is the same as the peak value of the trace. When Channel is selected, the reference power value is the same as would be calculated by the Channel Power measurement, over the defined channel width; in this case, the mask value at the center frequency is moved to the channel power measurement result.

**Channel Width:** Channel Width is preset within the Signal Standard. Press this submenu key, then use the directional arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to adjust the channel width as desired.

**Peak Markers On/Off:** Turning on this feature displays a peak marker within an Emission Mask segment. For example, if the Emission Mask had seven segments then there would be seven peak markers.

**Back:** Returns to the "Masks and C/I Menu" on page 2-76.

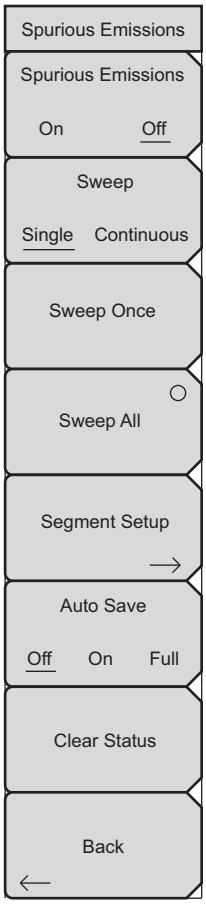
**Figure 2-63.** Emission Mask Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spurious Emissions (Out-of-Band) Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Masks and C/I > Spurious Emissions (Out-of-Band)




**Spurious Emissions On/Off:** Turns On/Off the Spurious Emissions measurement. Refer to "Spurious Emissions (Out-of-Band)" on page 2-30 for more information.

**Sweep Single/Continuous:** Press this submenu key to select Single sweep mode or to initiate Continuous measurement sweeping of the full mask. Press the key again to stop the continuous measurements. Refer to "Spurious Emissions (Out-of-Band) Measurements" on page 2-34.

**Sweep Once:** Press this submenu key to initiate a single sweep of the currently active segment (highlighted in yellow in the Spurious Emission table). The sweep mode must be set to Single.

**Sweep All:** Initiates a single measurement sweep of all segments in the mask. The sweep mode must set to Single.

**Segment Setup:** Press this submenu key to access the Spurious Segments submenu. See Figure 2-65 on page 2-79. This key is active only when Spurious Emissions is On.

**Auto Save Off/On/Full:** Selects the mask data Auto Save process. When set to On, an HTML file is saved with each segment's setup and pass/fail results. Auto Save Full will save two file types, HTML and JPG. The HTML file will contain setup information, pass/fail results and trace data for all segments in the mask, as well as the screen captures in the associated JPG files. The JPG files are picture files of the measurements associated with each segment. Both the On and Full selections also contain an overall pass/fail status for the mask. Refer to "Auto Save Modes" on page 2-35.

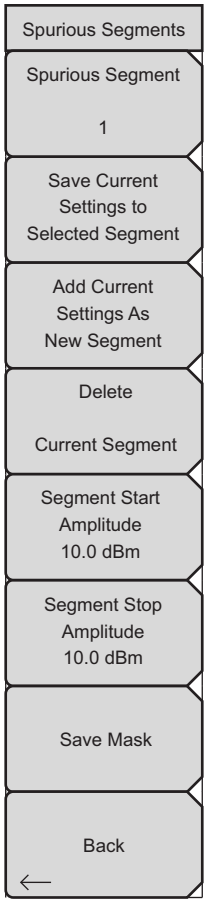
**Clear Status:** Press this submenu key to clear the Peak and Status data in the Spurious Emission table and all of the supported data in the mask data file.

**Back:** Returns to the "Masks and C/I Menu" on page 2-76.

**Figure 2-64.** Emission Mask Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






For more information on creating and editing mask segments, refer to "Spurious Emissions (Out-of-Band)" on page 2-30.

**Spurious Segment:** Press this submenu key to select the number of a segment to be edited or swept. The key is active only when the segment number is highlighted in red. Use the directional arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to enter the desired number.

**Save Current Settings to Selected Segment:** Press this submenu key to save the data in the display and all of the supported data for the selected spurious segment in the Spurious Emission table. See Figure 2-19 on page 2-34.

**Add Current Settings As New Segment:** Creates a new segment with the current parameter set. The new segment will be appended to the end of the list in the Spurious Emission table.

**Delete Current Segment:** Deletes the current segment from the Spurious Emission table.

**Segment Start Amplitude:** Press this submenu key to set a value for the segment's start limit amplitude. When the value is highlighted in red, use the directional arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to enter the amplitude value.

**Segment Stop Amplitude:** Press this submenu key to set a value for the segment's stop limit amplitude. When the value is highlighted in red, use the directional arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to enter the amplitude value.

**Save Mask:** Saves the mask data from the display and Spurious Emission table and all supporting mask data into the mask data file.

**Back:** Returns to the previous menu.

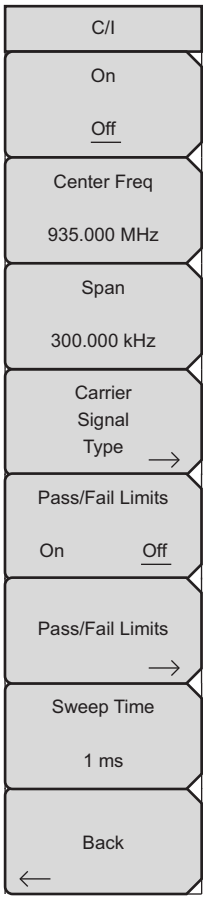
**Figure 2-65.** Spurious Segments Submenu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## C/I Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Masks and C/I > C/I







**On/Off:** Turns carrier to interference ratio measurements on or off.

**Center Freq:** Press this submenu key to set the center frequency using the keypad, arrow keys, or the rotary knob. When using the numeric keypad, press a unit key or press **Enter** for values in MHz. With zero offset, this key is labeled **Center Freq**. With an offset other than zero, this key is labeled **Offset Center Freq**, as illustrated on the left, below the full menu. Refer to Section 2-27 “Frequency Menu (Freq 1/2) with Offset Function” on page 2-51.

**Span:** Press this submenu key to set the frequency span using the keypad, arrow keys, or the rotary knob. When using the numeric keypad, press a unit key or press **Enter** for values in MHz.

**Carrier Signal Type:** Press this submenu key to display the “C/I Signal Type Menu” on page 2-81.

**Sweep Time:** Press this submenu key to set the sweep time. The sweep time is displayed on the key. Use the arrow keys or the rotary knob, then press **Enter**. Or use the number keypad, then press a unit key (or press **Enter** for values in µs).

**Back:** Returns to the “Masks and C/I Menu” on page 2-76.

**Offset Center Freq:** Submenu key label when a frequency offset has been entered.

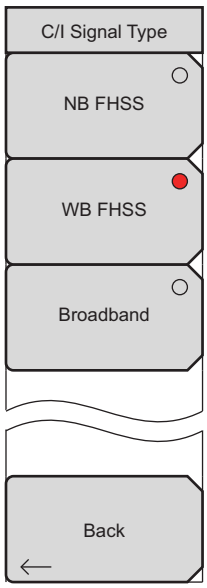
**Figure 2-66.** C/I Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## C/I Signal Type Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Masks and C/I > C/I > Carrier Signal Type




After you select a signal type, by pressing a submenu key, the "C/I Menu" on page 2-80 is automatically displayed. This is the default behavior even if you press the active key (with the red circle displayed).

**NB FHSS:** Press this submenu key to set Narrowband Frequency Hopping Spread Spectrum as the interfering signal type.

**WB FHSS:** Press this submenu key to set Wideband Frequency Hopping Spread Spectrum as the interfering signal type.

**Broadband:** Press this submenu key to set Broadband (such as CDMA or GSM) as the interfering signal type.

**Back:** Returns to the "C/I Menu" on page 2-80. without changing the currently-selected signal type.

**Figure 2-67.** C/I Signal Type Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## AM/FM Demod 1/2 Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > AM/FM Demod




**On/Off:** Turns AM/FM Demodulation on or off.

**Demod Type:** Provides submenu keys to select the type of signal to be demodulated (refer to "Demod Type (AM/FM) Menu" on page 2-83):

FM Wide Band
FM Narrow Band
AM
USB
LSB

**Demod Freq:** Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter the center frequency of the signal to be demodulated. This frequency does not have to be within the current frequency sweep range to which the instrument is set.

**Demod Time:** Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to increase or decrease the demodulation time, and press the **Enter** key to select. The demodulation time can be set from 100 milliseconds to 200 seconds. The instrument sweeps one time for every demodulation period. Sweeping pauses during the demodulation time.

**Set Demod Freq to Current Marker Freq:** Sets the demodulation frequency to the frequency of the current marker.

**Volume:** The current volume setting is displayed on the screen. Use the up or down arrow keys or rotary knob to change the volume, and press the **Enter** key to select.

**More:** Press this submenu key to display the "AM/FM Demod 2/2 (More) Menu" on page 2-84.

**Back:** Returns to the "Measure Menu" on page 2-68.

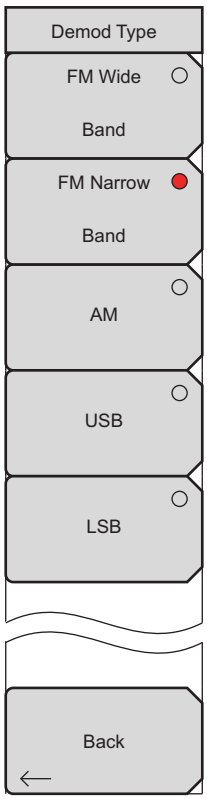
**Figure 2-68.** SPA AM/FM Demod 1/2 Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demod Type (AM/FM) Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > AM/FM Demod > Demod Type




Press one of these submenu keys to select an AM/FM demodulation type. The red circle indicates the active selection.

**FM Wide Band:** Frequency Modulation

**FM Narrow Band:** Frequency Modulation

**AM:** Amplitude Modulation

**USB:** Upper Sideband. This can also be used when demodulating CW (Morse code) signals.

**LSB:** Lower Sideband. This can also be used when demodulating CW (Morse code) signals.

**Back:** Returns to the "AM/FM Demod 1/2 Menu" on page 2-82.

**Figure 2-69.** SPA AM/FM Demod Menu

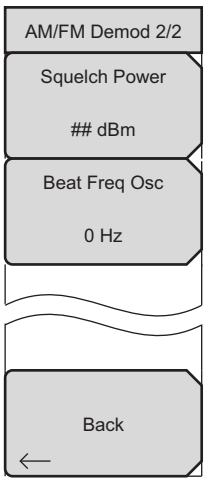
Refer to Section 2-19 "AM/FM/SSB Demodulation" on page 2-25 for a description of the built-in demodulator.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## AM/FM Demod 2/2 (More) Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > AM/FM Demod > More




**Squelch Power:** Sets the squelch power value. Use this setting to limit noise in the displayed signal. The squelch value is the base line limit below which no signal is displayed.

**Beat Freq Osc:** Sets the beat frequency of the oscillator to exactly set the demodulation frequency of USB and LSB signals. Displayed only when USB or LSB is selected as the Demod Type. This can also be used when demodulating CW (Morse code) signals.

**Back:** Returns to the "AM/FM Demod 1/2 Menu" on page 2-82.

**Figure 2-70.** SPA AM/FM Demod 2/2 Menu

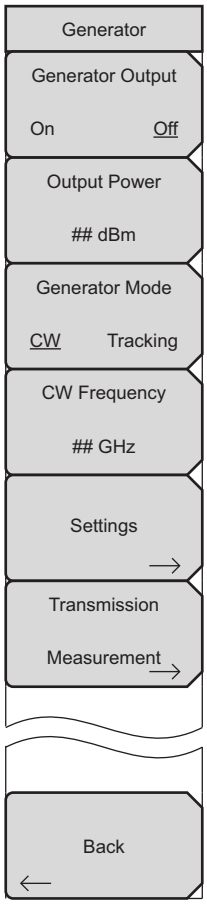
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Generator Menu (Optional)

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Generator

This menu is available only in spectrum analyzers with a Tracking Generator option.




**Generator Output**
**On Off:** Turns the Tracking Generator Option on and off.

For more information about the Tracking Generator, refer to the Tracking Generator Measurement Guide, Anritsu part number 10580-00339.

**Back:** Returns to the "Measure Menu" on page 2-68.

**Figure 2-71.** SPA Generator Menu

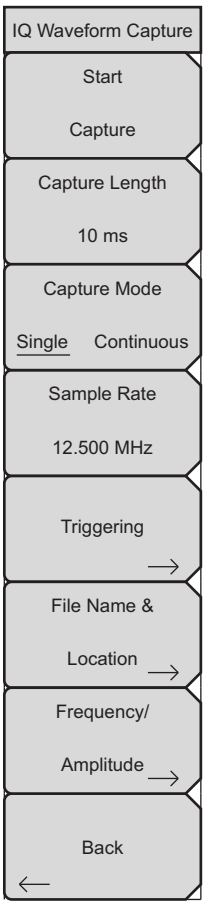
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## IQ Waveform Capture Menu (Option 24)

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > IQ Waveform Capture

This menu is available only when Option 24 is installed on your instrument.




**Start Capture:** Initiates a capture using the current settings. Messages will appear on screen to notify the user of progress and the filename of the data acquired after the waveform capture is complete (Figure 2-23). If Capture Mode is set to Continuous, this button becomes the Stop Capture button. Press the Stop Capture button to end a continuous waveform capture.

**Capture Length:** Sets the time length of the capture.

**Capture Mode:** When set to “single”, the instrument will perform 1 waveform capture each time “Start Capture” is pressed. When set to “continuous”, the instrument will begin a new capture as soon as the previous one is finished.

**Sample Rate:** Opens the Select Capture Sample Rate dialog (Figure 2-22). Select the desired Sample Rate (MHz) and associated Bandwidth (MHz) and then press **Enter**.

**Triggering:** Opens the “IQ Capture Triggering Menu” on page 2-87 to set the triggering parameters.

**File Name & Location:** Opens the “IQ Capture Save Menu” on page 2-87 to set the directory location of the saved file and the prefix of the file name.

**Frequency/Amplitude:** Opens the “IQ Capture Frequency/Amplitude Menu” on page 2-88 which contains the specific buttons for setting up the capture waveform frequency, display and attenuation parameters.

**Back:** Returns to the “Measure Menu” on page 2-68.

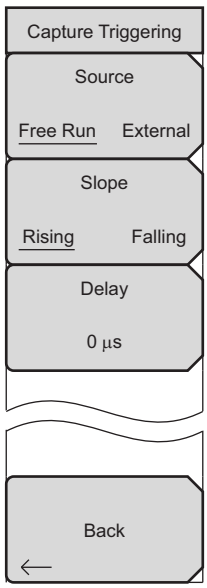
**Figure 2-72.** SPA IQ Waveform Capture Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## IQ Capture Triggering Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > IQ Waveform Capture > Triggering




**Source:** Press this submenu key to set the desired type of triggering.

**Free Run:** The default trigger type is Free Run, in which the instrument begins another sweep as soon as one is finished.

**External:** A TTL signal applied to the External Trigger BNC input connector causes a single sweep to occur after the set delay. After the sweep is complete, the resultant trace is displayed until the next trigger signal arrives.

**Slope:** Sets the trigger slope to rising or falling.

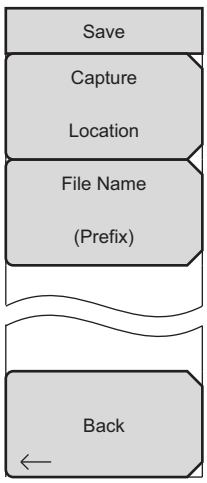
**Delay:** Used when External is selected for the Source. Capture begins after set time delay, once the trigger has occurred. The delay can be entered either as a percentage of the sweep time or as an absolute time delay with units of ns, µs, or ms.

**Back:** Returns to the "IQ Waveform Capture Menu (Option 24)" on page 2-86.

**Figure 2-73.** SPA IQ Capture Triggering Menu

## IQ Capture Save Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > IQ Waveform Capture > File Name & Location




**Capture Location:** Opens the Select Save Location dialog and Save Location menu. Refer to the instrument's User Guide for additional information.

**Filename (Prefix):** Allows changing the prefix of the output file. Files are saved with a running counter appended to this prefix. Its extension is `*.wcap`. For example: CaptureOut0045.wcap. CaptureOut is the set prefix file name, and 0045 is the counter number appended to the prefix.

Pressing File Name (Prefix) opens the Edit Filename Prefix dialog and Save menu. The waveform capture output file is a combination of XML and binary data. The beginning of the file contains all of the capture-related parameters such as center frequency, bandwidth, and capture rate as well as any contextual information about the file, such as time, date, and GPS location (if available). At the bottom of the file, in between the <Data> tags, is the raw I and Q data in binary form. I and Q data points are each 3 bytes long and stored in 24-bit twos complement in an alternating fashion (in other words, I0, Q0, I1, Q1…).

**Back:** Returns to the "IQ Waveform Capture Menu (Option 24)" on page 2-86.

**Figure 2-74.** SPA IQ Capture Save Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## IQ Capture Frequency/Amplitude Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > IQ Waveform Capture > Frequency/Amplitude







**Center Freq:** Press this submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key. With zero offset, this key displays the title **Center Freq**. With an offset other than zero, this key displays the title **Offset Center Freq**, as shown below the full menu. Refer to Section 2-27 “Frequency Menu (Freq 1/2) with Offset Function” on page 2-51.

**Span:** Lets you set the frequency span to be displayed on the instrument. This submenu key shows the current value for span in units of GHz, MHz, kHz, or Hz. When the Span button is pressed, span becomes the active parameter and may be changed. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to increase or decrease the span frequency. If the span is changed using the arrow keys, the span changes in a 1-2-5 sequence for each key press.

**Reference Level:** The reference level is the top graticule line on the display, and can be set from +30 dBm to –150 dBm. A value may be entered from the keypad, use the ± key for a minus sign. After entering the value press the dBm submenu key or the **Enter** key. The up or down arrow keys change the reference level in 10 dB steps, and the left or right arrow keys change the value by 1 dB. The rotary knob changes the value by 0.1 dB per click. The reference level value may be modified by the reference level offset value to compensate for an external attenuator or amplifier.

**Scale:** The y-axis scale can be set in 1 dB steps from 1 dB per division to 15 dB per division. The value can be changed using the keypad, the rotary knob or the arrow keys.

**Auto Atten:** Input attenuation can be either tied to the reference level (On) or manually selected (Off). When input attenuation is tied to the reference level, attenuation is increased as higher reference levels are selected to make sure the instrument input circuits are not saturated by large signals that are likely to be present when high reference levels are required.

**Atten Level:** Press this submenu key and use the keypad, the rotary knob or the arrow keys to change the attenuation value.

**Back:** Returns to the “IQ Waveform Capture Menu (Option 24)” on page 2-86.

**Figure 2-75.** SPA IQ Capture Freq/Amp Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Coverage Mapping Menu (Option 431)

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Coverage Mapping

This menu is available only when Option 431 is installed on your instrument. Refer to "Coverage Mapping Menu" on page 6-15.

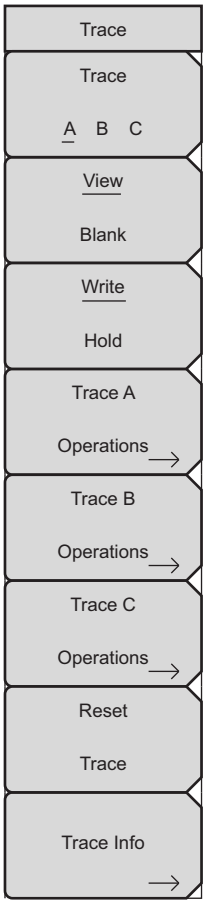
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-35 Trace Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (**5**) key

The instrument is capable of displaying up to three traces, one with live data, and the other two either with stored data or trace math data.




**Trace**

**A B C:** Sets trace A, B, or C as the active trace. Each press of this key increments through trace A, B, and C. The active trace is underlined.

**View/Blank:** Displays or hides the active trace.

**Write/Hold:** Selects between holding the current swept trace on the screen or continually sweeping and updating the displayed measurement. This is not applicable to Trace B or Trace C unless trace math involving Trace A is active.

**Trace A Operations:** Lists the Trace A Ops menu to select an operation that can be applied to Trace A. See “Trace A Ops Menu” on page 2-92.

**Trace B Operations:** Lists the Trace B Ops menu to select an operation that can be applied to Trace B. See “Trace B Ops Menu” on page 2-93.

**Trace C Operations:** Lists the Trace C Ops menu to select an operation that can be applied to Trace C. See “Trace C Ops Menu” on page 2-94.

**Reset Trace:** Resets the trace averaging, Max Hold or Min Hold, and restarts the sweep.

**Trace Info:** Stops the current trace and displays a summary table of trace parameters and current settings. See Figure 2-77 on page 2-91. Press **Enter** or **Escape** to clear the table from the display and restart the trace.

**Display:** Press the appropriate key to display trace information for Trace A Only, Trace B Only, Trace C Only, or All Traces.

**Top of List:** Press this submenu key to jump to the top of the Trace Info table.

**Page Up:** Press this key to skip up through the table.

**Page Down:** Press this key to skip down through the table.

**Bottom of List:** Press this submenu key to jump to the bottom of the table.

**Figure 2-76.** SPA Trace Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



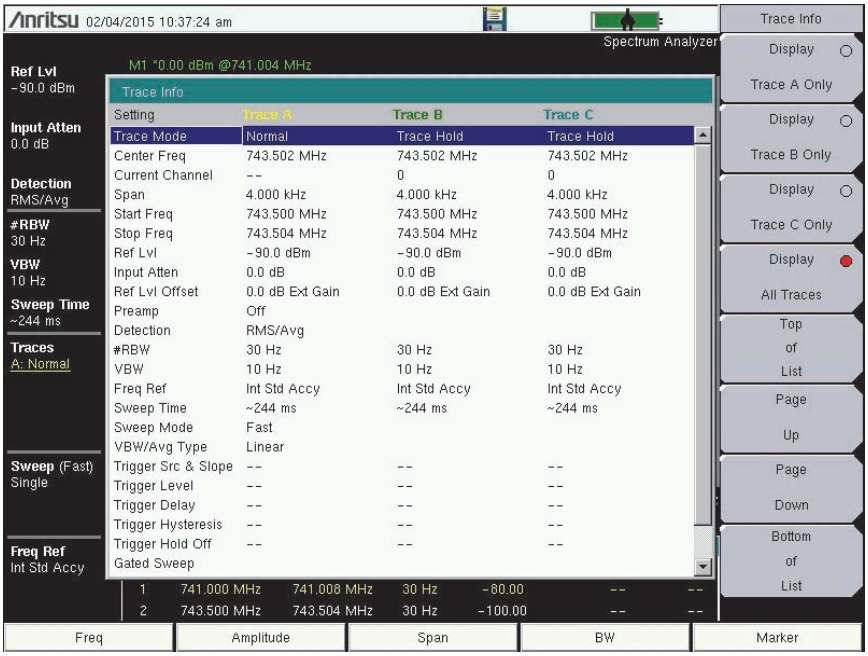


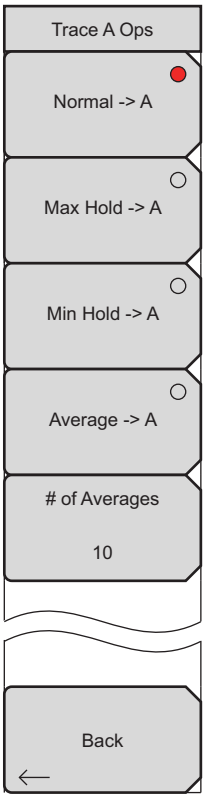

**Figure 2-77.** Trace Info

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trace A Ops Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (**5**) key > Trace A Operations




**Normal -> A:** Displays data for the current trace sweep.

**Max Hold -> A:** Shows the cumulative maximum value of each display point over many trace sweeps.

**Min Hold -> A:** Shows the cumulative minimum value of each display point over many trace sweeps.

**Average -> A:** Shows an exponential average of a number of traces, determined by the # of Averages key.

**# of Averages:** Sets the number of traces for use in calculating the average display value. Then number used for averaging ranges from 1 to 65535.

**Back:** Returns to the "Trace Menu" on page 2-90.

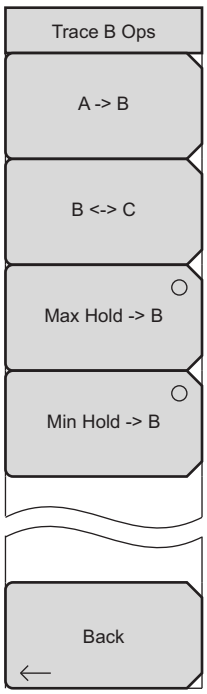
**Figure 2-78.** SPA Trace A Ops Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trace B Ops Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (**5**) key > Trace B Operations




**A -> B:** Copies the contents of Trace A into Trace B. Doing so overwrites the previous contents of Trace B.

**B <--> C:** Swaps the contents of Traces B and C.

**Max Hold -> B:** Shows the cumulative maximum value of each display point over many trace sweeps.

**Min Hold -> B:** Shows the cumulative minimum value of each display point over many trace sweeps.

**Back:** Returns to the "Trace Menu" on page 2-90.

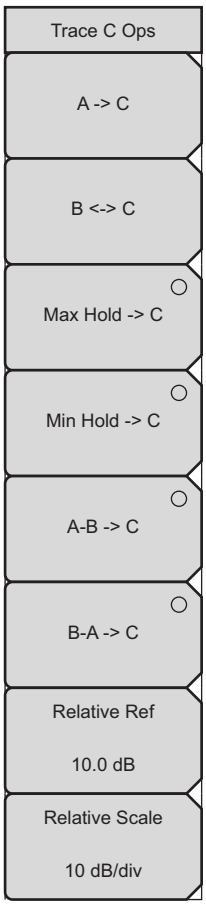
**Figure 2-79.** SPA Trace B Ops Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trace C Ops Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (**5**) key > Trace C Operations




**A -> C:** Copies the contents of Trace A into Trace C. Doing so overwrites the previous contents of Trace C.

**B <--> C:** Swaps the contents of Trace B and Trace C.

**Max Hold -> C:** Shows the cumulative maximum value of each display point over many trace sweeps.

**Min Hold -> C:** Shows the cumulative minimum value of each display point over many trace sweeps.

**A - B -> C:** Subtracts the value of Trace B from trace A and places the results in Trace C. This function is very useful for observing the changes in values of live Trace A compared to a trace stored in Trace B.

When trace math is active, a relative scale shows on the right side of the graph, and is associated to Trace C. This allows the user to optimize the display of Trace C without affecting the display of Trace A and Trace B.

**B - A -> C:** Subtracts the value of Trace A from Trace B and places the results in Trace C. This function is very useful for observing the changes in values of live Trace A compared to a trace stored in Trace B. When trace math is active, a relative scale shows on the right side of the graph, and is associated to Trace C. This allows the user to optimize the display of Trace C without affecting the display of Trace A and Trace B.

**Relative Ref:** Sets the value applied to the top graticule for the relative scale that appears on the right side of the graph when trace math is active. Change this value by using the rotary knob, up or down arrows, or entering the value on the numeric keypad and pressing the dB submenu key or the **Enter** key. This entry is valid only when trace math is active

**Relative Scale:** Sets the value applied to the scaling of the relative scale that appears on the right side of the graph when trace math is active. Change this value by using the rotary knob, up or down arrows, or entering the value on the numeric keypad and pressing the dB submenu key or the **Enter** key. This entry is valid only when trace math is active.

**Back:** Returns to the “Trace Menu” on page 2-90.

**Figure 2-80.** SPA Trace C Ops Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



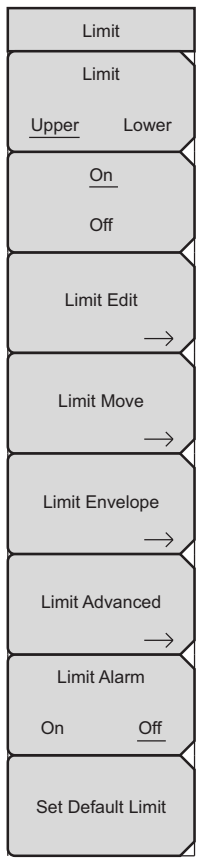
# 2-36 Limit Menu

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key

The **Limit** menu keys are shown in the following figures.

Two types of limit lines can be specified, lower limit lines and upper limit lines. Limit lines can be used for visual reference only, or for pass/fail criteria by using the limit alarm (Figure 2-81). Limit alarm failures are reported whenever a signal is above the upper limit line or below the lower limit line. By using save-on-event, a signal that exceeds the limit alarm can be automatically saved. For details, see the User Guide for your instrument.

Each limit line can consist of a single segment, or as many as 40 segments across the entire frequency span of the instrument. These limit segments are retained regardless of the current frequency span of the instrument, which allows the configuring of specific limit envelopes at various frequencies of interest without having to re-configure them each time the frequency is changed.




**Limit Upper/Lower:** This submenu key selects which limit line will be active for editing. The limit line that is currently selected for editing is underlined.

**On/Off:** This submenu key turns the active limit (upper or lower) on or off.

**Limit Edit:** This submenu key displays the "Edit Menu (Limit)" on page 2-96 that allows creating or editing of single or multi-segment limit lines. The currently active limit point is marked by a red circle on the display.

**Limit Move:** Press this submenu key to display the "Limit Move Menu" on page 2-98.

**Limit Envelope:** A limit envelope is very useful when you want to easily detect new signals in the presence of other preexisting signals. Use the limit envelope function to automatically create upper or lower limit lines that are based upon the on-screen measured spectrum analysis values. Refer to Figure 2-86 for an example limit envelope. Press this submenu key to open the "Limit Envelope Menu" on page 2-99.

**Limit Advanced:** Press this submenu key to open the Limit Advanced submenu key menu. The advanced limit line section offers several useful functions. In this section, you can create either an absolute limit line (which is one based upon the frequencies that are entered for each inflection point) or a relative limit line (which is based upon the delta frequencies between the center frequency and the inflection points). Both types of limit lines can be saved and recalled. Press this submenu key to open the "Limit Advanced Menu" on page 2-101.

**Limit Alarm On/Off:** Pressing this submenu key toggles the alarm function ON and OFF for the currently active limit line. When ON, an alarm beep will occur when a data point exceeds the limit.

**Set Default Limit:** Pressing this submenu key deletes all limit points for the currently active limit line and sets the default limit line value, which is a single limit whose position is 2.5 grid lines from the top of the screen (for the upper limit line) or 2.5 grid lines from the bottom of the screen (for the lower limit line), depending upon which limit is active. The inactive limit line is not altered.

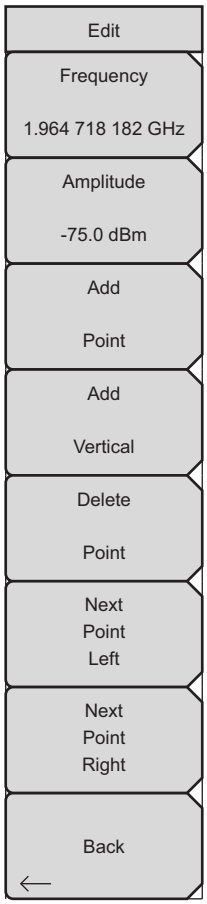
**Figure 2-81.** SPA Limit Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Edit Menu (Limit)

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key > Limit Edit




**Frequency:** Press this submenu key to set the frequency of a limit line inflection point. The frequency of each inflection point in a limit line can be individually set. When a new point is added, it takes on a value halfway between two existing points, or it takes on the stop frequency of the current sweep if no point is higher in frequency than the one being added. See the Add Point submenu key description for more details. Use the keypad, the left or right arrow keys, or the rotary knob to change the frequency of an inflection point. The left or right arrows move the inflection point by 5% of the span.

**Amplitude:** Press this submenu key to set the amplitude of a limit line inflection point. The amplitude of each inflection point can also be individually set. By default, when a new point is added, it takes on the amplitude that is on the limit line at the frequency where the point was added. Use the keypad (using the ± key to set a negative value), the up or down arrow keys, or the rotary knob to move the point to the desired value. The unit of the amplitude limit is the same as the current vertical amplitude unit. See the Add Point submenu key description for details. The up or down arrows move the amplitude by 5% of the screen height.

**Add Point:** Press this submenu key to add a limit line inflection point. The precise behavior of this submenu key depends upon which inflection point is active at the time that the key is pressed. If the active limit point is somewhere in the middle of a multi-segment limit line, then a new limit point is added that is halfway between the currently active point and the point immediately to its right. The amplitude of the inflection point will be such that it falls on the limit line. For example, if a limit point exists at 2.0 GHz with an amplitude of –30 dBm, and if the next point is 3.0 GHz with an amplitude of –50 dBm, then the added point will be at 2.5 GHz with an amplitude of –40 dBm. The frequency and amplitude values of the new point can be adjusted as needed with the Frequency and Amplitude submenu keys.

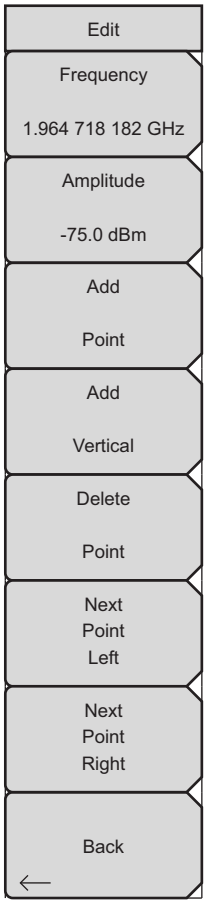
If the last limit point is active (assuming it is not at the right edge of the display), then the new limit point will be placed at the right edge of the display at the same amplitude as the point immediately to its left. Points may not be added beyond the current sweep limits of the instrument.

**Figure 2-82.** SPA Limit Edit Menu (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Edit Menu (Continued)




**Add Vertical:** In many measurement masks, step changes occur in the value of the limit line. Press this submenu key to add two inflection points. The two inflection points share the same frequency and are centered midpoint between adjacent measured points. The magnitudes of the points are set by using a visually intuitive algorithm that is based upon the adjacent inflection points.

You can adjust the magnitudes independently, but the frequencies of the two points remain linked and are adjusted as a vertical pair. Setting a discrete frequency, a limit inflection point will keep that exact frequency and place the limit point appropriately regardless of the frequency span. This is especially useful for emission mask verification.

**Delete Point:** Press this submenu key to delete the currently active point. The active point becomes the point that is immediately to the left of the point that was deleted.

**Next Point Left:** Press this submenu key to select the inflection point that is immediately to the left of the active point, making this newly selected point active for editing or deletion. With each key press, the active point becomes that point to the left of the previously active point, until the newly selected active point becomes the left-most point on the screen.

**Next Point Right:** Press this submenu key to select the limit point immediately to the right of the active point, making this newly selected point active for editing or deletion. With each key press, the active point becomes that point to the right of the previously active point, until the newly selected active point becomes the right-most point on the screen.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Limit Menu” on page 2-95.

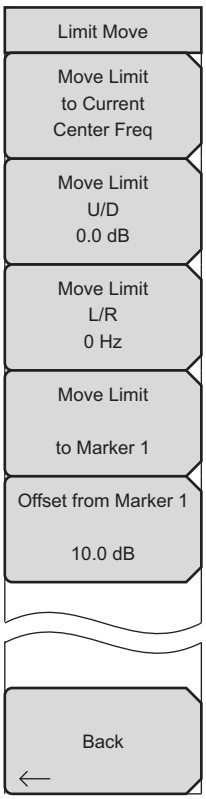
**Figure 2-83.** SPA Limit Edit Menu (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Limit Move Menu

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key > Limit Move




**Move Limit to Current Center Freq:** Pressing this submenu key moves the center of the existing limit line to the center frequency of the measurement. The span of the existing limit line is not changed by doing this. Use this submenu key as an easy way to get an existing limit line on screen. If no limit line is turned on, then a new, flat default limit line is turned on and is located 2.5 grid lines from the top of the screen for the upper limit line or 2.5 grid lines from the bottom of the screen for the lower limit line.

**Move Limit U/D:** If the limit line is flat, use this submenu key to move the limit line to an absolute power point in dBm. If the limit line is not flat, then use this submenu key to move the limit line up or down by the selected number of dB. Use the keypad to enter the desired value. The entire line moves by the amount that is entered. The limit line can also be moved by using the rotary knob. Turn the rotary knob clockwise to move the line to higher power levels. The up or down arrows move the limit line by 5% of the screen height. The left or right arrows move the limit line by 0.2% of the screen height or 0.2 dB when the scale is set to 10 dB/division. The submenu key displays a zero value after the limit line has been moved.

**Move Limit L/R:** Pressing this submenu key allows you to adjust the frequencies of the limit line. All inflection points are moved by the value entered. The rotary knob can also be used to make this adjustment. Turn the rotary knob clockwise to move the limit line to higher frequencies. The left or right arrows move the limit line by 5% of the span while the up or down arrows move the line by one display pixel. The submenu key displays a zero value after the limit line has been moved.

**Move Limit to Marker 1:** Press this submenu key to move the frequency and amplitude of the center frequency of the limit line to the frequency and amplitude of Marker 1 (assuming that the Offset from Marker 1 submenu key is set to 0 dB).

**Offset from Marker 1:** Press this submenu key to set a limit line offset value from Marker 1 amplitude. This feature moves the limit line amplitude and frequency as needed to place the center of the limit line the user-specified number of dB from the position of Marker 1. Positive values place the limit line above Marker 1, and negative values place the limit line below Marker 1.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Limit Menu” on page 2-95.

**Figure 2-84.** SPA Limit Move Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Limit Envelope Menu

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key > Limit Envelope




**Create Envelope:** Press this submenu key to generate the envelope using the Limit Envelope characteristics. If the default results are not satisfactory, then you can make adjustments to the amplitude and frequency of each inflection point, and you can add or delete inflection points.

**Update Envelope Amplitude:** While working on your envelope (or if your signal amplitude changes), you may want to adjust the amplitude of the current limit without changing the frequencies of the inflection points. Pressing this submenu key makes those amplitude adjustments without frequency adjustments.

**Upper Points** (if Upper Limit is selected)
**Lower Points** (if Lower Limit is selected)**:** Use this submenu key to define how many inflection points you want for the selected upper or lower limit envelopes. The value can be between 2 and 41. Note that the upper and lower limit lines do not need to have the same number of points.

**Upper Offset** (if Limit is toggled to Upper)
**Lower Offset** (if Limit is toggled to Lower)**:** This submenu key is used to define how far away from the measured signal the upper or lower envelope will be placed. The limits are ± 100 dB. For an upper envelope, usually the value will be positive in order to place the envelope above the signal. For a lower envelope, the value will usually be negative in order to place the envelope below the signal.

**Upper Shape Square/Slope** (if Limit is toggled to Upper)
**Lower Shape Square/Slope** (if Limit is toggled to Lower)**:** Press this submenu key to choose whether the default for the upper or lower envelope will be with flat tops (Square setting) and reasonably vertical lines to change level or whether the envelope will have sloped lines (Slope setting) between adjacent inflection points. When the square envelope type is selected, two inflection points are used for each horizontal segment. You can toggle between a square envelope and a sloped envelope by pressing this submenu key. Figure 2-86 is an example of a Square Limit Envelope.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Limit Menu” on page 2-95.

**Figure 2-85.** SPA Limit Envelope Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Square Limit Envelope Example

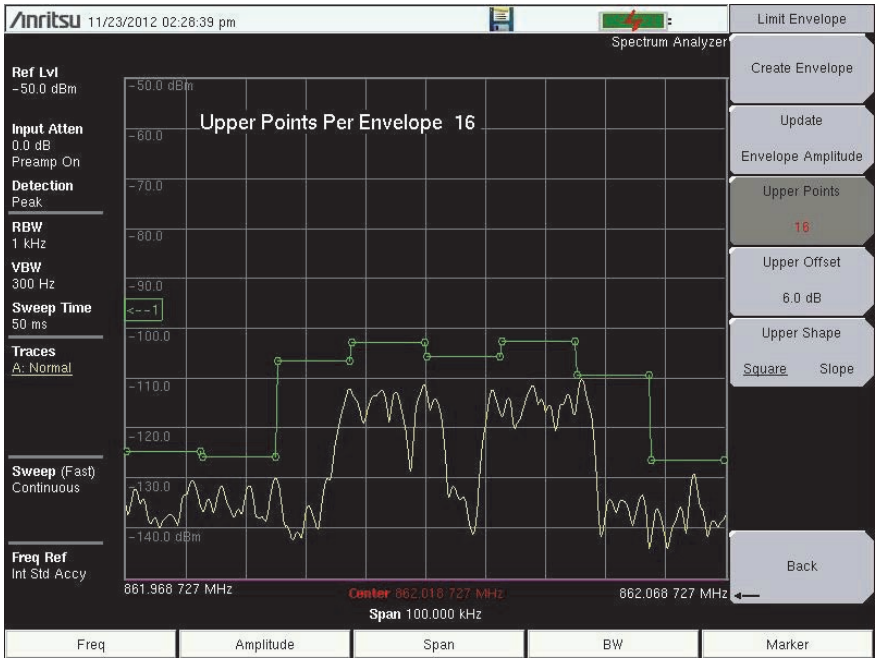



**Figure 2-86.** Square Limit Envelope

### Sloped Limit Envelope Example

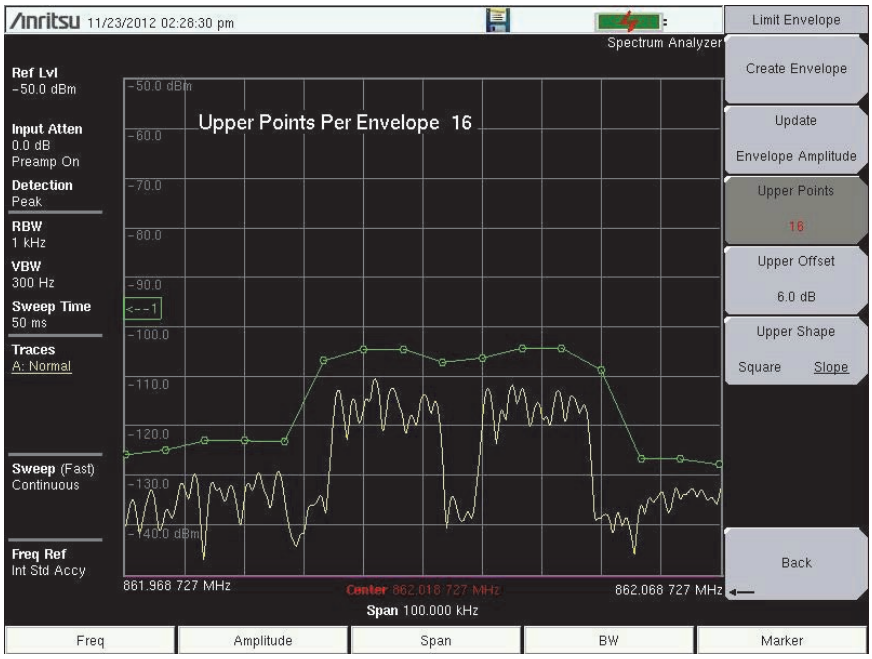


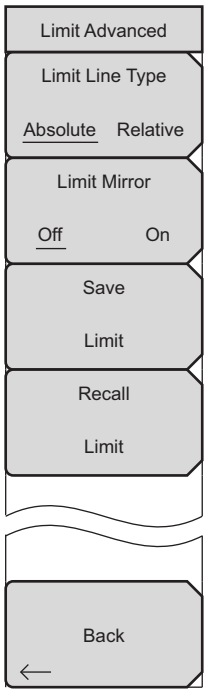

**Figure 2-87.** Sloped Limit Envelope

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Limit Advanced Menu

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key > Limit Advanced




**Limit Line Type Absolute/Relative:** Press this submenu key to choose to have either limit line be absolute or be relative. This submenu key may be used at any time while working with limit lines. Absolute limit lines set the limit inflection points based upon the entered frequencies for each point. Relative limit lines set the limit inflection points relative to the current center frequency. Regardless of how a limit line is set up, saved, or recalled, it can be changed between absolute and relative by toggling with this submenu key.

**Limit Mirror Off/On:** Press this submenu key to turn the Limit Mirror feature On and Off.

Many emission masks are symmetrical. The low frequency side is identical to the upper side. The Limit Mirror feature allows you to create half of the limit line and get the other half built automatically. This feature can work in either of two ways:

Turn Limit Mirror on before beginning to build a limit line. As you add a point on either side of the center frequency, another point is automatically added on the opposite side of the center frequency.

Leave Limit Mirror off until half of the limit line is built, then turn On Limit Mirror. the other half of the limit line is built automatically.

**Save Limit:** Pressing this submenu key opens a dialog to save the current upper and lower limit lines. You can name the saved limit line yourself or accept the name that is suggested by the instrument (which is based upon a previously saved name). If you did not intend to save the limit line, then press Esc to stop the dialog and avoid saving the limit line.

**Recall Limit:** Pressing this submenu key opens a dialog box to recall a saved limit line. The dialog box presents a list of saved limit lines. Highlight the desired limit line and press **Enter**. If you decide not to recall a limit line, then press Esc to stop the dialog.

If the saved limit is a relative limit, then it is recalled centered about the current center frequency. If the saved limit is an absolute limit, then it is recalled to the frequency at which it was created.

If you recall an absolute limit, and if it is off screen, then you will see the left or right limit off-screen indicator on the edge of the screen.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Limit Menu” on page 2-95.

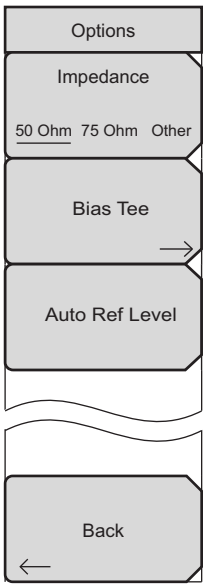
**Figure 2-88.** SPA Limit Advanced Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-37 Application Options Menu

Key Sequence: **Shift** > **System** (**8**) key > Application Options




**Impedance 50 ohm 75 ohm Other:** Select either 50 ohm, 75 ohm, or Other impedance value. Selecting 75 ohm selects the 7.5 dB loss of the Anritsu 12N50-75B adapter. For other adapters, select Other and enter the appropriate loss.

**Bias Tee:** Refer to Chapter 8, “Bias Tee (Option 10)”. See the product Technical Data Sheet to check option availability on your instrument model.

**Auto Ref Level:** The Auto Ref Level function adjusts the position of a signal on the display screen so that it is approximately two divisions down from the top, if possible. When the key is pressed, the reference level is adjusted once. Auto Ref Level may turn off the low-noise front-end preamplifier, but does not turn it on. It has no effect on vertical scaling.

**Back:** Press this submenu key to return to the previous menu.

**Figure 2-89.** SPA Application Options Menu

# 2-38 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode**, and **System** menus are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 3 — Interference Analyzer (Option 25)

## 3-1 Introduction

Many wireless networks operate in complex signal environments. Three or four base station antennas may be located on the same tower and can create interference problems, which can affect system capacity and coverage.

The Interference Analyzer (option 25) adds five measurement capabilities to the spectrum analyzer:

- Section 3-4 “Spectrogram” on page 3-2
- Section 3-5 “Signal Strength” on page 3-4
- Section 3-6 “Received Signal Strength Indicator (RSSI)” on page 3-5
- Section 3-7 “Signal ID” on page 3-6
- Section 3-8 “Interference Mapping” on page 3-8

The instrument also has a spectrum mode which displays signals in a traditional spectrum analyzer view.

| | |
|---|---|
| **Note** | Set the instrument to Interference Analyzer mode for all the measurements described in this chapter. Refer to “Selecting a Measurement Mode” on page 1-1. |

## 3-2 General Measurement Setups

Refer to your instrument User Guide for instructions on setting up frequency, span, amplitude, GPS, limit lines, markers, and file management.

## 3-3 Spectrum

In Spectrum Analyzer mode, smart one-button measurements are built-in for field strength, occupied bandwidth, channel power, adjacent channel power ratio, and carrier to interference ratio (C/I) tests. In addition, AM/FM/SSB demodulation is available to aid in the identification of interfering signals. This section presents brief examples demonstrating the use of these measurements.

Press the **Measurements** main menu key followed by the Spectrum submenu key. Refer to “Field Measurements” on page 2-14 for further spectrum measurement procedures.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-4 Spectrogram

A Spectrogram is a three dimensional representation of frequency, time and power useful for identifying intermittent interference. Color is used to represent power levels.

### Required Equipment

- An antenna that is appropriate for the frequency range to be measured

### Required Setup

- Place the instrument in Interference Analyzer mode.
- Connect the antenna to the RF In test port.

### Procedure

The following procedure demonstrates one example of an Interference Analyzer Spectrogram setup.

1. For the most effective spectrogram display, press the **Amplitude** main menu key, press the Reference Level submenu key and set the reference level such that the largest signal to be displayed will be near the top of the spectrum analyzer area of the screen. The reference value required can be determined by observing the color of the highest signal and changing the reference level to place that value near the top of the spectrum analyzer area.
2. Press the Scale submenu key and set the scale value to place the lowest signal near the bottom of the screen. In general, 4 dB/division or 5 dB/division will be good starting values.
3. Press the **BW** main menu key and set Auto RBW and Auto VBW On, or set the applicable RBW and VBW values by pressing the RBW and VBW submenu keys.
4. Press the **Measurements** main menu key, then the Spectrogram submenu key to display the spectrogram. Press the Spectrogram key again to open the Spectrogram Menu.
5. To change the time between sweeps, press the Sweep Interval submenu key and use the rotary knob or keypad to set the time from 0 seconds to 60 seconds.

| | |
|---|---|
| **Note** | If Sweep Interval is set to a value > 0, a message is displayed instructing you to set the selected trace to Max Hold, Min Hold, or Average, which will determine how multiple measurement traces are compressed into one spectrogram trace. This allows extended measurement times to be set, either with the result on one screen or when recording without running out of mass memory. |

6. The instrument can be set so that spectrogram plots are automatically saved when the display is full. Press the Record submenu key to toggle saving On or Off.
7. When Record is set to On, the Recording Time submenu key is displayed. Press this submenu key to set how long the instrument will record the spectrogram before stopping.
8. The Time Cursor submenu key is used to turn on the horizontal time cursor. Use the up or down arrow key to move the cursor vertically through the spectrogram. The date

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



and time that the measurement at the cursor position was taken is displayed at the top of the screen.

| Note | When the Time Cursor is activated and is not on the zero trace position, the instrument will automatically stop making measurements. |
|---|---|

**9.** Press the **Marker** main menu key to place up to six markers on the signal and display the power and frequency at each marker position.

| Note | Screen captured images are provided as examples. The image and measurement details shown on your instrument may differ from the examples in this Measurement Guide. |
|---|---|

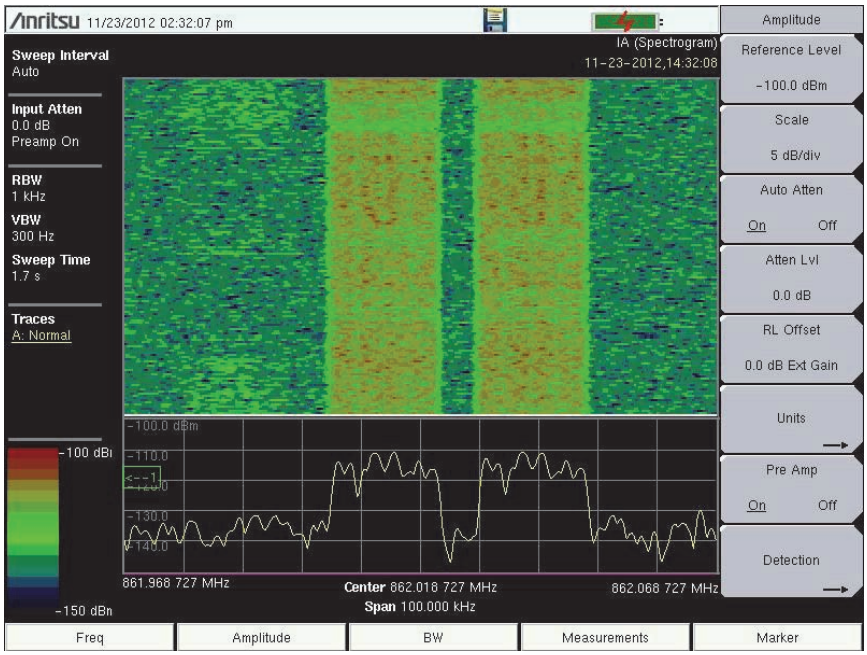



**Figure 3-1.** Interference Analyzer Spectrogram

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-5 Signal Strength

The Signal Strength meter is useful for tracking down the source of an interfering signal. This measurement is done at a single frequency in zero span. The power at a frequency (in dBm and Watts) is displayed along with an optional audible indicator. Connect a directional antenna and the frequency of the audible indicator increases as the measured signal strength increases. This mode is especially useful when attempting to locate an emitter using a directional antenna.

For field strength measurements, antenna factors are included. Antenna factors for many antennas offered by Anritsu are stored in the instrument. Custom antenna factors can be created and uploaded into the instrument using Anritsu Master Software Tools software.

### Procedure

The following procedure demonstrates a common Interference Analyzer Signal Strength setup.

1. Connect the appropriate directional antenna to the RF In port and press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Signal Strength submenu key to display the Signal Strength Meter. Press the Signal Strength submenu key again to open the Signal Strength menu.
3. Press the Auto Scale submenu key to automatically scale the display range, or set the desired maximum and minimum values by pressing the Max Level and Min Level submenu keys.
4. Press the Speaker On/Off submenu key to turn on the audio output.
5. If necessary, press the Volume submenu key to set the speaker or headphone volume to a comfortable level. Use the up or down arrow keys to adjust the volume.

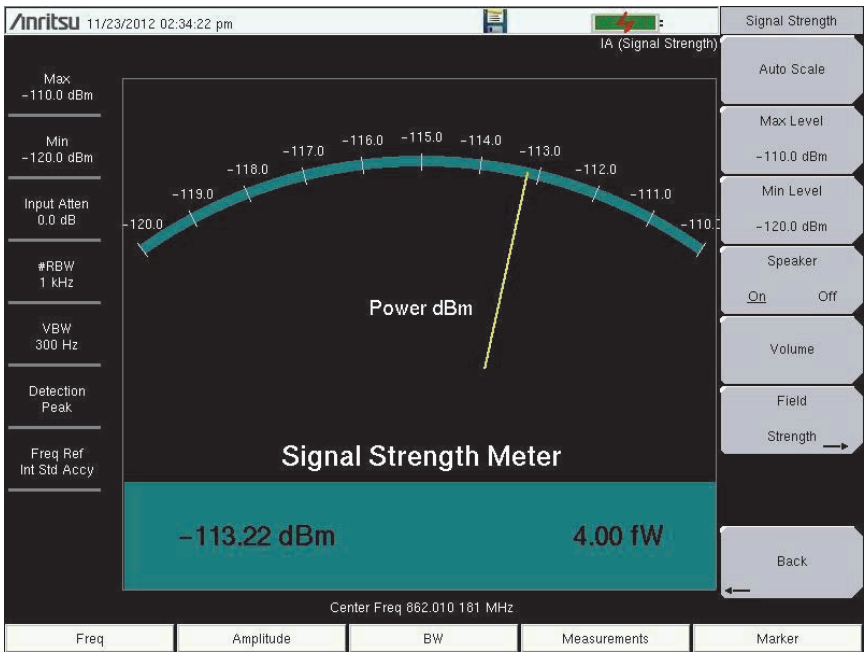



**Figure 3-2.** Interference Analyzer Signal Strength

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-6 Received Signal Strength Indicator (RSSI)

RSSI is useful for observing signal strength at a single frequency over time.

### Procedure

The following procedure demonstrates a common Interference Analyzer RSSI setup. To select Interference Analyzer mode:

1. Press the **Measurements** main menu key, then press the RSSI submenu key to bring up the RSSI display. Press the RSSI key again to open the RSSI menu.
2. Press the Time Interval submenu key to set the time between adjacent measurement points. This time may be set from 70 ms to 1 minute.
3. Press the Time Span submenu key to set the overall time span for the RSSI measurement. This time can be set from zero, to give manual control of the time span, to a maximum of seven days. After the specified time span, the measurement is halted. Depending upon the time interval selected, the data will scroll to the left once the trace fills the screen.
4. Press the Auto Scale key to automatically set the reference level and scale factor to place the trace on the screen.

| **Note** | The Time Span only captures the last display, not the entire time of the Time Span. Use a longer time interval to extend the effective trace capture time. |
|---|---|

5. To store the RSSI data, press the Record On/Off submenu key to turn on data logging. The data is named Log – followed by the time at which the data was stored. Each screen full of 551 data points will be stored as a separate display, and up to seven days of data can be saved. The instrument saves the data in the saved trace directory and it can be recalled by selecting recall trace measurement.

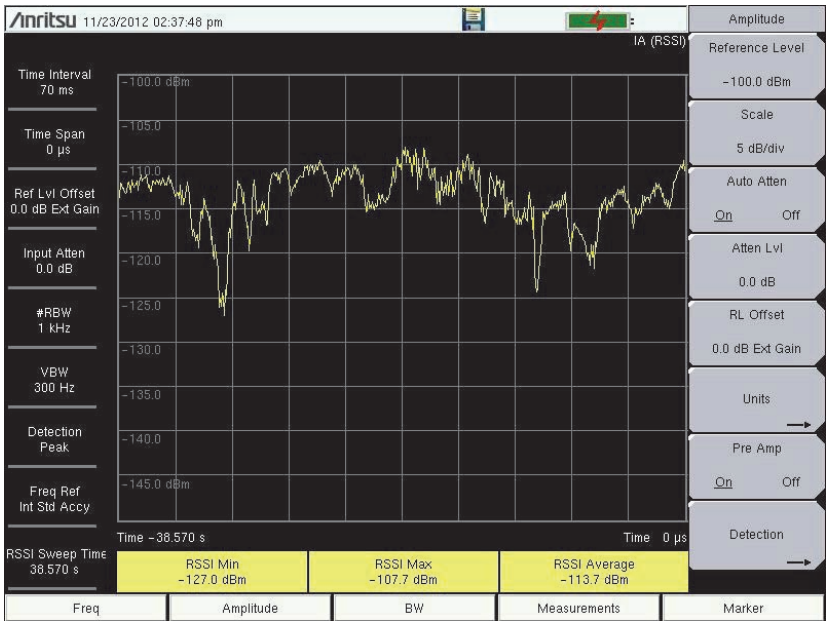



**Figure 3-3.** Interference Analyzer RSSI

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-7 Signal ID

| Note | Select a non-zero span measurement mode before starting this procedure. |
|---|---|

The Signal ID feature in the Interference Analyzer helps to quickly identify the different types of interfering signals with a signal to noise ratio of 10 dB or greater. You can configure the Signal ID measurement parameters to identify all signals within the selected band or monitor one single interfering frequency. The results displayed include the Center Frequency, Bandwidth of the signal, the type of the signal (FM, CDMA, GSM, WCDMA, and WLAN only), its closest channel number, the number of carriers, its signal to noise ratio, and the channel power of the signal. The spectrum of the signal is colored blue to easily review the scanned signals.

### Procedure

The following procedure demonstrates one example of an Interference Analyzer Signal ID setup.

1. For the most effective signal ID display, press the **Amplitude** main menu key followed by pressing the Reference Level submenu key. Set the reference level such that the largest signal to be displayed will be near the top of the graph area of the screen. The reference value required can be determined by observing the peak of the highest signal and changing the reference level to place that value near the top of the graph display.
2. Press the Scale submenu key and set the scale value to place the lowest signal near the bottom of the screen. In general, 4 dB/division or 5 dB/division will be good starting values.
3. Press the **BW** main menu key and set Auto RBW and Auto VBW On, or set the applicable RBW and VBW values by selecting the RBW and VBW submenu keys.
4. Press the **Measurements** main menu key
5. Press the Signal ID submenu key to activate the measurement. Press Signal ID again to list the Signal ID menu and to set up the Signal ID test parameters. Set up these parameters as desired – Scan Type, Scan Freq, Continuous Monitoring, Single Sweep and Review.

To view the Signal ID data of a single frequency.

1. In the Signal ID menu, press the Scan Type submenu key so that All is selected (underlined).
2. Press the Single Sweep and Review submenu key. A center frequency and its accompanying data are highlighted in the table below the graph. In the graph, a dotted red line marks the center frequency and the band of blue is the associated bandwidth. Scroll to the desired center frequency in the table and the red dotted line and band of blue will track accordingly.
3. Press the Scan Type submenu key so that Freq is selected. The center frequency that was in the table selected is entered as the Scan Freq submenu key frequency automatically. Now, instead of sweeping across the whole span, the measurement will only identify the selected frequency and will display its Channel Power as well.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Press the desired sweep mode submenu key, Continuous Monitoring or Single Sweep and Review.

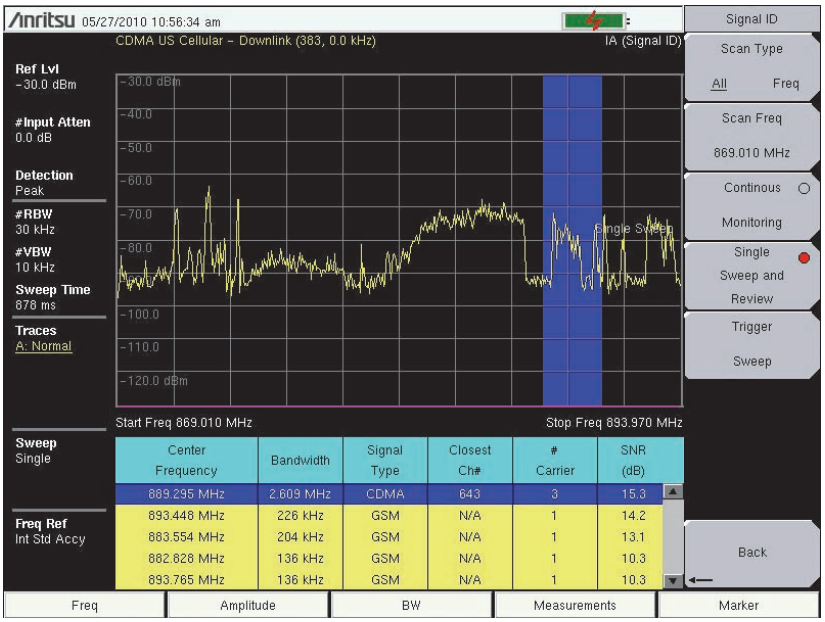



**Figure 3-4.** Interference Analyzer Signal ID, All Scan Type

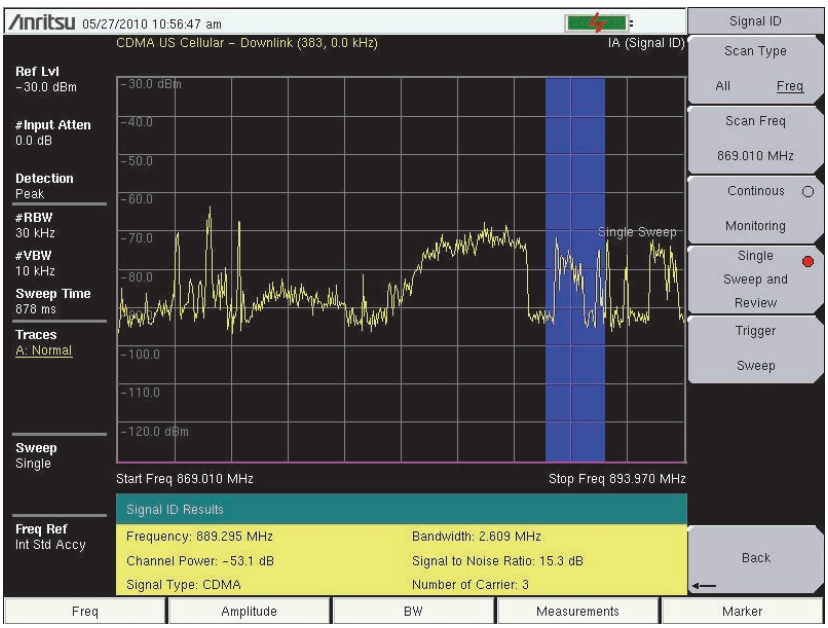



**Figure 3-5.** Interference Analyzer Signal ID, Freq Scan Type

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-8 Interference Mapping

| Note | Interference Mapping requires GPS Option 31 or the MA2700A which contains a GPS module. |
|---|---|

Interference Mapping assists in quickly identifying the location of an interfering signal using a directional antenna and a GeoEmbedded map created using Anritsu easyMap Tools software.

The easyMap Tools program creates single panel maps (.map) for use with Anritsu instruments. easyMap Tools also creates pan and zoom maps (.azm) compatible with supported Anritsu instruments. The software imports maps from OpenStreetMap and Google Maps and creates files with or without GPS information. Anritsu easyMap Tools is available from the Anritsu website (www.anritsu.com).

| Note | For a list of supported instruments, refer to easyMap Tools Help. |
|---|---|

With a valid GPS signal, the instrument will identify the current location on the displayed map with a plus sign. Saved locations are displayed with an orange square. The direction of the interfering signal can be determined and recorded. With two or more lines, you can see where the lines intersect and estimate the location of the interferer.

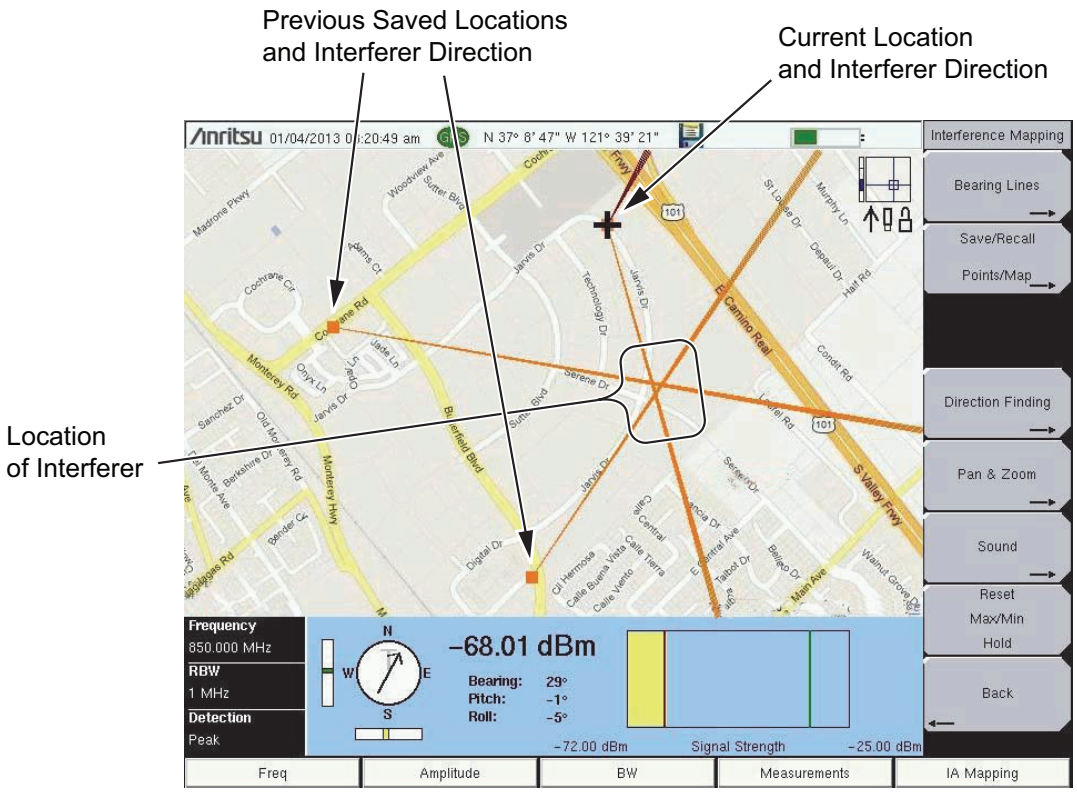



**Figure 3-6.** Interference Mapping with the MA2700A Handheld Direction Finding System

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Overview

1. Capture a map using Anritsu easyMap Tools. Both non-zoomable (.map) and zoomable (.azm) map file formats are appropriate.
2. Copy the map file to a USB memory stick and then insert the memory stick into the Anritsu instrument's USB Type A port. Anritsu recommends copying the map file to the instrument's internal memory.
3. Set the Anritsu instrument to IA mapping and configure the instrument.
4. Load (Recall) the map file.
5. Map the interfering signal.
6. Save the mapping information.
7. View (recall) saved mapping information.
    - Saved Maps and KML points can be viewed on the Anritsu instrument. The user may want to clear any existing points before recalling the map. Refer to "Bearing Lines Menu" on page 3-67.
    - Saved Maps, KML points, Tab Delimited Points, and JPG files can be transferred and viewed on a PC. Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 3-68.

The actual mapping process varies based on the direction finding equipment. The process is described in the following sections:

- "Interference Mapping (Antenna Only)" on page 3-10
- "Interference Mapping (MA2700A and Antenna)" on page 3-14

| | |
|---|---|
| **Note** | Some steps that are identical to both processes are repeated for easier reading. |

- "Save the Mapping Information" on page 3-19

| | |
|---|---|
| **Note** | Measurement updates (including bearing and signal strength) are controlled by settings of the Anritsu instrument's **Sweep** menu (Shift+3) settings and Triggering Source (**Sweep** > Triggering > Trigger Source) settings.<br><br>The preset parameters (Sweep = Continuous and Trigger Source = Free Run) allow for continuous measurement updates.<br><br>If the instrument display is not updating as expected, confirm these settings. Additional information is available in "Sweep Menu" on page 3-74 and "Trigger Source Menu" on page 3-77. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Interference Mapping (Antenna Only)

| | |
|---|---|
| **Note** | Anritsu instrument requirements:<br>• Option 31, GPS is required for Interference Mapping<br>• Option 25, Interference Analysis<br>• Directional antenna and compass |

### 1. Capture a map using Anritsu easyMap Tools.

Anritsu easyMap Tools allows you to capture maps of any location and create Anritsu Map Files. These Geo-enabled maps are viewed on the Anritsu instrument during interference mapping. There are two Anritsu Map Files formats: (.map and .azm) used for Interference Mapping.

- .azm map files allow Pan and Zoom on the instrument.
- .map map files are in a legacy format compatible with older firmware.

Download easyMap Tools from the Anritsu website (www.anritsu.com). Additional information about easyMap Tools is available in the software Help.

| | |
|---|---|
| **Note** | The map should extend beyond the estimated location of bearing readings and have the general location of the interferer centered in the map. |

### 2. Move the map file to the Anritsu instrument.

Copy the map file to a USB memory stick and then insert the memory stick into the Anritsu instrument's USB Type A port. Anritsu recommends copying the map file to the instrument's internal memory. Refer to Anritsu instrument User Guide for additional information.

### 3. Set the Anritsu instrument to IA Mapping and configure the instrument.

**A.** Connect a directional antenna in the frequency range of interest to the Anritsu instrument's RF In connector.

**B.** Open up the Interference Analyzer by pressing the **Menu** key and selecting the Interference Analyzer icon or press **Shift** then **Mode** (9), highlight Interference Analysis and press **Enter**.

**C.** Press the **Measurements** main menu key then press the Interference Mapping submenu key twice to display the Interference Mapping menu.

**D.** Turn on GPS.

**a.** Press **Shift** then **System** (8).

**b.** Press the GPS submenu key.

**c.** Connect a GPS antenna to the SMA connector.

**d.** Set the GPS voltage to match the antenna you are using, then press the GPS On/Off submenu key to select On.

**e.** Press GPS Info and verify that the information from three or more satellites is captured. Press **Esc** to close the info box.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



It may take several minutes for the GPS receiver to lock. When it does the GPS icon at the top of the screen is solid green and location information is displayed. Refer to the User Guide for your instrument for additional information about GPS.

**E.** Set the frequency (**Freq** > Center Freq) for mapping.

### 4. Load (Recall) the map file.

The instrument allows you to recall a .map or .azm file (created with Anritsu easyMap Tools). With a valid GPS signal, the current location will be displayed on the map or an arrow will show the direction of the current location if it is outside the map coverage area.

**A.** Press the **IA Mapping** main menu key at the bottom of the screen.

**B.** Press the Save/Recall Points/Map submenu key.

**C.** Press Recall a Map and select the File Type (AZM or MAP).

**D.** Use the arrow keys to scroll down to the desired map and press Enter to select.

**E.** The new map file will be displayed and the current location (if within the GPS boundaries of the displayed map) is shown as a plus sign.

**F.** AZM maps allow zoom and pan. Refer to "Pan & Zoom Menu" on page 6-17 for additional information.

**G.** If the current location is outside the map boundaries, a black arrow will indicate the direction of the current location in relation to the displayed map.

| | |
|---|---|
| **Note** | You can load a different map at any time. Captured bearings will be displayed on or off the map in the same manner as described above. |

***or***

### 4a. Recall the Default Grid option.

With a valid GPS signal, the instrument is able to make interference mapping measurements even when an Anritsu easyMap Tools file of the current location is not available. Location, signal strength, and bearing information can be saved in a (.kml) file. Details of each time the Save Current Bearing Location & Direction submenu key was pressed can be viewed at a later time on the instrument or in Google Earth. Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 3-68 for additional information on recalling saved maps and .kml data.

| | |
|---|---|
| **Note** | When using the default grid, the coverage area for Interference Mapping is fixed at 10 miles by 10 miles. The location will be centered on the default map. For example, if you go to the east by 15 miles, then there will be an arrow indicating where you went off the map. You can at this point load a new Default Grid and the current location will be at the center of the display. |

**A.** Press the **IA Mapping** main menu key at the bottom of the screen.

**B.** Press the Save/Recall Points/Map submenu key.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**C.** Press the Recall Default Grid submenu key.

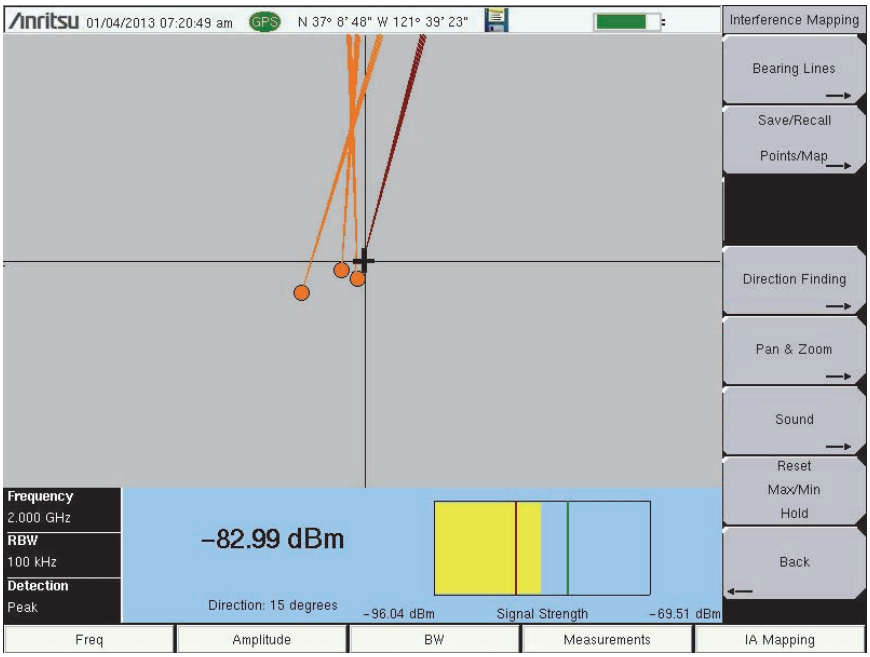



**Figure 3-7.** Locating an Interfering Signal with the Default Grid

### 5. Map the interfering signal.

Once you have the GPS signal, directional antenna, and the GeoEmbedded map or the default grid map loaded on the instrument, you can start locating interfering signals. The plus sign shows the current location on the screen.

**A.** Press the **Measurements** main menu key then the Interference Mapping submenu key.

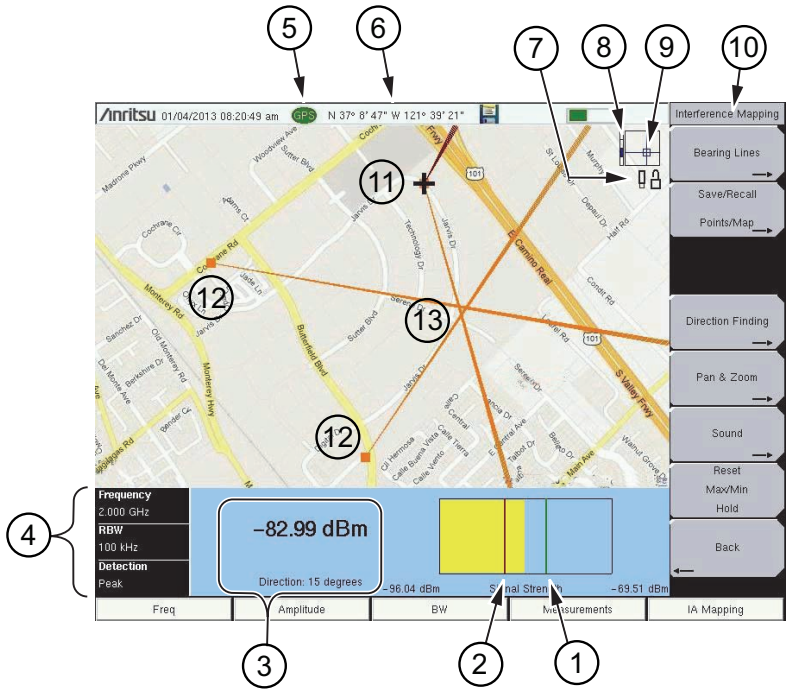
**B.** Use the directional antenna to locate the bearing of the strongest signal. Rotate the knob on the Anritsu instrument until the red line on the display is aligned with the direction of the interfering signal. Under the Bearing Lines submenu, press the Save Current Bearing Location & Direction key to save the current location and direction.

| | |
|---|---|
| **Note** | A compass may be helpful to determine the bearing of the strongest Antenna signal. Use the rotary knob on the instrument to match the direction (shown at the bottom of the display) of the vector on the screen to the compass bearing (or a landmark) of the strongest signal before pressing the Save Current Bearing Location & Direction submenu key. |

**C.** Move to the next location and repeat step 5B. You now have two lines on the screen and an idea of where the interfering signal is located. Pan & Zoom as needed (if using an AZM map). An example of interference mapping where approximate location of the interferer is determined is shown in Figure 3-8 on page 3-13.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






| | |
|---|---|
| 1 | Maximum signal level. |
| 2 | Minimum signal level. |
| 3 | Current readings.<br>• Power level: Displays the power level at the Anritsu instrument's receiver.<br>• Direction: Bearing of the active vector (red). Adjust with the rotary knob on the Anritsu instrument. |
| 4 | Current Anritsu instrument settings. |
| 5 | GPS lock icon. |
| 6 | Current position. |
| 7 | Status Icons. Refer to Figure 6-12 on page 6-18. |
| 8 | Zoom level indication (when using .azm maps). Top is maximum zoomed in position. Bottom is maximum zoomed out position. Refer to "Pan & Zoom Menu" on page 6-17. |
| 9 | Current tile location in base map (when using .azm maps). |
| 10 | Refer to "Interference Mapping Menu" on page 3-66. |
| 11 | Plus sign indicates current position. |
| 12 | Previous saved locations and bearings. Existing bearings can be deleted. Refer to "Bearing Lines Menu" on page 3-67. |
| 13 | Approximate location of the interfering signal. |

**Figure 3-8.** Interference Mapping Overview

### 6. Save the Mapping Information.

Refer to "Save the Mapping Information" on page 3-19.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Interference Mapping (MA2700A and Antenna)

| | |
|---|---|
| **Note** | The Anritsu Instrument must have Interference Analysis (Option 25) and SPA module V6.00 or higher firmware to use Anritsu easyMap Tools.<br>Anritsu instrument requirements:<br>• Option 25, Interference Analysis.<br>• Anritsu's MA2700A Handheld Direction Finding System (Includes GPS and electronic compass). |

### 1. Capture a map using Anritsu easyMap Tools.

Anritsu easyMap Tools allows you to capture maps of any location and create Anritsu Map Files. These Geo-enabled maps are viewed on the Anritsu instrument during interference mapping. There are two Anritsu Map Files formats: (.map and .azm) used for Interference Mapping.

- .azm map files allow Pan and Zoom on the instrument.
- .map map files are in a legacy format compatible with older firmware.

Download easyMap Tools from the Anritsu website (www.anritsu.com). Additional information about easyMap Tools is available in the software Help.

| | |
|---|---|
| **Note** | The coverage map should extend beyond the estimated location of bearing readings and have the general location of the interferer centered in the map. |

### 2. Move the map file to the Anritsu instrument.

Copy the map file to a USB memory stick and then insert the memory stick into the Anritsu instrument's USB Type A port. Anritsu recommends copying the map file to the instrument's internal memory. Refer to Anritsu instrument User Guide for additional information.

### 3. Set the Anritsu instrument to IA Mapping and configure the instrument.

**A.** Connect the RF cable and USB cable from the MA2700A Handheld Interference Hunter (HIH) to the instrument.

**B.** Calibrate the MA2700A. Refer to "Direction Finding Menu" on page 3-69 and the MA2700A User Guide.

**C.** Connect a directional antenna in the frequency range of interest to the MA2700A.

**D.** Setup the instrument for interference mapping mode by pressing the **Menu** key and selecting the Interference Analyzer icon or press **Shift** then **Mode** (9), highlight Interference Analysis and press **Enter**. Under the **Measurements** main menu, select Interference Mapping.

**E.** The instrument will detect the connected MA2700A and display the message **MA2700A detected -- Device is ready to use**. After GPS lock, the instrument will use GPS data from the MA2700A.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



| Note | Once detected, the MA2700A can be used to capture bearing and/or GPS data while in other Interference mode measurements and even other supported instrument measurement modes, including Spectrum Analyzer mode. |
|---|---|

**F.** To manually select the MA2700A, confirm the MA2700A USB connection, then:

**a.** Press the **Measurements** main menu key then press the Interference Mapping submenu key twice to display the Interference Mapping menu.

**b.** Press the Direction Finding submenu button.

**c.** Press the Direction Finding Antenna Selection submenu button and select MA2700 Handheld.

It may take several minutes for the MA2700A GPS receiver to lock. When it does the GPS icon at the top of the screen is solid green and location information is displayed. Refer to the User Guide for your instrument for additional information about GPS.

**G.** Set the frequency (**Freq** > Center Freq) for mapping.

### 4. Load (Recall) the map file.

The instrument allows you to recall a .map or .azm file (created with Anritsu easyMap Tools). With a valid GPS signal the current location will be displayed on the map or an arrow will show the direction of the current location if it is outside the map coverage area.

**A.** Press the **IA Mapping** main menu key at the bottom of the screen.

**B.** Press the Save/Recall Points/Map submenu key.

**C.** Press Recall a Map and select the File Type (AZM or MAP).

**D.** Use the arrow keys to scroll down to the desired map and press Enter to select.

**E.** The new map file will be displayed and the current location (if within the GPS boundaries of the displayed map) is shown as a plus sign.

**F.** AZM maps allow zoom and pan, refer to "Pan & Zoom Menu" on page 6-17 for additional information.

**G.** If the current location is outside the map boundaries, a black arrow will indicate the direction of the current location in relation to the displayed map.

***or***

### 4a. Recall the Default Grid option.

With a valid GPS signal, the instrument is able to make interference mapping measurements even when an Anritsu easyMap Tools file of the current location is not available. Location, signal strength, and bearing information can be saved in a (.kml) file. Details of each time the MA2700A trigger is pressed can be viewed at a later time on the instrument or in Google Earth. Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 3-68 for additional information on recalling saved maps and .kml data.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



| | |
|---|---|
| **Note** | When using the default grid the coverage area for Interference Mapping is fixed at 10 miles by 10 miles. The location will be centered on the default map. For example, if you go to the east by 15 miles, then there will be an arrow indicating where you went off the map. You can at this point load a new Default Grid and the current location will be at the center of the display. |

**A.** Press the **IA Mapping** main menu key at the bottom of the screen.

**B.** Press the Save/Recall Points/Map submenu key.

**C.** Press the Recall Default Grid submenu key.

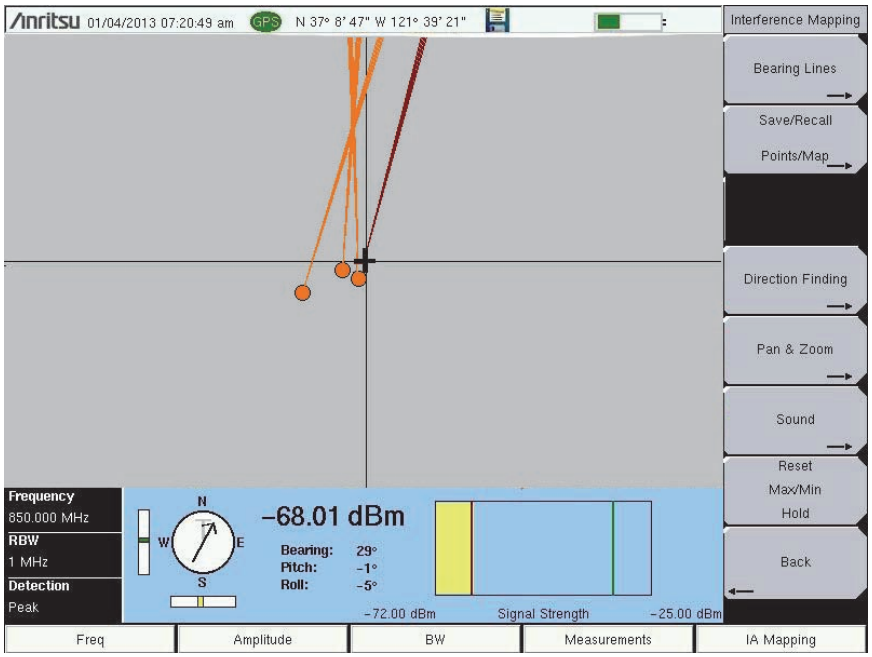



**Figure 3-9.** Locating an Interfering Signal with the MA2700A and the Default Grid

### 5. Map the interfering signal with the MA2700A.

Once you have a GPS signal from the connected Handheld Interference Hunter with a directional antenna, and the GeoEmbedded map or the default grid map loaded on an instrument, you can start locating interfering signals. The plus sign shows the current location on the screen.

**A.** Press the **Measurements** main menu key then the Interference Mapping submenu key.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



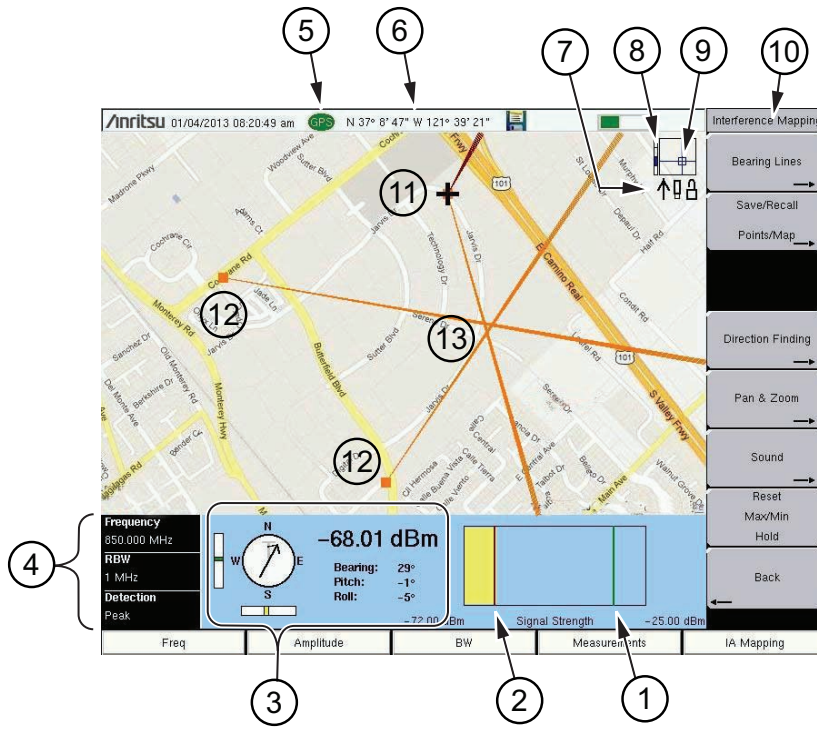
**B.** Use the MA2700A HIH with a directional antenna to locate the bearing of the strongest signal. When the HIH is aligned with the direction of the interfering signal briefly pull and release the trigger on the HIH to record the current location and bearing line of the interferer.

Pulling the MA2700A trigger will prompt the Anritsu analyzer to beep. Releasing the pulled trigger has two functions:

- Release the trigger after the initial beep (< 1 second) to capture location and signal data. This has the same function as pressing the Save Current Bearing Location & Direction submenu key (refer to "Bearing Lines Menu" on page 3-67).
- Release the trigger after the second beep (~ 2 seconds) to toggle the preamp in the MA2700A and the Anritsu analyzer On or Off.

The compass acquires the bearing line data for the MA2700A Handheld Interference Hunter. The compass will display a light gray T or M; T for true North, M for magnetic North. The pitch and roll indicators will display how level and plumb the MA2700A is while searching for interference signals. The compass bearing is most accurate when the MA2700A is level. To the right of the compass and pitch and roll indicators are the numerical values for Bearing, Pitch, and Roll.

**C.** Move to the next location and repeat step 5B. You now have two lines on the screen and an idea of where the interfering signal is located. Pan & Zoom as needed (if using an AZM map). An example of interference mapping with the MA2700A where the approximate location of the interferer is determined is shown in Figure 3-10.




| | |
|---|---|
| 1 | Maximum signal level. |
| 2 | Minimum signal level. |

**Figure 3-10.** Interference Mapping Overview (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



| | |
|---|---|
| 3 | Current readings from the MA2700A.<br>• Compass: Before GPS lock, the compass displays a light gray M indicating magnetic north (no declination adjustment). With GPS lock, a declination adjustment is automatically applied based on location and the compass changes to display a light gray T indicating true north. The Arrow indicates the direction the MA2700A is pointing.<br>• Power level: Displays the power level at the Anritsu instrument's receiver.<br>• Bearing: Direction the MA2700A is pointing (shown in red).<br>• Pitch (vertical level): Indicates the front-to-back orientation.<br>• Roll (horizontal level): Indicates the side-to-side orientation. |
| 4 | Current Anritsu instrument settings. |
| 5 | GPS lock icon. |
| 6 | Current position. |
| 7 | Status Icons (left to right). Refer to Figure 6-12 on page 6-18.<br>• MA2700A USB connection.<br>• USB memory stick available.<br>• Map auto-centering mode. |
| 8 | Zoom level indication (when using .azm maps). Top is maximum zoomed in position. Bottom is maximum zoomed out position. Refer to "Pan & Zoom Menu" on page 6-17. |
| 9 | Current tile location in base map (when using .azm maps). Move the current tile location around the base map using the arrow keys on the Anritsu analyzer.<br>**Note:** Panning is not functional when the instrument displayed map is at the maximum zoomed out position. |
| 10 | Refer to "Interference Mapping Menu" on page 3-66. |
| 11 | Plus sign indicates current position. |
| 12 | Previous saved (trigger pull) locations and bearings. Existing bearings can be deleted. Refer to "Bearing Lines Menu" on page 3-67. |
| 13 | Approximate location of the interfering signal. |

**Figure 3-10.** Interference Mapping Overview (2 of 2)

**6. Save the Mapping Information.**

Refer to "Save the Mapping Information" on page 3-19.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Save the Mapping Information

There are three save options in Interference Mapping:

### Save JPG

Press Save/Recall Points/Map then Save JPG. At the Save menu, press **Enter**. A .jpg file of the current screen will be saved.

The JPG file can be viewed on a PC.

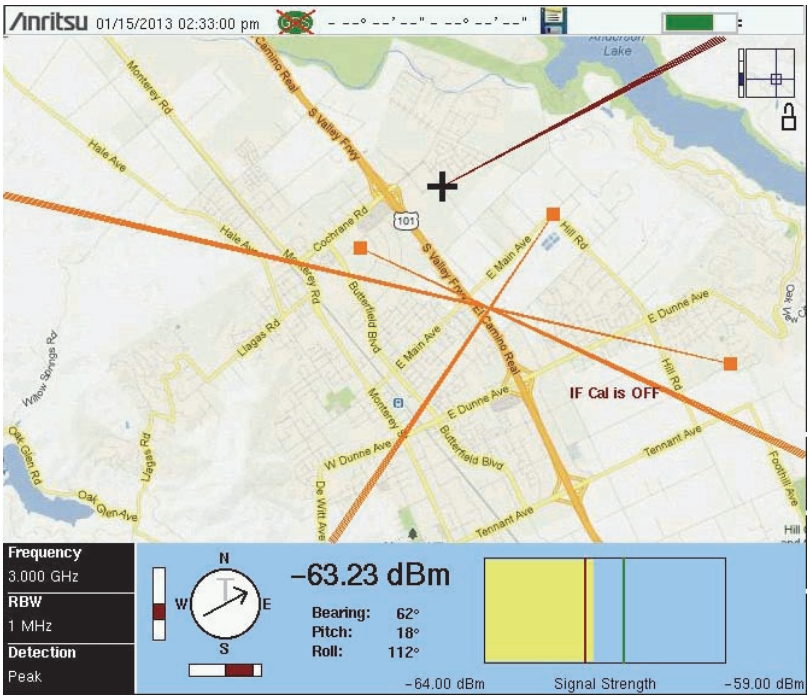



**Figure 3-11.** Displaying a Saved JPG File on a PC

### Save KML Points

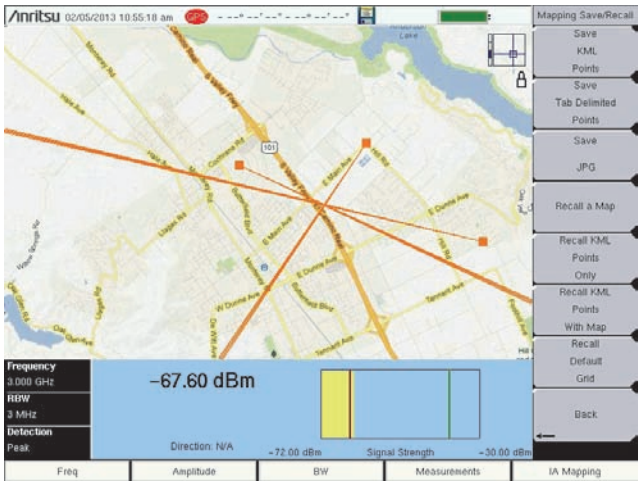
Press Save/Recall Points/Map then Save KML Points. At the Save menu, select KML 2D or KML 3D, then press **Enter**. The following information is saved for the points and vectors currently displayed on the screen:

- Signal strength (dBm)
- Bearing
- Setup (frequency, RBW, VBW, and detection type)
- Current location

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



The .kml file can be opened and viewed on a PC with Google Earth (http://earth.google.com/) and also recalled and viewed on the instrument (Figure 3-12). Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 3-68 for additional information.




KML File Recalled on Anritsu Instrument




KML File Opened in Google Earth

**Figure 3-12.** KML File on the PC and the Anritsu Instrument

| **Note** | To delete existing bearings before recalling a map, refer to "Bearing Lines Menu" on page 3-67. |
|---|---|

### Save Tab Delimited Points

Press Save/Recall Points/Map then Save Tab Delimited Points. At the Save menu, press **Enter**. A tab delimited text file (.mtd) will be saved to the current location for the points and vectors currently displayed on the screen.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



The Mapping Tab Delimited (.mtd) file can be viewed on a PC in a text editor or excel (Figure 3-13).

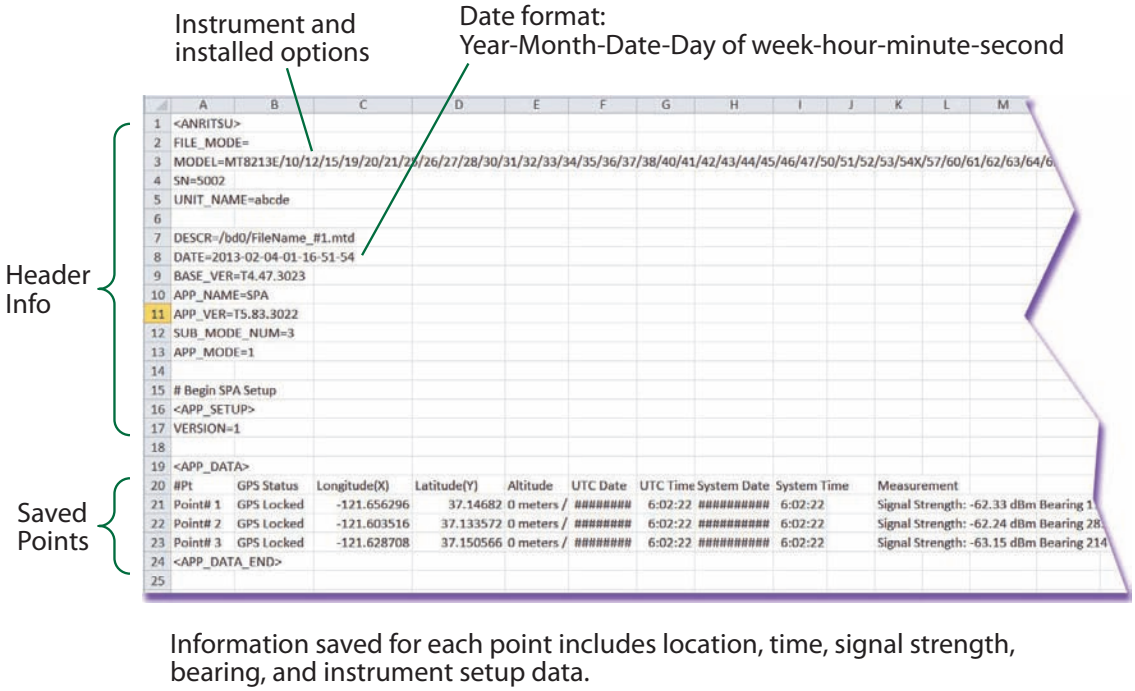



**Figure 3-13.** MTD File Opened in Excel

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-9 Interference Analyzer (IA) Menu Maps

Figure 3-14 through Figure 3-23 show the map of the Interference Analyzer menus. The following sections describe IA main menus and associated submenus. The submenus are listed in the order they appear on the display from top to bottom under each main menu. Menu maps typically display all possible submenu keys, although some keys are displayed on the instruments only under special circumstances (refer to menu descriptions).

Main Menu Keys are used to display the highest-level menus. The Measurements and Marker menus are shown on the next pages.




**Figure 3-14.** Main Menu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# Measurements Menu (1 of 4)

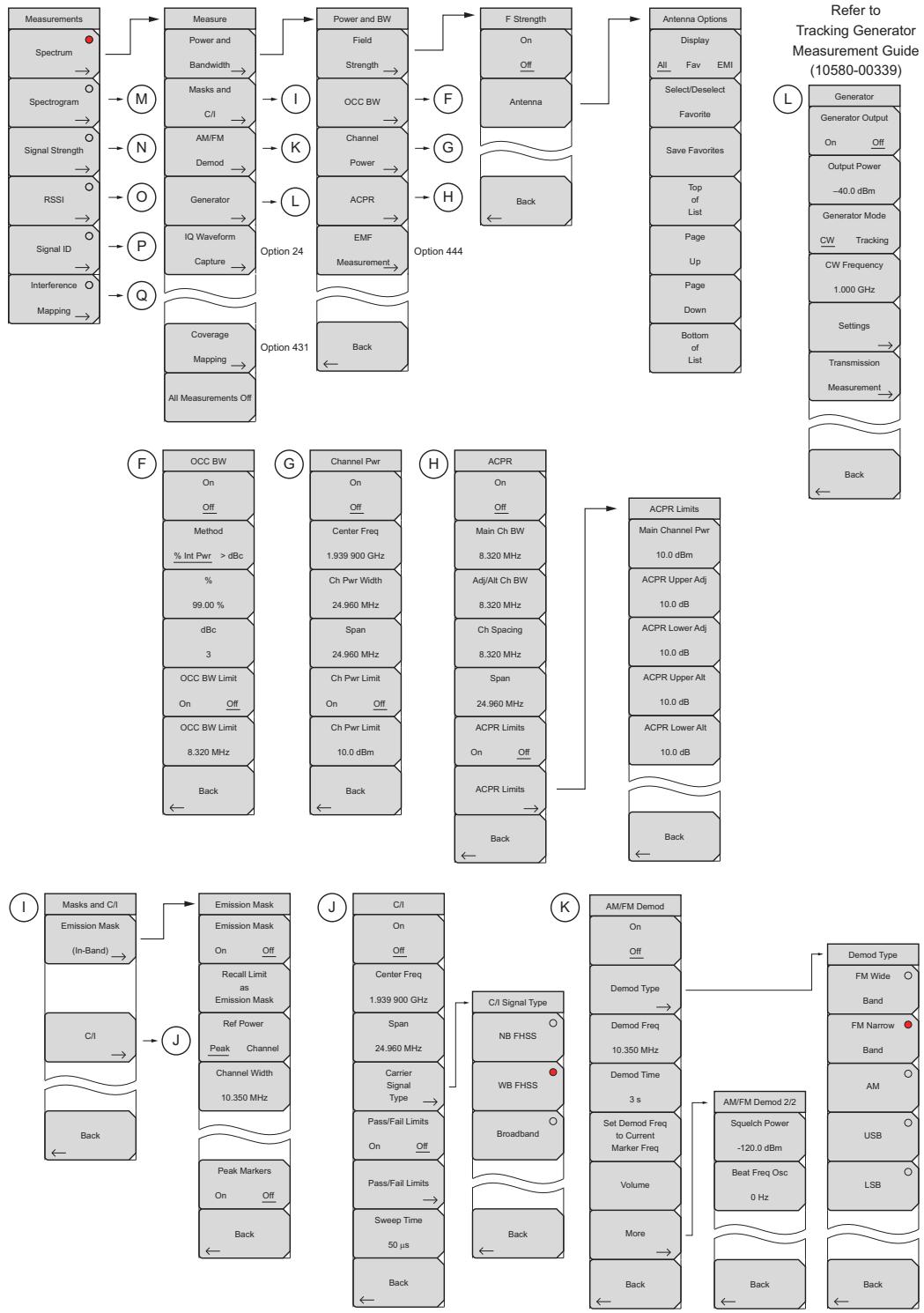



**Figure 3-15.** Measurements Menu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurements Menu (2 of 4)

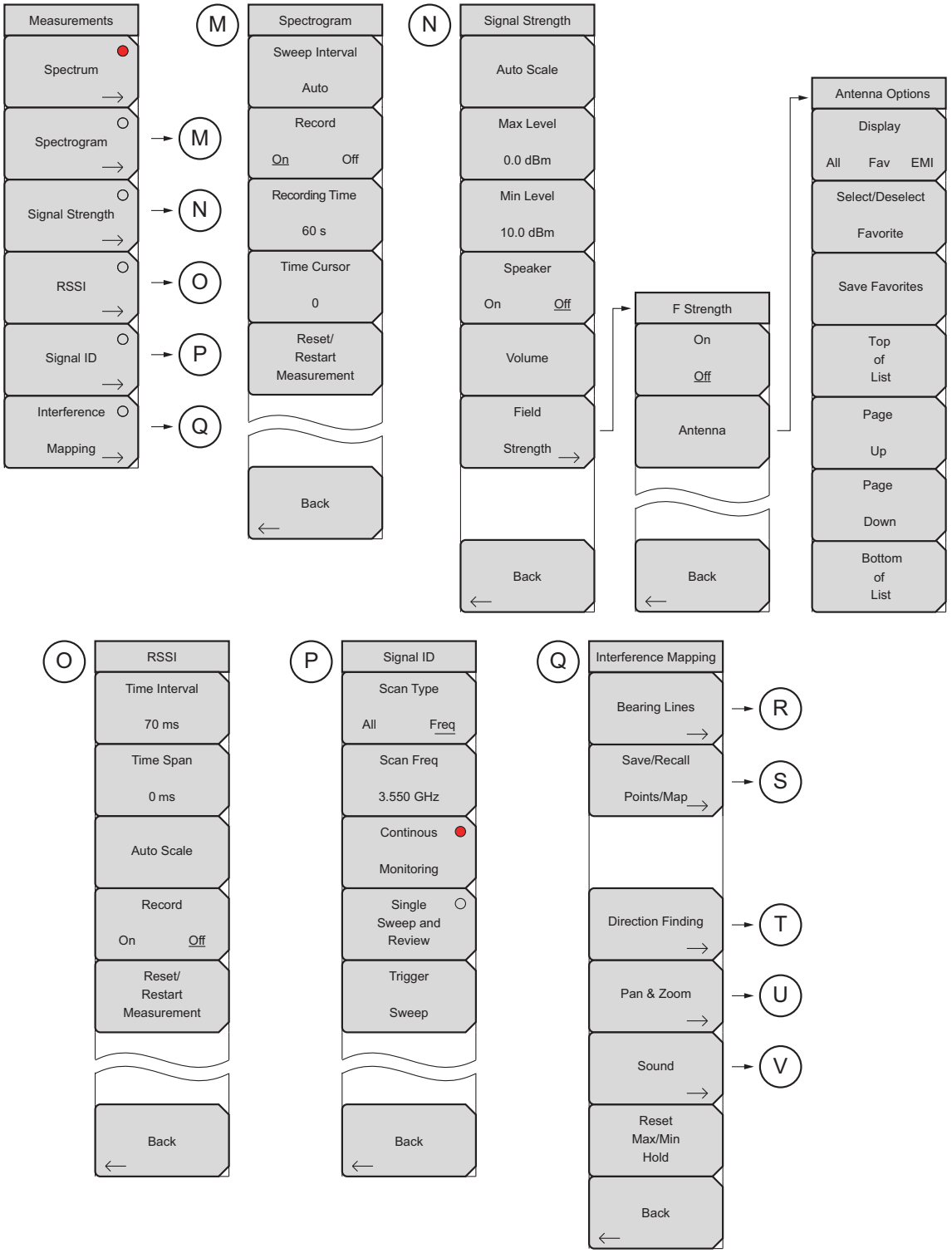



**Figure 3-16.** Measurements Submenu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurements Menu (3 of 4)

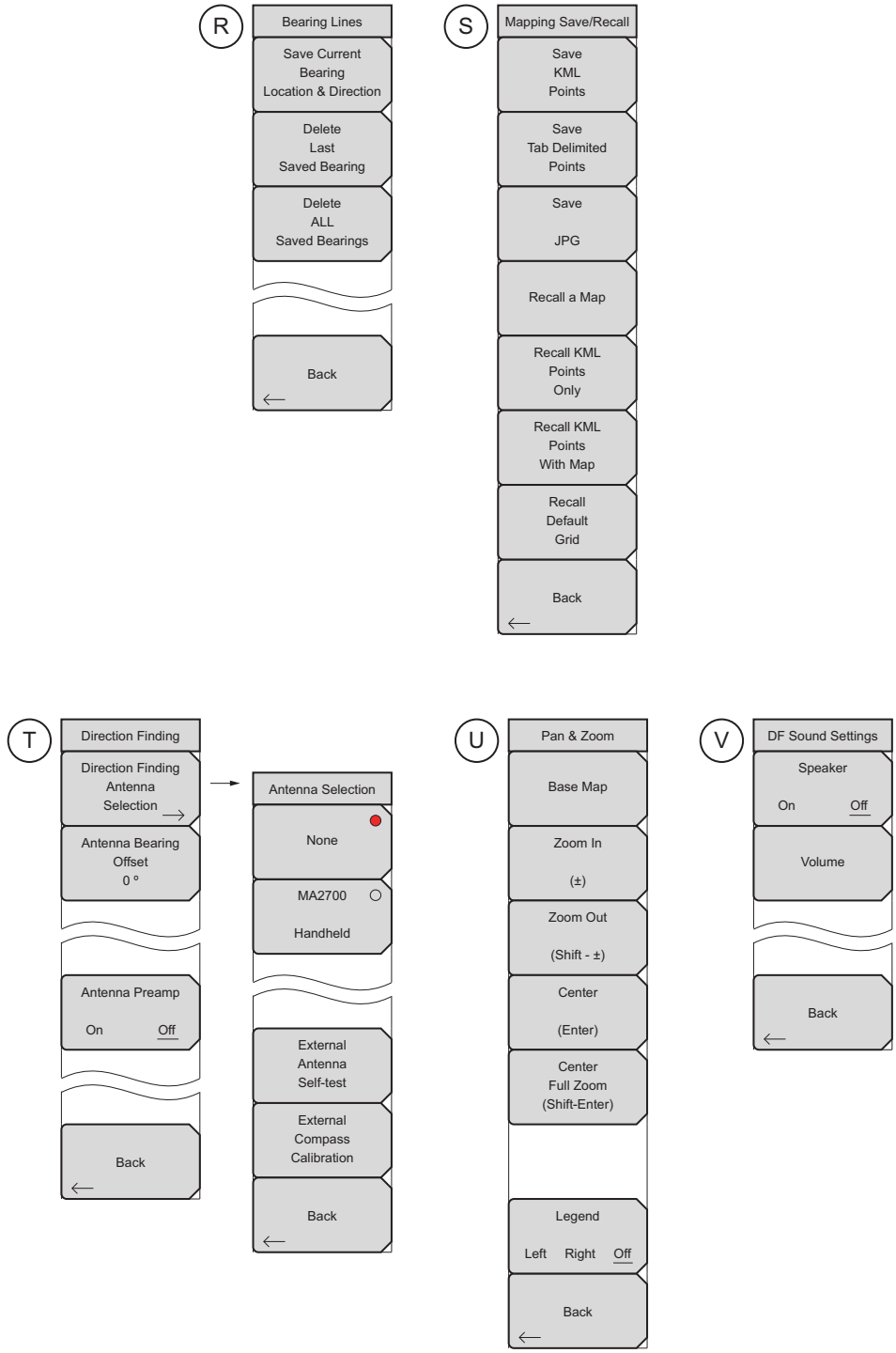



**Figure 3-17.** Measurements Submenu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurements Menu (4 of 4)

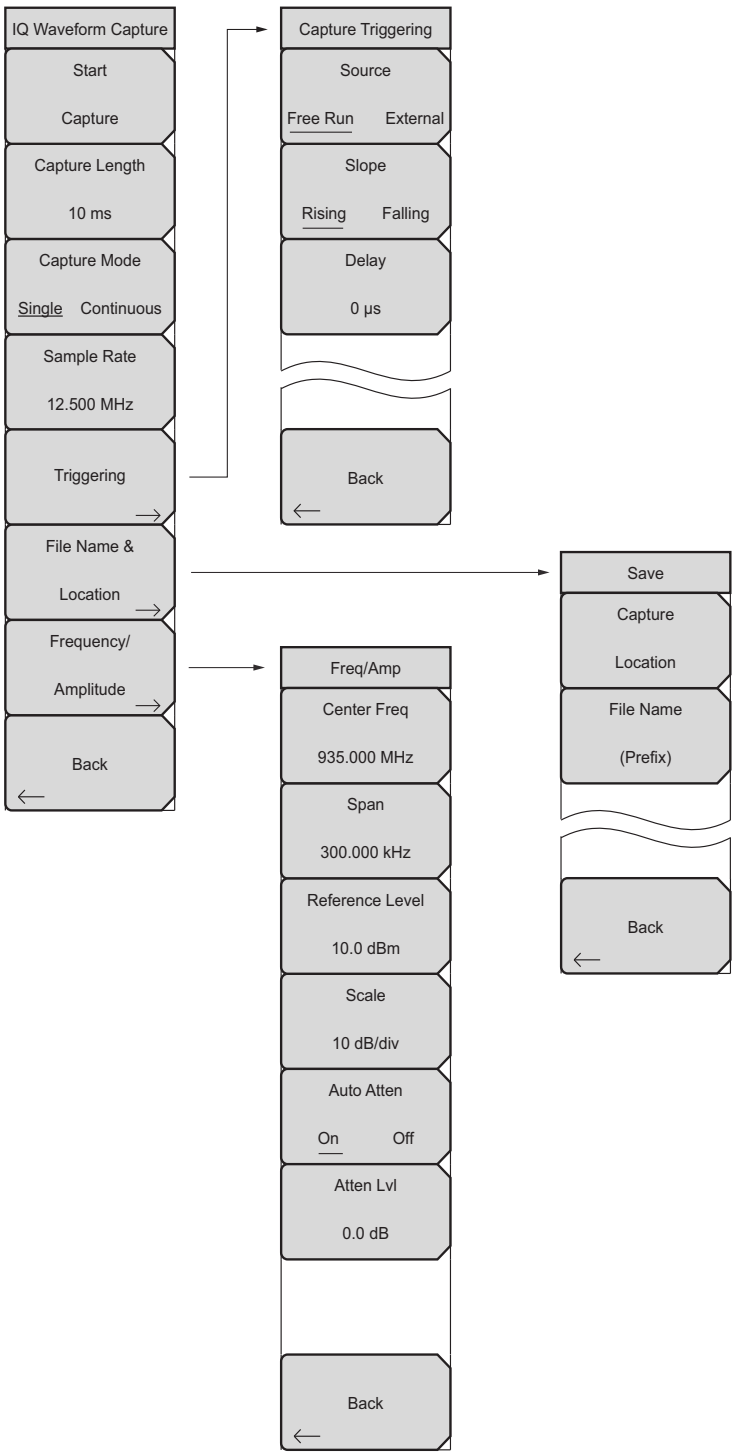



**Figure 3-18.** IQ Waveform Capture Submenu Keys (Option 24)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Marker Menus

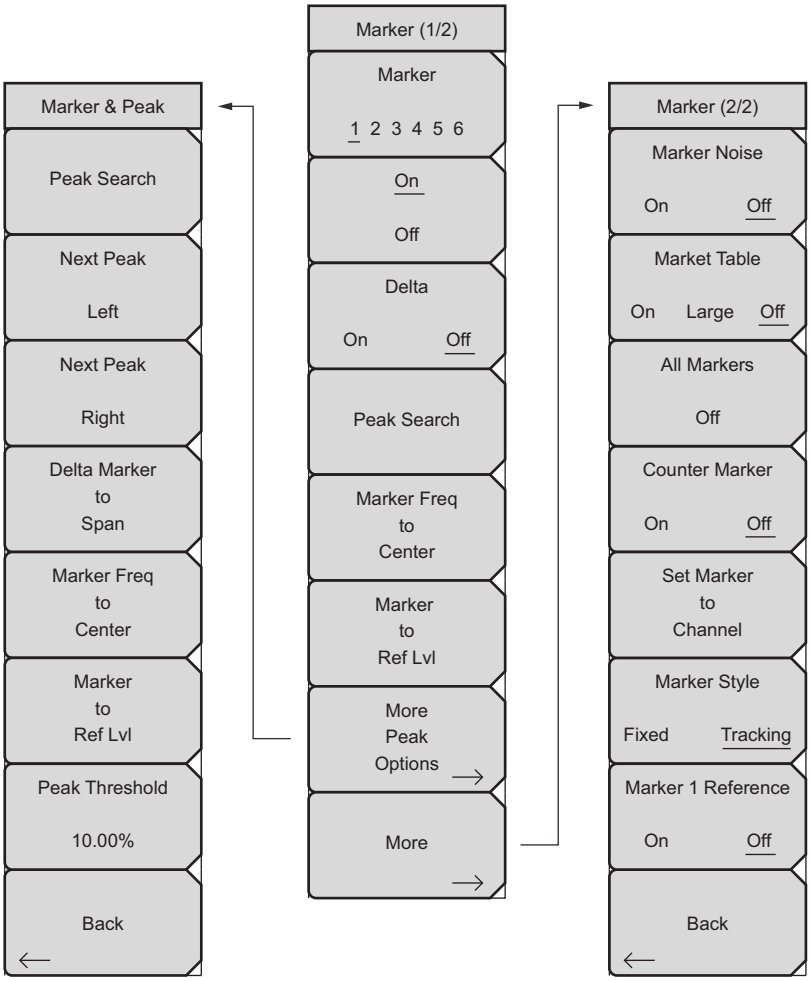



**Figure 3-19.** Marker Submenu Keys

| **Note** | Not available in Interference Mapping or Coverage Mapping measurements. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Sweep Menus

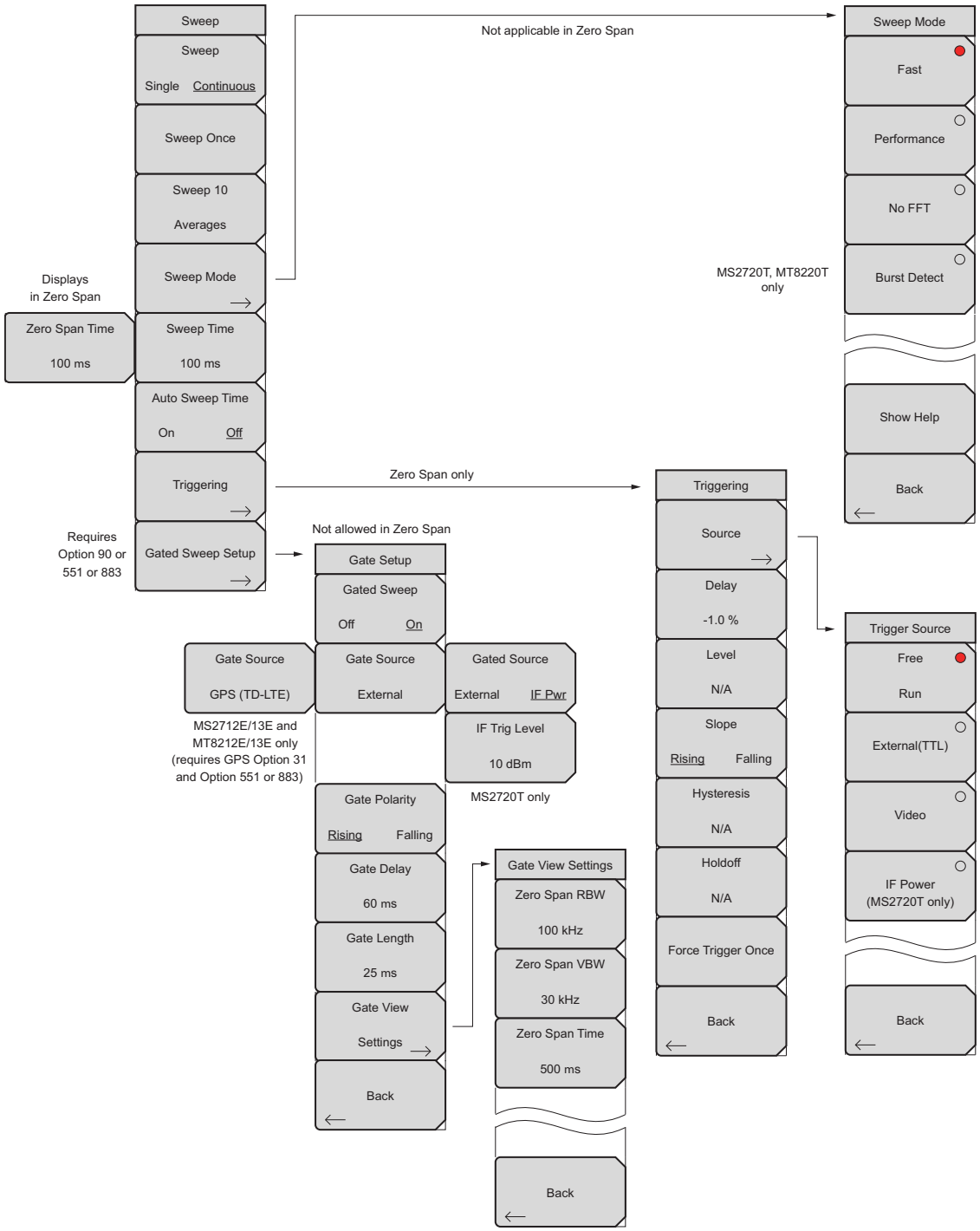



**Figure 3-20.** Sweep Submenu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trace Menus

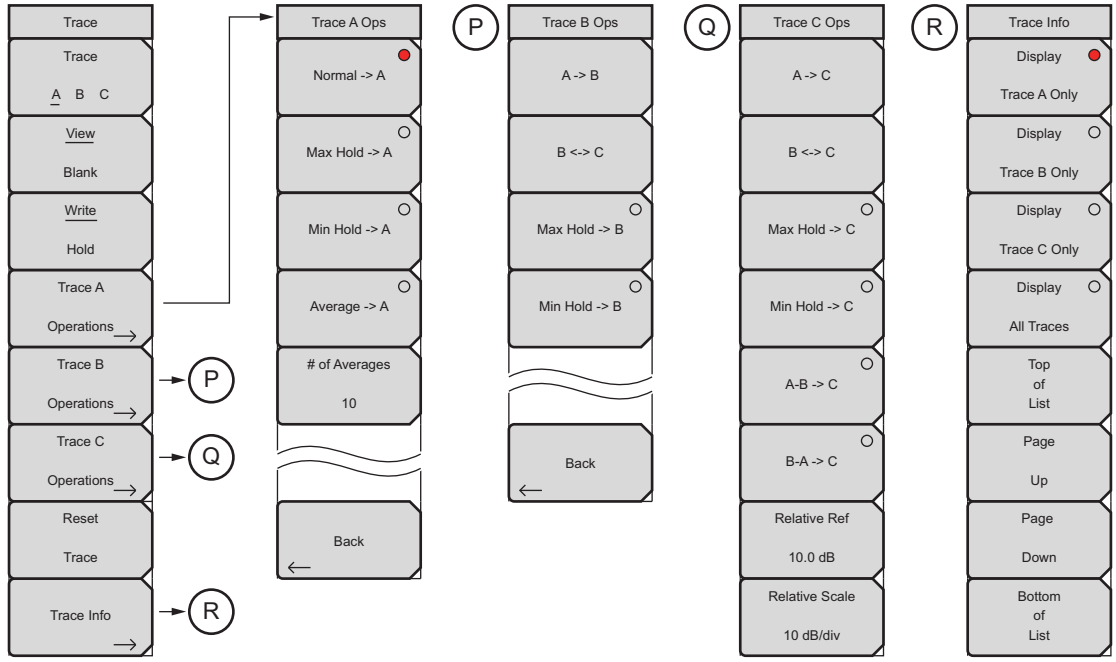



**Figure 3-21.** Trace Submenu Keys

## Limit Menus

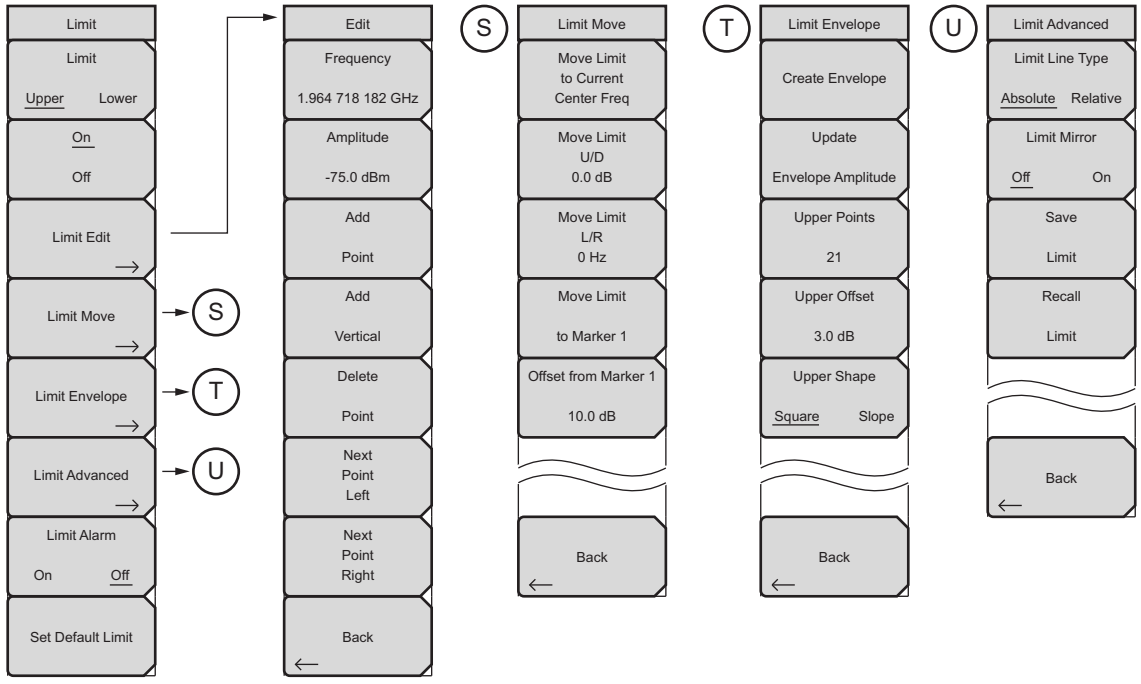



**Figure 3-22.** Limit Submenu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Application Options Menu

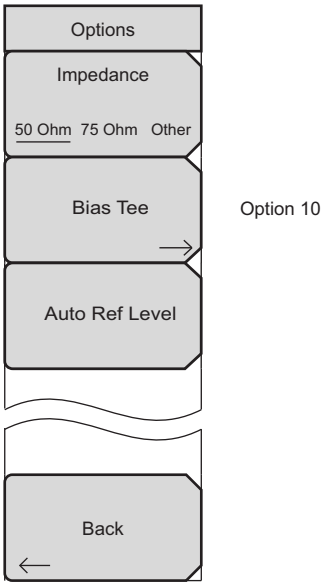



**Figure 3-23.** System Menu, Application Options Submenu Keys

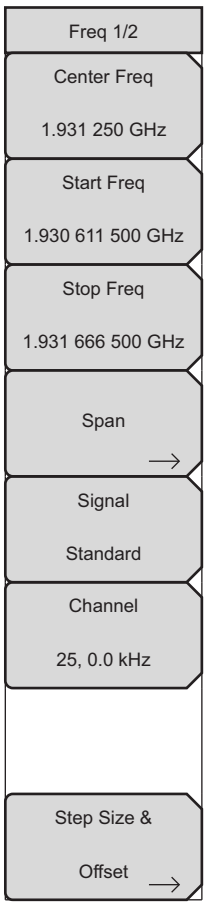
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-10 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**

The tuning frequency range can be entered in several different ways depending upon what makes the most sense for the user or for the application. The center frequency and span can be specified, the start and stop frequencies can be entered, or a signal standard and channel number can be selected from the built-in list.




**Center Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Center Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key.

Note: When using the up and down arrows, the frequency moves in steps defined by the value entered using the Freq Step submenu key. When using the left or right arrow keys, the frequency of the active parameter moves by 10% of the current frequency span. If the instrument is in zero span, the left and right arrows do nothing. Turning the rotary knob changes the active frequency parameter in increments of one display point for each click of the knob. There are 551 display points across the screen.

**Start Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Start Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If a start frequency higher than the current stop frequency is entered, the stop frequency will be changed to yield a 10 Hz span.

**Stop Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Stop Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If a stop frequency lower than the current start frequency is entered, the start frequency will be changed to yield a 10 Hz span.

**Span:** Press the **Freq** main menu key followed by the Span submenu key and enter the desired span. The Span menu is used to set the frequency range over which the instrument will sweep. The span can be set from 10 Hz to the maximum frequency range the product will support. See the product specifications for the maximum frequency. Span can also be set to zero span.

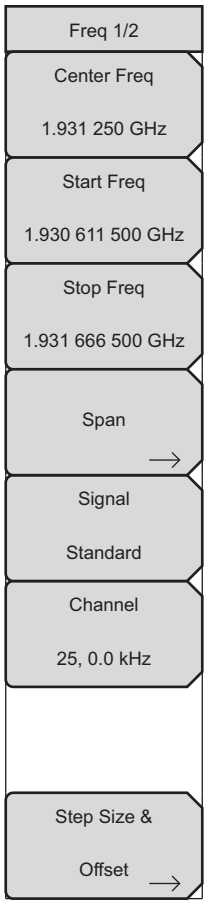
The submenu key shows the current value for span in units of GHz, MHz, kHz, or Hz. When the Span button is pressed, span becomes the active parameter and may be changed. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to increase or decrease the span frequency. If the span is changed using the arrow keys, the span changes in 1-2-5 steps for each key press. See “Span Menu” on page 3-36.

**Figure 3-24.** IA Frequency Menu 1/2 (Part 1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Freq (Frequency) Menu (Continued)




**Signal Standard:** Use the up or down arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard and press **Enter** to select.

When a signal standard is selected, the center frequency and span for the first channel of the last segment of the particular standard is automatically tuned. Other settings, such as channel spacing and integration bandwidth, are also automatically entered.

**Channel #:** Use the up or down arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is tuned to the center of the spectrum analyzer display. The frequency value is the amount by which the center frequency differs from the center of the channel.

**Step Size & Offset:** Opens the “Freq 2/2 Menu” on page 3-34. If Freq Offset is any value other than 0 Hz, then the Frequency menu shows “Offset” on the submenu keys for setting frequencies.

**Figure 3-25.** IA Frequency Menu 1/2 (Part 2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

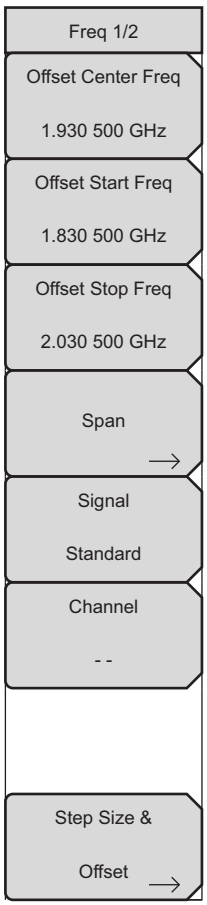


# 3-11 Frequency Menu with Offset Function

Key Sequence: **Freq**

The tuning frequency range can be entered in several different ways depending upon what makes the most sense for the user or for the application. The center frequency and span can be specified, the start and stop frequencies can be entered, or a signal standard and channel number can be selected from the built-in list. A user defined frequency offset, either positive or negative, can be entered to adjust the frequency that is displayed on the instrument from the actual swept frequency. When enabled, Offset will be displayed at the bottom of the screen (Figure 3-28) and the Center Freq, Start Freq, and Stop Freq keys will indicate that a frequency offset has been turned on. Set the Freq Offset to 0 Hz to remove the frequency offset.

| **Note** | The Freq Offset will affect the displayed values of Frequencies, Markers and Limits. The current frequency offset value is displayed in the "Freq 2/2 Menu". |
|---|---|




**Offset Center Freq :** Press the **Freq** main menu key followed by the Offset Center Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key.

**Offset Start Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Offset Start Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If a start frequency higher than the current stop frequency is entered, the stop frequency will be changed to yield a 10 Hz span.

**Offset Stop Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Offset Stop Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If a stop frequency lower than the current start frequency is entered, the start frequency will be changed to yield a 10 Hz span.

**Span:** Press the **Freq** main menu key followed by the Span submenu key and enter the desired span. See "Span Menu" on page 3-36.

**Signal Standard:** Use the up or down arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard and press **Enter** to select.

When a signal standard is selected, the center frequency and span for the first channel of the last segment of the particular standard is automatically tuned. Other settings, such as channel spacing and integration bandwidth, are also automatically entered.

**Channel #:** Use the up or down arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is tuned to the center of the spectrum analyzer display. The frequency value is the amount by which the center frequency differs from the center of the channel.

**Step Size & Offset:** Opens the "Freq 2/2 Menu" on page 3-34.

**Figure 3-26.** IA Freq 1/2 with Offset Function Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Freq 2/2 Menu

Key Sequence: **Freq** > Step Size & Offset




**Freq Step:** Press the **Freq** main menu key followed by the Freq Step submenu key to enter the desired frequency step size. The frequency step specifies the amount by which a frequency will change when the up or down arrow keys are pressed. The center frequency, start frequency, and stop frequency values can be changed using Freq Step. The active parameter will be changed by the frequency step when the up or down arrow keys are pressed. The frequency step size can be any value from 1 Hz to upper limit of the instrument with a resolution of 1 Hz. The frequency step value can be used to change start frequency, stop frequency, center frequency, and the frequency step size.

Use the keypad or the rotary knob to change the Frequency Step size.

**Channel Increment:** Sets the increment value for the Channel # submenu key.

**Freq Offset:** Enter the desired offset (positive or negative) using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key.

**Offset Step Size:** Enter the desired frequency offset step size. The offset frequency step specifies the amount by which the offset frequency will change when the up or down arrow keys are pressed.

Use the keypad or the rotary knob to change the Offset Step Size.

**Back:** Returns to the “Frequency Menu with Offset Function” on page 3-33.

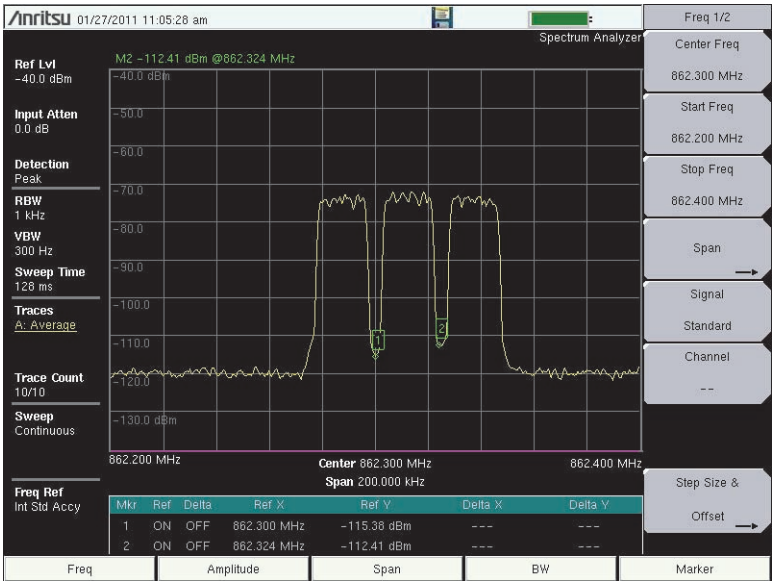
**Figure 3-27.** IA Freq 2/2 Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

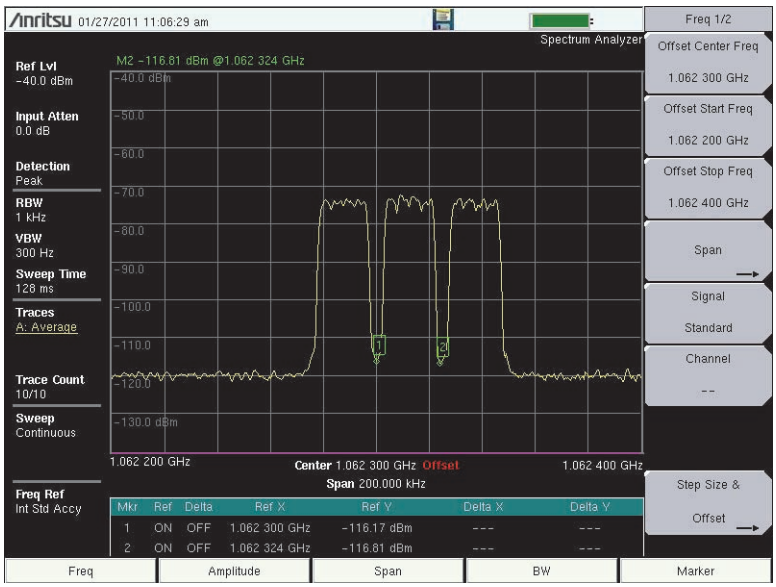


## Frequency Offset Example

### Example of Frequency Offset Using the Same Source Signal




No Offset




+200 MHz Frequency Offset
(**Freq** > Step Size & Offset > Freq Offset)

**Figure 3-28.** 200 MHz Frequency Offset Example

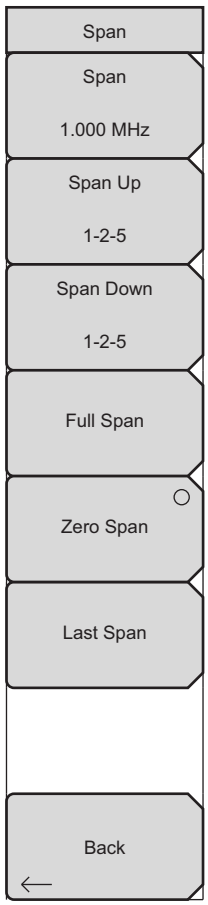
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Span Menu

Press the Span submenu key to access the Span menu, which is used to set the frequency range over which the instrument will sweep. The span can be set from 10 Hz to the maximum frequency of the instrument. The Span can also be set to zero span.

Key Sequence: **Freq** > Span




**Span:** This submenu key shows the current value for span in units of GHz, MHz, kHz, or Hz. When the Span button is pressed, span becomes the active parameter and may be changed. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to increase or decrease the span frequency. If the span is changed by using the up and down arrow keys, the span changes by the value of the Frequency Step entered in the "Freq (Frequency) Menu" on page 3-31.

**Span Up 1-2-5:** This is a convenient way to quickly arrive at a wider span value. The first time the submenu key is pressed, the span value increases to the nearest even value that starts with 1, 2, or 5. For example if the span is 1.8 MHz, pressing the submenu key for the first time changes the span to 2.0 MHz, the next press takes the value to 5.0 MHz and so on.

**Span Down 1-2-5:** This is a convenient way to narrow the frequency span. The first time the submenu key is pressed, the span value decreases to the nearest even value that starts with 1, 2, or 5. For example if the span is 1.8 MHz, pressing the submenu key for the first time changes the span to 1.0 MHz, the next press takes the value to 500 kHz, then 200 kHz and so on.

**Full Span:** Pressing this button sets the span to cover the entire frequency range of the instrument.

**Zero Span:** This submenu key sets zero span. In this mode the display shows amplitude changes at a single frequency. This function is frequently used to allow the easy monitoring of power variations over time. For example, if information about the amplitude of an 802.11a access point signal is needed, the access point frequency would be set as the center frequency, resolution bandwidth would be set to a value wide enough to encompass as much of the signal as possible and the tester would walk around the access point usable area while the instrument records the amplitude using slow sweep.

**Zero Span (Option 89):** If Option 89 is installed on your instrument, press the Zero Span key again (after the circle is red) to access the "Zero Span IF BW Menu (Option 89)" on page 3-37.

**Last Span:** This submenu key returns the span to the most recent span value immediately before a change was made.

**Back:** Returns to the previous menu.

**Figure 3-29.** IA Span Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



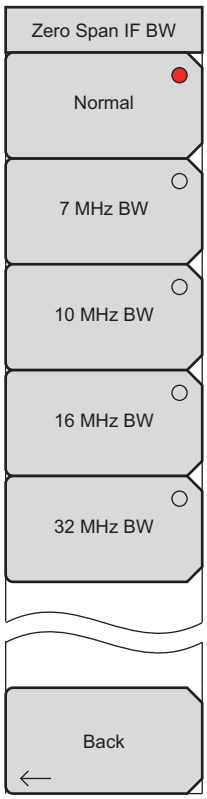
# 3-12 Zero Span IF BW Menu (Option 89)

| Note | Option 89 is not available on all instrument models. Refer to your instrument Technical Data Sheet. |
|---|---|

Zero Span IF bandwidth provides a nominal 140 MHz IF signal out of a BNC female connector. The IF output signal is present only when the instrument span is set to zero by pressing the Zero Span key in the Span menu. Press the Zero Span submenu key again to access the Zero Span IF BW menu.

When Normal is selected, the IF bandwidth is influenced by the RBW setting. The selectable bandwidth values may differ among instrument types.

Key Sequence: **Freq** > Span > Zero Span




**Normal:** Press this key to select a bandwidth based on the RBW setting.

The selectable fixed bandwidth values listed below may differ depending on your instrument.

**7 MHz BW:** Press this button to select a fixed IF bandwidth of 7 MHz.

**10 MHz BW:** Press this button to select a fixed IF bandwidth of 10 MHz.

**16 MHz BW:** Press this button to select a fixed IF bandwidth of 16 MHz.

**32 MHz BW:** Press this button to select a fixed IF bandwidth of 32 MHz.

**Back:** Returns to the Span menu.

**Figure 3-30.** Zero Span IF BW Menu

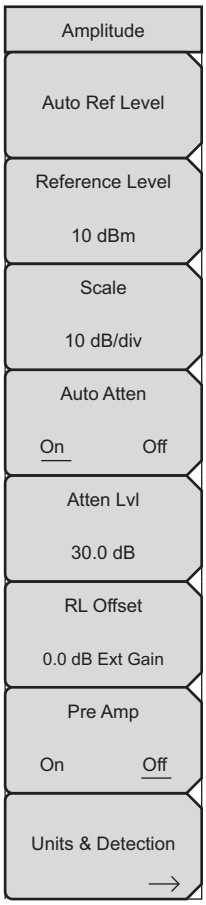
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-13 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**

| | |
|---|---|
| **Note** | On older versions of firmware, the Auto Ref Level function may be accessible only from the "Application Options" on page 3-90, and Units & Detection may appear as two separate submenu keys. |




**Auto Ref Level:** Press this submenu key to adjust the position of a displayed signal so that it is approximately two divisions down from the top of the sweep window, if possible. When the key is pressed, the reference level is adjusted once. Auto Ref Level may turn off the low-noise front-end preamplifier, but does not turn it on. It has no effect on vertical scaling.

**Reference Level:** The reference level is the top graticule line on the display, and can be set from +30 dBm to –150 dBm. A value may be entered from the numeric keypad. Use the ± key to toggle between positive and negative values. After entering the value, press the dBm submenu key or the **Enter** key. The up or down arrow keys change the reference level in 10 dB steps, and the left or right arrow keys change the value by 1 dB. The rotary knob changes the value by 0.1 dB per click. The reference level value may be modified by the reference level offset value to compensate for an external attenuator or amplifier.

**Scale:** The scale can be set in 1 dB steps from 1 dB per division to 15 dB per division. The value can be changed using the keypad, the rotary knob, or the arrow keys.

**Auto Atten On/Off:** Input attenuation can be either tied to the reference level (On) or manually selected (Off). When input attenuation is tied to the reference level, attenuation is increased as higher reference levels are selected to make sure the instrument input circuits are not saturated by large signals that are likely to be present when high reference levels are required.

**Atten Lvl:** Press this submenu key and use the numeric keypad, the rotary knob, or the arrow keys to change the attenuation value.

**RL Offset xx dB Ext Gain/Loss:** RL Offset compensates for the presence of external input attenuation or gain. Enter a positive value to compensate for gain or loss, then press the appropriate submenu key (dB External Gain or dB External Loss). The new RL Offset value will be displayed on the button.

**Pre Amp On/Off:** This submenu key turns the low-noise front-end preamplifier on or off. To ensure accurate measurement results, the largest signal into the instrument input when the preamplifier is turned on should be less than –40 dBm.

**Units & Detection:** Press this submenu key to open the "Units & Detection Menu" on page 3-39.

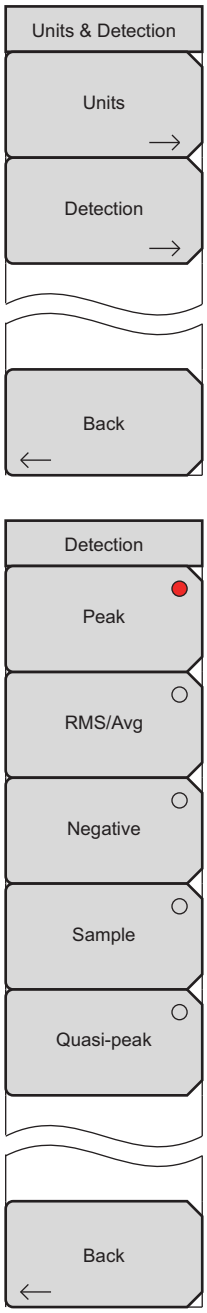
**Figure 3-31.** SPA Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Units & Detection Menu

Key Sequence: **Amplitude** > Units & Detection




**Units:** Press this submenu key to select the amplitude unit: dBm, dBV, dBmV, dBµV, Volt, Watt, dBW, Amp, or dBA. When measuring Field Strength, values may be displayed in dBm/m$^2$, dBV/m, dBmV/m, dBµV/m, Volt/m, Watt/m$^2$, dBW/m$^2$, A/m, dBA/m, or Watt/cm$^2$. See Figure 3-14 on page 3-22. Press Back to return to the Amplitude menu.

**Detection:** Several detection methods tailor the function of the instrument to meet specific measurement requirements. There are often more measurement points across the screen than display points. The various detection methods are different ways of dealing with how measurement points will be shown at each display point. The Detection submenu is illustrated on the lower left.

**Peak:** This method causes the largest measurement point to be shown for each display point, assuring that a narrow peak is not missed.

**RMS/Avg:** In the Preset case, when the VBW/Average Type is set to Linear, this method detects the average power of measurement points that go into the display point. When VBW/Average Type is set to Log, the traditional average of log(power), such as dBm, is displayed for the detector, as well as for VBW and trace average.

**Negative:** This method causes the smallest measurement point to be shown for each display point. It is especially useful in zero span, to see if the signal amplitude drops briefly. The method is also useful when looking at modulated signals, to see if some frequencies are not being used.

**Sample:** This is the fastest detection method because for each display point, only one frequency point is measured. Use this method when speed is of paramount importance and the possibility of missing a narrow peak is not important.

**Quasi-peak:** When this selection is made, resolution bandwidths and video bandwidths of 200 Hz, 9 kHz and 120 kHz are available. This detection method is designed to meet CISPR requirements.

**Back:** Returns to the “Amplitude Menu” on page 3-38.

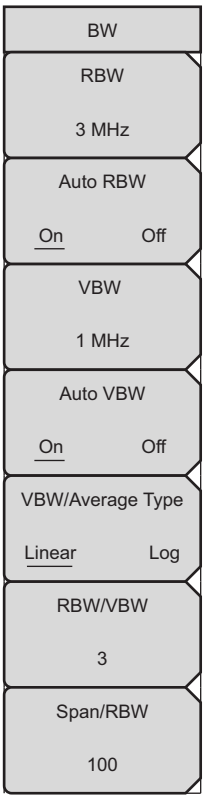
**Figure 3-32.** SPA Units & Detection Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-14 BW (Bandwidth) Menu

Key Sequence: **BW**




**RBW:** The current resolution bandwidth value is displayed in this submenu key. The key displays the Zero Span RBW if Zero Span is selected. The RBW can be changed using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. Bandwidth values increment in a 1 to 3 sequence, from 1 Hz to 3 Hz to 10 Hz, or from 10 Hz to 30 Hz to 100 Hz, for example. Refer to your instrument Technical Data Sheet for the resolution bandwidth range.

**Auto RBW On/Off:** When Auto RBW is On, the instrument selects the resolution bandwidth based on the current span width. The ratio of span width to RBW can be specified using the Span/RBW submenu key.

**VBW:** The current video bandwidth value is displayed in this submenu key. The key displays the Zero Span VBW if Zero Span is selected. The VBW can be changed using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. Bandwidth values increment in a 1 to 3 sequence, from 1 Hz to 3 Hz to 10 Hz, or from 10 Hz to 30 Hz to 100 Hz, for example. Refer to your instrument Technical Data Sheet for the video bandwidth range.

**Auto VBW On/Off:** When Auto VBW is On, the instrument selects the video bandwidth based on the resolution bandwidth. The ratio of video bandwidth to resolution bandwidth can be set using the RBW/VBW submenu key.

**VBW/Average Type:** Toggles between Linear averaging (arithmetic mean) and Logarithmic averaging (geometric mean).

**RBW/VBW:** This submenu key displays the ratio between resolution bandwidth and video bandwidth. To change the ratio, press this submenu key and use the keypad, the arrow keys, or the rotary knob to select a new ratio. The default ratio is 3. When the quasi-peak detector is selected the RBW/VBW ratio is changed to 1.

**Span/RBW:** This submenu key displays the ratio between the span width and the resolution bandwidth. The default value is 100, meaning that the span width is approximately 100 times the resolution bandwidth. The value is approximate because resolution bandwidth filters come in discrete steps while span width can be set to any value up to the limit of the instrument. To change the ratio, press this submenu key and use the keypad, the arrow keys, or the rotary knob to select a new ratio.

**Figure 3-33.** IA Bandwidth Menu

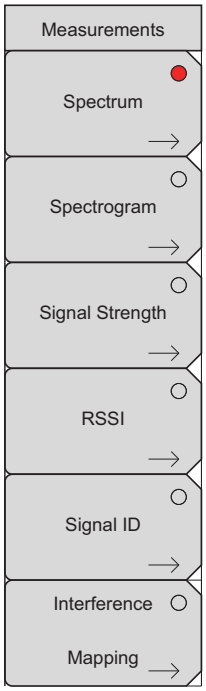
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-15 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**

| **Note** | The red circle on the submenu key indicates the currently active setting. |
|---|---|




**Spectrum:** Pressing the Spectrum submenu key sets the instrument to a traditional spectrum analyzer display. When Spectrum is active, pressing the Spectrum submenu key opens a menu for Spectrum Analyzer measurements. See the “[Spectrum] Measure Menu” on page 3-42.

**Spectrogram:** Pressing the Spectrogram submenu key sets the instrument to display a spectrogram. When Spectrogram is active, pressing the Spectrogram submenu key opens the “Spectrogram Menu” on page 3-62.

**Signal Strength:** Pressing the Signal Strength submenu key sets the instrument to display signal strength. When Signal Strength is active, pressing the Signal Strength submenu key opens the “Signal Strength Menu” on page 3-63.

**RSSI:** Pressing the RSSI submenu key sets the instrument to display RSSI (Received Signal Strength Indicator). When RSSI is active, pressing the RSSI submenu key opens the “RSSI Menu” on page 3-64.

**Signal ID:** Pressing the Signal ID submenu key opens the “Signal ID Menu” on page 3-65.

**Interference Mapping:** Pressing the Interference Mapping submenu key opens the “Interference Mapping Menu” on page 3-66.

**Figure 3-34.** IA Measurement Menu

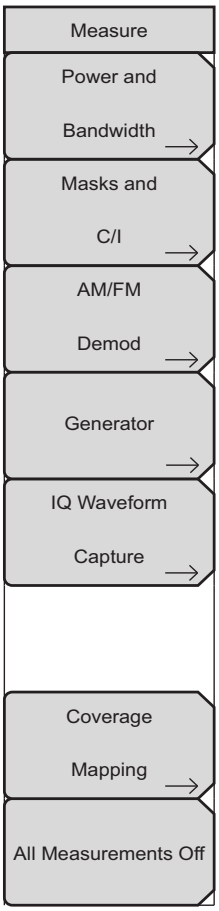
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## [Spectrum] Measure Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum

For a shortcut to the active measurement or this main menu if no measurement is active, press the touch screen where the words IA (Spectrum) are located, in the upper right corner of the display.




**Power and Bandwidth:** Opens the "Power and BW Menu" on page 3-43.

**Masks and C/I:** Opens the "Masks and C/I Menu" on page 3-50.

**AM/FM Demod:** Opens the "AM/FM Demod 1/2 Menu" on page 3-54.

**Generator:** Opens the "Generator Menu (Optional)" on page 3-57. This submenu key is present only in spectrum analyzers with a Tracking Generator option.

**IQ Waveform Capture:** Opens the "IQ Waveform Capture Menu (Option 24)" on page 3-58. This submenu key is present only when Option 24 is installed.

**Coverage Mapping:** Opens the "Coverage Mapping Menu (Option 431)" on page 3-61. This submenu key is present only when Option 431 is installed.

**All Measurements Off:** Turns off all measurements.

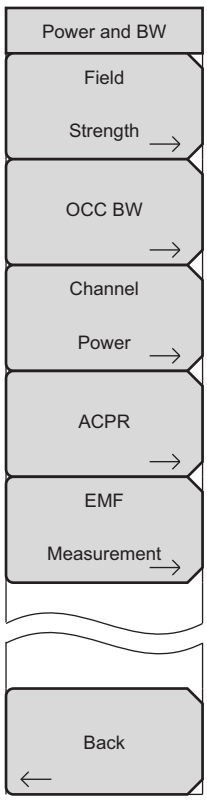
**Figure 3-35.** IA Spectrum Measure Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Power and BW Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Power and Bandwidth




**Field Strength:** Opens the “Field Strength Menu” on page 3-44.

**OCC BW:** Opens the “OCC BW Menu” on page 3-45.

**Channel Power:** Opens the “Channel Power Menu” on page 3-46.

**ACPR:** Opens the “ACPR Menu” on page 3-47.

**EMF Measurement**: Opens the “EMF Menu” on page 9-2. This submenu key is present only when Option 444 is installed on your instrument.

**Back:** Returns to the “[Spectrum] Measure Menu” on page 3-42 menu.

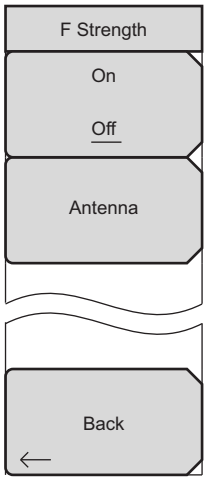
**Figure 3-36.** IA Power and BW Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Field Strength Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Power and Bandwidth > Field Strength




This measurement allows the use of an antenna with known gain characteristics and measures the field strength over the frequency range of the antenna in units of dBm/m$^2$, dBV/m, dBmV/m, dBµV/m, Volt/m, Watt/m$^2$, dBW/m$^2$, A/m, dBA/m, or Watt/cm$^2$.

**On/Off:** Turns Field Strength measurements on or off.

**Antenna:** Press this key to display the Antenna Options submenu and bring up a dialog box that lists all the antennas for which the instrument has data, including both standard antennas and custom antennas that have been added using Master Software Tools. Antenna frequency information is also displayed. See Figure 3-38 on page 3-45. Use the arrow keys or the rotary knob to select the desired antenna, then press **Enter**.

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 3-43.




Use the Antenna Options submenu keys for faster navigation through the list.

**Display:** Press this key repeatedly to display All antennas, only EMI antennas, or only antennas marked as Favorites.

**Select/Deselect Favorite:** Press this submenu key to add the highlighted antenna to the Favorites list. The antenna is then marked with an asterisk. If the selected antenna is already marked with an asterisk, pressing this key removes it from the Favorites list.

**Save Favorites:** Press this key to save the changes you have made to the Favorites list.

**Top of List:** Press this submenu key to jump to the top of the Antenna list.

**Page Up:** Press this key to skip up through the list.

**Page Down:** Press this key to skip down through the list.

**Bottom of List:** Press this submenu key to jump to the bottom of the list.

**Figure 3-37.** IA Field Strength Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



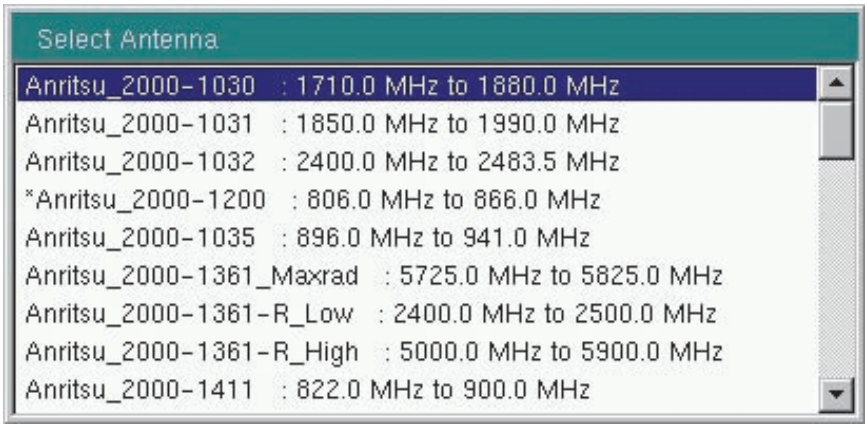
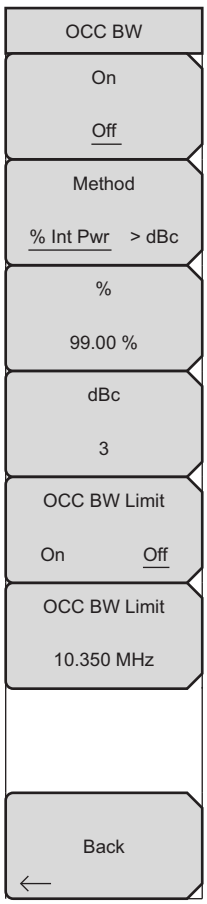



**Figure 3-38.** Select Antenna Dialog Box

## OCC BW Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Power and Bandwidth > OCC BW




**On/Off:** This submenu key turns the Occupied Bandwidth On or Off.

**Method:** Press this submenu key to select either the % of Internal Power (default) or dB Down measurement method. Toggling the setting on this key activates one of the two submenu keys below.

**%:** PUse the keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to enter the percent of power, from 0% to 99%.

**dBc:** PUse the keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to enter the dBc value (0 dBc to 100 dBc).

**OCC BW Limit On/Off:** Press this submenu key to turn Occupied Bandwidth Limit on and off.

**OCC BW Limit:** Press this key and use the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to enter the upper limit value for the Occupied Bandwidth.

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 3-43.

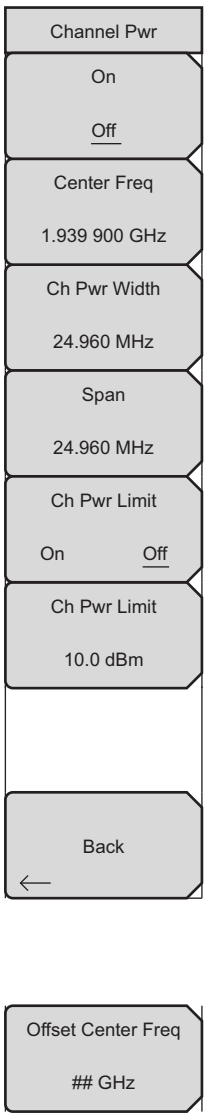
**Figure 3-39.** IA OCC BW Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Channel Power Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Power and Bandwidth > Channel Power




**On/Off:** Begins or ends the channel power measurement. When the measurement is on, Ch Pwr will appear below the display. The detection method will automatically be changed to RMS Average when the measurement is started. The detection method can be modified by pressing the **Shift** and the **Sweep** keys and pressing the Detection submenu key.

**Center Freq:** Activates the center frequency function, and sets the center frequency of the instrument for the channel power measurement. Enter values using the keypad, arrow keys, or the rotary knob. The up and down arrows change the frequency by the frequency step size entered in the "Freq (Frequency) Menu". The left and right arrows change the frequency by 10% of the span. When using the numeric keypad, press a unit key or press **Enter** for values in MHz. With zero offset, this key is labeled **Center Freq**. With an offset other than zero, the key is labeled **Offset Center Freq**, as illustrated on the left, below the full menu. Refer to "Frequency Menu with Offset Function" on page 3-33.

**Ch Pwr Width:** Sets the width for the channel power. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter the channel power width. The up and down arrow keys change the Channel Power Width by the frequency step value. The left and right arrow keys change the value by 10% of the span.

**Span:** Sets the span for channel power measurement. Use the keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to enter the span.

**Ch Pwr Limit On/Off:** Press this submenu key to turn Channel Power Limit on and off.

**Ch Pwr Limit:** Press this key and use the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to enter the upper limit value for the Channel Power.

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 3-43.

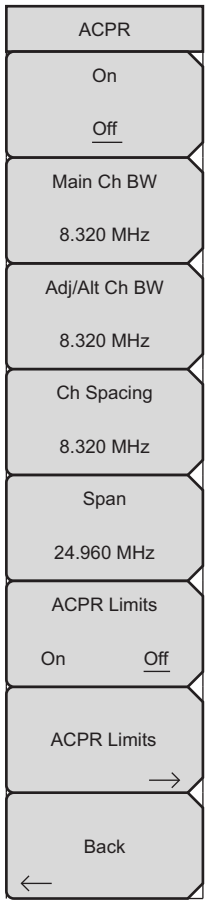
**Figure 3-40.** IA Channel Power Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## ACPR Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Power and Bandwidth > ACPR




**On/Off:** Begins or ends the ACPR measurement.

**Main Ch BW:** Sets the bandwidth of the main channel for ACPR measurement. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter a specific frequency. When using the keypad, press the GHz, MHz, kHz, or Hz submenu key to accept the frequency input. Changing this value automatically changes the adjacent channel bandwidth and channel spacing.

**Adj/Alt Ch BW:** Sets the bandwidth of the adjacent channels for ACPR measurement. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter a specific frequency. When using the keypad, press the GHz, MHz, kHz, or Hz submenu key to accept the frequency input.

**Ch Spacing:** Sets the channel spacing between the main and adjacent channels. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter a specific frequency. When using the keypad, press the GHz, MHz, kHz, or Hz submenu key to accept the frequency input. This value must be greater than or equal to half of the main channel bandwidth, plus half of the adjacent channel bandwidth. The up and down arrows change the frequency by the frequency step size entered in the "Freq (Frequency) Menu". The left and right arrow keys change the value by 10% of the span.

**Span:** Sets the span for ACPR measurement. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter the span.

**ACPR Limits On/Off:** Press this submenu key to turn ACPR Limits on and off.

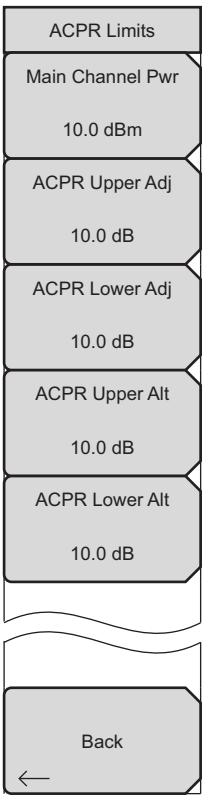
**ACPR Limits:** Brings up the ACPR Limits submenu. See Figure 3-42 on page 3-48.

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 3-43.

**Figure 3-41.** IA ACPR Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






Use this submenu to set upper limits to the following parameters:

**Main Channel Pwr:** Sets the main channel power level. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the power value. When using the keypad, press the unit submenu key (dBm, for example) to accept the power value.

**ACPR Upper Adj:** Sets the ACPR upper adjacent channel power value. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the value. When using the keypad, press the unit submenu key (dB) to accept the entered value.

**ACPR Lower Adj:** Sets the ACPR lower adjacent channel power value. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the value. When using the keypad, press the unit submenu key (dB) to accept the entered value.

**ACPR Upper Alt:** Sets the ACPR upper alternate channel power value. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the value. When using the keypad, press the unit submenu key (dB) to accept the entered value.

**ACPR Lower Alt:** Sets the ACPR lower alternate channel power value. Use the numeric keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to change the value. When using the keypad, press the unit submenu key (dB) to accept the entered value.

**Back:** Returns to the “ACPR Menu” on page 3-47.

**Figure 3-42.** ACPR Limits Submenu Keys

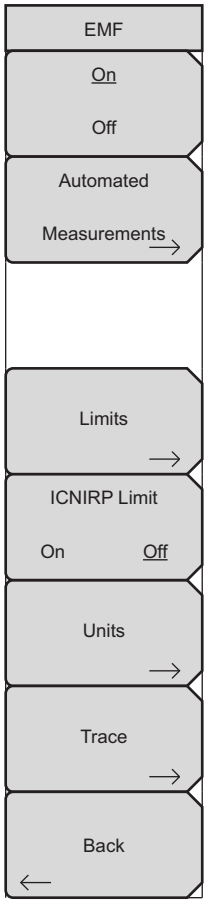
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## EMF Menu (Option 444)

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth > EMF Measurement

This menu is available only when Option 444 is installed on your instrument.




**EMF**
**On Off:** Turns EMF Measurement on and off. Refer to Chapter 9, "EMF (Option 444)".

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 3-43.

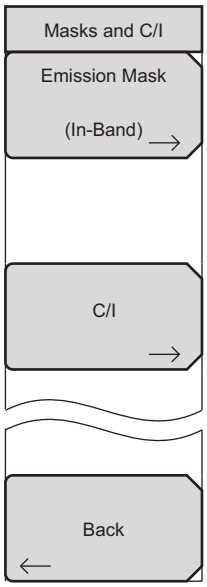
**Figure 3-43.** EMF Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Masks and C/I Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Masks and C/I




**Emission Mask (In-Band):** Opens the "Emission Mask (In-Band) Menu" on page 3-51.

**C/I:** Opens the "C/I Menu" on page 3-52.

**Back:** Returns to the "[Spectrum] Measure Menu" on page 3-42.

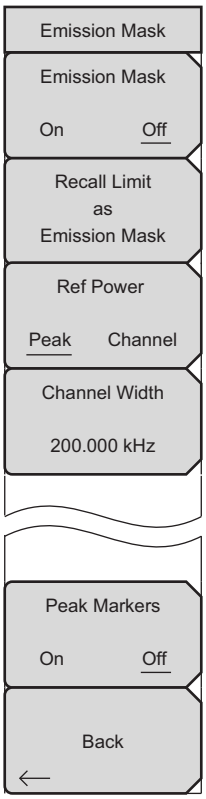
**Figure 3-44.** IA Masks and C/I Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Emission Mask (In-Band) Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Masks and C/I > Emission Mask (In-Band)




This submenu controls the setup and display of the emission mask. The emission mask is a segmented upper limit line that will display frequency range, peak power and frequency, relative power, and pass/fail status for each segment of the mask. The emission mask must have at least two segments. Refer to "Emission Mask (In-Band)" on page 2-29 for more information.

**Emission Mask On/Off:** Turns On/Off the Emission Mask graph and table display.

Note: Before turning Emission Mask on, you must have created or recalled a mask.

**Recall Limit as Emission Mask:** Opens the recall menu for selecting a limit line for use as the Emission Mask.

**Ref Power Peak/Channel:** Press this submenu key to toggle between the Peak and Channel settings. When Peak is selected, the mask is moved up or down so that the mask value at the center frequency is the same as the peak value of the trace. When Channel is selected, the reference power value is the same as would be calculated by the Channel Power measurement, over the defined channel width; in this case, the mask value at the center frequency is moved to the channel power measurement result.

**Channel Width:** Channel Width is preset within the Signal Standard. Press this submenu key, then use the directional arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to adjust the channel width as desired.

**Peak Markers On/Off:** Turning on this feature displays a peak marker within an Emission Mask segment. For example, if the Emission Mask had seven segments then there would be seven peak markers.

**Back:** Returns to the "Masks and C/I Menu" on page 3-50.

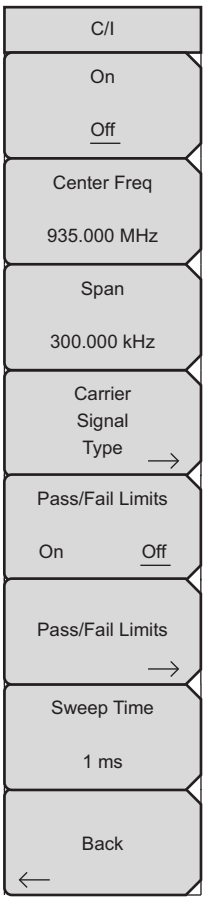
**Figure 3-45.** IA Emission Mask Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## C/I Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Masks and C/I > C/I




**On/Off:** Starts and stops the carrier to interference measurement.

**On/Off:** Turns carrier to interference ratio measurements on or off.

**Center Freq:** Press this submenu key to set the center frequency using the keypad, arrow keys, or the rotary knob. When using the numeric keypad, press a unit key or press **Enter** for values in MHz. With zero offset, this key is labeled **Center Freq**. With an offset other than zero, this key is labeled **Offset Center Freq**, as illustrated on the left, below the full menu. Refer to "Frequency Menu with Offset Function" on page 3-33.

**Span:** Press this submenu key to set the frequency span using the keypad, arrow keys, or the rotary knob. When using the numeric keypad, press a unit key or press **Enter** for values in MHz.

**Carrier Signal Type:** Press this submenu key to display the "C/I Signal Type Menu" on page 3-53.

**Sweep Time:** Press this submenu key to set the sweep time. The sweep time is displayed on the key. Use the arrow keys or the rotary knob, then press **Enter**. Or use the number keypad, then press a unit key (or press **Enter** for values in µs).

**Sweep Time:** Sets the sweep time for the measurement.

**Back:** Returns to the "Masks and C/I Menu" on page 3-50.




**Offset Center Freq:** Submenu key label when a frequency offset has been entered.

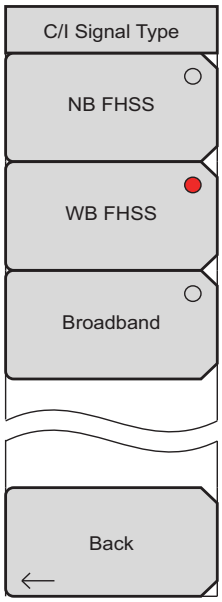
**Figure 3-46.** IA C/I Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## C/I Signal Type Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Masks and > C/I > Carrier Signal Type




**NB FHSS:** Narrow Band Frequency Hopping Spread Spectrum. Use this setting when the signal being measured is 802.11b.

**WB FHSS:** Wide Band Frequency Hopping Spread Spectrum. Use this setting when the signal being measured is 802.11a or 802.11g.

**Broadband:** Use this setting when the signal being measured is a digital modulation format such as CDMA and GSM.

**Back:** Returns to the "C/I Menu" on page 3-52.

**Figure 3-47.** IA C/I Signal Type Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## AM/FM Demod 1/2 Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > AM/FM Demod




**On/Off:** Turns AM/FM Demodulation on or off.

**Demod Type:** Provides submenu keys to select the type of signal to be demodulated (refer to "Demod Type Menu" on page 3-55):

FM Wide Band
FM Narrow Band
AM
USB
LSB

**Demod Freq:** Use the keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to enter the center frequency of the signal to be demodulated. When using the numeric keypad, press a unit key or press **Enter** for values in MHz. This frequency does not have to be within the current frequency sweep range to which the instrument is set.

**Demod Time:** Use the keypad, directional arrow keys, or the rotary knob to increase or decrease the demodulation time, and press the **Enter** key to select. The demodulation time can be set from 100 milliseconds to 500 seconds. The instrument sweeps one time for every demodulation period. Sweeping pauses during the demodulation time.

**Set Demod Freq to Current Marker Freq:** Sets the demodulation frequency to the frequency of the current marker.

**Volume:** The current volume setting is displayed on the screen. Use the up or down arrow keys or rotary knob to change the volume, and press the **Enter** key to select.

**More:** Opens the "AM/FM Demod 2/2 Menu" on page 3-56.

**Back:** Returns to the "[Spectrum] Measure Menu" on page 3-42.

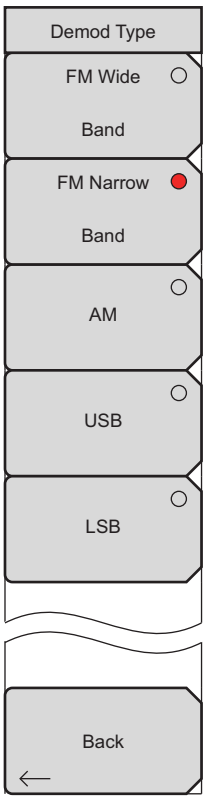
**Figure 3-48.** IA AM/FM Demod Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demod Type Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > AM/FM Demod > Demod Type




Press one of these submenu keys to select an AM/FM demodulation type. The red circle indicates the active selection. This menu provides five choices for the type of signal to be demodulated.

**FM Wide Band:** Frequency Modulation

**FM Narrow Band:** Frequency Modulation

**AM:** Amplitude Modulation

**USB:** Upper Sideband. This can also be used when demodulating CW (Morse code) signals.

**LSB:** Lower Sideband. This can also be used when demodulating CW (Morse code) signals.

**Back:** Returns to the "AM/FM Demod 1/2 Menu" on page 3-54.

**Figure 3-49.** IA Demod Type Menu

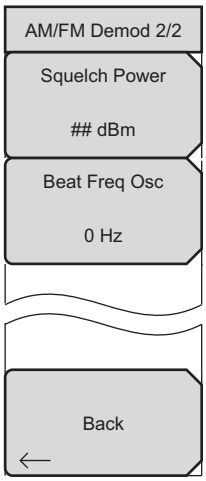
Refer to Section 2-19 "AM/FM/SSB Demodulation" on page 2-25 for a description of the built-in demodulator.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## AM/FM Demod 2/2 Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > AM/FM Demod > More




**Squelch Power:** Sets the squelch power value. Use this setting to limit noise when there is no signal to demodulate. The squelch value is the limit below which no signal is demodulated.

**Beat Freq Osc:** Sets the beat frequency of the oscillator to exactly set the demodulation frequency of USB and LSB signals. This key is active only when USB or LSB is selected as the Demod Type. This can also be used when demodulating CW (Morse code) signals.

**Back:** Returns to the "AM/FM Demod 1/2 Menu" on page 3-54.

**Figure 3-50.** IA AM/FM Demod 2/2 Menu

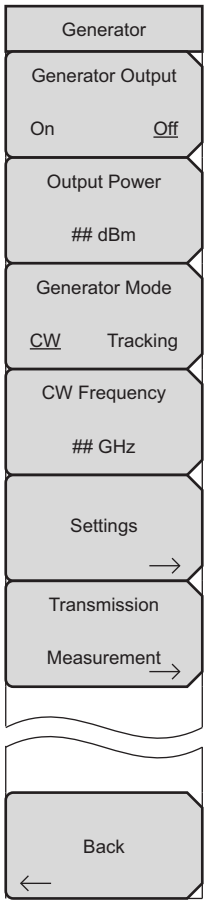
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Generator Menu (Optional)

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Generator

This menu is available only in spectrum analyzers with a Tracking Generator option.




**Generator Output**
**On Off:** Turns the Tracking Generator Option on and off.

For more information about the Tracking Generator, refer to the Tracking Generator Measurement Guide, Anritsu part number 10580-00339.

**Back:** Returns to the "[Spectrum] Measure Menu" on page 3-42.

**Figure 3-51.** IA Generator Menu

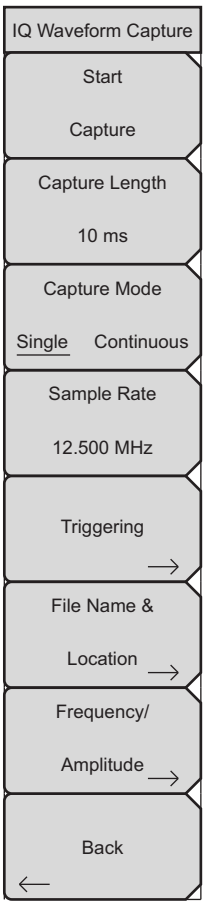
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## IQ Waveform Capture Menu (Option 24)

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > IQ Waveform Capture

This menu is available only when Option 24 is installed on your instrument.




**Start Capture:** Initiates a capture using the current settings. Messages will appear on screen to notify the user of progress and the filename of the data acquired after the waveform capture is complete (Figure 2-23). If Capture Mode is set to Continuous, this button becomes the Stop Capture button. Press the Stop Capture button to end a continuous waveform capture.

**Capture Length:** Sets the time length of the capture.

**Capture Mode:** When set to “single”, the instrument will perform 1 waveform capture each time “Start Capture” is pressed. When set to “continuous”, the instrument will begin a new capture as soon as the previous one is finished.

**Sample Rate:** Opens the Select Capture Sample Rate dialog (Figure 2-22). Select the desired Sample Rate (MHz) and associated Bandwidth (MHz) and then press **Enter**.

**Triggering:** Opens the “IQ Capture Triggering Menu” on page 3-59 to set the triggering parameters.

**File Name & Location:** Opens the “IQ Capture Save Menu” on page 3-59 to set the directory location of the saved file and the prefix of the file name.

**Frequency/Amplitude:** Opens the “IQ Capture Frequency/Amplitude Menu” on page 3-60 which contains the specific buttons for setting up the capture waveform frequency, display and attenuation parameters.

**Back:** Returns to the “[Spectrum] Measure Menu” on page 3-42.

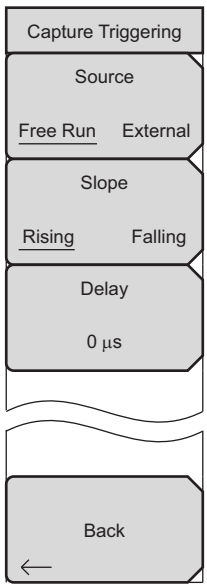
**Figure 3-52.** IA IQ Waveform Capture Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## IQ Capture Triggering Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > IQ Waveform Capture > Triggering




**Source:** Press this submenu key to set the desired type of triggering.

**Free Run:** The default trigger type is Free Run, in which the instrument begins another sweep as soon as one is finished.

**External:** A TTL signal applied to the External Trigger BNC input connector causes a single sweep to occur after the set delay. After the sweep is complete, the resultant trace is displayed until the next trigger signal arrives.

**Slope:** Sets the trigger slope to rising or falling.

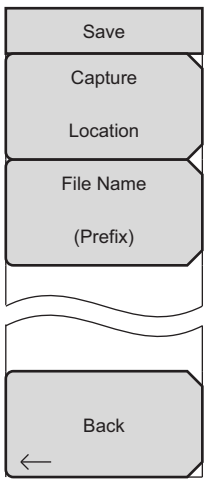
**Delay:** Used when External is selected for the Source. Capture begins after set time delay, once the trigger has occurred. The delay can be entered either as a percentage of the sweep time or as an absolute time delay with units of ns, µs, or ms.

**Back:** Returns to the "IQ Waveform Capture Menu (Option 24)" on page 3-58.

**Figure 3-53.** IA IQ Capture Triggering Menu

## IQ Capture Save Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > IQ Waveform Capture > File Name & Location




**Capture Location:** Opens the Select Save Location dialog and Save Location menu. Refer to the instrument's User Guide for additional information.

**Filename (Prefix):** Allows changing the prefix of the output file. Files are saved with a running counter appended to this prefix. Its extension is `*.wcap`. For example: CaptureOut0045.wcap. CaptureOut is the set prefix file name, and 0045 is the counter number appended to the prefix.

Pressing File Name (Prefix) opens the Edit Filename Prefix dialog and Save menu. The waveform capture output file is a combination of XML and binary data. The beginning of the file contains all of the capture-related parameters such as center frequency, bandwidth, and capture rate as well as any contextual information about the file, such as time, date, and GPS location (if available). At the bottom of the file, in between the <Data> tags, is the raw I and Q data in binary form. I and Q data points are each 3 bytes long and stored in 24-bit twos complement in an alternating fashion (in other words, I0, Q0, I1, Q1…).

**Back:** Returns to the "IQ Waveform Capture Menu (Option 24)" on page 3-58.

**Figure 3-54.** IA IQ Capture Save Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## IQ Capture Frequency/Amplitude Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > IQ Waveform Capture > Frequency/Amplitude




**Center Freq:** Press this submenu key and enter the desired frequency using the keypad, arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key. With zero offset, this key is labeled **Center Freq**. With an offset other than zero, the key is labeled **Offset Center Freq**, as illustrated on the left, below the full menu. Refer to "Frequency Menu with Offset Function" on page 3-33.

**Span:** Lets you set the frequency span to be displayed on the instrument. This submenu key shows the current value for span in units of GHz, MHz, kHz, or Hz. When the Span button is pressed, span becomes the active parameter and may be changed. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to increase or decrease the span frequency. If the span is changed using the arrow keys, the span changes in a 1-2-5 sequence for each key press.

**Reference Level:** The reference level is the top graticule line on the display, and can be set from +30 dBm to –150 dBm. A value may be entered from the keypad, use the ± key for a minus sign. After entering the value press the dBm submenu key or the **Enter** key. The up or down arrow keys change the reference level in 10 dB steps, and the left or right arrow keys change the value by 1 dB. The rotary knob changes the value by 0.1 dB per click. The reference level value may be modified by the reference level offset value to compensate for an external attenuator or amplifier.

**Scale:** The y-axis scale can be set in 1 dB steps from 1 dB per division to 15 dB per division. The value can be changed using the keypad, the rotary knob or the arrow keys.

**Auto Atten:** Input attenuation can be either tied to the reference level (On) or manually selected (Off). When input attenuation is tied to the reference level, attenuation is increased as higher reference levels are selected to make sure the instrument input circuits are not saturated by large signals that are likely to be present when high reference levels are required.

**Atten Level:** Press this submenu key and use the keypad, the rotary knob or the arrow keys to change the attenuation value.

**Back:** Returns to the "IQ Waveform Capture Menu (Option 24)" on page 3-58.

**Figure 3-55.** IA IQ Capture Freq/Amp Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Coverage Mapping Menu (Option 431)

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum > Coverage Mapping

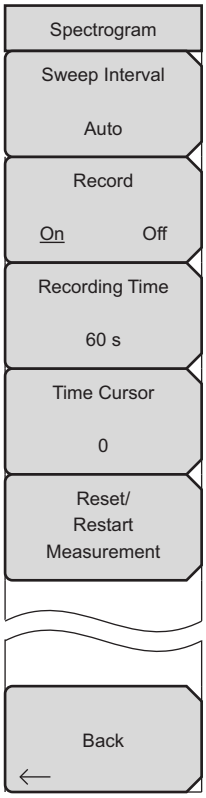
This menu is available only when Option 431 is installed on your instrument. Refer to "Coverage Mapping Menu" on page 6-15.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spectrogram Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrogram




**Sweep Interval:** Press the Sweep Interval submenu key and use the rotary knob or keypad to set the time from 0 seconds to 60 seconds.

**Record:** When the Time Span is set to an interval other than Auto, the spectrogram plots will be automatically saved when the waterfall display is full by pressing the Record submenu key.

**Recording Time:** When Record is set to On, the Recording Time submenu key is displayed. Press this submenu key to specify how long the instrument will record the spectrogram to mass memory before stopping. If there is insufficient mass memory in the current location (Internal or USB), the Sweep Interval will be adjusted if currently set as Auto. If the Sweep Interval setting is not Auto, the maximum recording time will be limited to what will fit into the currently selected location.

**Time Cursor:** The Time Cursor is used to view the spectrum at any spot in the spectrogram display. Press the Time Cursor submenu key to turn on the horizontal time cursor. Use the up or down arrow key to move the cursor vertically through the spectrogram. The date and time that the measurement at the cursor position was taken is displayed at the top of the screen.

**Reset/Restart Measurement:** Pressing this key will clear the captured spectrogram display and start a new series of measurements.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu” on page 3-41.

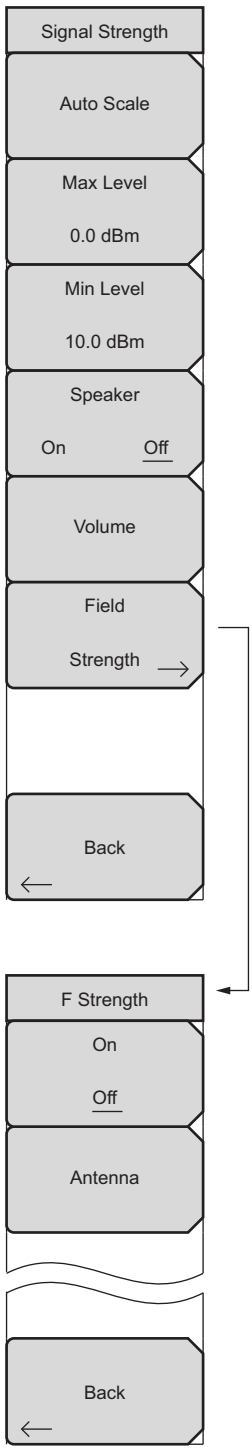
**Figure 3-56.** IA Spectrogram Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Signal Strength Menu

Key Sequence: **Measurements** > Signal Strength




**Auto Scale:** Press the Auto Scale submenu key to automatically scale the display range.

**Max Level:** Set the desired maximum display range value by pressing the Max Level submenu key.

**Min Level:** Set the desired minimum display range value by pressing the Min Level submenu key.

**Speaker On/Off:** Press the Speaker On/Off submenu key to turn on the audio output.

**Volume:** Press the Volume submenu key to set the speaker or headphone volume to a comfortable level. Use the up or down arrow keys to adjust the volume.

**Field Strength:** This measurement allows the use of an antenna with known gain characteristics and measures the field strength over the frequency range of the antenna in units of dBm/$m^2$, dBV/m, dBmV/m, dBµV/m, Volt/m, Watts/$m^2$, dBW/$m^2$, A/m, dBA/m, or Watt/$cm^2$.

**On/Off:** Turns field strength measurements on or off.

**Antenna:** This submenu key displays a list box that lists all the antennas for which the instrument has data, including both standard antennas and custom antennas that have been added by using Master Software Tools. Use the up or down arrow keys or the rotary knob to select the desired antenna and press **Enter**.

**Back:** Returns to the Signal Strength menu.

**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 3-41.

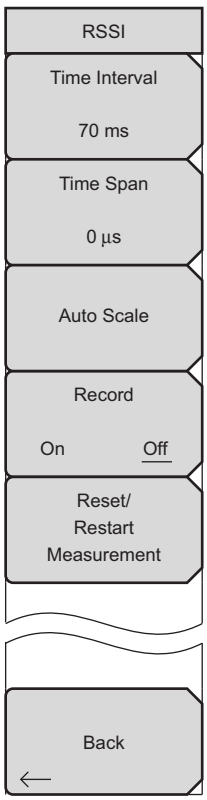
**Figure 3-57.** IA Signal Strength Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RSSI Menu

Key Sequence: **Measurements** > RSSI




**Time Interval:** Press the Time Interval submenu key to set the time between adjacent measurement points. This time may be set from 70 ms to 1 minute.

**Time Span:** Press the Time Span submenu key to set the overall time span for the RSSI measurement. This time can be set from zero, to give manual control of the time span, to a maximum of seven days. After the specified time span, the measurement is halted. Depending on the time interval selected, the data will scroll to the left once the trace fills the screen.

**Auto Scale:** Press the Auto Scale submenu key to automatically set the reference level and scale factor to place the trace on the screen.

**Record On/Off:** To store the RSSI data, press the Record On/Off submenu key to turn on data logging. Each screen full of 551 data points will be stored as a separate display, and can be saved for up to seven days. The instrument saves the data in instrument memory and it can be recalled by the Recall submenu key (**File** > Recall).

**Reset/Restart Measurement:** Resets or restarts the measurement. The RSSI trace is erased and begins anew at the right side of the display.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu” on page 3-41.

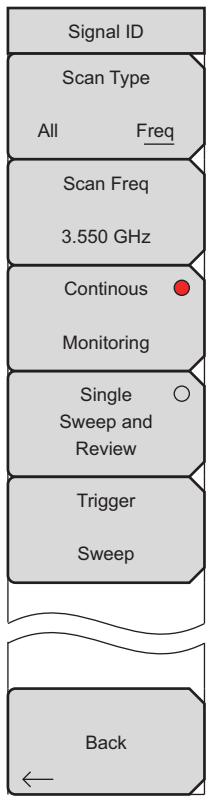
**Figure 3-58.** IA RSSI Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Signal ID Menu

Key Sequence: **Measurements** > Signal ID




**Scan Type:** The Signal ID feature in the Interference Analyzer can help to quickly identify types of the interfering signals.

**All:** Identifies all frequencies within the designated span.

**Freq:** Displays the signal data for the selected scan frequency in the Signal ID Results window.

**Scan Freq:** Press this submenu key to enter a desired center frequency for monitoring.

**Continuous Monitoring:** Press this submenu key to continuously sweep across the start and stop frequencies, entered frequency span, or scan frequency.

**Single Sweep and Review:** Initially places the Signal ID feature in single sweep mode while making a single sweep for review. For subsequent individual sweeps, press the Trigger Sweep submenu key.

**Trigger Sweep:** Press this submenu key to trigger another sweep when the Single Sweep and Review submenu key is activated.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu” on page 3-41.

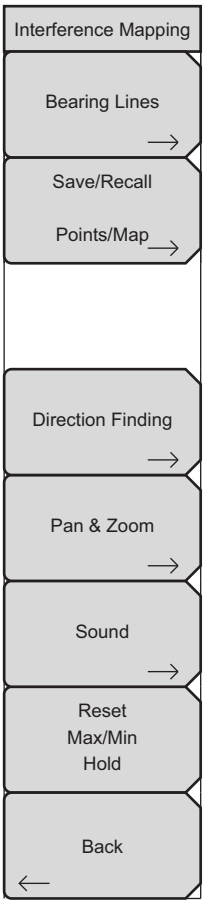
**Figure 3-59.** IA Signal ID Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Interference Mapping Menu

Key Sequence: **Measurements** > Interference Mapping




**Bearing Lines:** Opens the "Bearing Lines Menu" on page 3-67.

**Save/Recall Points/Map:** Opens the "Mapping Save/Recall Menu" on page 3-68.

**Direction Finding:** Opens the "Direction Finding Menu" on page 3-69 to set up the MA2700A Handheld Interference Hunter.

**Pan & Zoom:** Opens the "Pan & Zoom Menu" on page 6-17.

**Sound:** Opens the "DF Sound Settings Menu" on page 3-70 for setting the instrument's audio.

**Reset Max/Min Hold:** The lower and upper limit in the graph are adjusted and updated continuously to display the highest and lowest values. Press this button to reset the Max and Min values.

**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 3-41.

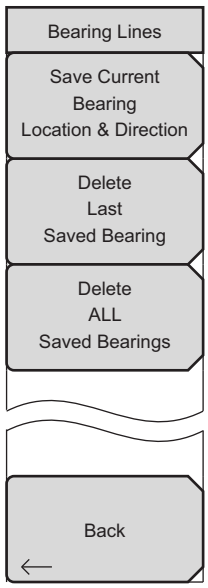
**Figure 3-60.** IA Interference Mapping Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Bearing Lines Menu

Key Sequence: **Measurements** > Interference Mapping > Bearing Lines




**Save Current Bearing Location & Direction:** Records a bearing line on the display, starting from the instrument's current location, based on GPS. This performs the same function as the trigger on the Anritsu MA2700A Handheld Interference Hunter.

**Delete Last Saved Bearing:** Press this button to delete the last bearing line from memory. The bearing line will also be removed from the map. This may be repeated to delete more than one measurement.

**Delete All Saved Bearings:** Press this button to remove all of the bearing lines from the screen and memory.

**Back:** Returns to the "Interference Mapping Menu" on page 3-66.

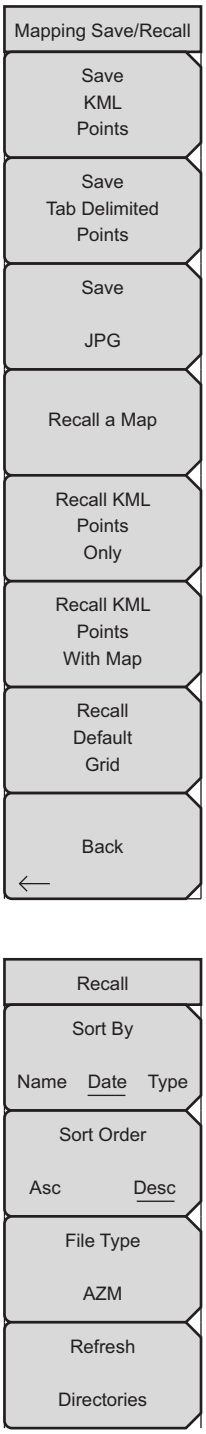
**Figure 3-61.** IA Bearing Lines Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Mapping Save/Recall Menu

Key Sequence: **Measurements** > Interference Mapping > Save/Recall Points/Map




**Save KML Points:** Press this button to save the KML points. FileName.kml will be stored in the selected location. From the File menu, press Save then Change Save Location to change default location.

**Save Tab Delimited Points:** Press this button to save the points in a tab delimited text file. FileName.mtd will be stored in the selected location.

**Save JPG:** Press the Save JPG key to save a .jpg file of the current screen.

**Recall a Map:** Opens the Recall submenu (shown at the bottom left of this page) for selecting a map to display on the screen. The default map type is .azm. Press the File Type submenu key to select a different map type to recall.

**Recall KML Points Only:** Opens the Recall submenu for selecting a .kml file. Displays the saved locations overlaid on the current map or the default grid.

**Recall KML Points With Map:** Opens the Recall submenu for selecting a .kml file. The map that was used when the points were saved will be recalled if it is available.

**Recall Default Grid:** If you do not have a GPS embedded map but are out in the field making measurements, the Recall Default Grid submenu allows you to save points and the corresponding GPS coordinates (or screen coordinates for indoor maps) to view at a later time. You can also load the map after acquiring points, or switch maps at any time without losing data.

**Back:** Returns to the “Interference Mapping Menu” on page 3-66.

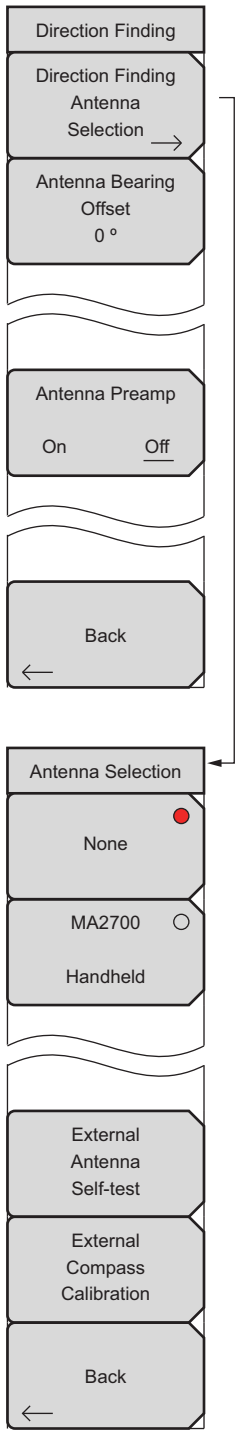
**Figure 3-62.** IA Mapping Save/Recall Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Direction Finding Menu

Key Sequence: **Measurements** > Interference Mapping > Direction Finding




**Direction Finding Antenna Selection:** Opens the Antenna Selection submenu for selecting the directional antenna, running an external antenna self-test, and running an external compass calibration.

**None:** When no interference hunter is connected, the instrument automatically defaults to this setting.

**MA2700 Handheld:** Press this button when using the Anritsu MA2700A for interference hunting.

**External Antenna Self-test:** Press to run the external Antenna Self-Test. The MA2700A Self-test dialog opens and runs various power tests, link tests, and a Serial Flash test.

**External Compass Calibration:** Opens the Compass Calibration menu and the calibration display screen. Follow the onscreen instructions.

**Back:** Returns to the Direction Finding menu.

**Antenna Bearing Offset:** Adjusts the antenna bearing line in the same direction as the directional antenna.

Press the button and enter a value between -180 and 180 then select the direction of the offset by pressing either the Degrees Clockwise terminator button or the Degrees Counter-clockwise terminator button.

Note: Clockwise is from the top (0°) to the right (90°), then down (180 or -180), and then to the left (-90°), and back up to the top .

This allows the user to:

- Correct for local magnetic anomalies that are not accounted for in the True North from Magnetic North correction.
- Use an antenna null, rather than the main lobe.
- Use an antenna where the main lobe doesn't point in the same direction as the MA2700A.

**Antenna Preamp On Off:** When set to On, the preamplifier for the MA2700A is activated and the firmware will attempt to turn on the instrument's preamp based on current instrument settings. When set to Off, the MA2700A preamp is bypassed and the instrument's preamp is turned off.

Note: The instrument preamp can be turned on and off independently of the MA2700A preamp. Refer to "Amplitude Menu" on page 3-38.

**Back:** Returns to the "Interference Mapping Menu" on page 3-66.

**Figure 3-63.** IA Direction Finding Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



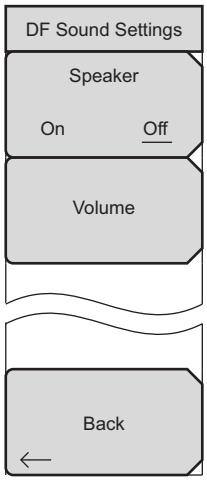
## Pan & Zoom Menu

Key Sequence: **Measurements** > Interference Mapping > Pan & Zoom

Refer to "Pan & Zoom Menu" on page 6-17 for a description of the submenu keys.

## DF Sound Settings Menu

Key Sequence: **Measurements** > Interference Mapping > Sound




**Speaker On Off:** Sounds a tone based on received signal strength. Off mutes the speaker.

**Volume:** Adjust the volume when the Speaker submenu key is On.

**Back:** Returns to the "Interference Mapping Menu" on page 3-66.

**Figure 3-64.** IA DF Sound Settings Menu

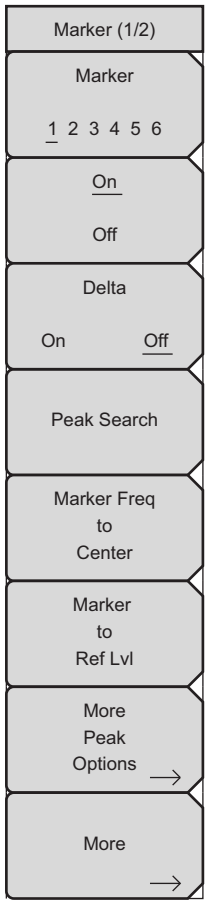
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-16 Marker Menu

Key Sequence: **Marker**

Press the **Marker** main menu key to open the Marker menu. The instrument is equipped with six markers. Any or all markers can be employed simultaneously.




**Marker:** Selects the active marker (1 to 6). The underlined number indicates the active marker.

**On/Off:** Turns On or Off the currently active marker.

**Delta On/Off:** Turns On a delta marker and prompts for a delta offset frequency, either positive or negative, from the frequency of the currently active marker.

**Peak Search:** This key places the currently active marker on the highest signal amplitude currently displayed on screen.

**Marker Freq to Center:** Moves the frequency noted by the active marker to the center frequency position and center of the display.

**Marker to Ref Level:** Causes the amplitude of the currently active marker to become the reference level, which is the top horizontal line of the display.

**More Peak Options:** Brings up a secondary menu of peak searching options. Refer to "Marker and Peak Menu" on page 3-72.

**More:** Opens a submenu of additional Marker options. Refer to "Marker 2/2 Menu" on page 3-73.

**Figure 3-65.** IA Marker (1/2) Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Marker and Peak Menu

Key Sequence: **Marker >** More Peak Options




**Peak Search:** Places the currently active marker on the highest amplitude signal currently on screen.

**Next Peak Left:** From the current position of the active marker, the instrument searches to the left (toward lower frequencies) for a peak signal that rises at least a certain amount above the average noise level. If no such peak is found, the marker is placed at the left end of the trace. The Peak Threshold key allows the user to specify the performance of peak searching.

**Next Peak Right:** From the current position of the active marker, the instrument searches to the right (toward higher frequencies) for a peak signal that rises at least a certain amount above the average noise level. If no such peak is found, the marker is placed at the right end of the trace. The Peak Threshold key allows the user to specify the performance of peak searching.

**Delta Marker to Span:** Sets the total span width to the value of the delta marker. If the delta marker is zero, the span is set to 10 Hz. If there is no delta marker, or the delta marker value is set to less than 10 Hz, then the span will be set to 10 Hz.

**Marker Freq to Center:** Sets the center frequency to the frequency of the currently active marker.

**Marker to Ref Lvl:** Sets the reference level, top graticule line, to the amplitude of the currently active marker.

**Peak Threshold:** Allows the user to specify how far above the average noise floor a signal must rise before it is considered a peak.

**Back:** Returns to the “Marker Menu” on page 3-71.

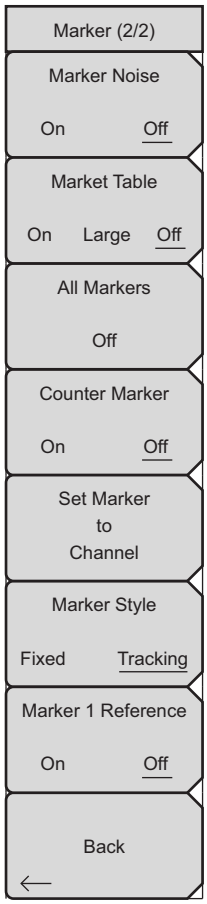
**Figure 3-66.** IA Marker & Peak Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Marker 2/2 Menu

Key Sequence: **Marker >** More




**Marker Noise On/Off:** Turns the markers into noise markers with units of dBm/Hz. When this option is selected, the detection method is automatically changed to RMS and the displayed value is compensated for the noise bandwidth of resolution bandwidth filter.

**Marker Table On/Large/Off:** Causes a table to be displayed below the sweep window. The table is automatically sized to display all markers that are turned on. In addition to the marker frequency and amplitude, the table also shows delta frequencies and amplitude deltas for all markers that have deltas entered for them. If Large is selected, a large screen display opens underneath the graph that displays both frequency and amplitude for the active marker in large type.

**All Markers Off:** Turns off all markers.

**Counter Marker On/Off:** Sets the frequency counter mode for the active marker. Marker frequency values are normally limited in resolution to individual display pixels. Each pixel may represent multiple frequencies. Using Counter Marker in association with Marker to Peak will result in the exact frequency of the peak to a resolution of 0.001 Hz.

**Set Marker To Channel:** If a signal standard has been selected, pressing this key brings up a dialog box to select a channel. Select a channel number for the current signal standard, and the active marker will be set to the center frequency of the channel.

If no signal standard has been selected, a message “No standard selected. Press Enter or Escape to Continue.” is displayed. Press either button to leave the settings as they were before the key was pressed.

**Marker Style:** This key changes the behavior of the reference markers. If Fixed is selected, reference markers stay at the amplitude they were at when the associated delta marker was turned on. If Tracking is selected, the amplitude of the reference marker changes as the signal amplitude is changed. Note that the reference marker tracks the amplitude, not the frequency of a signal.

**Marker 1 Reference:** Selects whether Marker 1 is the reference for all six delta markers, or whether each of the six reference markers has an associated delta marker.

**Back:** Returns to the “Marker Menu” on page 3-71.

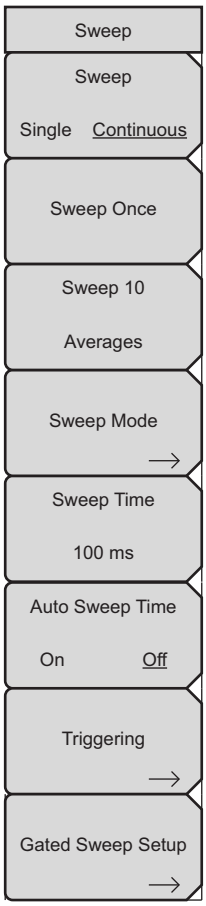
**Figure 3-67.** IA Marker 2/2 Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-17 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Sweep Once:** When Sweep is set to Single, Sweep Once triggers a single measurement sweep. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Sweep # Averages:** Sweeps the number of times set using the # of Averages button under the Trace A Ops menu. Trace A must be set to Averaging (**Shift** > **Trace** (**5**) key > Trace A Operations > Average->Trace A) for this menu to function. Each trace is displayed using the exponential average of each sweep.

**Sweep Mode:** Pressing this submenu key opens the "Sweep Mode Menu" on page 3-75. The key is not valid in Zero Span.

**Sweep Time:** Sets the sweep time for the measurement. This submenu key is replaced by a **Zero Span Time** submenu key when the analyzer is set to Zero Span.

**Auto Sweep Time:** When Off, the measurement sweeps the time set in Sweep Time. When On, the instrument calculates a minimum sweep time and uses it for all subsequent sweeps.

**Triggering:** Available in Zero Span only. Displays the "Triggering Menu" on page 3-76.

**Gated Sweep Setup:** Gated Sweep requires:

Option 90, or
Option 551 or 883 on model MS2712E/13E or MT8212E/13E

Press the Gated Sweep Setup key to open the "Gate Setup Menu" on page 3-78. Note that gated sweep is valid only in IA Spectrum (and Spectrum Analyzer) measurement mode.

**Figure 3-68.** IA Sweep Menu

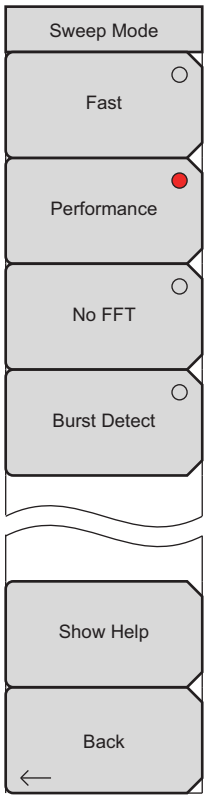
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Sweep Mode Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key > Sweep Mode

Sweep Mode is not applicable in Zero Span.




**Fast:** Fastest sweep speed (up to 100 times faster than Performance).

**Performance:** Provides best amplitude accuracy and ensures all specifications are met.

**No FFT:** Slowest sweep speed. Suited for analog and pulse modulated signals.

**Burst Detect:** Press to view narrow pulsed signals. This function is available on MS2720T and MT8220T models only.

**Show Help:** Displays a table showing the merits and trade-offs of the Sweep Mode settings.

**Back:** Returns to the “Sweep Menu” on page 3-74.

**Figure 3-69.** IA Sweep Mode Menu

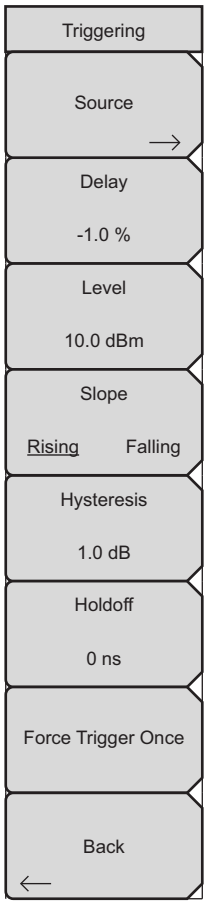
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Triggering Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key > Triggering

This menu is available only in Zero Span.




**Source:** Displays the "Trigger Source Menu" on page 3-77.

**Delay XX %:** Used when External or Video is selected in the Trigger Source menu. Measurement begins after set time delay once the trigger has occurred.

Use the numeric keypad, rotary knob, or arrow keys to change the delay value. When using the numeric keypad, the Units menu is displayed. Press the appropriate key to enter the trigger delay value as a percentage of the sweep time or a fixed value in units of ns, µs or ms.

A negative delay displays the trigger position on screen, while a positive value places the trigger point off the screen to the left.

**Level:** Sets a trigger level to initiate a measurement when Video or IF Power is selected in the "Trigger Source Menu" on page 3-77. Press this key, then use the rotary knob, arrow keys, or numeric keypad to enter the trigger power level. The value ranges from –150 dBm to +30 dBm.

**Slope:** Sets the trigger slope to rising or falling.

**Hysteresis:** When used, value unit is in dB. Hysteresis can be used with Level and Slope when setting a measurement trigger. Hysteresis is used to prevent undesired triggering when the signal is hovering near the trigger value. For example, the Level is set to 10 dBm, the Slope is set to Rising, and Hysteresis is 1 dB. The first trigger occurs when the signal at least reaches the 10 dBm level. To trigger again, the signal must drop below 9 dBm before returning to 10 dBm. For another example, with Level set to 10 dBm and slope set to Falling, and Hysteresis set to 1 dB, the opposite must occur to activate a trigger. The signal amplitude falls and a trigger occurs when the signal reaches the 10 dBm level. The signal must then reach at least 11 dBm before falling to 10 dBm and initiating a trigger.

**Holdoff:** Delays the next trigger to the time set regardless of triggers occurring within the set time.

**Force Trigger Once:** Forces a sweep regardless of meeting any trigger criteria.

**Back:** Returns to the "Sweep Menu" on page 3-74.

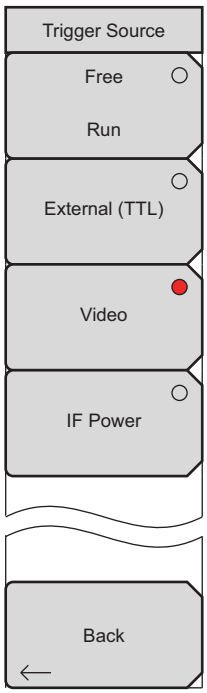
**Figure 3-70.** IA Triggering Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trigger Source Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key > Triggering > Source




**Free Run:** In this mode, a new sweep is started immediately upon completion of an old sweep. No trigger event is required to initiate a sweep.

**External (TTL):** A TTL signal applied to the External Trigger BNC input connector causes a single sweep. After the sweep is complete, the resultant trace is displayed until the next trigger signal is received.

**Video:** This mode uses Video power as the trigger source. The trigger level is set using the Level key in the "Triggering Menu". The trigger is based on the measured signal level. If no signal reaches or exceeds the trigger level, no trace will be displayed on the screen.

**IF Power** (MS2720T Only)**:** This mode uses IF power level as the trigger source. The power level is set using the Level key in the "Triggering Menu". The trigger is based on the measured signal level. If no signal reaches or exceeds the trigger level, no trace will be displayed on the screen.

**Back:** Returns to the "Triggering Menu" on page 3-76.

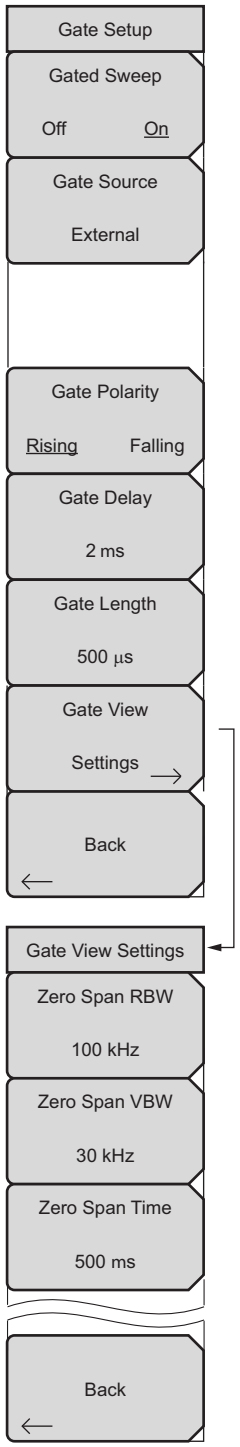
**Figure 3-71.** IA Triggering Source Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Gate Setup Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (**3**) key > Gated Sweep Setup




**Gated Sweep:** Turns the Gated Sweep function On and Off. Gated Sweep is not allowed in Zero Span mode. Refer to "Gated Sweep (Option 90)" on page 2-7.

**Gate Source:** Selects the trigger source for the gated sweep.

**External**: This setting designates the trigger source as an external signal that is input via the instrument's Ext Trigger In connector.

**GPS (TD-LTE)**: The GPS trigger source is valid only on instrument models with 20 MHz IF Bandwidth available:

Cell Master MT8212E/13E
Spectrum Master MS2712E/13E

Additionally, these instruments must be loaded with firmware V1.60 or later, and have these options installed:

Option 31 (GPS), and either of
Option 551 (TD-LTE/LTE-A RF Measurements), or
Option 883 (LTE/LTE-A FDD/TDD Measurements)

When GPS (TD-LTE) is selected, the gated sweep time is 10 ms.

**IF Pwr**: This trigger type is available on model MS2720T only. When choosing IF power as the trigger source, press the IF Trig Level key (not shown) and use the rotary knob, arrow keys, or numeric keypad to enter the trigger power level. The value ranges from -150 dBm to +30 dBm.

**Gate Polarity:** Selects the trigger edge to begin the gated sweep.

**Gate Delay:** Sets the start of the gated sweep indicated by the left border of the blue dashed rectangle shown in the bottom graph. See Figure 2-3 on page 2-7.

**Gate Length:** Sets the length of the gate and is reflected on the zero span graph by the width of the blue dashed rectangle.

**Gate View Settings:** Opens the Gate View Settings menu. Allows a user to independently change the RBW, VBW and sweep time of the zero span or gate view (bottom graph).

**Zero Span RBW:** Sets the resolution bandwidth of the zero span graph.

**Zero Span VBW:** Sets the video bandwidth of the zero span graph.

**Zero Span Time:** Sets the sweep time of the zero span graph.

**Back:** Returns to the Gate Setup menu.8

**Back:** Returns to the "Sweep Menu" on page 3-74 and changes the Gated Sweep Setup view back to the full screen spectrum view. The Gated Sweep settings are retained and applied to the spectrum view.

**Figure 3-72.** IA Gated Sweep Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

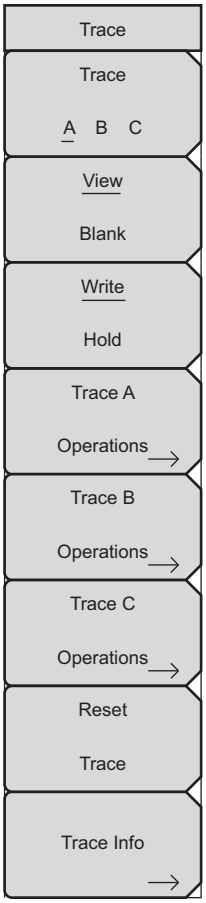


# 3-18 Trace Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (**5**) key

The instrument is capable of displaying up to three traces, one with live data, and the other two either with stored data or trace math data.

| | |
|---|---|
| **Note** | This menu is active only when making Spectrum measurements. The key sequence is not operational when Spectogram, Signal Strength, RSSI, Signal ID, or Interference Mapping measurements are active. |




**Trace A, B, C:** Sets trace A, B, or C as the active trace. Repeatedly pressing this key toggles through trace A, B, and C. The active trace is underlined.

**View/Blank:** Displays or hides the active trace.

**Write/Hold:** Selects between holding the current swept trace on the screen or continually sweeping and updating the displayed measurement. This is not applicable to Trace B or Trace C unless trace math involving Trace A is active.

**Trace A Operations:** Lists the Trace A Ops menu to select an operation that can be applied to Trace A. See “Trace A Ops Menu” on page 3-80.

**Trace B Operations:** Lists the Trace B Ops menu to select an operation that can be applied to Trace B. See “Trace B Ops Menu” on page 3-81.

**Trace C Operations:** Lists the Trace C Ops menu to select an operation that can be applied to Trace C. See “Trace C Ops Menu” on page 3-82.

**Reset Trace:** Resets the trace averaging, Max Hold and Min Hold, and restarts the sweep.

**Trace Info:** Stops the current trace and displays a summary table of trace parameters and current settings. Press **Enter** to clear the table from the display and restart the trace.

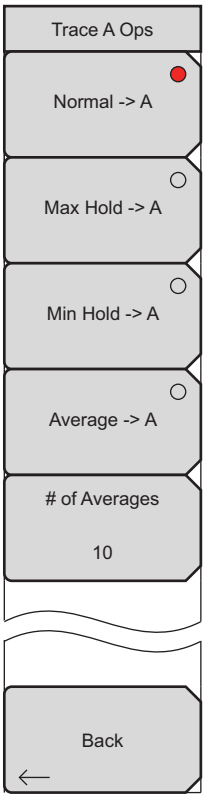
**Figure 3-73.** IA Trace Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trace A Ops Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (**5**) key > Trace A Operations




**Normal -> A:** Displays data for the current trace sweep.

**Max Hold -> A:** Shows the cumulative maximum value of each display point over many trace sweeps.

**Min Hold -> A:** Shows the cumulative minimum value of each display point over many trace sweeps.

**Average -> A:** Shows an exponential average of a number of traces, determined by the # of Averages key.

**# of Averages:** Sets the number of traces for use in calculating the average display value. Then number used for averaging ranges from 1 to 65535.

**Back:** Returns to the “Trace Menu” on page 3-79.

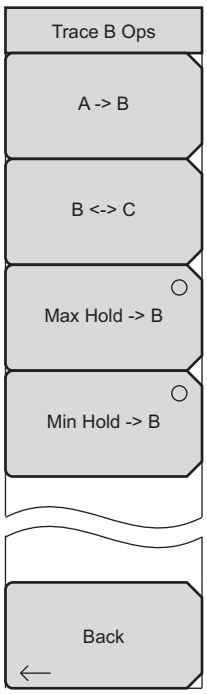
**Figure 3-74.** IA Trace A Ops Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trace B Ops Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (**5**) key > Trace B Operations




**A -> B:** Copies the contents of Trace A into Trace B. Doing so overwrites the previous contents of Trace B.

**B <--> C:** Swaps the contents of Traces B and C.

**Max Hold -> B:** Shows the cumulative maximum value of each display point over many trace sweeps.

**Min Hold -> B:** Shows the cumulative minimum value of each display point over many trace sweeps.

**Back:** Returns to the “Trace Menu” on page 3-79.

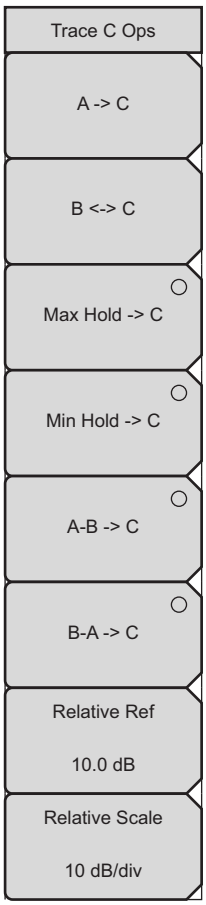
**Figure 3-75.** IA Trace B Ops Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trace C Ops Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (**5**) key > Trace C Operations




**A -> C:** Copies the contents of Trace A into Trace C. Doing so overwrites the previous contents of Trace C.

**B <--> C:** Swaps the contents of Traces B and C.

**Max Hold -> C:** Shows the cumulative maximum value of each display point over many trace sweeps.

**Min Hold -> C:** Shows the cumulative minimum value of each display point over many trace sweeps.

**A - B -> C:** Subtracts the value of trace B from trace A and places the results in Trace C. This function is very useful for observing the changes in values of live Trace A compared to a trace stored in Trace B.

When trace math is active, a relative scale shows on the right side of the graph, and is associated to Trace C. This allows the user to optimize the display of Trace C without affecting the display of Traces A and B.

**B - A -> C:** Subtracts the value of Trace A from Trace B and places the results in Trace C. This function is very useful for observing the changes in values of live Trace A compared to a trace stored in Trace B. When trace math is active, a relative scale shows on the right side of the graph, and is associated to Trace C. This allows the user to optimize the display of Trace C without affecting the display of Traces A and B.

**Relative Ref:** Sets the value applied to the top graticule for the relative scale that appears on the right side of the graph when trace math is active. Change this value by using the rotary knob, up or down arrows, or entering the value on the numeric keypad and pressing the dB submenu key or the **Enter** key. This entry is valid only when trace math is active

**Relative Scale:** Sets the value applied to the scaling of the relative scale that appears on the right side of the graph when trace math is active. Change this value by using the rotary knob, up or down arrows, or entering the value on the numeric keypad and pressing the dB submenu key or the **Enter** key. This entry is valid only when trace math is active.

To return to the Trace Menu press the **Shift** key and then the **Trace** (5) or press the **Back** key.

**Figure 3-76.** IA Trace C Ops Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



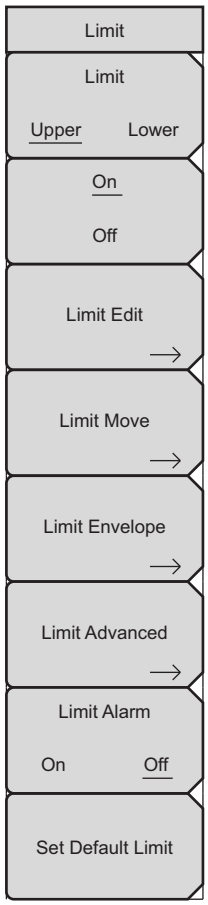
# 3-19 Limit Menu

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key

Two types of limit lines can be specified, lower limit lines and upper limit lines. Limit lines can be used for visual reference only, or for pass/fail criteria using the limit alarm (Figure 3-77). Limit alarm failures are reported whenever a signal is above the upper limit line or below the lower limit line. By using save-on-event, a signal that causes a limit alarm can be automatically saved. Refer to your User Guide for details.

Each limit line can consist of a single segment, or as many as 40 segments. These limit segments are retained regardless of the current frequency span of the instrument, which allows the configuring of specific limit envelopes at various frequencies of interest without having to re-configure them each time the frequency is changed.

| **Note** | This menu is active only when making Spectrum measurements. The key sequence is not operational when Spectogram, Signal Strength, RSSI, Signal ID, or Interference Mapping measurements are active. |
|---|---|




**Limit:** This submenu key selects limit line (Upper or Lower) will be active for editing. The limit line that is currently selected for editing is underlined.

**On/Off:** This submenu key turns the active limit (upper or lower) on or off.

**Limit Edit:** This submenu key displays the "[Limit] Edit Menu" on page 3-84 that allows creating or editing of single or multi-segment limit lines. The currently active limit point is marked by a red circle on the display.

**Limit Move:** Display the "Limit Move Menu" on page 3-86.

**Limit Envelope:** A limit envelope is very useful when you want to easily detect new signals in the presence of other preexisting signals. Use the limit envelope function to automatically create upper or lower limit lines that are based upon the on-screen measured spectrum analysis values. Refer to Figure 3-82 for an example limit envelope. Press this submenu key to open the "Limit Envelope Menu" on page 3-87.

**Limit Advanced:** Press this submenu key to open the Limit Advanced submenu key menu. The advanced limit line section offers several useful functions. In this section, you can create either an absolute limit line (which is one based upon the frequencies that are entered for each inflection point) or a relative limit line (which is based upon the delta frequencies between the center frequency and the inflection points). Both types of limit lines can be saved and recalled. Press this submenu key to open the "Limit Advanced Menu" on page 3-89.

**Limit Alarm On/Off:** Pressing this submenu key toggles the alarm function ON and OFF for the currently active limit line. When ON, an alarm beep will occur when a data point exceeds the limit.

**Set Default Limit:** Pressing this submenu key deletes all limit points for the currently active limit line and sets the default limit line value, which is a single limit whose position is 2.5 grid lines from the top of the screen (for the upper limit line) or 2.5 grid lines from the bottom of the screen (for the lower limit line), depending upon which limit is active. The inactive limit line is not altered.

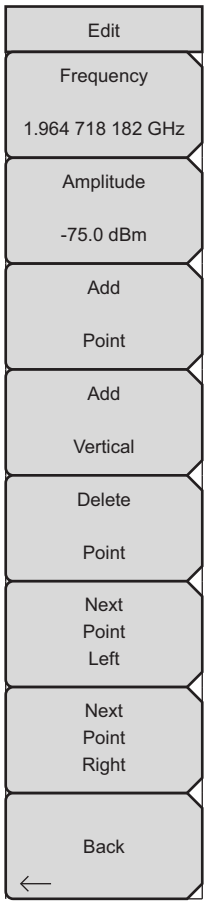
**Figure 3-77.** IA Limit Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## [Limit] Edit Menu

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key > Limit Edit




**Frequency:** Press this submenu key to set the frequency of a limit line inflection point. The frequency of each inflection point in a limit line can be individually set. When a new point is added, it takes on a value halfway between two existing points, or it takes on the stop frequency of the current sweep if no point is higher in frequency than the one being added. See the Add Point submenu key description for more details. Use the keypad, the left or right arrow keys, or the rotary knob to change the frequency of an inflection point. The left or right arrows move the inflection point by 5% of the span.

**Amplitude:** Press this submenu key to set the amplitude of a limit line inflection point. The amplitude of each inflection point can also be individually set. By default, when a new point is added, it takes on the amplitude that is on the limit line at the frequency where the point was added. Use the keypad (using the ± key to set a negative value), the up or down arrow keys, or the rotary knob to move the point to the desired value. The unit of the amplitude limit is the same as the current vertical amplitude unit. See the Add Point submenu key description for details. The up or down arrows move the amplitude by 5% of the screen height.

**Add Point:** Press this submenu key to add a limit line inflection point. The precise behavior of this submenu key depends upon which inflection point is active at the time that the key is pressed. If the active limit point is somewhere in the middle of a multi-segment limit line, then a new limit point is added that is halfway between the currently active point and the point immediately to its right. The amplitude of the inflection point will be such that it falls on the limit line. For example, if a limit point exists at 2.0 GHz with an amplitude of –30 dBm, and if the next point is 3.0 GHz with an amplitude of –50 dBm, then the added point will be at 2.5 GHz with an amplitude of –40 dBm. The frequency and amplitude values of the new point can be adjusted as needed with the Frequency and Amplitude submenu keys.

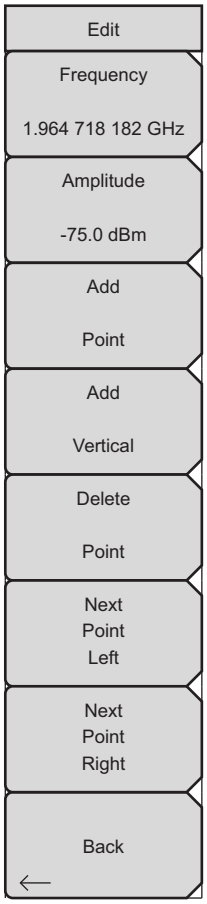
If the last limit point is active (assuming it is not at the right edge of the display), then the new limit point will be placed at the right edge of the display at the same amplitude as the point immediately to its left. Points may not be added beyond the current sweep limits of the instrument.

**Figure 3-78.** IA Limit Edit Menu (Part 1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## [Limit] Edit Menu (Continued)




**Add Vertical:** In many measurement masks, step changes occur in the value of the limit line. Press this submenu key to add two inflection points. The two inflection points share the same frequency and are centered midpoint between adjacent measured points. The magnitudes of the points are set by using a visually intuitive algorithm that is based upon the adjacent inflection points.

You can adjust the magnitudes independently, but the frequencies of the two points remain linked and are adjusted as a vertical pair. Setting a discrete frequency, a limit inflection point will keep that exact frequency and place the limit point appropriately regardless of the frequency span. This is especially useful for emission mask verification.

**Delete Point:** Press this submenu key to delete the currently active point. The active point becomes the point that is immediately to the left of the point that was deleted.

**Next Point Left:** Press this submenu key to select the inflection point that is immediately to the left of the active point, making this newly selected point active for editing or deletion. With each key press, the active point becomes that point to the left of the previously active point, until the newly selected active point becomes the left-most point on the screen.

**Next Point Right:** Press this submenu key to select the limit point immediately to the right of the active point, making this newly selected point active for editing or deletion. With each key press, the active point becomes that point to the right of the previously active point, until the newly selected active point becomes the right-most point on the screen.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Limit Menu” on page 3-83.

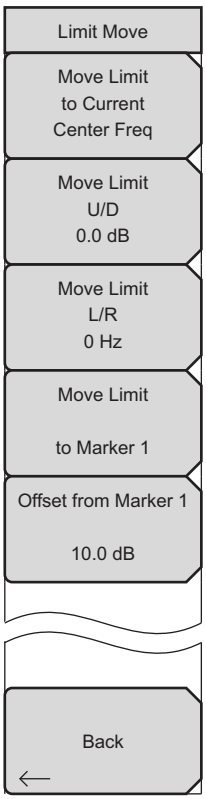
**Figure 3-79.** IA Limit Edit Menu (Part 2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Limit Move Menu

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key > Limit Move




**Move Limit to Current Center Freq:** Pressing this submenu key moves the center of the existing limit line to the center frequency of the measurement. The span of the existing limit line is not changed by doing this. Use this submenu key as an easy way to get an existing limit line on screen. If no limit line is turned on, then a new, flat default limit line is turned on and is located 2.5 grid lines from the top of the screen for the upper limit line or 2.5 grid lines from the bottom of the screen for the lower limit line.

**Move Limit ## dB:** If the limit line is flat, then use this submenu key to move the limit line to an absolute power point in dBm. If the limit line is not flat, then use this submenu key to move the limit line up or down by the selected number of dB. Use the keyboard to enter the desired value. The entire line moves by the amount that is entered. The limit line can also be moved by using the rotary knob. Turn the rotary knob clockwise to move the line to higher power levels. The up and down arrows move the limit line by 5% of the screen height. The left and right arrows move the limit line by 0.2% of the screen height or 0.2 dB when the scale is set to 10 dB/division.

**Move Limit ## Hz:** Pressing this submenu key allows you to adjust the frequencies of the limit line. All inflection points are moved by the value entered. The rotary knob can also be used to make this adjustment. Turn the rotary knob clockwise to move the limit line to higher frequencies. The left or right arrows move the limit line by 5% of the span while the up or down arrows move the line by one display pixel.

**Move Limit to Marker 1:** Press this submenu key to move the frequency and amplitude of the center frequency of the limit line to the frequency and amplitude of Marker 1 (assuming that the Offset from Marker 1 submenu key is set to 0 dB).

**Offset from Marker 1 ## dB:** Press this submenu key to set a limit line offset value from Marker 1 amplitude. This feature moves the limit line amplitude and frequency as needed to place the center of the limit line the user-specified number of dB from the position of Marker 1. Positive values place the limit line above Marker 1, and negative values place the limit line below Marker 1.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Limit Menu” on page 3-83.

**Figure 3-80.** IA Limit Move Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Limit Envelope Menu

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key > Limit Envelope




**Create Envelope:** Press this submenu key to generate the envelope using the Limit Envelope characteristics. If the default results are not satisfactory, then you can make adjustments to the amplitude and frequency of each inflection point, and you can add or delete inflection points.

**Update Envelope Amplitude:** While working on your envelope (or if your signal amplitude changes), you may want to adjust the amplitude of the current limit without changing the frequencies of the inflection points. Pressing this submenu key makes those amplitude adjustments without frequency adjustments.

**Upper Points** (if Upper Limit is selected)
**Lower Points** (if Lower Limit is selected)**:** Use this submenu key to define how many inflection points you want for the selected upper or lower limit envelopes. The value can be between 2 and 41. Note that the upper and lower limit lines do not need to have the same number of points.

**Upper Offset** (if Limit is toggled to Upper)
**Lower Offset** (if Limit is toggled to Lower)**:** This submenu key is used to define how far away from the measured signal the upper or lower envelope will be placed. The limits are ±100 dB. For an upper envelope, usually the value will be positive in order to place the envelope above the signal. For a lower envelope, the value will usually be negative in order to place the envelope below the signal.

**Upper Shape** (if Limit is toggled to Upper)
**Lower Shape** (if Limit is toggled to Lower)**:** Press this submenu key to choose whether the default for the upper or lower envelope will be with flat tops (Square setting) and reasonably vertical lines to change level or whether the envelope will have sloped lines (Slope setting) between adjacent inflection points. When the square envelope type is selected, two inflection points are used for each horizontal segment. You can toggle between a square envelope and a sloped envelope by pressing this submenu key. Figure 3-82 is an example of a Square Limit Envelope.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Limit Menu” on page 3-83.

**Figure 3-81.** IA Limit Envelope Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Square Limit Envelope Example

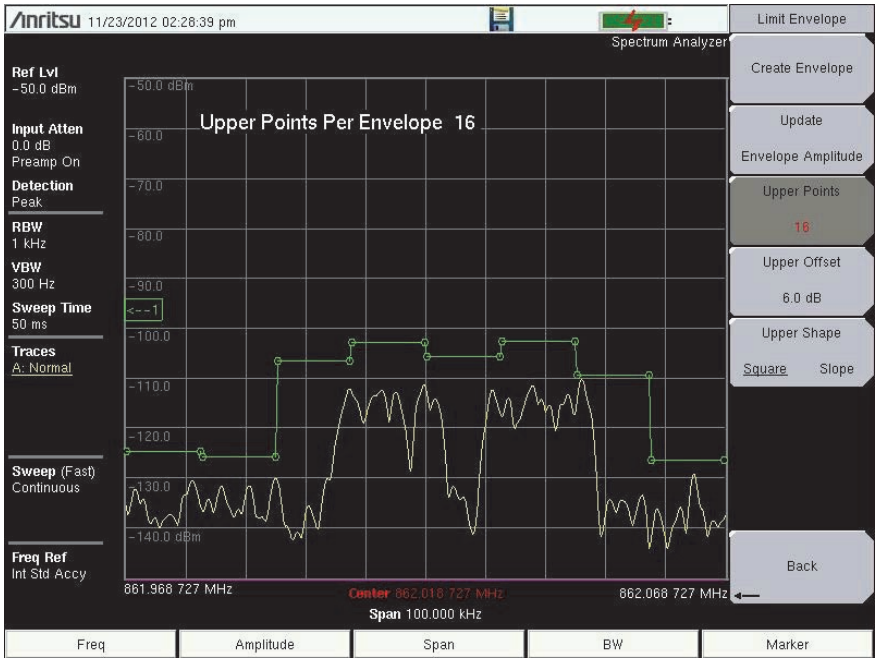



**Figure 3-82.** Square Limit Envelope

### Sloped Limit Envelope Example

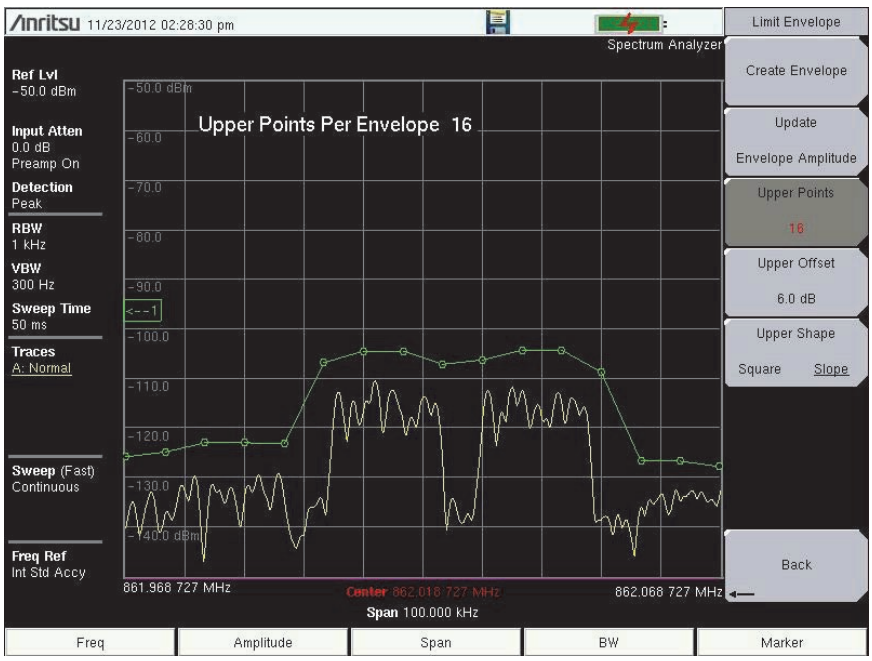


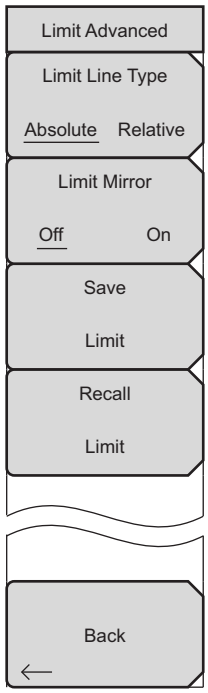

**Figure 3-83.** Sloped Limit Envelope

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Limit Advanced Menu

Key Sequence: **Shift** > **Limit** (**6**) key > Limit Advanced




**Limit Line Type:** Press this submenu key to choose to have either limit line be absolute or be relative. This submenu key may be used at any time while working with limit lines. Absolute limit lines set the limit inflection points based upon the entered frequencies for each point. Relative limit lines set the limit inflection points relative to the current center frequency. Regardless of how a limit line is set up, saved, or recalled, it can be changed between absolute and relative by toggling with this submenu key.

**Limit Mirror On/Off:** Press this submenu key to turn the Limit Mirror feature On and Off.

Many emission masks are symmetrical. The low frequency side is identical to the upper side. The Limit Mirror feature allows you to create half of the limit line and get the other half built automatically. This feature can work in either of two ways:

Turn Limit Mirror on before beginning to build a limit line. As you add a point on either side of the center frequency, another point is automatically added on the opposite side of the center frequency.

Leave Limit Mirror off until half of the limit line is built, then turn On Limit Mirror. The other half of the limit line is built automatically.

**Save Limit:** Pressing this submenu key opens a dialog to save the current upper and lower limit lines. You can name the saved limit line yourself or accept the name that is suggested by the instrument (which is based upon a previously saved name). If you did not intend to save the limit line, then press Esc to stop the dialog and avoid saving the limit line.

**Recall Limit:** Pressing this submenu key opens a dialog box to recall a saved limit line. The dialog box presents a list of saved limit lines. Highlight the desired limit line and press **Enter**. If you decide not to recall a limit line, then press Esc to stop the dialog.

If the saved limit is a relative limit, then it is recalled centered about the current center frequency. If the saved limit is an absolute limit, then it is recalled to the frequency at which it was created.

If you recall an absolute limit, and if it is off screen, then you will see the left or right limit off-screen indicator on the edge of the screen.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Limit Menu” on page 3-83.

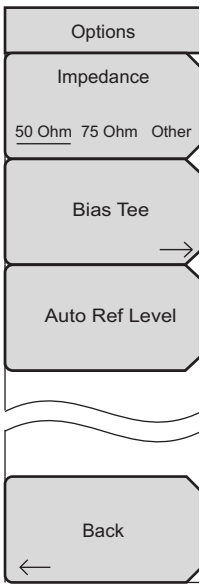
**Figure 3-84.** IA Limit Advanced Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-20 Application Options

Key Sequence: **Shift** > **System** (**8**) key > Application Options




**Impedance 50 ohm 75 ohm Other:** Select either 50 ohm, 75 ohm, or Other impedance value. Selecting 75 ohm selects the 7.5 dB loss of the Anritsu 12N50-75B adapter. For other adapters, select Other and enter the appropriate loss.

**Bias Tee:** Refer to Chapter 8, “Bias Tee (Option 10)”. See the product Technical Data Sheet to check option availability on your instrument model.

**Auto Ref Level:** The Auto Ref Level function adjusts the position of a signal on the display screen so that it is approximately two divisions down from the top, if possible. When the key is pressed, the reference level is adjusted once. Auto Ref Level may turn off the low-noise front-end preamplifier, but does not turn it on. It has no effect on vertical scaling.

**Back:** Press this submenu key to return to the previous menu.

**Figure 3-85.** IA Application Options

# 3-21 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode**, and **System** menus are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 4 — Channel Scanner (Option 27)

## 4-1 Introduction

This chapter presents Channel Scanner information and procedures. The Channel Scanner option (Option 27) measures the signal power of multiple transmitted signals. The power can be displayed as either a bar graph or a text display showing the channel power of selected channels for a given air interface standard, or the manually entered channels. Up to 20 channels can be measured.

The operating frequency range for Channel Scanner mode can either be set manually, or the desired air interface standard can be selected from the Signal Standard and channel list in the instrument. When the channels are selected from the Signal Standard list, all frequency related parameters for the standard are automatically set to the appropriate values. The frequency and bandwidth settings can be manually entered using the Scan Frequencies selection if none of the available air interface standards meet the measurement need. A custom channel list can also be created to allow up to 20 independent channels to be defined.

With the use of Master Software Tools, Script Master extends the test capabilities of channel scanner testing of the instrument. Features include the use of a Script Master Test Setup File to set test parameters, extending the number of channel scans to 1200, repetitive testing, and time testing.

| **Note** | Set the instrument to Channel Scanner mode for all the measurements described in this chapter. Refer to "Selecting a Measurement Mode" on page 1-1. |
|---|---|

## 4-2 General Measurement Setups

Refer to your instrument User Guide for instructions on setting up frequency, span, amplitude, GPS, limit lines, markers, and file management.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-3 Sample Procedure

The power can be scanned using a signal standard and channel numbers, or by entering a start frequency, frequency step size, and bandwidth. The channels can be customized using the Scan Custom List or Custom Setup.

The following procedure demonstrates a common channel scanner setup.

1. Press the **Scanner** main menu key to activate the Scanner menu.
2. Press the Scan Channels submenu key.
3. Press the Signal Standard submenu key, then select the CDMA US PCS signal standard.
4. Press the Number of Channels submenu key and enter 20.
5. Press the **Amplitude** main menu key and set the Reference Level and Scale so that the power of all the channels is displayed on the screen.
6. Press the **Measurements** main menu key to activate the Measurement menu.
7. If needed, press the Display submenu key to select the Graph format.
8. Press the Max Hold submenu key and select On or 5 sec.
9. If needed, press the Channel Units submenu key to select the Channel setting.
10. Press the Power Display submenu key and choose Max to display the maximum measured power for each channel.
11. Press the Color Code submenu key and select Dual to display the measurements in dual colors.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-4 Custom Setup Measurements

**Procedure**

1. Press the **Custom Scan** main menu key.
2. Press the Number of Channels submenu key to define how many channels to include in the custom list. This choice can be changed later if needed.
3. Press the Edit List submenu key to bring up the list of channels. The channel highlighted in blue is the channel active for editing. Use the up or down arrows to select the channel to edit. Each channel can be set up differently.
4. Press either the Select Signal Standard submenu key or the Set Freq submenu key. If the Select Signal Standard submenu key was pressed, select the desired air interface standard from the dialog box. When a standard is selected, the usual bandwidth for that standard is automatically set. The bandwidth can be changed if desired.
5. Press the Set Channel submenu key to enter the desired channel number. If the Set Freq submenu key was pressed, the frequency value of the active channel will be highlighted. Use the rotary knob or the numeric key pad to enter the desired center frequency in Hz, kHz, MHz, or GHz.
6. Press the Set Bandwidth submenu key and use the rotary knob or numeric keypad to enter the desired value in Hz, kHz, MHz, or GHz.
7. Press the Done Editing submenu key.
8. Repeat steps 3 through 7 to continue editing additional channels.

## 4-5 Custom Setup Example

This example explains how to monitor several signals, plus a potential intermodulation product, to see if there is a correlation between the nearby signals and an intermittent interference problem.

The signals on or near the rooftop are:

- An FM broadcast station at 106.5 MHz
- A paging transmitter at 157.86 MHz
- Three cellular sites:
  - US CDMA PCS channel 50 (1932.5 MHz)
  - LTE Band 13 DL channel 5230 (751 MHz)
  - GSM 1800 channel 512 (1805.2 MHz)
- A Ham repeater at 147.36 MHz
- A Ham repeater at 446.5 MHz
- A land mobile repeater at 451.7875 MHz
- A public safety repeater at 485.5625 MHz
- In addition, the site is near the flight path of an airport. The approach frequency is 121.4 MHz.

Set up a measurement channel for each of the signals to be observed plus extra channels for any intermodulation products to be observed.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



After the channels are set up, press **Shift** | **File** | Save then press the Change Type submenu key and select Setup from the list by using either the up or down arrow keys or the rotary knob, then press **Enter**. Name the setup for easy recall later and press **Enter**.

## 4-6 Script Master Measurement Setup

The Script Measurement function (**Scanner** | Scan Scriptmaster) allows the user to increase the number of channels to scan from 20 channels to 1,200 channels. Channel scanning is done in groups of 20. So if the maximum number of channels were set, then there would be 60 sets of 20 channels.

The Channel Scanner Script Master allows the user to automatically repeat scanning of all channels multiple times. You may choose to repeat the scan for a specified number of cycles, or choose a time duration until which the scan is repeated or ended. Please refer to Script Master Editor in Master Software Tools for creating and uploading Script Files to the instrument.

Press the Repeat Scan Type submenu key to set either the number of scans or period of time as the mode of testing. If # Scans is selected, use the # of Repeat submenu key to set the number of repetitions for testing the full list of channels in the Script Master Test file. The maximum number of repetitions is 1000. If Time is selected, use the Scan Duration submenu key to setup a test period for testing the channels in the Script Master Test File.

If testing the number of channels in the Script Master Test File is shorter than the Scan Duration, testing those channels will repeat. If testing the number of channels in the Script Master Test File is longer than the Scan Duration, scanning ends and the rest of the channels are not tested. Units for Scan Duration is days, hours, minutes, and seconds, with a maximum scan time of three days and a minimum scan time of ten minutes.

The sets of channels in the Script Master Test File can also be tested repeatedly. Use the # of Repeats (Set) submenu key to set this parameter. For example, if 5 were entered, then each set of 20 channels, would be tested five times before the next set of channels are tested.

The # of Repeats (Set) feature can be used in combination with # of Repeats (List) feature. For example, the Script Master Test File contains 100 channels, that is 5 sets of 20 channels. # of Repeats (Set) is set to 3 and # of Repeats (List) is set to 5. Pressing the Start/Restart Test button starts test on the first 20 channels for 3 iterations, then testing moves to the 2nd set of channels for 3 iterations and continues on till the 5th set is tested for 3 iterations. Then the list of 100 channels are tested again with each set of channels being tested 3 times. Testing is ended when five cycles of testing on 100 channels completed.

### Procedure

1. Press the **Scanner** main menu key.
2. Press the Script Master submenu key. If no script file is currently in use, the Select Script Master Scan Setup File dialog will open. Select from that dialog list the desired script file. If a script file is in use or has been loaded, pressing the Script Master submenu key will list the Scan Script Master submenu.
3. Press the Select Test submenu key to enter a new or change the current Script Master Scan Setup file. The Select Script Master Scan Setup File dialog opens. Select the desired measurement script file. Once a new file is selected, the channels are loaded, along with any other scan parameters defined in the file. To over ride these parameters, follow steps 4 through 6, otherwise continue to step 7.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Press the Repeat Scan Type to select the desired scan mode # Scans, go to step 4a, to select Time, go to step 4b.
   a. If # Scans is selected, press # of Repeats (List) to set the desired repetition of test cycles of the Script Master Test File. Select the # of Repeats (List) define how many channels to include in the custom list. This choice can be changed later if needed.
   b. If Time is selected, press Scan Duration to set the desired testing period. Time on the submenu key turns red for editing. Pressing a number on the numeric keypad lists the Time menu. Press the appropriate time unit.
5. If repeated set testing is desired, press the # of Repeats (Sets) submenu key and enter the desired number of test cycles.
6. Press the Record to the On position to store test measurements.
7. Press the Start/Restart Test submenu key to begin testing.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-7 Channel Scanner Menu Map

Figure 4-1 shows a map of the Channel Scanner menus. The following sections describe Channel Scanner main menus and associated submenus. The submenus are listed in the order they appear on the display from top to bottom under each main menu. Menu maps typically display all possible submenu keys, although some keys are displayed on the instruments only under special circumstances (refer to menu descriptions).

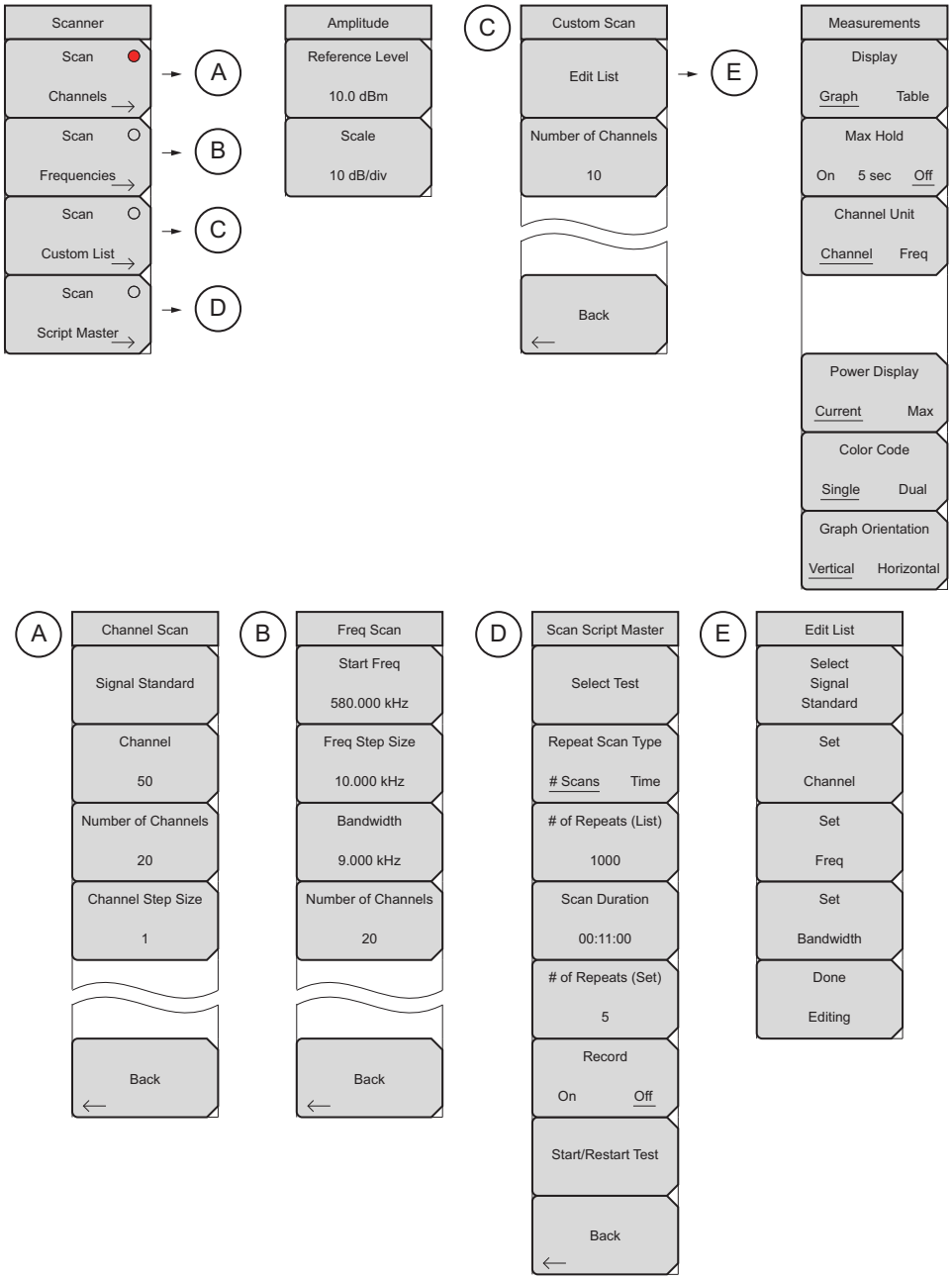


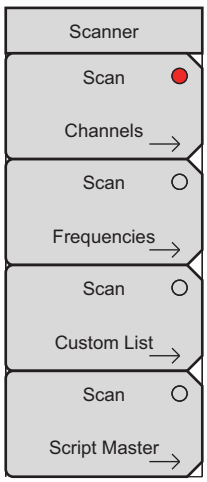

**Figure 4-1.** Channel Scanner Main Menu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-8 Scanner Menu

Key Sequence: **Scanner**




**Scan Channels:** Opens the "Channel Scan Menu" on page 4-7.

**Scan Frequencies:** Opens the "Freq Scan Menu" on page 4-8.

**Scan Custom List Frequencies:** Opens the "Custom Scan Menu" on page 4-11.

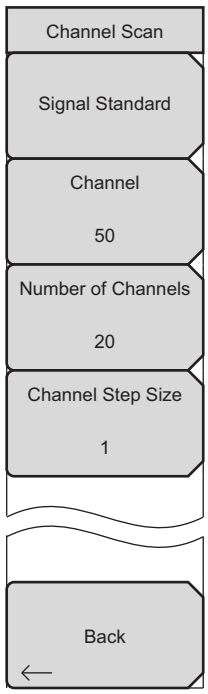
**Scan Script Master:** If no script list is currently in use, the Select Script Master Scan Setup File dialog opens to select a script file for measurement use. Select a file and press **Enter**. The Scan Script Master menu is listed.

If a script file has been selected or in use, then the "Scan Script Master Menu" on page 4-9 is listed. The submenu keys allow you to import a new file or change any parameter set in the Script Master file created in Master Software Tools.

**Figure 4-2.** Channel Scanner Scanner Menu

## Channel Scan Menu

Key Sequence: **Scanner** > Scan Channels > Scan Channels




**Signal Standard:** Opens the Signal Standards list dialog to select a signal standard.

**Channel:** Opens the Channel Editor list to set a valid band in the selected signal standard.

**Number of Channels:** Sets the number of channels to be displayed. From 1 to 20 channels can be displayed.

**Channel Step Size:** Sets the number of channels to skip between displayed channels.

**Back:** Returns to the "Scanner Menu" on page 4-7.

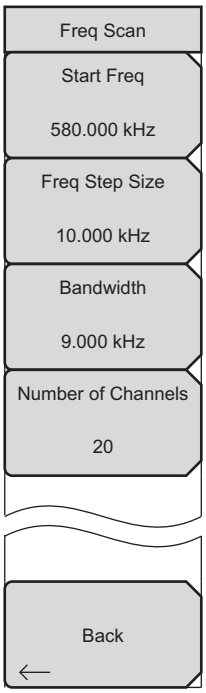
**Figure 4-3.** Channel Scanner Channel Scan Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Freq Scan Menu

Key Sequence: **Scanner** > Scan Frequencies > Scan Frequencies




**Start Freq:** Sets the center frequency of the first channel to be displayed.

**Freq Step Size:** Sets the spacing between frequencies on the display.

**Bandwidth:** The channel bandwidth can be manually entered in GHz, MHz, kHz, or Hz.

**Number of Channels:** Sets the number of channels to be displayed (1 to 20).

**Back:** Returns to the “Scanner Menu” on page 4-7.

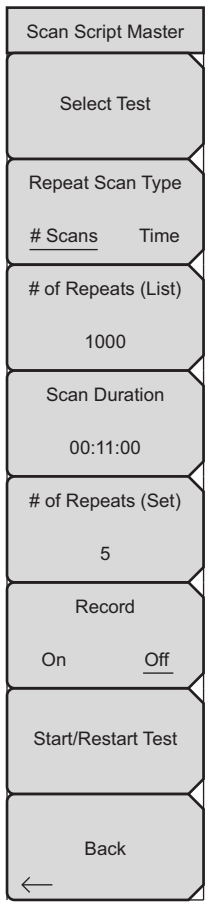
**Figure 4-4.** Channel Scanner Frequency Scan Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Scan Script Master Menu

Key Sequence: **Scanner** > Scan Script Master > Select Setup File > Scan Script Master




**Select Test:** Opens the Select Script Master Scan Setup File dialog to select a script file for measurement use.

**Repeat Scan Type #Scans/Time:** Sets the scan to run through the number of scans set using # of Repeat (List) or for the period of time set using Scan Duration.

**# of Repeats (List):** Sets the number of scan repetitions for the # of Repeats (Set).

**Scan Duration:** Sets the period of time channel scanning takes place for use with Repeat Scan Type.

**# of Repeats (Set):** Sets the number of times each set of 20 channels are scanned.

**Record On/Off:** Turns on the record mode. When the set # Scans are completed or the set Time has ended, the measurements will be stored to memory.

**Start/Restart Test:** Starts running a selected measurement or restarts a measurement that is running.

**Back:** Returns to the “Scanner Menu” on page 4-7.

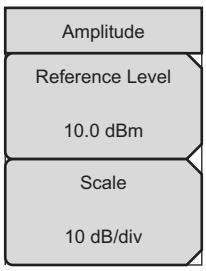
**Figure 4-5.** Channel Scanner Scan Script Master Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-9 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Reference Level:** Activates the amplitude reference level function which sets the amplitude at the top of the display. Valid reference levels are from +30 dB to –130 dBm.

**Scale :** Activates the scale function which sets the dB/division value from 1 dB/div to 15 dB/div in 1 dB steps.

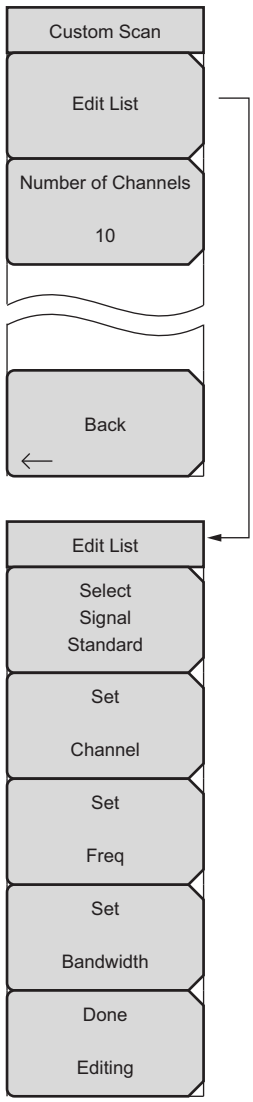
**Figure 4-6.** Channel Scanner Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-10 Custom Scan Menu

Key Sequence: **Custom Scan**




**Edit List:** Set the Signal Standard, Channel, Frequency and Bandwidth for the selected item.

**Number of Channels:** Sets the number of channels to be displayed (1 to 20).

**Back:** Returns to the previous menu.

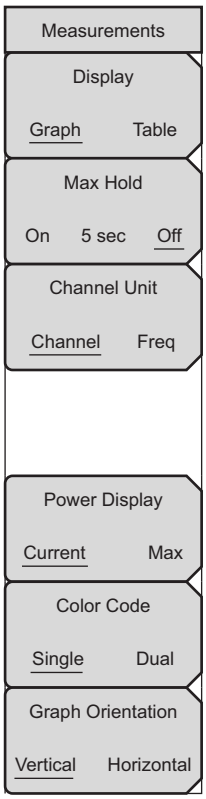
**Figure 4-7.** Channel Scanner Custom Scan Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-11 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**Display Graph/Table:** Toggles the display between table and graph formats, see Figure 4-9 and Figure 4-10 for examples of the two formats.

**Max Hold On/5 sec/Off:** Turns on or off small yellow lines for every channel/frequency on the display that indicate the highest level that channel or frequency has reached. The 5 sec option holds the small yellow line at the highest level in the last 5 seconds.

**Channel Units Channel/Freq:** Toggles the display channel units between channel number and frequency.

**Power Display Current/Max:** The current power units are displayed at the bottom of the channels, or the maximum power is displayed (activated only when Max Hold is set to On or 5 sec).

**Color Code Single/Dual:** Channels can be represented in one color or two alternating colors.

**Graph Orientation Vertical/Horizontal:** When Graph is selected in the Display submenu, this key toggles the graph orientation between vertical and horizontal.

**Figure 4-8.** Channel Scanner Measurements Menu

| **Note** | Screen captured images are provided as examples. Measurement details shown on your instrument may differ from the examples in this user guide |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



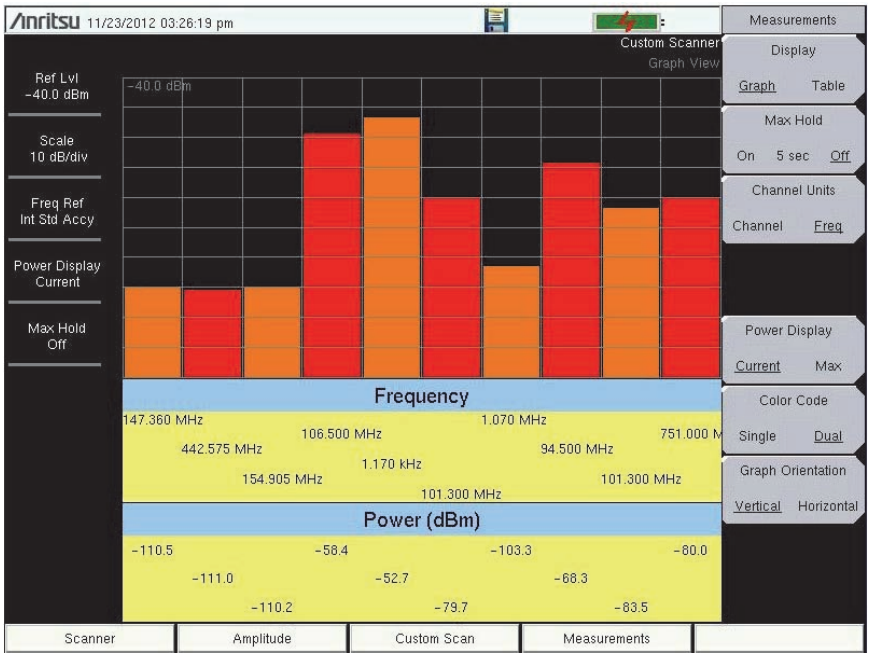



**Figure 4-9.** Channel Scanner Graph Display with Vertical Orientation

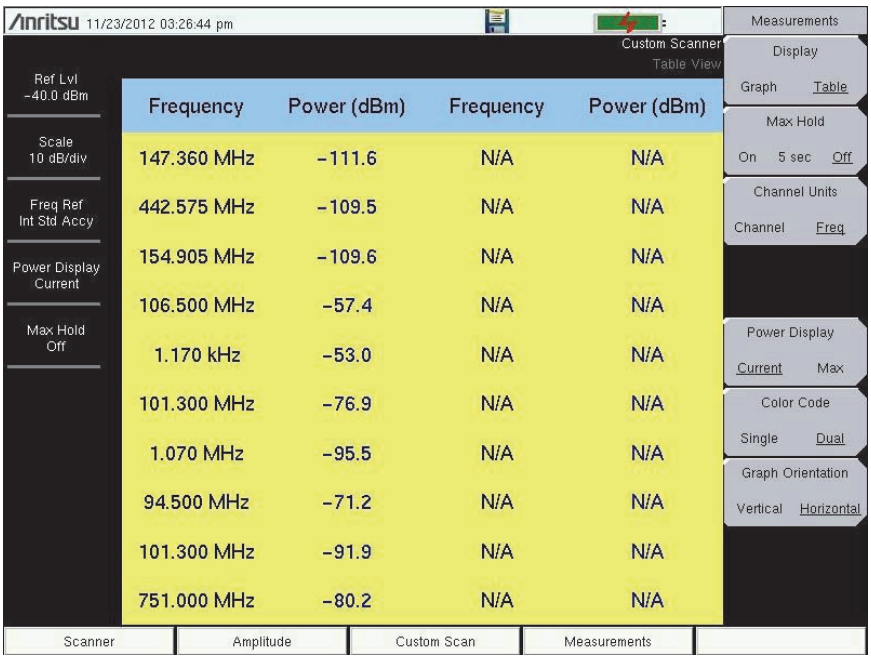



**Figure 4-10.** Channel Scanner Table Display

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-12 Sweep Menu

This menu is not available in Channel Scanner measurement mode.

## 4-13 Measure Menu

Displays the "Measurements Menu" on page 4-12.

## 4-14 Trace Menu

This menu is not available in Channel Scanner measurement mode.

## 4-15 Limit Menu

This menu is not available in Channel Scanner measurement mode.

## 4-16 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 5 — CW Signal Generator (Option 28)

| Note | Not all instrument models offer every option. Refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options. |
|---|---|

## 5-1 Introduction

This chapter presents information and procedures used to make measurements using the optional CW Signal Generator mode (Option 28).

The CW Signal Generator provides a continuous wave (CW) signal from the VNA RF Out port of the instrument. The CW signal is primarily used for testing the sensitivity of receivers. To test receiver sensitivity, connect the signal directly to the receiver that is being measured, and then reduce the output amplitude until the receiver drops the signal.

The external splitter feeds the signal into the RF input of the instrument. The display shows the output power and frequency. The amplitude is set by using an external step attenuator.

The external splitter and attenuator are purchased separately. They are available as CW Signal Generator Kit. The “fixed” CW signal levels vary as a function of the frequency.

### Required Equipment

- CW Signal Generator Kit

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-2 Procedure

1. On the instrument, press the **Menu** key and select the CW Signal Generator icon.
2. Connect the attenuator to the RF Out port and the splitter to the Spectrum Analyzer RF In port as show in Figure 5-1.

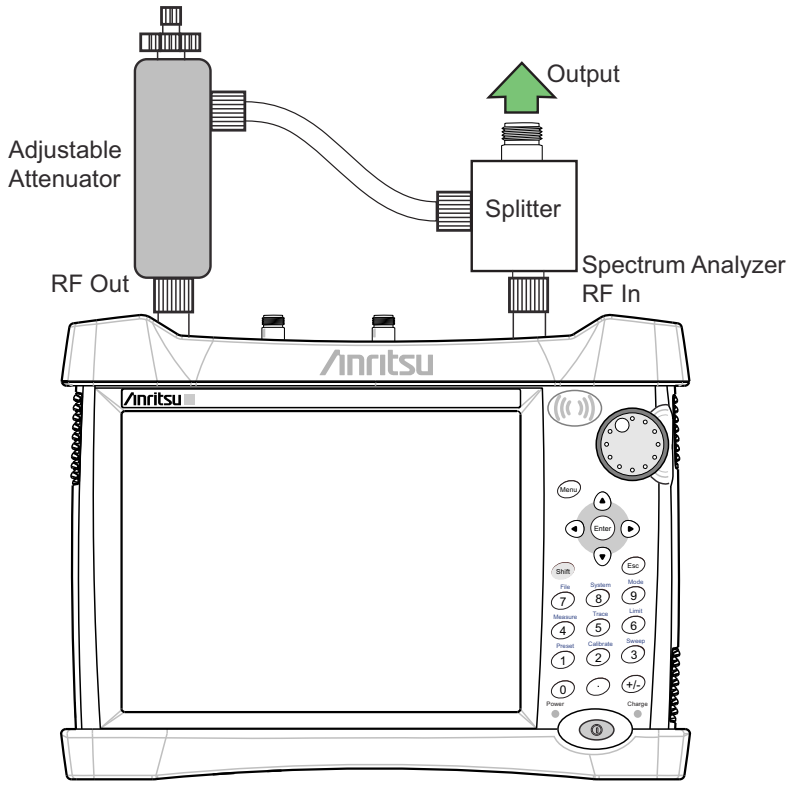



**Figure 5-1.** CW Signal Generator Configuration

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**3.** Press the **Freq** menu key to set the desired frequency.

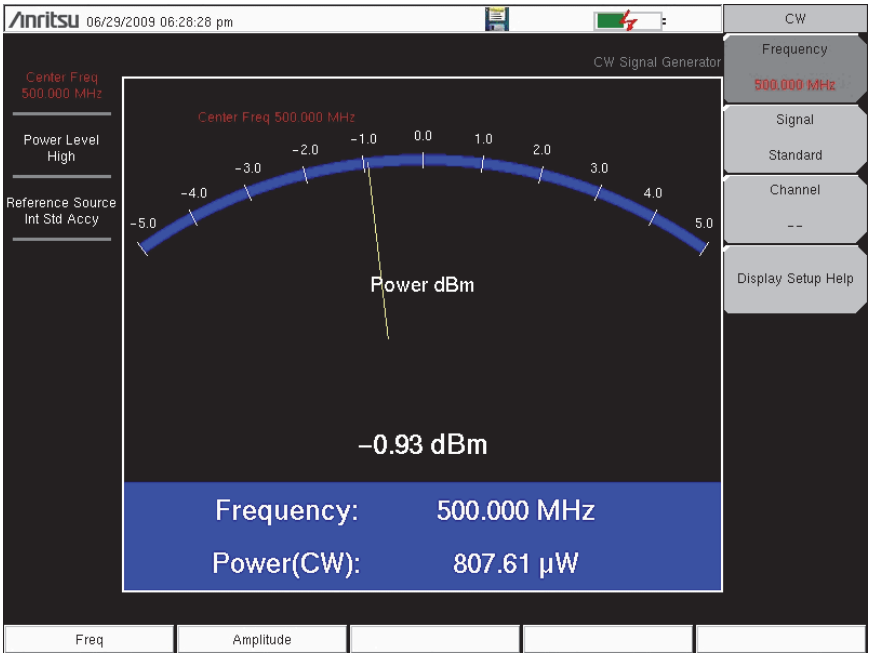



**Figure 5-2.** CW Signal Generator Frequency Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Press the **Amplitude** key and set the power level to High or Low. The typical nominal output power in the high setting is about 0 dBm. The typical nominal output power in the low setting is about –30 dBm.

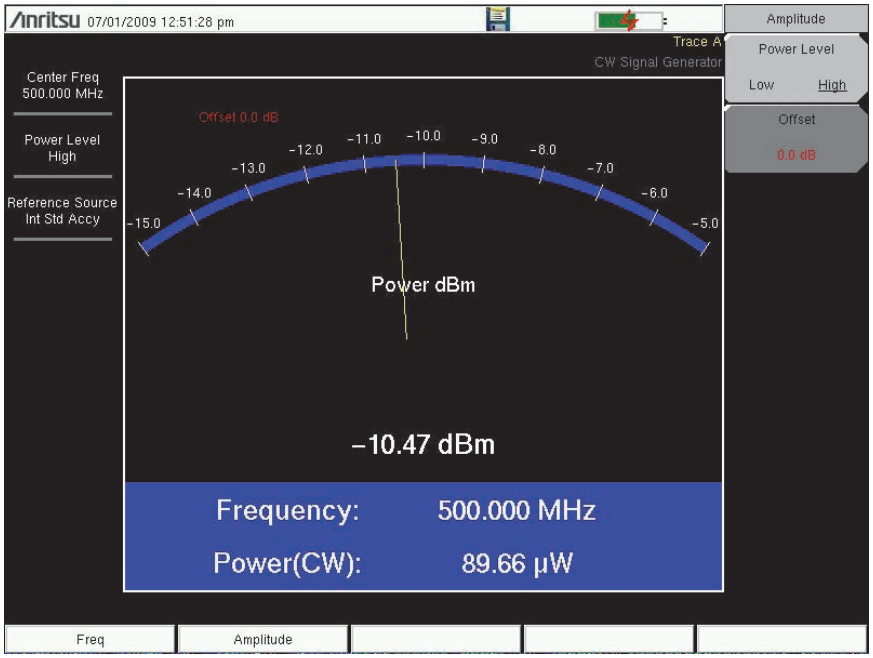



**Figure 5-3.** CW Signal Generator Frequency Menu

5. Change the settings on the attenuator to adjust the power level. The large knob changes the power in 10 dB steps and the small knob adjusts the power level in 1 dB steps.
6. Press the Offset submenu key to add an offset (in dB) to the amplitude level. This offset compensates for any attenuation that is placed in-line between the splitter and the DUT. Offset range is +100 dB to –100 dB.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 6 — Coverage Mapping (Option 431)

## 6-1 Introduction

Coverage Mapping Option 431 allows users to map RSSI and ACPR measurements. The Anritsu easyMap Tools program creates special maps compatible with Anritsu handheld spectrum analyzers. The software creates files with or without GPS information. The files will have a .map extension. easyMap Tools is available from the Anritsu website (www.anritsu.com).

The Coverage Mapping option is suitable for both indoor and outdoor mapping.

| **Note** | Set the instrument to Spectrum Analyzer mode for Coverage Mapping measurements described in this chapter. |
|---|---|

## 6-2 General Measurement Setups

Please refer to your instrument User Guide for selecting the Spectrum Analysis mode, setting up frequency, span, amplitude, GPS, limit lines, markers, and file management.

## 6-3 Spectrum Analysis Settings

Refer to Chapter 2, “Spectrum Analyzer” for details and full menu overview of Spectrum Analysis measurements including bandwidth parameters, sweep settings, trigger types, attenuator options, and preamp settings.

This chapter presents brief examples and menu overview of Coverage Mapping. Press **Shift** + **Measure** (**4**) key followed by the Coverage Mapping submenu key.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-4 Coverage Mapping

| **Note** | Outdoor coverage mapping requires Option 31, GPS. |
|---|---|

Coverage Mapping is possible both outdoors (GPS signal required) and indoors (no GPS signal). For more accurate position data for indoor measurements, use a stylus such as the Anritsu 2000-1691-R.

- **Outdoor Mapping:** The instrument logs data automatically based on either time or distance interval. If there is no map available when making the measurements, it is still possible to save all the data to a KML file and then combine the data with a map. You may also recall a map after taking the data without having to save and recall it.
- **Indoor Mapping:** Using a start-walk-stop approach, the instrument provides in-building coverage mapping by overlaying data directly onto the downloaded map (which may be a drawing of a building). Data is captured when you tap the touch screen. The instrument places points linearly between taps if Time interval is used for capturing data and there is more than one measurement. When the Repeat Type is Distance, new measurements are placed at the next tap point.

### Outdoor Coverage

With a valid GPS signal, the instrument identifies the current location on the displayed GeoEmbedded map with a plus sign. Previously saved locations are displayed as squares. Using GPS, latitude, longitude, and altitude data is automatically saved for each location.

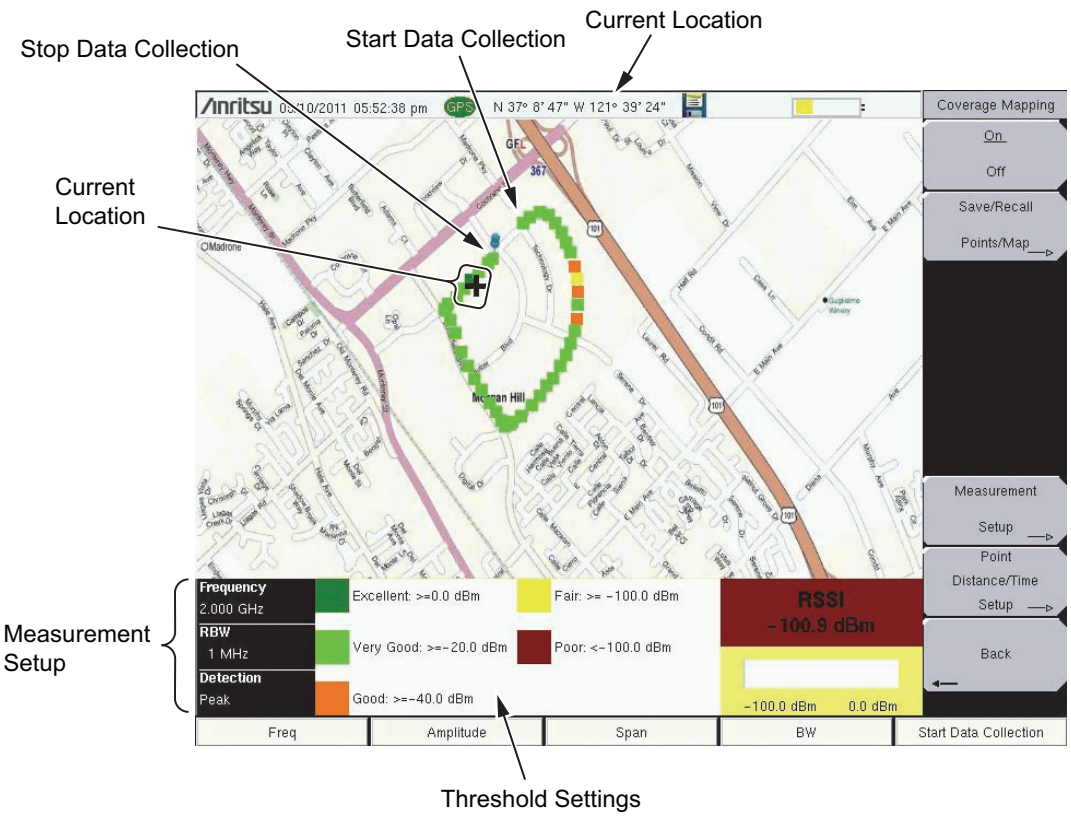



**Figure 6-1.** Outdoor Coverage Mapping (GPS On)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



| Note | The Measurement Setup and Threshold Setting boxes can be used as menu shortcuts on touch screen instruments.<br>Use the touch screen to select the parameter to edit. |
|---|---|

### Indoor Coverage

With GPS turned off and a non-GeoEmbedded map file, the user indicates the current position (+) with the touch screen. On instruments that do not have a touch screen, use the arrow keys. Previously saved locations are displayed as squares.

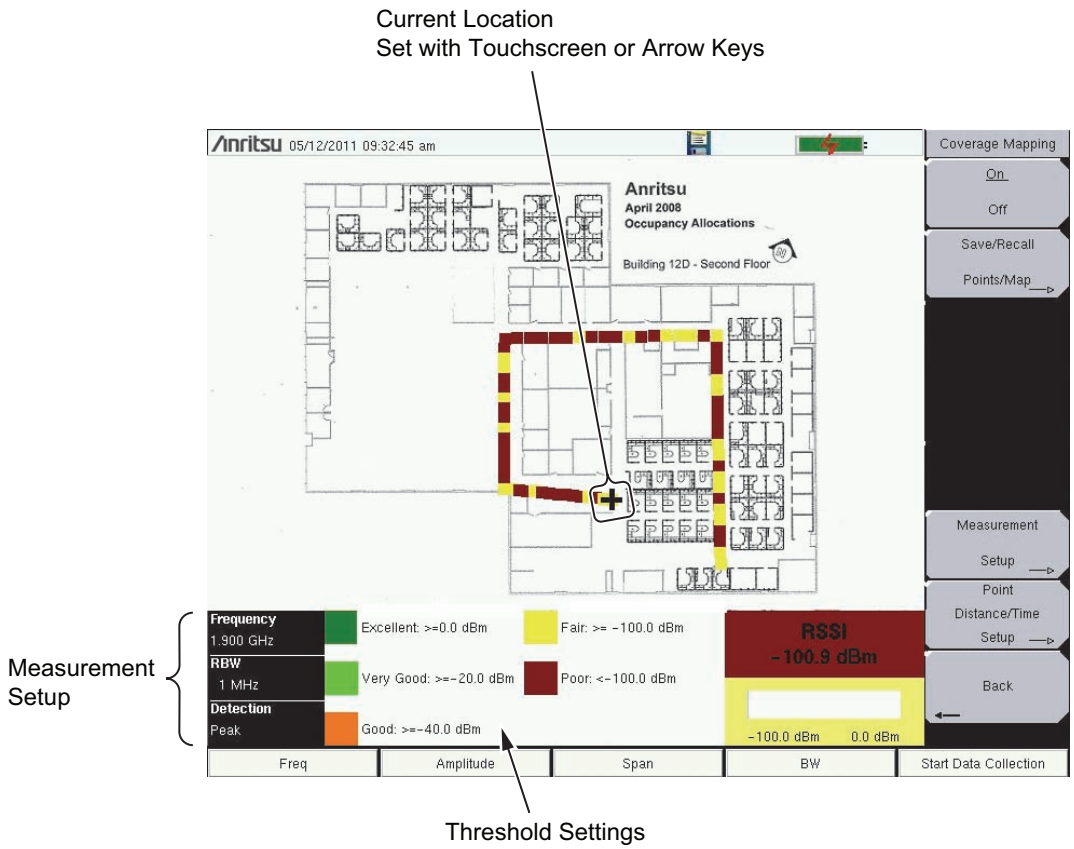



**Figure 6-2.** Indoor Coverage Mapping (GPS Off)

Coverage Mapping is a four-step process:

- Create an indoor or outdoor map using "Anritsu easyMap Tools".
- Load the map and configure the "Instrument Settings" on page 6-5.
- Connect an antenna to the instrument and go to "Map the Signal Strength" on page 6-7.
- "Save the Coverage Mapping Information" on page 6-9.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Anritsu easyMap Tools

Anritsu easyMap Tools allows you to capture maps of any location and create Anritsu Map Files. These maps are used for Coverage Mapping and Interference Mapping (Chapter 3). There are two Anritsu Map File formats:

- legacy .map map files
- .azm map files, which are displayed in full zoom-out view (Coverage Mapping pan-and-zoom is currently supported on the LMR Master S412E only)

Download easyMap Tools from the Anritsu website (www.anritsu.com). Additional information about easyMap Tools is available in the software Help.

### Outdoor Map

Type an address in easyMap Tools and capture the map with GPS data.

### Indoor Map

In easyMap Tools, open a bitmapped image (JPEG, GIF, TIFF, or PNG) of the floor plan for indoor mapping. You can also use a downloaded map and make it an indoor map. This method works well if you can get a good aerial view of a building.

The image size should be close to 666 pixels x 420 pixels (approximately 1.6:1 ratio).

| **Note** | A USB flash drive is required to transfer maps to the instrument. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Instrument Settings

### Setup

1. Create the appropriate map with easyMap Tools. Refer to "Anritsu easyMap Tools" on page 6-4 and the software Help. Outdoor mapping requires a GeoEmbedded map or the default grid.
2. Open up Coverage Mapping by pressing the **Menu** key and selecting the Spectrum Analyzer icon or press **Shift** then **Mode** (9), highlight Spectrum Analyzer and press **Enter**.
3. Press **Shift** then **Measure** (4). Press the Coverage Mapping submenu key. Confirm that coverage mapping is On. On or Off is underlined on the submenu key in the Coverage Mapping menu.

   *Proceed with Step 4 for outdoor coverage mapping. GPS must be off for indoor mapping.*
4. Turn on GPS.
   a. Press **Shift** then **System** (8).
   b. Press the GPS submenu key.
   c. Connect a GPS antenna to the SMA connector.
   d. Turn on GPS. On should be underlined in the GPS submenu key.
   e. Press the GPS Voltage submenu key to select the appropriate voltage for the antenna being used. Refer to the instrument Technical Data Sheet for voltage specifications of supported GPS antennas.
   f. Press GPS Info and verify that the information from four or more satellites is captured. Press **Esc** to close the info box.

   It may take several minutes for the GPS receiver to track at least four satellites. When it does, the GPS icon at the top of the screen turns green. Refer to your instrument User Guide for additional information on GPS.

### Recall a Map (Indoor or Outdoor Coverage)

The instrument allows you to recall a `.map` file or `.azm` file created with easyMap Tools. With a valid GPS signal, the current location will be displayed on an outdoor map or an arrow will show the direction of the current location if it is outside the map coverage area. With an indoor map, position the plus sign at the current location by using the touch screen or by using the arrow keys and then pressing **Enter**.

Connect the USB flash drive that has the map file or files created in "Anritsu easyMap Tools" on page 6-4 to the instrument.

1. Press the Coverage Mapping submenu key.
2. Press the Save/Recall Points/Map submenu key.
3. Press Recall a Map and select the appropriate map from the USB flash drive.
4. Use the arrow keys to scroll down to the desired map and press **Enter** to select.

   *Step 5 and Step 6 apply to outdoor coverage mapping only.*
5. The new map file will be displayed and the current location (if within the GPS boundaries of the displayed map) is shown as a plus sign with outdoor mapping.
6. If the current location is outside the map boundaries, an arrow indicates the direction of the current location in relation to the displayed map.

If you do not see the USB drive in the Recall menu:

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



1. Press the Refresh Directories submenu key.
2. If the drive is still not visible, exit the menu, then remove and reconnect the USB drive.
3. Press Recall a Map again.
4. If the drive is still not visible, reformat the USB flash drive in FAT32 format, then copy the map files to the reformatted drive.

### Recall the Default Grid

The instrument can make coverage mapping measurements even when an Anritsu easyMap Tools file of the current indoor or outdoor location is not available. In such cases, use the default grid map, save the KML points, and recall them at a later time with a map. You may also recall a map after taking the data without having to save and recall it. Alternatively, you can save the KML points and view them in Google Earth or Google Maps, or you can save the points in mtd (mapping tab delimited) format, and use another tool for analysis, such as Microsoft Excel. Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 6-16 for additional information on recalling saved maps and `.kml` data.

| Note | When using the default grid, the coverage area for outdoor mapping is fixed at 10 x 10 miles. For indoor mapping, the grid size is the indoor map file dimensions (666 pixels by 420 pixels). If GPS is on and locked, the center point of the default grid is the current location when the Recall Default Grid button was pressed. |
|---|---|

1. Press the Coverage Mapping submenu key.
2. Press the Save/Recall Points/Map submenu key.
3. Press the Recall Default Grid submenu key.

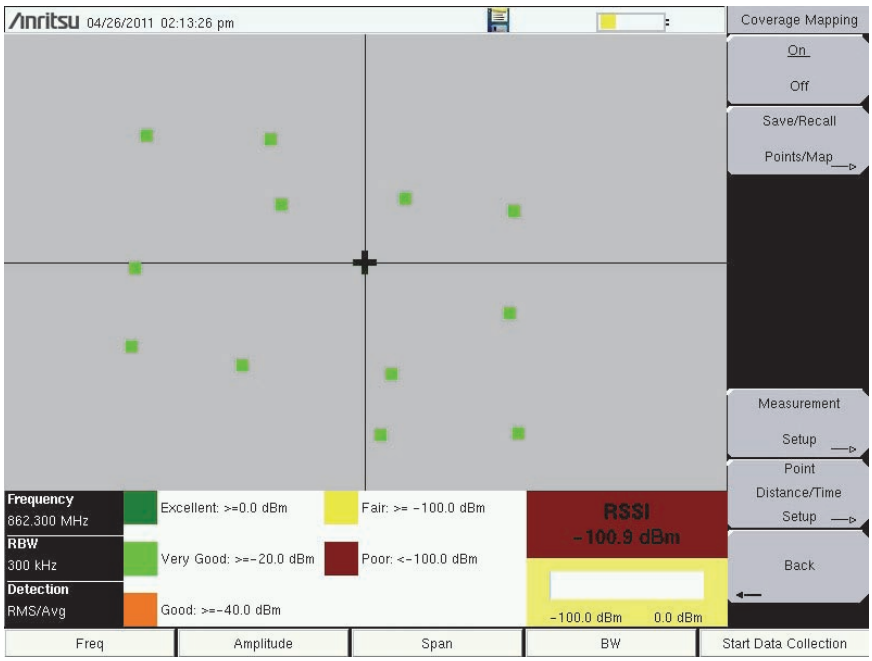



**Figure 6-3.** Coverage Mapping with the Default Grid.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Map the Signal Strength

Coverage Mapping supports RSSI measurement or ACPR measurement during mapping.

| | |
|---|---|
| **Note** | The default settings for coverage mapping set the internal input attenuator to 0 dB (off) with the preamp on and a bandwidth of 1 MHz. These parameters can be adjusted depending on the strength of the signal being measured. The bandwidth is 10 kHz for RSSI measurements. For ACPR, it is based on ACPR settings (channel width and spacing) and the resultant span, as well as if Auto RBW is set.<br>Overdriving the input of the spectrum analyzer can result in ADC Overdrive or Saturation errors. Refer to "Indications of Excessive Signal Level" on page 2-10. If necessary, make adjustments using the **Amplitude** menu and **BW** menu.<br>Once data collection begins, parameters such as amplitude, bandwidth or measurement setup cannot be changed. |

### ACPR

1. Press the Coverage Mapping submenu key.
2. Press the Measurement Setup submenu key.
3. Set the Center Freq, RBW, and Detection type. Refer to Chapter 2, "Spectrum Analyzer" for additional information.
4. Press ACPR once to select and again to open the setup menu.
   a. Enter the Main and Adjacent Channel Bandwidths.
   b. Enter the Channel Spacing.
   c. Enter Good Passing Criteria and the Poor threshold level.
   d. The main channel power indicator in the bottom part and the data collection squares will display colors as shown below:

      Red Value (Poor) < Yellow Value < Green Value (Good)
5. Press the Start Data Collection main menu key. Data will be collected at the time or distance interval based on the setting in "Point Distance/Time Setup Menu" on page 6-20. The color of the squares indicates the power level based on ACPR setup.

   You may have to move the instrument around, and for indoor maps, you may need to tap the touch screen.
6. Press the Stop Data Collection main menu key. Save the collected data as a .kml file, a tab-delimited text file (`.mtd`) or a `.jpg` file. Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 6-16.

| | |
|---|---|
| **Note** | The collected data can be saved in multiple formats. |

**Warning**



Using Anritsu equipment while operating a motor vehicle is dangerous and could lead to serious accidents. Check the laws and regulations that are in effect in your area with regard to the use and placement of electronic devices or fixtures on a moving vehicle.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### RSSI

1. Press the Coverage Mapping submenu key.
2. Press the Measurement Setup submenu key.
3. Set the Center Freq, RBW, and Detection type. Refer to Chapter 2, "Spectrum Analyzer" for additional information.
4. Press RSSI once to select and again to open the setup menu.
5. Set the threshold levels: Excellent, Very Good, Good, Fair, and Poor. The threshold level is always the same for Fair and Poor, with Fair being greater than or equal to the selected level, and Poor being below that value.
6. Press the Start Data Collection main menu key. Data will be collected at the time or distance interval based on the setting in "Point Distance/Time Setup Menu" on page 6-20. The color of the squares indicates the power level based on the RSSI setup.

   You may have to move the instrument around, and for indoor maps, you may need to tap the touch screen.
7. Press the Stop Data Collection main menu key. Save the collected data as a `.kml` file, a tab-delimited text file (`.mtd`) or a `.jpg` file. Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 6-16.

| Note | Frequency, RBW, Detection Type, and Threshold levels can also be changed using the touch screen on supported instruments. |
|---|---|

Interior coverage mapping has two options, considering that the instrument does not have location or distance information available without GPS.

**Option 1:** Set the Repeat Type to Time and walk the coverage area. Press the touch screen (or use the arrow keys to set the location and press **Enter**) at each turn, and the instrument will interpolate map positions between collected data points.

**Option 2:** Set the Repeat Type to Distance and walk the coverage area. Press the touch screen (or use the arrow keys to set the location and press **Enter**) at any time that signal power data points are required.

The saved `.kml` or `.mtd` file in either option will not have GPS data, but it will plot on a 666 x 420 grid with RSSI or ACPR data for each captured point. The upper left corner of the map area on the display is point 0,0; the lower right corner of the display is point 665,419.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Save the Coverage Mapping Information

1. Press **Shift**, then **Meas**(**4**) to access the Measurement menu.
2. Press the Coverage Mapping submenu key.
3. Coverage Mapping has three save options. Refer to "Save KML Points", "Save Tab Delimited Points", or "Save JPG".

All files will be stored in the default save location. To change the default location:

1. Press **Shift**, then **File (7)** to access the File menu.
2. Press Save.
3. Press Change Save Location.
4. Select an existing folder or press the Create Folder submenu key to create a new folder in the instrument's internal memory or on a USB drive.
5. Press Set Location to make the selected folder the new default location for saving files.

### Save KML Points

In the Coverage Mapping submenu, press Save/Recall Points/Map, then Save KML Points. In the Save dialog, change the file name as appropriate, then press **Enter**. The following information is saved for the points and vectors that are currently displayed on the screen:

- Signal strength
- Setup (frequency, RBW, VBW, and detection type)
- Current location

The `.kml` file can be recalled and viewed on the instrument. Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 6-16 for information on recalling a map.

The `.kml` file can also be opened and viewed using Google Earth and a network connection.

**Note**

**Installing Google Earth**

If you don't have Google Earth installed on your computer:

1. Go to www.google.com/earth.
2. Click Download Google Earth and follow the on-screen instructions.
3. After installation and Google Earth is opened, user instructions and several types of help are available from the Help pull-down menu.

1. Connect your computer or mobile device to the instrument via the Web Remote Control server. To do this, enter the instrument IP address in your Web browser address bar.

   You can look up your instrument IP address by pressing **Shift**, then **System (8)**, followed by Status. If your instrument has not been set up with an IP address, press System Options, then Ethernet Config to access the Ethernet Editor dialog.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



2. Click the File List tab and look for the `.kml` file you want to view in Google Earth. See Figure 6-4.
3. Click the map file name in the File column. Alternatively, you can select the checkbox next to the .kml file name, then click the Download button.
4. Click Open or Save in the pop-up dialog.

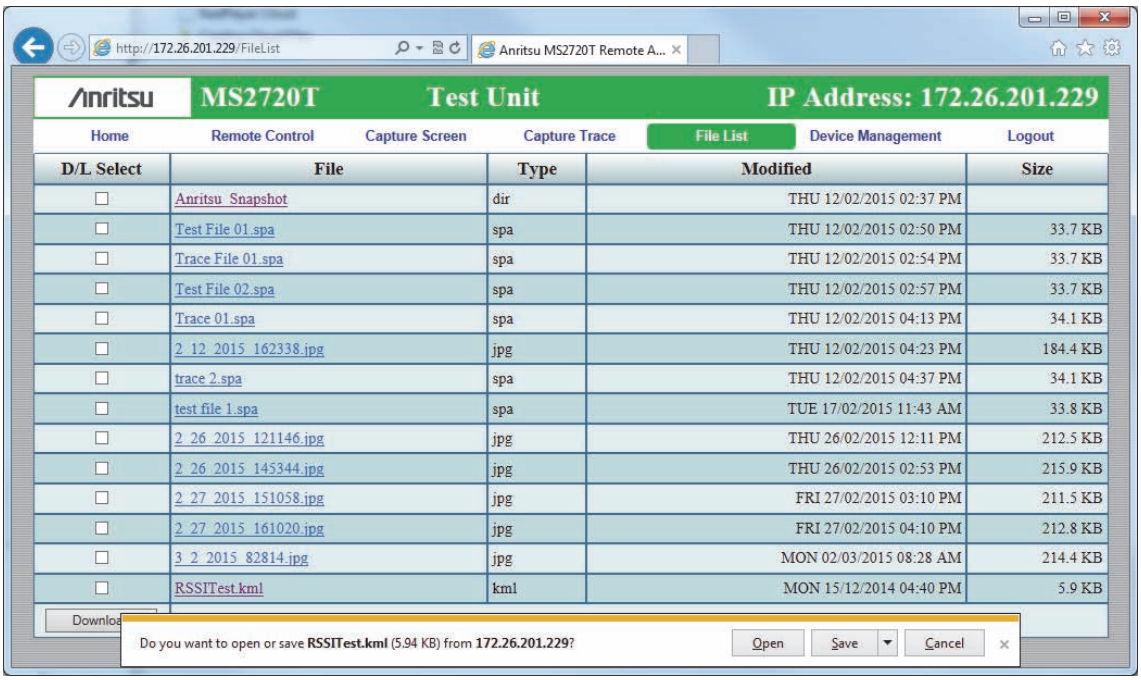



**Figure 6-4.** Web Remote Control Window - File List Tab

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Opening the KML file automatically launches Google Earth if the application is not yet open. Figure 6-5 illustrates a sample coverage mapping `.kml` file viewed in Google Earth. You can also view the file with Google Maps, provided you have the appropriate plug-in for your browser.

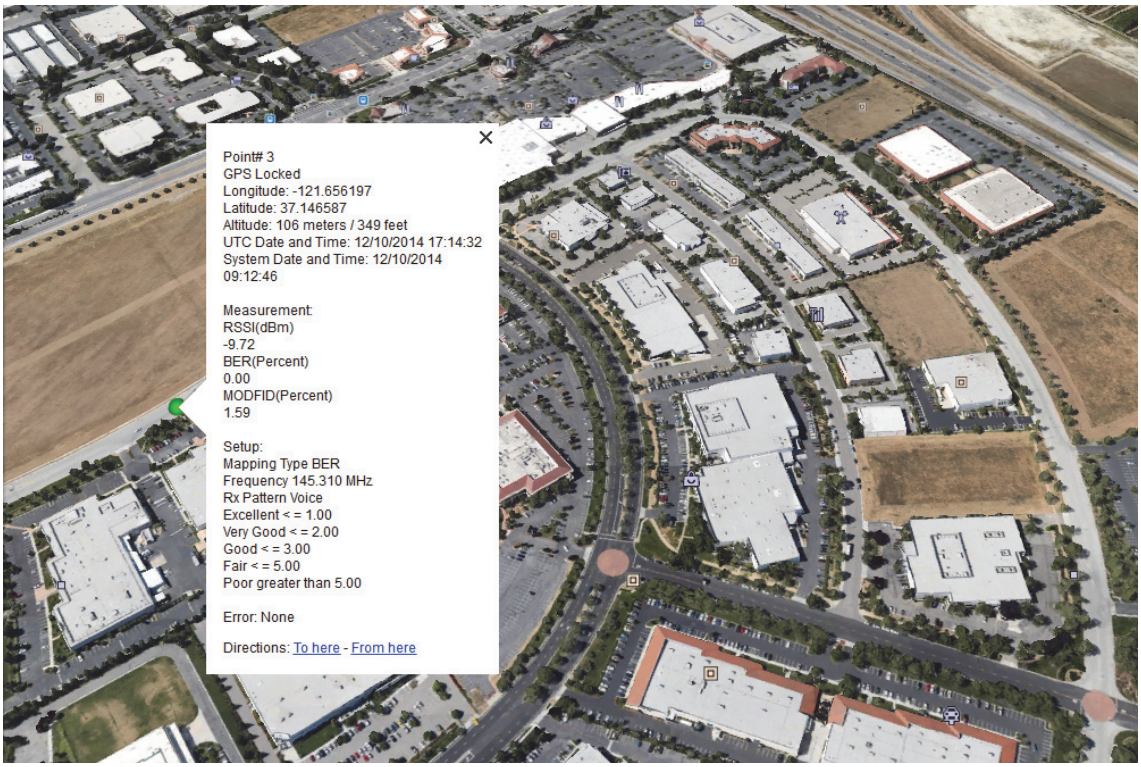



**Figure 6-5.** Sample Coverage Mapping KML File in Google Earth

### Save Tab Delimited Points

In the Coverage Mapping submenu, press Save/Recall Points/Map, then Save Tab Delimited Points. In the Save dialog, change the file name as appropriate, then press **Enter**. A tab delimited text file (.mtd) of the coverage mapping data currently displayed on the screen will be saved to the default location.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Save JPG

In the Coverage Mapping submenu, press Save/Recall Points/Map, then Save JPG. In the Save dialog, change the file name as appropriate, then press **Enter**. A .jpg file of the current screen is saved to the default location.

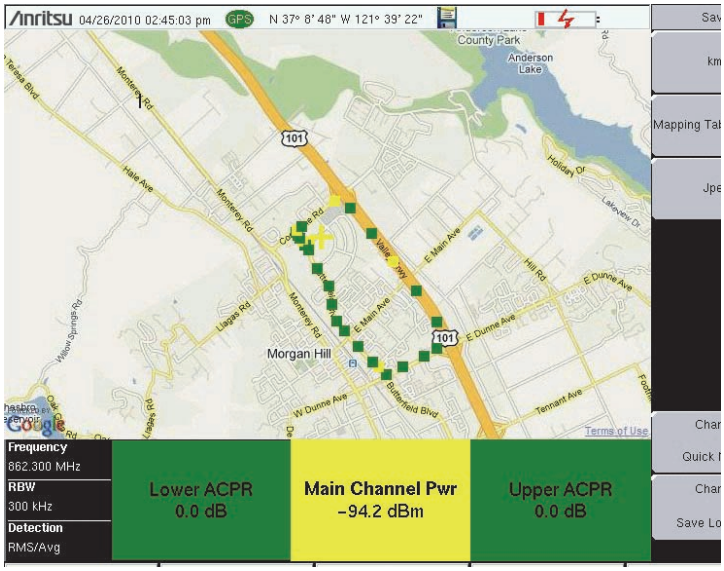



**Figure 6-6.** Coverage Mapping Measurement Saved as a .jpg File

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-5 Coverage Mapping Menus

Figure 6-7 shows the Coverage Mapping menu and submenus. Refer to Chapter 2, "Spectrum Analyzer" for additional information on Spectrum Analysis menus. Menu maps typically display all possible submenu keys, although some keys are displayed on the instruments only under special circumstances (refer to menu descriptions). The Pan & Zoom function in spectrum analyzer coverage mapping is currently available on the LMR Master S412E only.

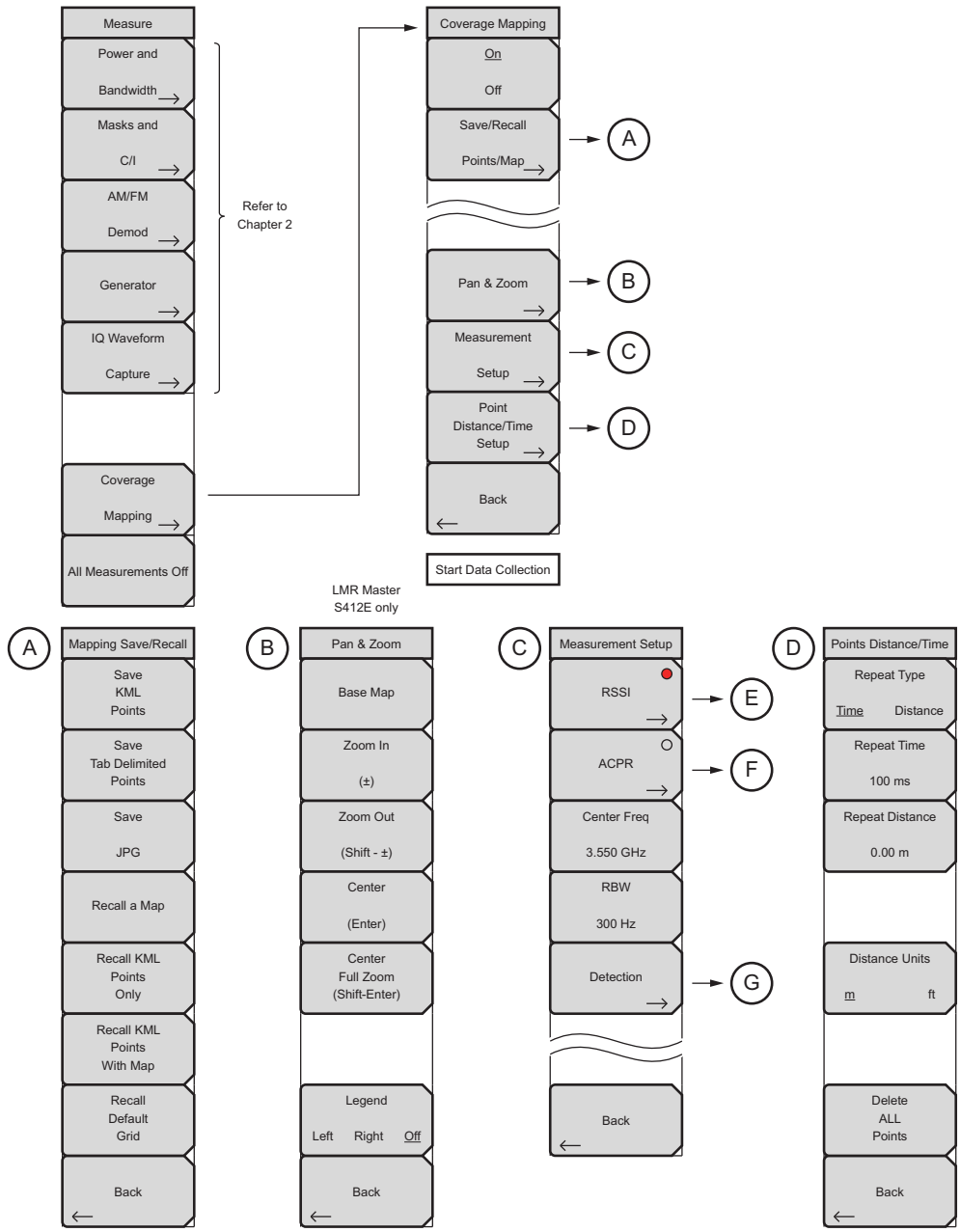



**Figure 6-7.** Coverage Mapping Menu Keys

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



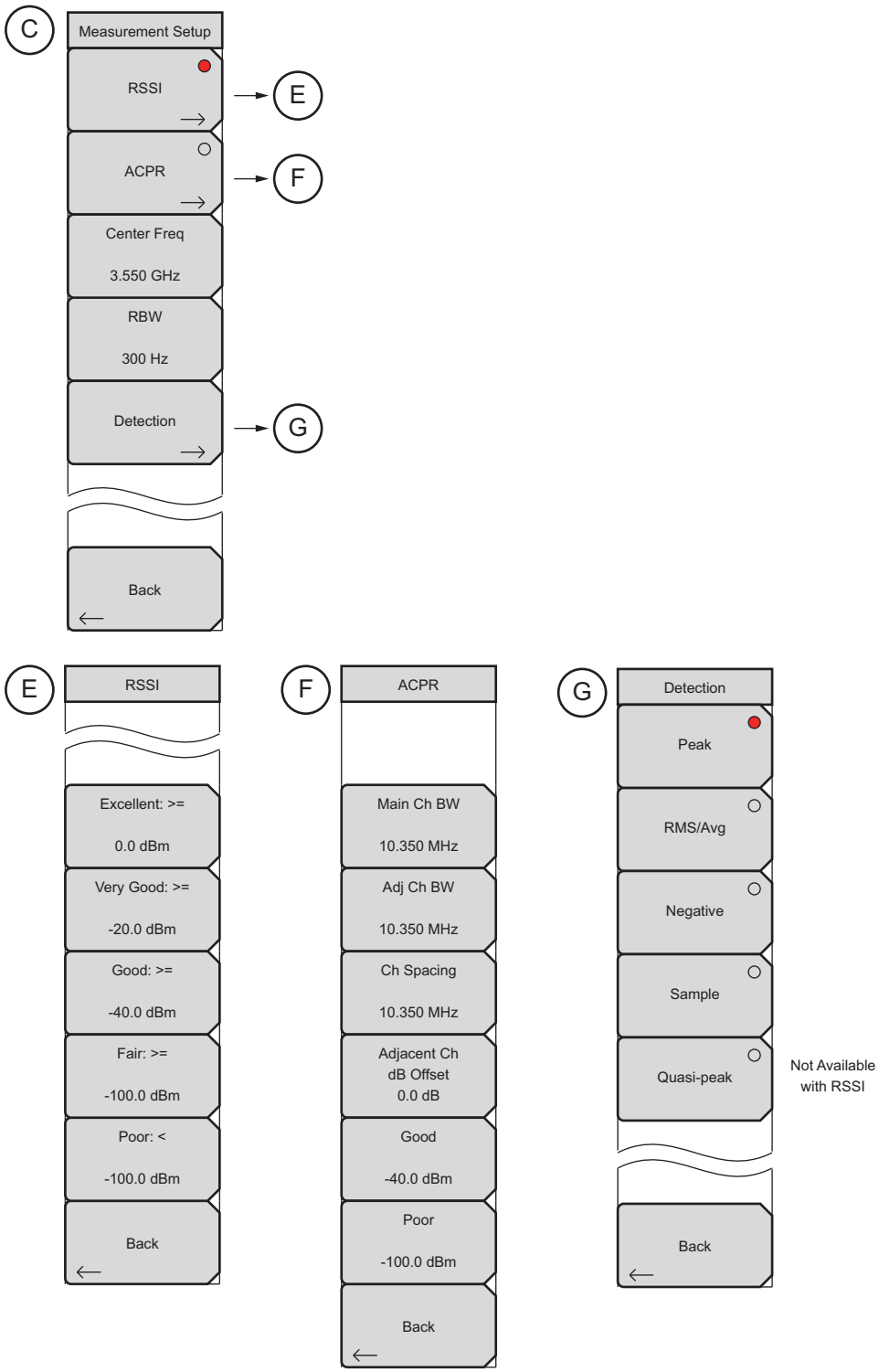


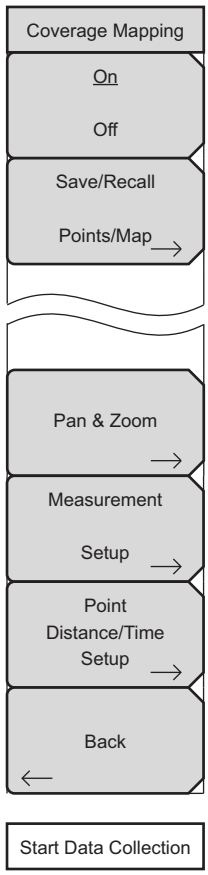

**Figure 6-8.** Coverage Mapping Menu Keys (Part 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-6 Coverage Mapping Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Coverage Mapping




**On Off:** Toggles Coverage Mapping On or Off. The current map or the default grid is displayed when Coverage Mapping is On. When Off, the instrument shows the standard measurement display.

**Save/Recall Points/Map:** Press this submenu key to open the "Mapping Save/Recall Menu" on page 6-16, where you can save the mapping information or recall a map.

**Pan & Zoom:** Opens the "Pan & Zoom Menu" on page 6-17. This function is currently available on the LMR Master S412E only.

**Measurement Setup:** Press this submenu key to open the "Measurement Setup Menu" on page 6-19 and set up the instrument for RSSI or ACPR measurements.

**Point Distance/Time Setup:** Press this submenu key to open the "Point Distance/Time Setup Menu" on page 6-20 and set up the Time or Distance interval for capturing data.

**Back:** Returns to the "Measure Menu" on page 2-68.

**Start/Stop Data Collection:** Press this main menu key to start collection of coverage mapping data based on the settings of Measurement Setup and Point Distance/Time Setup. A running count of collected data points is displayed at the bottom of the map. Press this key again to stop data collection.

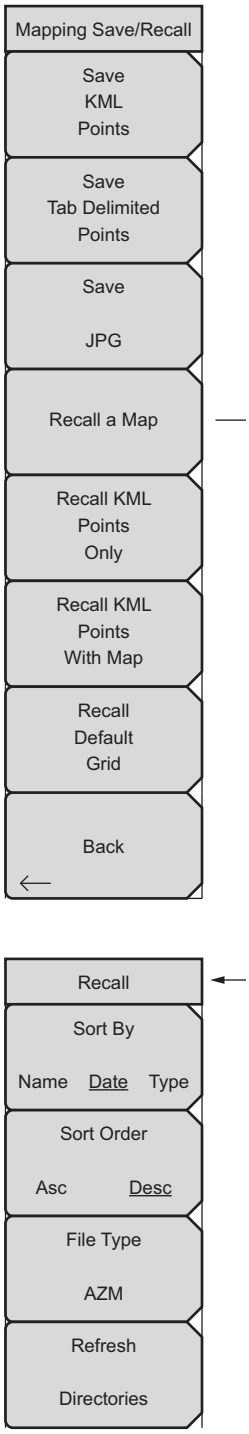
**Figure 6-9.** Coverage Mapping Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Mapping Save/Recall Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Coverage Mapping > Save/Recall Points/Map




**Save KML Points:** Press this submenu key to save the KML points. FileName.kml will be stored in the default save location. From the File menu, press Save, then Change Save Location to change the default location. Refer to "Save the Coverage Mapping Information" on page 6-9.

**Save Tab Delimited Points:** Press this submenu key to save the points in a tab delimited text file. FileName.mtd will be stored in the default location.

**Save JPG:** Press the Save JPG key to save a JPEG file of the current screen.

**Recall a Map:** Opens the Recall submenu (shown at the bottom left of this page) for selecting a map to display on the screen. The default map type is AZM. Press the File Type submenu key to select a different map type to recall.

**Recall KML Points Only:** Opens the Recall submenu for selecting a KML file. Displays the saved locations overlaid on the current map or the default grid.

**Recall KML Points With Map:** Opens the Recall submenu for selecting a KML file. The map that was used when the points were saved will be recalled if it is available.

**Recall Default Grid:** If you do not have a GPS embedded map but are out in the field making measurements, the Recall Default Grid submenu allows you to save points and the corresponding GPS coordinates (or screen coordinates for indoor maps) to view at a later time. You can also load the map after acquiring points, or switch maps at any time without losing data.

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 6-15.

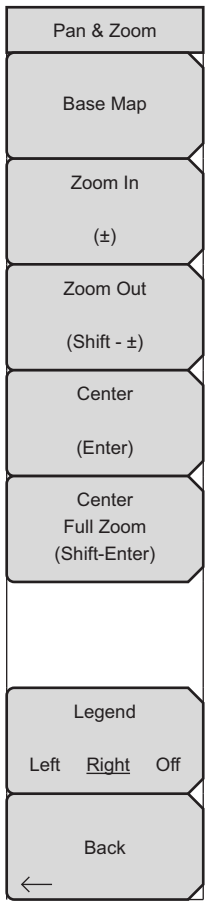
**Figure 6-10.** Mapping Save/Recall Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pan & Zoom Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Coverage Mapping > Pan & Zoom




The coverage mapping Pan & Zoom function is currently available only on the LMR Master S412E.

**Base Map:** Press this submenu key to view the full map.

**Zoom In (±):** Press this submenu key to zoom in one map panel at a time. The (+/-) key on the front panel keypad performs the same action, unless a parameter setting is currently selected for modification.

**Zoom Out (Shift - ±):** Press this submenu key to zoom out one map panel at a time. Pressing the **Shift** and (+/-) keys once performs the same action, unless a parameter setting is currently selected for modification.

**Center (Enter):** Press this submenu key to center the panel in which the instrument is located. The **Enter** key performs the same action, unless a parameter setting is currently selected for modification.

**Center Full Zoom (Shift - Enter):** Brings the map panel where the instrument is currently located into the display. Pressing the **Shift** and **Enter** keys performs the same action, unless a parameter setting is currently selected for modification. Note that the current location may not be exactly centered on the display.

**Legend**

**Left Right Off:** Press this submenu key to turn off or to display a legend at the top left or top right corner of the AZM map. The legend consists of a vertical zoom level bar, a square representing the current GPS location and base map, and three status icons (see Figure 6-12). The zoom level indicator shows the number of levels of zoom in the AZM map, with the current level displayed as a dark segment on the vertical bar. Higher levels of zoom are toward the top of the indicator bar.

The default square with crosshairs represents a map panel with the lowest zoom. The crosshairs are at the center of that panel. As the zoom level increases, a boundary of a panel is displayed around the crosshairs. The higher the zoom level, the smaller the square around the crosshairs. When panning the map (using the instrument's arrow keys), the crosshairs and map panel boundary display your relative location in the total mapped area.

When the lock is 'locked' (by pressing **Enter**), the map is in auto-centering mode and will update continually to keep your current position centered while you move with the instrument. If you pan (using the arrow keys), the map is taken out of auto-centering mode, or unlocked, because you have intentionally shifted the map area away from your current location. When unlocked, the map will not follow if you walk or drive around with the instrument.

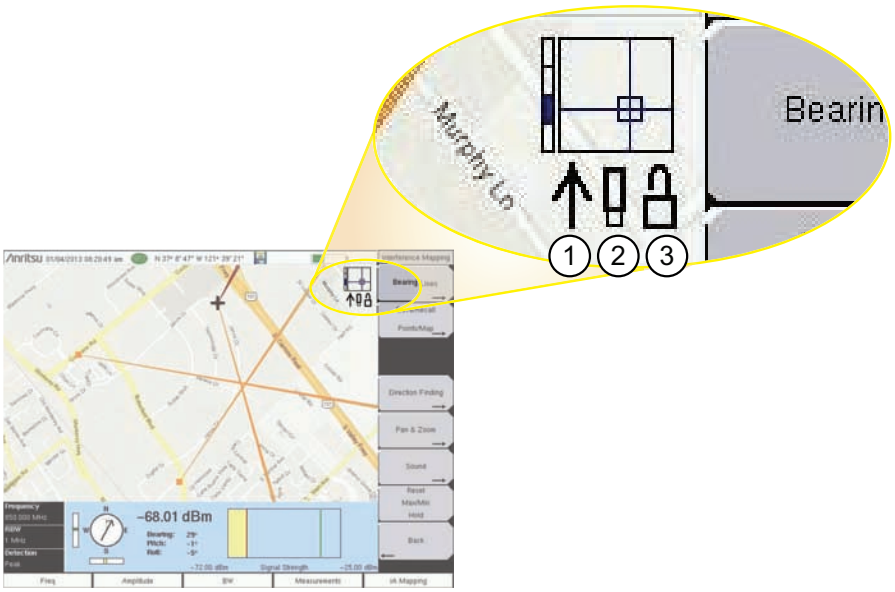
After panning, press the **Enter** key to re-center your GPS location on the map and lock auto-centering mode.

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 6-15.

**Figure 6-11.** Pan & Zoom Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






| | |
|---|---|
| 1 | MA2700A USB cable is connected and recognized by the Anritsu instrument. |
| 2 | USB memory stick is available for data read/write. |
| 3 | AZM map auto-centering mode (locked/unlocked). When locked, the instrument automatically displays the map tile at the zoom level that best centers the current GPS location. The instrument will attempt to swap map tiles as the GPS location changes to continue displaying the current location near the center of the screen. |

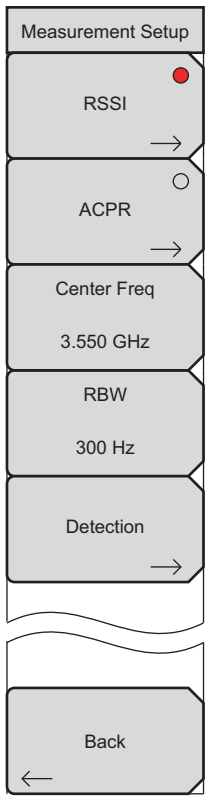
**Figure 6-12.** Map Legend Status Indicators

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurement Setup Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Coverage Mapping > Measurement Setup




**RSSI:** Press this submenu key to select Received Signal Strength Indicator (RSSI). This is a basic measurement of the power present in the received signal in zero span and current RBW. Press the RSSI submenu key again to set the dBm levels for RSSI legend, the .kml push pins, and the dots and squares on the instrument screen. Refer to "RSSI Menu" on page 6-21.

**ACPR:** Press this submenu key to select Adjacent Channel Power Ratio (ACPR). ACPR is the ratio of the power of the adjacent (lower and upper) channel to the main power channel. Press the ACPR key again to set the main channel bandwidth, adjacent channel bandwidth, channel spacing, adjacent channel offset and the power level qualifiers. Refer to "ACPR Menu" on page 6-22.

**Center Freq:** Press the Center Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the left or right arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as the MHz submenu key.

**RBW:** The current resolution bandwidth value is displayed in this submenu key. The RBW can be changed using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. The range begins at 1 Hz and increases in a 1 to 3 sequence from 1 Hz to 3 Hz to 10 Hz, from 10 Hz to 30 Hz to 100 Hz, and so on. To determine the range for your instrument, refer to your Technical Data Sheet.

**Detection:** Several detection methods tailor the performance of the instrument to meet specific measurement requirements. In general, there are more measurement points across the screen than display points. The various detection methods are different ways of dealing with how measurement point will be shown at each display point.

Options Include:

- Peak
- RMS/Avg
- Negative
- Sample
- Quasi-peak

Refer to "Units & Detection Menu" on page 2-56 for additional details.

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 6-15.

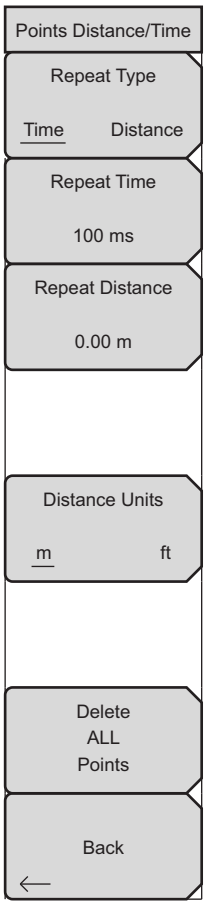
**Figure 6-13.** Measurement Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Point Distance/Time Setup Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Coverage Mapping > Point Distance/Time Setup




**Repeat Type:** Toggles between using a Time or Distance interval for capturing data. Refer to "Map the Signal Strength" on page 6-7. You may have to move the instrument around for data collection, and you may need to tap the touch screen if indoors.

**Repeat Time:** When the Repeat Type is Time and GPS is turned On for outdoor coverage mapping, use this submenu key to set the time interval between measurements. For indoor mapping (GPS is Off), the instrument interpolates position measurements in a straight line between each pair of screen-tap locations.

**Repeat Distance:** When the Repeat Type is Distance and GPS is turned On for outdoor mapping, use this submenu key to set the distance interval between measurements. For indoor mapping (GPS is Off), the instrument places all new measurements at the next screen-tap location.

**Distance Units:** Toggles the unit of measure between meters and feet.

**Delete ALL Points:** Deletes any and all map points.

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 6-15.

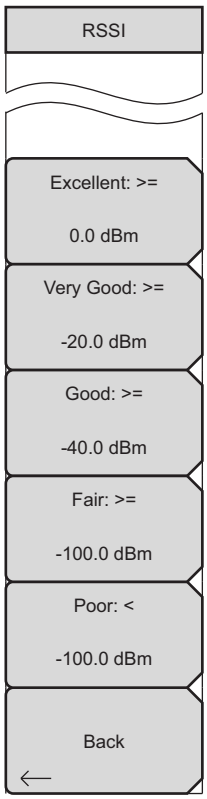
**Figure 6-14.** Point Distance/Time Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RSSI Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Coverage Mapping > Measurement Setup > RSSI




The settings in this menu are used to set the color values for the recorded power during data collection. The legend displays the entered values.

**Back:** Returns to the "Measurement Setup Menu" on page 6-19.

**Figure 6-15.** Coverage Mapping RSSI Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## ACPR Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Coverage Mapping > Measurement Setup > ACPR




**Main Ch BW:** Sets the bandwidth of the main channel for ACPR measurement. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter a specific frequency. When using the keypad, press the GHz, MHz, kHz, or Hz submenu key to accept the frequency input. Changing this value automatically changes the adjacent channel bandwidth and channel spacing.

**Adj Ch BW:** Sets the bandwidth of the adjacent channels for ACPR measurement. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter a specific frequency. When using the keypad, press the GHz, MHz, kHz, or Hz submenu key to accept the frequency input.

**Ch Spacing:** Sets the channel spacing between the main and adjacent channels. Use the keypad, the directional arrow keys, or the rotary knob to enter a specific frequency. When using the keypad, press the GHz, MHz, kHz, or Hz submenu key to accept the frequency input. This value must be greater than or equal to half of the main channel bandwidth, plus half of the adjacent channel bandwidth. The up or down arrows change the frequency by the frequency step size entered in the "Freq (Frequency) Menu" on page 2-49. The left or right arrow keys change the value by 10% of the span.

**Adjacent Ch dB Offset:** Sets the power ratio offset of the adjacent channels for ACPR measurement. The entered offset value determines the color of the lower and upper adjacent channels in the lower part of the display. If the ACPR value is larger (more positive) than the threshold, the box is green, otherwise, it is red.

**Good and Poor:** These submenu keys are used to set the color values for the recorded power during data collection. The colors of the boxes in the lower part of the display, dots on the screen, and .kml pins change based on the measured values.

**Green**: Measurement > Good

**Yellow**: Poor < Measurement ≤ Good

**Red**: Measurement ≤ Poor

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 6-15.

**Figure 6-16.** Coverage Mapping ACPR Menu

Refer to Chapter 2, "Spectrum Analyzer" for additional spectrum analyzer menus.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 7 — AM/FM/PM Analyzer (Option 509)

| Note | Not all instrument models offer every option. Refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options. |
|---|---|

## 7-1 Introduction

This chapter presents information and procedures that are used to make measurements when using the optional AM/FM/PM Analyzer mode (Option 509).

The AM/FM/PM Analyzer provides display and analysis of the key characteristics of analog AM, FM, and PM modulated signals. The AM/FM/PM Analyzer provides the following displays:

1. **RF Spectrum** shows the RF Spectrum graph, which is similar to Spectrum Analyzer mode with carrier power, carrier frequency, and occupied bandwidth measurements. To get to this view, select the Measurements menu and then press RF Spectrum. To change the occupied bandwidth measurement, press RF Spectrum again and make changes as desired.
2. **Audio Spectrum** shows the demodulated audio spectrum along the with the following measurements: Rate, RMS, Pk-Pk/2, SINAD, THD, and Distortion/Total. To change X-axis values to 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 70 kHz, or 140 kHz, press Audio Spectrum again and change Span. When analyzing FM and PM, the reference Y-axis value is also scalable.
3. **Audio Waveform** displays the time-domain demodulated waveform along with Rate, RMS, Pk-Pk/2, SINAD, THD, and Distortion/Total measurements. The X-axis value can be changed by pressing Audio Waveform and changing the Sweep Time. When analyzing FM and PM, the reference Y-axis value is also scalable.
4. **Summary** displays all of the above mentioned measurements from RF Spectrum as well as the demodulated signal.
5. **AM/FM/PM Coverage Mapping (Option 431 and Option 31 also required)** allows users to map SINAD and Carrier Power measurements in a given geographical area. Note that Option 31 is not required for indoor mapping.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-2 General Measurement Setup

Refer to your instrument User Guide for instructions on setting up frequency, span, amplitude, GPS, limit lines, markers, and file management.

1. Connect an antenna that is suitable for the measurements.
2. If the instrument is currently in a different measurement mode, switch to AM/FM/PM Analyzer mode. Refer to "Selecting a Measurement Mode" on page 1-1.
3. Press the **Setup** main menu key, then press the Demod Type submenu key to toggle the setting to AM, FM, or PM signal analysis. The active setting is underlined on the submenu key face.
4. While in the Setup menu, you may choose to set the IFBW (IF Bandwidth) or to turn On or Off the automatic IFBW (by pressing the Auto IFBW submenu key). The available values for IFBW are: 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz, and 300 kHz.

   If the Auto IF BW function is On, then manually changing the IFBW turns it Off. When the Auto IF BW function is On, the IFBW is automatically changed to the closest value that is greater than, or equal to, the span currently set in the **Freq** main menu. If the span is greater than 300 kHz, then the IFBW is set to 300 kHz.
5. Press the **Freq** main menu key. You can set the frequency in one of two ways:
   1. Press the Center Freq submenu key to set the desired center frequency. In RF Spectrum measurements, press the Set Carrier Freq to Center submenu key to adjust the signal position to the center of the display screen.

| **Note** | If Demod Type is set to FM or PM, then the Set Carrier Freq to Center function aligns the carrier to center only if the carrier is within the IFBW from the center frequency. |
|---|---|

   2. Press the Signal Standard submenu key to display the Signal Standards list. Choose a signal standard and press the **Enter** key. The current signal standard is displayed at the top of the sweep window. The frequency is automatically set when the signal standard is selected.

      Press the Channel submenu key to open the Channel Editor dialog and select a channel.
6. Press the Span submenu key and set a span value.
7. Press the **Amplitude** main menu key to open the RF Amplitude menu. Here you may set the scale or the power offset.
8. Press the **Measurements** main menu key to open the Measurements menu.
9. From the Measurements menu, choose RF Spectrum, Audio Spectrum, Audio Waveform, or Summary.

| **Note** | Measurement values for SINAD, THD, and Distortion/Total apply only to single tone modulation. For better accuracy of these measurements, the modulation rate should be at least 0.7% of IFBW. |
|---|---|

10. If the RF Spectrum graph displays "ADC error", then press the **Amplitude** main menu key and then press Adjust Range. Pressing the Adjust Range submenu key sets the

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Y-axis reference level based on the signal strength. If the signal is too large (ADC error) or too low, then pressing this key sets the reference level such that the signal is displayed fully within the sweep window. The peak may be close to second grid from the reference.

**11.** To listen to the audio component of an AM or FM signal, press the Audio Demod submenu key. Audio demodulation is not available for PM signals.

**12.** In the Audio Demod menu, press the On / Off submenu key turn On or Off the audio demodulation function. A Demod Type submenu key is available, as well as a Volume submenu key.

**13.** To save or recall setups or measurements, press the **Shift** key and the File (**7**) key. Setup files are saved with a `.stp` extension, and measurement files are saved with a `.afp` extension.

**14.** Setups may also be saved or recalled by pressing the **Shift** key and the Preset (**1**) key. Refer to your instrument User Guide for details.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-3 Example FM Demodulation Measurement

1. Press the **Setup** main menu key and then press the Demod Type submenu key to toggle the setting to FM. The active setting is underlined on the submenu key face.
2. Press the Auto IFBW submenu key to set the IFBW (IF Bandwidth) frequency automatically. The active setting is underlined on the submenu key face.
3. Press the IFBW submenu key to set the value manually. Doing so will automatically turn Off the Auto_IFBW function. The available values for IFBW are: 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz, and 300 kHz.
4. Press the **Freq** main menu key to set the center frequency, the span, the signal standard, or the channel.
5. Press the **Amplitude** main menu key to set the scale or the power offset. From the RF Amplitude menu, you can also press the Adjust Range submenu key.
6. Press the **Measurements** main menu key to choose the desired type of measurement.
7. From the Measurements menu, press the RF Spectrum submenu key to view the signal spectrum. Press the submenu key again to set specific signal measurement functions.
   a. Press the Occ BW Method submenu key to select the preferred method of presenting the occupied bandwidth, either by percent of the total received signal power or by an amount better than the dBc that is set with the dBc submenu key.
   b. Use the other two submenu keys as needed for signal presentation.
8. Press the Audio Spectrum submenu key to view the spectrum of the demodulated audio. Press the submenu key again to set the span for the audio spectrum or the squelch level. Note that RF signals below the squelch level will cause the audio spectrum to be a flat line in the center of the screen.

   In this view, you can see the 19 kHz stereo pilot tone as well as other subcarriers.

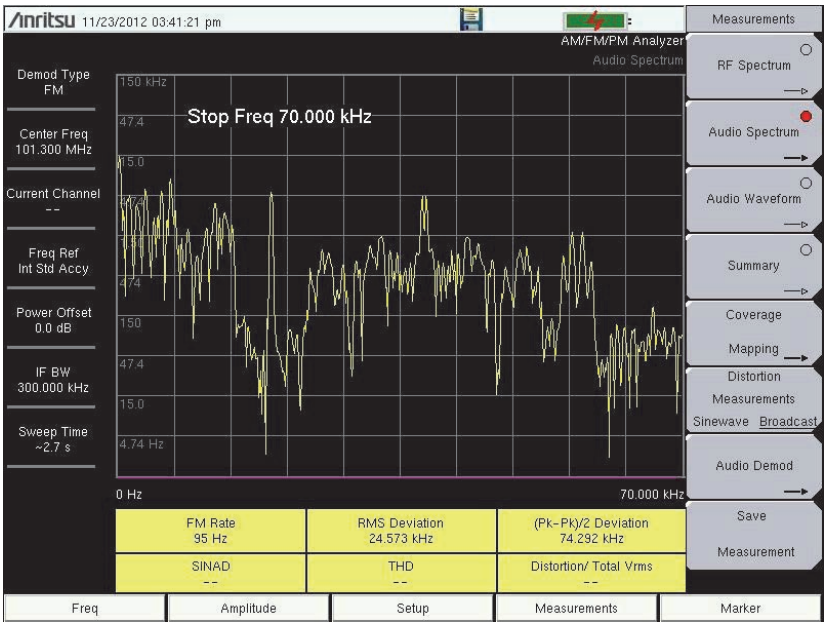



**Figure 7-1.** Audio Spectrum

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**9.** From the Measurements menu, press the Audio Waveform submenu key to view the audio waveform. Press the submenu key again to set the sweep time for the audio waveform display, or the squelch level. Note that RF signals below the squelch level will cause the audio waveform to be a flat line in the center of the screen.

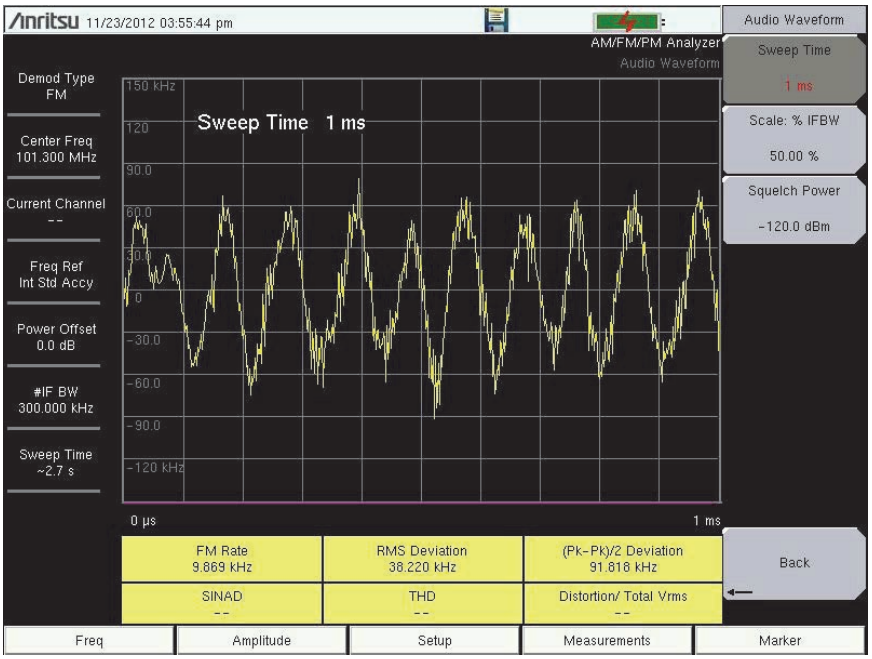



**Figure 7-2.** Audio Waveform

**10.** From the Measurements menu, press the Audio Demod submenu key to listen to the audio component of the FM signal. In this menu, you can choose wideband or narrowband demodulation, set the demodulation time, and you can also set the instrument speaker volume.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**11.** Press the Summary submenu key to view all of the signal characteristics in table format. Press the submenu key again to set the summary average or the squelch level.

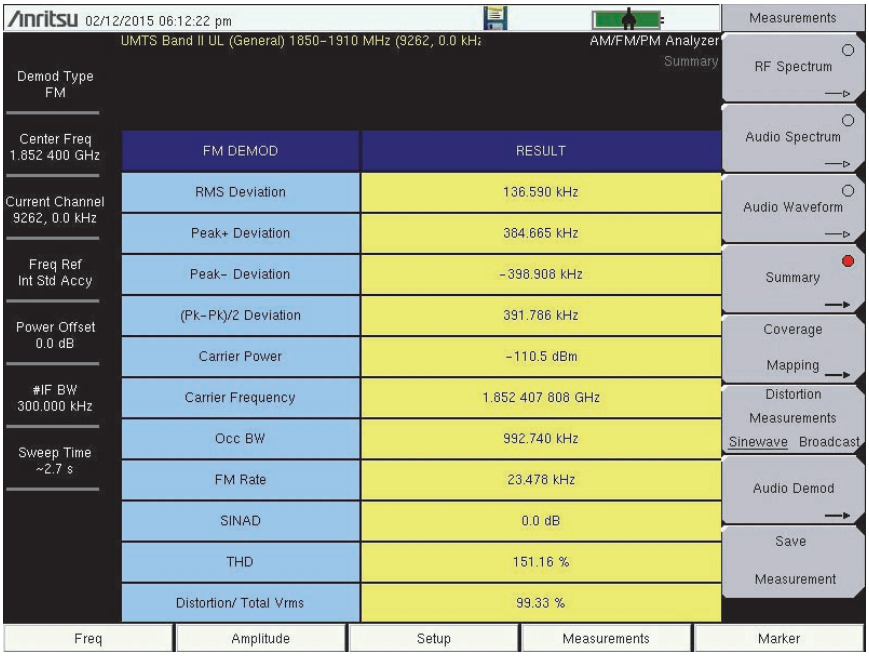



**Figure 7-3.** Audio Summary

| | |
|---|---|
| **Note** | Measurement values for SINAD, THD, and Distortion/Total apply only to single tone modulation. For better accuracy of these measurements, the modulation rate should be at least 0.7% of IFBW.<br>If the modulation source is not single tone, you can turn off these measurements by pressing the Distortion Measurements submenu key to select the Broadcast setting. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**12.** For instruments that also have Option 431 installed, press the Coverage Mapping submenu key to set up mapping of Signal-to-Noise and Distortion (SINAD) ratio and/or Carrier Power. Refer to Figure 7-4 for an example of coverage mapping. After coverage mapping is turned on, press Measurement Setup to select SINAD and/or Carrier Power and set the threshold levels.

| **Note** | Frequency, Demod Type, IF Bandwidth and Threshold levels can also be changed using the touch screen. |
|---|---|

The menu structure for coverage mapping is shown starting in "AM/FM/PM Analyzer Menus" on page 7-8.

Refer to Chapter 6, "Coverage Mapping (Option 431)" for an overview of the coverage mapping four-step process:

- Create an indoor or outdoor map using "Anritsu easyMap Tools" on page 6-4.
- Load the map and configure the "Instrument Settings" on page 6-5.
- Connect an antenna to the instrument and go to "Map the Signal Strength" on page 6-7.
- "Save the Coverage Mapping Information" on page 6-9.




**Figure 7-4.** Mapping of AM Signal SINAD and Carrier Power.

| **Note** | AM/FM/PM Coverage mapping uses AM/FM/PM Analyzer mode not Spectrum Analyzer mode. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-4 AM/FM/PM Analyzer Menus

The AM/FM/PM Analyzer controls are accessed in the menus. The menus that are opened by the five main menu keys are shown in Figure 7-5.

## Map of Main Menus

Menu maps typically display all possible submenu keys, although some keys are displayed on the instruments only under special circumstances (refer to menu descriptions).

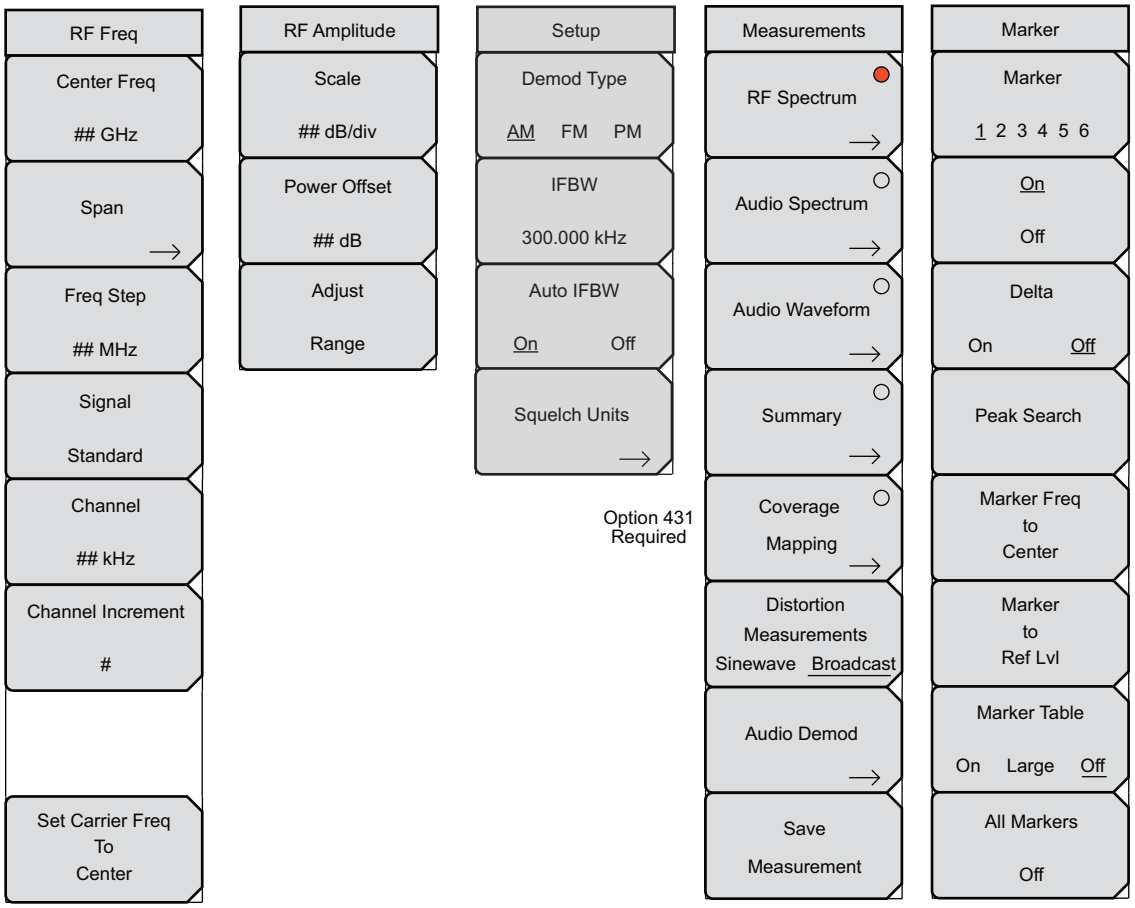



**Figure 7-5.** Main Menus with AM/FM/PM Analyzer (Option 509)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Map of Frequency Menus

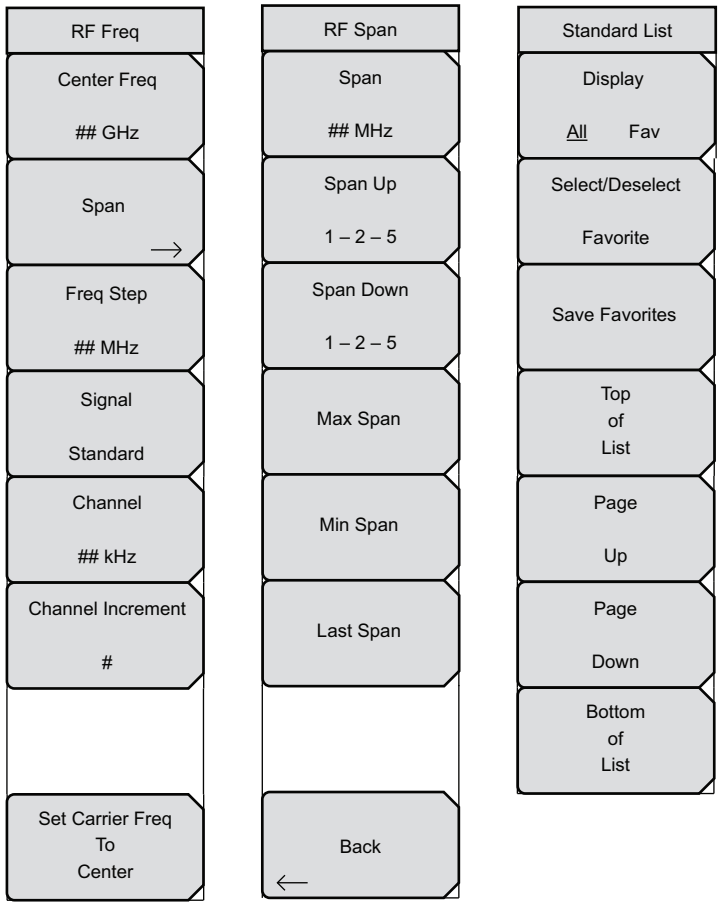



**Figure 7-6.** Frequency Menus with AM/FM/PM Analyzer (Option 509)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Map of Measurements Menus

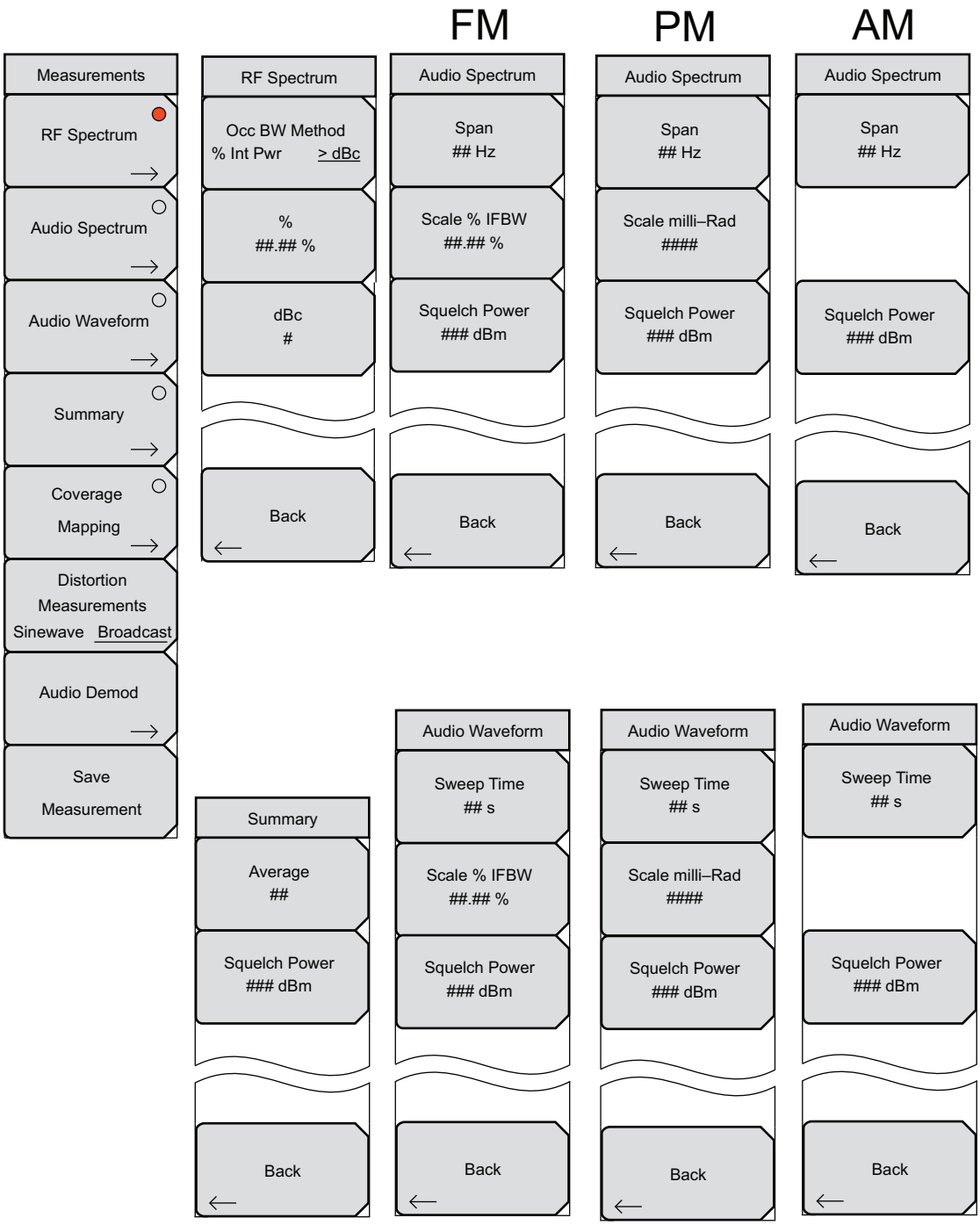



**Figure 7-7.** Measurements Menus with AM/FM/PM Analyzer (Option 509)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Map of Audio Demod Menus

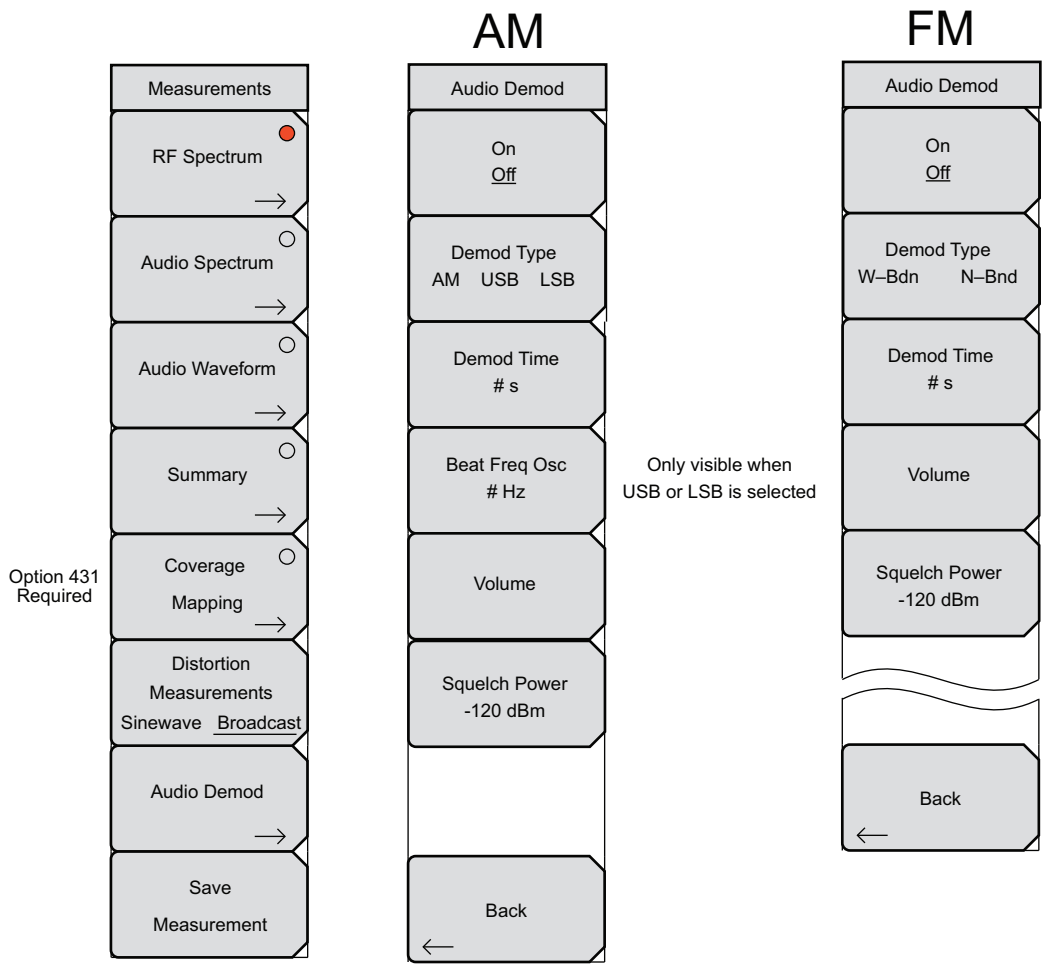


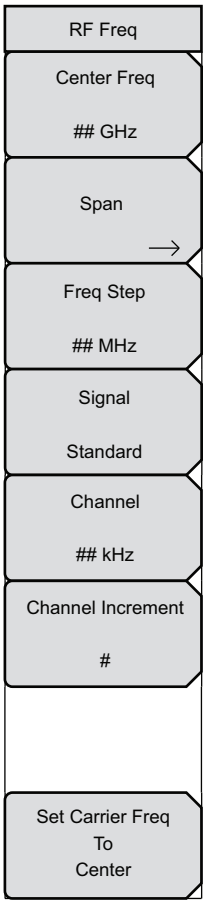

**Figure 7-8.** Audio Demod Menus with AM/FM/PM Analyzer (Option 509)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-5 RF Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**




**Center Freq:** Press to set the frequency that you desire to measure to be in the center of the sweep window. Enter the desired frequency by using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency by using the keypad, then the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same effect as pressing the MHz submenu key.

**Span:** Press to open the Span menu ("RF Span Menu" on page 7-13). The Span menu is used to set the frequency range over which the instrument will sweep. The span can be set from 10 Hz to the maximum frequency range the product will support. See the product specifications for the maximum frequency. Span can also be set to zero span.

**Freq Step:** Press to set to enter the desired frequency step size. The frequency step specifies the amount by which a frequency will change when the up or down arrow keys are pressed. The center frequency value can be changed by using Freq Step. The active parameter will be changed by the frequency step when the up or down arrow keys are pressed. If Freq Step is the active parameter, nothing happens when the arrow keys are pressed. The frequency step size can be any value from 1 Hz to the upper limit of the instrument with a resolution of 1 Hz. Use the keypad or the rotary knob to change the Frequency Step size.

**Signal Standard:** Press to select a signal standard from the list of available standards. You can edit this list of Signal Standards by using Master Software Tools. Use the rotary knob or the arrow keys to scroll to the desired standard, and then press the **Enter** key. Or press the **Esc** key to abort and exit without a change. Refer to the "(Signal) Standard List Menu" on page 7-14.

**Channel:** Press the up or down arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is tuned to the center of the spectrum analyzer display.

**Channel Increment:** Press to set the increment value for the Channel # submenu key

**Set Carrier Freq To Center:** Press to set the carrier frequency to the center of the sweep window. If Demod Type is set to FM or PM, then the Set Carrier Freq to Center function aligns the carrier to center only if the carrier is within the IFBW from the center frequency.

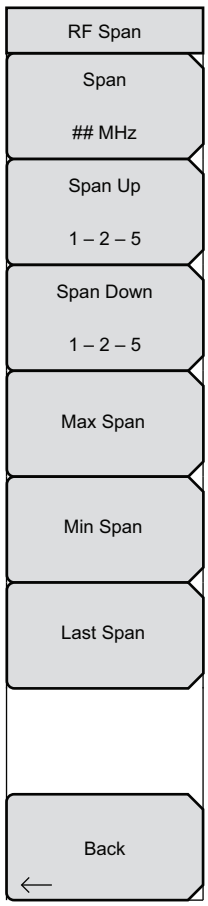
**Figure 7-9.** RF Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-6 RF Span Menu

Key Sequence: **Freq** > Span




**Span:** Press to set the RF Span. If you use the numeric keypad to enter a value, then the submenu keys change to Units of GHz, MHz, kHz, or Hz. Pressing the **Enter** key is the same as pressing the MHz submenu key. You may also use the rotary knob or the arrow keys, then press the **Enter** key.

**Span Up:** Press to increase the Span. If starting at 10 kHz, the span increases to 20 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 200 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz, 5 MHz and 10 MHz. Each press of this submenu key increases the span to one of these listed values.

**Span Down:** Press to decrease the Span. If starting at 5 MHz, then span decreases to 2 MHz, 1 MHz, 500 kHz, 200 kHz, 100 kHz, 50 kHz, 20 kHz, and 10 kHz. Each press of this submenu key decreases the span to one of these listed values.

**Max Span:** Press to set the span to 10 MHz, the maximum value.

**Min Span:** Press to set the span to 10 kHz, the minimum value.

**Last Span:** Press to set the span to the previously set span value.

**Back:** Press to return to the RF Freq menu.

**Figure 7-10.** RF Span Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-7 (Signal) Standard List Menu

Key Sequence: **Freq** > Signal Standard




**Display**

**All Fav:** Press to display all available signal standards, or just those that have been marked as favorites. The current setting is underlined on the submenu key face.

**Select/Deselect Favorite:** Press to mark (select) or unmark (deselect) signal standards in the Signal Standards list box.

**Save Favorites:** Press to save any selections (or de-escalations) in the list.

**Top of List:** Press to move the list display to show the first (top of list) standards.

**Page Up:** Press to move through the list one page at a time.

**Page Down:** Press to move through the list one page at a time.

**Bottom of List:** Press to move the list display to show the last (bottom of list) standards.

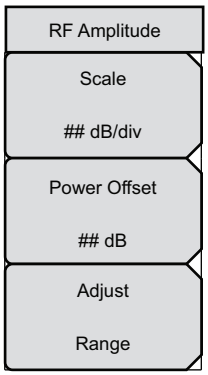
**Figure 7-11.** (Signal) Standard List Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-8 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Scale:** Press to set the scaling factor in dB per division. Use the rotary knob, the arrow keys, or the numeric keypad, then press the **Enter** key.

**Power Offset:** Press to set the power offset in dB. Use the rotary knob, the arrow keys, or the numeric keypad, then press the **Enter** key.

**Adjust Range:** Press to change the reference level if the signal strength is too high (ADC error) or too low.

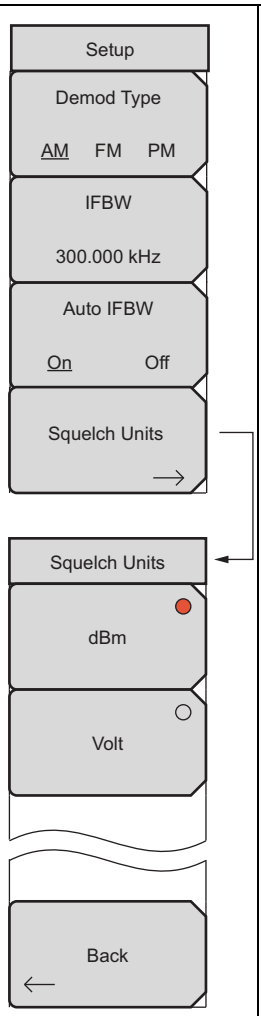
**Figure 7-12.** Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-9 Setup Menu

Key Sequence: **Setup**




**Demod Type**
**AM FM PM:** Press to set the demodulation type to one of these three options. The selection toggles through the three choices, and the current setting is underlined on the submenu key.

**IFBW:** Press to set the intermediate frequency bandwidth (IFBW) and use the number keypad, the arrow keys, or the rotary knob to set the value. The available values for IFBW are: 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz, and 300 kHz.

**Auto IFBW**
**On Off:** Press to turn On or Off the automatic selection of the intermediate frequency bandwidth (IFBW). The selection toggles between the two choices, and the current setting is underlined on the submenu key.

**Squelch Units:** Press to select whether the Squelch level is set in dBm or Volts.

**Figure 7-13.** Setup Menu

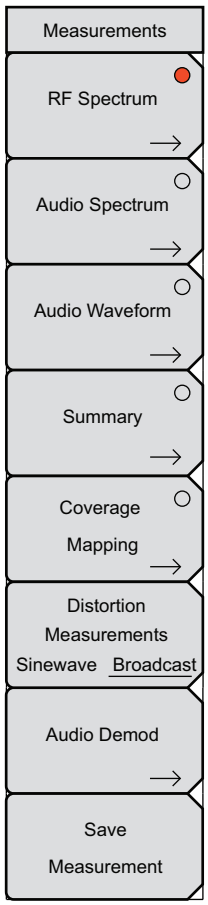
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-10 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements** or **(Shift + 4)**

The measurements that are displayed by the choices in this menu are AM or FM or PM, depending on the demodulation type that you select from the Setup menu.




**RF Spectrum:** Press to turn On the RF Spectrum measurement. The circle on the submenu key face is red when the measurement is active. When the circle is red, press this submenu key again to open the RF Spectrum menu.

**Audio Spectrum:** Press to turn On the Audio Spectrum measurement. The circle on the submenu key face is red when the measurement is active. When the circle is red, press this submenu key again to open the Audio Spectrum menu.

**Audio Waveform:** Press to turn On the Audio Waveform measurement. The circle on the submenu key face is red when the measurement is active. When the circle is red, press this submenu key again to open the Audio Waveform menu.

**Summary:** Press to view a summary of the RF Spectrum, Audio Spectrum, and Audio Waveform measurements. The circle on the submenu key face is red when the measurement is active. The results are displayed in table format.

**Coverage Mapping:** Press to open the "Coverage Mapping Menu" on page 7-25. The circle on the submenu key face is red when the measurement is active.

**Distortion Measurements:** Displays SINAD, THD, and Distortion/Total Vrms values when Sinewave is selected. These measurements are turned off and the values are shown as "- -" when Broadcast is selected.

**Audio Demod:** Press this submenu key to open the Audio Demod menu.

**Save Measurement:** Opens the Save menu.

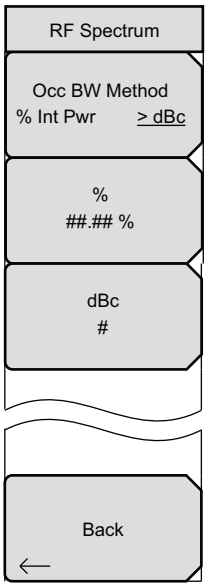
**Figure 7-14.** Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-11 RF Spectrum Menu

Key Sequence: **Measurements** or **(Shift + 4)** > RF Spectrum > RF Spectrum




**Occ BW Method**

**% Int Pwr >dBc:** Press to select a method of presenting the occupied bandwidth, either by percent of the total received signal power or by an amount greater than the dBc that is set with the dBc submenu key. The selection toggles through the choices, and the current setting is underlined on the submenu key.

**%:** Press to set the percent for the Occupied BW calculation if the selected Occ BW Method is % Int Pwr.

**dBc:** Press to set the dBc for the Occupied BW calculation if the selected Occ BW Method is >dBc.

**Back:** Press to return to the Measurements menu.

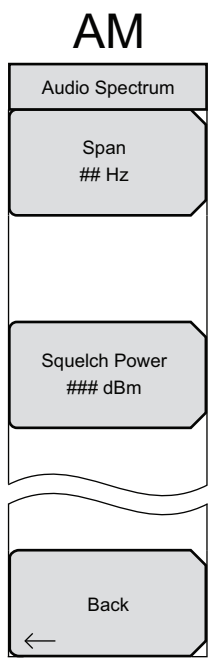
**Figure 7-15.** RF Spectrum Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-12 Audio Spectrum AM Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Audio Spectrum > Audio Spectrum




**Span:** Press to set the span for the AM audio spectrum display. Use the numeric keypad, the rotary knob, or the arrow keys to set the value. Valid values are 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 70 kHz, and 140 kHz.

**Squelch Power:** Press to set the squelch power level.

**Back:** Press to return to the Measurements menu.

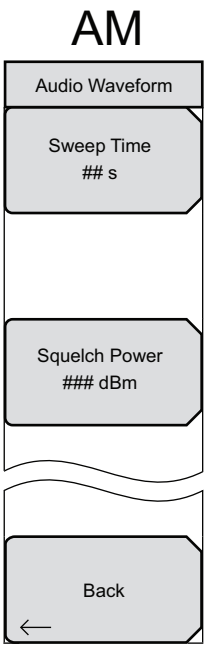
**Figure 7-16.** Audio Spectrum AM Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-13 Audio Waveform AM Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Audio Waveform > Audio Waveform




**Sweep Time:** Press to set the sweep time for the AM audio waveform display. If you use the numeric keypad to enter a value, then the submenu keys change to Time in units of min, s, ms, or µs.

**Squelch Power:** Press to set the squelch power level.

**Back:** Press to return to the Measurements menu.

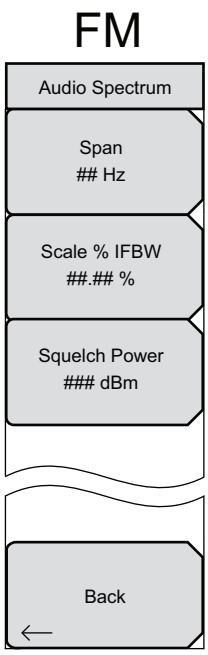
**Figure 7-17.** Audio Waveform AM Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-14 Audio Spectrum FM Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Audio Spectrum > Audio Spectrum




**Span:** Press to set the span for the FM audio spectrum display. Use the numeric keypad, the rotary knob, or the arrow keys to set the value. Valid values are 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 70 kHz, and 140 kHz.

**Scale % IFBW:** Press to set the vertical scale in percent of intermediate frequency bandwidth (IFBW). Use the numeric keypad, the rotary knob, or the arrow keys to set the percent value.

**Squelch Power:** Press to set the squelch power level.

**Back:** Press to return to the Measurements menu.

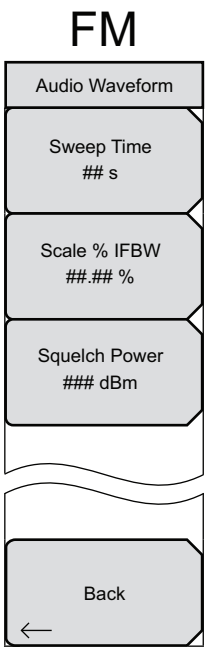
**Figure 7-18.** Audio Spectrum FM Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-15 Audio Waveform FM Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Audio Waveform > Audio Waveform




**Sweep Time:** Press to set the sweep time for the FM audio waveform display. If you use the numeric keypad to enter a value, then the submenu keys change to Time in units of min, s, ms, or µs. The output turns On at the level that has been set with the Output Power submenu key. The current state (Off or On) is underlined.

**Scale % IFBW:** Press to set the vertical scale in percent of intermediate frequency bandwidth (IFBW). Use the numeric keypad, the rotary knob, or the arrow keys to set the percent value.

**Squelch Power:** Press to set the squelch power level.

**Back:** Press to return to the Measurements menu.

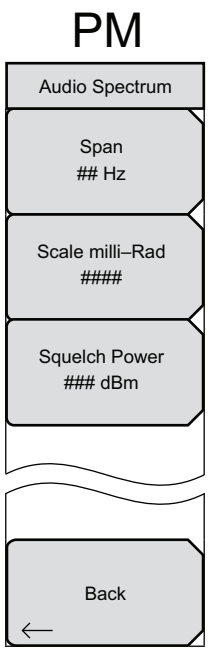
**Figure 7-19.** Audio Waveform FM Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-16 Audio Spectrum PM Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Audio Spectrum > Audio Spectrum




**Span:** Press to set the span for the PM audio spectrum display. Use the numeric keypad, the rotary knob, or the arrow keys to set the value. Valid values are 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 70 kHz, and 140 kHz.

**Scale milli-Rad:** Press to set the vertical scale in milliradians. Use the numeric keypad, the rotary knob, or the arrow keys to enter a value.

**Squelch Power:** Press to set the squelch power level.

**Back:** Press to return to the Measurements menu.

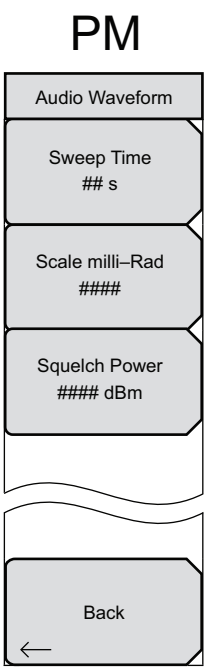
**Figure 7-20.** Audio Spectrum PM Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-17 Audio Waveform PM Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Audio Waveform > Audio Waveform




**Sweep Time:** Press to set the sweep time for the PM audio waveform display. If you use the numeric keypad to enter a value, then the submenu keys change to Time in units of min, s, ms, or µs.

**Scale milli-Rad:** Press to set the vertical scale in milliradians. Use the numeric keypad, the rotary knob, or the arrow keys to enter a value.

**Squelch Power:** Press to set the squelch power level.

**Back:** Press to return to the Measurements menu.

**Figure 7-21.** Audio Waveform PM Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-18 Coverage Mapping Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Coverage Mapping

**On Off:** Toggles Coverage Mapping On or Off. The current map or the default grid is displayed when Coverage Mapping is On. When Off, the instrument shows the standard measurement display.

**Save/Recall Points/Map:** Press this submenu key to open the "Mapping Save/Recall Menu" on page 7-26, where you can save the mapping information or recall a map.

**Measurement Setup:** Press this submenu key to open the "Measurement Setup Menu" on page 7-27 and select the coverage measurement type and threshold values.

**Point Distance/Time Setup:** Press this submenu key to open the "Point Distance/Time Setup Menu" on page 7-28 and set up the Time or Distance interval for capturing data.

**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 7-17.

**Start/Stop Data Collection:** Press this main menu key to start coverage mapping data collection based on Measurement Setup settings and Point Distance/Time Setup settings. A running count of collected data points is displayed at the bottom of the map. Press again to stop data collection.

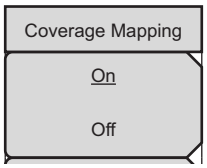


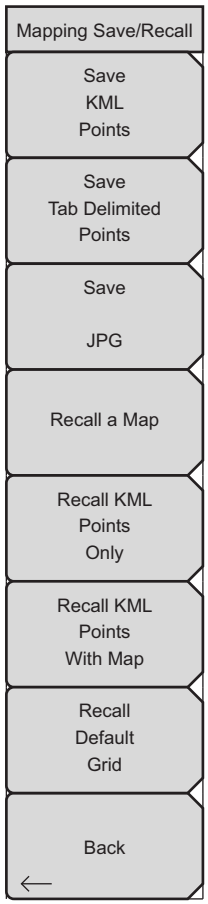

**Figure 7-22.** AM/FM/PM Coverage Mapping Menu

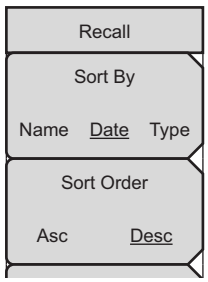
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Mapping Save/Recall Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Coverage Mapping > Save/Recall Points/Maps




**Save KML Points:** Press this button to save the KML points. FileName.kml will be stored in the selected location. From the File menu, press Save then Change Save Location to change the default location.

**Save Tab Delimited Points:** Press this button to save the points in a tab delimited text file. FileName.mtd will be stored in the selected location.

**Save JPG:** Press the Save JPG key to save a .jpg file of the current screen.

**Recall a Map:** Opens the Recall submenu (shown at the bottom left of this page) for selecting a map to display on the screen. The default map type is .azm. Press the File Type submenu key to select a different map type to recall.

**Recall KML Points Only:** Opens the Recall menu for selecting a .kml file. Displays the saved locations overlaid on the current map or the default grid.

**Recall KML Points With Map:** Opens the Recall menu for selecting a .kml file. The map that was used when the points were saved will be recalled if it is available.

**Recall Default Grid:** If you do not have a GPS embedded map but are out in the field making measurements, the Recall Default Grid submenu allows you to save points and the corresponding GPS coordinates (or screen coordinates for indoor maps) to view at a later time. You can also load the map after acquiring points, or switch maps at any time without losing data.

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 7-25.

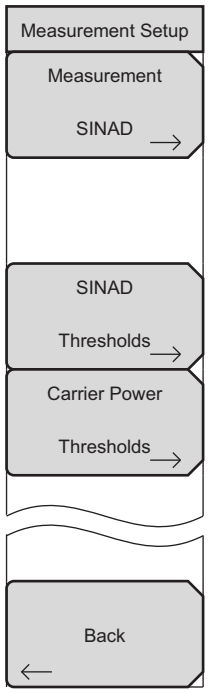
**Figure 7-23.** AM/FM/PM Mapping Save/Recall Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurement Setup Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Coverage Mapping > Measurement Setup




**Measurement:** Press this button to select coverage measurement. Choose between SINAD, Carrier Power or Both (Multiple). The button displays the current measurement selection. When Multiple is selected, the colors displayed on the instrument and in Google Earth are determined by the Carrier Power measurements, based on the specified threshold levels.

**SINAD Thresholds:** Press this button to select the threshold values for SINAD measurements. Each threshold corresponds to a specific mapping point color during coverage mapping (Figure 7-4 on page 7-7). Threshold values can also be changed with the touch screen by pressing on one of the color boxes in the map legend.

**Carrier Power Thresholds:** Press this button to select the threshold values for Carrier Power measurements. Each threshold corresponds to a specific mapping point color during coverage mapping. Threshold values can also be changed with the touch screen by pressing on one of the color boxes in the map legend.

**Back:** Returns to the “Coverage Mapping Menu” on page 7-25.

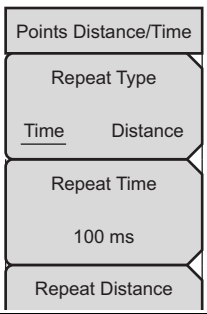
**Figure 7-24.** AM/PM/FM Coverage Mapping Measurement Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Point Distance/Time Setup Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Coverage Mapping > Point Distance/Time Setup




**Repeat Type:** Toggles between using a Time or Distance interval for capturing data. Refer to "Map the Signal Strength" on page 6-7. You may have to move the instrument around for data collection, and you may need to tap the touch screen if indoors.

**Repeat Time:** When the Repeat Type is Time and GPS is turned On for outdoor coverage mapping, use this submenu key to set the time interval between measurements. For indoor mapping (GPS is Off), the instrument interpolates position measurements in a straight line between each pair of screen-tap locations.

**Repeat Distance:** When the Repeat Type is Distance and GPS is turned On for outdoor mapping, use this submenu key to set the distance interval between measurements. For indoor mapping (GPS is Off), the instrument places all new measurements at the next screen-tap location.

**Distance Units:** Toggles the unit of measure between meters and feet.

**Delete ALL Points:** Deletes any and all map points.

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 7-25.

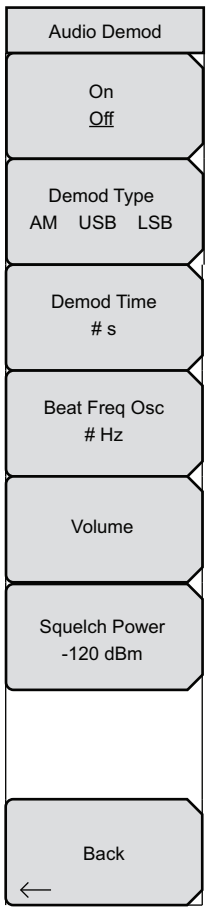
**Figure 7-25.** Point Distance/Time Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-19 Audio Demod AM Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Audio Demod




**On Off:** Press to turn On and Off the auto demodulation function. The current state (On or Off) is underlined on the submenu key.

**Demod Type:** Press to select the type of desired demodulation: AM, USB, or LSB. The selection toggles through the choices, and the current setting is underlined on the submenu key.

**Demod Time:** Press to set the demodulation time. If you use the numeric keypad to enter a value, then the submenu keys change to Time in units of min, s, ms, or µs. Demodulation time denotes the audio playback time. Audio playback and the graph display occur one after the other. For example, if the demodulation time is chosen as 3 seconds, then one complete sweep of graph display occurs followed by 3 seconds of audio playback, followed by one sweep of graph display, followed by 3 seconds of audio playback, and so on.

**Beat Freq Osc:** Sets the beat frequency of the oscillator to exactly set the demodulation frequency of USB and LSB signals. Displayed only when USB or LSB is selected as the Demod Type. This can also be used when demodulating CW (Morse code) signals.

**Volume:** Press to set the instrument speaker volume for listening to the demodulated signal.

**Squelch Power:** Sets the squelch power value. Use this setting to limit noise in the demodulated signal.

**Back:** Press to return to the Measurements menu.

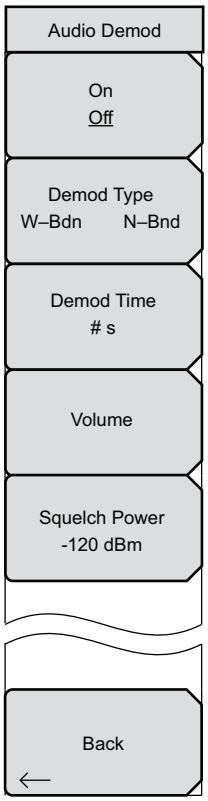
**Figure 7-26.** Auto Demod AM Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-20 Audio Demod FM Menu

Key Sequence: **Measure** or **(Shift + 4)** > Audio Demod




**On Off:** Press to turn On and Off the auto demodulation function. The current state (On or Off) is underlined on the submenu key.

**Demod Type:** Press to select the type of desired demodulation: wideband (W-Bnd) or narrow band (N-Bnd). The selection toggles between the choices, and the current setting is underlined on the submenu key.

**Demod Time:** Press to set the demodulation time. If you use the numeric keypad to enter a value, then the submenu keys change to Time in units of min, s, ms, or µs. Demodulation time denotes the audio playback time. Audio playback and the graph display occur one after the other. For example, if the demodulation time is chosen as 3 seconds, then one complete sweep of graph display occurs followed by 3 seconds of audio playback, followed by one sweep of graph display, followed by 3 seconds of audio playback, and so on.

**Volume:** Press to set the instrument speaker volume for listening to the demodulated signal.

**Squelch Power:** Sets the squelch power value. Use this setting to limit noise in the demodulated signal.

**Back:** Press to return to the Measurements menu.

**Figure 7-27.** Auto Demod FM Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-21 Marker Menu

Key Sequence: **Marker**




**Marker**

**1 2 3 4 5 6:** Press to turn On a specific marker. The active (selected) marker is underlined on the submenu key.

**On Off:** Press to turn On and Off the selected marker. The current setting is underlined on the submenu key.

**Delta**

**On Off:** Press to turn On and Off a delta marker. You are prompted for a delta offset frequency, either positive or negative from the frequency of the current active marker. The current setting is underlined on the submenu key.

**Peak Search:** Press to place the currently active marker on the highest signal amplitude that is currently displayed in the sweep window.

**Marker Freq to Center:** Press to move the frequency that is noted by the active marker to the center frequency position and the center of the sweep window.

**Marker to Ref Lvl:** Press to set the amplitude of the currently active marker as the reference level, which is the top horizontal line in the sweep window.

**Marker Table**

**On Large Off:** Press to turn On or Off the marker table, which is displayed below the sweep window (Large is not functional in AM/FM/PM mode). The table is automatically sized to display all markers that are turned on. In addition to the marker frequency and amplitude, the table also shows delta frequencies and delta amplitudes for all markers that have deltas entered for them. The current setting is underlined on the submenu key.

**All Markers Off:** Press to turn Off all markers.

**Figure 7-28.** Marker Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 8 — Bias Tee (Option 10)

| Note | Not all instrument models offer every option. Please refer to your instrument Technical Data Sheet for available options. |
|---|---|

## 8-1 Introduction

Option 10 provides a bias tee that is installed inside the instrument. The bias arm is connected to a 12 VDC to 32 VDC power source that can be turned on as needed to place the voltage on the center conductor of the instrument's RF In port. This supply of bias implies it is mostly useful when conducting two-port transmission measurements. This voltage can be used to provide power to block down-converters in satellite receivers and can also be used to power some tower-mounted amplifiers.

The bias can be turned on only when the instrument is in transmission measurement, return loss, cable loss, VSWR, DTF, Spectrum Analyzer, Channel Scanner, and Interference Analyzer mode. When bias is turned on, the bias voltage and current are displayed in the lower left corner of the display. The 12 VDC to 32 VDC power supply is designed to continuously deliver a maximum of 6 Watts.

Refer to Figure 8-1 on page 8-2 for a sample TMA connection.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



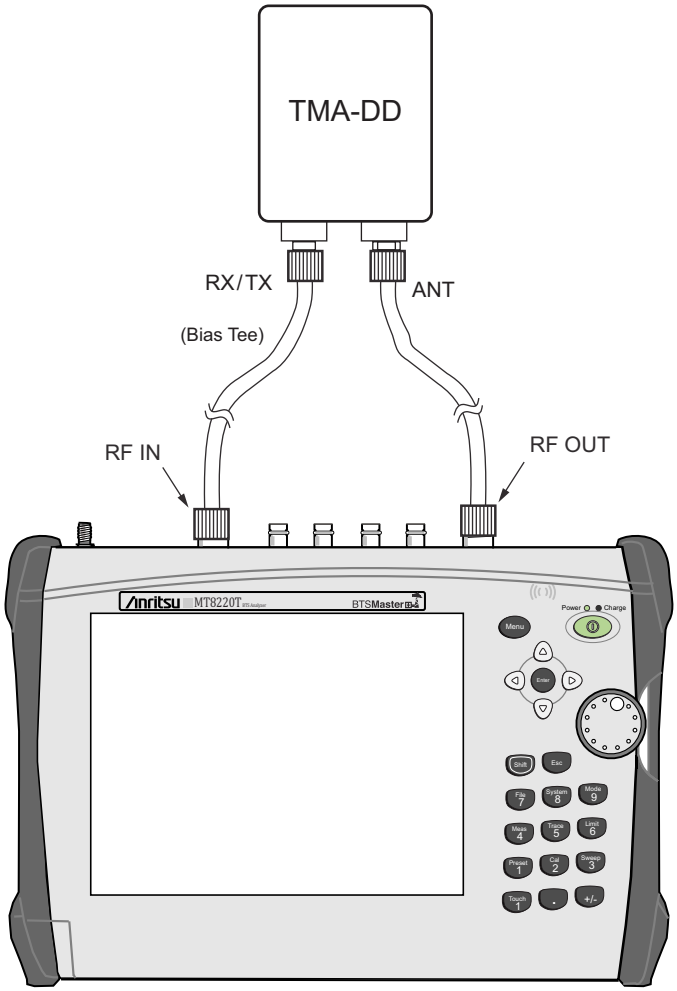


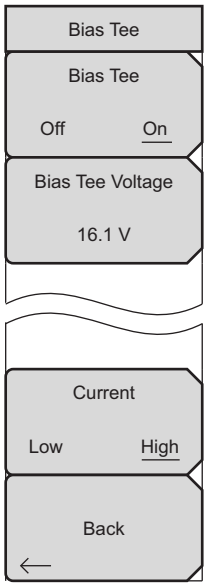

**Figure 8-1.** Variable Bias Tee

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 8-2 Bias Tee Menu

Key Sequence: **Shift** > **System** (**8**) key > Application Options > Bias Tee




**Bias Tee:** Press this submenu key to toggle On and Off the variable power supply.

**Bias Tee Voltage:** Press this submenu key to set the power supply voltage. The current Bias Tee voltage selection is shown in red near the top of the graticule.

**Current:** Press this submenu key to toggle the bias tee current between Low and High.

**Back:** Press this submenu key to return to the previous menu.

**Figure 8-2.** Bias Tee Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 9 — EMF (Option 444)

| Note | Not all instrument models offer every option. Please refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options. |
|---|---|

## 9-1 Introduction

Option 444 adds the EMF Measurement menu to the Spectrum Analyzer measurement mode. It must be used in conjunction with the Anritsu isotropic antenna, at a frequency range that is within specification of the instrument and antenna used. Refer to the isotropic antenna and spectrum analyzer technical data sheets.

## 9-2 Connecting the Antenna

1. Connect the antenna RF connector to the **Analyzer/RF In** port on the instrument. See Figure 9-1. The antenna connector must be *finger* tight.
2. Connect the antenna USB connector to one of the USB Type A ports on the instrument.

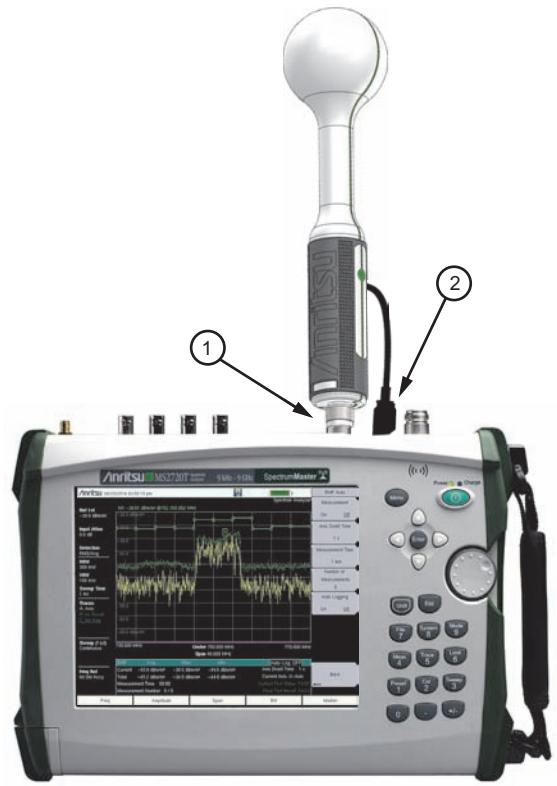


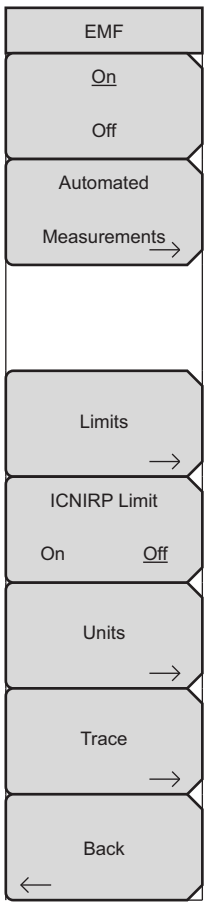

**Figure 9-1.** Connecting the Anritsu Isotropic Antenna

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 9-3 EMF Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth > EMF Measurement




**On/Off:** This is the main EMF Measurement On/Off button. Press this key to switch EMF On and Off. The start and stop frequencies must be within the range of the spectrum analyzer and isotropic antenna used, and the antenna must be connected. The detection type is automatically changed to RMS/Avg when EMF is On. It is restored to the previous detection setting when EMF is Off.

Note: You are prompted with warning messages if the antenna is not connected or if the frequency span of the analyzer is outside the antenna range.

**Automated Measurements:** Opens the "EMF Auto Menu" on page 9-3 where you can set up EMF parameters and start the measurement. EMF must be turned On.

**Limits:** This is a shortcut to the standard spectrum analyzer **Limits** menu (**Shift** > **Limit** (**6**)). For EMF measurements, only the upper limit line is used for testing the pass/fail condition. Multi-segment limit lines can also be created.

**ICNIRP Limit On/Off:** Turning this On creates a limit line consistent with the guidelines of the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Trace C contains the averaged isotropic result and is tested against this limit line, and then the Pass/Fail status is updated.

**Units:** The unit choices are dBm/$m^2$, dBV/m, dBmV/m, dBuV/m, V/m, W/$m^2$, dBW/$m^2$, A/m, dBA/m, W/$cm^2$. dBm/$m^2$ is the default.

**Trace:** Opens the "Trace Menu" on page 9-4.

**Back:** Returns to the "Power and BW Menu" on page 2-69.

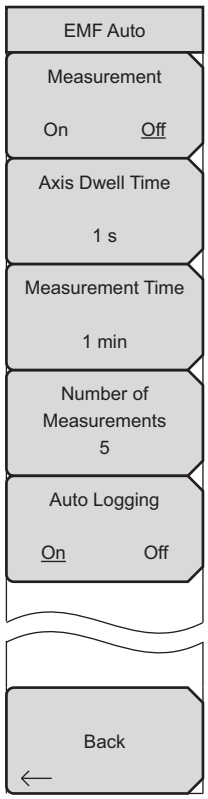
**Figure 9-2.** EMF Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## EMF Auto Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth > EMF Measurement > Automated Measurements




**Measurement On/Off:** Starts the EMF Measurement. The Dwell Time, Measurement Time, and other related parameters must be set before starting the measurement. This button is useful for stopping or restarting measurements when settings need to be changed. When the measurement is in progress, access to other menus and key presses are blocked. The Measurement On/Off key is then the only key that can be accessed.

Measurement/Setup save is not permitted when EMF Automated Measurement is turned On. At the end of the measurement, the button will automatically be updated to Off and access to all menus restored.

**Axis Dwell Time:** Specifies the time spent on each axis. The sweeps are averaged and saved for further computation.

**Measurement Time:** Sets the duration of each EMF measurement from one minute up to 30 minutes. The default is 6 min. For example, if Axis Dwell Time is set to 1 s and Measurement Time is 1 min, you will get one isotropic result after 3 s and approximately 20 at the end of the one-minute measurement.

The Current row in the summary table at the bottom of the screen displays a running average, max and min of these isotropic results every 3 s. The displayed values are computed from all measurements completed thus far within the measurement time. At the end of the measurement time, the Current row is cleared and the Total row is updated with the max, min, and running average of all isotropic results (20 in this example).

**Number of Measurements:** Sets the number of EMF measurements to complete from 1 up to 10,000. The EMF test is fully executed when the specified number of measurements have completed.

**Auto Logging On/Off:** Auto Logging is On by default. This must be selected prior to starting the measurements for the results to be logged. The average, max, and min values of each isotropic set of three axes, the isotropic trace data, and the computed total average, max, and min values are saved in a tab delimited text file in internal memory.

The location of this log file is a new folder named with the current time stamp followed by _1, and created in “/Internal Memory/EMF/”. The folder can hold 100 files. Each file holds five measurements. The 101$^{st}$ file and the files created thereafter are stored in a new folder with the same time stamp as the first, followed by _2 (then _3, and so on). Each file has its own time stamp.

**Back:** Returns to the “EMF Menu” on page 9-2.

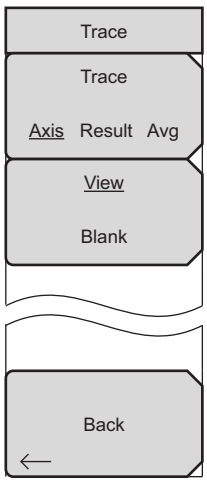
**Figure 9-3.** EMF Auto Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Trace Menu

Key Sequence: **Shift** > **Measure** (**4**) key > Power and Bandwidth > EMF Measurement > Trace




**Trace:** Selects one of three traces, each holding a different result.

**Axis:** Holds the sweep result for the currently selected axis.

**Result:** The isotropic result $(X^2+Y^2+Z^2)^{0.5}$ at the end of an X, Y, Z sweep.

**Avg:** Holds the isotropic result from trace averaging (Volts on a linear scale). This is the running average of the individual isotropic measurements completed within the specified measurement time.

**View/Blank:** Toggles the selected trace between **View** and **Blank** state. Two or all three traces can be viewed simultaneously by selecting each trace and setting its state to **View**. Selecting **Blank** will blank the currently selected trace.

**Back:** Returns to the "EMF Menu" on page 9-2.

**Figure 9-4.** Trace Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 9-4 Measurement Results

After completing the data collection for the three axes, the Isotropic Result is calculated and displayed. In addition to the three traces displayed on the user interface (Axis Sweep Data, Current Isotropic Result, and Average Isotropic Result/Measurement), the max, min, and average values of the Isotropic Result traces are also computed and displayed in the table below the graph region. See Figure 9-5. The average value is computed as:

*sum of the 551 trace point amplitudes / 551*

The Current row displays values computed for all measurements completed thus far, as indicated by Measurement Number (2/5, for example) at the bottom of the table. At the end of the specified measurement time, the current max, min, and average values are copied to the Total row. The Current row is then cleared for the next measurement. The Isotropic Results are updated until the set number of measurements have completed or you stop the measurements by pressing the Measurement On/Off key.

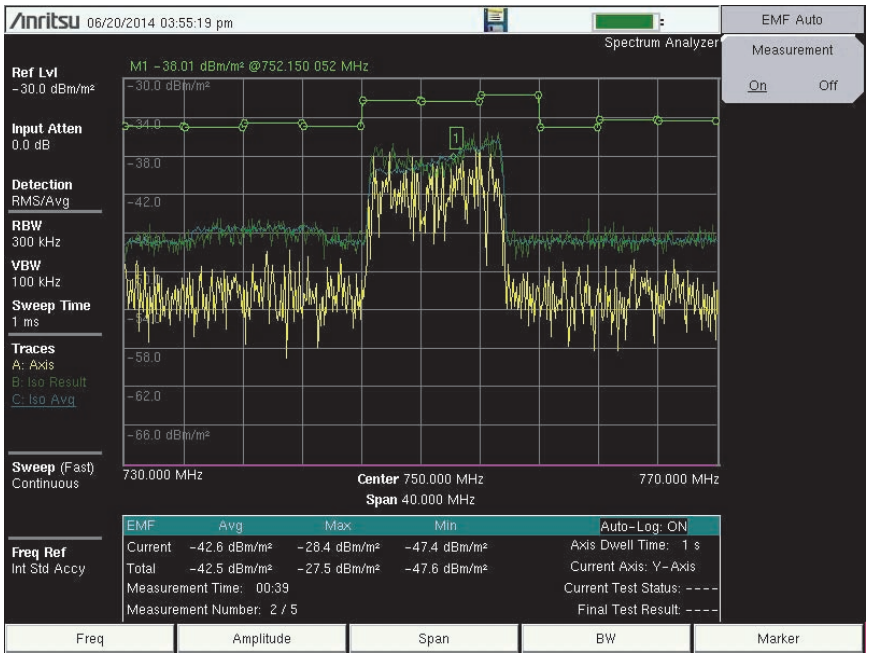



**Figure 9-5.** EMF Measurement Display

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass/Fail

The limit check is done at the end of each measurement and determines the Pass/Fail status of the tests. The limit line, if selected, is applied against the Iso Avg trace. To show or hide the Current Test Status and Final Test Result, press the Limits submenu key in the EMF menu (see Figure 9-2 on page 9-2), then press the On/Off key.

At the end of the specified measurement time and if the trace exceeds the selected limit, a FAIL is recorded and the Current Test Status in the summary table is updated to FAIL. In that case, the Final Test Result is immediately displayed as a FAIL. If the Average Isotropic Result does not cross the limit line, then the Current Test Status is updated to PASS and stays this way for a few sweeps. The Current Test Status is then updated to "--". See Figure 9-5 on page 9-5. If all of the measurements pass, the Final Test Result is updated to PASS. See Figure 9-6.

If Auto Logging is set to On prior to starting the measurements, Pass/Fail results are saved in a log file with the Isotropic Results. Refer to "EMF Auto Menu" on page 9-3.

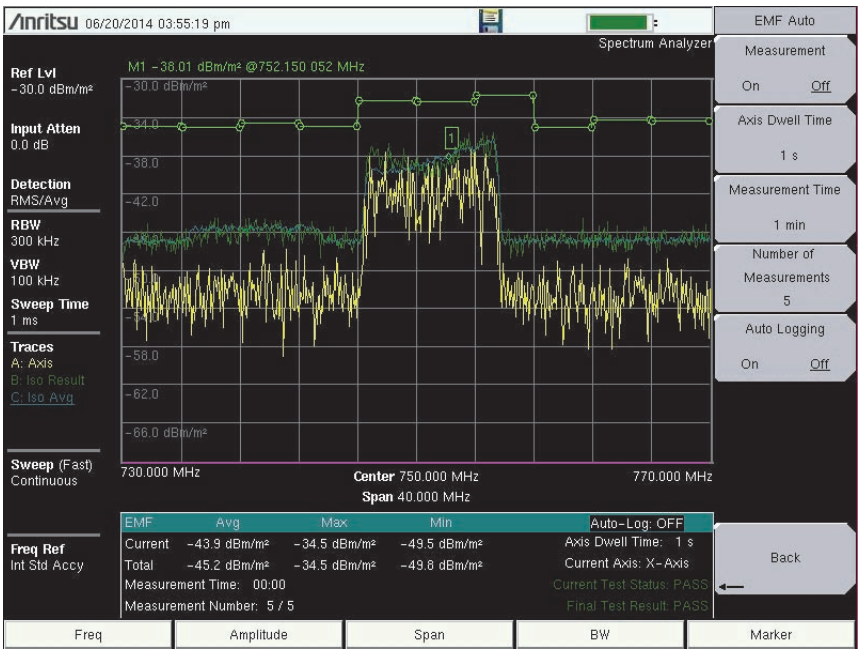



**Figure 9-6.** EMF Test Pass/Fail Status

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# Index

## Numerics

802.11b, 802.11g, 802.11a . . . . . 2-26

## A

ACPR . . . . . 2-20
menu
coverage mapping . . . . . 6-22
interference analyzer . . . . . 3-47
spectrum analyzer . . . . . 2-73
adjacent channel power . . . . . 2-20
AM/FM Demod
interference analyzer . . . . . 3-54
menu map, SPA . . . . . 2-44
spectrum analyzer . . . 2-82, 2-84, 3-56
AM/FM/PM Analyzer . . . . . 7-1
menu maps . . . . . 7-8
AM/FM/SSB demodulation . . . . . 2-25
Amplitude menu
AM/FM/PM analyzer . . . . . 7-15
channel scanner . . . . . 4-10
interference analyzer . . . . . 3-38
spectrum analyzer . . . . . 2-55
analysis mode selection . . . . . 1-1
Anritsu, contact . . . . . 1-2
antenna calculations . . . . . 2-15
Application Options menu
interference analyzer . . . . . 3-90
spectrum analyzer . . . . . 2-102
attenuator settings . . . . . 2-9
Audio Demod
AM (AM/FM/PM) menu . . . . . 7-29
FM (AM/FM/PM) menu . . . . . 7-30
Audio Spectrum
AM (AM/FM/PM) menu . . . . . 7-19
FM (AM/FM/PM) menu . . . . . 7-21
PM (AM/FM/PM) menu . . . . . 7-23
Audio Waveform
AM (AM/FM/PM) menu . . . . . 7-20
FM (AM/FM/PM) menu . . . . . 7-22
PM (AM/FM/PM) menu . . . . . 7-24

## B

Bias Tee . . . . . 8-1
menu . . . . . 8-3
burst detect . . . . . 2-3, 2-64, 3-75
BW menu
interference analyzer . . . . . 3-40
spectrum analyzer . . . . . 2-59

## C

C/I menu
interference analyzer . . . . . 3-52
spectrum analyzer . . . . . 2-80
C/I Signal Type menu
interference analyzer . . . . . 3-53
spectrum analyzer . . . . . 2-81
calculations
antenna . . . . . 2-15
Carrier to Interference ratio (C/I) . . . 2-26
channel power . . . . . 2-18
GSM . . . . . 2-18
Channel Power menu
interference analyzer . . . . . 3-46
spectrum analyzer . . . . . 2-72
Channel Scan menu . . . . . 4-7
Channel Scanner
custom setup . . . . . 4-3
introduction . . . . . 4-1
menu maps . . . . . 4-6
sample procedure . . . . . 4-2
script master . . . . . 4-4
contacting Anritsu . . . . . 1-2
Coverage Mapping . . . . . 6-1
menu . . . . . 6-15
menu maps . . . . . 6-13
Custom Scan menu . . . . . 4-11
CW signal generator . . . . . 5-1

## D

delta marker
AM/FM/PM analyzer . . . . . 7-31
interference analyzer . . . . . 3-71
spectrum analyzer . . . . . 2-60
Demod Type menu
interference analyzer . . . . . 3-55
spectrum analyzer . . . . . 2-83
Detection menu
interference analyzer . . . . . 3-39
spectrum analyzer . . . . . 2-56
detection setting . . . . . 2-10

## E

EMF
Auto menu . . . . . 9-3
Measurement . . . .2-21, 2-75, 3-49, 9-2
menu . . . . . 2-75, 3-49, 9-2
emission mask . . . . .2-29, 2-30, 2-32, 3-51
menu . . . . . .2-77, 3-51

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



example
custom setup, channel scanner . . . 4-3
FM demodulation measurement . . 7-4
frequency offset, IA . . . . . 3-35
frequency offset, SPA . . . . . 2-54
gated sweep, SPA
external gate source . . . . . 2-7
signal ID setup, IA . . . . . 3-6
sloped limit envelope, IA . . . . . 3-88
sloped limit envelope, SPA . . . . . 2-100
spectrogram setup, IA . . . . . 3-2
square limit envelope, IA . . . . . 3-88
square limit envelope, SPA . . . . 2-100

## F

field measurements, SPA . . . . . 2-14
field strength . . . . . 2-15
Field Strength menu
interference analyzer . . . . . 3-44
spectrum analyzer . . . . . 2-70
Freq 1/2 menu
spectrum analyzer . . . . . 2-51
Freq 2/2 menu
spectrum analyzer . . . . . 2-53
Freq menu
AM/FM/PM analyzer . . . . . 7-12
interference analyzer . . . . . 3-31
spectrum analyzer . . . . . 2-49
Freq Scan menu, channel scanner . . . . 4-8

## G

gated sweep . . . . 2-7, 2-63, 2-67, 3-74, 3-78
Gaussian Minimum Shift Keying (GMSK) 2-18
Generator menu
spectrum analyzer . . . . . .2-85, 3-57
GMSK . . . . . 2-18
GSM . . . . . 2-18
GSM channel power . . . . . 2-18

## I

in-band
emission mask . . . . . .2-29, 2-77
out-of-channel . . . . . 2-24
spurious emission . . . . . 2-24
Interference Analyzer
measurement options . . . . . 3-1
menu maps . . . . . 3-22
RSSI . . . . . 3-5
signal ID . . . . . 3-6
signal strength . . . . . 3-4
spectrogram . . . . . 3-2
Interference Mapping menu . . . .3-66, 3-67
IQ capture . . . . . 2-37, 2-86, 3-58
IQ Capture Freq/Amp menu
interference analyzer . . . . . 3-60
spectrum analyzer . . . . . 2-88
IQ Capture Triggering menu
spectrum analyzer . . . . . .2-87, 3-59
IQ waveform capture . . . . . 2-37
IQ Waveform Capture menu
spectrum analyzer . . . . . .2-86, 3-58
Isotropic antenna . . . . . 9-1

## L

Limit Advanced menu
interference analyzer . . . . . 3-89
spectrum analyzer . . . . . 2-101
Limit Edit menu
interference analyzer . . . . . 3-84
spectrum analyzer . . . . . 2-96
Limit Envelope menu
interference analyzer . . . . . 3-87
spectrum analyzer . . . . . 2-99
Limit menu
interference analyzer . . . . . 3-83
spectrum analyzer . . . . . 2-95
limit menu map, SPA . . . . . 2-47
Limit Move menu
interference analyzer . . . . . 3-86
spectrum analyzer . . . . . 2-98
links, contact . . . . . 1-2

## M

Mapping Save/Recall menu
Coverage Mapping . . . . . 6-16
Marker
menu map, SPA . . . . . 2-40
Marker & Peak menu
interference analyzer . . . . . 3-72
Marker 2/2 menu
interference analyzer . . . . . 3-73
Marker 2/2 menu, spectrum analyzer 2-62
Marker menu
AM/FM/PM analyzer . . . . . 7-31
interference analyzer . . . . . 3-71
spectrum analyzer . . . . . 2-60
Marker & Peak menu
spectrum analyzer . . . . . 2-61
mask. See emission mask
Masks and C/I menu
interference analyzer . . . . . 3-50
spectrum analyzer . . . . . 2-76
measurement mode selection . . . . . 1-1

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Measurement Setup menu
Coverage Mapping . . . . . 6-19
measurements
adjacent channel power . . . . . 2-20
AM/FM/SSB demodulation . . . . . 2-25
C/I ratio . . . . . 2-26
channel power . . . . . 2-18
field, SPA . . . . . 2-14
in-band spurious . . . . . 2-24
in-band/out-of-channel . . . . . 2-24
OBW, SPA . . . . . 2-16
out-of-band spurious emission . . . 2-22
spurious emission (out-of-band) . 2-34, 2-78
Measurements menu
AM/FM/PM analyzer . . . . . 7-17
channel scanner . . . . . 4-12
EMF . . . . . .2-21, 2-75, 3-49, 9-2
interference analyzer . . . . . 3-41
spectrum analyzer . . . . . 2-68
menu (AM/FM/PM)
Amplitude . . . . . 7-15
Audio Demod AM . . . . . 7-29
Audio Demod FM . . . . . 7-30
Audio Spectrum AM . . . . . 7-19
Audio Spectrum FM . . . . . 7-21
Audio Spectrum PM . . . . . 7-23
Audio Waveform AM . . . . . 7-20
Audio Waveform FM . . . . . 7-22
Audio Waveform PM . . . . . 7-24
Marker . . . . . 7-31
Measurements . . . . . 7-17
RF Freq . . . . . 7-12
RF Spectrum . . . . . 7-18
Setup . . . . . 7-16
Span . . . . . 7-13
Standard List . . . . . 7-14
menu (Coverage Mapping)
ACPR . . . . . 6-22
Coverage Mapping . . . . . 6-15
Mapping Save/Recall . . . . . 6-16
Measurement Setup . . . . . 6-19
Pan and Zoom . . . . . 6-17
Point Distance/Time Setup . . . . . 6-20
RSSI . . . . . 6-21
menu (Interference Analyzer)
ACPR . . . . . 3-47
AM/FM Demod 1/2 . . . . . 3-54
AM/FM Demod 2/2 . . . . . 3-56
Amplitude . . . . . 3-38
Bias Tee . . . . . 8-3
BW . . . . . 3-40
C/I . . . . . 3-52
C/I Signal Type . . . . . 3-53
Capture Triggering (IQ) . . . . . 3-59
Channel Power . . . . . 3-46
Demod Type . . . . . 3-55
Detection . . . . . 3-39
Edit . . . . . 3-84
EMF . . . . . 3-49
Field Strength . . . . . 3-44
Freq . . . . . 3-31
Freq/Amp (IQ Capture) . . . . . 3-60
Interference Mapping . . . . .3-66, 3-67
Limit . . . . . 3-83
Limit Advanced . . . . . 3-89
Limit Envelope . . . . . 3-87
Limit Move . . . . . 3-86
Mapping Save/Recall . 3-68, 3-69, 3-70
Marker . . . . . 3-71
Marker & Peak . . . . . 3-72
Marker 2/2 . . . . . 3-73
Masks and C/I . . . . . 3-50
Measurements . . . . . 3-41
OCC BW . . . . . 3-45
Options (Application) . . . . . 3-90
Power and BW . . . . . 3-43
RSSI . . . . . 3-64
Signal ID . . . . . 3-65
Signal Strength . . . . . 3-63
Span . . . . . 3-36
Spectrogram . . . . . 3-62
Spectrum Measure . . . . . 3-42
Sweep . . . . . 3-74
Trace . . . . . 3-79
Trace A Ops . . . . . 3-80
Trace B Ops . . . . . 3-81
Trace C Ops . . . . . 3-82
Trigger Source . . . . . 3-77
Zero Span IF BW . . . . . 3-37

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



menu (SPA)
AM/FM Demod 1/2 . . . . . 2-82
AM/FM Demod 2/2 . . . . . 2-84
Amplitude . . . . . 2-55
Bias Tee . . . . . 8-3
BW . . . . . 2-59
C/I . . . . . 2-80
C/I Signal Type . . . . . 2-81
Capture Triggering (IQ) . . . . . 2-87
Channel Pwr . . . . . 2-72
Demod Type (AM/FM) . . . . . 2-83
Detection . . . . . 2-56
Edit . . . . . 2-96
EMF . . . . . 2-75
Emission Mask . . . . . 2-77
Field Strength . . . . . 2-70
File (User Guide) . . . . . 2-102
Freq 1/2 . . . . . 2-51
Freq 2/2 . . . . . 2-53
Freq/Amp (IQ Capture) . . . . . 2-88
Limit . . . . . 2-95
Limit Advanced . . . . . 2-101
Limit Envelope . . . . . 2-99
Limit Move . . . . . 2-98
Marker . . . . . 2-60
Marker 2/2 . . . . . 2-62
Marker & Peak . . . . . 2-61
Masks and C/I . . . . . 2-76
Measurements . . . . . 2-68
OCC BW . . . . . 2-71
Options (Application) . . . . . 2-102
Power and BW . . . . . 2-69
Preset (User Guide) . . . . . 2-102
Span . . . . . 2-57
Sweep . . . . . 2-63
Sweep Mode . . . . . 2-64
System (User Guide) . . . . . 2-102
Trace . . . . . 2-90
Trace A Ops . . . . . 2-92
Trace B Ops . . . . . 2-93
Trace C Ops . . . . . 2-94
Trigger Source . . . . . 2-66
Triggering . . . . . 2-65
Zero Span IF BW . . . . . 2-58
menu map
AM/FM Demod, SPA . . . . . 2-44
AM/FM/PM Analyzer . . . . . 7-8
Channel Scanner . . . . . 4-6
Coverage Mapping . . . . . 6-13
Interference Analyzer . . . . . 3-22
limit, SPA . . . . . 2-47
Marker, SPA . . . . . 2-40
Measurements, IA . . . . . 3-23
Measurements, SPA . . . . . 2-41
Spectrum Analyzer . . . . . 2-39
sweep, SPA . . . . . 2-46
trace, SPA . . . . . 2-47

## O

OCC BW menu
interference analyzer . . . . . 3-45
spectrum analyzer . . . . . 2-71
occupied bandwidth (OBW)
AM/FM/PM analyzer . . . . . 7-18
channel power meas't example . . 2-17
interference analyzer menu . . . . . 3-45
spectrum analyzer measurement 2-16
spectrum analyzer menu . . . . . 2-71
offset frequency
SPA . . . . . 2-1
option
20, Tracking Generator . . . .2-85, 3-57
24, IQ Waveform Capture . . . . . 2-37
25,Iinterference Analyzer . . . . . 3-1
27, Channel Scanner . . . . . 4-1
28, CW Signal Generator . . . . .5-1, 8-1
31, GPS required for
interference mapping . . . . . 3-8
431, Coverage Mapping menus . . 6-13
444, Electromagnetic Field . . . . . 9-1
509, AM/FM/PM Analyzer . . . .7-1, 7-8
8, Preamplifier . . . . . 2-14
89, Zero Span . . . . . 2-4, 2-57, 3-36
90, Gated Sweep . 2-7, 2-63, 2-67, 3-74, 3-78
out-of-band
spurious emission . . . . . .2-22, 2-30
create mask, segment . . . . . 2-30
load mask . . . . . 2-32
measurements . . . . . .2-34, 2-78
modify mask, segment . . . . . 2-32

## P

Pan and Zoom menu . . . . . 6-17

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Point Distance/Time Setup menu
Coverage Mapping . . . . . 6-20
Power and BW menu
interference analyzer . . . . . 3-43
spectrum analyzer . . . . . 2-69
preamplifier settings . . . . . 2-14

## R

RBW to VBW ratio . . . . . 2-2
received signal strength indicator . . . . 3-5
resolution bandwidth . . . . . 2-8
RF Freq menu (AM/FM/PM) . . . . . 7-12
RF Spectrum menu (AM/FM/PM) . . . 7-18
RSSI menu . . . . . 3-64
Coverage Mapping . . . . . 6-21

## S

sample procedure, Channel Scanner . . 4-2
Scan Script Master menu . . . . . 4-9
Scanner menu . . . . . 4-7
script master . . . . . 4-4
settings
attenuator . . . . . 2-9
bandwidth . . . . . 2-2
detection . . . . . 2-10
frequency . . . . . 2-1
IQ waveform capture . . . . . 2-37
offset frequency . . . . . 2-1
resolution bandwidth . . . . . 2-8
sweep . . . . . 2-3, 2-9
trigger type . . . . . 2-4
video bandwidth . . . . . 2-8
waveform capture . . . . . 2-37
signal ID . . . . . 3-6
Signal ID menu . . . . . 3-65
signal strength . . . . . 3-4
Signal Strength menu
interference analyzer . . . . . 3-63
SPA bandwidth parameters . . . . . 2-2
SPA frequency parameters . . . . . 2-1
SPA measurements . . . . . 2-1
Span menu
AM/FM/PM analyzer . . . . . 7-13
interference analyzer . . . . . 3-36
spectrum analyzer . . . . . 2-57
Span/RBW ratio . . . . . 2-2
spectrogram . . . . . 3-2
Spectrogram menu
interference analyzer . . . . . 3-62
Spectrum Analyzer
menu maps . . . . . 2-39
Spectrum Measure menu
interference analyzer . . . . . 3-42
spurious emission
in-band . . . . . 2-24
out-of-band . . . . . 2-22, 2-30
create mask, segment . . . . . 2-30
load mask . . . . . 2-32
measurements . . . . . 2-34, 2-78
modify mask, segment . . . . . 2-32
Standard List menu (AM/FM/PM) . . 7-14
Sweep menu
interference analyzer . . . . . 3-74
map, IA . . . . . 3-28
map, SPA . . . . . 2-46
spectrum analyzer . . . . . 2-63
Sweep Mode menu
interference analyzer . . . . . 3-75
spectrum analyzer . . . . . 2-64
sweep parameters . . . . . 2-3
sweep speed . . . . . 2-9

## T

Trace A Ops menu
spectrum analyzer . . . . . 2-92
Trace B Ops menu
spectrum analyzer . . . . . 2-93
Trace C Ops menu
spectrum analyzer . . . . . 2-94
Trace menu
EMF . . . . . 9-4
interference analyzer . . . . . 3-79
spectrum analyzer . . . . . 2-90
trace menu map, SPA . . . . . 2-47
Tracking Generator (Option 20) menu
spectrum analyzer . . . . . 2-85, 3-57
trigger settings . . . . . 2-4
Trigger Source menu
interference analyzer . . . . . 3-77
spectrum analyzer . . . . . 2-66
Triggering menu
interference analyzer . . . . . 3-76
spectrum analyzer . . . . . 2-65

## V

video bandwidth . . . . . 2-8

## W

waveform capture, IQ . . . . . 2-37
web links, contact . . . . . 1-2

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Z

Zero Span
key . . . . . .2-57, 3-36
menu, interference analyzer . . . . 3-37
menu, spectrum analyzer . . . . . 2-58
option 89, IF output . . . . . 2-4

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Anritsu

10580-00349 H

Anritsu utilizes recycled paper and environmentally conscious inks and toner.

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

**Measurement Guide**

# 3GPP Signal Analyzer or Anritsu RF and Microwave Handheld Instruments

## BTS Master™, Cell Master™, Spectrum Master™, LMR Master™

| | RF | Demod | OTA |
|---|---|---|---|
| GSM/GPRS/EDGE | Option 40 | Option 41 | N/A |
| W-CDMA/HSPA+ | Option 44 | Option 65 | Option 35 |
| TD-SCDMA/HSPA+ | Option 60 | Option 61 | Option 38 |
| LTE/LTE-A | Option 541 | Option 542 | Option 546 |
| TD-LTE/LTE-A | Option 551 | Option 552 | Option 556 |

**For some models, RF, Demod, and OTA are combined as a single option.**

| | |
|---|---|
| GSM/GPRS/EDGE | Option 880 |
| W-CDMA/HSPA+ | Option 881 |
| TD-SCDMA/HSPA+ | Option 882 |
| LTE/LTE-A (FDD and TDD) | Option 883 |

| | |
|---|---|
| **Note** | Not all instrument models offer every option or every measurement within a given option. Please refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options and measurements within the options. |

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com

Part Number: 10580-00234
Revision: T
Published: November 2015
Copyright 2015 Anritsu Company

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

## TRADEMARK ACKNOWLEDGMENTS

BTS Master, Cell Master, LMR Master, and Spectrum Master are trademarks of Anritsu Company.

## NOTICE

Anritsu Company has prepared this manual for use by Anritsu Company personnel and customers as a guide for the proper installation, operation and maintenance of Anritsu Company equipment and computer programs. The drawings, specifications, and information contained herein are the property of Anritsu Company, and any unauthorized use or disclosure of these drawings, specifications, and information is prohibited; they shall not be reproduced, copied, or used in whole or in part as the basis for manufacture or sale of the equipment or software programs without the prior written consent of Anritsu Company.

## UPDATES

Updates, if any, can be downloaded from the Anritsu Website at:
http://www.anritsu.com

For the latest service and sales contact information in your area, please visit:
http://www.anritsu.com/contact.asp

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



To prevent the risk of personal injury or loss related to equipment malfunction, Anritsu Company uses the following symbols to indicate safety-related information. For your own safety, please read the information carefully *before* operating the equipment.

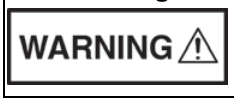
## Symbols Used in Manuals

**Danger**



This indicates a risk from a very dangerous condition or procedure that could result in serious injury or death and possible loss related to equipment malfunction. Follow all precautions and procedures to minimize this risk.

**Warning**




This indicates a risk from a hazardous condition or procedure that could result in light-to-severe injury or loss related to equipment malfunction. Follow all precautions and procedures to minimize this risk.

**Caution**



This indicates a risk from a hazardous procedure that could result in loss related to equipment malfunction. Follow all precautions and procedures to minimize this risk.

## Safety Symbols Used on Equipment and in Manuals

The following safety symbols are used inside or on the equipment near operation locations to provide information about safety items and operation precautions. Ensure that you clearly understand the meanings of the symbols and take the necessary precautions *before* operating the equipment. Some or all of the following five symbols may or may not be used on all Anritsu equipment. In addition, there may be other labels attached to products that are not shown in the diagrams in this manual.



This indicates a prohibited operation. The prohibited operation is indicated symbolically in or near the barred circle.



This indicates a compulsory safety precaution. The required operation is indicated symbolically in or near the circle.



This indicates a warning or caution. The contents are indicated symbolically in or near the triangle.



This indicates a note. The contents are described in the box.



These indicate that the marked part should be recycled.

## For Safety

**Warning**



Always refer to the operation manual when working near locations at which the alert mark, shown on the left, is attached. If the operation, etc., is performed without heeding the advice in the operation manual, there is a risk of personal injury. In addition, the equipment performance may be reduced. Moreover, this alert mark is sometimes used with other marks and descriptions indicating other dangers.

**Warning**




When supplying power to this equipment, connect the accessory 3-pin power cord to a 3-pin grounded power outlet. If power is supplied without grounding the equipment, there is a risk of receiving a severe or fatal electric shock.

**Warning**




This equipment cannot be repaired by the operator. Do not attempt to remove the equipment covers or to disassemble internal components. Only qualified service technicians with a knowledge of electrical fire and shock hazards should service this equipment. There are high-voltage parts in this equipment presenting a risk of severe injury or fatal electric shock to untrained personnel. In addition, there is a risk of damage to precision components.

**Caution**



Electrostatic Discharge (ESD) can damage the highly sensitive circuits in the instrument. ESD is most likely to occur as test devices are being connected to, or disconnected from, the instrument's front and rear panel ports and connectors. You can protect the instrument and test devices by wearing a static-discharge wristband. Alternatively, you can ground yourself to discharge any static charge by touching the outer chassis of the grounded instrument before touching the instrument's front and rear panel ports and connectors. Avoid touching the test port center conductors unless you are properly grounded and have eliminated the possibility of static discharge.

Repair of damage that is found to be caused by electrostatic discharge is not covered under warranty.

**Warning**



This product is supplied with a rechargeable battery that could potentially leak hazardous compounds into the environment. These hazardous compounds present a risk of injury or loss due to exposure. Anritsu Company recommends removing the battery for long-term storage of the instrument and storing the battery in a leak-proof plastic container. Follow the environmental storage requirements specified in the product technical data sheet.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents


## Chapter 1—General Information

1-1 Introduction . . . . . 1-1

1-2 3GPP Signal Analysis Overview . . . . . 1-1

GSM/GPRS/EDGE . . . . . 1-1

W-CDMA/HSPA+ . . . . . 1-1

TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 1-1

LTE . . . . . 1-2

TD-LTE . . . . . 1-2

1-3 Selecting a Measurement Mode . . . . . 1-2

1-4 Contacting Anritsu . . . . . 1-3

## Chapter 2—GSM/GPRS/EDGE Signal Analyzer

2-1 Introduction . . . . . 2-1

2-2 Measurement Setup . . . . . 2-2

2-3 GSM/GPRS/EDGE RF Measurements . . . . . 2-2

2-4 Measurement Display . . . . . 2-2

2-5 Demodulator . . . . . 2-5

2-6 GSM/GPRS/EDGE Mode Pass/Fail . . . . . 2-7

Pass/Fail Mode Procedure . . . . . 2-7

2-7 Measurement Results . . . . . 2-8

2-8 GSM/GPRS/EDGE Menus . . . . . 2-10

2-9 Freq (Frequency) Menu . . . . . 2-11

2-10 Amplitude Menu . . . . . 2-12

2-11 Setup Menu . . . . . 2-12

2-12 Measurements Menu . . . . . 2-13

Spectrum Menu . . . . . 2-14

Demodulator Menu . . . . . 2-15

Pass/Fail Mode Menu . . . . . 2-16

2-13 Marker Menu . . . . . 2-17

2-14 Sweep Menu . . . . . 2-17

2-15 Measure Menu . . . . . 2-17

2-16 Trace Menu . . . . . 2-17

2-17 Limit Menu . . . . . 2-17

2-18 Other Menus . . . . . 2-17

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

## Chapter 3—W-CDMA/HSPA+ Signal Analyzer


3-1 Introduction . . . 3-1

3-2 W-CDMA/HSPA+ Measurements . . . 3-2

3-3 General Measurement Setups . . . 3-5
- Scrambling Code Setup . . . 3-5
- Maximum Spreading Factor Setup . . . 3-5
- S-CCPCH Spreading Factor, S-CCPCH Code and PICH Code Setup . 3-5
- Threshold Setup . . . 3-6
- Filtered versus Unfiltered Power . . . 3-6

3-4 W-CDMA/HSPA+ RF Measurements . . . 3-7
- Band Spectrum Setup . . . 3-7
- Band Spectrum Procedure . . . 3-7
- Channel Spectrum Setup . . . 3-8
- Channel Spectrum Procedure . . . 3-8
- ACLR Measurement Setup . . . 3-9
- ACLR Measurement Procedure . . . 3-9
- ACLR Multi-channel ACLR Procedure . . . 3-11
- Spectral Emission Mask Setup . . . 3-11
- Spectral Emission Mask Procedure . . . 3-12
- RF Summary . . . 3-13

3-5 Demodulator . . . 3-14
- Zoom Function . . . 3-14
- Code Domain Power (CDP) Setup . . . 3-14
- Code Domain Power (CDP) Procedure . . . 3-15
- HSPA+ Setup . . . 3-17
- HSPA+ Procedure . . . 3-17
- Codogram Setup . . . 3-18
- Codogram Procedure . . . 3-18

3-6 Over-the-Air Measurements . . . 3-20
- OTA Setup . . . 3-20
- OTA Procedure . . . 3-20
- W-CDMA Summary Setup . . . 3-22
- W-CDMA Summary Procedure . . . 3-22

3-7 Pass/Fail Mode Setup . . . 3-23
- Pass/Fail Mode Procedure . . . 3-23

3-8 W-CDMA/HSPA+ Menus . . . 3-24

3-9 Freq (Frequency) Menu . . . 3-26

3-10 Amplitude Menu . . . 3-27

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

3-11 Setup Menu . . . . . 3-28
Setup 1/2 Menu . . . . . 3-28
Setup 2/2 Menu . . . . . 3-29
3-12 Measurements Menu . . . . . 3-30
RF Measurement Menu . . . . . 3-31
Band Spectrum Menu . . . . . 3-32
Channel Spectrum Menu . . . . . 3-32
ACLR Menu . . . . . 3-33
Demodulator Menu . . . . . 3-34
CDP Menu . . . . . 3-35
HSDPA Menu . . . . . 3-36
Codogram Menu . . . . . 3-37
Over-The-Air Menu . . . . . 3-38
OTA Setup Menu . . . . . 3-39
Multipath Menu . . . . . 3-40
EMF Menu . . . . . 3-40
Pass/Fail Mode Menu . . . . . 3-41
ScriptMaster Menu . . . . . 3-41
3-13 Marker Menu . . . . . 3-42
3-14 Sweep Menu . . . . . 3-42
3-15 Measure Menu . . . . . 3-43
3-16 Trace Menu . . . . . 3-43
3-17 Limit Menu . . . . . 3-43
3-18 Other Menus . . . . . 3-43

## Chapter 4—TD-SCDMA/HSPA+ Signal Analyzer

4-1 Introduction . . . . . 4-1
4-2 General Measurement Setups . . . . . 4-1
4-3 TD-SCDMA/HSPA+ RF Measurements . . . . . 4-1
Measurement Setup . . . . . 4-2
Channel Spectrum . . . . . 4-3
Power versus Time . . . . . 4-4
RF Summary . . . . . 4-6
4-4 TD-SCDMA/HSPA+ Demodulator . . . . . 4-7
Measurement Setup . . . . . 4-8
CDP and CDE . . . . . 4-9
4-5 TD-SCDMA/HSPA+ Over-the-Air Measurements . . . . . 4-10
Measurement Setup . . . . . 4-11
4-6 TD-SCDMA/HSPA+ Pass/Fail Measurements . . . . . 4-12
Measurement Setup . . . . . 4-12

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

4-7 TD-SCDMA/HSPA+ Menus . . . . . 4-13
4-8 Freq (Frequency) Menu . . . . . 4-15
4-9 Amplitude Menu . . . . . 4-16
4-10 Setup Menu . . . . . 4-17
Slot Selection Menu . . . . . 4-18
Trigger Menu . . . . . 4-18
SYNC-DL Code Menu . . . . . 4-19
Scrambling Code Menu . . . . . 4-19
Max Users Menu . . . . . 4-19
Advanced Settings Menu . . . . . 4-20
4-11 Measurements Menu . . . . . 4-21
RF Measurements Menu . . . . . 4-22
Power vs. Time Menu . . . . . 4-23
Demodulator Menu . . . . . 4-24
Over-The-Air Menu . . . . . 4-25
Pass Fail Mode Menu . . . . . 4-26
4-12 Sweep Menu . . . . . 4-27
4-13 Measure Menu . . . . . 4-27
4-14 Trace Menu . . . . . 4-27
4-15 Limit Menu . . . . . 4-27
4-16 Other Menus . . . . . 4-27

## Chapter 5— LTE Signal Analyzer

5-1 Introduction . . . . . 5-1
5-2 General Measurement Setups . . . . . 5-1
Antenna Status . . . . . 5-2
5-3 LTE RF Measurements . . . . . 5-3
Channel Spectrum . . . . . 5-3
ACLR . . . . . 5-3
Spectral Emission Mask . . . . . 5-3
RF Summary . . . . . 5-3
RF Measurement Setups . . . . . 5-4
5-4 LTE Modulation Measurements . . . . . 5-8
Power vs Resource Block (RB) . . . . . 5-8
Constellation . . . . . 5-9
Control Channel Power . . . . . 5-10
Tx Time Alignment . . . . . 5-10
Modulation Summary . . . . . 5-10
Modulation Measurement Setups . . . . . 5-11

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)


5-5 LTE Over-the-Air (OTA) Measurements . . . . . 5-16
Antenna Status . . . . . 5-16
Scanner . . . . . 5-16
Tx Test . . . . . 5-17
Mapping (Coverage Mapping) . . . . . 5-17
Carrier Aggregation . . . . . 5-17
EMF (Option 444 only) . . . . . 5-18
Measurement Setup . . . . . 5-18
5-6 Pass/Fail Tests . . . . . 5-21
5-7 LTE Summary . . . . . 5-22
Measurement Setup . . . . . 5-23
5-8 LTE Menus . . . . . 5-24
LTE Menus (continued) . . . . . 5-25
LTE Menus (continued) . . . . . 5-26
5-9 Freq (Frequency) Menu . . . . . 5-27
Standard List Menu . . . . . 5-28
5-10 Amplitude Menu . . . . . 5-29
5-11 Setup Menu . . . . . 5-30
5-12 Measurements Menu . . . . . 5-31
RF Menu . . . . . 5-32
Modulation Menu . . . . . 5-33
Power vs. Resource Block Menu . . . . . 5-34
Constellation Menu . . . . . 5-35
Control Channel Power Menu . . . . . 5-36
Over-the-Air Menu . . . . . 5-37
OTA Scanner Menu . . . . . 5-38
Over-the-Air Tx Test Menu . . . . . 5-39
Coverage Mapping Menu . . . . . 5-40
Carrier Aggregation Menu . . . . . 5-41
Component Carrier Menu . . . . . 5-42
EMF Menu . . . . . 5-42
Pass/Fail Test Menu . . . . . 5-43
5-13 Marker Menu . . . . . 5-44
Power vs Resource Block Marker Menu . . . . . 5-45
5-14 Calibrate Menu . . . . . 5-45
5-15 Sweep Menu . . . . . 5-45
5-16 Measure Menu . . . . . 5-45
5-17 Trace Menu . . . . . 5-46
5-18 Limit Menu . . . . . 5-46

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

5-19 Other Menus . . . . . 5-46

## Chapter 6—TD-LTE Signal Analyzer

6-1 Introduction . . . . . 6-1

6-2 General Measurement Setups . . . . . 6-1
- Antenna Status . . . . . 6-2

6-3 TD-LTE RF Measurements . . . . . 6-2
- Channel Spectrum . . . . . 6-2
- Power vs. Time . . . . . 6-2
- ACLR . . . . . 6-3
- Spectral Emission Mask . . . . . 6-3
- RF Summary . . . . . 6-3
- RF Measurement Setups . . . . . 6-4

6-4 TD-LTE Modulation Measurements . . . . . 6-9
- Power vs Resource Block (RB) . . . . . 6-9
- Constellation . . . . . 6-10
- Control Channel Power . . . . . 6-11
- Tx Time Alignment . . . . . 6-11
- Modulation Summary . . . . . 6-11
- Modulation Measurement Setups . . . . . 6-12

6-5 TD-LTE Over-the-Air (OTA) Measurements . . . . . 6-17
- Antenna Status . . . . . 6-17
- Scanner . . . . . 6-17
- Tx Test . . . . . 6-18
- Mapping (Coverage Mapping) . . . . . 6-18
- Carrier Aggregation . . . . . 6-18
- EMF (Option 444 only) . . . . . 6-19
- Measurement Setup . . . . . 6-19

6-6 Pass/Fail Tests . . . . . 6-22

6-7 TD-LTE Summary . . . . . 6-23
- Measurement Setup . . . . . 6-24

6-8 TD-LTE Menus . . . . . 6-25
- TD-LTE Menus (continued) . . . . . 6-26
- TD-LTE Menus (continued) . . . . . 6-27

6-9 Freq (Frequency) Menu . . . . . 6-28
- Standard List Menu . . . . . 6-29

6-10 Amplitude Menu . . . . . 6-30

6-11 Setup Menu . . . . . 6-31
- Sync Menu . . . . . 6-32
- Trigger Menu . . . . . 6-32

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

6-12 Measurements Menu . . . . . 6-33
RF Menu . . . . . 6-34
Channel Spectrum Menu . . . . . 6-35
Power vs. Time Menu . . . . . 6-35
Spectral Emission Menu . . . . . 6-36
Modulation Menu . . . . . 6-37
Power vs. Resource Block Menu . . . . . 6-38
Constellation Menu . . . . . 6-39
Control Channel Power Menu . . . . . 6-40
Over-the-Air Menu . . . . . 6-41
OTA Scanner Menu . . . . . 6-42
Over-the-Air Tx Test Menu . . . . . 6-43
Coverage Mapping Menu . . . . . 6-44
Carrier Aggregation Menu . . . . . 6-45
Component Carrier Menu . . . . . 6-46
EMF Menu . . . . . 6-46
Pass/Fail Test Menu . . . . . 6-47
6-13 Marker Menu . . . . . 6-48
Power vs Resource Block Marker Menu . . . . . 6-49
6-14 Calibrate Menu . . . . . 6-49
6-15 Sweep Menu . . . . . 6-49
6-16 Measure Menu . . . . . 6-50
6-17 Trace Menu . . . . . 6-50
6-18 Limit Menu . . . . . 6-50
6-19 Other Menus . . . . . 6-50

**Chapter 7—LTE and TD-LTE Coverage Mapping**

7-1 Introduction . . . . . 7-1
7-2 General Measurement Setups . . . . . 7-1
7-3 Coverage Mapping . . . . . 7-1
Anritsu easyMap Tools . . . . . 7-3
Instrument Settings . . . . . 7-4
Measurement Setup . . . . . 7-6
Measurement Mapping . . . . . 7-6
Save the Coverage Mapping Information . . . . . 7-7
7-4 Coverage Mapping Menus . . . . . 7-11

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

7-5 Coverage Mapping Menu . . . . . 7-12
Mapping Save/Recall Menu . . . . . 7-13
Measurement Setup Menu . . . . . 7-14
Point Distance/Time Setup Menu . . . . . 7-15

## Chapter 8—EMF (Option 444)

8-1 Introduction . . . . . 8-1
8-2 Connecting the Antenna . . . . . 8-1
8-3 LTE/TD-LTE EMF Menu . . . . . 8-2
Meas Params Menu (LTE/TD-LTE) . . . . . 8-3
RS Display Menu . . . . . 8-4
P-SS Display Menu . . . . . 8-5
S-SS Display Menu . . . . . 8-6
Measurement Results (LTE/TD-LTE) . . . . . 8-7
Pass/Fail . . . . . 8-9
8-4 W-CDMA EMF Menu . . . . . 8-10
Meas Params Menu (W-CDMA) . . . . . 8-12
Display Menu . . . . . 8-13
Measurement Results (W-CDMA) . . . . . 8-14
Pass/Fail . . . . . 8-15

## Appendix A—Error Messages

A-1 Introduction . . . . . A-1
A-2 3GPP Messages . . . . . A-1
Warning Messages . . . . . A-1
Notifications . . . . . A-1
A-3 LTE Messages . . . . . A-2
A-4 TD-LTE Messages . . . . . A-2

## Index

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 1 — General Information

## 1-1 Introduction

This Measurement Guide documents 3GPP signal analysis for the following Anritsu instruments:

- BTS Master
- Cell Master
- Spectrum Master
- LMR Master

| Note | Not all instrument models offer every option. Please refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options. |
|---|---|

## 1-2 3GPP Signal Analysis Overview

### GSM/GPRS/EDGE

GSM/GPRS/EDGE signal analysis is described in Chapter 2, "GSM/GPRS/EDGE Signal Analyzer".

- Option 40: GSM/EDGE RF Measurements
- Option 41: GSM/EDGE Demodulation
- Option 880: GSM/GPRS/EDGE Measurements (requires Option 9)

### W-CDMA/HSPA+

W-CDMA/HSPA+ signal analysis is described in Chapter 3, "W-CDMA/HSPA+ Signal Analyzer".

- Option 44: W-CDMA/HSPA+ RF Measurements
- Option 45: W-CDMA Demodulation
- Option 65: W-CDMA/HSPA+ Demodulation
- Option 35: W-CDMA/HSPA+ Over-the-Air (OTA) Measurements
- Option 881: W-CDMA/HSPA+ Measurements (requires Option 9)

### TD-SCDMA/HSPA+

TD-SCDMA/HSPA+ signal analysis is described in Chapter 4, "TD-SCDMA/HSPA+ Signal Analyzer".

- Option 60: TD-SCDMA/HSPA+ RF Measurements
- Option 61: TD-SCDMA/HSPA+ Demodulation
- Option 38: TD-SCDMA/HSPA+ OTA Measurements
- Option 882: TD-SCDMA/HSPA+ Measurements (requires Option 9)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### LTE

LTE signal analysis is described in Chapter 5, “LTE Signal Analyzer”.

- Option 541: LTE/LTE-A RF Measurements
- Option 542: LTE/LTE-A Modulation Measurements
- Option 546: LTE/LTE-A OTA Measurements (requires Options 31 and 542 for full functionality)
- Option 883: LTE/LTE-A FDD/TDD Measurements

### TD-LTE

TD-LTE signal analysis is described in Chapter 6, “TD-LTE Signal Analyzer”.

- Option 551: TD-LTE/LTE-A RF Measurements
- Option 552: TD-LTE/LTE-A Modulation Measurements
- Option 556: TD-LTE/LTE-A OTA Measurements (requires Options 31 and 552 for full functionality)
- Option 883: LTE/LTE-A FDD/TDD Measurements

LTE and TD-LTE coverage mapping is described in Chapter 7, “LTE and TD-LTE Coverage Mapping”.

EMF measurements in the LTE and TD-LTE Signal Analyzer modes are described in Chapter 8, “EMF (Option 444)”.

## 1-3 Selecting a Measurement Mode

Select a measurement mode by pressing **Shift** and then the **Mode** (9) button to open the Mode Selector dialog box. Highlight the desired measurement mode using the **Up** or **Down** arrow keys and press **Enter**.

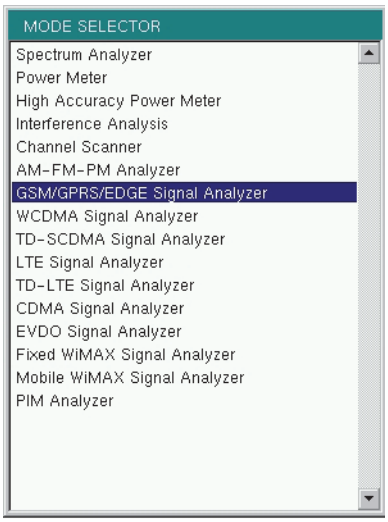



**Figure 1-1.** Mode Selector Dialog Box

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



| Note | Screen captured images are provided as examples. The image and measurement details shown on your instrument may differ from the examples in this measurement guide.<br>The actual menus on your instrument may also differ based on instrument model, firmware version, and installed options. |
|---|---|

Some Anritsu handheld instruments also have a **Menu** button which displays icons of installed measurement modes and allows measurement mode selection using the touch screen.

Refer to the instrument User Guide for additional information.




**Figure 1-2.** Mode Selector Dialog Box

## 1-4 Contacting Anritsu

To contact Anritsu, please visit:

http://www.anritsu.com/contact.asp

From here, you can select the latest sales, select service and support contact information in your country or region, provide online feedback, complete a “Talk to Anritsu” form to have your questions answered, or obtain other services offered by Anritsu.

Updated product information can be found on the Anritsu website:

http://www.anritsu.com/

Search for the product model number. The latest documentation is on the product page under the Library tab.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 2 — GSM/GPRS/EDGE Signal Analyzer

## 2-1 Introduction

The Global Systems for Mobile (GSM) communication is a globally accepted standard for digital cellular communication. GSM uses a combination of Frequency Division Multiple Access (FDMA) and Time Division Multiple Access (TDMA). Within each band are approximately one hundred available carrier frequencies on 200 kHz spacing (FDMA), and each carrier is broken up into time-slots so as to support eight separate conversations (TDMA). Each channel has an uplink and a downlink. GSM uses the Gaussian Minimum Shift Keying (GMSK) modulation method.

GPRS/EDGE is an extension of GSM technology and is applicable to data services. GSM uses Gaussian Minimum Shift Keying (GMSK) modulation and EGDE uses 8PSK Phase Shift Keying modulation.

The GSM/GPRS/EDGE frequency ranges are: 380–400 MHz, 410–430 MHz, 450–468 MHz, 478–496 MHz, 698–746 MHz, 747–792 MHz, 806–866 MHz, 824–894 MHz, 890–960 MHz, 880–960 MHz, 876–960 MHz, 870–921 MHz, and 1710–1990 MHz.

The instrument features two GSM/GPRS/EDGE measurement modes: RF Measurements and Demodulator. The instrument can be directly connected to any GSM/GPRS/EDGE base station for accurate measurements. When a physical connection is not available or required, the instrument can receive and demodulate GSM/GPRS/EDGE signals over the air.

GSM/GPRS/EDGE RF measurements provide views of spectrum, power versus time (frame), power versus time (slot) with mask and summary screens.

The spectrum view displays channel spectrum and multi-channel spectrum. The channel spectrum screen includes channel power, burst power, average burst power, frequency error, modulation type, and Base Station Identity Code (BSIC). The multi-channel spectrum displays as many as ten channels and, using the cursor to select a channel, can display the measurements for just the selected channel.

GSM/GPRS/EDGE Demodulator demodulates GSM/GPRS/EDGE signals and displays the results of detailed measurements to analyze transmitter modulation performance. Results are shown for phase error (rms), phase error peak, EVM (rms), EVM (peak), origin offset, C/I, modulation type and magnitude error (rms) and a vector diagram of the signal.

This chapter describes the menus in GSM/GPRS/EDGE Signal Analyzer mode.

| | |
|---|---|
| **Note** | Screen capture images are provided as examples. The image and measurement details shown on your instrument may differ from the examples in this measurement guide. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-2 Measurement Setup

Please refer to the instrument User Guide for detailed information on how to select the GSM/GPRS/EDGE Signal Analyzer mode, set up the frequency range, amplitude, limit lines, markers, and file management.

## 2-3 GSM/GPRS/EDGE RF Measurements

GSM RF measurements consists of Spectrum, Power versus Time (frame), Power versus Time (slot), Summary and Demodulator. To make GSM/GPRS/EDGE measurements connect the unit to the base station following the instructions.

| | |
|---|---|
| **Caution** | The maximum input power without damage is +30 dBm on the RF In port. To prevent damage, always use a coupler or high power attenuator. |

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the GSM/EDGE submenu key and highlight Auto to select the GSM or EDGE signal.

| | |
|---|---|
| **Note** | Highlight GSM or EDGE to set the instrument to measure only a GSM or EDGE signal. |

3. The instrument has automatic external reference frequency detection or, if equipped, activate GPS to get GPS High Accuracy frequency error measurements. Refer to the User Guide for GPS setup information.

## 2-4 Measurement Display

Press the **Measurements** main menu key to select measurement display options.

To display Spectrum, press the Spectrum submenu key. Press the Channel Spectrum submenu key for a single channel (Figure 2-1), or the Multi-Channel Spectrum submenu key to display the multi-channel spectrum (Figure 2-2).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



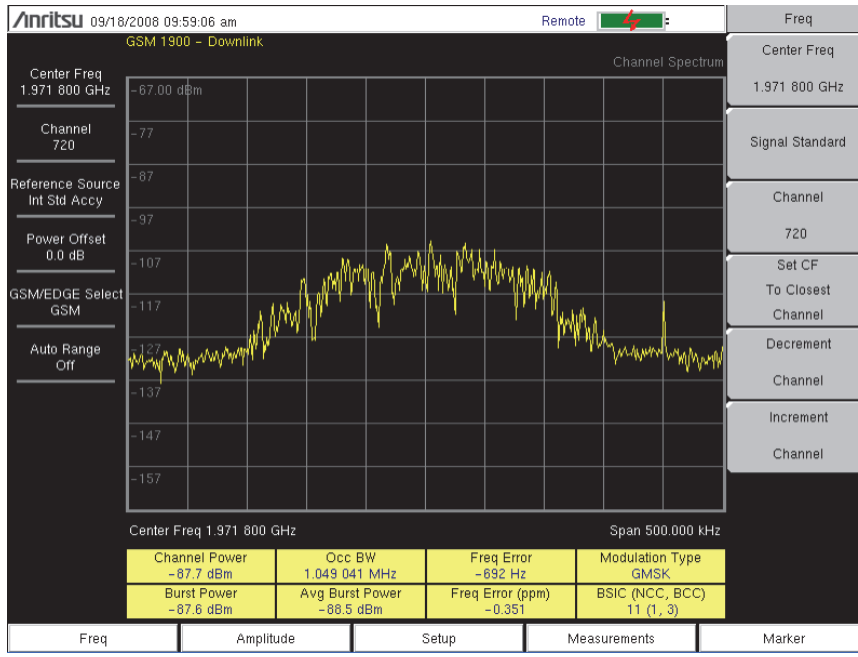



**Figure 2-1.** GSM Single Channel Measurement

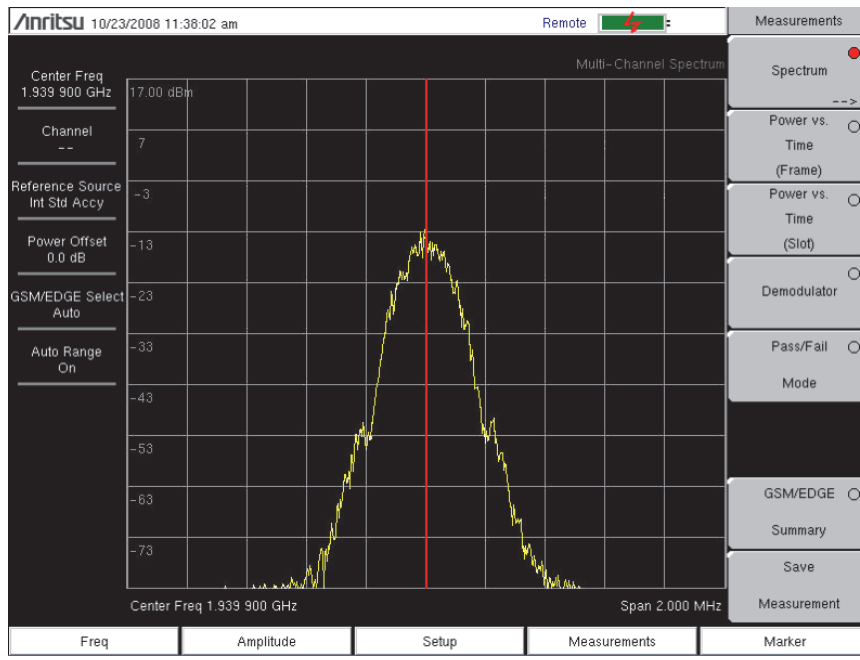



**Figure 2-2.** GSM Multi-Channel Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



To display Power versus Time (Frame) press the Power versus Time (Frame) submenu key to activate the Power versus Time (Frame) measurement (Figure 2-3).

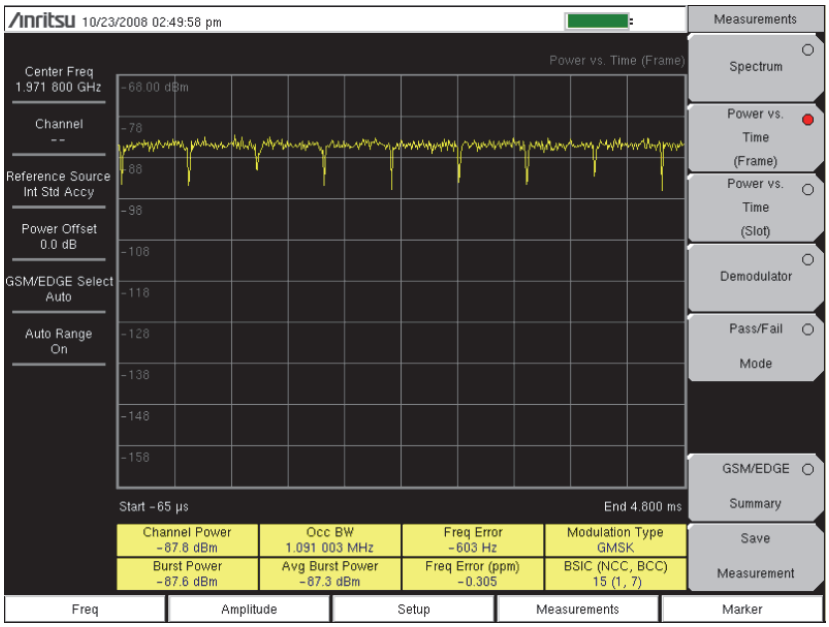



**Figure 2-3.** GSM Power vs. Time (Frame) Measurement

To display Power versus Time (Slot) press the Power versus Time (Slot) submenu key to activate the Power versus Time (Slot) measurement (Figure 2-4). The mask is according to the 3GPP TS 05.05 specification. The first slot information is displayed.

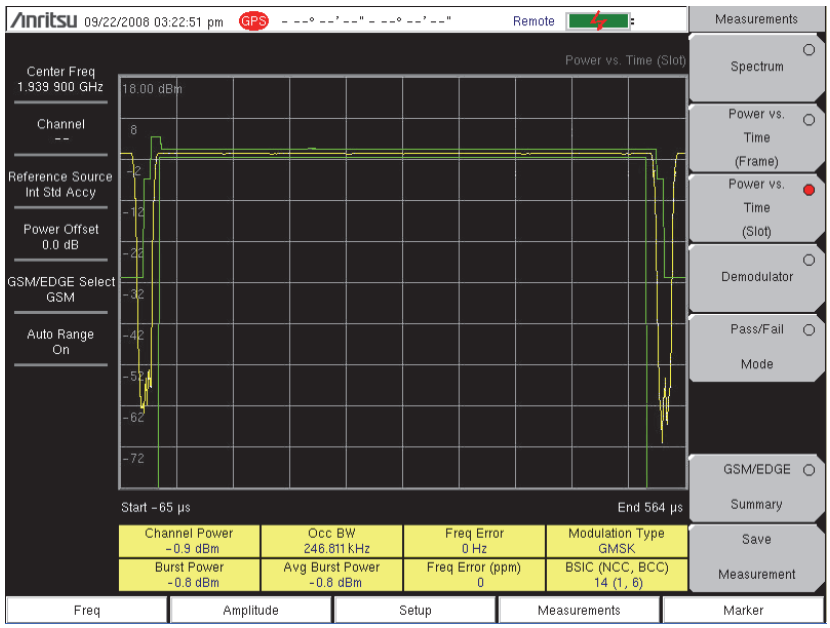



**Figure 2-4.** GSM Power vs. Time (Slot) Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-5 Demodulator

This measurement demodulates the GSM/GPRS/EDGE signal and displays the vector with Phase Error, EVM, Origin Offset, C/I, Modulation Type and Magnitude Error (as applicable). See Figure 2-5 and Figure 2-6. To demodulate the GSM/EDGE signal:

1. Set the frequency as described in the User Guide.
2. Press the **Setup** main menu key.
3. Press the GSM/EDGE submenu key and highlight Auto to automatically select the GSM or EDGE signal.

| **Note** | Highlight GSM or EDGE to set the instrument to measure only a GSM or EDGE signal. |
|---|---|

4. The instrument has automatic external reference frequency detection or, if equipped, activate GPS to get GPS High Accuracy frequency error measurements. Refer to the User Guide for GPS setup information.
5. Press the **Measurements** main menu key.
6. Press the Demodulator submenu key.

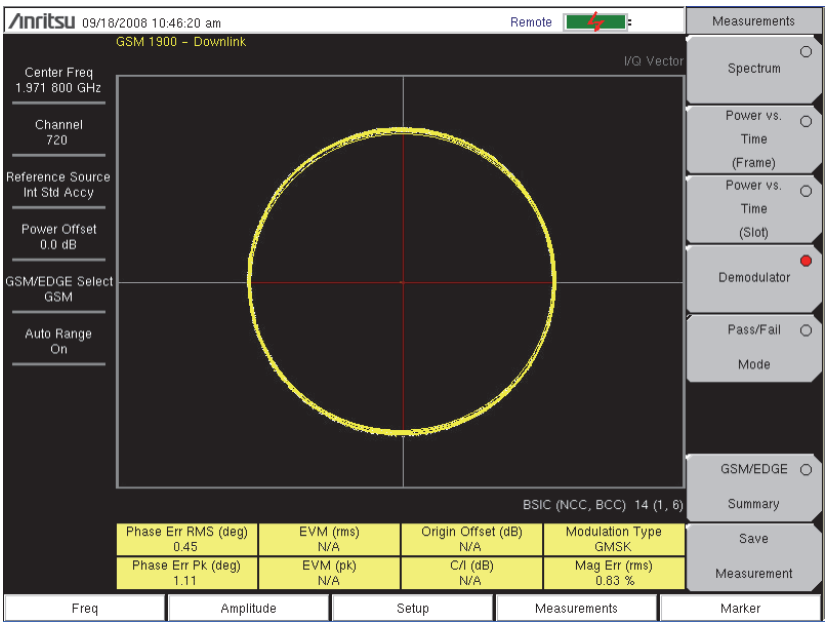



**Figure 2-5.** GSM Demodulator Measurement

| **Note** | Using multi-channel spectrum, channel cursor, select the channel and press the Demodulator submenu key and the unit will demodulate the selected channel. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



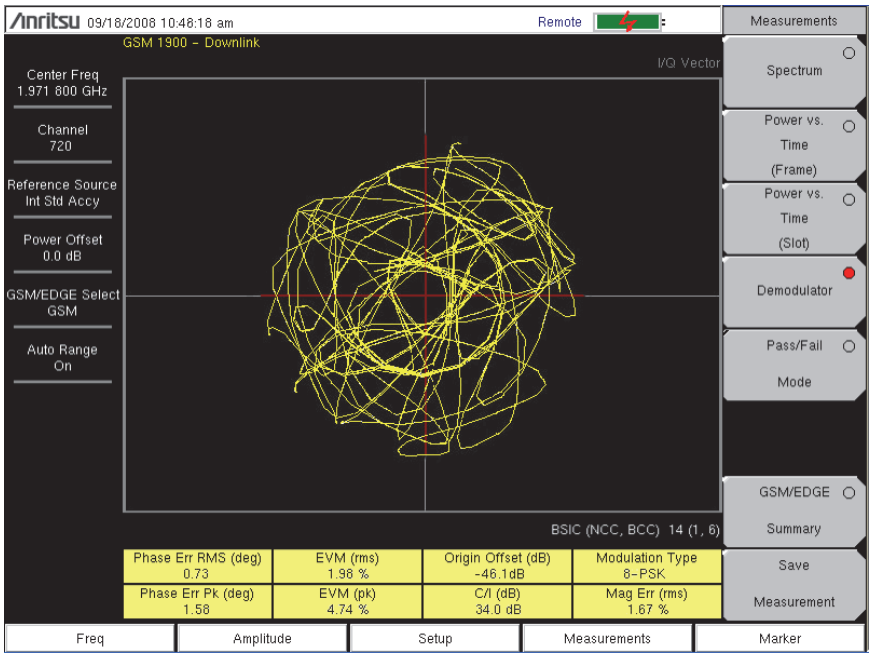



**Figure 2-6.** EDGE Demodulator Measurement

To display the GSM/EDGE Summary screen (Figure 2-7), press the GSM/EDGE Summary soft key.

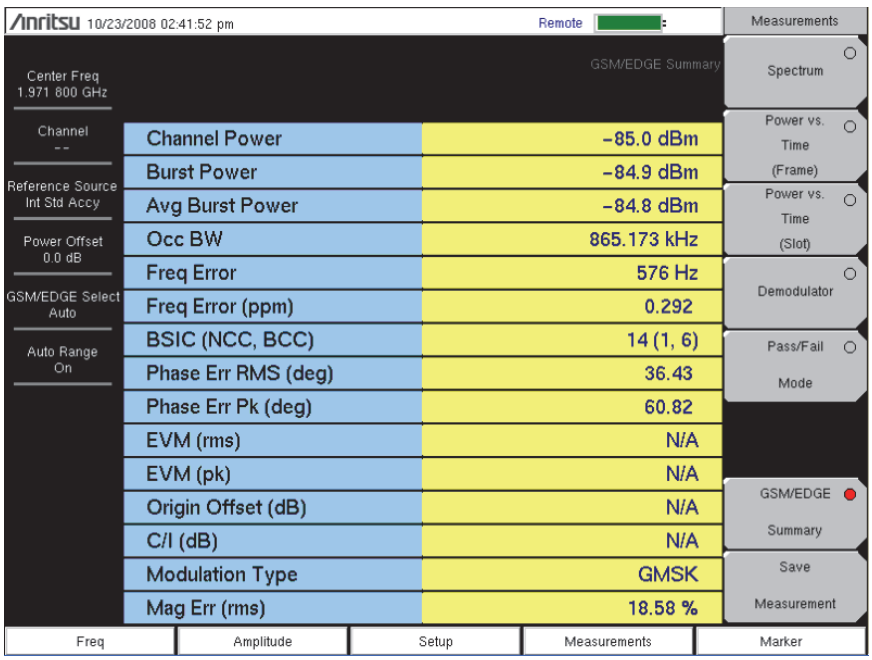



**Figure 2-7.** GSM/EDGE Summary

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-6 GSM/GPRS/EDGE Mode Pass/Fail

The unit can store test sets for testing base station performance and can recall these test sets for quick, easy measurements. These test sets are for reference only and can be edited using Master Software Tools. When a test set is selected, the unit displays the test results in a tabular format with PASS or FAIL indications that include min/max thresholds (Figure 2-8).

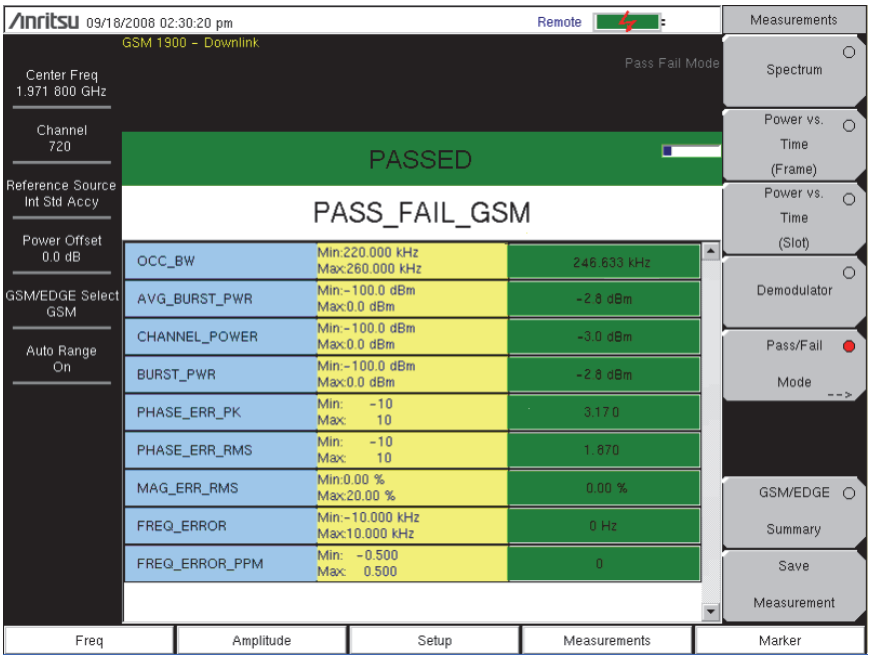



**Figure 2-8.** Pass/Fail Mode

Using Master Software Tools, a custom test set can also be created and downloaded to the instrument. All measurement parameters can be selected for pass/fail testing.

## Pass/Fail Mode Procedure

1. Set the frequency as described in the User Guide.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the Pass/Fail Mode submenu key to activate Pass/Fail Mode.
4. Press the Pass/Fail Mode submenu key to display the Pass/Fail Mode menu and then press the Select Pass/Fail Test submenu key to display the available test sets.
5. Use the rotary knob or **Up/Down** arrow keys to select the applicable test set and to activate the measurement.

Refer to the Master Software Tools documentation for information on creating a custom pass/fail test set.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-7 Measurement Results

**Average Burst Power**

The average burst power over 10 measured burst power values. This average is restarted when a new frequency is selected.

**Channel Power**

Channel power measures the average power in a GSM/EDGE frame in the frequency specified. Out of specification power indicates system faults. Channel power is expressed in dBm.

**Freq Error**

The difference between the received frequency and the specified frequency is the frequency error. This number is only as accurate as the frequency reference used, and is typically only useful with a good external frequency reference or GPS. Frequency error is displayed in both Hz and ppm.

**Occ BW**

The occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the transmitted power.

**Burst Power**

Burst power is the average power over the useful part of the first active burst GSM/EDGE slot. A GSM/EDGE signal has eight time slots in a frame.

**BSIC (NCC, BCC)**

This is the Base Station Identity Code broadcasted on GSM systems. The code consists of a Network Color Code (NCC) and a Base Station Color Code (BCC).

**Phase Err RMS (deg)**

The RMS phase error measured in degrees between the received signal and an ideal reconstructed reference signal of the first active slot.

**Phase Err Pk (deg)**

The peak phase error measured in degrees between the received signal and an ideal reconstructed reference signal of the first active slot.

**EVM (rms)**

The RMS (%) of all the error vectors between the ideal reconstructed reference symbol points and the received symbol points divided by the RMS value of the signal present in the first active slot. This measurement is performed for 8PSK modulated signals (EDGE) only.

**EVM (pk)**

The peak (%) of all the error vectors between the ideal reconstructed reference symbol points and the received symbol points divided by the RMS value of the signal present in the first active slot. This measurement is performed for 8PSK modulated signals (EDGE) only.

**Origin Offset (dB)**

Origin Offset is the carrier leakage component of the measured signal in dB and this measurement is applicable to EDGE signal only.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Carrier to Interference Ratio – C/I (dB)

Carrier to Interference Ratio is the ratio of the desired carrier power to the undesired signal power (interferer) in dB. This value is an estimate that is derived from the measured RMS EVM value. This measurement is applicable to an EDGE signal only.

### Modulation Type

The modulation type can be GMSK (for GSM signals) or 8PSK (for EDGE signals).

### Mag Err (rms)

The RMS of the magnitude error between the received signal and an ideal reconstructed reference signal of the first active slot in %.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-8 GSM/GPRS/EDGE Menus

Figure 2-9 show the map of GSM/GPRS/EDGE menus. The following sections describe GSM/GPRS/EDGE main menus and associated submenus. The submenus are listed in the order they appear on the display from top to bottom under each main menu.

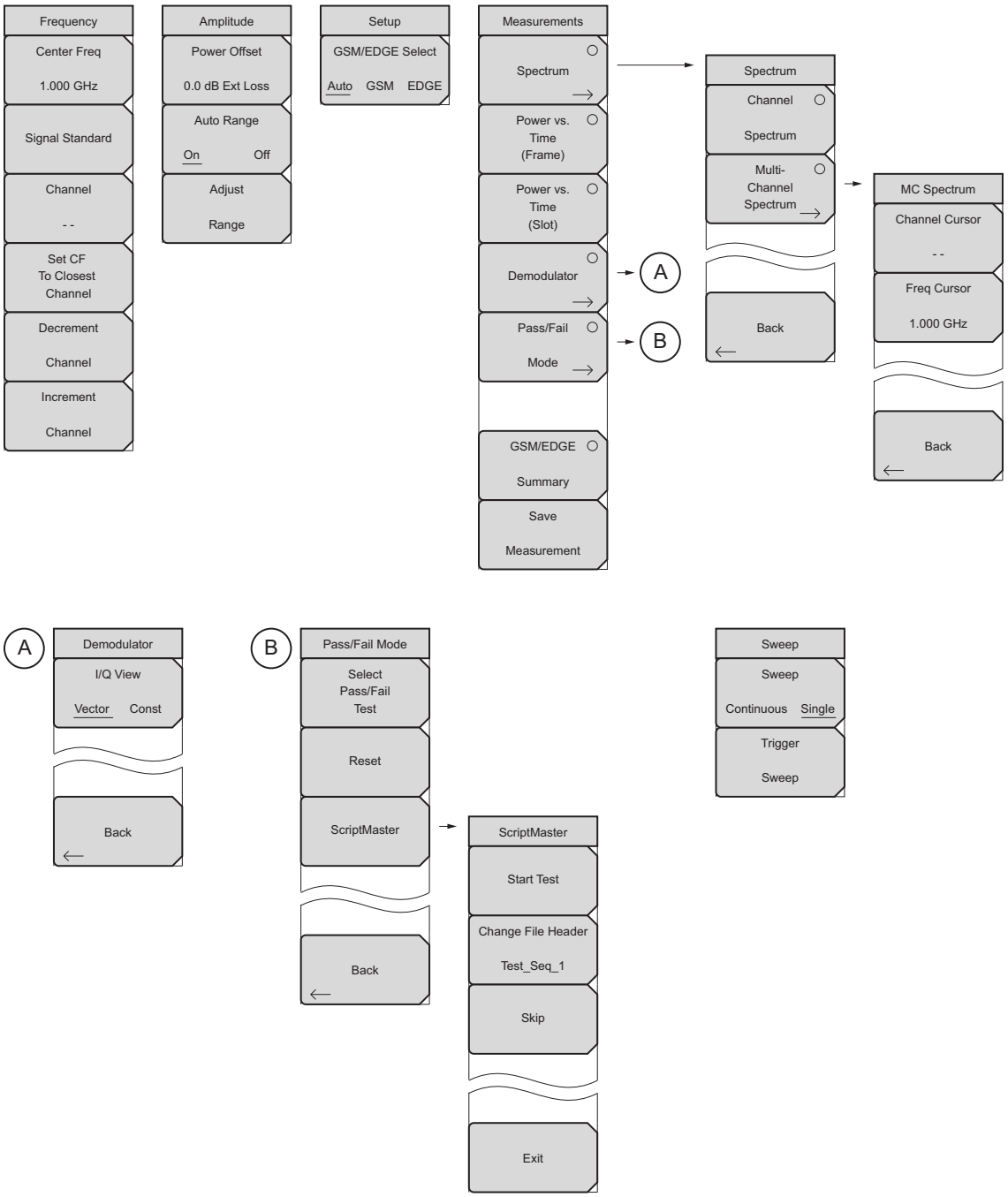


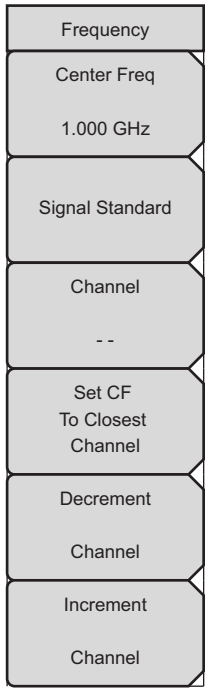

**Figure 2-9.** GSM/GPRS/EDGE Menu Layout

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-9 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**




**Center Freq:** Press the **Freq** key followed by the Center Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the Enter key has the same effect as pressing the MHz submenu key.

**Signal Standard:** Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard and press **Enter** to select. When a signal standard is selected, the center frequency and span for the first channel of the selected standard is automatically tuned. Other settings, such as channel spacing and integration bandwidth, are also automatically entered. Appendix A contains a table of the signal standards that are in the instrument firmware.

**Channel:** Use the **Up/Down** arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is automatically tuned to the center frequency of the selected GSM/EDGE channel.

**Set CF To Closest Channel:** Changes the center frequency to the closest channel.

**Decrement Channel:** Decreases the channel number one channel.

**Increment Channel:** Increases the channel number one channel.

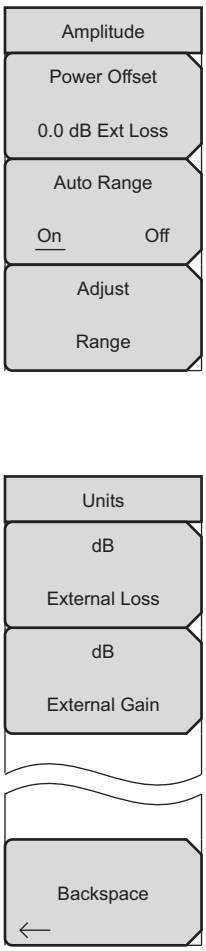
**Figure 2-10.** GSM/GPRS/EDGE Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-10 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Power Offset:** Enter the power offset to automatically adjust for the loss or gain through any external cables, attenuators and couplers. The power can be offset from 0 dB to 100 dB in either direction. Press the Power Offset key, then enter a value using the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad.

Note: When using the keypad, the submenu keys will change to Units keys (dB) of External Loss and External Gain, as illustrated on the left, below the Amplitude menu. Enter a value, then press the appropriate Units key to make your selection. A negative offset value in external gain equates to the same amount of external loss. For example, entering –1.0 dB in Ext Gain is the same as 1.0 db of Ext Loss.

By default, the instrument will automatically change attenuation, preamplifier and digital gain settings to make the best GSM measurements.

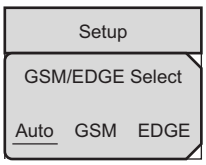
**Auto Range:** Press this submenu key to toggle the Auto Range function between On and Off. When set to On, the instrument adjusts the reference level automatically for each sweep.

**Adjust Range:** Press this submenu key to perform a single reference level adjustment. Auto Range is automatically turned Off.

**Figure 2-11.** GSM/GPRS/EDGE Amplitude Menu

# 2-11 Setup Menu

Key Sequence: **Setup**




**GSM/EDGE Select:** Toggles between Auto, GSM and EDGE. Auto allows the instrument to search for a GSM or EDGE signal automatically. Selecting GSM or EDGE sets the instrument to measure only a GSM or EDGE signal.

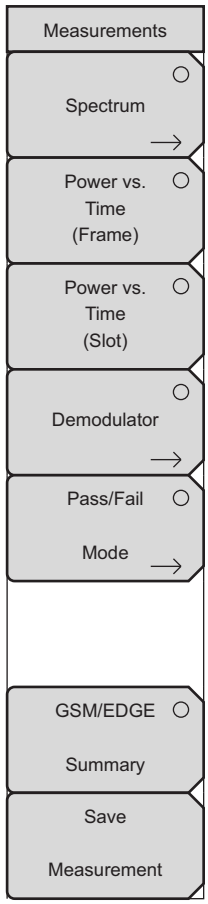
**Figure 2-12.** GSM/GPRS/EDGE Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-12 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**Spectrum:** Opens the "Spectrum Menu" on page 2-14.

**Power versus Time (Frame):** Displays approximately eight and a half slots of the GSM/EDGE signal frame starting from the first active slot found. The screen also displays Channel Power, Occupied Bandwidth, Frequency Error in PPM and Hz, Modulation Type, Burst Power, Avg Burst Power, and BSIC.

**Power versus Time (Slot):** Displays the first active slot of the GSM/EDGE signal capture. The mask is as specified in 3GPP TS 05.05. The screen also displays Channel Power, Occupied Bandwidth, Frequency Error in PPM and Hz, Modulation Type, Burst Power, Avg Burst Power, and BSIC.

**Demodulator:** Opens the "Demodulator Menu" on page 2-15. Displays the IQ vector of the GSM/EDGE signal. The screen also displays Phase Err RMS, Phase Err Pk, EVM (rms), EVM (pk), Origin Offset (dBc), C/I (dB), Modulation Type and Magnitude Error (rms).

Note: GSM uses GMSK modulation and EDGE uses 8PSK modulation. EVM (rms), EVM(pk), Orgin Offset, C/I are not measured for GSM signals (shows N/A on the display).

**Pass/Fail Mode:** Opens the "Pass/Fail Mode Menu" on page 2-16. Displays the Pass/Fail measurements in a table format with clear pass or fail indicators that include min/max thresholds and actual measured results.

**GSM/EDGE Summary:** Displays the measurement results in a table format.

**Save Measurement:** Opens a dialog window to name and save the current measurement. Refer to the User Guide that came with the instrument for the saving functions.

Note: If a measurement has been previously saved, the Save Measurement dialog box will open with the previously saved name displayed. To save the new measurement with a similar name (for example, Trace-1, Trace-2, and so forth) simply press the Right directional arrow and add the changes. To create a completely new name, use the keypad, the rotary knob or press the submenu key for each letter. GSM measurements are saved with a .gsm file extension, and GSM/EDGE measurements are saved with an .edg extension.

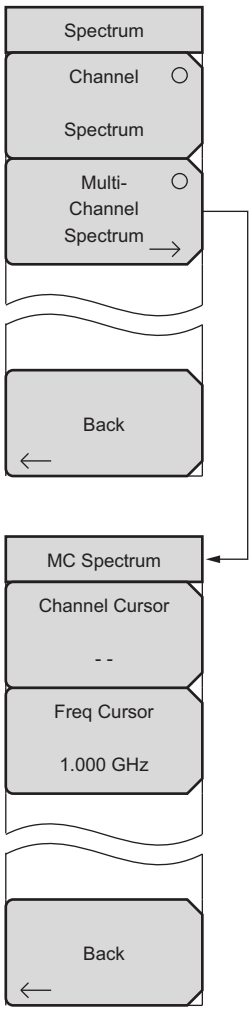
**Figure 2-13.** GSM/GPRS/EDGE Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spectrum Menu

Key Sequence: **Measurements** > Spectrum




**Channel Spectrum:** Displays the spectrum of the selected channel. The screen also displays Channel Power, Occupied Bandwidth, Frequency Error in PPM and Hz, Burst and Average Burst Power, and the Base Station Identity Code (BSIC).

**Multi-Channel Spectrum:** Displays the spectrum of ten GSM/EDGE channels. Opens the MC Spectrum Menu shown below:

> **Channel Cursor:** Select Channel Cursor to place the cursor at a specific channel location. Use the rotary knob or the **Up/Down** arrow keys to select the channel. Press the **Enter** key to select.
>
> **Freq Cursor:** Select Freq Cursor to place the cursor at a specific frequency. Use the rotary knob or the **Up/Down** arrow keys to select the frequency. Press the **Enter** key to select.
>
> **Back:** Returns to the Spectrum Menu.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu”.

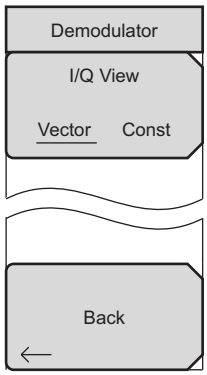
**Figure 2-14.** Spectrum Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator




**I/Q View:** Allows selection between Vector or Const.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu”.

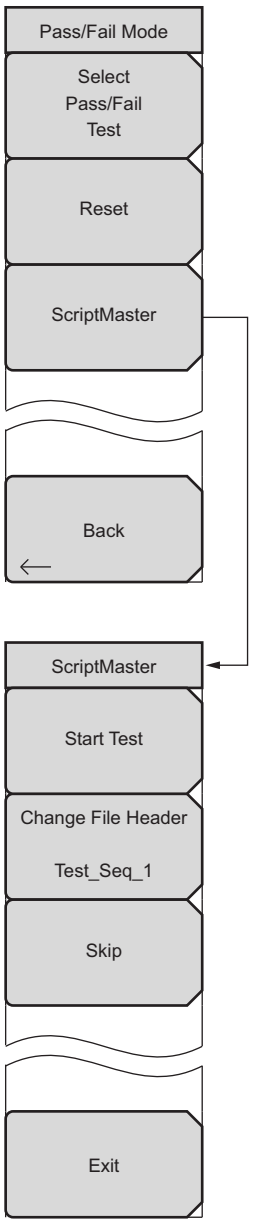
**Figure 2-15.** GSM/GPRS/EDGE Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass/Fail Mode Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass/Fail Mode




**Select Pass/Fail Test:** Display the available test sets in the Select Pass/Fail Test window.

**Reset:** Resets the Pass/Fail Mode test.

**ScriptMaster:** Opens the Select File by Scrolling window and also lists Recall and Back submenu keys. Recall a Script file, created in Master Software Tools, from the window. The ScripMaster instructions are loaded into the instrument and the ScriptMaster menu is listed.

**Start Test:** Begins running the instructions listed in ScriptMaster.

**Change File Header:** Opens the Pass Fail Test File Header entry window and lists the Text Entry menu to name the saved file after the ScriptMaster measurement process is complete.

**Skip:** Skips over a ScripMaster instruction.

**Exit:** Ends the ScriptMaster measurement process. Returns the instrument to the previous measurement setup.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu”.

**Figure 2-16.** GSM/GPRS/EDGE Pass/Fail Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



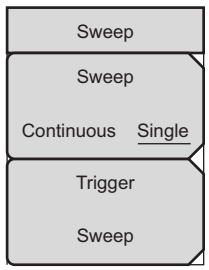
## 2-13 Marker Menu

Key Sequence: **Marker**

This menu is available only in Multi-Channel Spectrum view and opens the MC Spectrum submenu. See the "Spectrum Menu" on page 2-14 for details.

## 2-14 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (3) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Trigger Sweep:** Pressing this submenu key causes the instrument to make a single sweep when the instrument is in single sweep mode. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Figure 2-17.** GSM/GPRS/EDGE Sweep Menu

## 2-15 Measure Menu

This menu opens the "Measurements Menu" on page 2-13.

## 2-16 Trace Menu

This menu is not available in GMS/GPRS/EDGE measurement mode.

## 2-17 Limit Menu

This menu is not available in GMS/GPRS/EDGE measurement mode.

## 2-18 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 3 — W-CDMA/HSPA+ Signal Analyzer

## 3-1 Introduction

The WCDMA/HSPA+ signal analyzer supports the following measurement modes:

- RF Measurements
- Demodulator
- Over-The-Air (OTA) Measurements

Connect the instrument to any Node B/BTS for accurate RF and demodulator measurements.

| | |
|---|---|
| **Note** | The W-CDMA/HSPA+ Demodulator option demodulates both W-CDMA and HSPA+ signals. Refer to the instrument Technical Data Sheet for option availability. |

The instrument can measure node B transmitter performance over the air or directly. To measure a W-CDMA signal over the air, connect the appropriate frequency band antenna to the RF In connector. To connect the node B equipment directly, connect the power amplifier of the node B equipment to the RF In connector of the unit using a coupler or attenuator.

| | |
|---|---|
| **Note** | The maximum input damage level of the RF In port is +30 dBm. To prevent damage, always use a coupler or high power attenuator. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-2 W-CDMA/HSPA+ Measurements

| Note | Use an applicable band pass filter to eliminate out of band signals that can cause mixer saturation. |
|---|---|

### Carrier Frequency

Carrier Frequency is the selected transmitter operating center frequency entered by the user or calculated from the signal standard and channel number entered by the user.

### Carrier Feedthrough

Carrier Feedthrough measures the amount of unmodulated signal that is leaking through the transmitter and is displayed in the Code Domain Power display. The W-CDMA 3GPP specification does not specify carrier feedthrough measurement.

### CDP

Code Domain Power displays how much of the channel power is in each Orthogonal Variable Spreading Factor (OVSF code). Power is normalized to the channel power, so if a code reads –10 dB, it means that the code is 1/10th of the channel power. Colors are applied according to Table 3-1.

**Table 3-1.** Channel Power Colors

| Parameter | Description | Color | Viewable on Display |
|---|---|---|---|
| CPICH | Common Pilot Channel | Red | All CDP views |
| P-CCPCH | Primary Common Control Physical Channel | Magenta | All CDP views |
| S-CCPCH | Secondary Common Control Physical Channel | Cyan | All CDP views |
| PICH | Paging Indicator Channel | Green | All CDP views |
| P-SCH | Primary Sync Channel | Navy Blue | Control Channels |
| S-SCH | Secondary Sync Channel | Blue | Control Channels |
| Traffic | W-CDMA Traffic | Yellow | All CDP views |
| Noise | Noise | Grey | All CDP views |
| HS-PDSCH | High Speed Physical Downlink Shared Channel | Orange | HSPA+ Screen and CDP Screen when the W-CDMA/HSPA+ option is installed |

| Note | In W-CDMA specification, the P-SCH and S-SCH are not assigned spreading codes and therefore do not appear in the code domain power display. They have special non-orthogonal scrambling codes and are on 10% of the time. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Channel Power

Channel power is the total power transmitted in the 5 MHz W-CDMA channel specified. Channel Power measures the node B/base station transmitting power across the entire 5 MHz W-CDMA (BTS) channel. Channel power is displayed in dBm and Watts.

For Over the Air (OTA) measurements, the channel power will vary as the signal path from the node B transmitter to the instrument varies.

### Scrambling Code

In the W-CDMA specification, the scrambling code can be from 0 to 511. If the scrambling code is known, its value can be entered and the test set can decode and display the code domain power of the signal. If the scrambling code is unknown, the instrument can be set to auto scrambling so that the test set can lock onto the strongest code to decode and display the code domain power of the signal.

### Spreading Factor (OVSF)

According to the 3GPP standard the spreading factor can be from 4 to 512, and the instrument can be set to a maximum spreading factor of 256 or 512.

### Freq Error

Frequency error is the difference between the received center frequency and the specified center frequency. This is tied to the external frequency reference accuracy and is typically useful only with a good external frequency reference.

### Codogram

When Codogram is selected the screen displays the changes in code power levels over time.

### Noise Floor

The average power of inactive codes in the code domain, as displayed in the CDP measurement display.

### Threshold

The Active Channel Threshold Level can be set to indicate which code channels are considered active. Any code channels exceeding this power level are considered active traffic channels and any code channels below this power level are considered inactive (or noise). A horizontal red line on the screen represents the threshold level. This level can be set automatically based on the received signal, or the user can manually enter a value in the Threshold setup menu.

### Occupied Bandwidth

The measured occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the total integrated power within the transmitted spectrum around the selected center frequency.

### EVM (Error Vector Magnitude)

The Error Vector Magnitude is the ratio in percent of the difference between the measured waveform and the reference waveform. EVM metrics are used to measure the modulation quality of a transmitter. The 3GPP standard requires that the EVM not exceed 17.5%.

```
EVM = (reference-measured) / reference x 100
```

### Symbol EVM (EVM)

Symbol EVM is defined as the EVM for a single code channel.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**Peak to Average Power**

Peak to Average power is the ratio of the peak power and the RMS power of the signal calculated over one frame interval and is displayed in dB.

**Peak CD Error (Peak Code Domain Error)**

PCDE takes the noise and projects the maximum impact it will have on all OVSF codes. PCDE is the maximum value for the code domain error for all codes (both active and inactive).

In the 3GPP standard, in order to address the possibility of uneven error power distribution in W-CDMA, the EVM measurement has been supplemented with PCDE. The 3GPP standard requires that the PCDE not exceed −33 dB at a spreading factor of 256.

**Ec**

Ec is a measurement of energy. Ec is determined by multiplying CPICH by the chip time.

**Ec/Io**

The pilot power compared to the total channel power. Ec/Io is displayed in text-only displays and in OTA measurement displays.

**Pilot Dominance**

The strength of the strongest pilot compared to the next strongest pilot in the same channel. This should be >10 dB in order to make good measurements.

**OTA Total Power**

The total channel power is also called (Io) and displayed in dBm.

**CPICH Power**

CPICH power is the power of the Common Pilot Channel power displayed in dBm.

**P-CCPCH Power**

P-CCPCH power is the Primary Common Control Physical Channel power displayed in dBm.

**S-CCPCH Power**

S-CCPCH power is the Secondary Common Control Physical Channel power displayed in dBm.

**P-SCH Power**

P-SCH power is the Primary Sync Channel power displayed in dBm.

**S-SCH Power**

S-SCH power is the Secondary Sync Channel Power displayed in dBm.

**PICH**

PICH is the Paging Indicator Channel Power.

**HSPA+ Power versus Time Display**

Select the code and set the time to display how the code is varying over time. In CDP view, HSPA+ signals are displayed in orange.

**Constellation**

In the HSPA+ view, the symbol constellation for the selected code is displayed (16QAM or QPSK).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-3 General Measurement Setups

Please refer to the User Guide for information on selecting the W-CDMA/HSPA+ Signal Analyzer mode, setting up frequency, amplitude, power offset for compensating external loss, limit lines, markers, and file management.

## Scrambling Code Setup

The scrambling code can be set up automatically or manually.

In Auto mode, the unit automatically locks on to the strongest scrambling code in the signal. In Manual mode, the desired code is manually entered and the unit looks only for that specific scrambling code.

To set up auto scrambling:

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Scrambling Code submenu key to select Auto.

To manually set up a Scrambling Code:

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Scrambling Code submenu key to select Manual and use the keypad, the arrow keys, or the rotary knob to enter the desired Scrambling Code, as shown on the left side of the screen. Press the **Enter** key to set the scrambling code.

## Maximum Spreading Factor Setup

In a W-CDMA system, the number of chips per data symbol is called the Spreading Factor. The lower the spreading factor the higher the data rate. According to the 3GPP standard, the spreading factor can vary from 4 to 512 and the maximum spreading factor is either 256 or 512. The instrument can be set to 256 or 512 maximum spreading factors. To set up the maximum spreading factor:

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Max Spreading Factor submenu key to select either 256 or 512.

## S-CCPCH Spreading Factor, S-CCPCH Code and PICH Code Setup

In the 3GPP specification, two optional control channels are provided for S-CCPCH and PICH. These codes can have different spreading codes and spreading factors. The S-CCPCH spreading factor and S-CCPCH and PICH codes can be manually entered.

| **Note** | For the most accurate results, manually enter the S-CCPCH spreading factor and the S-CCPCH and PICH codes before taking the measurement. |
|---|---|

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the S-CCPCH Spread submenu key and manually enter the desired spreading factor. The default value is 256.
3. Press the S-CCPCH Code submenu key and manually enter the desired spreading code. The default value is 3.
4. Press the PICH Code submenu key and manually enter the desired spreading code. The default PICH code is 16.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Threshold Setup

The threshold level is an advanced setting that can be set to indicate which codes are considered active. In the Code Domain Power screen, the threshold level is indicated by a horizontal dotted red line. Any code channels exceeding this power level are considered active traffic channels and any code channels below this power level are considered inactive or noise. To set the threshold level:

1. Press the **Setup** main menu key, then press More.
2. Press the Threshold submenu key and select Auto or Manual.
3. To set the threshold level manually, press the Manual Threshold submenu key and use the rotary knob, arrow keys, or the numeric keypad to change the value. When entering a threshold using the keypad, the screen menu will show the Units key. Press the dB submenu key or the **Enter** key to set the entered threshold.

## Filtered versus Unfiltered Power

The ACLR measurement uses the filtered channel power to determine the ACLR values and it is listed as filtered on the display. In all other screens the unfiltered channel power is displayed as channel power.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-4 W-CDMA/HSPA+ RF Measurements

The W-CDMA/HSPA+ RF Measurements consist of three measurements:

- Spectrum
- Adjacent Channel Leakage Ratio (ACLR)
- Spectral Emission Mask

To make W-CDMA RF measurements, connect the RF in connector to the node B equipment.

| | |
|---|---|
| **Note** | Screen captured images are provided as examples. The image and measurement details shown on your instrument may differ from the examples in this Measurement Guide. |

## Band Spectrum Setup

Displays the selected band spectrum. The cursor can be moved to select the desired channel using the directional arrow keys or the rotary knob. The Channel Number can also be directly entered using the numerical keypad.

| | |
|---|---|
| **Note** | Selecting Channel Spectrum after selecting a channel using the cursor will display the measurements for the selected signal. |

## Band Spectrum Procedure

1. Set the measurement frequency by using one of the methods listed in the User Guide.
2. Press the **Measurements** main menu key and the RF Measurements submenu key.
3. Press the Band Spectrum submenu key to display the band spectrum (Figure 3-1).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Move the cursor, using the directional arrow keys or the rotary knob, to select the desired channel. The Channel Number can also be directly entered using the numerical keypad.

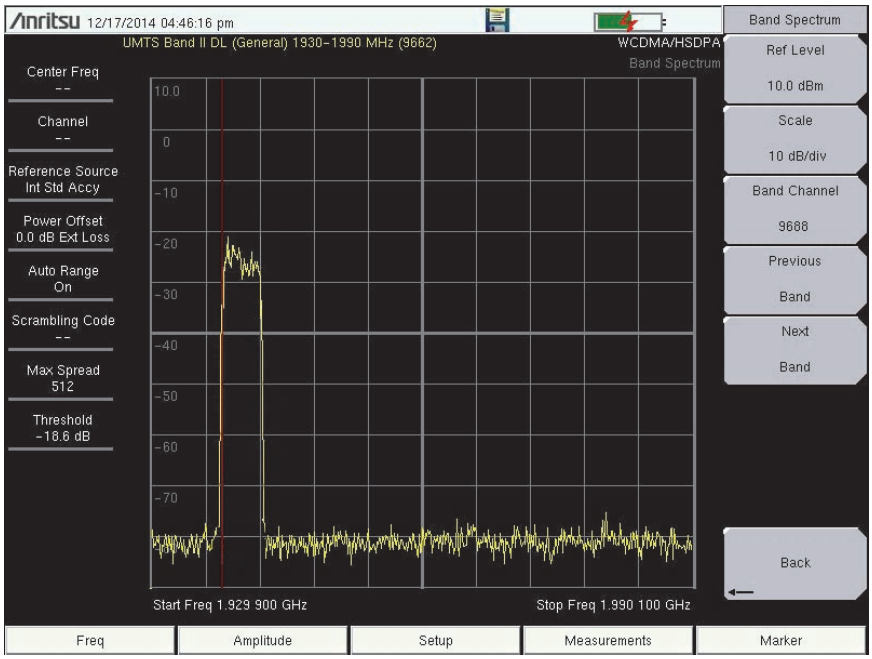



**Figure 3-1.** Band Spectrum

## Channel Spectrum Setup

The channel spectrum screen displays the selected channel signal and the following measurements: channel power in dBm and Watts, occupied bandwidth, and peak to average power. When Channel Spectrum is selected, the unit automatically displays the measurements for the selected signal.

## Channel Spectrum Procedure

1. Press the **Setup** main menu key.
2. The instrument has automatic external reference frequency detection or, if equipped, activate GPS and synchronize the instrument to High Internal accuracy.
3. Press the **Measurements** main menu key.
4. Press the RF Measurements submenu key.
5. Press the Channel Spectrum submenu key to activate the spectrum measurement (Figure 3-2).

| | |
|---|---|
| **Note** | Using the Band Spectrum cursor, select the desired channel and the unit will automatically display the measurements for the selected channel when the Channel Spectrum key is selected. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



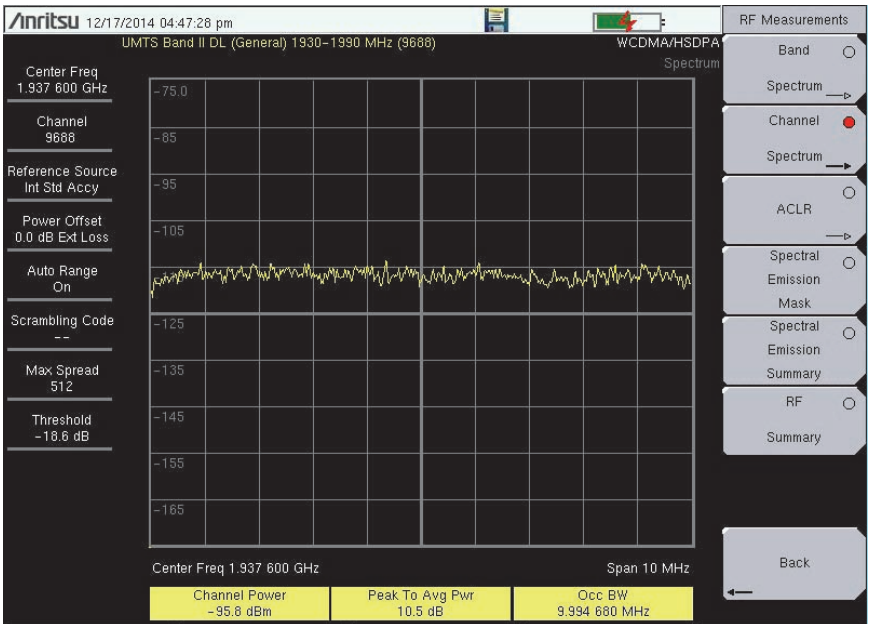



**Figure 3-2.** Channel Spectrum

## ACLR Measurement Setup

ACLR (Adjacent Channel Leakage Ratio) is defined as the ratio of the amount of leakage power in an adjacent channel to the total transmitted power in the main channel and is displayed in table format under the bar graph. The 3GPP standard specifies one main channel and two adjacent channels. The ACLR screen displays the main channel power and the power of two adjacent channels on each side as a bar graph.

The channel spacing is −10 MHz, −5 MHz, +5 MHz and +10 MHz and the channels are color coded. The 3GPP standard requires the adjacent channel power leakage ratio to be better than 45 dB at 5 MHz offset and 50 dB at 10 MHz offset.

ACLR measurements can be made for multi-channel systems by measuring the main channels and the adjacent channels, from one to four channels. The ACLR screen can display up to 12 channels total.

In the ACLR measurement mode the filtered channel power is used to determine ACLR values and is listed as filtered on the display.

The following procedure is for one main channel two adjacent channels.

## ACLR Measurement Procedure

1. Set the measurement frequency using one of the methods listed in the User Guide.
2. Press the **Measurements** main menu key.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**3.** Press the RF Measurements submenu key.

| | |
|---|---|
| **Note** | The ACLR measurement uses the filtered channel power to determine the ACLR values and it is listed as filtered on the display. In all other screens the unfiltered channel power is displayed as channel power. |

**4.** Press the ACLR submenu key to activate the ACLR measurement.

| | |
|---|---|
| **Note** | Using the Band Spectrum cursor, select the required channel and press the ACLR submenu key. The measurement will be displayed. |

**5.** Press the ACLR submenu key again and select one main channel and two adjacent channels (Figure 3-3).

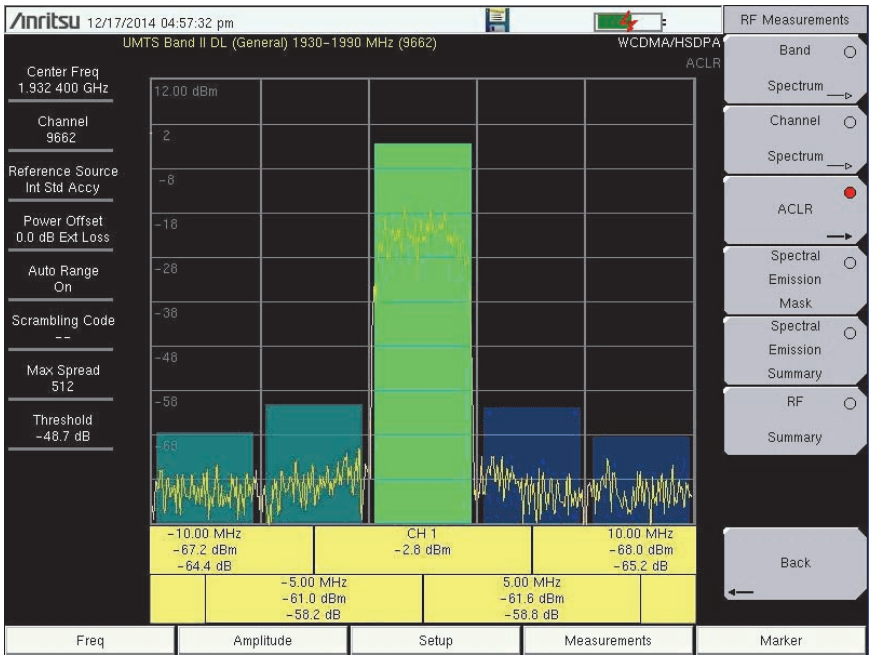



**Figure 3-3.** ACLR Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## ACLR Multi-channel ACLR Procedure

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF Measurements submenu key.
3. Press the ACLR submenu key to activate the ACLR measurement.
4. Press the ACLR submenu key again to open the ACLR menu.
5. Press Select # of Main Channels to open the Num of Main Channels list box. Highlight the desired number of channels and press **Enter**. In Figure 3-4, four channels were selected.

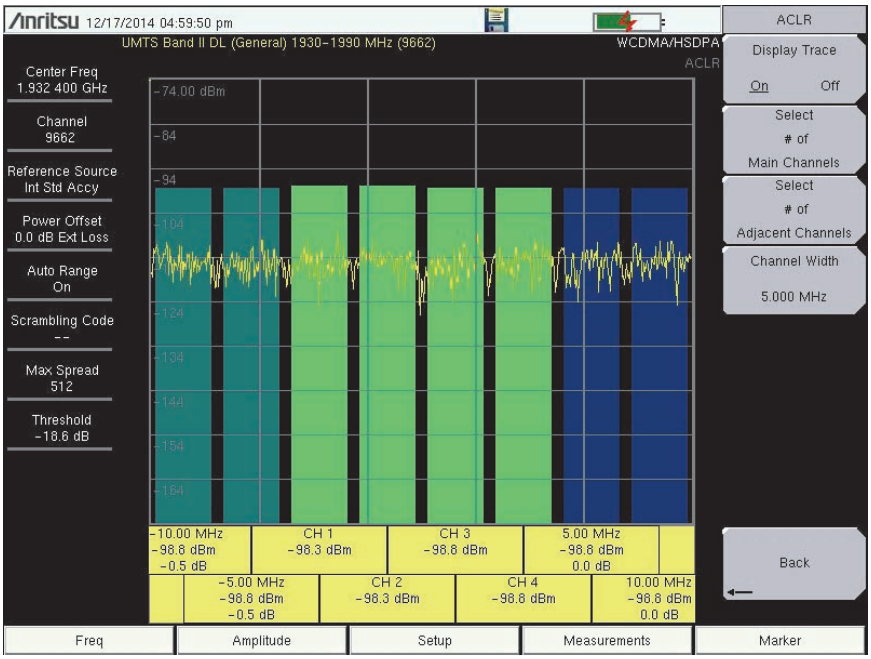



**Figure 3-4.** ACLR Multi-channel Measurement

## Spectral Emission Mask Setup

The Spectral Emission Mask displays the selected signal and the mask as defined in the 3GPP specification. The mask varies depending upon the input signal. The instrument also indicates if the signal is within the specified limits by displaying PASSED or FAILED. The emission mask is also displayed in a table format with different frequency ranges and whether the signal PASSED/FAILED in that region.

The 3GPP specification specifies four masks depending upon the base station output power:

- $P \geq 43$ dBm
- $39 \leq P < 43$ dBm
- $31 \leq P < 39$ dBm
- $P < 31$ dBm

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spectral Emission Mask Procedure

1. Set the measurement frequency using one of the methods listed in the User Guide.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the RF Measurements submenu key.
4. Press the Spectral Emission Mask submenu key to activate the Spectral Emission Mask measurement (Figure 3-5).

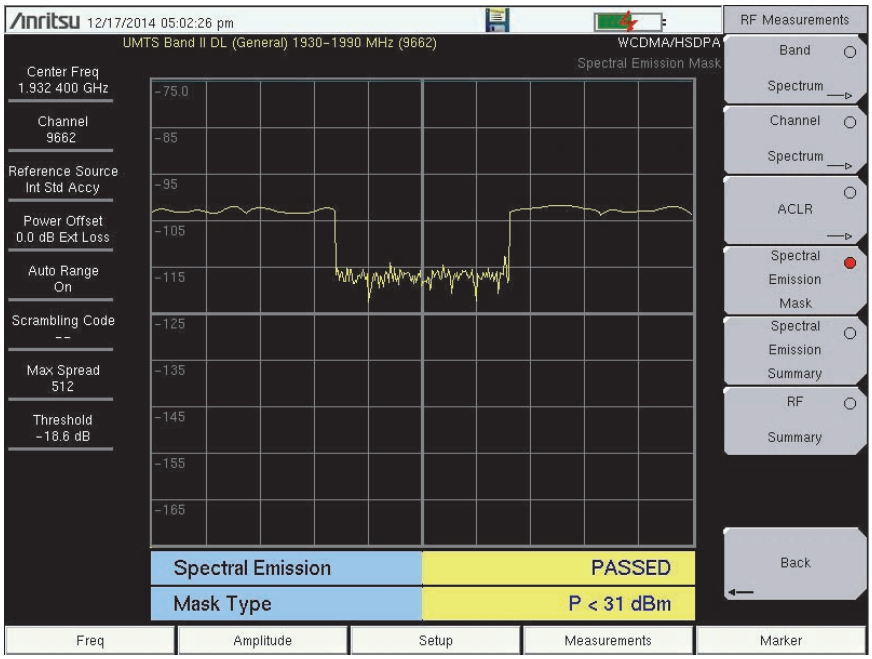



**Figure 3-5.** Spectral Emission Mask Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**5.** Press the Spectral Emission Summary submenu key to display the Spectral Emission Summary table (Figure 3-6).

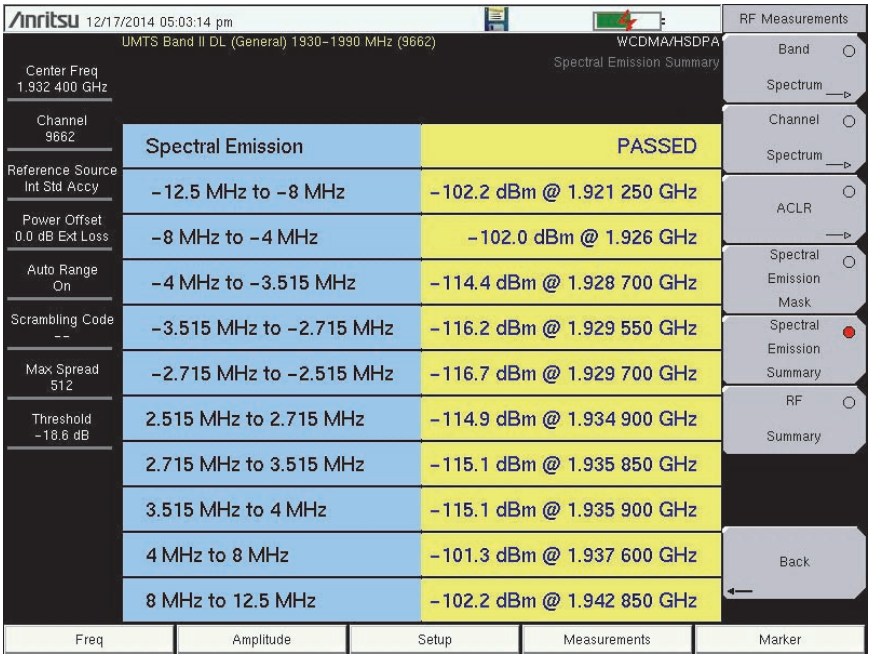



**Figure 3-6.** Spectral Emission Mask Summary

## RF Summary

The RF Summary displays the critical transmitter performance measurements in the table format, without demodulating the W-CDMA/HSPA+ signal. The parameters displayed in the RF summary table are Channel Power in dBm and Watts, Carrier Frequency, Frequency Error, Spectral emission Pass/Fail criteria, Occupied Bandwidth, Peak to Average Power, ACLR at –10 MHz, –5 MHz, 5 MHz and 10 MHz channels.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



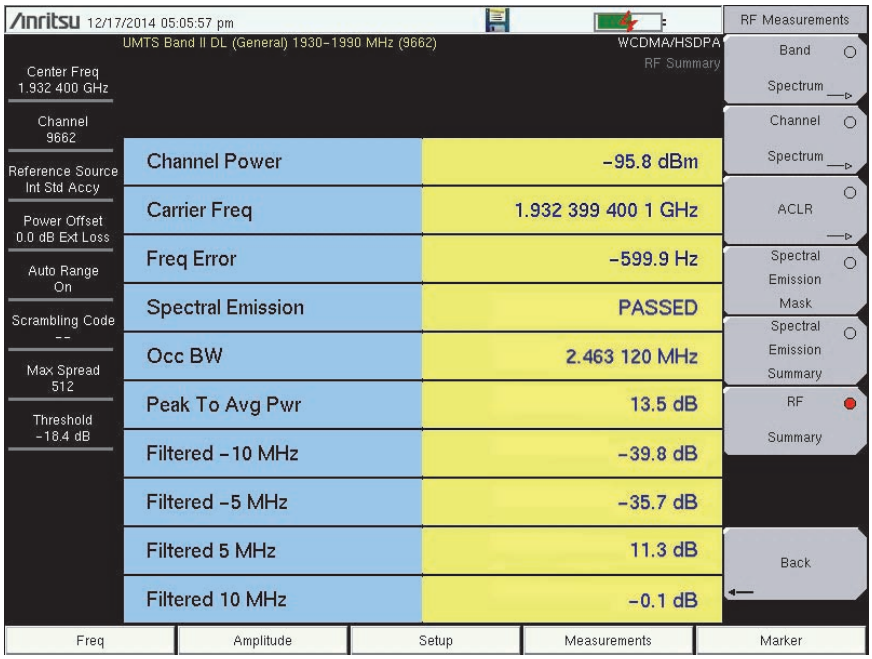



**Figure 3-7.** RF Summary

# 3-5 Demodulator

In the demodulator mode, the RF In is connected to the node B equipment and the unit will demodulate the W-CDMA signal. The W-CDMA/HSPA+ demodulator has Code Domain Power (CDP), HSPDA, Codogram and Modulation Summary screens.

| | |
|---|---|
| **Note** | The W-CDMA/HSPA+ Demodulator option demodulates both W-CDMA and HSPA+ signals. The W-CDMA Demodulator only demodulates W-CDMA signals. |

## Zoom Function

In CDP and Codogram measurements, the Zoom function can be activated to zoom in on selected OVSF codes. The Zoom function can be set to start from a particular OVSF code.

| | |
|---|---|
| **Note** | Press CDP or Codogram twice to activate the zoom function. The arrow in the lower right corner of the submenu key indicates a sub menu is available. |

## Code Domain Power (CDP) Setup

The Code Domain Power (CDP) display includes spreading factor (OVSF codes) 256 or 512 with zoom in on codes. The instrument can zoom to 32, 64 and 128 codes and the user can input the zoom code to start the zoom in from the entered OVSF codes. The demodulator also displays CPICH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, P-SCH and S-SCH power in the table format. For W-CDMA/HSPA+ Demodulator, the HSPA+ codes are also displayed.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Code Domain Power (CDP) Procedure

1. Set the measurement frequency using one of the methods listed in the User Guide.
2. Press the **Setup** main menu key.
3. Press the Scrambling Code submenu key to select Auto so that the scrambling code is automatically detected.
4. The instrument has automatic external reference frequency detection or, if equipped, activate GPS and synchronize the instrument to High Internal accuracy.
5. Connect the external reference to the RF In BNC connector and wait for the unit to recognize the external reference and lock up to it. Refer to the User Guide for additional information.
6. Press the S-CCPCH Spread submenu key to manually set the S-CCPCH spreading. The default S-CCPCH spreading factor of 256 will be displayed in all the views. Set the S-CCPCH spreading factor to show accurate results.
7. Press the S-CCPCH Code submenu key to enter the correct S-CCPCH code. The default S-CCPCH code of 3 will be displayed in all the views. Set the S-CCPCH code to show accurate results.
8. Press the PICH Code submenu key to enter the correct PICH code. The default PICH code of 16 will be displayed in all the views. Set the PICH code to show accurate results.
9. Press the Threshold submenu key to manually set the Threshold level which determines which codes are active. The default value is –30 dB.
10. Press the **Measurements** main menu key.
11. Press the **Demodulator** submenu key to activate the demodulator menu.
12. Press the CDP submenu key to activate the CDP measurement.
13. Press the CDP submenu key again to activate the zoom function.
14. Press the Zoom submenu key to select the appropriate zoom level. The Zoom key toggles between 32, 64, and 128.
15. Press the Zoom Start submenu key to manually enter the zoom start code.
16. Press the Back submenu key to go back to the CDP measurement.

| **Note** | The blue color block on the CDP screen represents the selected zoom codes and the same codes are displayed in the zoom screen. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



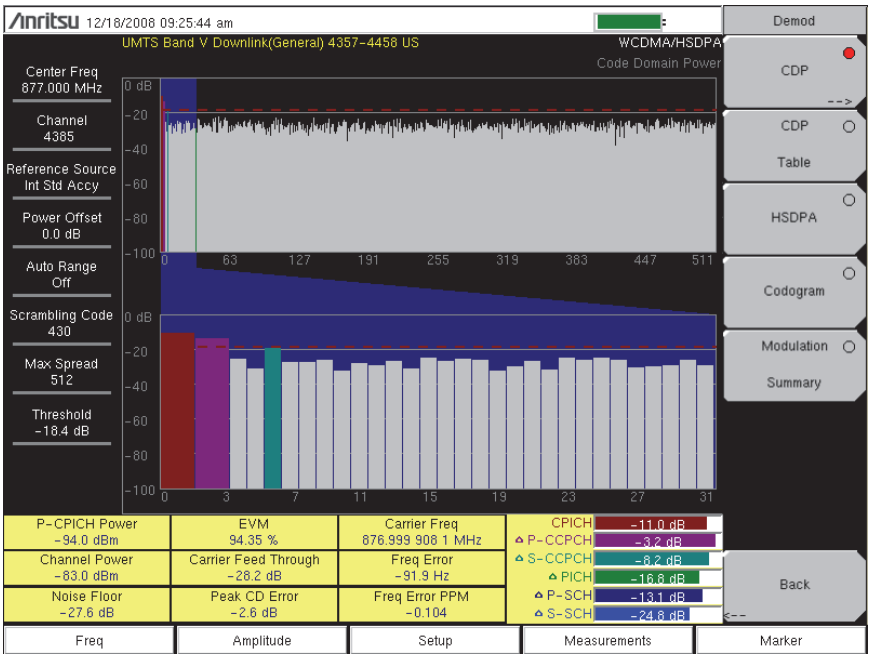



**Figure 3-8.** CDP Measurement Summary

### Activating Markers

1. Press the **Marker** main menu key to display the Marker menu.
2. Press the Marker submenu key to select the appropriate marker (1 through 6). The underlined marker number is the currently selected marker.
3. Press the On/Off submenu key to activate the selected marker.
4. Press the Marker Table submenu key to display the Marker table. The marker table is displayed on the screen below the CDP measurements table.

| **Note** | Markers can be used to read the individual code power, symbol EVM (@ EVM) and type of code and can be activated in all the W-CDMA/HSPA+ measurements. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## HSPA+ Setup

HSPA+ displays the spreading factor (OVSF codes) 256 or 512 codes and high speed downlink physical shared channel codes HS-PDSCH. The right or left active codes can be selected using the cursor. The selected code power versus time and constellation are displayed. The demodulator also displays CPICH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, P-SCH and S-SCH power in the table format.

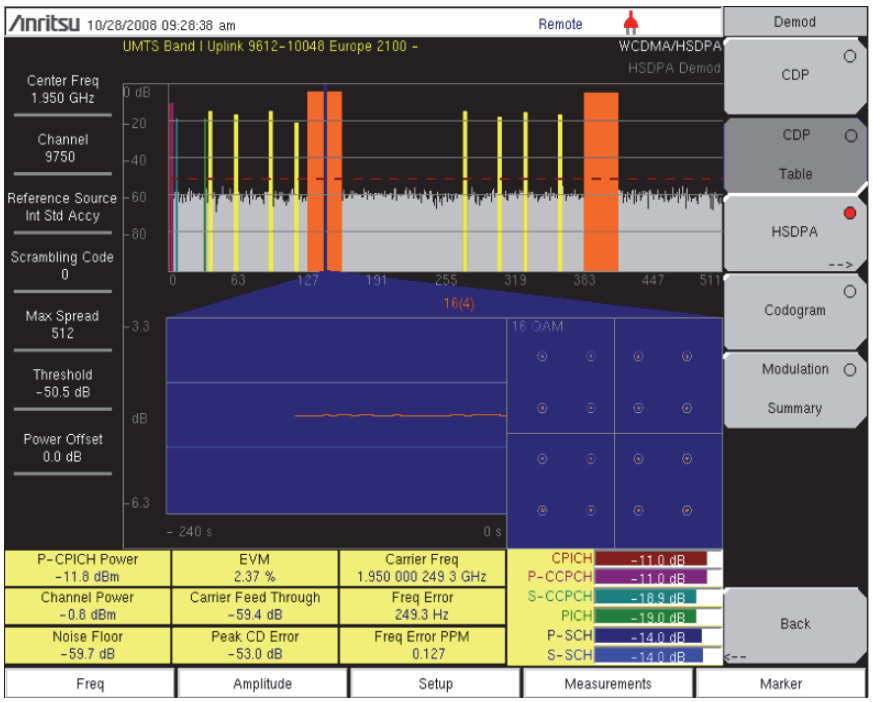



**Figure 3-9.** HSPA+ Measurement Summary

| **Note** | This screen is available with the W-CDMA/HSPA+ demod option only. |
|---|---|

## HSPA+ Procedure

1. Press the Demodulator submenu key to list the Demod menu.
2. Press the HSPA+ submenu key to activate the HSPA+ measurement. The red dot on the submenu key indicates HSPA+ is selected.
3. Press the HSPA+ submenu key again to display the HSPA+ measurement signal parameters.
4. Press the Total Time submenu key to set the time or the Single Sweep Time submenu key to set the time for the power versus time display. The maximum time is 72 hours.
5. Use the cursor to select the desired code. The code parameters are displayed on the screen.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



6. Press the IQ Persistence submenu key and use the keypad or rotary knob to set the IQ Persistence to 2. The instrument will display the constellation diagram after the first sample, and then update the constellation diagram after the second sample. IQ Persistence can be set as high as 48. When the maximum is reached, the first sample is replaced.

| | |
|---|---|
| **Note** | The W-CDMA modulation type is QPSK, and the HSPA+ modulation is 16QAM or QPSK. |

Activating Markers

1. Press the **Marker** main menu key to display the Marker menu.
2. Press the Marker submenu key to select the appropriate marker (1 through 6). The underlined marker number is the currently selected marker.
3. Press the On/Off submenu key to activate the selected marker.
4. Press the Marker Table submenu key to display the Marker table. The marker table is displayed on the screen below the measurements table.

| | |
|---|---|
| **Note** | Markers can be used to read the individual code power, symbol EVM (@ EVM) and type of code and can be activated in all the W-CDMA/HSPA+ measurements. |

## Codogram Setup

Codogram displays the code power levels over time. Two graphs are displayed on the screen, the top one displays all the selected OVSF codes and the bottom one displays the selected OVSF zoom codes.

## Codogram Procedure

1. Set the measurement frequency using one of the methods listed in the User Guide.
2. Press the **Setup** main menu key.
3. Press the Scrambling Code submenu key to select Auto so that the scrambling code is automatically detected.
4. Press the S-CCPCH Spread submenu key to manually set the S-CCPCH spreading. The default S-CCPCH spreading factor of 256 will be displayed in all the views. Set the S-CCPCH spreading factor to show accurate results.
5. Press the S-CCPCH Code submenu key to enter the correct S-CCPCH code. The default S-CCPCH code of 3 will be displayed in all the views. Set the S-CCPCH code to show accurate results.
6. Press the PICH Code submenu key to enter the correct PICH code. The default PICH code of 16 will be displayed in all the views. Set the PICH code to show accurate results.
7. Press the Threshold submenu key to manually set the Threshold level which determines which codes are active. The default value is –30dB.
8. Press the **Measurements** main menu key.
9. Press the Demodulator submenu key to list the Demod menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



10. Press the Codogram submenu key to activate the Codogram measurement.
11. Press the Codogram submenu key again to list the Codogram menu and set the zoom and test time parameters for the measurement.
12. Press the Zoom submenu key to select the appropriate zoom level. The Zoom key toggles between 32, 64, and 128.
13. Press the Zoom Start submenu key to manually enter the zoom start code.
14. Press the Total Time or Single Sweep Time submenu key to set the required time.
15. Press the Back submenu key to go back to the Codogram measurement.

| Note | The blue color block on the Codogram screen represents the selected zoom codes and the same codes are displayed in the zoom screen. Save the data before making any measurements, otherwise the data will be lost. |
|---|---|

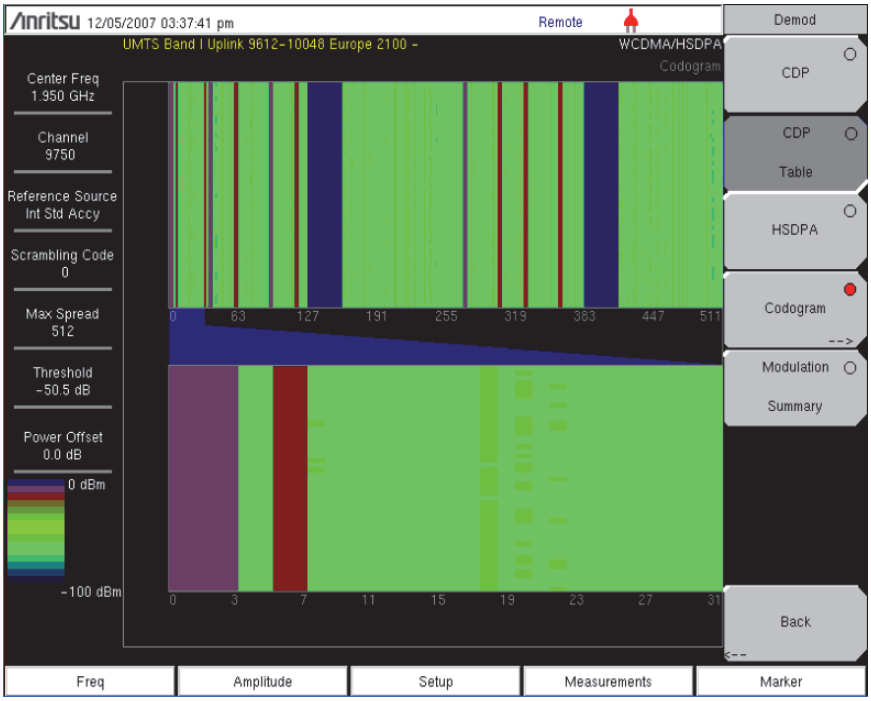



**Figure 3-10.** Codogram Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-6 Over-the-Air Measurements

## OTA Setup

In Over-the-Air (OTA) mode, the instrument is not connected to the node B equipment. The OTA screen displays the six strongest scrambling codes as bar graphs. Displayed underneath the bar graphs are the related scrambling code number, CPICH, Ec/Io, Ec, and pilot dominance in the table format.

In Over-the-Air measurement, the Scrambling Code can be set to Auto to automatically measure and display the six strongest scrambling codes, or Manual, to look for the set scrambling codes.

The OTA measurement screen can be locked by pressing the Code Lock On/Off submenu key. The Display Unit submenu key can be used to display the OTA bar graph by selecting CPICH or Ec/Io. The default display is CPICH. The Sort By submenu key can display the scrambling codes sorted by Power or Code.

| **Note** | Press Reset to activate the OTA measurement in a different location for accurate results. |
|---|---|

## OTA Procedure

1. Connect the appropriate antenna to the RF In connector to make OTA measurements.
2. Set the measurement frequency using one of the methods listed in the User Guide
3. Press the **Measurements** main menu key.
4. Press the OTA submenu key to display the Over-The-Air submenu.
5. Press the Scrambling Code submenu key and select Auto to automatically detect the six scrambling codes (Figure 3-11).
6. To only look for specific scrambling codes, press the Scrambling Code submenu key to highlight Manual, then use the Manual Code submenu key to select the specific code and the On/Off submenu key to turn the selected code on or off. The Code Lock submenu key locks the code, so that the code will not change with each update.

Refer to "Over-The-Air Menu" on page 3-38 for a description of OTA measurement submenus.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



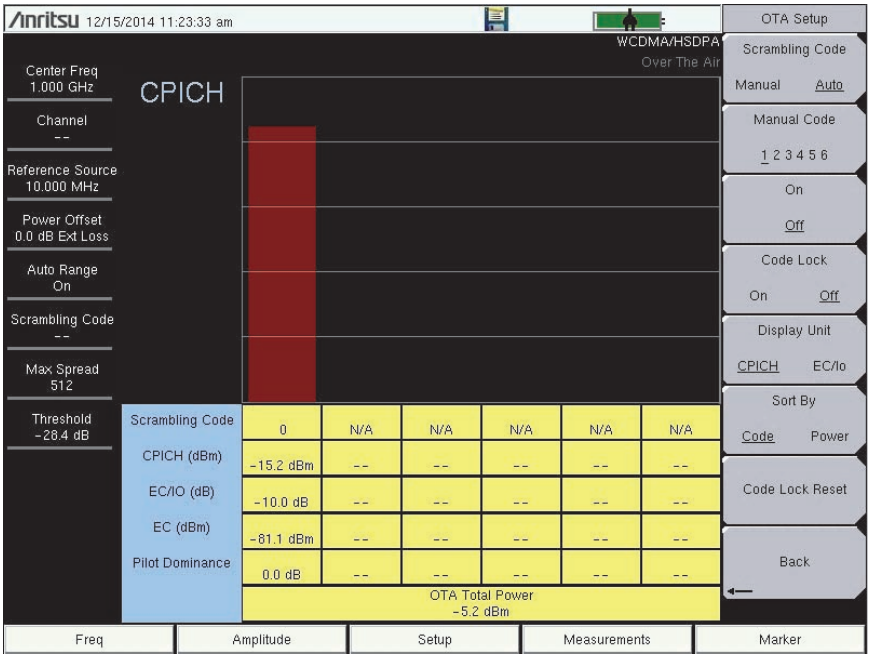



**Figure 3-11.** OTA Measurement Summary

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## W-CDMA Summary Setup

W-CDMA summary (Figure 3-12) displays the critical W-CDMA measurements from RF and demodulation measurements.

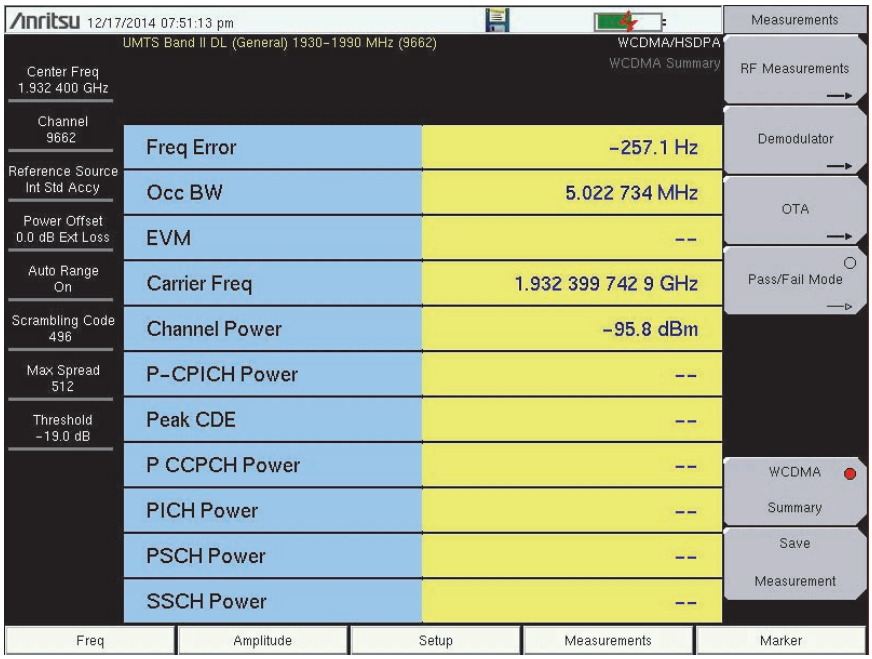



**Figure 3-12.** W-CDMA Measurement Summary

## W-CDMA Summary Procedure

1. Set the measurement frequency using one of the methods listed in the User Guide.
2. Press the **Setup** main menu key.
3. Press the Scrambling Code submenu key to select Auto so that the scrambling code is automatically detected.
4. The instrument has automatic external reference frequency detection or, if equipped, activate GPS and synchronize the instrument to High Internal accuracy.
5. Connect the external reference to the RF In BNC connector and wait for the unit to recognize the external reference and lock to it.
6. Press the S-CCPCH Spread submenu key to manually set the S-CCPCH spreading. The default S-CCPCH spreading factor of 256 will be displayed in all the views. Set the S-CCPCH spreading factor to show accurate results.
7. Press the S-CCPCH Code submenu key to enter the correct S-CCPCH code. The default S-CCPCH code of 3 will be displayed in all the views. Set the S-CCPCH code to show accurate results.
8. Press the PICH Code submenu key to enter the correct PICH code. The default PICH code of 16 will be displayed in all the views. Set the PICH code to show accurate results.
9. Press the **Threshold** submenu key to manually set the Threshold level to determine which codes are active. The default value is –30dB.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



10. Press the **Measurements** main menu key.
11. Press the W-CDMA Summary submenu key.

## 3-7 Pass/Fail Mode Setup

The instrument stores the five test models specified in the 3GPP specification (TS 125.141) for testing base station performance and recalls these models for quick easy measurements. After selection of a test model, the instrument displays test results in tabular format with clear PASS or FAIL indications that include min/max threshold.

Using Master Software Tools, a custom test list can be created and downloaded into the instrument. All critical parameters can be selected for pass/fail testing, including each individual code power level, the spreading factor and symbol EVM.

### Pass/Fail Mode Procedure

1. Connect the appropriate antenna to the RF In connector to make OTA measurements.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the Pass/Fail Mode submenu key to display the pass/fail mode menu.
4. Press the Select Pass/Fail Test submenu key and select the applicable Test Model to activate the measurement (Figure 3-13).

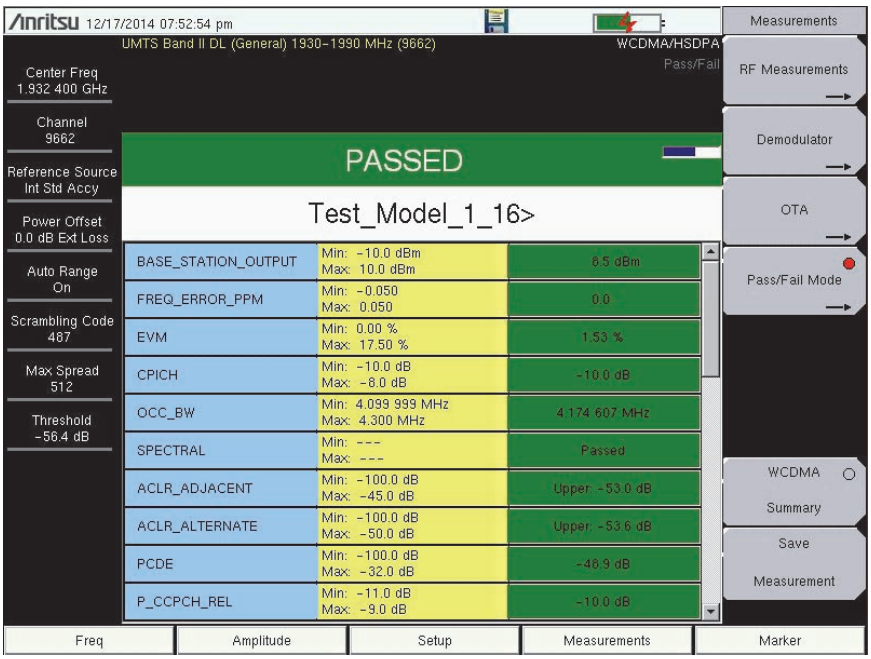



**Figure 3-13.** Pass/Fail Mode

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-8 W-CDMA/HSPA+ Menus

Figure 3-14 show the map of the W-CDMA/HSPA+ menus. The following sections describe W-CDMA/HSPA+ main menus and associated submenus. The submenus are listed in the order they appear on the display from top to bottom under each main menu.

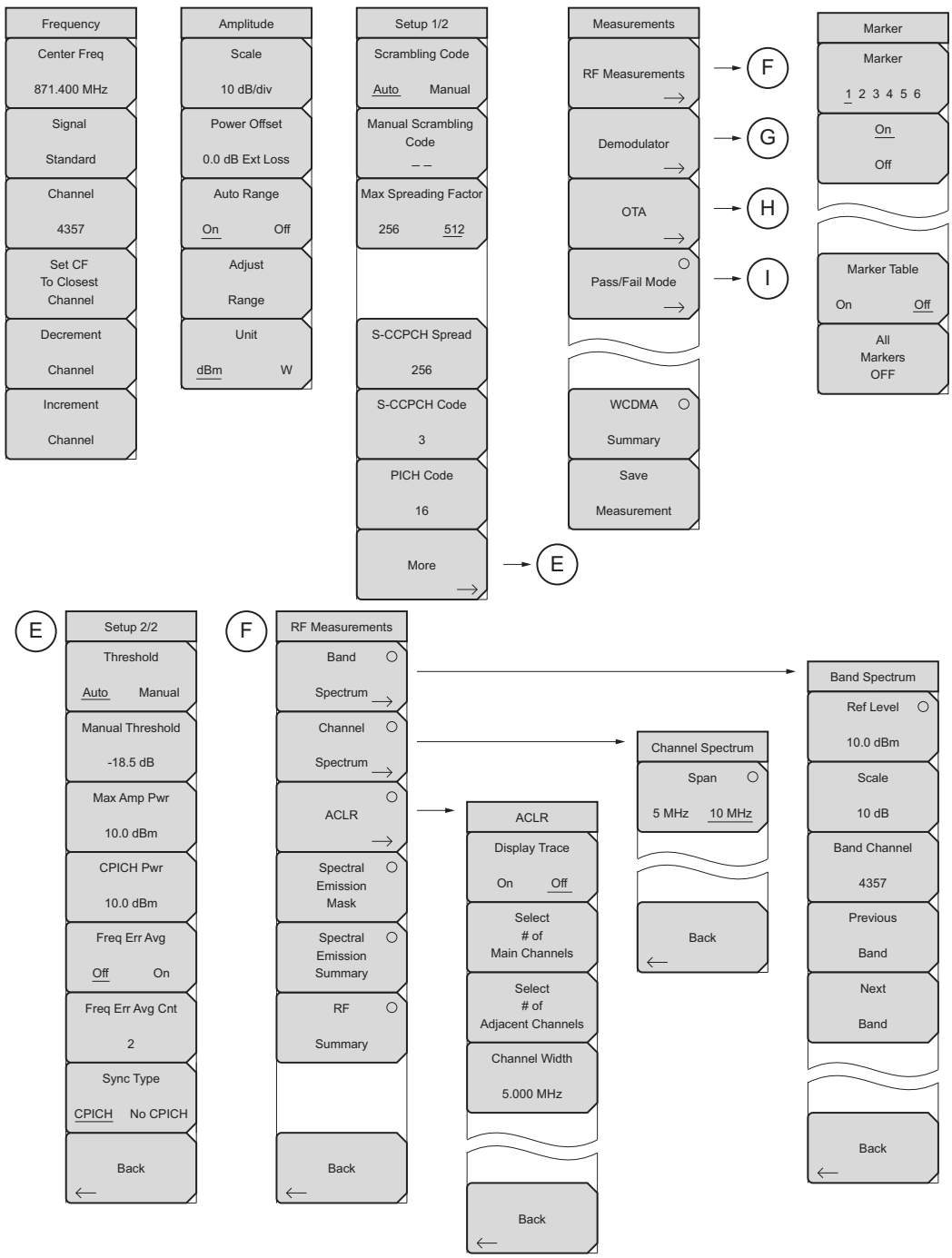



**Figure 3-14.** W-CDMA/HSPA+ Menu Layout (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



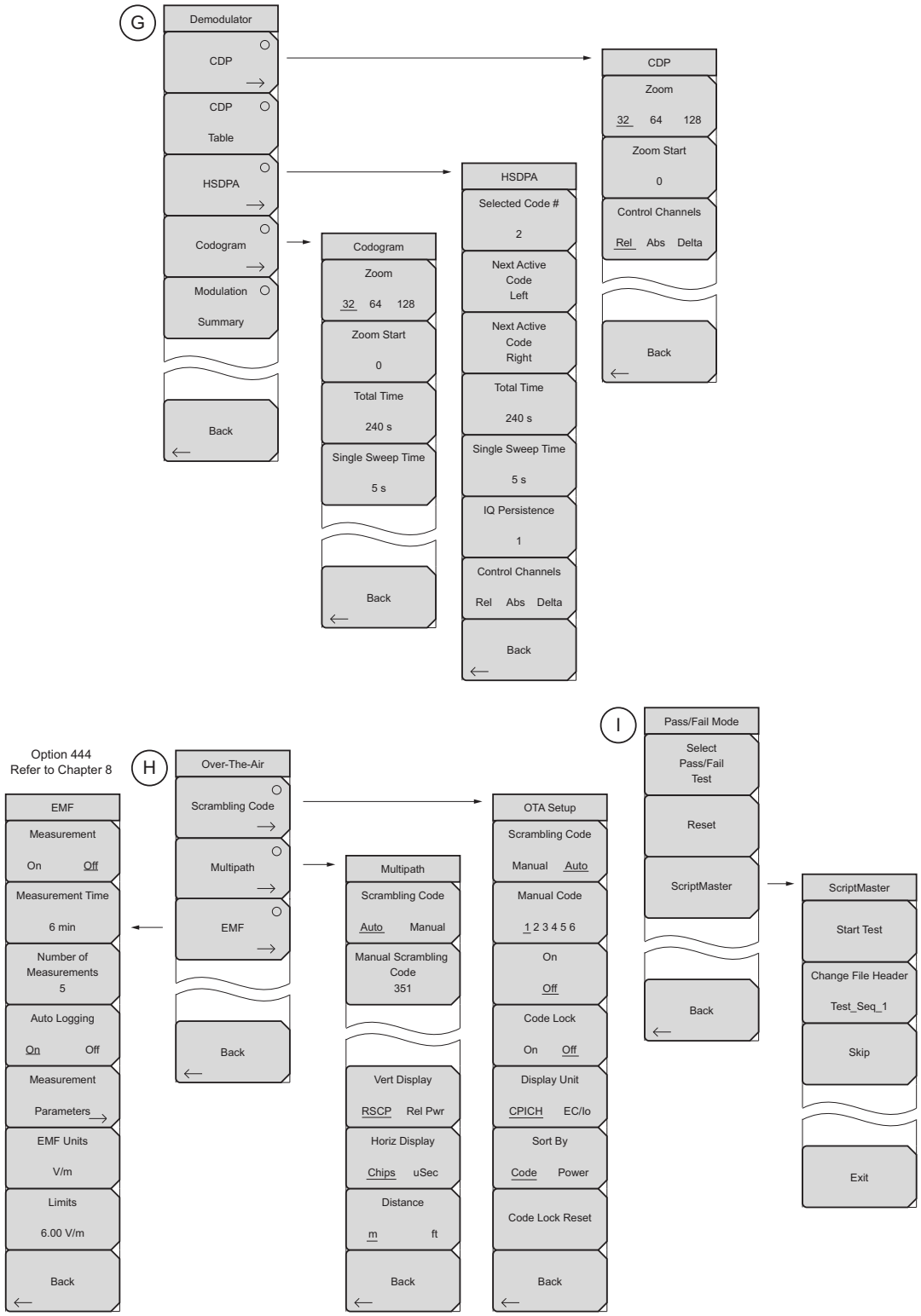


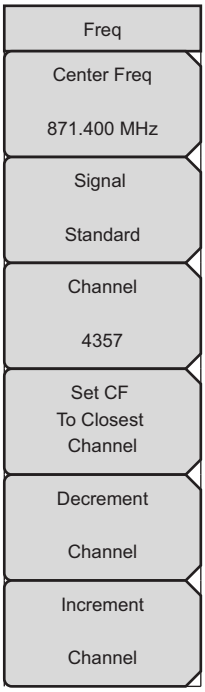

**Figure 3-15.** W-CDMA/HSPA+ Menu Layout (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-9 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**




**Center Freq:** Press the **Freq** key followed by the Center Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the Enter key has the same effect as pressing the MHz submenu key.

**Signal Standard:** Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard and press Enter to select. When a signal standard is selected, the center frequency and span for the first channel of the selected standard is automatically tuned. Other settings, such as channel spacing and integration bandwidth, are also automatically entered. Appendix A contains a table of the signal standards that are in the instrument firmware.

**Channel:** Use the **Up/Down** arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is automatically tuned to the center frequency of the selected W-CDMA channel.

**Set CF To Closest Channel:** Changes the center frequency to the closest channel.

**Decrement Channel:** Decreases the channel number by one.

**Increment Channel:** Increases the channel number by one.

**Figure 3-16.** W-CDMA/HSPA+ Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-10 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Scale:** The scale can be set in 1 dB steps from 1 dB per division to 15 dB per division. The value can be changed using the numeric keypad, rotary knob, or the arrow keys. When using the keypad, the submenu changes to Units, in which case, press the dB/div key to accept the entered scale value.

**Power Offset:** Enter the power offset to automatically adjust for the loss or gain through any external cables, attenuators and couplers. The power can be offset from 0 dB to 100 dB in either direction. Press the Power Offset key, then enter a value using the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad.

Note: When using the keypad, the submenu keys will change to Units keys (dB) of External Loss and External Gain, as illustrated on the left, below the Amplitude menu. Enter a value, then press the appropriate Units key to make your selection. A negative offset value in external gain equates to the same amount of external loss. For example, entering –1.0 dB in Ext Gain is the same as 1.0 db of Ext Loss.

**Auto Range:** Press this submenu key to toggle the Auto Range function between On and Off. When set to On, the instrument adjusts the reference level automatically for each sweep.

**Adjust Range:** Press this submenu key to perform a single reference level adjustment. Auto Range is automatically turned Off.

**Unit:** Changes the unit of measure for the Y-axis between dBm and W.

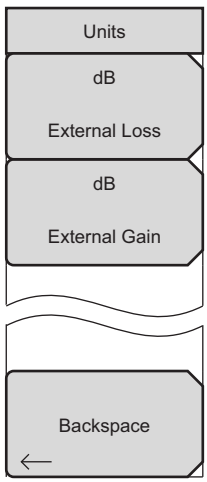



**Figure 3-17.** W-CDMA/HSPA+ Amplitude Menu

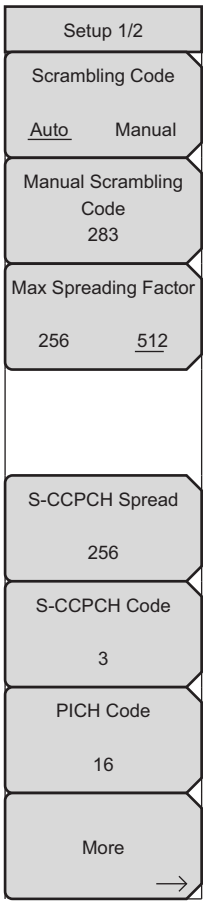
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-11 Setup Menu

## Setup 1/2 Menu

Key Sequence: **Setup**




**Scrambling Code:** Press the **Scrambling Code** submenu key to toggle between Auto and Manual Scrambling Code.

**Manual Scrambling Code:** Press the **Manual Scrambling Code** submenu key to manually enter the scrambling code using the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad.

**Max Spreading Factor:** Press the **Max Spreading Factor** submenu key to toggle between 256 codes and 512 codes.

**S-CCPCH Spread:** Press the **S-CCPCH Spread** submenu key to enable the S-CCPCH spreading factor and enter the desired code. The default value is 256.

**S-CCPCH Code:** Press the **S-CCPCH Code** submenu key to enable and enter the S-CCPCH code. The default value is 3.

**PICH Code:** Press the **PICH Code** submenu key to activate Paging Indicator Channel and enter the desired code. The default value is 16.

**More:** Lists the “Setup 2/2 Menu” on page 3-29 to continue measurement setup.

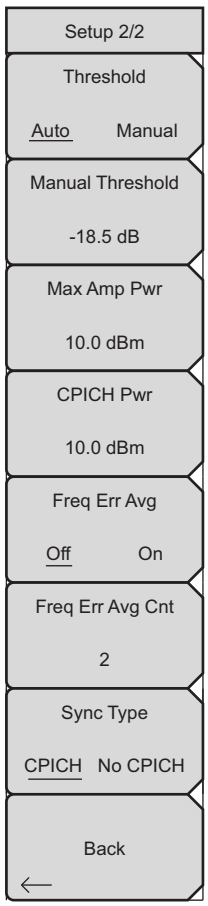
**Figure 3-18.** W-CDMA/HSPA+ Setup Menu (1/2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Setup 2/2 Menu

Key Sequence: **Setup** > More




**Threshold:** Sets the measurement threshold to be set either automatically by the instrument or manually by the user.

**Manual Threshold:** Change the measurement threshold manually by entering a desired value and pressing **Enter**.

**Max Amp Pwr:** Sets the maximum transmit power of the base station.

**CPICH Pwr:** Sets the power of the CPICH.

**Freq Err Avg:** Turns on averaging for the frequency error measurement.

**Freq Err Avg Cnt:** Sets the number of measurements to use in the frequency error averaging calculations. The number can be set from 2 to 15.

**Sync Type:** Selects between CPICH or No CPICH for synchronization.

**Back:** Returns to the "Setup 1/2 Menu" on page 3-28.

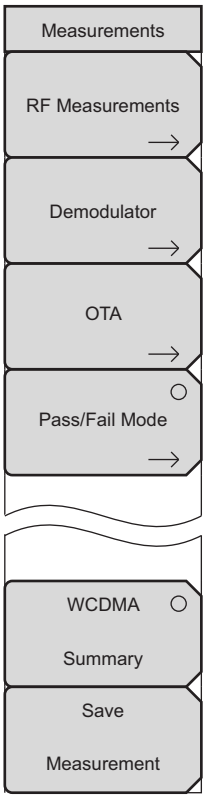
**Figure 3-19.** W-CDMA/HSPA+ Setup Menu (2/2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-12 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**RF Measurement:** Opens the "RF Measurement Menu" on page 3-31.

**Demodulator:** Opens the "Demodulator Menu" on page 3-34. In this mode, the received W-CDMA signal is demodulated. The demodulator has five displays, CDP, CDP Table, HSPA+, Codogram and Modulation Summary.

**OTA:** Opens the "Over-The-Air Menu" on page 3-38. Press it once to display the W-CDMA/HSPA+ Over-the-Air Measurements and list the Over-the-Air menu.

**Pass/Fail Mode:** Opens the "Pass/Fail Mode Menu" on page 3-41. The instrument saves the five test model conditions specified in the 3GPP specification to test the base station. After the selected test model, the unit displays whether the base station passed or failed the test. Using Master Software Tools, a custom test list can be created and downloaded into the unit. All critical measurements can be selected for pass fail testing including each individual code power, spreading factor and symbol EVM. The results are displayed in table format with clear identification of pass/fail results including min/max thresholds and measured results.

**W-CDMA Summary:** Displays the critical W-CDMA measurements in a table format.

**Save Measurement:** Opens a dialog window to name and save the current measurement. Refer to the User Guide for additional information on saving a measurement.

W-CDMA/HSPA+ measurements are saved with a WCD extension. GSM/EDGE measurements are saved with an EDG extension.

Note: If a measurement has been previously saved, the Save Measurement dialog box will open with the previously saved name displayed. To save the new measurement with a similar name (for example, Trace-1, Trace-2, and so forth) simply press the Right directional arrow and add the changes. To create a completely new name, use the keypad, the rotary knob, or press the submenu key for each letter.

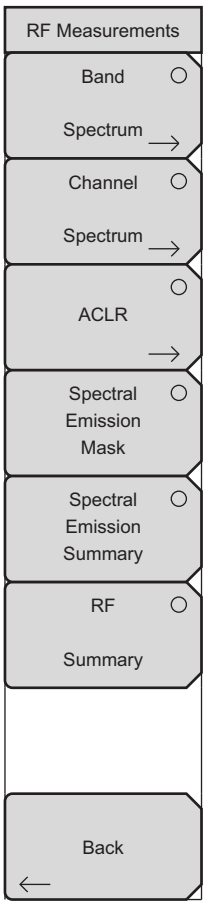
**Figure 3-20.** W-CDMA/HSPA+ Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Measurement Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements




**Band Spectrum:** Opens the "Band Spectrum Menu" on page 3-32.

**Channel Spectrum:** Opens the "Channel Spectrum Menu" on page 3-32. Press once to select the Channel Spectrum display. The screen also displays Channel Power in dBm and watts, Peak to Average power and Occupied Bandwidth. Press it again to open the Channel Spectrum menu.

**ACLR:** Opens the "ACLR Menu" on page 3-33. Press once to select the Adjacent Channel Leakage Ratio (ACLR) display. The user can set the main channels and adjacent channels from 1 channel to 4 channels. This screen can display up to 12 channels total.

**Spectral Emission Mask:** Displays the received signal and the mask based on received signal strength.

**Spectral Emission Summary:** Displays the spectral emission mask in table format and whether the received signal passed in each frequency range.

**RF Summary:** Displays the RF measurements in table form.

**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 3-30.

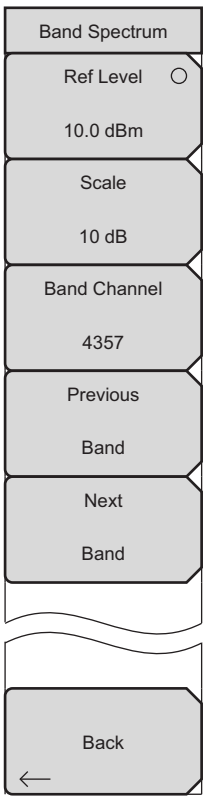
**Figure 3-21.** W-CDMA/HSPA+ RF Measurement Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Band Spectrum Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements > Band Spectrum




**Ref Level:** Sets the required reference level.

**Scale:** Changes the scale.

**Band Channel:** Use the cursor to select the required channel to analyze the selected channel signal.

**Previous Band:** Selects the previous band.

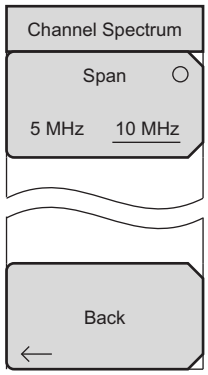
**Next Band:** Selects the next band.

**Back:** Returns to the "RF Measurement Menu" on page 3-31.

**Figure 3-22.** W-CDMA/HSPA+ Band Spectrum Menu

## Channel Spectrum Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements > Channel Spectrum




**Span:** Select either a 5 MHz or 10 MHz span.

**Back:** Returns to the "RF Measurement Menu" on page 3-31.

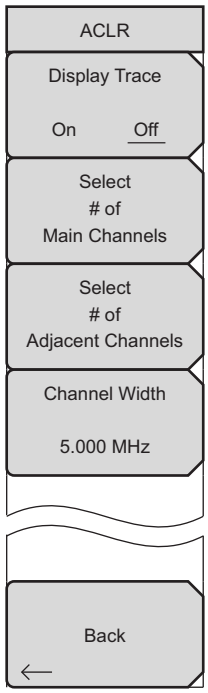
**Figure 3-23.** W-CDMA/HSPA+ Channel Spectrum Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## ACLR Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements > ACLR




**Display Trace:** Select On to display the trace.

**Select # of Main Channels:** Set the main channels from 1 channel to 4 channels.

**Select # of Adjacent Channels:** Set the adjacent channels from 1 channel to 4 channels.

**Channel Width:** Set the bandwidth for the channels for the number of adjacent channels selected.

**Back:** Returns to the "RF Measurement Menu" on page 3-31.

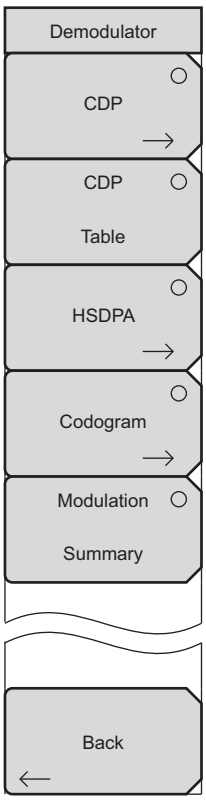
**Figure 3-24.** W-CDMA/HSPA+ ACLR Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator




**CDP:** Open the "CDP Menu" on page 3-35. When Code Domain Power (CDP) is selected the screen displays all the selected OVSF codes and selected OVSF zoom codes in the graphical format. The display also displays P-CPICH Abs power, EVM, Carrier Frequency, Channel Power, Carrier Feedthrough, Frequency Error in Hz and PPM, Noise Floor and Peak CD Error. The screen also displays control channel view with CPICH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, P-SCH and S-SCH powers in the table format. If the marker is set on the code, the marker will display the code number, power and Symbol EVM.

Note: For the W-CDMA/HSPA+ demodulator option, the CDP screen displays HSPA+ and W-CDMA signals. P-CPICH Abs power, EVM, Carrier Frequency, Channel Power, Carrier Feedthrough, Frequency Error in Hz and PPM, Noise Floor and Peak CD Error are also displayed. The screen displays CPICH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, P-SCH and S-SCH powers in the table format. If the marker is set on the code, the marker will display the code number, power and Symbol EVM.

**CDP Table:** Displays the following Code Domain Power (CDP) parameters in table format: Code, Status, EVM, Mod Type, Power (dB), and Power (dBm).

**HSPA+:** Open the "HSDPA Menu" on page 3-36. When HSPA+ is selected, the screen displays all the selected OVSF including high speed data channel codes and selected OVSF with high speed codes in the graphical format. The selected code Power versus time and Constellation diagram will be displayed. The screen also displays control channel view with P-CPICH Abs power, EVM, Carrier Frequency, Channel Power, Carrier Feedthrough, Frequency Error in Hz and PPM, Noise Floor and Peak CD Error. The screen also displays CPICH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, P-SCH and S-SCH powers in table format.

Note: This screen is available with the W-CDMA/HSPA+ demod option only.

**Codogram:** Open the "Codogram Menu" on page 3-37. When Codogram is selected the screen displays the changes in code power levels over time. Two graphs are displayed on the screen, the top one displays all the selected OVSF codes and the bottom one displays the selected OVSF zoom codes.

**Modulation Summary:** Displays the demodulation parameters in the table format.

**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 3-30.

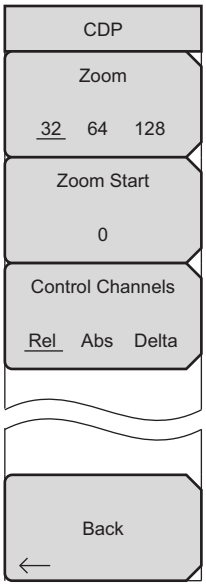
**Figure 3-25.** W-CDMA/HSPA+ Demodulator Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## CDP Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator > CDP




**Zoom:** Select a zoom function of 32, 64, or 128 codes.

**Zoom Start:** Enter the required zoom start code. For example, to start at code 2, enter 2.

**Control Channels:** Select a control channel mode between Rel, Abs, and Delta.

**Back:** Returns to the "Demodulator Menu" on page 3-34.

**Figure 3-26.** W-CDMA/HSPA+ CDP Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## HSDPA Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator > HSDPA




**Selected Code:** Press this submenu key to select the active code, using the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad. The range is 0 to 255 or 0 to 511 depending on the Max Spreading Factor set under the Setup main menu. Refer to "Setup 1/2 Menu" on page 3-28.

**Next Active Code Left:** Select the next active code to the left of the selected code.

**Next Active Code Right:** Select the next active code to the right of the selected code.

**Total Time:** Set the time for the power versus time screen. The maximum total time is 72 hours.

**Single Sweep Time:** Set the single sweep time. The instrument automatically calculates the total time.

**IQ Persistence:** Set the number of samples before displaying the screen (maximum 48).

**Control Channels:** Select a control channel mode between Rel, Abs, and Delta.

**Back:** Returns to the "Demodulator Menu" on page 3-34.

**Figure 3-27.** HSPA+ Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Codogram Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator > Codogram




**Zoom:** Select a zoom function of 32, 64, or 128 codes.

**Zoom Start:** Enter the required zoom start code. For example, to start at code 2, enter 2.

**Total Time:** Use the keypad, arrow keys, or the rotary knob to enter the total time to display the changes in code power levels. The maximum total time for Codogram is 72 hours.

**Single Sweep Time:** Single sweep time is related to total time. Use the keypad, arrow keys, or the rotary knob to set the single sweep time.

**Back:** Returns to the “Demodulator Menu” on page 3-34.

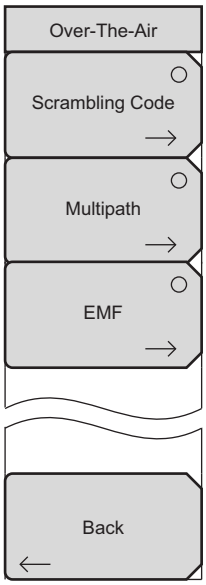
**Figure 3-28.** W-CDMA/HSPA+ Codogram Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Over-The-Air Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA




**Scrambling Code:** Opens the "OTA Setup Menu" on page 3-39.

**Multipath:** Opens the "Multipath Menu" on page 3-40.

**EMF** (Option 444 only)**:** When first selected, this submenu key enables the EMF Measurement mode. Once the EMF Measurement mode is active, this key opens the "W-CDMA EMF Menu" on page 8-10.

**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 3-30.

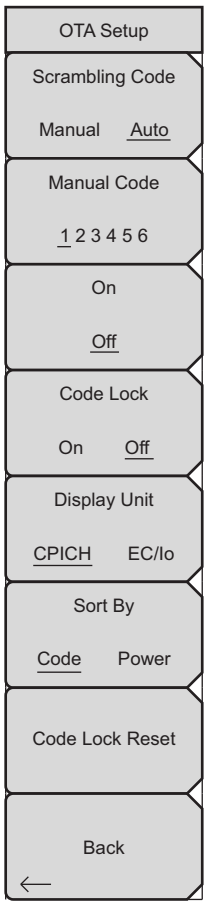
**Figure 3-29.** W-CDMA/HSPA+ Over-The-Air Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## OTA Setup Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA > Scrambling Code




**Scrambling Code:** Set the scrambling codes to manual or auto.

**Manual Code:** Select the scrambling code manually.

**On/Off:** Switch On/Off the manually selected scrambling code.

**Code Lock:** Lock the measured codes.

**Display Unit:** Display the codes by CPICH or Ec/Io.

**Sort By:** Sort the measured codes by code numbers or power.

**Code Lock Reset:** Reset the measurement screen.

**Back:** Returns to the “Over-The-Air Menu” on page 3-38.

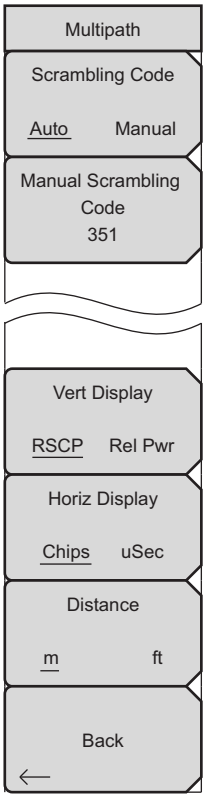
**Figure 3-30.** W-CDMA/HSPA+ Over-The-Air (OTA) Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Multipath Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA > Multipath




**Scrambling Code:** Set the scrambling codes to manual or auto.

**Manual Scrambling Code:** Sets the manual scrambling code.

**Vert Display:** Switch vertical display between RSCP and Rel Pwr.

**Horiz Display:** Switch between Chips and uSec for the horizontal display.

**Distance:** Switch between meters and feet.

**Back:** Returns to the "Over-The-Air Menu" on page 3-38.

**Figure 3-31.** W-CDMA/HSPA+ Multipath Menu

## EMF Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA > EMF

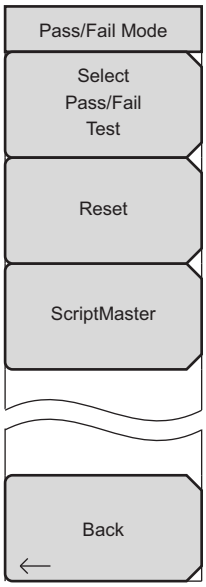
Refer to "W-CDMA EMF Menu" on page 8-10.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass/Fail Mode Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass/Fail Mode




**Select Pass/Fail Test:** Select the parameters file from the list.

**Reset:** Restart the measurement.

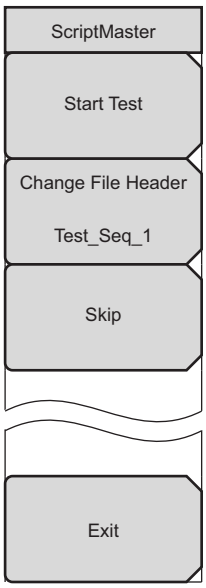
**ScriptMaster:** Opens the “ScriptMaster Menu” on page 3-41.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu” on page 3-30.

**Figure 3-32.** W-CDMA/HSPA+ Pass/Fail Mode Menu

## ScriptMaster Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass/Fail Menu > ScriptMaster




Opens the Select File by Scrolling window and also lists Recall and Back submenu keys. Recall a Script file, created in Master Software Tools, from the window. The ScripMaster instructions are loaded into the instrument and the ScriptMaster menu is listed.

**Start Test:** Begins the running the instructions listed in ScriptMaster.

**Change File Header:** Opens the Pass Fail Test File Header entry window and lists the Text Entry menu to name the saved file after the ScriptMaster measurement process is complete.

**Skip:** Skips over a ScripMaster instruction.

**Exit:** Ends the ScriptMaster measurement process. Returns the instrument to the previous measurement setup.

**Figure 3-33.** W-CDMA/HSPA+ ScriptMaster Menu

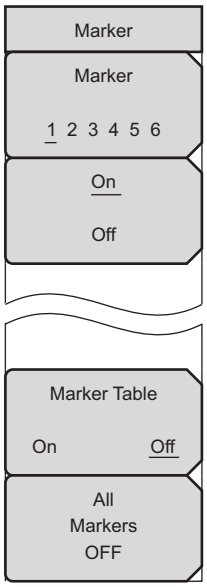
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-13 Marker Menu

Key Sequence: **Marker**

Press the **Marker** main menu key to open the Marker menu. The instrument is equipped with six markers. Any or all markers can be employed simultaneously.




**Marker:** Selects the active marker (1 to 6). The underlined marker number is the active marker. Each press of the submenu key moves the underline to the next marker number. Pressing **Shift** causes reverses the direction of marker selection. Press the **Shift** button again to change back to the original direction.

**On/Off:** Turns the selected marker underlined in the Marker submenu key On or Off.

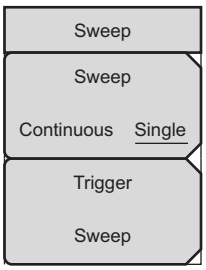
**Marker Table On/Off:** Causes a table to be displayed below the sweep window. The table is automatically sized to display all markers that are turned on. In addition to the marker frequency and amplitude, the table also shows delta frequencies and amplitude deltas for all markers that have deltas entered for them.

**All Markers Off:** Turns off all markers.

**Figure 3-34.** W-CDMA/HSPA+ Marker Menu

# 3-14 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (3) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Trigger Sweep:** Pressing this submenu key causes the instrument to make a single sweep when the instrument is in single sweep mode. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Figure 3-35.** W-CDMA/HSPA+ Sweep Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-15 Measure Menu

This menu is not available in W-CDMA/HSPA+ measurement mode.

## 3-16 Trace Menu

This menu is not available in W-CDMA/HSPA+ measurement mode.

## 3-17 Limit Menu

This menu is not available in W-CDMA/HSPA+ measurement mode.

## 3-18 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 4 — TD-SCDMA/HSPA+ Signal Analyzer

## 4-1 Introduction

The TD-SCDMA/HSPA+ Signal Analyzer offers three options:

- RF Measurements
- Demodulator
- Over-The-Air (OTA) Measurements

Three display types are provided for RF Measurements: Channel Spectrum display, Power versus Time display, or the RF Summary table.

Demodulator measurements can be viewed in either the CDP Data display or the Modulation Summary table.

The Over-the-Air Code Scan measurement displays the power of all 32 sync codes in sequential order. The Tau Scan measurement displays the codes based on Tau values.

## 4-2 General Measurement Setups

Refer to the instrument User Guide for information on how to select the TD-SCDMA/HSPA+ Signal Analyzer mode, set up frequency and amplitude, and perform file management.

## 4-3 TD-SCDMA/HSPA+ RF Measurements

The following parameters are measured in the RF Measurement mode.

**Channel Power**

Channel power measures the average time domain power within the 1.6 MHz channel bandwidth and is expressed in dBm.

**Channel Power (RRC)**

Channel Power (RRC) is similar to Channel Power but is measured after being filtered by using the Root Raised Cosine (RRC) filter. It is usually smaller than channel power.

**Slot x Pwr**

X denotes slots 0 through 6. This is the power in each of the 7 slots, excluding the gap.

**Occ BW**

Occupied bandwidth is the calculated bandwidth containing 99% of the total integrated power occupied in the span. Span is 5 MHz when Number of Carrier is set to 1. For all other values, span is set to 1.6 MHz.

**DwPTS Pwr**

The power in the Downlink Pilot slot, excluding the gap.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**UpPTS Pwr**

The power in the Uplink Pilot Slot, excluding the gap.

**DL-UL Delta Power**

The average difference between the active DL slots and the active UL slots, including pilot slots. UL and DL slots are selected according to the Uplink Switch Point setting. Without UL data slot and without UpPTS, the DL-UL Delta Power value is not applicable.

**On/Off Ratio**

The ratio of the power between the on and off portions of the Downlink slots.

**Slot PAR**

The peak to average power in the selected (or auto detected) slot. The highest 0.1% power of the slot is used as the peak.

**Left Channel Power**

The channel power of the 1.6 MHz channel left of the main channel. This is useful in the multi-carrier environments.

**Right Channel Power**

The channel power of the 1.6 MHz channel right of the main channel. This is useful in the multi-carrier environments.

**Left Channel Occ BW**

This is the occupied bandwidth of the channel left of the main channel and is useful in a multi-carrier environment. This value is N/A when Number of Carriers is set to 1.

**Right Channel Occ BW**

This is the occupied bandwidth of the channel right of the main channel and is useful in a multi-carrier environment. This value is N/A when Number of Carriers is set to 1.

## Measurement Setup

Refer to the User Guide for general instrument setup instructions, and continue with the following setups for the specific RF measurements.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Channel Spectrum

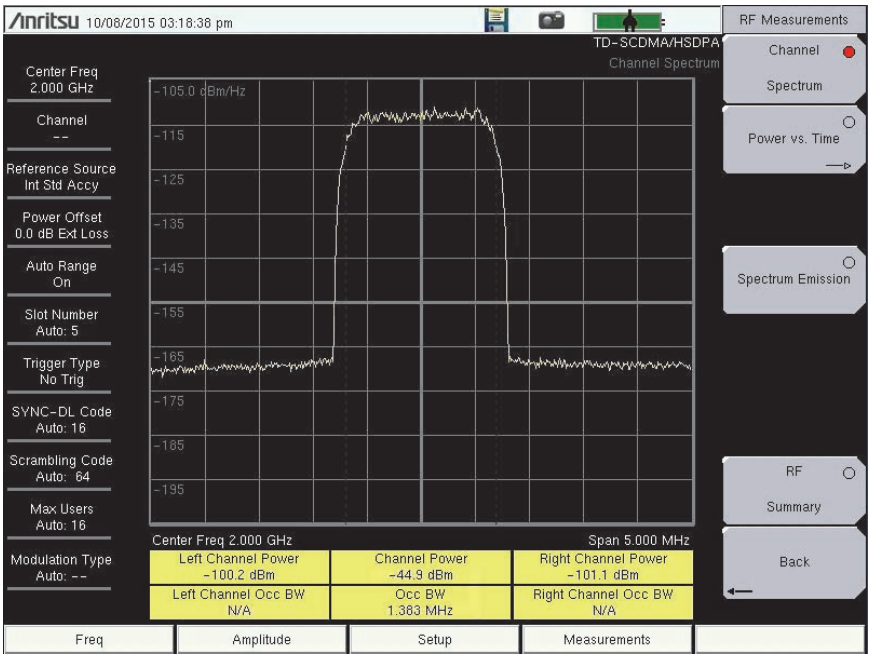



**Figure 4-1.** TD-SCDMA/HSPA+ Channel Spectrum

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the More submenu key.
   a. Press the Number of Carriers submenu key so that the desired number is underlined.
   b. Press the Spreading Factor submenu key so that the desired Spreading Factor is underlined: Auto, 16, or 1.
   c. To set the Modulation Type, press the Modulation Type submenu key. The Modulation Type selection window opens. Select the desired setting: Auto, QPSK, 8PSK, 16QAM, or 64QAM.
   d. If the channel in use has a known DwPTS signal, select On. If the channel in use does not have a DwPTS signal, select Off. If the presence of the DwPTS is unknown, select Auto.
   e. If necessary, press the Tau Offset submenu key to specify a Tau Offset value. The maximum value is 5 sec.
   f. Press the Back submenu key to return to the Setup menu
3. Press the **Measurements** main menu key.
4. Press the RF Measurements submenu key.
5. Press the Channel Spectrum submenu key to activate this RF measurement view (see Figure 4-1).
6. Press the Back submenu key again to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Power versus Time

The Power versus Time view shows the time domain view.

1. Press the **Setup** main menu key.
   a. Press the Slot Selection submenu key. The Slot Selection window and menu open. In the list window, use the rotary knob or press the touch screen to highlight Auto or the desired slot (0 to 6), then press the **Enter** key.
   b. Press the Trigger submenu key. The Trigger menu opens.
   1. Press the Trigger Type submenu key to select No Trig, GPS, and Ext. The active state is underlined on the face of the submenu key.
   2. Press the Ext Trigger Polarity submenu key to select either Rising or Falling trigger edge.
   3. Press the Back submenu key to return to the Setup menu.
   c. Press the More submenu key to continue with setups under the Advanced Settings menu.
   d. Press the Number of Carriers submenu key so that the desired number is underlined.
   e. Press the Spreading Factor submenu key to so that the desired Spreading Factor is underlined: Auto, 16, or 1.
   f. To set the Modulation Type, press the Modulation Type submenu key. The Modulation Type selection window opens. Select the desired setting: Auto, QPSK, 8PSK, 16QAM, or 64QAM.
   g. If the channel in use has a known DwPTS signal, select On. If the channel in use does not have a DwPTS signal, select Off. If the presence of the DwPTS is unknown, select Auto.
   h. If necessary, press the Tau Offset submenu key to specify a Tau Offset value. The maximum value is 5 sec.
   i. Press the Back submenu key to return to the Setup menu.
   j. Press the Uplink Switch Point submenu key. The numerical value on the face of the submenu key turns red and is ready to be edited. Use the arrow keys or the rotary knob to change the value. You can also use the numeric keypad, then press **Enter**.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the RF Measurements submenu key.
4. Press the Power vs. Time submenu key to activate this RF measurement view. Press this key again to set up the Power vs. Time measurement.
   a. Press the View submenu key to toggle the measurement view to Sub-Frame (see Figure 4-2) or Slot (see Figure 4-3).
   b. Press the Slot Selection submenu key. The Slot Selection window and menu open. In the list window, use the rotary knob or press the touch screen to highlight Auto or the desired slot (0 to 6), then press the **Enter** key.
   c. Press the Back submenu key to return to the RF Measurements menu.
   d. Press the Back submenu key again to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



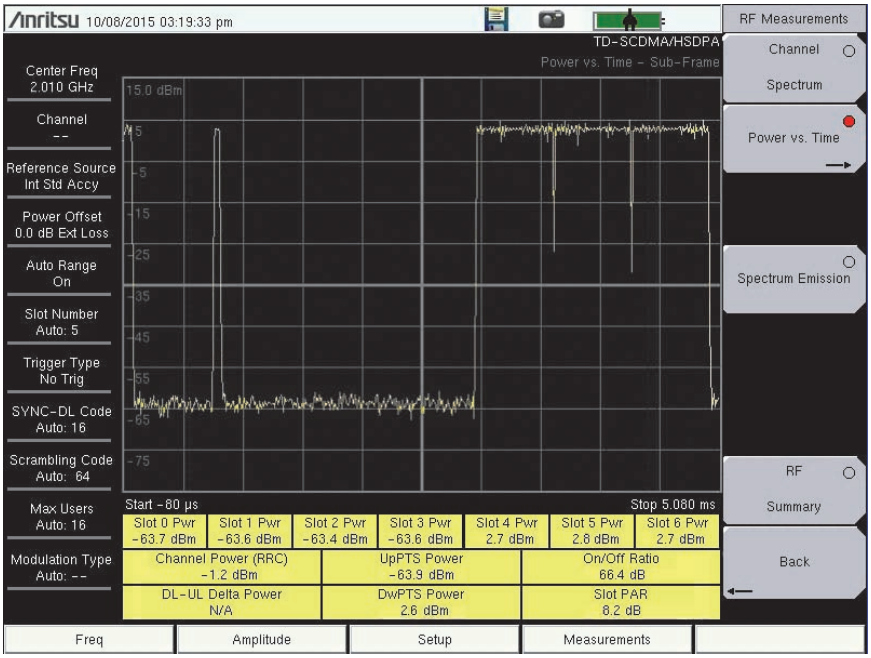



**Figure 4-2.** TD-SCDMA/HSPA+ Power vs. Time: Sub-Frame Measurement

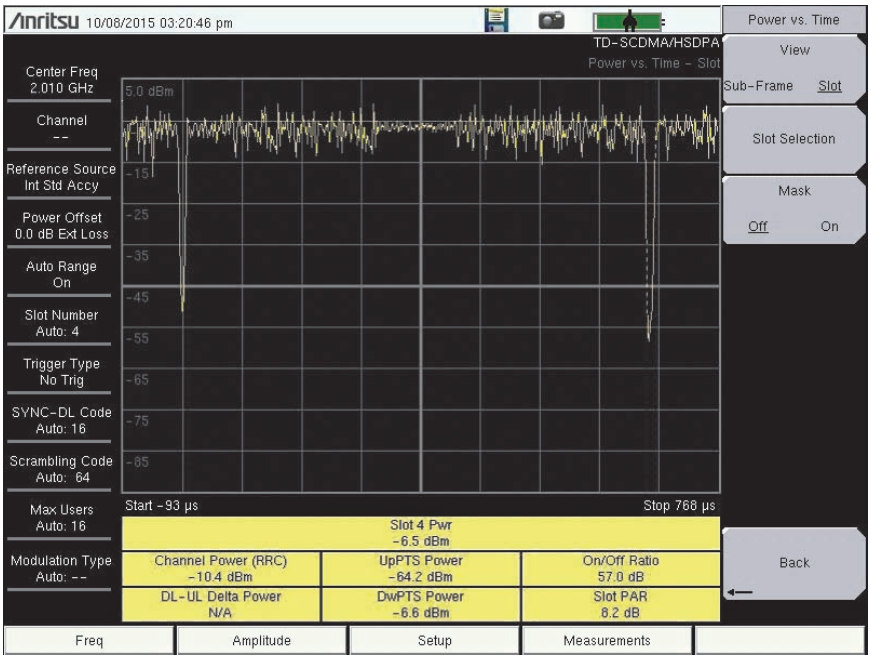



**Figure 4-3.** TD-SCDMA/HSPA+ Power vs. Time: Slot Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Summary

The RF Summary displays the critical RF transmitter performance measurements in a table format, without demodulating the TD-SCDMA/HSPA+ signal. The parameters that are displayed in the RF summary table are Channel Power (dBm), Channel Power (RRC) (dBm), Occupied Bandwidth (Hz), DwPTS Power (dBm), UpPTS Power (dBm), On/Off Ratio (dB), Slot PAR (dB), Left Channel Power (dBm), Right Channel Power (dBm), Left Channel Occupied Bandwidth, and Right Channel Occupied Bandwidth.

1. Press the **Setup** main menu key.
   a. Press the Slot Selection submenu key. The Slot Selection window and menu open. In the list window, use the rotary knob or press the touch screen to highlight Auto or the desired slot (0 to 6), then press the **Enter** key.
   b. Press the Trigger submenu key. The Trigger menu opens.
      1. Press the Trigger Type submenu key to toggle through the three trigger types: No Trig, GPS, and Ext. The active state is underlined on the face of the submenu key.
      2. Press the Ext Trigger Polarity submenu key to select either Rising or Falling trigger edge.
      3. Press the Back submenu key to return to the Setup menu.
   c. Press the Uplink Switch Point submenu key. The numerical value on the face of the submenu key turns red and is ready to be edited. Use the arrow keys or the rotary knob to change the value. You can also use the numeric keypad, then press **Enter**.
   d. Press the More submenu key to continue with setups under the Advanced Settings menu.
   e. Press the Number of Carriers submenu key so that the desired number is underlined.
   f. Press the Back submenu key to return to the Setup menu.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the RF Measurements submenu key.
4. In the RF Measurements menu, press the RF Summary submenu key to view the primary RF measurements in a table.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-4 TD-SCDMA/HSPA+ Demodulator




**Figure 4-4.** TD-SCDMA/HSPA+ Demodulator, CDP Data

The following parameters are measured in the Demodulator option.

### Slot Power

The power measured in the selected slot, excluding the gap. If Slot Selection is set to Auto, then the instrument searches for an active downlink slot and uses the detected slot number for measuring slot power.

### DwPTS Pwr

The power in the Downlink Pilot slot, excluding the gap.

### Noise Floor

Noise floor is the average of inactive codes powers (dB) from the code domain power (CDP).

### Freq Error

Frequency error is the difference between the received center frequency and the specified center frequency. This value is linked to the external frequency reference accuracy and is typically useful only with a good external frequency reference or GPS reference.

### Tau

Tau is the timing delay of the frame starting point in reference to the occurrence of a trigger. When no trigger is used, Tau values are relative to the most dominant SYNC-DL code.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**Scrambling Codes**

The display format is Scrambling Code # (relative power in dB). A measure of the relative powers of the four scrambling codes (relative to Slot Power) that correspond to the detected SYNC-DL code. Only those scrambling codes with high relative power are displayed. Typically, only one scrambling code is displayed unless significant interference occurs from neighboring codes.

**EVM**

The Error Vector Magnitude (EVM) is the ratio (in percent) of the difference between the reference waveform and the measured waveform. EVM metrics are used to measure the modulation quality of a transmitter. The EVM value displayed by the instrument is the root mean square EVM of the measured downlink slot data.

**Peak EVM**

The peak of the measured EVM.

**Peak CDE**

The peak of the Code Domain Error (CDE) is the remnant power in the code domain after the useful signal is extracted.

## Measurement Setup

Refer to the User Guide for selecting the TD-SCDMA/HSPA+ Signal Analyzer mode and continue with the following setups for the specific Demodulator measurements.

1. Press the **Setup** main menu key.
   - **a.** Press the Slot Selection submenu key. The Slot Selection window and menu open. In the list window, use the rotary knob or press the touch screen to highlight Auto or the desired slot (0 to 6), then press the **Enter** key.
   - **b.** Press the Trigger submenu key. The Trigger menu opens.
     1. Press the Trigger Type submenu key to toggle through the three trigger types: No Trig, GPS, and Ext. The active state is underlined on the face of the submenu key.
     2. Press the Ext Trigger Polarity submenu key to toggle either Rising or Falling trigger edge.
     3. Press the Back submenu key to return to the Setup menu.
   - **c.** Press the Uplink Switch Point submenu key. The numerical value on the face of the submenu key turns red and is ready to be edited. Use the arrow keys or the rotary knob to change the value. You can also use the numeric keypad, then press **Enter**.
   - **d.** Press the SYNC-DL Code submenu key. The SYNC-DL Code menu and selection window open. Use the rotary knob or press the touch screen to highlight Auto or the desired code (0 to 31), then press **Enter**.
   - **e.** Press the Scrambling Midamble Code submenu key to open the Scrambling Code selection window and menu. Use the rotary knob or press the touch screen to highlight Auto or the desired code (0 to 127), then press the **Enter** key.
   - **f.** Press the Max Users submenu key to open the Maximum Users selection window and menu. Use the rotary knob or press the touch screen to highlight Auto or the desired value (2 to 16), then press **Enter**.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**g.** Press the Meas Speed submenu key to toggle through the measuring speeds: Fast, Norm, and Slow.

**h.** Press More to continue with setups in the Advanced Settings menu. Refer to "Advanced Settings Menu" on page 4-20 for a description of available parameters.

**i.** Press the Back submenu key to return to the Setup menu.

### CDP Data

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Demodulator submenu key.
3. Press the CDP Data submenu key once to select the CDP Data measurement and press again to open the CDP Data menu.
4. In the CDP Data menu, press the CDP Units submenu key to toggle Relative or Absolute.
5. Press the Back submenu key to return to Demodulator menu.
6. Press the Back submenu key again to return to the Measurements menu.

### Modulation Summary

The Modulation Summary displays the critical Modulation transmitter performance measurements in a table format by demodulating the TD-SCDMA/HSPA+ signal that is displayed in the Modulation Summary table: Slot Power, EVM, Peak EVM, Freq Error, Freq Error PPM, Tau, Noise Floor, Carrier Feed Through, and Peak CDE.

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Demodulator submenu key.
3. Press the Modulation Summary submenu key to display the modulation summary table.
4. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

## CDP and CDE

Code Domain Power (CDP) and Code Domain Error (CDE) are displayed with color coding as described in Table 4-1:

**Table 4-1.** Color Legend for CDP and CDE

| Display Color | Code Type |
|---|---|
| Orange | Active Codes |
| Gray | Idle Codes |
| Light Blue | Code Domain Errors |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-5 TD-SCDMA/HSPA+ Over-the-Air Measurements

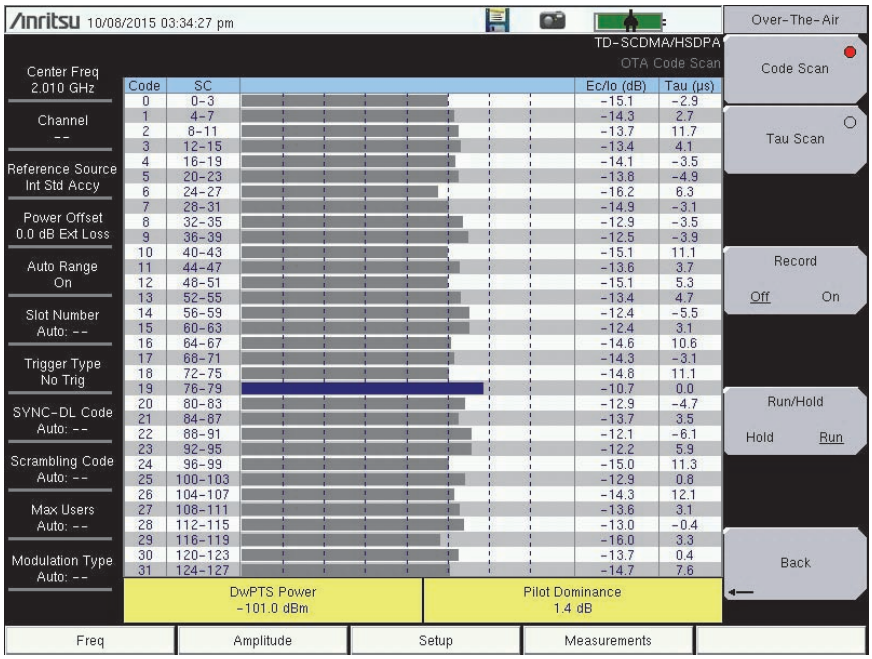



**Figure 4-5.** TD-SCDMA/HSPA+ OTA Code Scan

### Code Scan

Scans and displays the power of all 32 SYNC-DL codes in sequential order, including Ec/Io (dB) and Tau (µs). DwPTS Power and Pilot Dominance values are displayed below the table of codes (see Figure 4-5). The Scrambling Codes (SC) corresponding to each SYNC-DL code are also displayed next to each code for easy reference.

### Tau Scan

Displays the code power versus Tau in a bar graph format. The horizontal axis (Tau) has dynamic scale. The six strongest SYNC-DL codes are displayed below the bar graph with their Tau (us) and Ec/Io (dB) values. DwPTS Power and Pilot Dominance values are displayed below the table of the six strongest codes (see Figure 4-6).

### DwPTS Pwr

The power in the Downlink Pilot slot, excluding the gap.

### Pilot Dominance

Pilot dominance is a measure of the strength of the strongest code compared to the next strongest code in the same channel.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






**Figure 4-6.** TD-SCDMA/HSPA+ OTA Tau Scan

## Measurement Setup

Refer to the User Guide for selecting the TD-SCDMA/HSPA+ Signal Analyzer mode.

1. Press the **Setup** main menu key. Press the Trigger submenu key. The Trigger menu opens.
   a. Press the Trigger Type submenu key to toggle through the three trigger types: No Trig, GPS, and Ext. The active state is underlined on the face of the submenu key.
   b. Press the Ext Trigger Polarity submenu key to select either Rising or Falling trigger edge.
   c. If necessary, press the Tau Offset submenu key to specify a Tau Offset value. The maximum offset value is 5 sec.
   d. Press the Back submenu key to return to the Setup menu.
2. Continue with the following setups for the specific OTA measurements.

### Code Scan

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the OTA submenu key. The Over-the-Air menu is displayed.
3. Press the Code Scan submenu key to activate this measurement view.

### Tau Scan

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the OTA submenu key.
3. Press the Tau Scan submenu key to activate this measurement view.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-6 TD-SCDMA/HSPA+ Pass/Fail Measurements

The following is an example of a Pass/Fail measurement.

## Measurement Setup

Refer to the User Guide for selecting the TD-SCDMA/HSPA+ Signal Analyzer mode.

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Pass/Fail submenu key to activate the test.
3. Press the Pass/Fail submenu key again to display the Pass/Fail menu.
4. Press the Select Pass/Fail Test submenu key. Use the arrow keys or the rotary knob to highlight the desired test mode, then press the Select Test submenu key or the **Enter** key.
5. Press the Reset submenu key to begin a new pass/fail test measurement (see Figure 4-7).
6. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

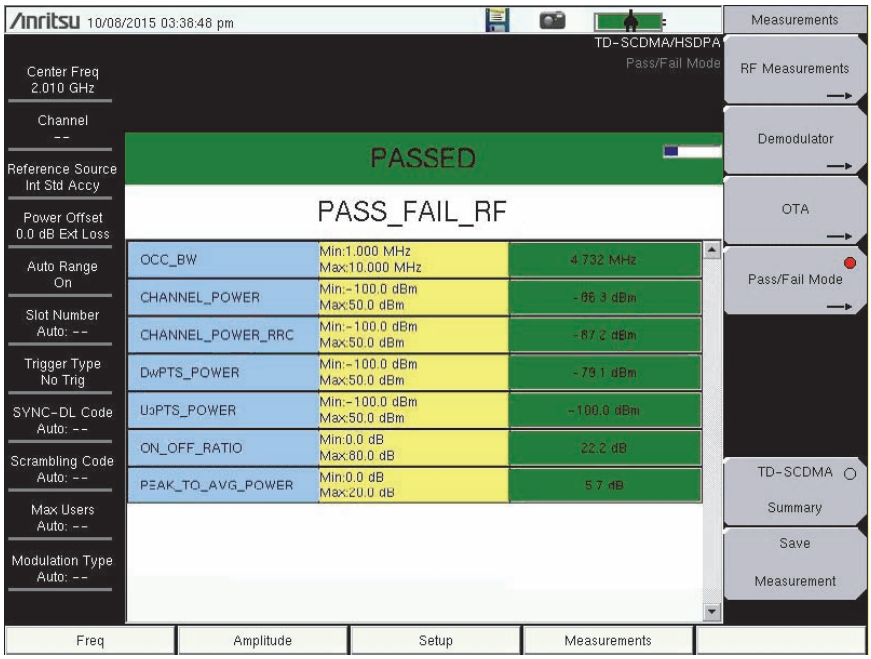



**Figure 4-7.** TD-SCDMA/HSPA+ Pass/Fail Measurements

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-7 TD-SCDMA/HSPA+ Menus

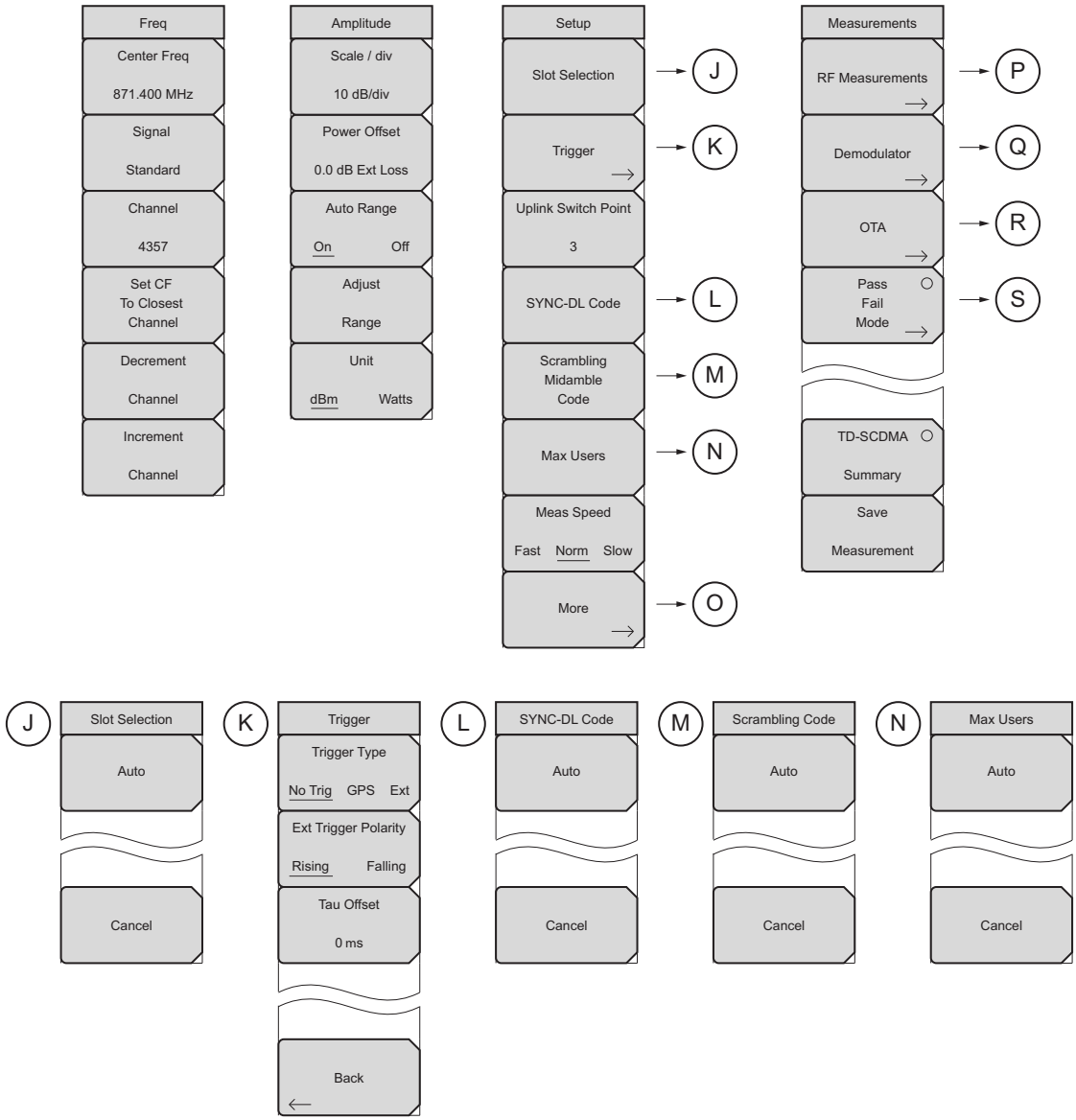



**Figure 4-8.** TD-SCDMA/HSPA+ Menu Layout (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



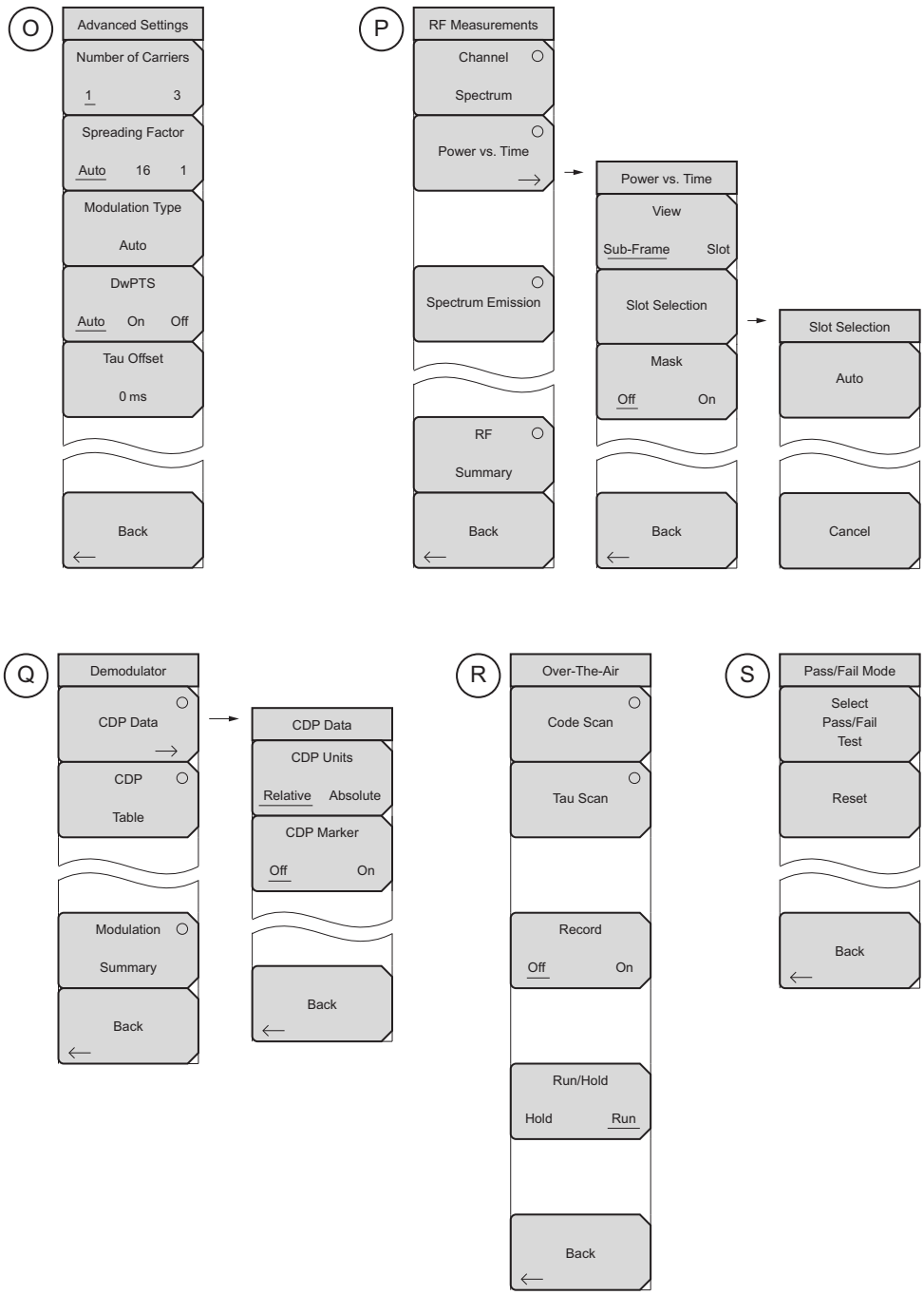


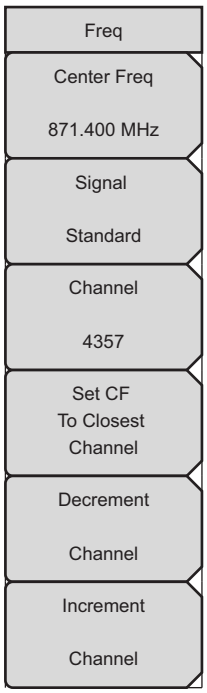

**Figure 4-9.** TD-SCDMA/HSPA+ Menu Layout (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-8 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**




**Center Freq:** Press this submenu key to set the receiver center frequency to the desired value. Enter the frequency (2.7 GHz is the maximum value that can be entered) by using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. When entering a frequency using the keypad, the submenu key labels will change to Units: GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units submenu key. Pressing the **Enter** key has the same effect as pressing the MHz submenu key.

**Signal Standard:** Opens the Signal Standards list box in order to select signal standard.

**Channel:** Opens the Channel Editor list box in order to select a channel number within the range of the selected signal standard.

**Set CF to Closet Channel:** Moves the center frequency to the closest frequency that matches a channel number in the current signal standard.

**Decrement Channel:** Decrements the channel by one channel.

**Increment Channel:** Increments the channel by one channel.

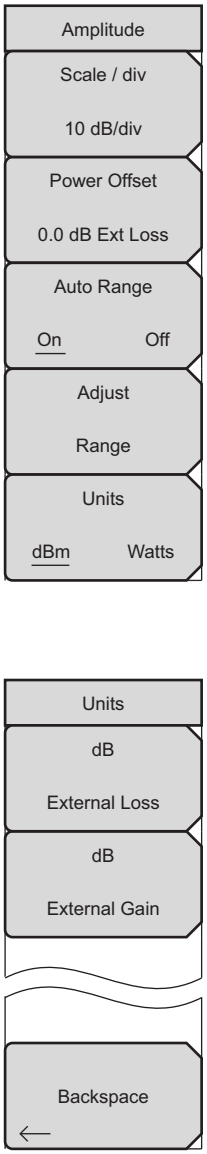
**Figure 4-10.** TD-SCDMA/HSPA+ Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-9 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Scale/div:** Press this submenu key to change the scale of the y-axis in the measurement display. The range of the scale can be set from 1 dB/div to 15 dB/div in steps of 1 dB/div. The value can be changed using the numeric keypad, rotary knob, or the arrow keys. This setting applies to the Channel Spectrum, Power vs. Time, and Spectrum Emission views only.

**Power Offset:** Enter the power offset to automatically adjust for the loss or gain through any external cables, attenuators and couplers. The power can be offset from 0 dB to 100 dB in either direction. Press the Power Offset key, then enter a value using the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad.

Note: When using the keypad, the submenu keys will change to Units keys (dB) of External Loss and External Gain, as illustrated on the left, below the Amplitude menu. Enter a value, then press the appropriate Units key to make your selection. A negative offset value in external gain equates to the same amount of external loss. For example, entering –1.0 dB in Ext Gain is the same as 1.0 db of Ext Loss.

**Auto Range:** Press this submenu key to toggle the Auto Range function between On and Off. When set to On, the instrument adjusts the reference level automatically for each sweep.

**Adjust Range:** Press this submenu key to perform a single reference level adjustment. Auto Range is automatically turned Off.

**Units:** Press this submenu key to view the power measurements in dBm or watts.

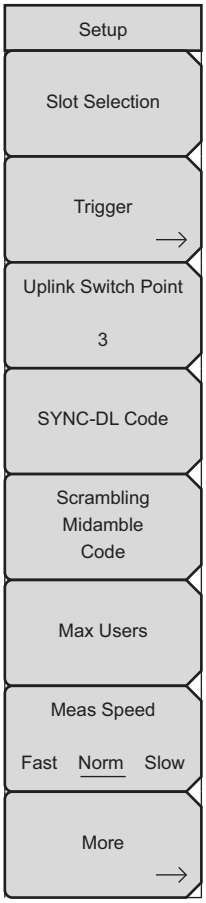
**Figure 4-11.** TD-SCDMA/HSPA+ Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-10 Setup Menu

Key Sequence: **Setup**




**Slot Selection**: Press this submenu key to display the "Slot Selection Menu" on page 4-18 and open the Slot Selection window. Use the rotary knob or press the touch screen to highlight the desired slot (0 to 6), then press **Enter**. If Auto is selected, the active slot is automatically detected.

**Trigger:** Opens the "Trigger Menu" on page 4-18. Press this submenu key to list the Trigger menu, to set up the trigger parameters, and to set up the Tau Offset.

**Uplink Switch Point:** Press this submenu key to set an uplink switch point. This is the slot number of the last uplink timeslot. Slots from the next timeslot to the end of the sub-frame are considered downlink. Use the rotary knob or the arrow keys to change the value, which ranges from 0 through 6, where 0 is no uplink. The default value is 3.

**SYNC-DL Code:** Press this submenu key to display the "SYNC-DL Code Menu" on page 4-19 and open the SYNC-DL Code selection window. Use the rotary knob or press the touch screen to highlight the desired code (0 through 31), then press **Enter**. If Auto is selected, the active SYNC-DL code is applied.

**Scrambling Midamble Code:** Press this submenu key to display the "Scrambling Code Menu" on page 4-19 and open the Scrambling/Midamble Code selection window. Use the rotary knob or press the touch screen to highlight the desired code (0 through 127), then press **Enter**. If Auto is selected, the active Scrambling/Midamble code is applied.

**Max Users:** Press this submenu key to display the "Max Users Menu" on page 4-19 and open the Maximum Users selection window. Use the rotary knob or press the touch screen to highlight the desired number of users (2 through 16), then press **Enter**. If Auto is selected, the maximum number of users is listed.

**Meas Speed:** Press this submenu key to select the desired scan speed: Fast, Normal, or Slow. The active state is underlined on the face of the submenu key.

**More:** Opens the "Advanced Settings Menu" on page 4-20.

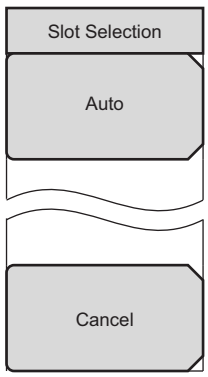
**Figure 4-12.** TD-SCDMA/HSPA+ Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Slot Selection Menu

Key Sequence: **Setup** > Slot Selection



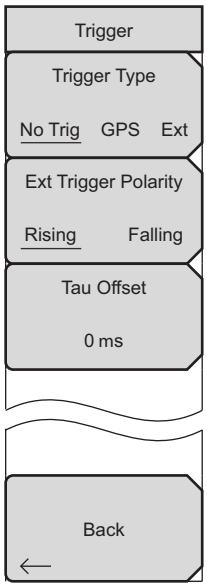

**Auto:** Automatically looks for an active downlink slot. Auto in the Slot Selection window and the Auto submenu key have the same function. The Auto submenu key provides a one-touch method of selecting the Auto setting.

**Cancel:** Disregards any entry and returns to “Setup Menu” on page 4-17.

**Figure 4-13.** TD-SCDMA/HSPA+ Slot Selection Menu

## Trigger Menu

Key Sequence: **Setup** > Trigger




**Trigger Type:** Select a trigger type by pressing this submenu key to toggle among No Trig, GPS, or Ext. The active state is underlined on the face of the submenu key.

**Ext Trigger Polarity:** Press this submenu key to toggle either Rising or Falling polarity of external trigger.

**Tau Offset:** Press this submenu key to add an offset (5 sec is the maximum offset that can be entered) to the current Tau value.

**Back:** Press this submenu key to return to “Setup Menu” on page 4-17.

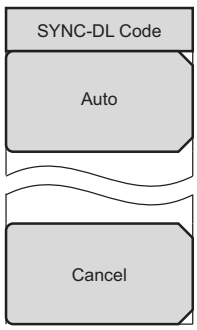
**Figure 4-14.** TD-SCDMA/HSPA+ Trigger Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## SYNC-DL Code Menu

Key Sequence: **Setup** > SYNC-DL Code



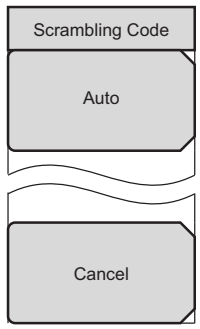

**Auto:** Automatically seeks the active SYNC-DL code. Auto in the SYNC-DL Code selection window and the Auto submenu key have the same function. The Auto submenu key provides a one-touch method of selecting the Auto setting.

**Cancel:** Disregards any entry and returns to "Setup Menu" on page 4-17.

**Figure 4-15.** TD-SCDMA/HSPA+ Trigger Menu

## Scrambling Code Menu

Key Sequence: **Setup** > Scrambling Midamble Code



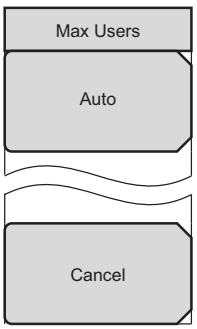

**Auto:** Automatically looks for the Scrambling/Midamble code. Auto in the Scrambling/Midamble Code selection window and the Auto submenu key have the same function. The Auto submenu key provides a one-touch method of selecting the Auto setting.

**Cancel:** Disregards any entry and returns to "Setup Menu" on page 4-17.

**Figure 4-16.** TD-SCDMA/HSPA+ Scrambling Midamble Code Menu

## Max Users Menu

Key Sequence: **Setup** > Max Users




**Auto:** Automatically looks for the maximum number of users. Auto in the Maximum Users selection window and the Auto submenu key have the same function. The Auto submenu key provides a one-touch method of selecting the Auto setting.

**Cancel:** Disregards any entry and returns to "Setup Menu" on page 4-17.

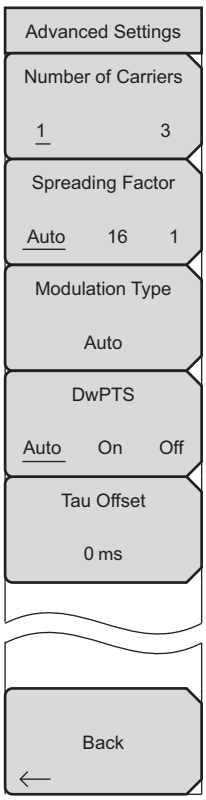
**Figure 4-17.** TD-SCDMA/HSPA+ Max Users Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Advanced Settings Menu

Key Sequence: **Setup** > More




**Number of Carriers:** Press this submenu key to select the number of carriers present in the signal. The setting toggles between 1 and 3.

**Spreading Factor:** Select the desired spreading factor, Auto, 16 or 1.

**Modulation Type:** Press this submenu key to display the Demodulation Types menu and open the Modulation Type selection window (see Figure 4-19). Use the rotary knob or press the touch screen to highlight the desired type, then press **Enter**. Select Auto if you are unsure.

**DwPTS:** If the channel in use has a known DwPTS signal, select On. If the channel in use does not have a DwPTS signal, then select Off. If the presence of the DwPTS is unknown, select Auto.

**Tau Offset:** Press this submenu key to add an offset to the current Tau value. Use the rotary knob or the arrow keys to change the value. You can also enter a value using the numeric keypad, in which case you need to press the appropriate Units key (µs, ms, or s). 5 sec is the maximum offset that may be entered.

**Back:** Press this submenu key to return to “Setup Menu” on page 4-17.

**Figure 4-18.** TD-SCDMA/HSPA+ Advanced Settings Menu



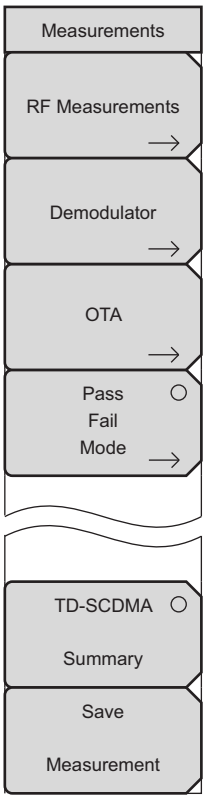

**Figure 4-19.** Modulation Type Window

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 4-11 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**RF Measurements:** Press this submenu key to display the "RF Measurements Menu" on page 4-22.

**Demodulator:** Press this submenu key to display the "Demodulator Menu" on page 4-24 and to set up demodulator testing.

**OTA:** Press this submenu key to display the "Over-The-Air Menu" on page 4-25.

**Pass Fail Mode:** Press this submenu key to activate the Pass/Fail test. Press this submenu key again to display the "Pass Fail Mode Menu" on page 4-26 and set up pass/fail testing.

**TD-SCDMA Summary:** Press this submenu key to display a table of the TD-SCDMA measurements. The following measurement values are displayed in the table:

Channel Power
Occ BW
Slot Power
DwPTS Power
UpPTS Power
On/Off Ratio
Freq Error
Freq Error PPM
EVM
Peak CDE
Tau

**Save Measurement:** Press this submenu key to save a measurement. You may accept the default filename or enter your own filename. Refer to your instrument's User Guide for information on file management functions.

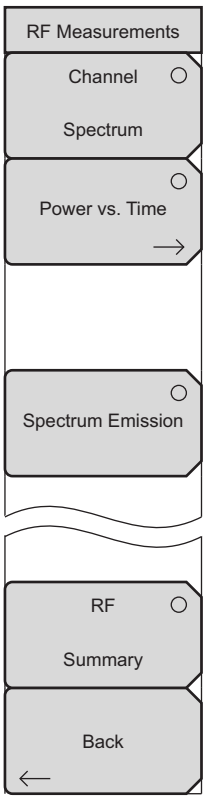
**Figure 4-20.** TD-SCDMA/HSPA+ Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements




**Channel Spectrum:** Displays the spectrum of the input signal. The span is automatically set to 5 MHz. Beneath the graph, values for the following measurements are displayed: Left Channel Power, Channel Power, Right Channel Power, Left Channel Occ BW, Occ BW, and Right Channel Occ BW. Channel Power is displayed in dBm or watts depending on unit selection.

**Power vs. Time:** Opens the “Power vs. Time Menu” on page 4-23.

**Spectrum Emission:** Changes the display for Spectrum Emission measurement.

**RF Summary:** Press this submenu key to display the following RF measurements in table format:

- Channel Power
- Channel Power (RRC)
- Occ BW
- DwPTS Pwr
- UpPTS Pwr
- On/Off Ratio
- Slot PAR
- Left Channel Power
- Right Channel Power
- Left Channel Occ BW
- Right Channel Occ BW

**Back:** Press this submenu key to return to “Measurements Menu” on page 4-21.

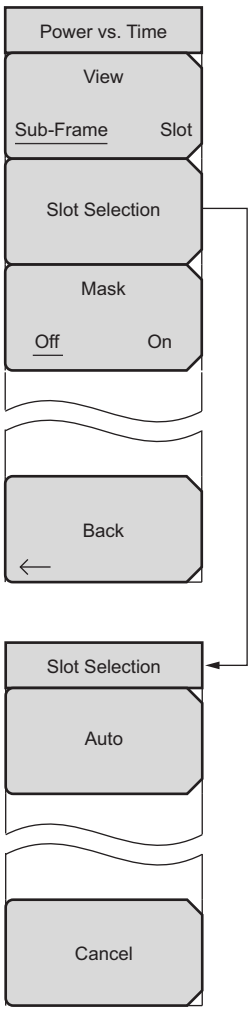
**Figure 4-21.** TD-SCDMA/HSPA+ RF Measurement Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Power vs. Time Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements > Power vs. Time




**View:** Press this submenu key to display the Power vs. Time graph in either the Sub-Frame view or the Slot view.

**Slot Selection:** Press this submenu key to display the Slot Selection menu and open the Slot Selection window. Use the rotary knob or press the touch screen to highlight the desired slot (0 to 6), then press **Enter**. If Auto is selected, the active slot will be detected automatically.

> **Auto:** Automatically looks for an active downlink slot. Auto in the Slot Selection window and the Auto submenu key have the same function.
>
> **Cancel:** Cancels any new setting you have highlighted without pressing **Enter**. If the Slot Selection currently in effect is highlighted, returns to the Power vs. Time menu.

**Mask:** Press this submenu key to turn the mask On and Off.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 4-21.

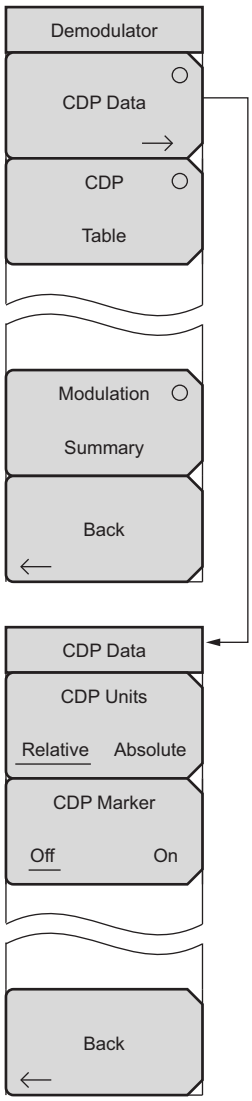
**Figure 4-22.** TD-SCDMA/HSPA+ Power vs. Time Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator




**CDP Data:** Press this submenu key once to activate this test. Press this submenu key again to display the CDP Data menu and further set up the measurement.

**CDP Units:** Select either Relative units (dB) or Absolute units (dBm).

**CDP Marker:** Press this submenu key to toggle the CDP markers On or Off.

**Back:** Returns to the Demodulator menu.

**CDP Table:** Press this submenu key to display a table of the CDP Code, Mod Type, Power (dB), and Power (dBm).

**Modulation Summary:** Press this submenu key to view the performance of the transmitter demodulated TD-SCDMA/HSPA+ signal in table format. The following parameters are displayed in the table:

Slot Power (dBm)
EVM
Peak EVM
Freq Error
Freq Error PPM
Tau
Noise Floor
Carrier Feed Through
Peak CDE

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 4-21.

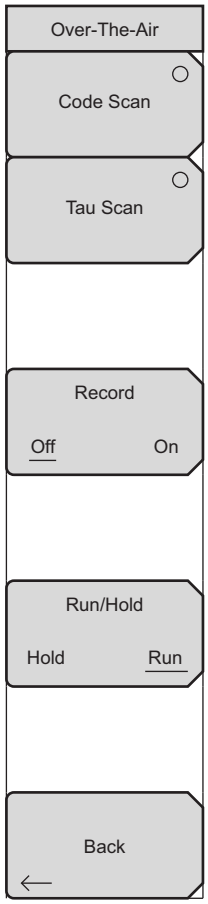
**Figure 4-23.** TD-SCDMA/HSPA+ Demodulator Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Over-The-Air Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA




**Code Scan:** Press this submenu key to display the 32 sync codes in table format. Displayed below the table are DwPTS Power (in dBm) and Pilot Dominance (in dB).

**Tau Scan:** Press this submenu key to display the code power versus Tau in bar graph format. Code numbers are displayed at the top of each bar. A table below the bar graph shows the 6 strongest codes (identified by number) and the Tau (in µs) and the Ec/Io (in dB).

**Record Off/On:** Pressing this submenu key so that On is underlined (selected) sets the instrument to automatically record all OTA measurements that are taken while in the Run mode. Before recording occurs, the name of a log file is flashed on the screen. This is the file in which all recorded data is stored. Selecting Off stops all recording and closes the log file. When pressed again, recording begins in a new file. If Record is turned On when the measurement is a non-OTA measurement (such as Spectrum), then no action is performed.

**Run/Hold:** Press this submenu key to set either Run mode or Hold mode. Hold mode prevents the instrument from taking any new measurements and freezes the current measurement. Run mode allows the instrument to continually take measurements.

When Record is already toggled On, pressing the Run/Hold submenu key toggles the taking of measurements on and off to continue appending new measurements within the same log file, rather than creating a new log file.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Measurements Menu” on page 4-21.

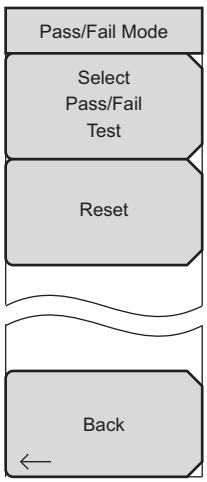
**Figure 4-24.** TD-SCDMA/HSPA+ Over the Air Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass Fail Mode Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass Fail Mode




**Select Pass/Fail Test:** Press this submenu key to open the Select Pass/Fail Test selection window. Use the rotary knob or the arrow keys, or press the touch screen to highlight the desired test (PASS_FAIL_RF, PASS_FAIL_DEMOD, or PASS_FAIL_ALL), then press the Select Test submenu key. Press **Esc** to return to the Pass/Fail Mode menu without initiating a test.

**Reset:** Press this submenu key to restart the measurement or to begin a new pass/fail test measurement.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Measurements Menu” on page 4-21.

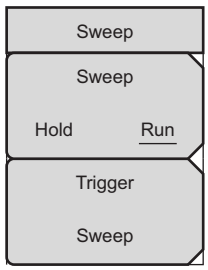
**Figure 4-25.** TD-SCDMA/HSPA+ Pass Fail Mode Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 4-12 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (3) key




**Sweep Hold/Run:** Press this submenu key to toggle between Run mode and Hold mode. Hold mode prevents the instrument from taking any new measurements and freezes the current measurement. Run mode allows the instrument to continually take measurements.

**Trigger Sweep:** Pressing this submenu key causes the instrument to make a single sweep when the instrument is in single sweep mode. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Figure 4-26.** TD-SCDMA/HSPA+ Sweep Menu

## 4-13 Measure Menu

Displays the "Measurements Menu" on page 4-21.

## 4-14 Trace Menu

This menu is not available in TD-SCDMA/HSPA+ measurement mode.

## 4-15 Limit Menu

This menu is not available in TD-SCDMA/HSPA+ measurement mode.

## 4-16 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 5 — LTE Signal Analyzer

## 5-1 Introduction

The Long Term Evolution (LTE) Signal Analyzer offers three measurement options:

- RF Measurements

  The following display types are provided for RF measurements: Channel Spectrum display, ACLR display, Spectral Emission Mask display, and the RF Summary table.

- Modulation Measurements

  Modulation measurements can be viewed in Power vs Resource Block, Constellation display, Control Channel Power display, or the Modulation Summary table.

- Over-The-Air (OTA) Measurements

  Over-the-Air measurements include Scanner, Tx Test, Coverage Mapping, and Carrier Aggregation. EMF measurements are available with Option 444.

## 5-2 General Measurement Setups

Please refer to the User Guide for selecting the LTE Signal Analyzer mode, setting up frequency, amplitude, and file management. In addition, perform the following LTE specific setup procedures.

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the BW submenu key to open the Select Bandwidth list. Select the desired Bandwidth with the arrow keys or rotary knob and press **Enter**.
3. Press the EVM Mode submenu key to select either Auto or PBCH Only. Selecting Auto measures Physical Downlink Shared Channel (PDSCH) if data is available, otherwise it measures Physical Broadcast Channel (PBCH), a control channel that carries a broadcast message. Selecting PBCH Only forces a PBCH measurement.

| | |
|---|---|
| **Note** | The Modulation Constellation will show a QPSK constellation when PBCH is being measured. PBCH Only mode is useful when making measurements over the air under conditions where the transmitted data uses MIMO.<br><br>The instrument also automatically selects PBCH only when OTA measurements are selected.<br><br>PBCH only is also necessary when connecting directly to the transmitter and MIMO is used, when measuring live traffic and assuming that precoding is used in that eNodeB. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



4. Press Sync then the Sync Type submenu key to select between the Normal (SS) or RS for synchronization. RS should be selected *ONLY* when there is no sync signal. This happens only when directly connected to a base station that is configured such that one of the antenna ports does not have a sync signal. When RS is selected, the Cell ID submenu key becomes active. Enter the Cell ID of the base station. The Cell ID field is automatically populated with the last measured Cell ID for user convenience.

| **Note** | Sync Type RS is only supported when BW is set to 10 MHz. |
|---|---|

5. Press Back to return to the **Setup** main menu.

## Antenna Status

The Antenna Status indicator can show when antennas are detected and which one is currently being measured. Antenna Status is displayed for any EVM measurement shown: Constellation, Control Channel Power, Modulation Summary and LTE Summary. The antennas icons are displayed at the lower-left corner of the display screen (Figure 5-1).

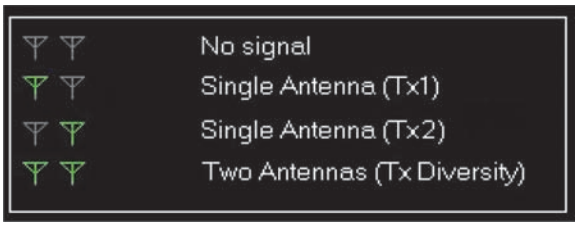



**Figure 5-1.** Antenna Status

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-3 LTE RF Measurements

The following parameters are measured in the RF Measurement mode.

## Channel Spectrum

Channel Spectrum displays the spectrum of the input signal across one channel. The Channel Power and Occupied BW are computed and displayed below the graph.

### Channel Power

Channel power measures the average power within the selected bandwidth and is expressed in dBm or Watts.

### Occupied BW

The measured occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the total integrated power within the selected span around the selected center frequency.

## ACLR

ACLR (Adjacent Channel Leakage Ratio) is defined as the ratio of the amount of leakage power in an adjacent channel to the total transmitted power in the main channel and is displayed in table format under the bar graph. The ACLR screen displays the main channel power and the power of two adjacent channels on each side as a bar graph. For example, when BW is set to 10 MHz, the channel spacing is −20 MHz, −10 MHz, +10 MHz and +20 MHz and the channels are color coded.

## Spectral Emission Mask

The Spectral Emission Mask (SEM) measurement supports the testing for “Operating Band Unwanted Emissions” described in the 3GPP TS 36.141 Base Station Conformance testing document. There is support for Category A and Category B (Option 1 only) masks which are automatically selected based on the current carrier frequency/channel and BW values.

The instrument indicates if the signal is within the specified limits by displaying PASS or FAIL. The emission mask information is also displayed in a table format with different frequency ranges and whether the signal PASSED/FAILED in that region.

## RF Summary

The RF Summary is a display of the occupied bandwidth, power of the main channel, upper adjacent channels, and lower adjacent channels in a table format. The RF Summary also shows the SEM status: PASS or FAIL. Refer to individual RF measurement descriptions for additional details on each measurement.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Measurement Setups

### Channel Spectrum

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key.
3. Press the Channel Spectrum submenu key to activate this RF measurement view (Figure 5-2).
4. Press the Channel Spectrum submenu key again to select the Channel Spectrum menu, where you can adjust the span.

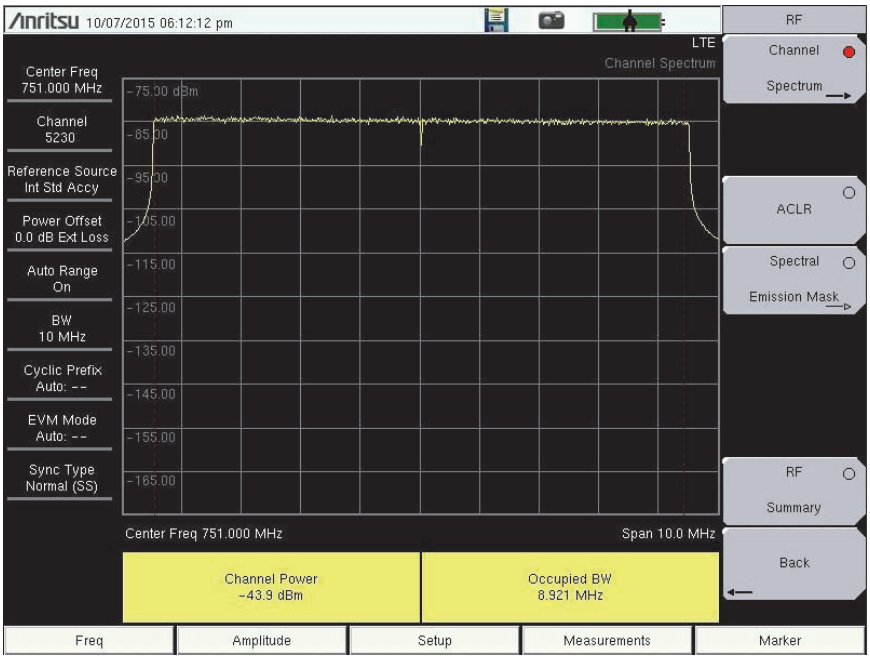



**Figure 5-2.** Channel Spectrum

5. Press the Back submenu key to return to the RF menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### ACLR

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key.
3. Press the ACLR submenu key to activate ACLR display and measurement (Figure 5-3).

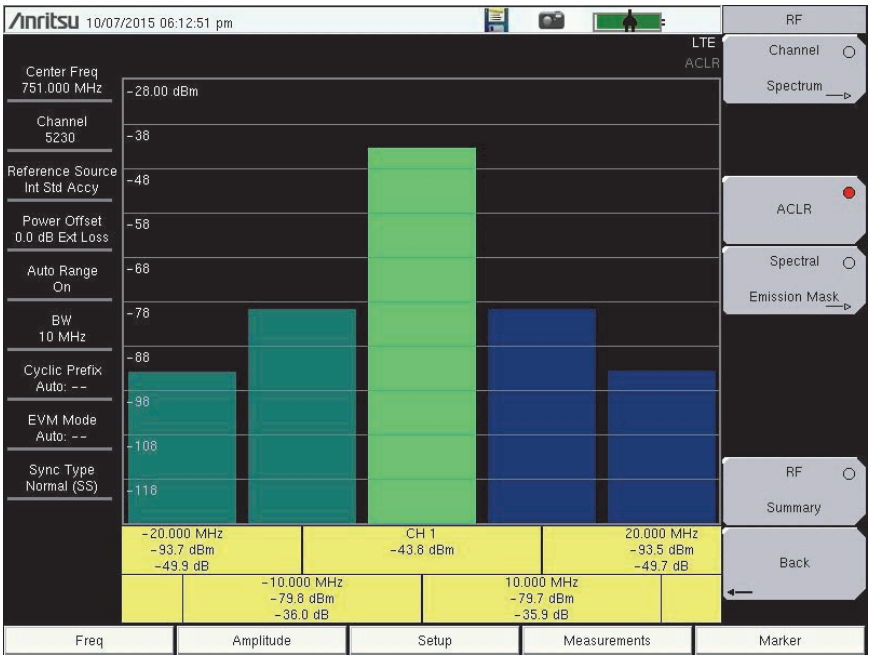



**Figure 5-3.** Adjacent Channel Leakage Ratio

4. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Spectral Emission Mask

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key.
3. Press the Spectral Emission Mask submenu key to activate the Spectral Emission measurement and display (Figure 5-4).
4. Press the Spectral Emission Mask submenu key again to list the Spectral Emission menu and set up its parameters. Refer to Figure 5-24, “LTE RF Menu” on page 5-32 for additional information.
5. To view the measurement data in a table format, press the Summary Table submenu key so On is underlined.

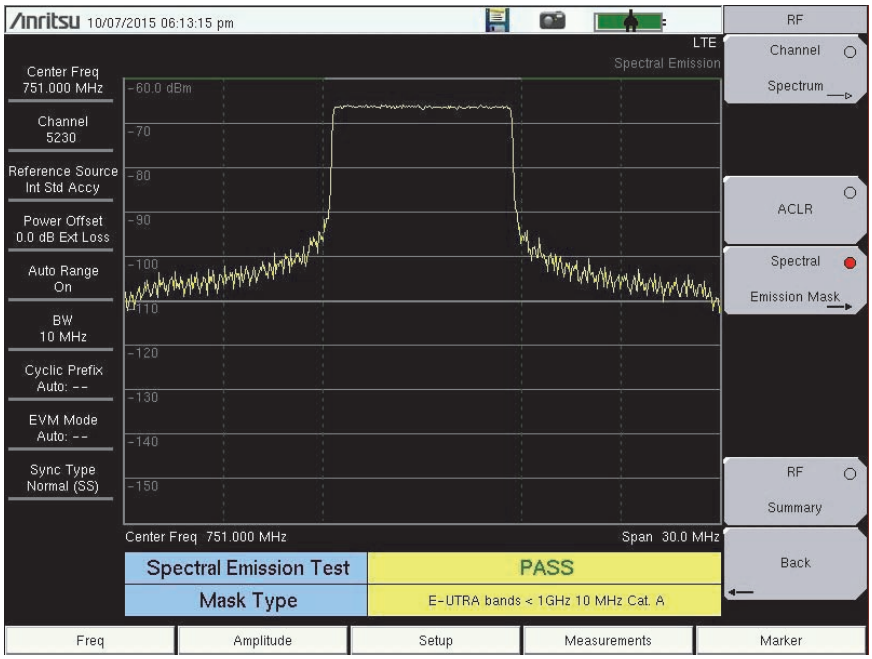



**Figure 5-4.** Spectral Emission Mask

6. Press the Back submenu key to return to the RF menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### RF Summary

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key.
3. Press the RF Summary submenu key to activate and display the RF measurements in table format (Figure 5-5).

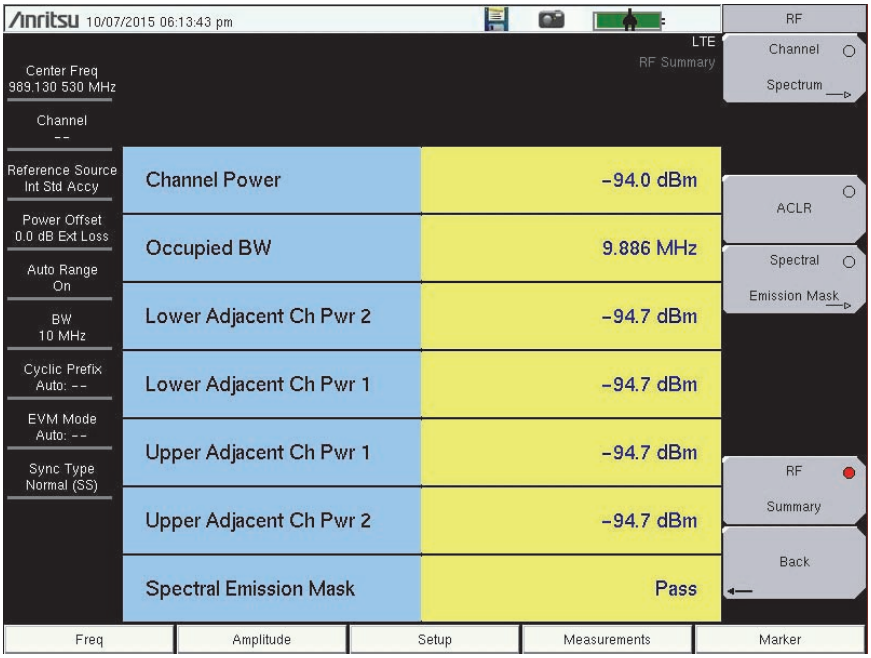



**Figure 5-5.** RF Summary

4. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-4 LTE Modulation Measurements

The following parameters are measured in the Modulation Measurement mode.

## Power vs Resource Block (RB)

This measurement displays the Power vs. RB grid with the RB Color Map, the measurement table and measurement progress bar.

### Two Dimensional Power vs RB Grid

Shows the PDSCH power of each RB using color. The y-axis is frequency (sub-carriers) and the x-axis is time (sub-frame). There are ten columns for the ten sub-frames. The number of subcarriers varies depending on the bandwidth chosen and hence the number of RBs on the y-axis. Each cell in the grid corresponds to a particular RB in a particular sub-frame. As the measurement progresses, each sub-frame is measured and the cells in the grid are colored according to the PDSCH power in the RB.

### Resource Block Color Map

The color mapping of the RB power level is determined by the RB Color Map Max Value and RB Color Map Range submenus. Setting these values can be done by entering them manually or by pressing Autoscale Color Map.

| **Note** | The Power Offset is applied to the measured value before matching to a color map. |
|---|---|

### Measurements Table

**Active RBs**
The number of active Resource Blocks. A RB is determined to be active if the measured PDSCH power is above a certain threshold that indicates that the RB is being used for carrying data.

**Utilization**
The percentage of RBs that carry data. It is the number of Active RBs divided by the total number of RBs, expressed as a %.

**Channel Power**
Channel power is the average total power within the bandwidth and is expressed in dBm.

**OSTP**
OSTP is the measurement of the OFDM symbol transmit power.

**EVM**
The RMS (%) of all of the error vectors between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals. Individual frame EVM(RMS) is displayed for the modulation types QPSK, 16-QAM, and 64-QAM.

**Cell ID**
Cell identifying information sent by the transmitter in the sync signal.

### Measurement Progress Bar

This progress bar indicates the sub-frame that is currently being measured.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Markers

Markers are available for use in the Power vs Resource Block measurement. The markers will outline the selected RB. Above the two dimensional grid, the specific RB subcarrier/sub-frame coordinates will be displayed along with its power level.

## Constellation

This measurement displays the constellation of the demodulated symbols over the first sub-frame and a results table of the following measurements.

### Ref Signal (RS) Power

Reference Signal power displayed in dBm or Watts. The reference signal is used for downlink channel estimation.

### EVM (rms)

The RMS (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals. When EVM Max Hold is On (**Setup** menu) two values are displayed. The first number is the maximum EVM (rms) value since Reset and the second number is the current measured value. Reset occurs when setup parameters are changed or by toggling the EVM Max Hold button.

### Freq Error

The difference between the measured carrier frequency and the specified carrier frequency is the frequency error. This number is only as accurate as the frequency reference that is used, and is typically only useful with a good external frequency reference or GPS.

### Carrier Frequency

Carrier Frequency is the measured transmitter operating center frequency.

### Sync Signal (SS) Power

Sync signal power displayed in dBm or Watts.

### EVM (pk)

The peak (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals. When EVM Max Hold is On (**Setup** menu) two values are displayed. The first number is the maximum EVM value since Reset and the second number is the current measured value.

### Freq Error (ppm)

Freq Error displayed in parts per million (ppm).

### Cell ID

Cell identifying information sent by the transmitter in the sync signal.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Control Channel Power

This measurement shows the power levels of key physical layer Control Channels and also includes the numerical results table described in the "Constellation" section above. EVM per control channel is also available, as well as a table view showing the power in both per-resource-element and total power formats.

**Ref Signal (RS) Power**

Reference Signal power displayed in dBm. The reference signal is used for downlink channel estimation.

**P-SS Power**

Primary Sync Signal power displayed in dBm or Watts. The primary sync signal is used to obtain slot synchronization. It contains information needed for cell search.

**S-SS Power**

Secondary Sync Signal power displayed in dBm or Watts. The secondary sync signal is used to obtain frame synchronization and cell identity. It contains information needed for cell search.

**PBCH Power**

Physical Broadcast Channel Power. This physical channel carries system information for user equipment (UE) requiring access to the network.

**PCFICH Power**

Physical Control Format Indicator Channel Power. This channel provides information to enable the UE to decode the PDCCH and PDSCH channels.

**PHICH Power**

Physical Hybrid Automatic Repeat Request Indicator Channel. Transmits the channel coded HARQ indicator codeword used for error correction.

**PDCCH Power**

Physical Downlink Control Channel.

**Ng**

Ng is a parameter that determines the number of PHICH (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel) groups in a LTE sub-frame (this number is constant for all sub-frames).

## Tx Time Alignment

Measures the delay between the signals from two antennas at the antenna ports.

## Modulation Summary

Modulation Summary displays the Ref Signal (RS) Power, Sync Signal (SS) Power, EVM (rms), Freq Error (Hz and ppm), Cell ID and PBCH Power in a table format. Refer to individual modulation measurement descriptions for additional detail on each measurement.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Modulation Measurement Setups

### Power vs Resource Block

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Power vs Resource Block submenu key to activate the Power vs Resource Block measurement view.

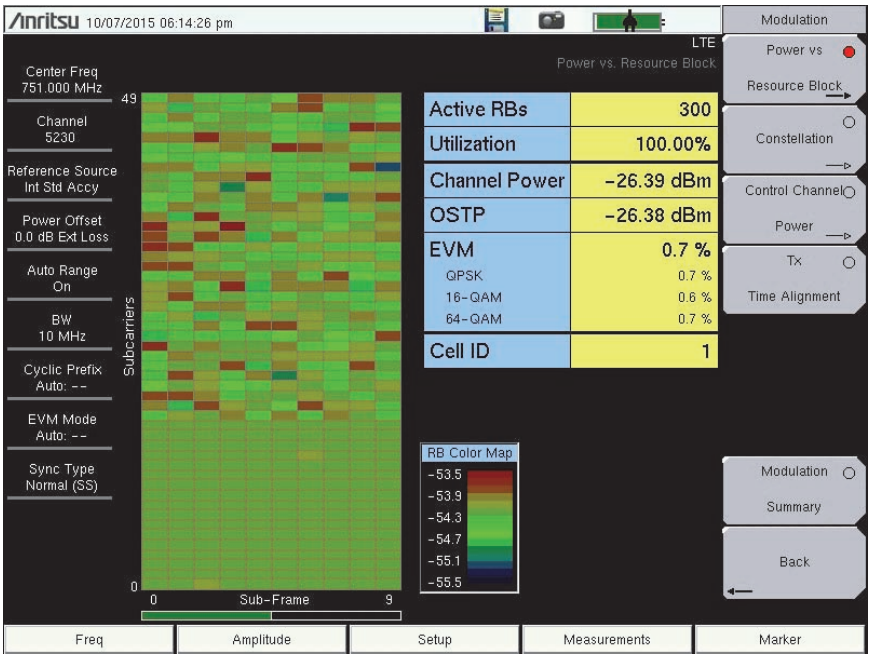



**Figure 5-6.** Power versus Resource Block Measurement View

4. Press the Power vs Resource Block submenu key again to list the Power versus RB menu for setting up the RB Color Map maximum value and range. Press a submenu key to change the desired parameter. Or, press the Autoscale Color Map submenu key to automatically set the Max and Range values.
5. Press the Back submenu key to return to the Modulation menu.

### Markers

1. While in the Power vs Resource Block measurement, press the **Marker** main menu key. The RB Marker submenu opens. The Marker State button default value is On, so the markers highlight a row of sub-frames and a column of sub-carriers.
2. To immediately find the strongest resource block press the Peak Search button.
3. To choose a specific resource block, press the Marker RB # submenu key and move it to the desired RB # using the arrow buttons, knob or enter a RB number and press **Enter**.
4. To choose a specific sub-frame, press the Marker Sub-frame submenu key and move it to the desired Sub-frame using the arrow buttons, knob, or enter the sub-frame number and press **Enter**.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Constellation

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Constellation submenu key to activate the Constellation measurement view (Figure 5-7). Press the Constellation submenu key again to list the Constellation menu and set up the reference points and data legend.
   a. Press the Reference Points submenu key to turn the reference points (small white circles) On or Off.
   b. Press the Data Legend submenu key to turn the data legend On or Off.
4. Press the Back submenu key to return to the Modulation menu.

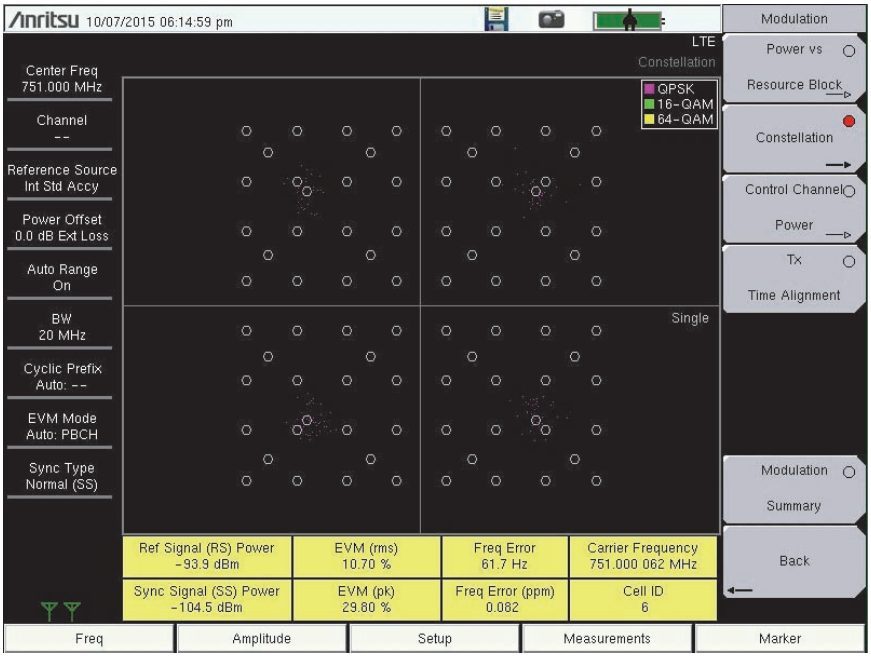



**Figure 5-7.** Constellation Measurement View

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Control Channel Power

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Control Channel Power submenu key to activate the Control Channel Power display (Figure 5-8). Press the key again to view or change the Display Mode and Control Channel EVM settings.

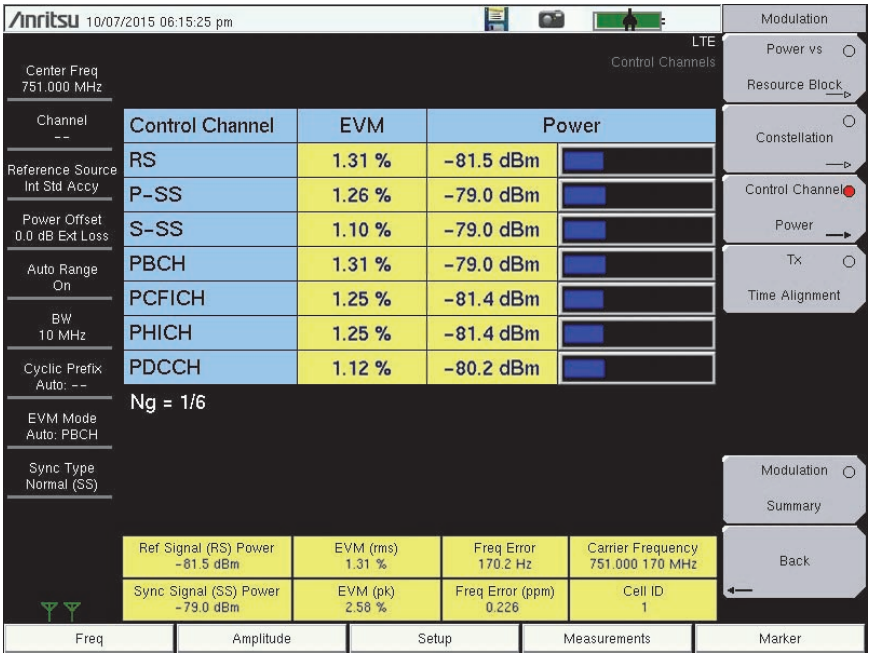



**Figure 5-8.** Control Channel Power

4. Press the Back submenu key to return to the Modulation menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Tx Time Alignment

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Tx Time Alignment submenu key to set the modulation measurement to Tx Time Alignment view (Figure 5-9).

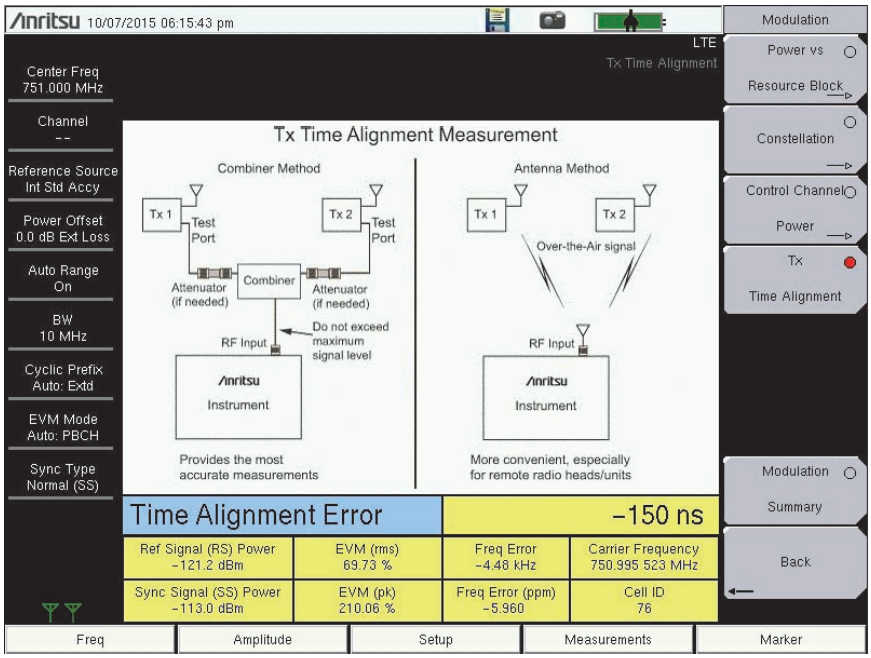



**Figure 5-9.** Tx Time Alignment

4. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Modulation Summary

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Modulation Summary submenu key to activate and display the modulation measurements in table format (Figure 5-10).

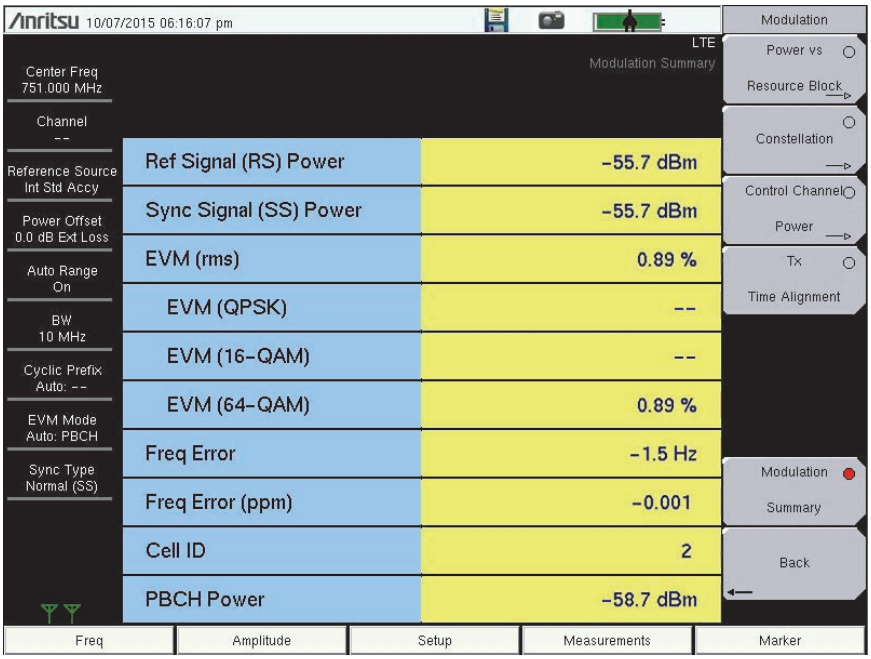



**Figure 5-10.** Modulation Summary

4. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-5 LTE Over-the-Air (OTA) Measurements

Scanner, Tx Test, Antenna Status and Mapping are measurements taken over the air. EMF measurements are available only with Option 444.

Antenna Status and the PBCH Modulation Results table are displayed when the Show Mod Results are set On for Scanner and Tx Test measurements. The PBCH Modulation Results table is the same numeric results table displayed in LTE Modulation Constellation and Control Channel Power measurements.

## Antenna Status

The Antenna Status indicator shows the number of antennas detected and which one is currently being measured. In OTA Measurements, the Antenna Status is displayed when Show Mod Results is On for Scanner and Tx Test.

## Scanner

The Scanner measurement scans for the presence of up to 6 cell IDs and the following measurement values.

**Cell ID, Sector ID, Group ID**

Identifying information sent by the transmitter in the sync signal.

**S-SS Power**

Secondary Sync Signal power is displayed in dBm or Watts. The secondary sync signal is used to obtain frame synchronization and cell identity. S-SS Power contains information needed for cell search.

**RSRP**

Reference Signal Received Power provides the UE with essential information about the strength of cells from which path loss can be calculated and used for determining optimum power settings for operating networks. RSRP is used in both idle and connected states. RSRP is used as a parameter in multi-cell scenarios.

**RSRQ**

Reference Signal Receive Quality provides additional information when RSRP is not sufficient to make a reliable handover or cell reselection decision. RSRP is the ratio between RSRP and RSSI measured in dB.

**SINR**

Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio is measured in dB.

**Dominance**

Dominance is the ratio of the power for the largest signal to the sum of all other signals found, measured in dB.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Tx Test

Tx Test measurements are optimized for remote radio heads and MIMO systems. The first table in Tx Test replicates the Scanner table measurements, except the measurement scans the presence of up to 3 cell IDs. The second table shows the RS power across all detected antennas (transmitters) for the strongest Cell ID. This is displayed as average power and delta power for the detected transmitters, along with a small bar graph that shows the relative RS powers for each Tx. The PBCH Modulation Results table can also be turned on.

## Mapping (Coverage Mapping)

Coverage Mapping allows users to measure and map Sync Signal Power, Reference Signal Received Power (RSRP), Reference Signal Receive Quality (RSRQ) and SINR. It is the same measurement as in Scanner which scans for the presence of up to 6 cell IDs but only displays the presence of up to 3 cell IDs. For full details regarding Coverage Mapping set up and testing, refer to Chapter 7, “LTE and TD-LTE Coverage Mapping”.

## Carrier Aggregation

This measurement displays a table of up to five Component Carriers (CC) used in Carrier Aggregation and their measured signal components.

**Frequency**

This is the set center frequency.

**Bandwidth (BW)**

This is the set bandwidth of the Component Carrier.

**Cyclic Prefix (CP)**

The length of Cyclic Prefix can be specified as either Normal or Extended.

**MIMO**

The MIMO status indicators show which transmitters are active in a MIMO configuration. Active transmitters display as a green dot, inactive as grey. They correspond to the antenna icons shown at the bottom left of the screen for each Component Carrier scanned.

**Reference Signal (RS) Power**

Reference Signal power is displayed in dBm or Watts. The reference signal is used for downlink channel estimation.

**RS Delta Power**

RS Delta Power shows the maximum relative power difference in dB between the RS powers of the MIMO signals and can be used to check correct MIMO configuration.

**Sync Signal (SS) Power**

Sync signal power is displayed in dBm or Watts.

**EVM (rms)**

The RMS (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**EVM (pk)**

The peak (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals.

**Freq Error**

This is the difference between the measured carrier frequency and the specified carrier frequency. This number is only as accurate as the frequency reference that is used, and is typically only useful with a good external frequency reference or GPS.

**Freq Error (ppm)**

This is the frequency error displayed in parts per million.

**TAE**

Time Alignment Error (TAE) is a measurement of the differential transmission delay between the Component Carriers. The 3GPP specification identifies the limits of the delays for the system to operate properly.

**Cell ID**

Cell identifying information sent by the transmitter in the sync signal.

## EMF (Option 444 only)

EMF measurements are available in Over-the-Air LTE Signal Analyzer mode only when Option 444 is installed. The option requires an isotropic antenna, at a frequency range that is within specification of the instrument used. Refer to the isotropic antenna and spectrum analyzer Technical Data Sheets.

Chapter 8, “EMF (Option 444)” provides connection instructions for the antenna and detailed descriptions of the EMF Measurement menu and submenus.

## Measurement Setup

### Scanner

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Over-the-Air submenu key.
3. Press the Scanner submenu key to activate the OTA Scanner display (Figure 5-11 on page 5-19). Press the Scanner key again to display the OTA Scanner menu.
    a. Press the Sort By... submenu key to list the Sort By menu and select the parameter the OTA Scanner will use for sorting (Cell ID, Group ID, Sector ID, S-SS Power, RSRP, RSRQ or SINR) and press **Enter**.
    b. Press the Show Mod Results submenu key to display or hide the Modulation Results of the strongest signal.

| | |
|---|---|
| **Note** | When Show Mod Results is on, the scanner measurement speed is slower due to the additional time required to demodulate the strongest signal. Some instruments require the LTE demod option to toggle this submenu to On. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



c. Use the Auto Save submenu key to automatically save measurement records. The instrument logs a data record at the end of each measurement cycle. A maximum of 10,000 records can be stored in a file.

4. Press Back to return to the Over-the-Air menu.




**Figure 5-11.** Over-the-Air Scanner Measurements

### Tx Test

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Over-the-Air submenu key.
3. Press the Tx Test submenu key to activate the OTA Tx Test display (Figure 5-12 on page 5-20). Press the Tx Test key again to display the OTA Tx Test menu.
4. Press the Show Mod Results key to display or hide the PBCH Modulation Results (Strongest SS) table.
5. Press **Back** to return to the Over-the-Air menu.

| **Note** | When Show Mod Results is on, the Tx Test measurement speed is slower due to the additional time required to demodulate the strongest signal. Some instruments require the LTE demod option to toggle this submenu to On. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



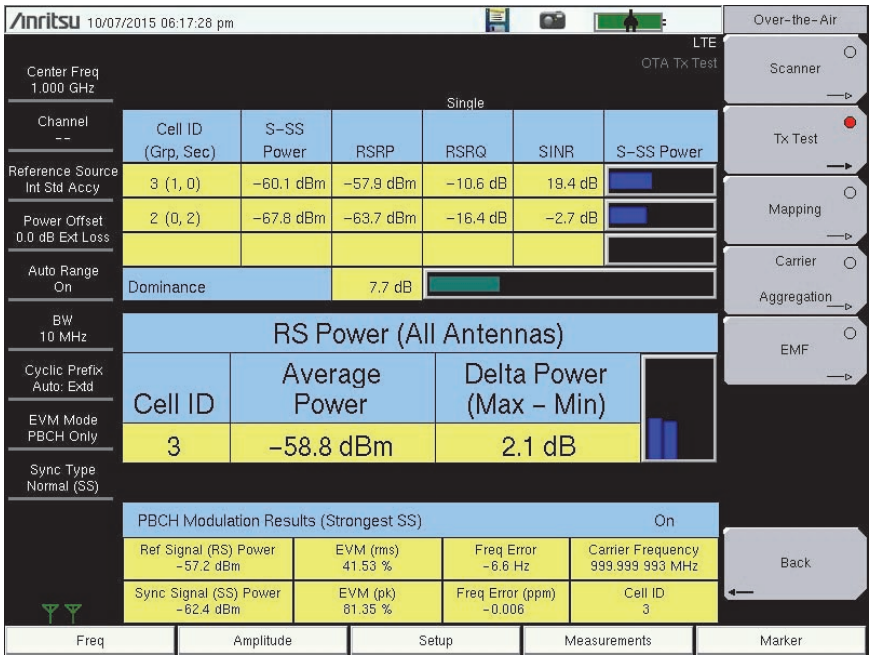



**Figure 5-12.** Over-the-Air Tx Test Measurement

### Mapping

Refer to Chapter 7, “LTE and TD-LTE Coverage Mapping”.

### Carrier Aggregation

Refer to “Carrier Aggregation Menu” on page 5-41.

### EMF

Refer to “LTE/TD-LTE EMF Menu” on page 8-2.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-6 Pass/Fail Tests

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Pass/Fail Test submenu key to activate the Pass/Fail display in table format (Figure 5-13). Press the Pass/Fail Test submenu key again to select a Pass/Fail test.
   a. Press the Select Pass/Fail Test submenu key to open the Select Pass Fail Test window. Highlight the desired test with the arrow keys or rotary knob and press **Enter** to start the test. Refer to the instrument User Guide and the Master Software Tools (MST) User Guide for creating new Pass/Fail tests.
   b. Press the Reset submenu key to erase a previous measurement/s and restart the Pass/Fail test.

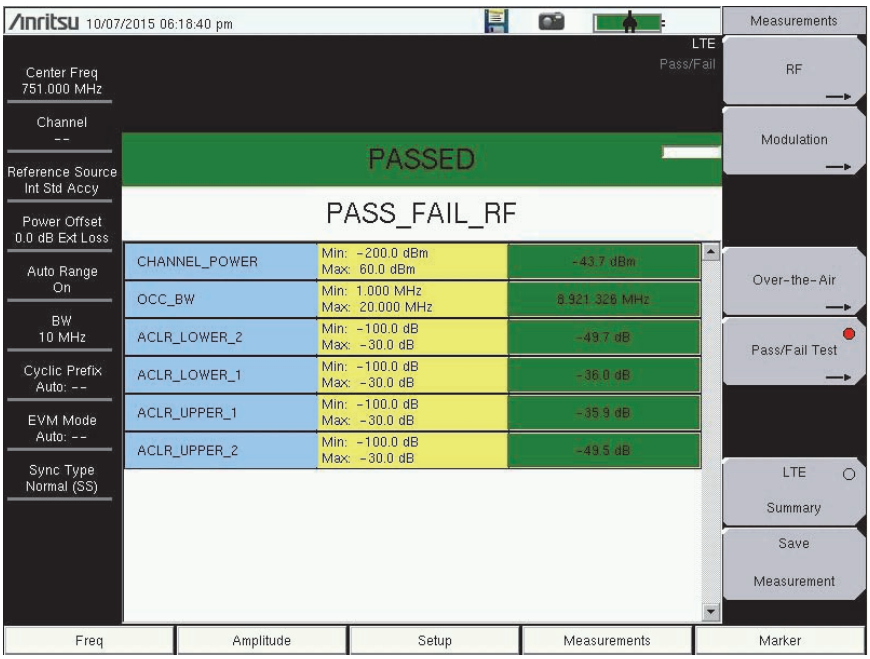



**Figure 5-13.** Past/Fail Test

3. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-7 LTE Summary

The following parameters are displayed in the LTE Summary measurement.

**Freq Error**

Frequency error is the difference between the received center frequency and the specified center frequency. This value is linked to the external frequency reference accuracy and is typically useful only with a good external frequency reference or GPS reference.

**Occupied BW**

The measured occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the total integrated power within the selected span around the selected center frequency.

**Carrier Frequency**

Carrier Frequency is the measured transmitter operating center frequency.

**Channel Power**

Channel power measures the average power within the selected bandwidth and is expressed in dBm or Watts.

**Ref Signal (RS) Power**

Reference Signal power displayed in dBm or Watts. The reference signal is used for downlink channel estimation.

**Sync Signal (SS) Power**

Sync signal power displayed in dBm or Watts.

**EVM (rms)**

The RMS (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals.

**PBCH Power**

Physical Broadcast Channel Power. This physical channel carries system information for user equipment (UE) requiring access to the network.

**PCFICH Power**

Physical Control Format Indicator Channel Power. This channel provides information to enable the UE to decode the PDSCH (Physical Downlink Shared Channel).

**Spectral Emission Mask**

Displays a Pass/Fail status for the signal measured against the selected mask.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurement Setup

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the LTE Summary submenu key to activate and display the LTE measurements in table format.

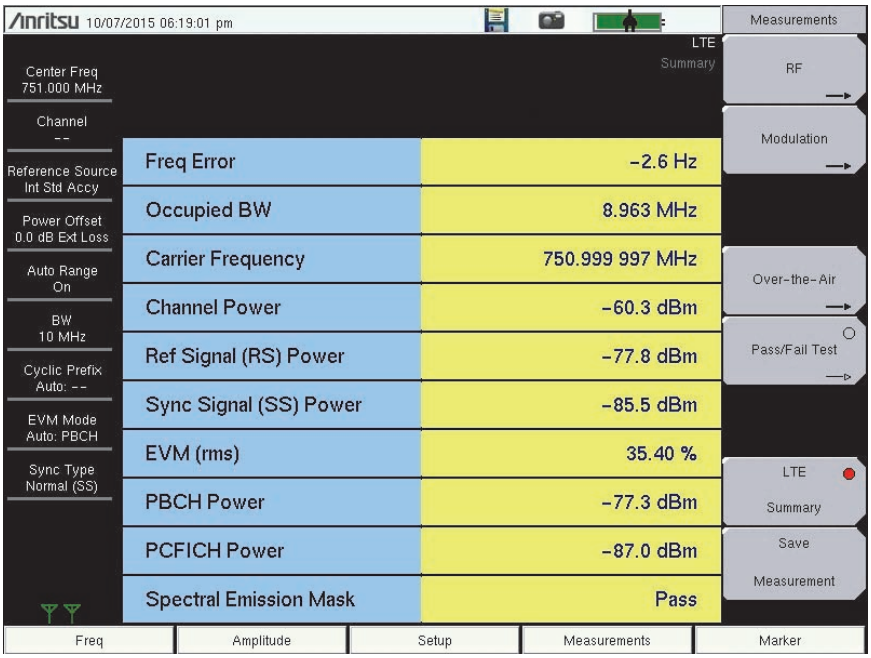



**Figure 5-14.** LTE Summary

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-8 LTE Menus

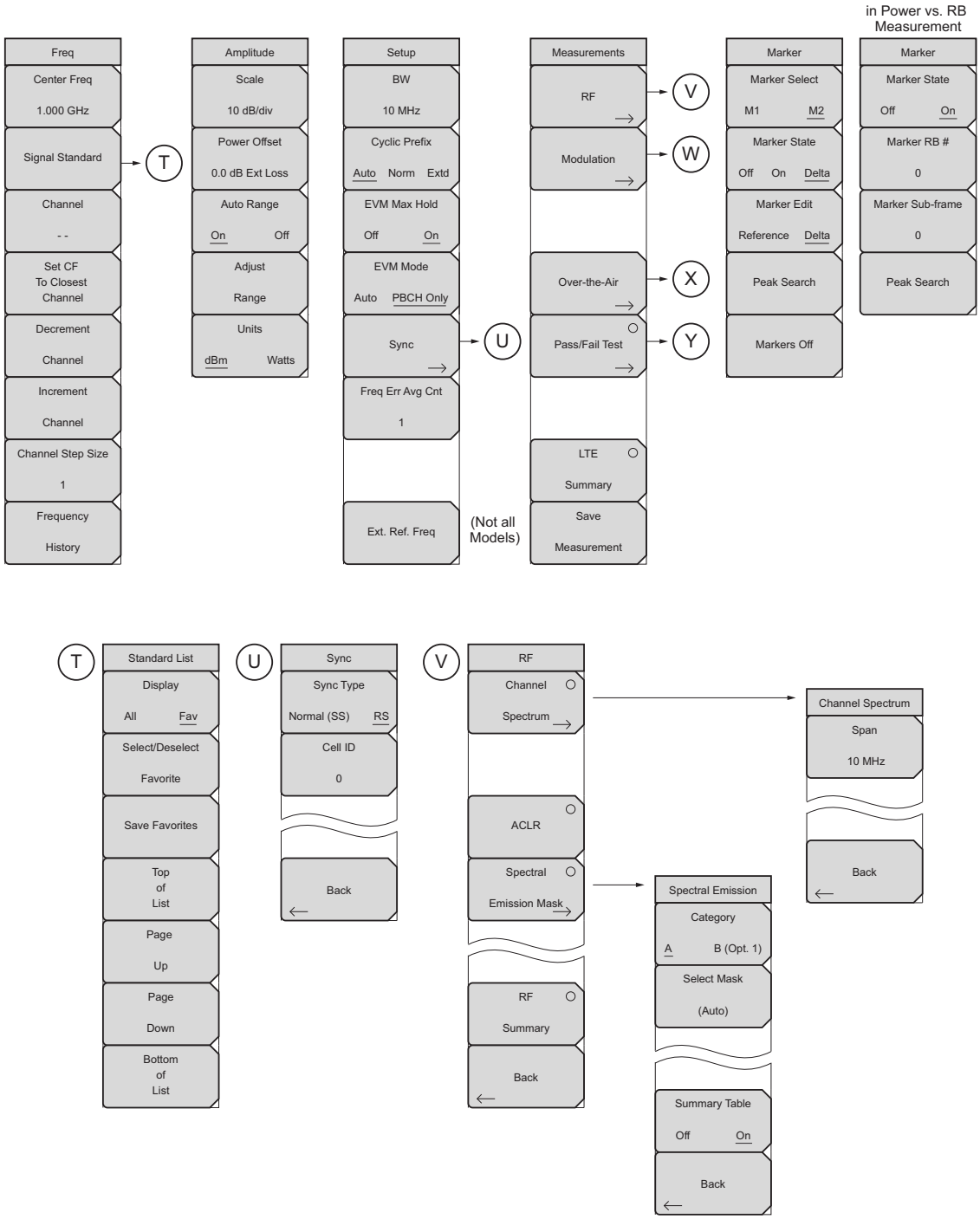



**Figure 5-15.** LTE Menu Layout (1 of 3)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## LTE Menus (continued)

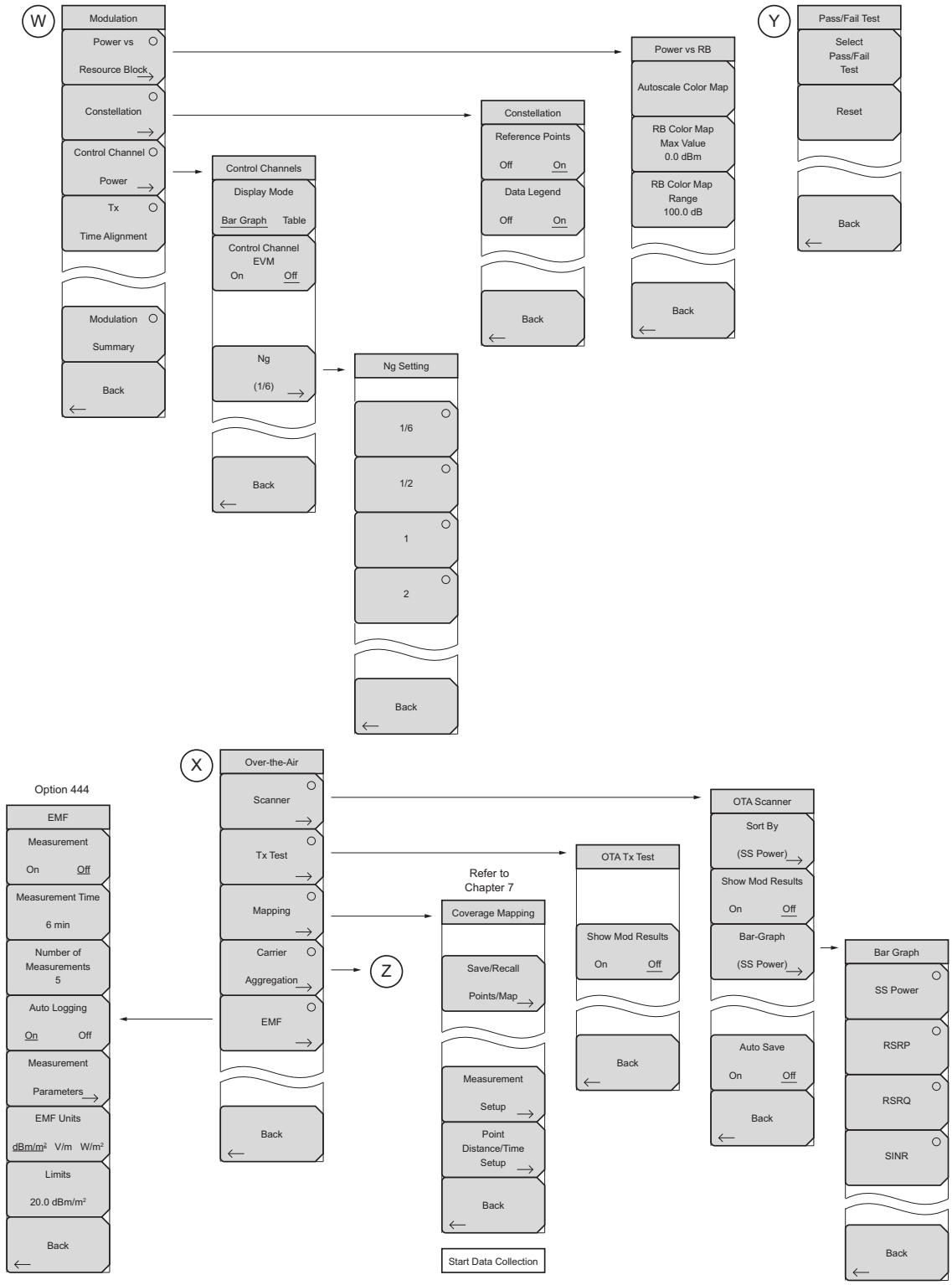



**Figure 5-16.** LTE Menu Layout (2 of 3)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## LTE Menus (continued)

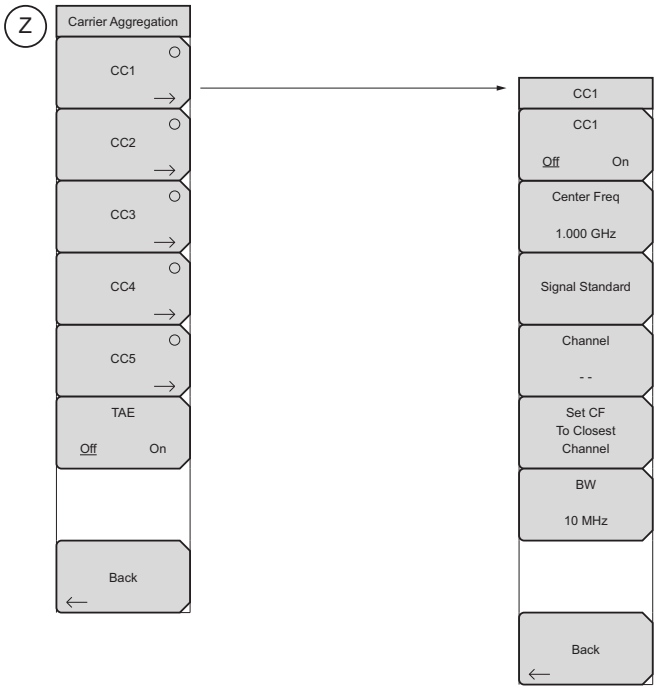


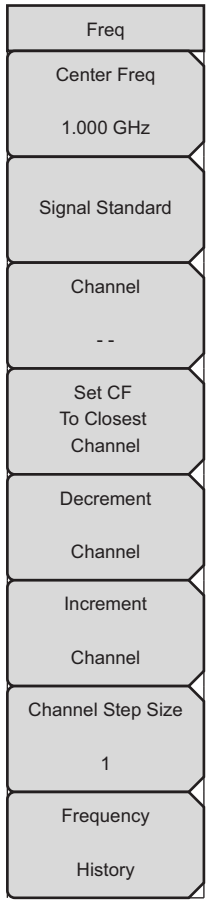

**Figure 5-17.** LTE Menu Layout (3 of 3)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-9 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**




**Center Freq:** Press this submenu key to set the receiver center frequency to the desired value. Enter the frequency by using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. When entering a frequency using the keypad, the submenu key labels will change to Units: GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units submenu key. Pressing the **Enter** key has the same effect as pressing the MHz submenu key.

Note: When switching from the Carrier Aggregation to other measurements, the frequency is automatically set to the currently selected Component Carrier, if it is on.

**Signal Standard:** Opens the “Standard List Menu” on page 5-28.

**Channel:** Opens the Channel Editor list box in order to select a channel number within the range of the selected signal standard.

**Set CF to Closest Channel:** Moves the center frequency to the closest frequency that matches a channel number in the current signal standard.

**Decrement Channel:** Decrements the channel by one channel.

**Increment Channel:** Increments the channel by one channel.

**Channel Step Size:** Use this submenu key to specify the step size used for incrementing or decrementing the channel number. Change the step value by using the arrow keys or rotary knob. Press the **Enter** key to set the value.

**Frequency History:** Opens a list box that displays the last five selected frequencies. When a frequency is entered using the Center Frequency submenu key or the Signal Standard/Channel submenu keys, the list will be updated.

**Figure 5-18.** LTE Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Standard List Menu

Key Sequence: **Freq** > Signal Standard




**Display:** Toggles between displaying all available signal standards and the signal standards marked as favorites (* in the Fav column).

**Select/Deselect Favorite:** Press this submenu key to select or deselect a signal standards as a favorite.

**Save Favorites:** Press this submenu key to have the instrument save to memory the signal standards were selected as favorites. Next time the signal standard list is displayed, these signal standard will be marked as favorites (* in the Fav column).

**Top of List:** Press this submenu key to display the first signal standard in the list.

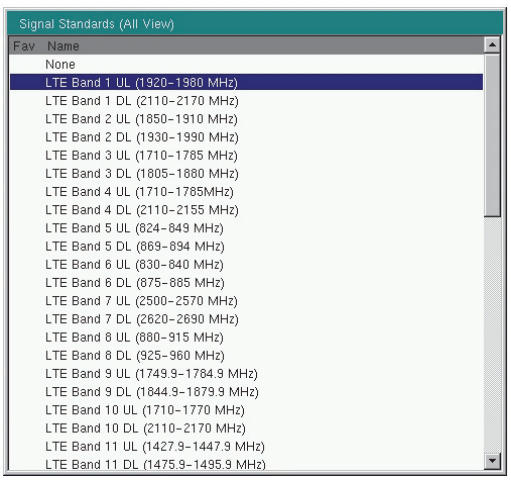
**Page Up:** Press this submenu key to scroll up one page in the signal standard list.

**Page Down:** Press this submenu key to scroll down one page in the signal standard list.

**Bottom of List:** Press this submenu key to display the last signal standard in the list.

Press **Esc** to close the Signal Standards list and return to the Frequency menu.

**Figure 5-19.** LTE Signal Standards



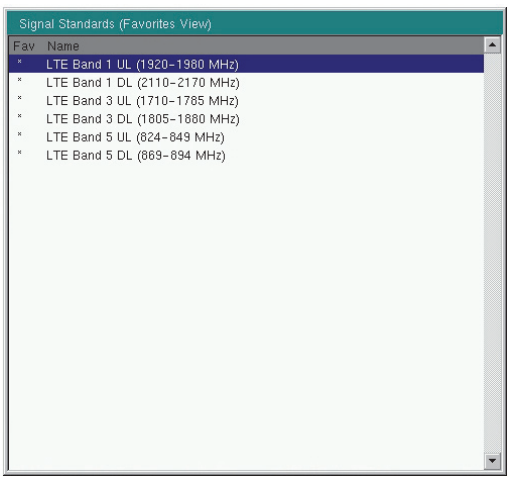




**Figure 5-20.** LTE Signal Standard List, All and Favorites

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-10 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Scale:** Press this submenu key to change the scale of the y-axis in the RF measurement displays. The range of the scale can be set from 1 dB/div to 15 dB/div in steps of 1 dB/div.

**Power Offset:** Enter the power offset to automatically adjust for the loss or gain through any external cables, attenuators and couplers. The power can be offset from 0 dB to 100 dB in either direction. Press the Power Offset key, then enter a value using the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad.

Note: When using the keypad, the submenu keys will change to Units keys (dB) of External Loss and External Gain, as illustrated on the left, below the Amplitude menu. Enter a value, then press the appropriate Units key to make your selection. A negative offset value in external gain equates to the same amount of external loss. For example, entering –1.0 dB in Ext Gain is the same as 1.0 db of Ext Loss.

**Auto Range:** Press this submenu key to toggle the Auto Range function between On and Off. When set to On, the instrument adjusts the reference level automatically for each sweep.

**Adjust Range:** Press this submenu key to perform a single reference level adjustment. Auto Range is automatically turned Off.

**Units:** Press this submenu key to set the units for all measurements and summary tables in either dBm or Watts.

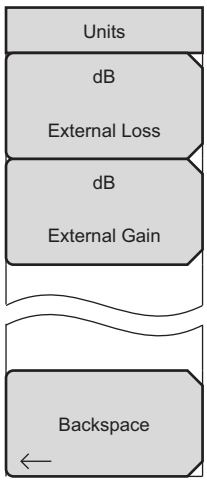


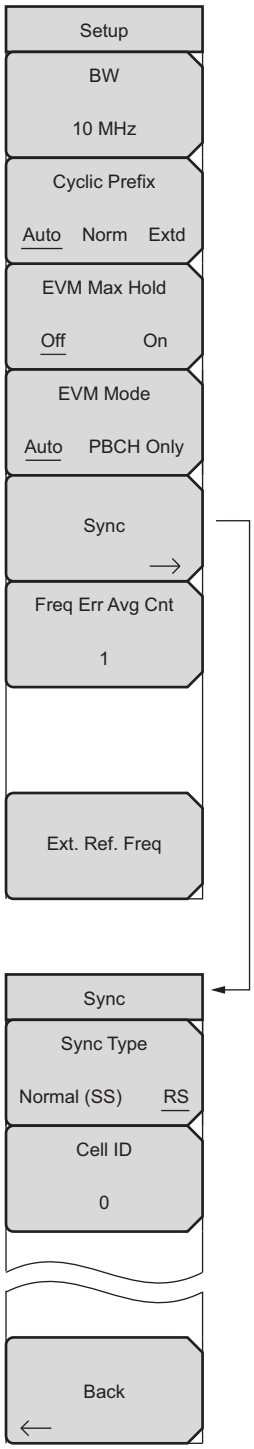

**Figure 5-21.** LTE Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-11 Setup Menu

Key Sequence: **Setup**




**BW:** Opens the Select Bandwidth list. Choose from the following bandwidths:

1.4 MHz
3 MHz
5 MHz
10 MHz
15 MHz
20 MHz

**Cyclic Prefix:** Press this key to set the instrument to measure signal with a Normal or Extended Cyclic Prefix, or to allow the instrument to detect the Cyclic Prefix automatically.

**EVM Max Hold:** Turn the EVM Max Hold submenu key On to display both the Maximum EVM value since Reset and the current measured value. This applies to EVM RMS and Peak values. Selecting Off displays only the current measured value.

**EVM Mode:** Press to select either Auto or PBCH Only. Selecting Auto measures PDSCH if data is available, otherwise, it measures PBCH. Selecting PBCH Only forces a PBCH measurement and the constellation measurement will only show QPSK. The instrument will automatically choose PBCH Only mode when the OTA Scanner is used.

**Sync:** Opens the Sync submenu.

**Sync Type:** Press to choose between the Normal (SS) or RS Sync Type. Only choose RS when there is no sync signal present in the transmitter under test. If RS is chosen and a sync signal is present, no modulation measurements will be available.

**Cell ID:** Identifying information sent by the transmitter in the sync signal. If Normal (SS) is selected as the Sync Type, the Cell ID is extracted automatically from the Sync Signal. The Cell ID must be entered manually when RS Sync Type is selected. For user convenience, the Cell ID is automatically populated from the last measured signal with an SS.

**Back:** Returns to the Setup menu.

**Freq Err Avg Cnt:** When the count is greater than one, the frequency error value is averaged over past measurements. If the count is one, then no averaging occurs.

**Ext. Ref. Freq (Only Some Models):** Press to set the external reference frequency. The External Reference Frequency list opens. Highlight the desired frequency and press **Enter**.

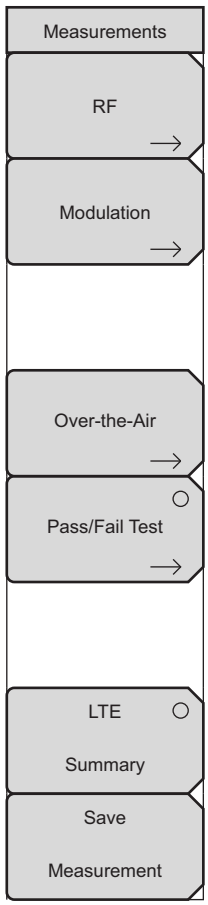
**Figure 5-22.** LTE Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-12 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**RF:** Press this submenu key to display the "RF Menu" on page 5-32.

**Modulation:** Press this submenu key to display the "Modulation Menu" on page 5-33.

**Over-the-Air:** Press this submenu key to display the "Over-the-Air Menu" on page 5-37.

**Pass/Fail Test:** Press this submenu key to activate the Pass/Fail test. Press key again to display the "Pass/Fail Test Menu" on page 5-43 and set up pass/fail testing.

**LTE Summary:** Press this submenu key to display a table of the LTE measurements. The following measurement values are displayed in the table:

- Freq Error
- Occupied BW
- Carrier Frequency
- Channel Power
- Ref Signal (RS) Power
- Sync Signal (SS) Power
- EVM (rms)
- PBCH Power
- PCFICH Power
- Spectral Emission Mask

**Save Measurement:** Press this submenu key to save a measurement. You may accept the default filename or enter your own filename. Refer to your instrument's User Guide for information on file management functions.

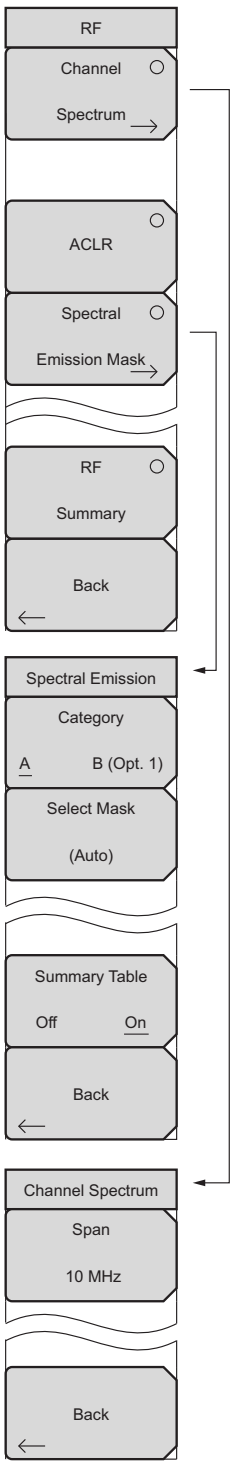
**Figure 5-23.** LTE Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF




**Channel Spectrum:** Displays the spectrum of the input signal. Beneath the graph, values for the following measurements are displayed: Channel Power and Occupied BW. Channel Power is displayed in dBm or Watts (based on the Units submenu setting in the **Amplitude** menu) and Occupied BW is displayed in MHz. Press this button again to list the Channel Spectrum menu to set the Span.

**Span:** Opens the Span list file to select a span of Auto, 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, or 30 MHz.

**Back:** Returns to the RF Menu.

**ACLR:** Displays a bar graph of the main channel power and two adjacent channels on either side. The table underneath the chart lists the frequency, power, and power relative to the main channel (in dB).

**Spectral Emission Mask:** The Spectral Emission Mask measurement supports the testing for "Operating Band Unwanted Emissions" described in the 3GPP TS 36.141 Base Station Conformance testing document. There is support for Category A and Category B (Option 1 only) masks which are automatically selected based on the current carrier frequency/channel and BW values.

The instrument indicates if the signal is within the specified limits by displaying PASS or FAIL. The emission mask information is also displayed in a table format with different frequency ranges and whether the signal PASSED/FAILED in that region. Press this button again to list the Spectral Emission submenu.

**Category A B (Opt. 1):** Select the desired category based on the information above.

**Select Mask (Auto):** Displays a list of standard and custom masks for use in SEM measurements. Select "Auto Select" if the desired mask is unknown.

**Summary Table:** Displays the Spectral Emission measurement data in table form.

**Back:** Returns to the RF Menu.

**RF Summary:** Press this submenu key to display the following RF measurements in table format:

Channel Power
Occupied BW
Lower Adjacent CH Pwr 2
Lower Adjacent CH Pwr 1
Upper Adjacent CH Pwr 1
Upper Adjacent CH Pwr 2
Spectral Emission Mask

**Back:** Press this submenu key to return to "Measurements Menu" on page 5-31.

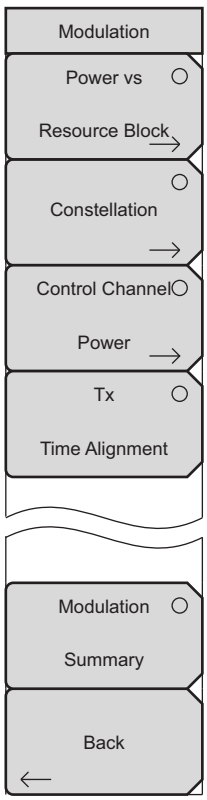
**Figure 5-24.** LTE RF Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Modulation Menu

Key Sequence: **Measurements** > Modulation




**Power vs Resource Block:** Press once to display the Power vs. Resource Block measurement window. Press again to open the "Power vs. Resource Block Menu" on page 5-34 for setting up the Resource Block Color Map parameters.

**Constellation:** Press this submenu key to set the modulation measurement to Constellation view. This view displays the constellation of the modulated data symbols over subframe 0. Press the key again to open the "Constellation Menu" on page 5-35.

**Control Channel Power:** Press the Control Channel Power submenu key to set the display as bar graph or table.

**Tx Time Alignment:** Press to set the modulation measurement to Tx Time Alignment view. Refer to "Tx Time Alignment" on page 5-14.

**Modulation Summary:** Press this submenu key to display a summary table of all of the modulation-related numerical measurement results:

Ref Signal (RS) Power
Sync Signal (SS) Power
EVM (rms)
EVM(QPSK)
EVM(16-QAM)
EVM(64-QAM)
Freq Error
Freq Error (ppm)
Cell ID
PBCH Power

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 5-31.

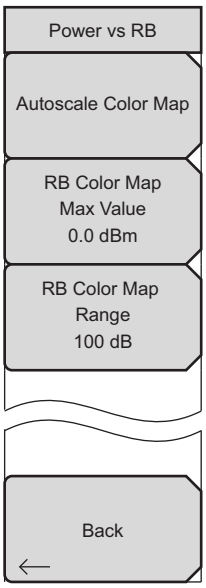
**Figure 5-25.** LTE Modulation Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Power vs. Resource Block Menu

Key Sequence: **Measurements** > Modulation > Power vs. Resource Block




**Autoscale Color Map:** Adjusts the RB Max Value and Range automatically on the color map.

**RB Color Map Max Value:** Press to adjust the RB Color Map Max Value manually.

**RB Color Map Range:** Press to adjust the RB Color Range manually.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Modulation Menu” on page 5-33.

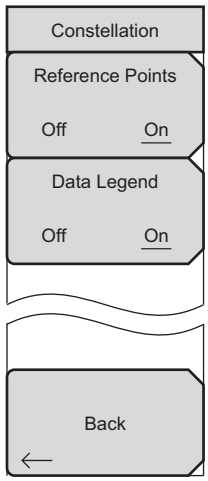
**Figure 5-26.** LTE Power vs. Resource Block Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Constellation Menu

Key Sequence: **Measurements** > Modulation > Constellation




**Reference Points:** Press this submenu key to display reference points (small white circles) for the various constellations. On is the default state.

**Data Legend:** Turns the legend box in the top right corner of the constellation graph On and Off. On is the default state.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Modulation Menu" on page 5-33.

The constellations are color coded as follows:

QPSK is shown in purple
16-QAM is shown in green
64-QAM is shown in yellow

Values for the following measurements are shown beneath the graph:

Ref. Signal (RS) Power
EVM (rms)
Freq Error
Carrier Frequency
Sync Signal (SS) Power
EVM (pk)
Freq Error (ppm)
Cell ID

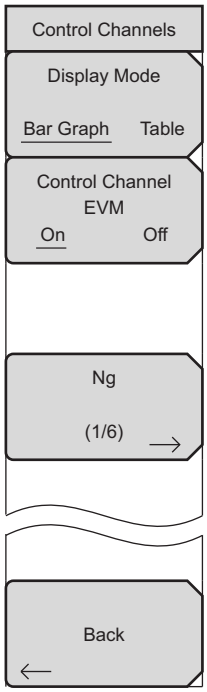
**Figure 5-27.** LTE Constellation Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Control Channel Power Menu

Key Sequence: **Measurements** > Modulation > Control Channel Power




**Display Mode:** Select Bar Graph or Table as the desired view.

**Control Channel EVM On Off:** When On, the EVM column is included to display the EVM of each control channel. The EVM column is included for either Bar Graph or Table displays.

**Ng (1/6):** Determines the number of PHICH groups in a LTE sub-frame.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Modulation Menu" on page 5-33.

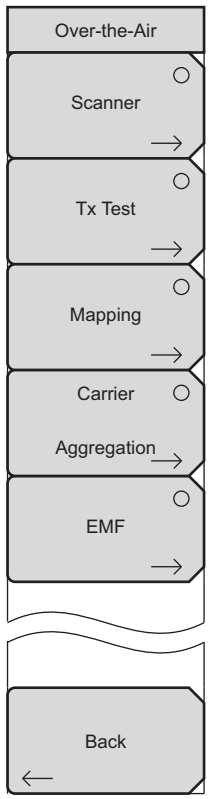
**Figure 5-28.** LTE Control Channel Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Over-the-Air Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air




**Scanner:** Press this submenu key to display the Scanner table, which shows several power measurements for multiple base stations at the same frequency. Measurements include Sync Signal (S-SS) Power, RSRP, RSRQ, and SINR. Press the key again to display the "OTA Scanner Menu" on page 5-38 to set up Sort By and Show Mod Results.

**Tx Test:** Opens the OTA Tx Test mode. Press it again to open the "Over-the-Air Tx Test Menu" on page 5-39 and the Show Mod Results submenu key.

**Mapping:** Sets the display for coverage mapping. Press it again to set the coverage mapping parameters – Save/Recall Points/Map, Measurement Setup and Point Distance/Time Setup.

For full details, refer to Chapter 7, "LTE and TD-LTE Coverage Mapping".

**Carrier Aggregation:** Press this submenu key to display the Carrier Aggregation Component Carrier frequencies and measured parameters. In the Carrier Aggregation Menu, select the desired Component Carrier to set up for measurement. Refer to "Carrier Aggregation Menu" on page 5-41.

**EMF** (Option 444 only)**:** When first selected, this submenu key enables the EMF Measurement mode. Once the EMF Measurement mode is active, this button opens the "LTE/TD-LTE EMF Menu" on page 8-2.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 5-31.

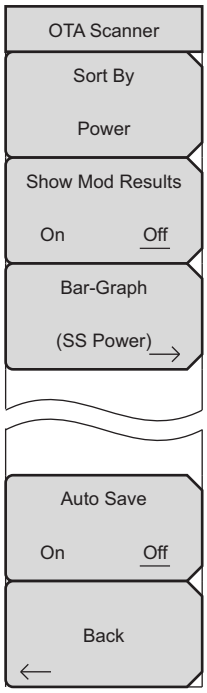
**Figure 5-29.** LTE Over-the-Air Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## OTA Scanner Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Scanner > Scanner




**Sort By:** Opens the Sort By list dialog. Choose one of the following parameters to sort the Scanner table rows.

Cell ID
Group ID
Sector ID
S-SS Power
RSRP
RSRQ
SINR

**Show Mod Results (Demod option required on some instruments):** Displays in table format the following measurements and information.

Ref. Signal (RS) Power
Sync Signal (SS) Power
EVM (rms)
EVM (pk)
Freq Error
Freq Error (ppm)
Carrier Frequency
Cell ID

**Bar-Graph:** Opens the Bar Graph menu to select the parameter to be displayed in the last Bar-Graph column: SS Power, RSRP, RSRQ or SINR. Press **Back** to return to the OTA Scanner menu.

**Auto Save:** Use this submenu key to automatically save measurement records. The instrument logs a data record at the end of each measurement cycle. A maximum of 10,000 records can be stored in a file. When a file is full, a new file is automatically created.

Files are automatically saved to the instrument's Current Location selection in the subdirectory /Internal Memory/user. Refer to the File Management chapter in your instrument User Guide for instructions on setting the Current Location for saving files.

File names are automatically created:

Yyyymmddhhnnss.lte

*example:* 2009081122332244.lte

y - year, 2009, m - month, 08, d - day, 11, h - hour, 22, n - minutes, 33 s - seconds, 44

Note: GPS coordinates are saved in addition to the measurement results, if GPS is on and a fix is established.

**Back:** Press this submenu key to return to "Over-the-Air Menu" on page 5-37.

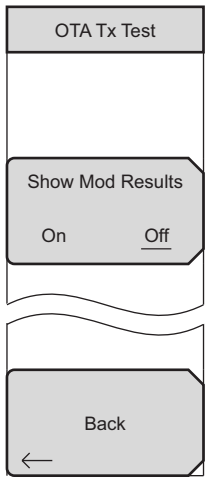
**Figure 5-30.** LTE OTA Scanner Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Over-the-Air Tx Test Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Tx Test




**Show Mod Results:** When set to Off, the PBCH Results table and Antenna Status indicators are not displayed. When set to On, the Antenna Status and PBCH Modulation Results table are displayed.

**Back:** Press this submenu key to return to “Over-the-Air Menu” on page 5-37.

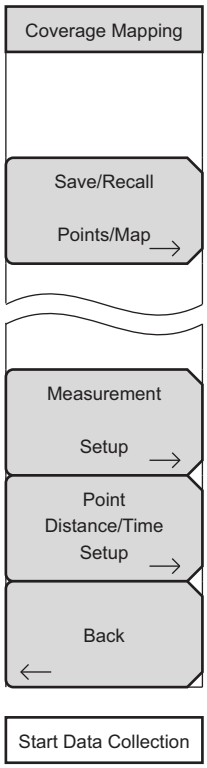
**Figure 5-31.** LTE Over-the-Air Tx Test Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Coverage Mapping Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Mapping




**Save/Recall Map Points:** Opens the "Mapping Save/Recall Menu" on page 7-13.

**Measurement Setups:** Opens the "Measurement Setup Menu" on page 7-14.

**Point Distance/Time Setup:** Opens the "Point Distance/Time Setup Menu" on page 7-15.

**Back:** Returns to the "Over-the-Air Menu" on page 5-37.

**Start/Stop Data Collection:** Press this main menu key to start coverage mapping data collection based on Measurement Setup settings and Point Distance/Time Setup settings. A running count of collected data points is displayed at the bottom of the screen. Press again to stop data collection.

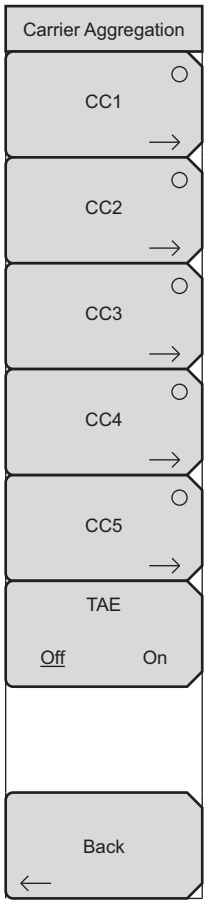
**Figure 5-32.** Coverage Mapping Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Carrier Aggregation Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Carrier Aggregation




**CC1 through CC5:** Select the desired Component Carrier to set up for measurement. See Figure 5-34.

Note: When switching from the Carrier Aggregation to other measurements, the frequency is automatically set to the currently selected Component Carrier, if it is on.

**TAE:** Time Alignment Error (TAE) is a measurement of the differential transmission delay between the Component Carriers. The 3GPP specification identifies the limits of the delays for the system to operate properly.

**Back:** Returns to the "Over-the-Air Menu" on page 5-37.

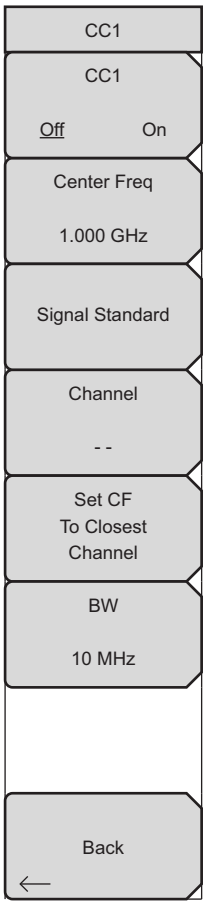
**Figure 5-33.** Carrier Aggregation Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Component Carrier Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Carrier Aggregation > CC1




**CC1 Off On:** Turns On the Component Carrier.

**Center Freq:** Press this submenu key to set the receiver center frequency. Enter the frequency using the keypad, arrow keys, or the rotary knob. When entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to Units: GHz, MHz, kHz, and Hz. In this case, enter the desired value, then press the desired unit submenu key or press **Enter** to select MHz as the frequency unit.

**Signal Standard:** Opens the "Standard List Menu" on page 5-28.

**Channel:** Opens the Channel Editor dialog where you can select a channel number within the range of the selected signal standard.

**Set CF to Closest Channel:** Moves the center frequency to the closest frequency that matches a channel number in the current signal standard.

**BW:** Displays the Select Bandwidth list, from which you can choose:

1.4 MHz
3 MHz
5 MHz
10 MHz
15 MHz
20 MHz

**Back:** Returns to the previous menu.

**Figure 5-34.** Component Carrier Menu

## EMF Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > EMF

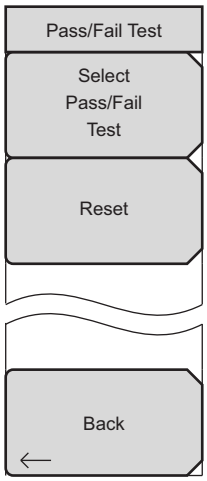
Refer to "LTE/TD-LTE EMF Menu" on page 8-2.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass/Fail Test Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass/Fail Test > Select Pass/Fail Test




**Select Pass/Fail Test:** Press this submenu key to open the Select Pass/Fail Test list box and select a test type. Choose from:

PASS_FAIL_RF
PASS_FAIL_MOD
PASS_FAIL_CONTROL
PASS_FAIL_ALL

Highlight the desired test with the arrow keys or rotary knob and press **Enter** to start the test or press **Esc** to cancel your choice.

Note: The current list of pass/fail tests is a default list. Master Software Tools (MST) includes features to create additional pass/fail tests.

**Reset:** Press this submenu key to restart the measurement or to begin a new pass/fail test measurement.

**Back:** Press this submenu key to return to “Measurements Menu” on page 5-31.

**Figure 5-35.** LTE Pass Fail Mode Menu

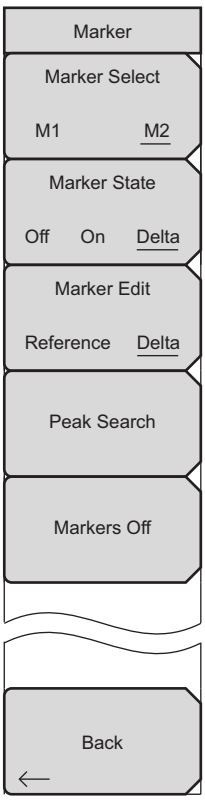
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 5-13 Marker Menu

Key Sequence: **Marker**

Available for Channel Spectrum measurements. When making Power vs Resource Block measurements, refer to "Power vs Resource Block Marker Menu" on page 5-45.




**Marker Select:** Selects the active marker M1 or M2. The underlined marker is active marker. Each press of the submenu key moves the underline to the other marker.

**Marker State:** Sets the state of the selected marker underlined in the Marker Select submenu.

**Marker Edit:** Displays when the Market State submenu is set to Delta. Toggles between activating the Reference or Delta marker.

**Peak Search:** Moves the selected marker to the trace peak.

**Markers Off:** Turns off all markers.

**Back:** Press this submenu key to return to "Measurements Menu" on page 5-31.

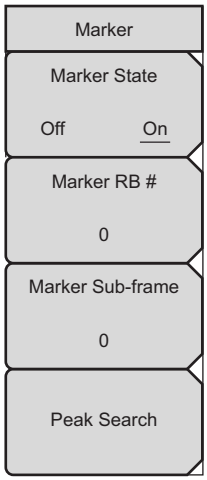
**Figure 5-36.** LTE Marker Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Power vs Resource Block Marker Menu

Key Sequence: **Marker** (When Power vs. Resource Block measurement is selected).




**Marker Select:** Selects the active marker M1 or M2. The underlined marker is active marker. Each press of the submenu key moves the underline to the other marker.

**Marker State:** Sets the state of the selected marker underlined in the Marker Select submenu.

**Marker Edit:** Displays when the Market State submenu is set to Delta. Toggles between activating the Reference or Delta marker.

**Peak Search:** Moves the selected marker to the trace peak.

**Markers Off:** Turns off all markers.

**Back:** Press this submenu key to return to "Measurements Menu" on page 5-31.

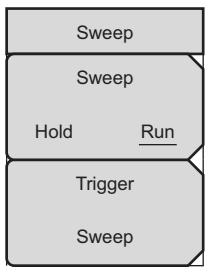
**Figure 5-37.** LTE Resource Block Marker Menu

## 5-14 Calibrate Menu

This menu is not available in LTE measurement mode.

## 5-15 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (3) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Trigger Sweep:** Pressing this submenu key causes the instrument to make a single sweep when the instrument is in single sweep mode. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Figure 5-38.** LTE Sweep Menu

## 5-16 Measure Menu

Displays the "Measurements Menu" on page 5-31.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 5-17 Trace Menu

This menu is not available in LTE measurement mode.

## 5-18 Limit Menu

This menu is not available in LTE measurement mode.

## 5-19 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 6 — TD-LTE Signal Analyzer

## 6-1 Introduction

The Time-Division Long Term Evolution (TD-LTE) Signal Analyzer offers three measurement options:

- RF Measurements

  The following display types are provided for RF measurements: Channel Spectrum display, Power vs. Time, ACLR display, Spectral Emission Mask display, and the RF Summary table.

- Modulation Measurements

  Modulation measurements can be viewed in Power vs Resource Block, Constellation display, Control Channel Power display, or the Modulation Summary table.

- Over-The-Air (OTA) Measurements

  Over-the-Air measurements include Scanner, Tx Test, Coverage Mapping, and Carrier Aggregation. EMF measurements are available with Option 444.

## 6-2 General Measurement Setups

Please refer to the User Guide for selecting the TD-LTE Signal Analyzer mode, setting up frequency, amplitude, and file management. In addition, perform the following TD-LTE specific setup procedures.

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the BW submenu key to open the Select Bandwidth list. Select the desired Bandwidth with the arrow keys or rotary knob and press **Enter**.
3. Press the EVM Max Hold submenu key On to display both the Maximum EVM value since Reset and the current measured value. This applies to EVM RMS and Peak values. Selecting Off displays only the current measured value.
4. Press the EVM Mode submenu key to select either Auto or PBCH Only. Selecting Auto measures Physical Downlink Shared Channel (PDSCH) if data is available, otherwise it measures Physical Broadcast Channel (PBCH), a control channel that carries a broadcast message. Selecting PBCH Only forces a PBCH measurement.

| | |
|---|---|
| **Note** | The Constellation will show a QPSK constellation when PBCH is being measured. PBCH Only mode is especially useful when making measurements over the air under conditions where the transmitted data uses MIMO. |

5. Press the Trigger submenu key. The Trigger menu opens to set Trigger Source and Trigger Polarity. For Trigger Source, select No Trig or Ext. Then select the trigger edge by setting Trigger Polarity to Rising or Falling. Press the Back submenu key to return to the Setup menu.
6. *(Not applicable for all models)* Press the Ext. Ref. Freq submenu key to configure the instrument using an external reference frequency. The External Reference Frequency list opens. Highlight the desired frequency and press **Enter**.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Antenna Status

The Antenna Status indicator can show when antennas are detected and which one is currently being measured. Antenna Status is displayed for any EVM measurement shown: Constellation, Control Channel Power, Modulation Summary and LTE Summary. The antennas icons are displayed at the lower-left corner of the display screen (Figure 6-1).

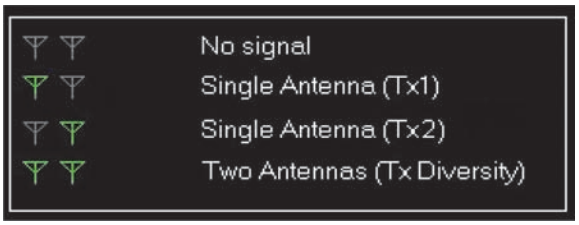



**Figure 6-1.** Antenna Status

## 6-3 TD-LTE RF Measurements

The following parameters are measured in the RF Measurement mode.

### Channel Spectrum

Channel Spectrum displays the spectrum of the input signal across one channel. The Channel Power and Occupied BW are computed and displayed below the graph.

**Channel Power**

Channel power measures the average power within the selected bandwidth and is expressed in dBm or Watts.

**Occupied BW**

The measured occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the total integrated power within the selected span around the selected center frequency.

### Power vs. Time

Power vs Time displays the power of the received signal in the time domain. A submenu allows the user to toggle between viewing 1 full Frame and 1 Sub-Frame and specify a Sub-Frame number when viewing just the Sub-Frame.

**Sub-Frame Power**

Power of each sub-frame in dBm or Watts.

**Total Frame Power**

Average power of the 10 sub-frames in dBm or Watts.

**DwPTS Power**

The power of the Downlink Pilot Time Slot in Sub-Frame 1 in dBm or Watts.

**Transmit Off Power**

The mean power measured over a 70 µs window in the transmitter OFF period.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**Cell ID**

Identifying information sent by the transmitter in the sync signal.

**Timing Error**

The error in time between the external trigger input signal and the start of the frame. The Timing Error is only displayed if Triggering is set up to use an external trigger signal to act as a timing reference.

## ACLR

ACLR (Adjacent Channel Leakage Ratio) is defined as the ratio of the amount of leakage power in an adjacent channel to the total transmitted power in the main channel and is displayed in table format under the bar graph. The ACLR screen displays the main channel power and the power of two adjacent channels on each side as a bar graph. For example, when BW is set to 10 MHz, the channel spacing is −20 MHz, −10 MHz, +10 MHz and +20 MHz and the channels are color coded.

## Spectral Emission Mask

The Spectral Emission Mask (SEM) measurement supports the testing for “Operating Band Unwanted Emissions” described in the 3GPP TS 36.141 Base Station Conformance testing document. There is support for Category A and Category B (Option 1 only) masks which are automatically selected based on the current carrier frequency/channel and BW values.

The instrument indicates if the signal is within the specified limits by displaying PASS or FAIL. The emission mask information is also displayed in a table format with different frequency ranges and whether the signal PASSED/FAILED in that region.

## RF Summary

The RF Summary is a display of the occupied bandwidth, power of the main channel, upper adjacent channels, and lower adjacent channels in a table format. The RF Summary also shows the SEM status: PASS or FAIL. Refer to individual RF measurement descriptions for additional details on each measurement.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Measurement Setups

### Channel Spectrum

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key.
3. Press the Channel Spectrum submenu key to activate this RF measurement view (Figure 6-2).
4. Press the Channel Spectrum submenu key again to select the Channel Spectrum menu, where you can adjust the span.

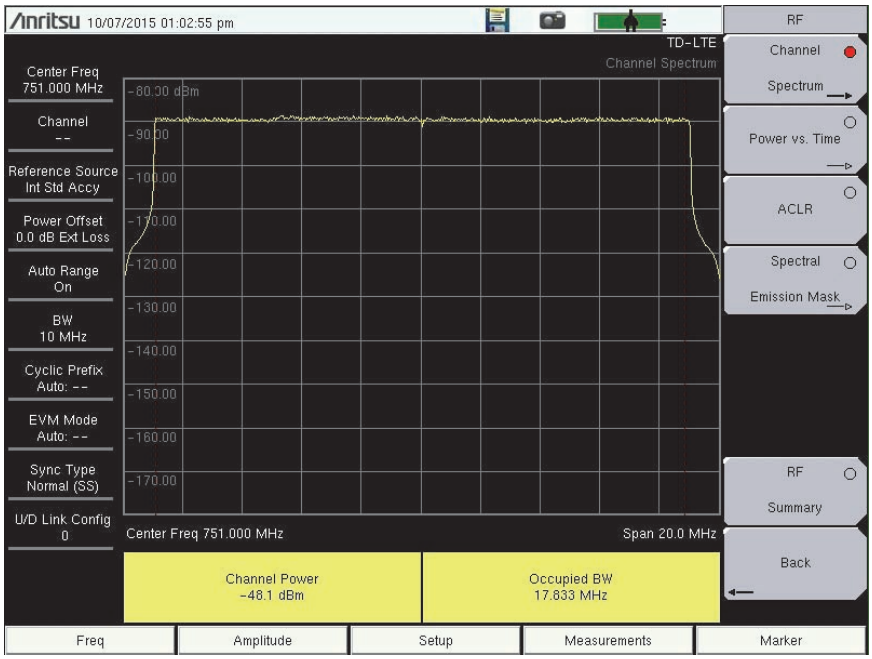



**Figure 6-2.** Channel Spectrum

5. Press the Back submenu key to return to the RF menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Power vs. Time

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key.
3. Press the Power vs. Time submenu key to select measurement.
4. Press the Power vs. Time submenu key again to set the View and Sub-Frame Number parameters.

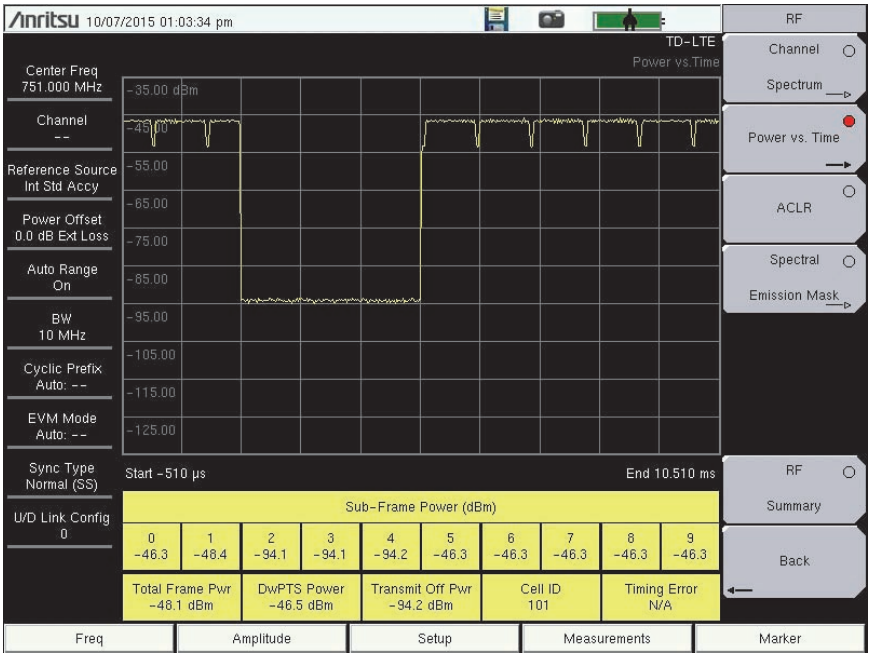



**Figure 6-3.** Power vs. Time

5. Press the Back submenu key to return to the RF menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## ACLR

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key.
3. Press the ACLR submenu key to activate ACLR display and measurement (Figure 6-4).

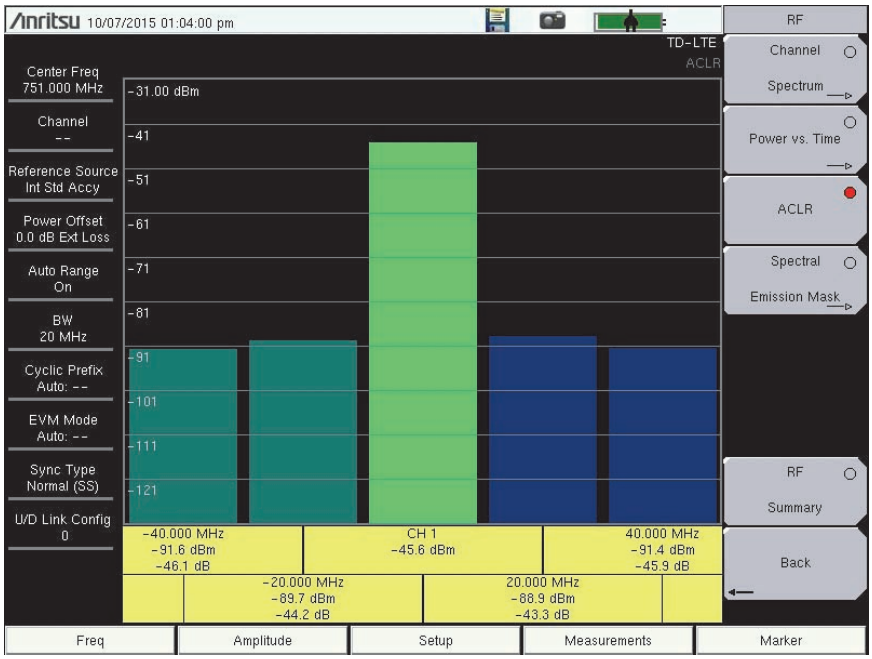



**Figure 6-4.** Adjacent Channel Leakage Ratio

4. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Spectral Emission Mask

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key.
3. Press the Spectral Emission Mask submenu key to activate the Spectral Emission measurement and display (Figure 6-5).
4. Press the Spectral Emission Mask submenu key again to list the Spectral Emission menu and set up its parameters.
5. To view the measurement data in a table format, press the Summary Table submenu key so On is underlined.

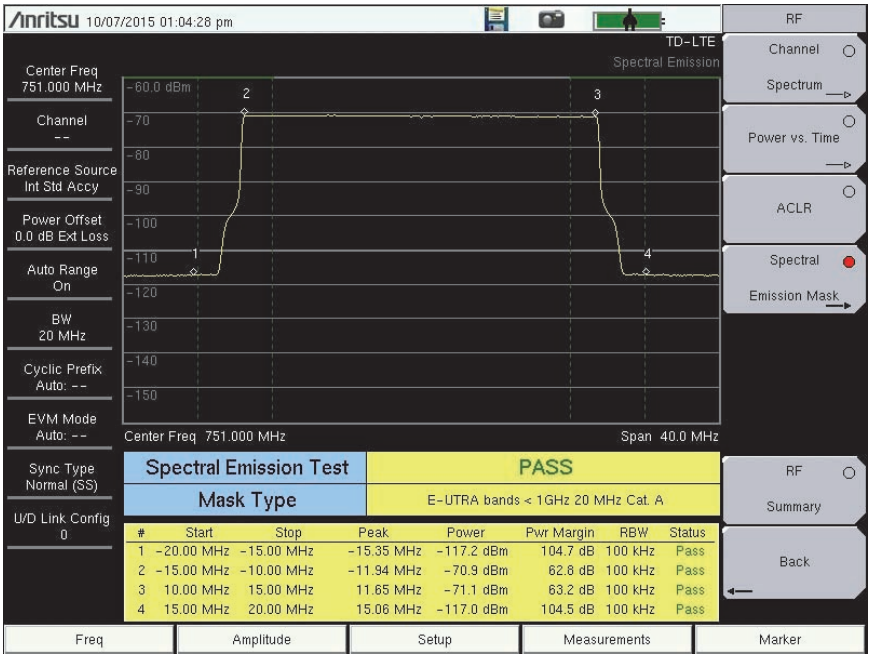



**Figure 6-5.** Spectral Emission Mask

6. Press the Back submenu key to return to the RF menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### RF Summary

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key.
3. Press the RF Summary submenu key to activate and display the RF measurements in table format (Figure 6-6).

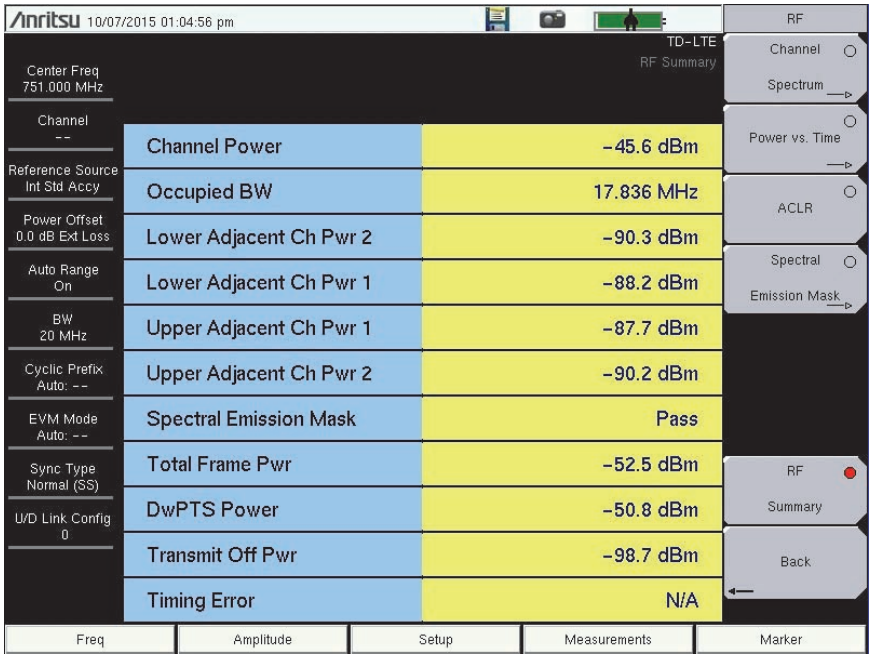



**Figure 6-6.** RF Summary

4. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-4 TD-LTE Modulation Measurements

The following parameters are measured in the Modulation Measurement mode.

## Power vs Resource Block (RB)

This measurement display contains the Power vs RB grid, a RB Color Map, the measurements table and measurement progress bar.

### Two Dimensional Power vs RB Grid

This view shows the PDSCH power of each RB using color. The y-axis is frequency (sub-carriers) and the x-axis is time (sub-frames). The number of subcarriers varies depending on the bandwidth chosen and hence the number of RBs on the y-axis. Each cell bin the grid corresponds to a particular RB in a particular sub-frame. For TD-LTE, the number of Active Resource Blocks and Utilization is only displayed for sub-frame 0.

### Resource Block Color Map

The color mapping of the RB power level is determined by the RB Color Map Max Value and RB Color Map Range submenus. Setting these values can be done by entering them manually or by pressing Autoscale Color Map.

| **Note** | The Power Offset is applied to the measured value before matching to a color map. |
|---|---|

### Measurements Table

#### Active RBs

The number of active Resource Blocks in sub-frame 0. An RB is determined to be active if the measured PDSCH power is above a certain threshold that indicates that the RB is being used for carrying data.

#### Utilization

The percentage of Resource Blocks that carry data. It is the number of Active Resource Blocks in sub-frame 0 divided by the total number of Resource Blocks in sub-frame 0, expressed as a %.

#### Channel Power

Channel power is the average total power within the bandwidth and is expressed in dBm.

#### OSTP

OSTP is the measurement of the OFDM symbol transmit power.

#### EVM

The RMS (%) of all of the error vectors between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals. Individual frame EVM(RMS) is displayed for the modulation types QPSK, 16-QAM, and 64-QAM.

#### Cell ID

Cell identifying information sent by the transmitter in the sync signal.

### Measurement Progress Bar

This progress bar indicates the sub-frame that is currently being measured.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Markers

Markers are available for use in the Power vs Resource Block measurement. The markers will outline the selected RB. Above the two dimensional grid, the specific RB subcarrier/sub-frame coordinates will be displayed along with its power level.

## Constellation

This measurement displays the constellation of the demodulated symbols over the first sub-frame.

### Ref Signal (RS) Power

Reference Signal power displayed in dBm or Watts. The reference signal is used for downlink channel estimation.

### EVM (rms)

The RMS (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals. When EVM Max Hold is On (**Setup** menu) two values are displayed. The first number is the maximum EVM (rms) value since Reset and the second number is the current measured value. Reset occurs when setup parameters are changed or by toggling the EVM Max Hold button.

### Freq Error

The difference between the measured carrier frequency and the specified carrier frequency is the frequency error. This number is only as accurate as the frequency reference that is used, and is typically only useful with a good external frequency reference or GPS.

### Carrier Frequency

Carrier Frequency is the measured transmitter operating center frequency.

### Sync Signal (SS) Power

Sync signal power displayed in dBm or Watts.

### EVM (pk)

The peak (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals. When EVM Max Hold is On (**Setup** menu) two values are displayed. The first number is the maximum EVM (rms) value since Reset and the second number is the current measured value.

### Freq Error (ppm)

Freq Error displayed in parts per million (ppm).

### Cell ID

Cell identifying information sent by the transmitter in the sync signal.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Control Channel Power

This measurement shows the power levels of key physical layer Control Channels and also includes the measurement results described in the "Constellation" section. EVM per control channel is also available, as well as a table view showing the power in both per-resource-element and total power formats.

**Ref Signal (RS) Power**

Reference Signal power displayed in dBm. The reference signal is used for downlink channel estimation.

**P-SS Power**

Primary Sync Signal power displayed in dBm or Watts. The primary sync signal is used to obtain slot synchronization. It contains information needed for cell search.

**S-SS Power**

Secondary Sync Signal power displayed in dBm or Watts. The secondary sync signal is used to obtain frame synchronization and cell identity. It contains information needed for cell search.

**PBCH Power**

Physical Broadcast Channel Power. This physical channel carries system information for user equipment (UE) requiring access to the network.

**PCFICH Power**

Physical Control Format Indicator Channel Power. This channel provides information to enable the UE to decode the PDCCH and PDSCH channels.

**PHICH Power**

Physical Hybrid Automatic Repeat Request Indicator Channel. Transmits the channel coded HARQ indicator codeword used for error correction.

**PDCCH Power**

Physical Downlink Control Channel.

**Ng**

Ng is a parameter that determines the number of PHICH (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel) groups in a TD-LTE sub-frame (this number is constant for all sub-frames).

## Tx Time Alignment

Measures the delay between the signals from two antennas at the antenna ports.

## Modulation Summary

Modulation Summary displays the Ref Signal (RS) Power, Sync Signal (SS) Power, EVM (rms), Freq Error (Hz and ppm), Cell ID and PBCH Power in a table format. Refer to individual Modulation measurement descriptions for additional detail on each measurement.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Modulation Measurement Setups

### Power vs Resource Block

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Power vs Resource Block submenu key to activate the Power vs Resource Block measurement view.

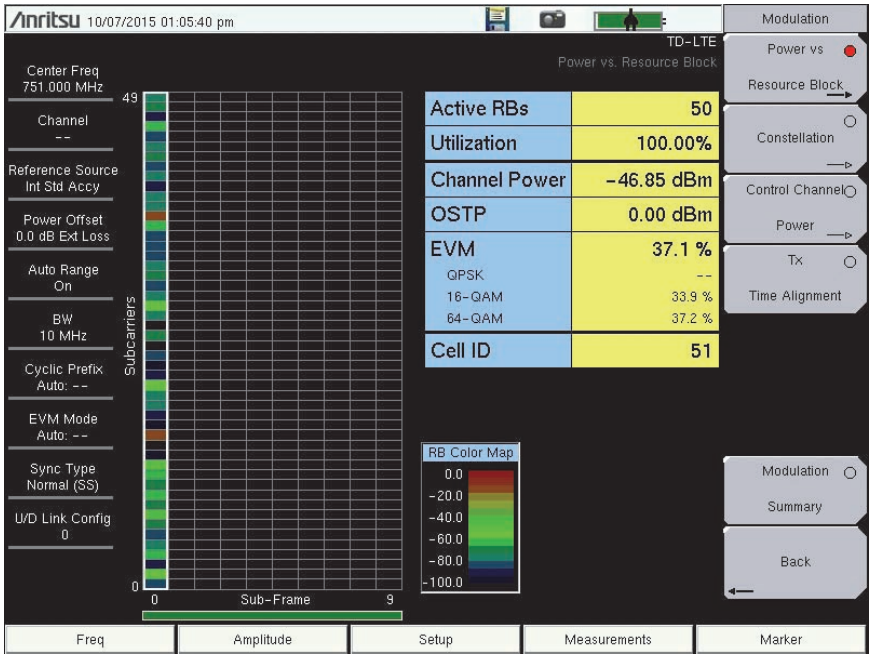



**Figure 6-7.** Power vs Resource Block Measurement View

4. Press the Power vs Resource Block submenu key again to list the Power vs RB Menu and set up the RB Color Map max value and range. Press the submenu key to change the desired parameter, or, press the Autoscale Color Map submenu key to automatically set the Max and Range values.
5. Press the Back submenu key to return to the Modulation menu.

### Markers

1. While in the Power vs Resource Block measurement, press the **Marker** main menu key. The RB Marker submenu opens. The Marker State button default value is On, so the markers highlight a row of sub-frames and a column of sub-carriers.
2. To immediately find the strongest subcarrier within the sub-frame, press the Peak Search button.
3. To choose a specific RB #, press the Marker RB # submenu key and move it to the desired RB# using the arrow buttons, knob or enter the RB number and press **Enter**.
4. To choose a specific sub-frame, press the Marker Sub-frame submenu key and move it to the desired Sub-frame using the arrow buttons, knob or enter the sub-frame number and press **Enter**.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Constellation

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Constellation submenu key to activate the Constellation measurement view (Figure 6-8). Press the Constellation submenu key again to list the Constellation menu and set up the reference points and data legend.
   a. Press the Reference Points submenu key to turn the reference points (small white circles) On or Off.
   b. Press the Data Legend submenu key to turn the data legend On or Off.

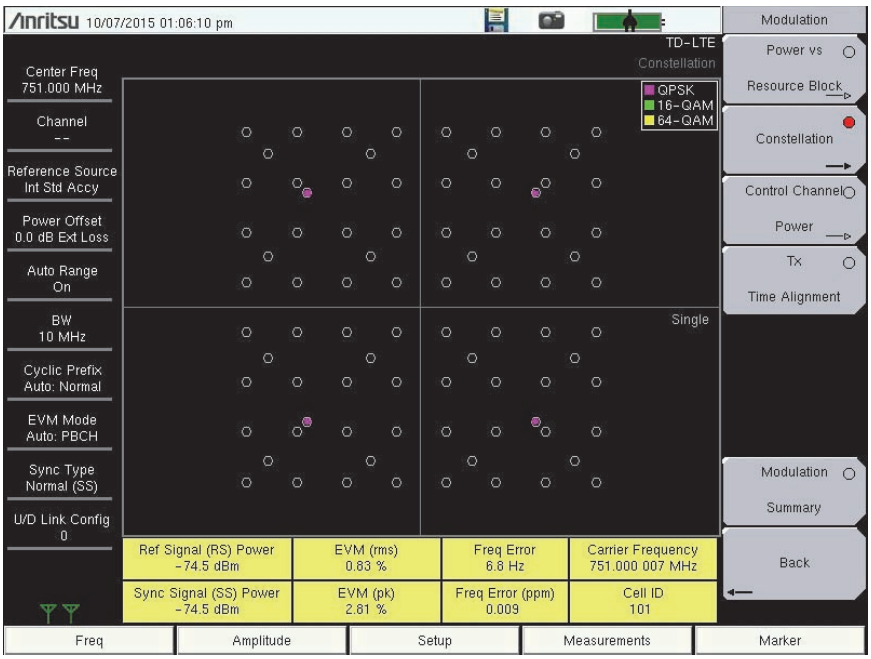



**Figure 6-8.** Constellation Measurement View

4. Press the Back submenu key to return to the Modulation menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Control Channel Power

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Control Channel Power submenu key to activate the Control Channel Power display in table format (Figure 6-9). Press the key again to view or change the Display Mode and Control Channel EVM settings.

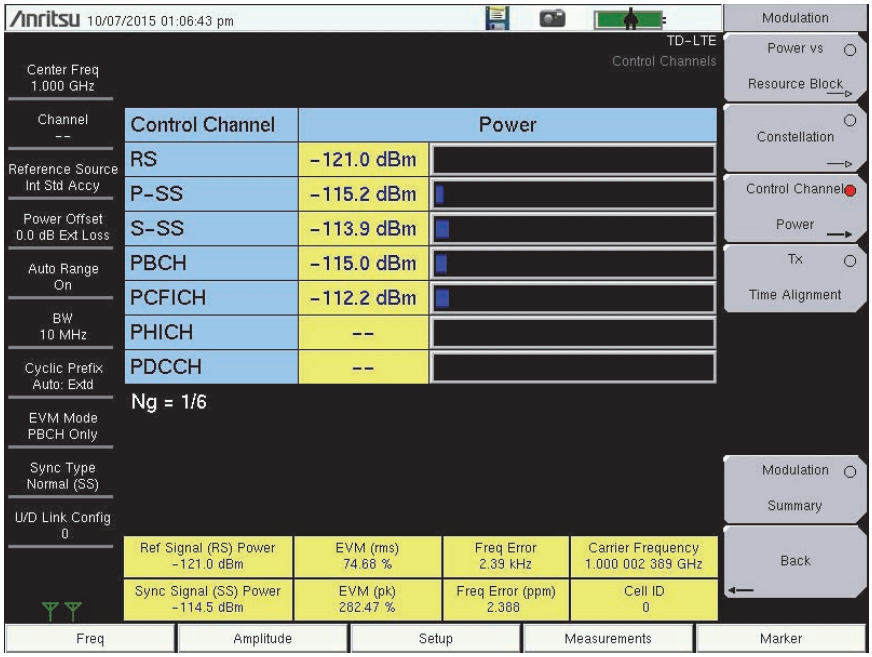



**Figure 6-9.** Control Channel Power

4. Press the Back submenu key to return to the Modulation menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Tx Time Alignment

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Tx Time Alignment submenu key to set the modulation measurement to Tx Time Alignment view (Figure 6-10).

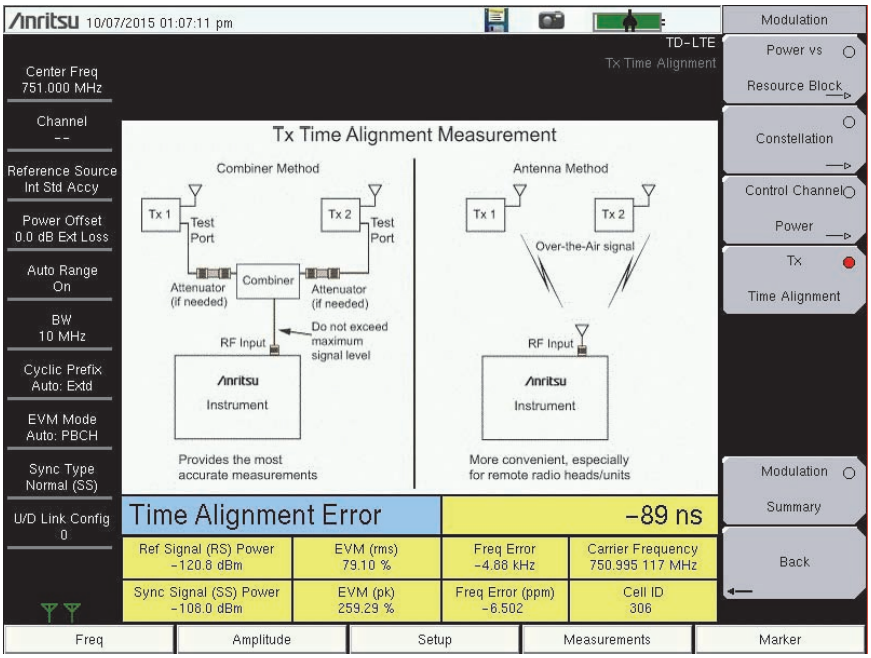



**Figure 6-10.** Tx Time Alignment

4. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Modulation Summary

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Modulation submenu key.
3. Press the Modulation Summary submenu key to activate and display the modulation measurements in table format (Figure 6-11).

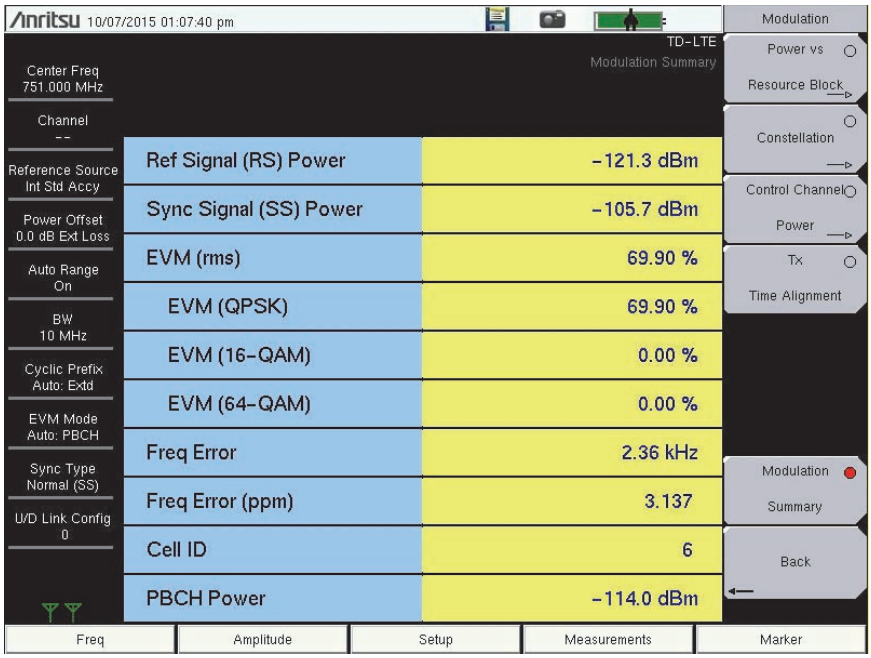



**Figure 6-11.** Modulation Summary

4. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-5 TD-LTE Over-the-Air (OTA) Measurements

Scanner, Tx Test, Antenna Status and Mapping are measurements taken over the air. EMF measurements are available only with Option 444.

Antenna Status and the PBCH Modulation Results table are displayed when the Show Mod Results are set On for Scanner and Tx Test measurements. The PBCH Modulation Results table is the same numeric results table displayed in LTE Modulation Constellation and Control Channel Power measurements.

## Antenna Status

The Antenna Status indicator shows the number of antennas detected and which one is currently being measured. In OTA Measurements, the Antenna Status is displayed when Show Mod Results is On for Scanner and Tx Test.

## Scanner

The Scanner measurement scans for the presence of up to 6 cell IDs and the following measurements.

**Cell ID, Sector ID, Group ID**

Identifying information sent by the transmitter in the sync signal.

**S-SS Power**

Secondary Sync Signal power is displayed in dBm or Watts. The secondary sync signal is used to obtain frame synchronization and cell identity. S-SS Power contains information needed for cell search.

**RSRP**

Reference Signal Received Power. Provides the UE with essential information about the strength of cells from which path loss can be calculated and used for determining optimum power settings for operating networks. RSRP is used in both idle and connected states. RSRP is used as a parameter in multi-cell scenarios.

**RSRQ**

Reference Signal Receive Quality. Provides additional information when RSRP is not sufficient to make a reliable handover or cell reselection decision. RSRP is the ratio between RSRP and RSSI measured in dB.

**SINR**

Signal-to-Inference Noise Ratio in dB.

**Dominance**

Dominance is the ratio of the power for the largest signal to the sum of all other signals found, in dB.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Tx Test

Tx Test measurements are optimized for remote radio heads and MIMO systems. The first table in Tx Test replicates the Scanner table measurements, except the measurement scans the presence of up to 3 cell IDs. The second table shows the RS power across all detected antennas (transmitters) for the strongest Cell ID. This is displayed as average power and delta power for the detected transmitters, along with a small bar graph that shows the relative RS powers for each Tx. The PBCH Modulation Results table can also be turned on.

## Mapping (Coverage Mapping)

Coverage Mapping allows users to measure and map Sync Signal Power, Reference Signal Received Power (RSRP), Reference Signal Receive Quality (RSRQ) and SINR. It is the same measurement as in Scanner which scans for the presence of up to 6 cell IDs but only displays the presence of up to 3 cell IDs. For full details regarding Coverage Mapping set up and testing, refer to Chapter 7, “LTE and TD-LTE Coverage Mapping”.

## Carrier Aggregation

This measurement displays a table of up to five Component Carriers (CC) used in Carrier Aggregation and their measured signal components.

**Frequency**

This is the set center frequency.

**Bandwidth (BW)**

This is the set bandwidth of the Component Carrier.

**Cyclic Prefix (CP)**

The length of Cyclic Prefix can be specified as either Normal or Extended.

**MIMO**

The MIMO status indicators show which transmitters are active in a MIMO configuration. Active transmitters display as a green dot, inactive as grey. They correspond to the antenna icons shown at the bottom left of the screen for each Component Carrier scanned.

**Reference Signal (RS) Power**

Reference Signal power is displayed in dBm or Watts. The reference signal is used for downlink channel estimation.

**RS Delta Power**

RS Delta Power shows the maximum relative power difference in dB between the RS powers of the MIMO signals and can be used to check correct MIMO configuration.

**Sync Signal (SS) Power**

Sync signal power is displayed in dBm or Watts.

**EVM (rms)**

The RMS (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**EVM (pk)**

The peak (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals.

**Freq Error**

This is the difference between the measured carrier frequency and the specified carrier frequency. This number is only as accurate as the frequency reference that is used, and is typically only useful with a good external frequency reference or GPS.

**Freq Error (ppm)**

This is the frequency error displayed in parts per million.

**TAE**

Time Alignment Error (TAE) is a measurement of the differential transmission delay between the Component Carriers. The 3GPP specification identifies the limits of the delays for the system to operate properly.

**Cell ID**

Cell identifying information sent by the transmitter in the sync signal.

## EMF (Option 444 only)

EMF measurements are available in Over-the-Air TD-LTE Signal Analyzer mode only when Option 444 is installed. The option requires an isotropic antenna, at a frequency range that is within specification of the instrument used. Refer to the isotropic antenna and spectrum analyzer Technical Data Sheets.

Chapter 8, "EMF (Option 444)" provides connection instructions for the antenna and detailed descriptions of the EMF Measurement menu and submenus.

## Measurement Setup

### Scanner

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Over-the-Air submenu key.
3. Press the Scanner submenu key to activate the OTA Scanner display (Figure 6-12 on page 6-20). Press the Scanner key again to display the OTA Scanner menu.
   a. Press the Sort By... submenu key to list the Sort By menu and select the parameter the OTA Scanner will use for sorting (Power, Cell ID, or Sector ID). Press Back to return to the OTA Scanner menu.
   b. Press the Show Mod Results submenu key to display or hide the Modulation Results of the strongest signal.

| Note | When Show Mod Results is on, the overall scanner measurement speed is slower due to the additional time required to demodulate the strongest signal.<br>Some instruments require the TD-LTE demod option to toggle this submenu to On. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



c. Use the Auto Save submenu key to automatically save measurement records. The instrument logs a data record at the end of each measurement cycle. A maximum of 10,000 records can be stored in a file.

4. Press the Back submenu key to return to the Over-the-Air menu.

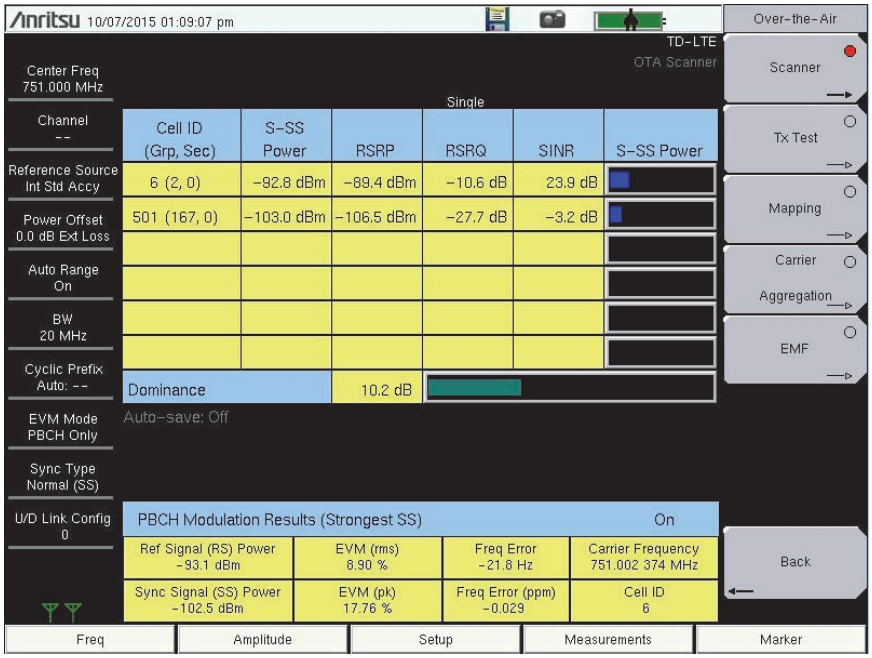



**Figure 6-12.** Over-the-Air Measurements

### Tx Test

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Over-the-Air submenu key.
3. Press the Tx Test submenu key to activate the OTA Tx Test display (Figure 6-13 on page 6-21). Press the Tx Test key again to display the OTA Tx Test menu.
4. Press the Show Mod Results key to display or hide the PBCH Modulation Results (Strongest SS) table.
5. Press **Back** to return to the Over-the-Air menu.

| Note | When Show Mod Results is on, the Tx Test measurement speed is slower due to the additional time required to demodulate the strongest signal.<br>Some instruments require the TD-LTE demod option to toggle this submenu to On. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



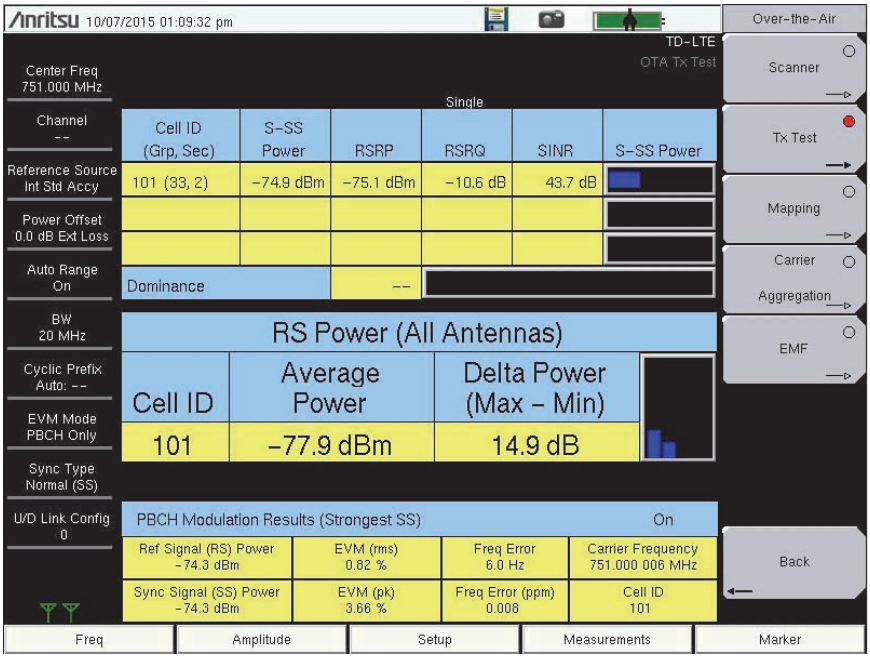



**Figure 6-13.** Over-the-Air Tx Test Measurement

### Mapping

Refer to Chapter 7, “LTE and TD-LTE Coverage Mapping”.

### Carrier Aggregation

Refer to “Carrier Aggregation Menu” on page 6-45.

### EMF

Refer to “LTE/TD-LTE EMF Menu” on page 8-2.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-6 Pass/Fail Tests

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Pass/Fail Test submenu key to activate the Pass/Fail display in table format (Figure 6-14). Press the Pass/Fail Test submenu key again to select a Pass/Fail test.
   a. Press the Select Pass/Fail Test submenu key to open the Select Pass Fail Test window. Highlight the desired test with the arrow keys or rotary knob and press **Enter** to start the test. Refer to the instrument User Guide and the Master Software Tools (MST) User Guide for creating new Pass/Fail tests.
   b. Press the Reset submenu key to erase a previous measurement/s and restart the Pass/Fail test.

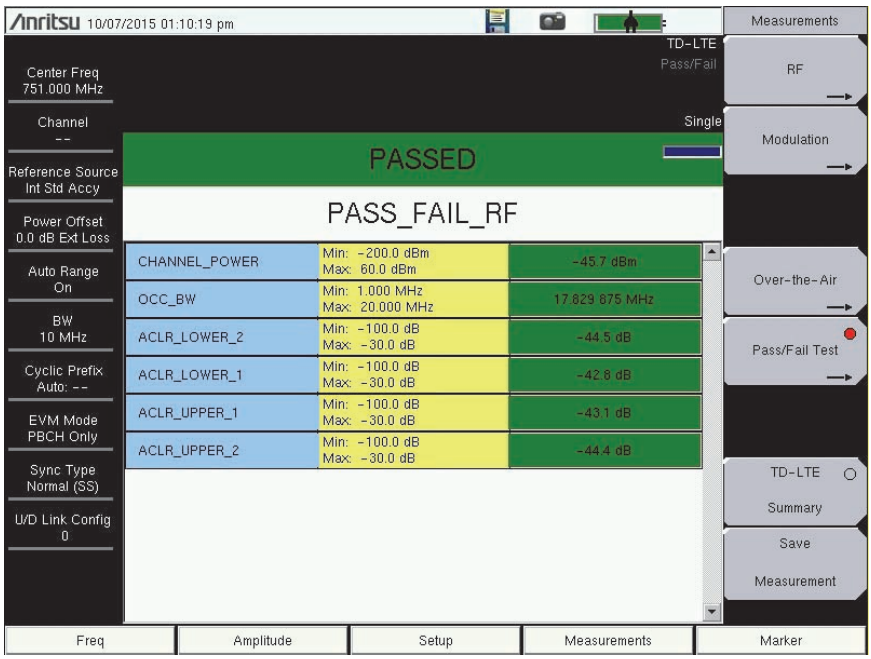



**Figure 6-14.** Past/Fail Test

3. Press the Back submenu key to return to the Measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-7 TD-LTE Summary

The following parameters are displayed in the TD-LTE summary measurement.

**Freq Error**

Frequency error is the difference between the received center frequency and the specified center frequency. This value is linked to the external frequency reference accuracy and is typically useful only with a good external frequency reference or GPS reference.

**Occupied BW**

The measured occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the total integrated power within the selected span around the selected center frequency.

**Carrier Frequency**

Carrier Frequency is the measured transmitter operating center frequency.

**Channel Power**

Channel power measures the average power within the selected bandwidth and is expressed in dBm.

**Ref Signal (RS) Power**

Reference Signal power displayed in dBm or Watts. The reference signal is used for downlink channel estimation.

**Sync Signal (SS) Power**

Sync signal power displayed in dBm or Watts.

**EVM (rms)**

The RMS (%) of all the error vectors, between the reconstructed ideal signals and the received signals, divided by the RMS value of the ideal signals.

**PBCH Power**

Physical Broadcast Channel Power. This physical channel carries system information for user equipment (UE) requiring access to the network.

**PCFICH Power**

Physical Control Format Indicator Channel Power. This channel provides information to enable the UE to decode the PDSCH (Physical Downlink Shared Channel).

**Spectral Emission Mask**

Displays a Pass/Fail status for the signal measured against the selected mask.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurement Setup

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the TD-LTE Summary submenu key to activate and display the TD-LTE measurements in table format.

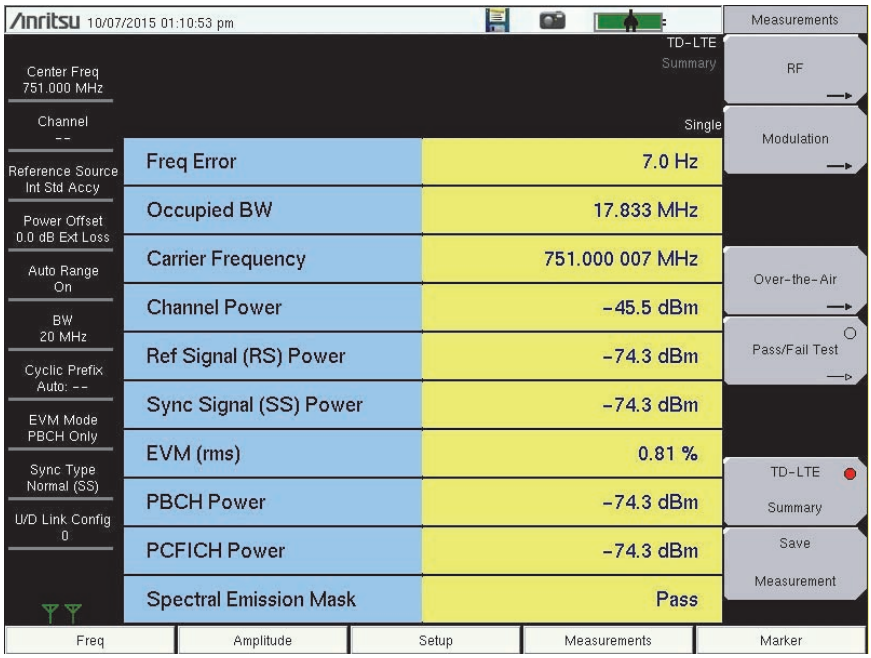



**Figure 6-15.** TD-LTE Summary

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-8 TD-LTE Menus

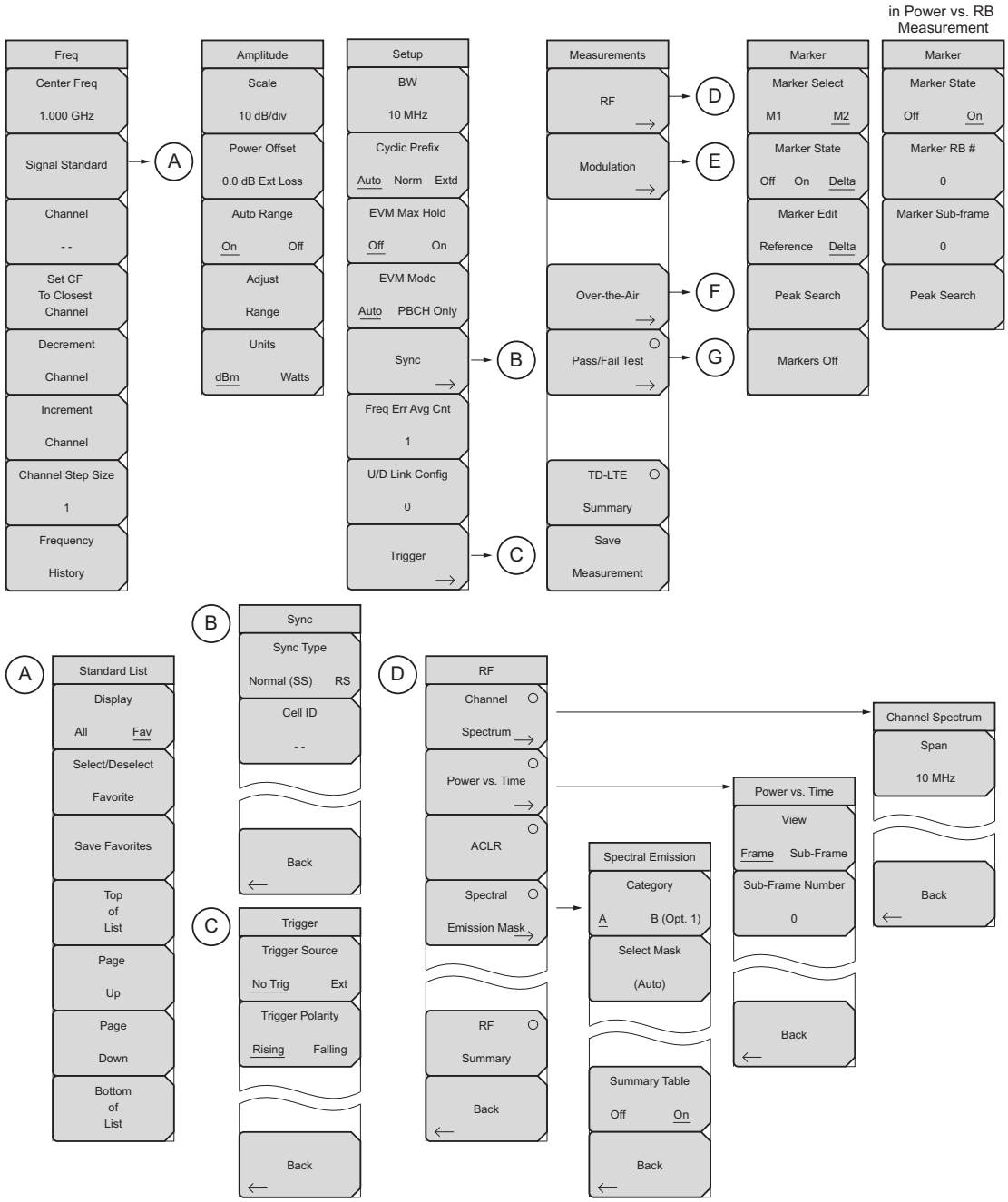



**Figure 6-16.** TD-LTE Menu Layout (1 of 3)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## TD-LTE Menus (continued)

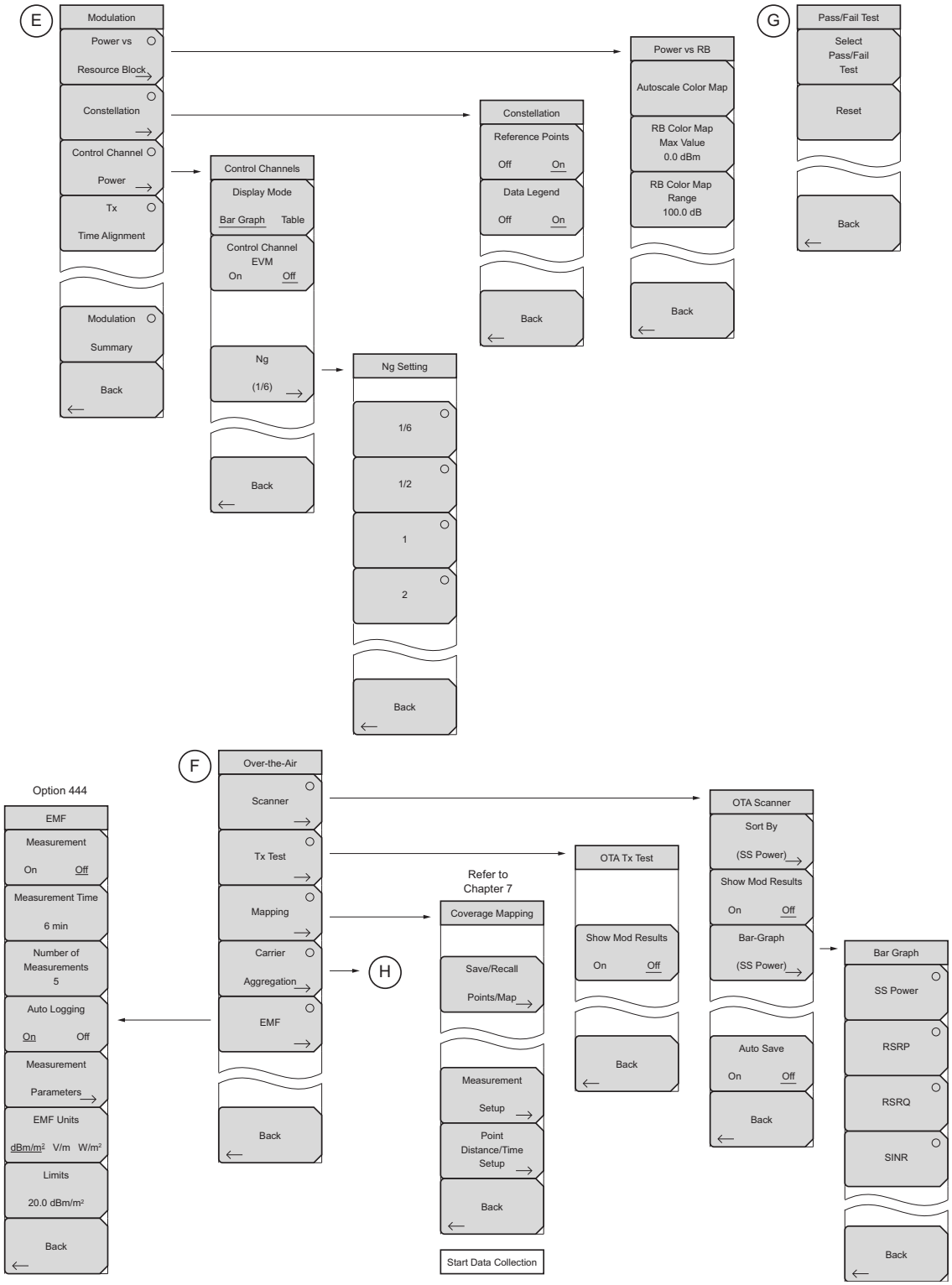



**Figure 6-17.** TD-LTE Menu Layout (2 of 3)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## TD-LTE Menus (continued)

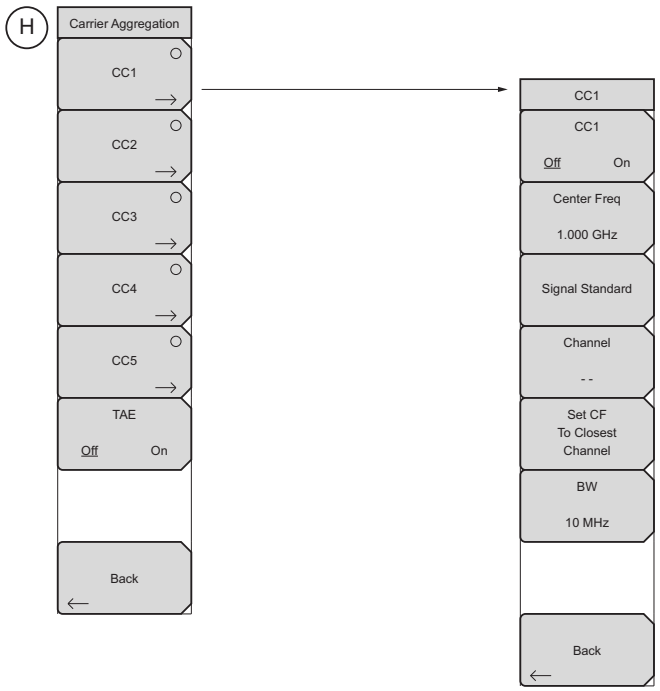


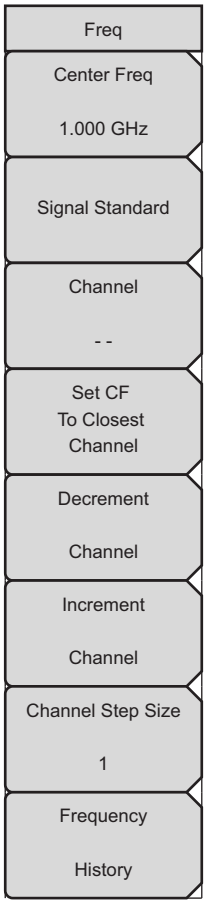

**Figure 6-18.** TD-LTE Menu Layout (3 of 3)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-9 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**




**Center Freq:** Press this submenu key to set the receiver center frequency to the desired value. Enter the frequency by using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. When entering a frequency using the keypad, the submenu key labels will change to Units: GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units submenu key. Pressing the **Enter** key has the same effect as pressing the MHz submenu key.

Note: When switching from the Carrier Aggregation to other measurements, the frequency is automatically set to the currently selected Component Carrier, if it is on.

**Signal Standard:** Opens the Signal Standards list box in order to select signal standard.

**Channel:** Opens the Channel Editor list box in order to select a channel number within the range of the selected signal standard.

**Set CF to Closest Channel:** Moves the center frequency to the closest frequency that matches a channel number in the current signal standard.

**Decrement Channel:** Decrements the channel by one channel.

**Increment Channel:** Increments the channel by one channel.

**Channel Step Size:** Use this submenu key to specify the step size used for incrementing or decrementing the channel number. Change the step value by using the arrow keys or rotary knob. Press the **Enter** key to set the value.

**Frequency History:** Opens a list box that displays the last five selected frequencies. When a frequency is entered using the Center Frequency submenu key or the Signal Standard/Channel submenu keys, the list will be updated.

**Figure 6-19.** TD-LTE Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Standard List Menu

Key Sequence: **Freq** > Signal Standard




**Display:** Toggles between displaying all available signal standards and the signal standards marked as favorites (* in the Fav column).

**Select/Deselect Favorite:** Press this submenu key to select or deselect a signal standards as a favorite.

**Save Favorites:** Press this submenu key to have the instrument save to memory the signal standards were selected as favorites. Next time the signal standard list is displayed, these signal standard will be marked as favorites (* in the Fav column).

**Top of List:** Press this submenu key to display the first signal standard in the list.

**Page Up:** Press this submenu key to scroll up one page in the signal standard list.

**Page Down:** Press this submenu key to scroll down one page in the signal standard list.

**Bottom of List:** Press this submenu key to display the last signal standard in the list.

Press **Esc** to close the Signal Standards list and return to the Frequency menu.

**Figure 6-20.** TD-LTE Signal Standards

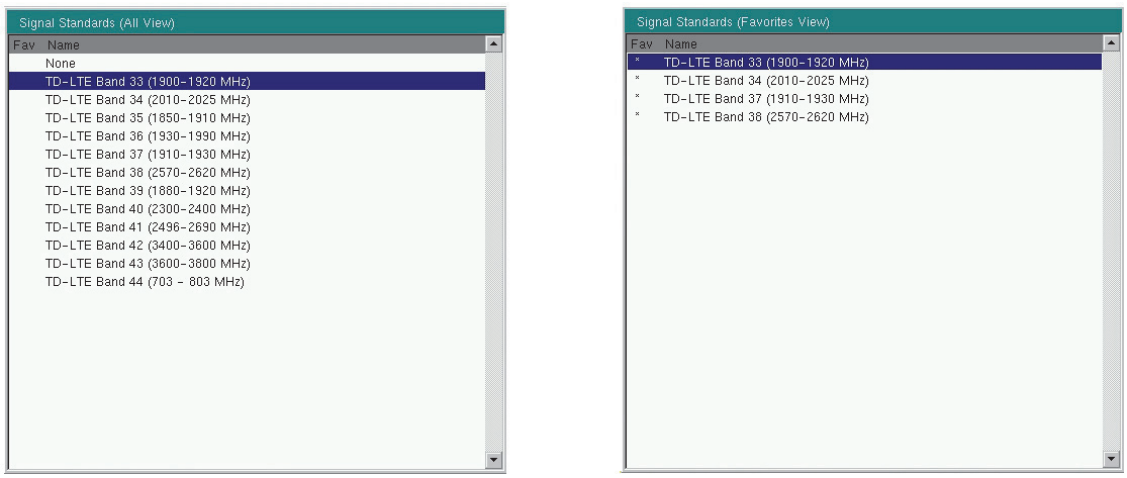



**Figure 6-21.** TD-LTE Signal Standard List, All and Favorites

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-10 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Scale:** Press this submenu key to change the scale of the y-axis in the RF measurement displays. The range of the scale can be set from 1 dB/div to 15 dB/div in steps of 1 dB/div.

**Power Offset:** Enter the power offset to automatically adjust for the loss or gain through any external cables, attenuators and couplers. The power can be offset from 0 dB to 100 dB in either direction. Press the Power Offset key, then enter a value using the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad.

Note: When using the keypad, the submenu keys will change to Units keys (dB) of External Loss and External Gain, as illustrated on the left, below the Amplitude menu. Enter a value, then press the appropriate Units key to make your selection. A negative offset value in external gain equates to the same amount of external loss. For example, entering –1.0 dB in Ext Gain is the same as 1.0 db of Ext Loss.

**Auto Range:** Press this submenu key to toggle the Auto Range function between On and Off. When set to On, the instrument adjusts the reference level automatically for each sweep.

**Adjust Range:** Press this submenu key to perform a single reference level adjustment. Auto Range is automatically turned Off.

**Units:** Press this submenu key to set the units for all measurements and summary tables in either dBm or Watts.

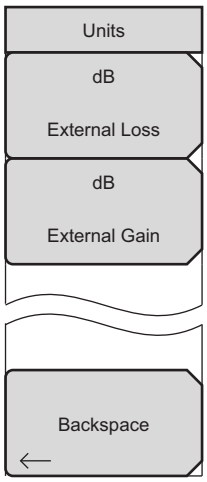


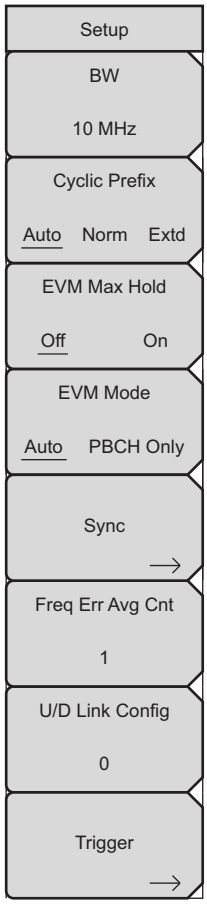

**Figure 6-22.** TD-LTE Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-11 Setup Menu

Key Sequence: **Setup**




**BW:** Opens the Select Bandwidth list. Choose from the following bandwidths: 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, or 20 MHz.

**Cyclic Prefix:** Press this submenu key to set the instrument to measure signal with a Normal or Extended Cyclic Prefix, or to allow the instrument to detect the Cyclic Prefix automatically.

**EVM Max Hold:** Turn the EVM Max Hold submenu key On to display both the Maximum EVM value since Reset and the current measured value. This applies to EVM RMS and Peak values. Selecting Off displays only the current measured value.

**EVM Mode:** Press this key to select either Auto or PBCH Only. Selecting Auto measures PDSCH if data is available, otherwise, it measures PBCH. Selecting PBCH Only forces a PBCH measurement and the constellation measurement will only show QPSK. The instrument will automatically choose PBCH Only mode when the OTA Scanner is used.

**Sync:** Press this key to open the “Sync Menu” on page 6-32.

**Freq Err Avg Cnt:** When the count is greater than one, the frequency error value is averaged over past measurements. If the count is one, then no averaging occurs.

**U/D Link Config:** Press this key to set the Uplink/Downlink configuration, also known as the Frame Format. Use the keypad, arrow keys, or the rotary knob to set the value between 0 and 6 inclusive. This selection determines which subframes are uplink subframes and which are downlink subframes, and where the transitions between uplink and downlink subframes occur.

**Trigger:** Press this key to open the “Trigger Menu” on page 6-32.

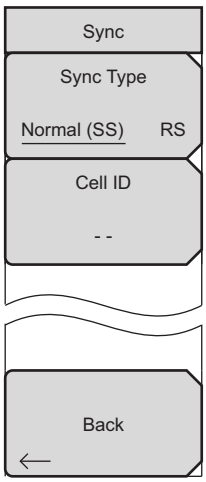
**Figure 6-23.** TD-LTE Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Sync Menu

Key Sequence: **Setup** > Sync




**Sync Type:** Press to choose between the Normal (SS) or RS Sync Type. Only choose RS when there is no sync signal present in the transmitter under test. If RS is chosen and a sync signal is present, no modulation measurements will be available.

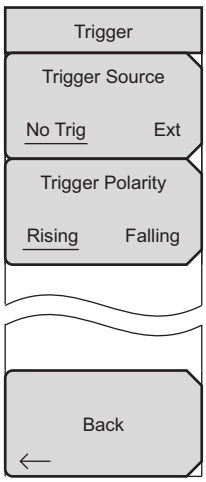
**Cell ID:** Identifying information sent by the transmitter in the sync signal. If Normal (SS) is selected as the Sync Type, the Cell ID is extracted automatically from the Sync Signal. The Cell ID must be entered manually when RS Sync Type is selected. For user convenience, the Cell ID is automatically populated from the last measured signal with an SS.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Setup Menu" on page 6-31.

**Figure 6-24.** TD-LTE Sync Menu

## Trigger Menu

Key Sequence: **Setup** > Trigger




**Trigger Source:** Press this key to choose between No Trig or External (Ext). When Ext is chosen, the instrument uses an external trigger input to determine frame start timing for data acquisition. The internal algorithms will search for a frame sync and use the delta between the external timing reference and internal sync to compute a 'Timing Error' measurement.

**Trigger Polarity:** Select the desired edge of the external trigger source to use for reference.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Setup Menu" on page 6-31.

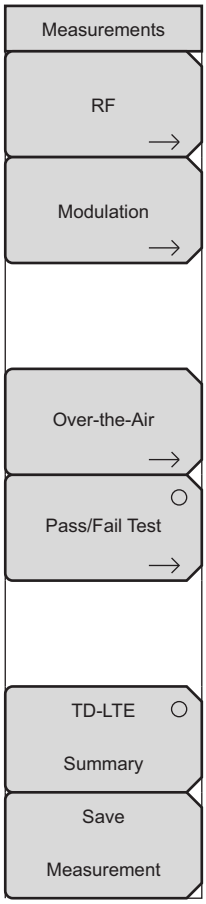
**Figure 6-25.** TD-LTE Sync Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-12 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**RF:** Press this submenu key to display the "RF Menu" on page 6-34.

**Modulation:** Press this submenu key to display the "Modulation Menu" on page 6-37.

**Over-the-Air:** Press this submenu key to display the "Over-the-Air Menu" on page 6-41.

**Pass/Fail Test:** Press this submenu key to activate the Pass/Fail test. Press the key again to display the "Pass/Fail Test Menu" on page 6-47 and set up pass/fail testing.

**TD-LTE Summary:** Press this submenu key to display a table of the TD-LTE measurements. The following measurement values are displayed in the table:

Freq Error
Occupied BW
Carrier Frequency
Channel Power
Ref Signal (RS) Power
Sync Signal (SS) Power
EVM (rms)
PBCH Power
PCFICH Power
Spectral Emission Mask

**Save Measurement:** Press this submenu key to save a measurement. You may accept the default filename or enter your own filename. Refer to your instrument's User Guide for information on file management functions.

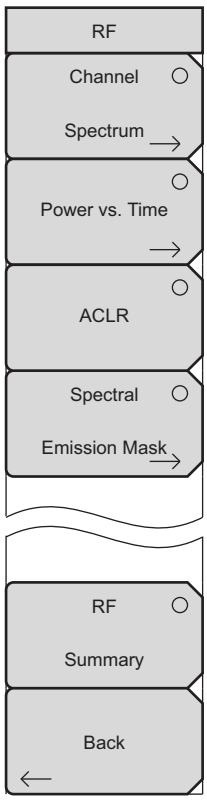
**Figure 6-26.** TD-LTE Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF




**Channel Spectrum:** Opens the “Channel Spectrum Menu” on page 6-35. Displays the spectrum of the input signal. Beneath the graph, values for the following measurements are displayed: Channel Power and Occupied BW. Channel Power is displayed in dBm or Watts (based on the Units submenu setting in the **Amplitude** menu) and Occupied BW is displayed in MHz. Press this button again to list the Channel Spectrum menu to set the Span.

**Power vs. Time:** Opens the “Power vs. Time Menu” on page 6-35. Displays the Power vs. Time graph showing the signal in the time domain.

**ACLR:** Displays a bar graph of the main channel power and two adjacent channels on either side. The table underneath the chart lists the frequency, power, and power relative to the main channel (in dB).

**Spectral Emission Mask:** Opens the “Spectral Emission Menu” on page 6-36. The Spectral Emission Mask measurement supports the testing for “Operating Band Unwanted Emissions” described in the 3GPP TS 36.141 Base Station Conformance testing document. There is support for Category A and Category B (Option 1 only) masks which are automatically selected based on the current carrier frequency/channel and BW values.

The instrument indicates if the signal is within the specified limits by displaying PASS or FAIL. The emission mask information is also displayed in a table format with different frequency ranges and whether the signal PASSED/FAILED in that region. Press this button again to list the Spectral Emission submenu.

**RF Summary:** Press this submenu key to display the following RF measurements in table format:

- Channel Power
- Occupied BW
- Lower Adjacent CH Pwr 2
- Lower Adjacent CH Pwr 1
- Upper Adjacent CH Pwr 1
- Upper Adjacent CH Pwr 2
- Spectral Emission Mask
- Total Frame Pwr
- DwPTS Power
- Transmit Off Pwr
- Timing Error

**Back:** Press this submenu key to return to the “Measurements Menu” on page 6-33.

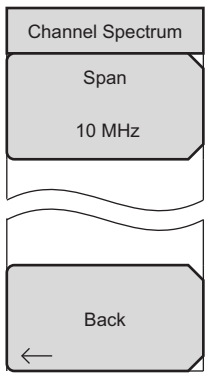
**Figure 6-27.** TD-LTE RF Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Channel Spectrum Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF > Channel Spectrum



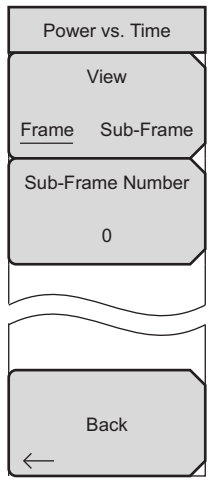

**Span:** Opens the Span list to select a span of Auto, 1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, or 30 MHz.

**Back:** Returns to the "RF Menu" on page 6-34.

**Figure 6-28.** TD-LTE Channel Spectrum Menu

## Power vs. Time Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF > Power vs. Time




**View:** Press to select either Frame or Sub-Frame

**Sub-Frame Number:** If Sub-Frame is selected, press to enter the desired sub-frame to view.

**Back:** Returns to the "RF Menu" on page 6-34.

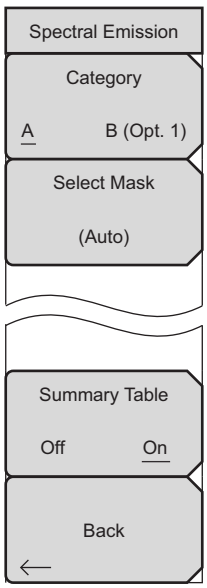
**Figure 6-29.** TD-LTE Power vs. Time Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spectral Emission Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF > Spectral Emission




**Category A B (Opt. 1):** Select the desired category based on the information on page 6-34.

**Select Mask (Auto):** Displays a list of standard and custom masks for use in SEM measurements. Select “Auto Select” if the desired mask is unknown.

**Summary Table:** Displays the Spectral Emission measurement data in table form.

**Back:** Returns to the “RF Menu” on page 6-34.

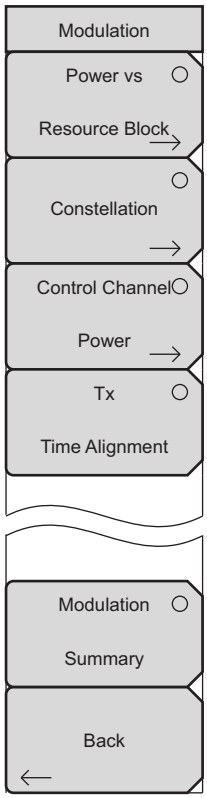
**Figure 6-30.** TD-LTE Spectral Emission Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Modulation Menu

Key Sequence: **Measurements** > Modulation




**Power vs Resource Block:** Press once to display the Power vs. Resource Block measurement window. Press again to open the "Power vs. Resource Block Menu" on page 6-38 for setting up the Resource Block Color Map parameters.

**Constellation:** Press this submenu key to set the modulation measurement to Constellation view. This view displays the constellation of the modulated data symbols over subframe 0. Press the key again to open the "Constellation Menu" on page 6-39.

**Control Channel Power:** Press the Control Channel Power submenu key to set the display as bar graph or table. Refer to the "Control Channel Power Menu" on page 6-40.

**Tx Time Alignment:** Press to set the modulation measurement to Tx Time Alignment view. Refer to "Tx Time Alignment" on page 6-15.

**Modulation Summary:** Press this submenu key to display a summary table of all of the modulation-related numerical measurement results:

Ref Signal (RS) Power
Sync Signal (SS) Power
EVM (rms)
EVM(QPSK)
EVM(16-QAM)
EVM(64-QAM)
Freq Error
Freq Error (ppm)
Cell ID
PBCH Power

**Back:** Press this submenu key to return to "Measurements Menu" on page 6-33.

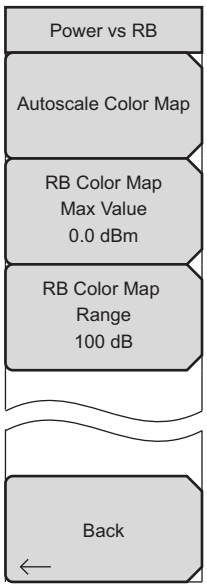
**Figure 6-31.** TD-LTE Modulation Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Power vs. Resource Block Menu

Key Sequence: **Measurements** > Modulation > Power vs. Resource Block




**Autoscale Color Map:** Adjusts the RB Max Value and Range automatically on the color map.

**RB Color Map Max Value:** Press to adjust the RB Color Map Max Value manually.

**RB Color Map Range:** Press to adjust the RB Color Range manually.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Modulation Menu” on page 6-37.

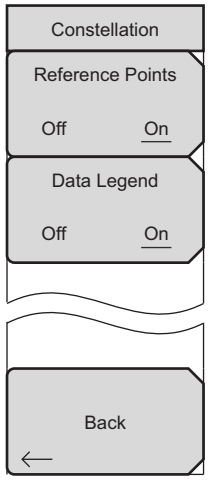
**Figure 6-32.** TD-LTE Power vs. Resource Block Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Constellation Menu

Key Sequence: **Measurements** > Modulation > Constellation




**Reference Points:** Press this submenu key to display reference points (small white circles) for the various constellations. On is the default state.

**Data Legend:** Turns the legend box in the top right corner of the constellation graph On and Off. On is the default state.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Modulation Menu" on page 6-37.

The constellations are color coded as follows:

QPSK is shown in purple
16-QAM is shown in green
64-QAM is shown in yellow

Values for the following measurements are shown beneath the graph:

Ref. Signal (RS) Power
EVM (rms)
Freq Error
Carrier Frequency
Sync Signal (SS) Power
EVM (pk)
Freq Error (ppm)
Cell ID

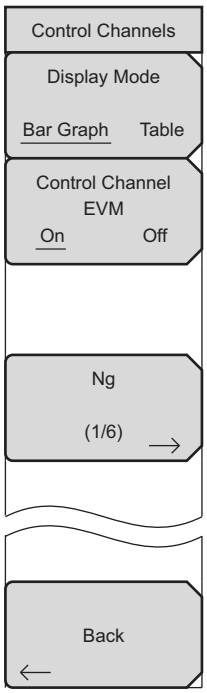
**Figure 6-33.** TD-LTE Constellation Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Control Channel Power Menu

Key Sequence: **Measurements** > Modulation > Control Channel Power




**Display Mode:** Select Bar Graph or Table as the desired view.

**Control Channel EVM On Off:** When On, the EVM column is included to display the EVM of each control channel. The EVM column is included for either Bar Graph or Table displays.

**Ng (1/6):** Determines the number of PHICH groups in a LTE sub-frame.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Modulation Menu” on page 6-37.

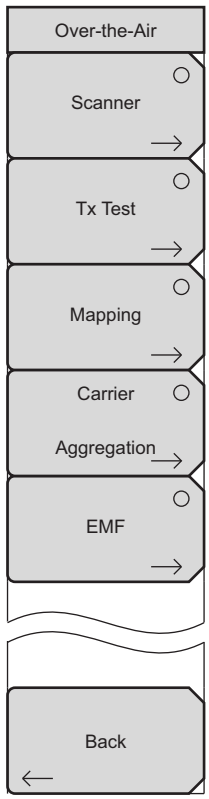
**Figure 6-34.** TD-LTE Control Channel Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Over-the-Air Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air




**Scanner:** Press this submenu key to display the Scanner table, which shows several power measurements for multiple base stations at the same frequency. Measurements include Sync Signal (S-SS) Power, RSRP, RSRQ, and SINR. Press the key again to display the "OTA Scanner Menu" on page 6-42 to set up Sort By and Show Mod Results.

**Tx Test:** Opens the OTA Tx Test mode. Press it again to open the "Over-the-Air Tx Test Menu" on page 6-43 and the Show Mod Results submenu key.

**Mapping:** Sets the display for coverage mapping. Press it again to set the coverage mapping parameters – Save/Recall Points/Map, Measurement Setup and Point Distance/Time Setup.

For full details, refer to Chapter 7, "LTE and TD-LTE Coverage Mapping".

**Carrier Aggregation:** Press this submenu key to display the Carrier Aggregation Component Carrier frequencies and measured parameters. In the Carrier Aggregation Menu, select the desired Component Carrier to set up for measurement. Refer to "Carrier Aggregation Menu" on page 6-45.

**EMF** (Option 444 only)**:** When first selected, this submenu key enables the EMF Measurement mode. Once the EMF Measurement mode is active, this button opens the "LTE/TD-LTE EMF Menu" on page 8-2.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 6-33.

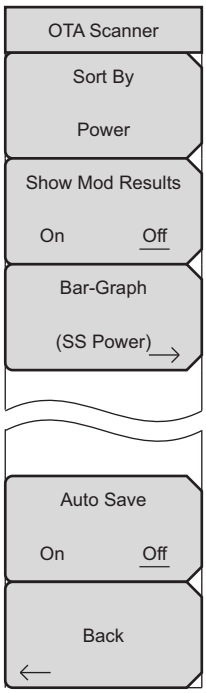
**Figure 6-35.** TD-LTE Over-the-Air Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## OTA Scanner Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Scanner > Scanner




**Sort By:** Opens the Sort By list dialog. Choose one of the following parameters to sort the Scanner table rows.

Cell ID
Group ID
Sector ID
S-SS Power
RSRP
RSRQ
SINR

**Show Mod Results (Demod option required on some instruments):** Displays in table format the following measurements and information.

Ref. Signal (RS) Power
Sync Signal (SS) Power
EVM (rms)
EVM (pk)
Freq Error
Freq Error (ppm)
Carrier Frequency
Cell ID

**Bar-Graph:** Opens the Bar Graph menu to select the parameter to be displayed in the last (rightmost) column of the bar graph: SS Power, RSRP, RSRQ or SINR. Press **Back** to return to the OTA Scanner menu.

**Auto Save:** Use this submenu key to automatically save measurement records. The instrument logs a data record at the end of each measurement cycle. A maximum of 10,000 records can be stored in a file. When a file is full, a new file is automatically created.

Files are automatically saved to the instrument's Current Location selection in the subdirectory /Internal Memory/user. Refer to the File Management chapter in your instrument User Guide for instructions on setting the Current Location for saving files.

File names are automatically created:

Yyyymmddhhnnss.tdlte

*example:* 2009081122332244.tdlte

y - year, 2009, m - month, 08, d - day, 11, h - hour, 22, n - minutes, 33 s - seconds, 44

Note: GPS coordinates are saved in addition to the measurement results, if GPS is on and a fix is established.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Over-the-Air Menu" on page 6-41.

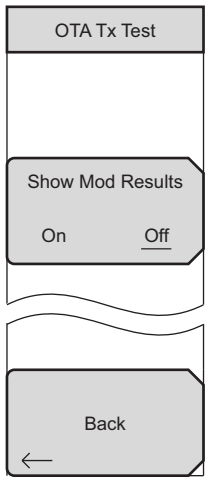
**Figure 6-36.** TD-LTE OTA Scanner Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Over-the-Air Tx Test Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Tx Test




**Show Mod Results:** When set to Off, the PBCH Results table and Antenna Status indicators are not displayed. When set to On, the Antenna Status and PBCH Modulation Results table are displayed.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Over-the-Air Menu” on page 6-41.

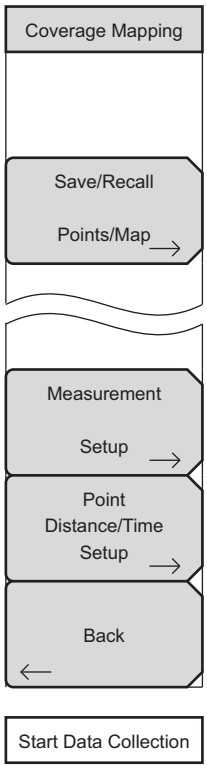
**Figure 6-37.** TD-LTE Over-the-Air Tx Test Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Coverage Mapping Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Mapping




**Save/Recall Map Points:** Opens the "Mapping Save/Recall Menu" on page 7-13.

**Measurement Setups:** Opens the "Measurement Setup Menu" on page 7-14.

**Point Distance/Time Setup:** Opens the "Point Distance/Time Setup Menu" on page 7-15.

**Back:** Returns to the "Over-the-Air Menu" on page 6-41.

**Start/Stop Data Collection:** Press this main menu key to start coverage mapping data collection based on Measurement Setup settings and Point Distance/Time Setup settings. A running count of collected data points is displayed at the bottom of the screen. Press again to stop data collection.

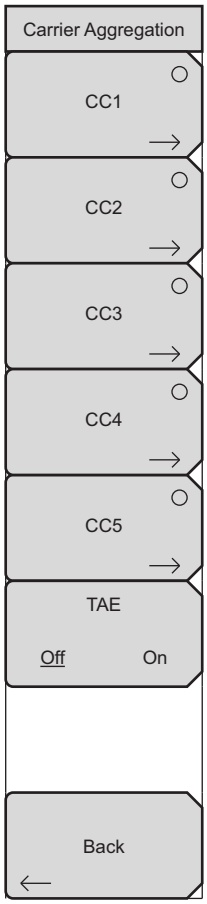
**Figure 6-38.** Coverage Mapping Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Carrier Aggregation Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Carrier Aggregation




**CC1 through CC5:** Select the desired Component Carrier to set up for measurement. See Figure 6-40.

Note: When switching from the Carrier Aggregation to other measurements, the frequency is automatically set to the currently selected Component Carrier, if it is on.

**TAE:** Time Alignment Error (TAE) is a measurement of the differential transmission delay between the Component Carriers. The 3GPP specification identifies the limits of the delays for the system to operate properly.

**Back:** Returns to the "Over-the-Air Menu" on page 6-41.

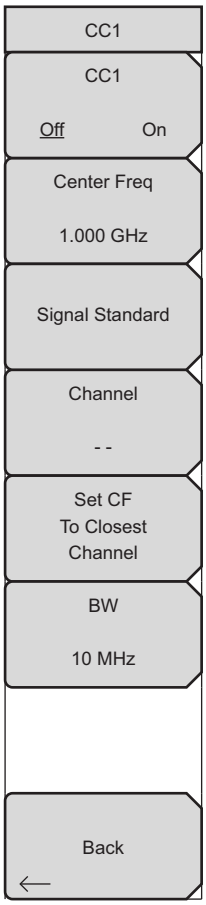
**Figure 6-39.** Carrier Aggregation Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Component Carrier Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Carrier Aggregation > CC1




**CC1 Off On:** Turns On the Component Carrier.

**Center Freq:** Press this submenu key to set the receiver center frequency. Enter the frequency using the keypad, arrow keys, or the rotary knob. When entering a frequency using the keypad, the submenu key labels change to Units: GHz, MHz, kHz, and Hz. In this case, enter the desired value, then press the desired unit submenu key or press **Enter** to select MHz as the frequency unit.

**Signal Standard:** Opens the "Standard List Menu" on page 6-29.

**Channel:** Opens the Channel Editor dialog where you can select a channel number within the range of the selected signal standard.

**Set CF to Closest Channel:** Moves the center frequency to the closest frequency that matches a channel number in the current signal standard.

**BW:** Displays the Select Bandwidth list, from which you can choose:

1.4 MHz
3 MHz
5 MHz
10 MHz
15 MHz
20 MHz

**Back:** Returns to the previous menu.

**Figure 6-40.** Component Carrier Menu

## EMF Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > EMF

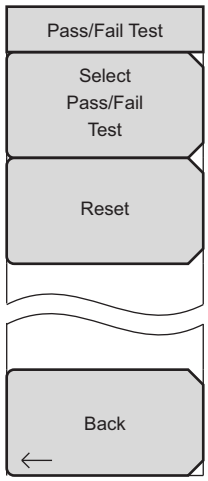
Refer to "LTE/TD-LTE EMF Menu" on page 8-2.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass/Fail Test Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass/Fail Test > Select Pass/Fail Test




**Select Pass/Fail Test:** Press this submenu key to open the Select Pass/Fail Test list box and select a test type. Choose from:

PASS_FAIL_RF
PASS_FAIL_MOD
PASS_FAIL_CONTROL
PASS_FAIL_ALL

Highlight the desired test with the arrow keys or rotary knob and press **Enter** to start the test or press **Esc** to cancel your choice.

Note: The current list of pass/fail tests is a default list. Master Software Tools (MST) includes features to create additional pass/fail tests.

**Reset:** Press this submenu key to restart the measurement or to begin a new pass/fail test measurement.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 6-33.

**Figure 6-41.** TD-LTE Pass Fail Mode Menu

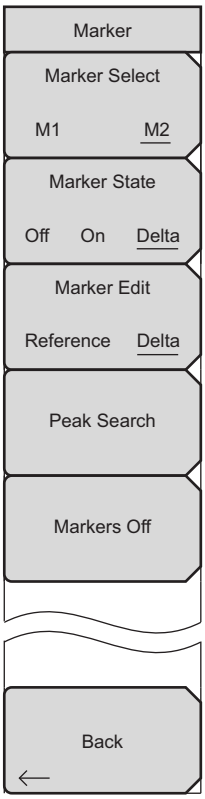
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 6-13 Marker Menu

Key Sequence: **Marker**

Available for Channel Spectrum and Power vs. Time measurements.




**Marker Select:** Selects the active marker M1 or M2. The underlined marker is active marker. Each press of the submenu key moves the underline to the other marker.

**Marker State:** Sets the state of the selected marker underlined in the Marker Select submenu.

**Marker Edit:** Displays when the Market State submenu is set to Delta. Toggles between activating the Reference or Delta marker.

**Peak Search:** Moves the selected marker to the trace peak.

**Markers Off:** Turns off all markers.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Measurements Menu” on page 6-33.

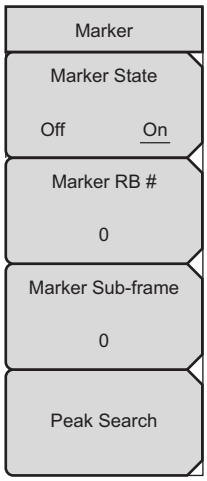
**Figure 6-42.** TD-LTE Marker Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Power vs Resource Block Marker Menu

Key Sequence: **Marker** (When Power vs. Resource Block measurement is selected).




**Marker Select:** Selects the active marker M1 or M2. The underlined marker is active marker. Each press of the submenu key moves the underline to the other marker.

**Marker State:** Sets the state of the selected marker underlined in the Marker Select submenu.

**Marker Edit:** Displays when the Market State submenu is set to Delta. Toggles between activating the Reference or Delta marker.

**Peak Search:** Moves the selected marker to the trace peak.

**Markers Off:** Turns off all markers.

**Back:** Press this submenu key to return to "Measurements Menu" on page 6-33.

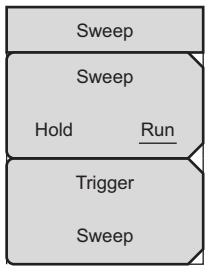
**Figure 6-43.** TD-LTE Resource Block Marker Menu

## 6-14 Calibrate Menu

This menu is not available in TD-LTE measurement mode.

## 6-15 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (3) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Trigger Sweep:** Pressing this submenu key causes the instrument to make a single sweep when the instrument is in single sweep mode. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Figure 6-44.** TD-LTE Sweep Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 6-16 Measure Menu

Displays the "Measurements Menu" on page 6-33.

## 6-17 Trace Menu

This menu is not available in TD-LTE measurement mode.

## 6-18 Limit Menu

This menu is not available in TD-LTE measurement mode.

## 6-19 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 7 — LTE and TD-LTE Coverage Mapping

| Note | Not all instrument models offer every option. Please refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options. |
|---|---|

## 7-1 Introduction

Coverage Mapping allows users to measure and map Sync Signal Power, Reference Signal Received Power (RSRP), Reference Signal Receive Quality (RSRQ), and SINR. The Anritsu easyMap Tools program creates special maps compatible with Anritsu handheld spectrum analyzers. The software creates files with or without GPS information. The files compatible with coverage mapping will have a .map extension. easyMap Tools is available from the Anritsu website (www.anritsu.com).

This chapter presents brief examples and menu overview of Coverage Mapping, Coverage Mapping setup, measurement parameters setup, and points distance/time setup.

## 7-2 General Measurement Setups

Refer to the Measurement Setups section in this Measurement Guide for the specific measurement mode used in setting up frequency, amplitude, and GPS.

## 7-3 Coverage Mapping

The instrument logs data automatically based on either time or distance interval. If there is no map available when making the measurements, it is still possible to save all the data to a KML file and then later combine the data file with a map.

Coverage Mapping is possible both outdoors (GPS signal required) and indoors (no GPS signal). For more accurate position data for indoor measurements, use a stylus such as the Anritsu 2000-1691-R.

- **Outdoor Mapping:** The instrument logs data automatically based on either time or distance interval. If there is no map available when making the measurements, it is still possible to save all the data to a KML file and then combine the data with a map. You may also recall a map after taking the data without having to save and recall it.

| Note | Outdoor coverage mapping requires Option 31 or an Anritsu analyzer having the GPS receiver as a standard accessory component. |
|---|---|

- **Indoor Mapping:** Using a start-walk-stop approach, the instrument provides in-building coverage mapping by overlaying data directly onto the downloaded map (which may be a drawing of a building). Data is captured when you tap the touchscreen. The instrument places points linearly between taps if Time interval is used for capturing data and there is more than one measurement. When the Repeat Type is Distance, new measurements are placed at the next tap point.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Outdoor Coverage

With a valid GPS signal, the instrument identifies the current location on the displayed GeoEmbedded map with a plus sign. Previously saved locations display as colored squares. Using GPS, latitude, longitude, and altitude data is automatically saved for each location.

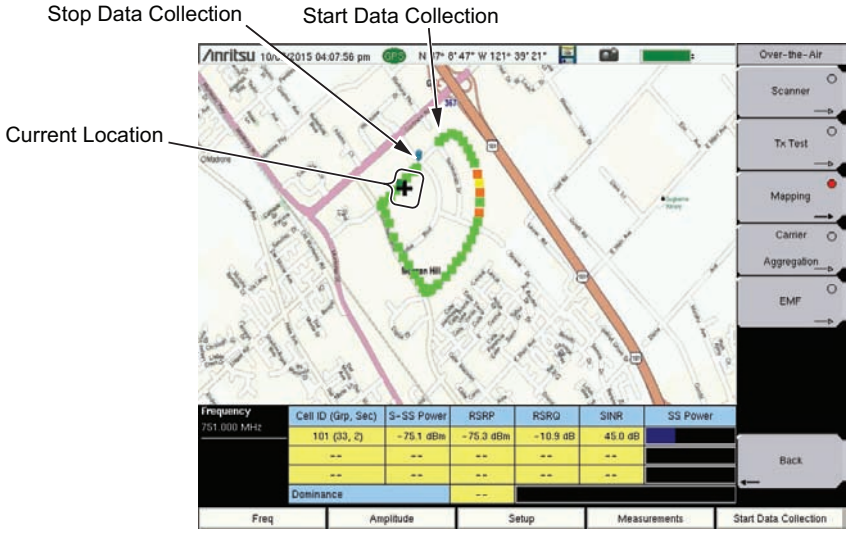



**Figure 7-1.** Outdoor Coverage Mapping (GPS On)

### Indoor Coverage

With GPS turned off and a non-GeoEmbedded map file, the user indicates the current position (+) with the touchscreen. On instruments that do not have a touchscreen, use the arrow keys. Previously saved locations are displayed as colored squares.

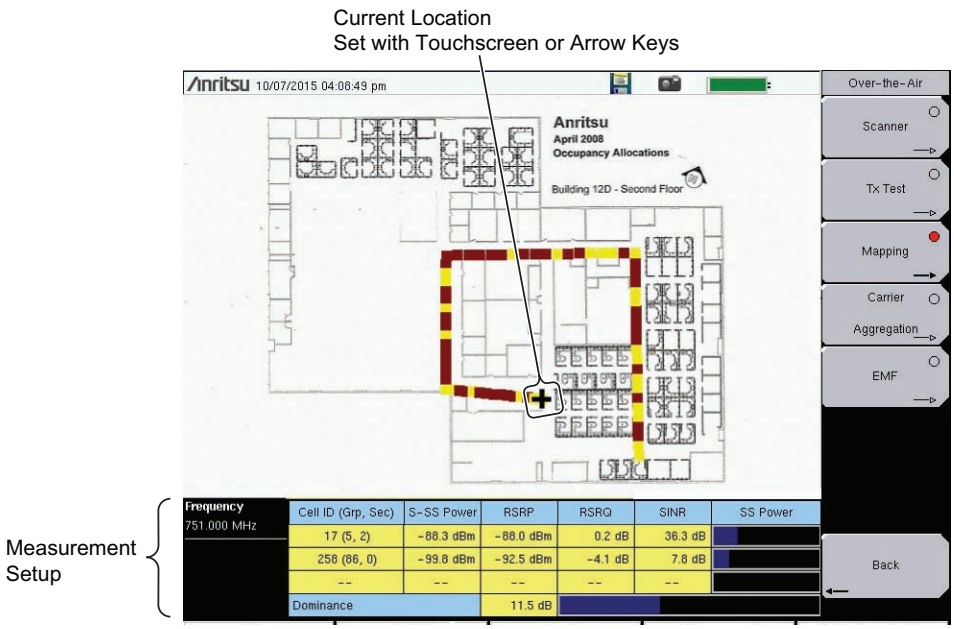



**Figure 7-2.** Indoor Coverage Mapping (GPS Off)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Coverage Mapping is a four-step process:

- Create an indoor or outdoor map using "Anritsu easyMap Tools".
- Load the map and configure the "Instrument Settings" on page 7-4.
- Connect an antenna to the instrument and go to "Measurement Setup" on page 7-6.
- "Save the Coverage Mapping Information" on page 7-7.

## Anritsu easyMap Tools

Anritsu easyMap Tools allows you to capture maps of any location and create Anritsu Map Files. These maps are viewed on the Anritsu instrument during coverage mapping. There are two Anritsu Map File formats:

- legacy .map map files
- .azm map files, which are displayed in full zoom-out view (pan-and-zoom is currently not supported in Coverage Mapping)

Download easyMap Tools from the Anritsu website (www.anritsu.com). Additional information about easyMap Tools is available in the software Help.

### Outdoor Map

Type an address in easyMap Tools and capture the map with GPS data.

### Indoor Map

In easyMap Tools, open a bitmapped image (JPEG, GIF, TIFF, or PNG) of the floor plan for indoor mapping. You can also use a downloaded map and make it an indoor map. This method works well if you can get a good aerial view of a building.

The image size should be close to 666 pixels x 420 pixels (~1.6:1 ratio).

| **Note** | A USB flash drive is required to transfer maps to the instrument. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Instrument Settings

### Setup

1. Create the appropriate map with Anritsu easyMap Tools. Refer to "Anritsu easyMap Tools" on page 7-3 and the software Help. Outdoor mapping requires a GeoEmbedded map or the default grid.
2. Open up Coverage Mapping by pressing the **Measurements** main menu button followed by the Over-the-Air submenu key and then pressing the Mapping submenu key.

   *Continue with Step 3 for outdoor coverage mapping only. GPS must be off for indoor mapping.*
3. Turn on GPS.
   a. Press **Shift** then **System** (8).
   b. Press the GPS submenu key.
   c. Connect a GPS antenna to the SMA connector.
   d. Turn on GPS. On should be underlined in the GPS submenu key.
   e. Press the GPS Voltage submenu key to select the appropriate voltage for the antenna being used. Refer to the instrument Technical Data Sheet for voltage specifications of supported GPS antennas.
   f. Press GPS info and verify that the information from four or more satellites is captured. Press **Esc** to close the info box.

   It may take several minutes for the GPS receiver to track at least four satellites. When it does, the GPS icon at the top of the screen turns green. Refer to your instrument User Guide for additional information on GPS.

### Recall a Map

The instrument allows you to recall a .map file or .azm file created with easyMap Tools. With a valid GPS signal, the current location will be displayed on an outdoor map or an arrow will show the direction of the current location if it is outside the map coverage area. With an indoor map, position the plus sign at the current location by using the touchscreen or by using the arrow keys and then pressing **Enter**.

Connect the USB flash drive that has the map file or files created in "Anritsu easyMap Tools" on page 7-3 to the instrument.

1. Press the Mapping submenu key in the Over-the-Air submenu.
2. Press the Save/Recall Points/Map submenu key.
3. Press Recall a Map and select the appropriate map from the USB flash drive.
4. Use the arrow keys to scroll down to the desired map and press **Enter** to select.

   *Step 5 and Step 6 apply to outdoor coverage mapping only.*
5. The new map file will be displayed and the current location (if within the GPS boundaries of the displayed map) is shown as a plus sign with outdoor mapping.
6. If the current location is outside the map boundaries, an arrow indicates the direction of the current location in relation to the displayed map.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



If you do not see the USB drive in the Recall menu:

1. Press the Refresh Directories submenu key.
2. If the drive is still not visible, exit the menu, then remove and reconnect the USB drive.
3. Press Recall a Map again.
4. If the drive is still not visible, reformat the USB flash drive in FAT32 format, then copy the map files to the reformatted drive.

### Recall the Default Grid

The instrument can make coverage mapping measurements even when an Anritsu easyMap Tools file of the current indoor or outdoor location is not available. In such cases, use the default grid map, save the KML points, and recall them at a later time with a map. You may also recall a map after taking the data without having to save and recall it. Alternatively, you can save the KML points and view them in Google Earth or Google Maps, or you can save the points in mtd (mapping tab delimited) format, and use another tool for analysis, such as Microsoft Excel. Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 7-13 for additional information on recalling saved maps and .kml data.

| Note | When using the default grid, the coverage area for outdoor mapping is fixed at 10 x 10 miles. For indoor coverage mapping, the grid size is the indoor map file dimensions (666 pixels by 420 pixels). If GPS is on and locked, the center point of the default grid is the current location. |
|---|---|

1. Select the Mapping submenu key.
2. Press the Save/Recall Points/Map submenu key.
3. Press the Recall Default Grid submenu key.

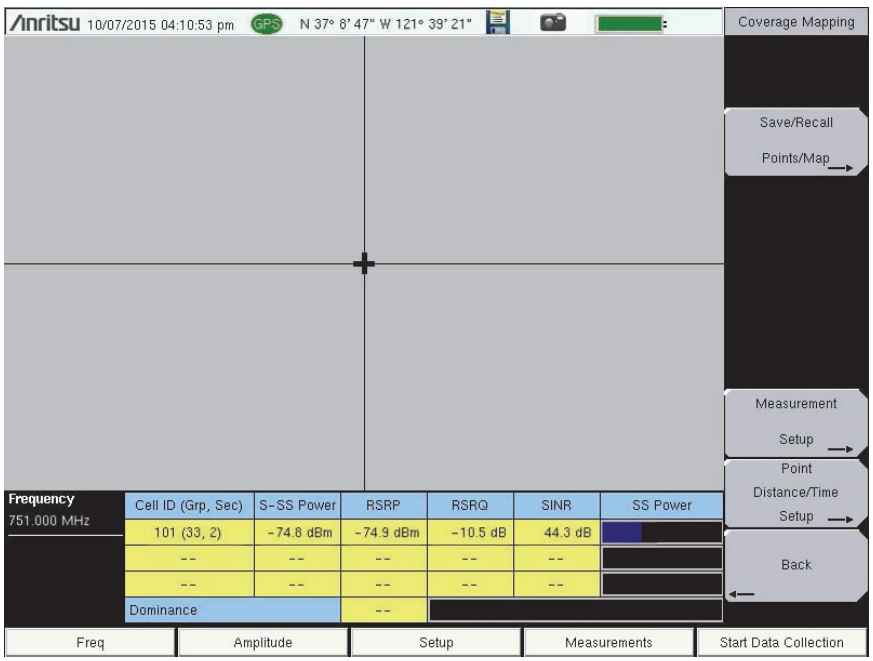



**Figure 7-3.** LTE Coverage Mapping with the Default Grid

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurement Setup

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Over-the-Air submenu key.
3. Press the Mapping submenu key to activate the Coverage Mapping display. Press the Mapping key again to display the Coverage Mapping menu.
4. Press the Measurement Setup submenu key to open the Measurement Setup menu to select which measurement is mapped and to set the threshold values for S-SS, RSRP, RSRQ and SINR.
5. Press the Measurement submenu key to open the Mapping Parameter menu.
   a. Select the signal parameter to be mapped and displayed in bar graph form by selecting one of the parameter buttons and then pressing Back. All four measurements are saved for each data point, independent of which one is chosen for mapping on the instrument screen. For example, if RSRP is selected for mapping, the resulting .kml file will also include S-SS, RSRQ and SINR values.
   b. Set the thresholds for S-SS, RSRP, RSRQ or SINR by pressing the respective Thresholds button. After pressing a threshold button, set the threshold levels for Excellent, Very Good, Good, Fair and Poor. Then press the Back button.
6. Set up the interval type and interval parameters. Press the Point Distance/Time Setup submenu button to open the Points Distance/Time menu. If Time is selected for Repeat Type, then set the time period by pressing the Repeat Time submenu key. If Distance is selected for Repeat Type, then set the Repeat Distance and Distance Units. If necessary, delete any previously stored points by pressing the Delete ALL Points button.

| | |
|---|---|
| **Note** | All files will be stored in the default save location. To change the default location, Press **Shift** then **File** (7) to enter File menu. Press Save then Change Save Location. Create a new folder or change the current location on the USB flash drive or in the instrument's storage memory. Press Set Location to make this the new default location for saving files. |

7. Press Back to return to the Over-the-Air menu.

## Measurement Mapping

After completing the setups for Coverage Mapping and measurements, you are ready to make measurements.

1. Press the **Start Data Collection** main menu key. Data will be collected at the time or distance interval based on the setting in "Point Distance/Time Setup Menu" on page 7-15. The color of the squares indicates the power level based on the chosen measurement and its threshold level setup.
2. Press the **Stop Data Collection** main menu key to end the measurement process. Save the collected data as a .kml file, a tab-delimited text file (.mtd) or a .jpg file. Refer to "Save the Coverage Mapping Information" on page 7-7.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Save the Coverage Mapping Information

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Over-the-Air submenu key, then Mapping.
3. Coverage Mapping has three save options. Refer to "Save KML Points", "Save Tab Delimited Points" or "Save JPG".

All files will be stored in the default save location. To change the default location:

1. Press **Shift**, then **File (7)** to access the File menu.
2. Press Save.
3. Press Change Save Location.
4. Select an existing folder or press the Create Folder submenu key to create a new folder in the instrument's internal memory or on a USB drive.
5. Press Set Location to make the selected folder the new default location for saving files.

### Save KML Points

In the Coverage Mapping submenu, press Save/Recall Points/Map, then Save KML Points. In the Save dialog, change the file name as appropriate, then press **Enter**. The following information is saved for the points currently displayed on the screen:

- Location and time based on GPS information
- Cell, Group and Sector ID
- Center Frequency
- Measured signals: S-SS, RSRP, RSRQ and SINR

The `.kml` file can be recalled and viewed on the instrument. Refer to "Mapping Save/Recall Menu" on page 7-13 for information on recalling a map.

The `.kml` file can also be opened and viewed using Google Earth and a network connection.

**Note**

**Installing Google Earth**

If you don't have Google Earth installed on your computer:

1. Go to www.google.com/earth.
2. Click Download Google Earth and follow the on-screen instructions.
3. After installation and Google Earth is opened, user instructions and several types of help are available from the Help pull-down menu.

1. Connect your computer or mobile device to the instrument via the Web Remote Control server. To do this, enter the instrument IP address in your Web browser address bar.

   You can look up your instrument IP address by pressing **Shift**, then **System (8)**, followed by Status. If your instrument has not been set up with an IP address, press System Options, then Ethernet Config to access the Ethernet Editor dialog.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



2. Click the File List tab and look for the `.kml` file you want to view in Google Earth. See Figure 7-4.
3. Click the map file name in the File column. Alternatively, you can select the checkbox next to the .kml file name, then click the Download button.
4. Click Open or Save in the pop-up dialog.

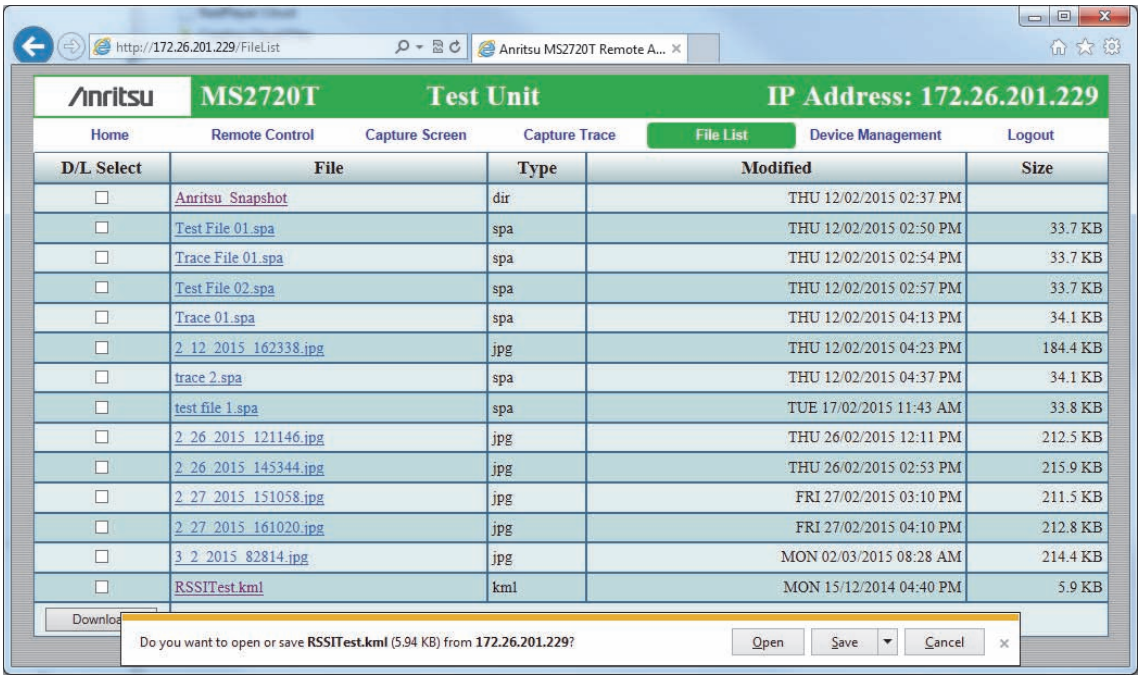



**Figure 7-4.** Web Remote Control Window - File List Tab

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Opening the .kml file automatically launches Google Earth if the application is not currently open. Figure 7-5 illustrates a sample coverage mapping .kml file viewed in Google Earth. You can also view the file with Google Maps, provided you have the appropriate plug-in for your browser.

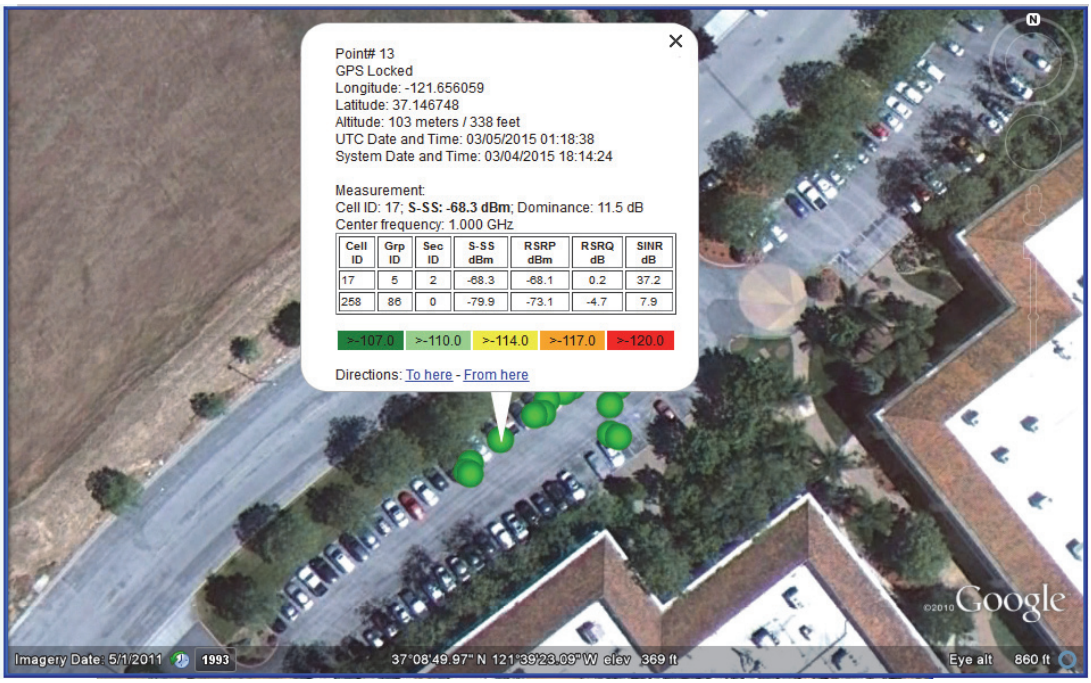



**Figure 7-5.** Sample Coverage Mapping KML File in Google Earth

### Save Tab Delimited Points

In the Coverage Mapping submenu, press Save/Recall Points/Map, then Save Tab Delimited Points. In the Save dialog, change the file name as appropriate, then press **Enter**. A tab delimited text file (.mtd) of the coverage mapping data currently displayed on the screen will be saved to the default location.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Save JPG

In the Coverage Mapping submenu, press Save/Recall Points/Map, then Save JPG. In the Save dialog, change the file name as appropriate, then press **Enter**. A .jpg file of the current screen is saved to the default location.

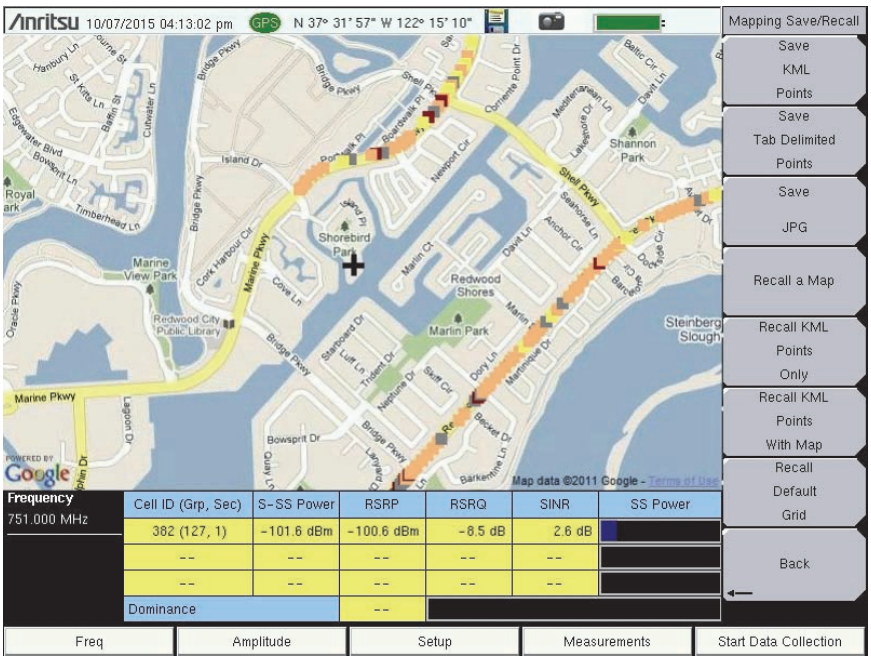



**Figure 7-6.** Coverage Mapping Measurement Saved as a .jpg File

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-4 Coverage Mapping Menus

Figure 7-7 shows the map of the LTE and TD-LTE Over-the-Air Coverage Mapping and associated submenus. Section 7-5 describes the details of Coverage Mapping menus and associated submenus.

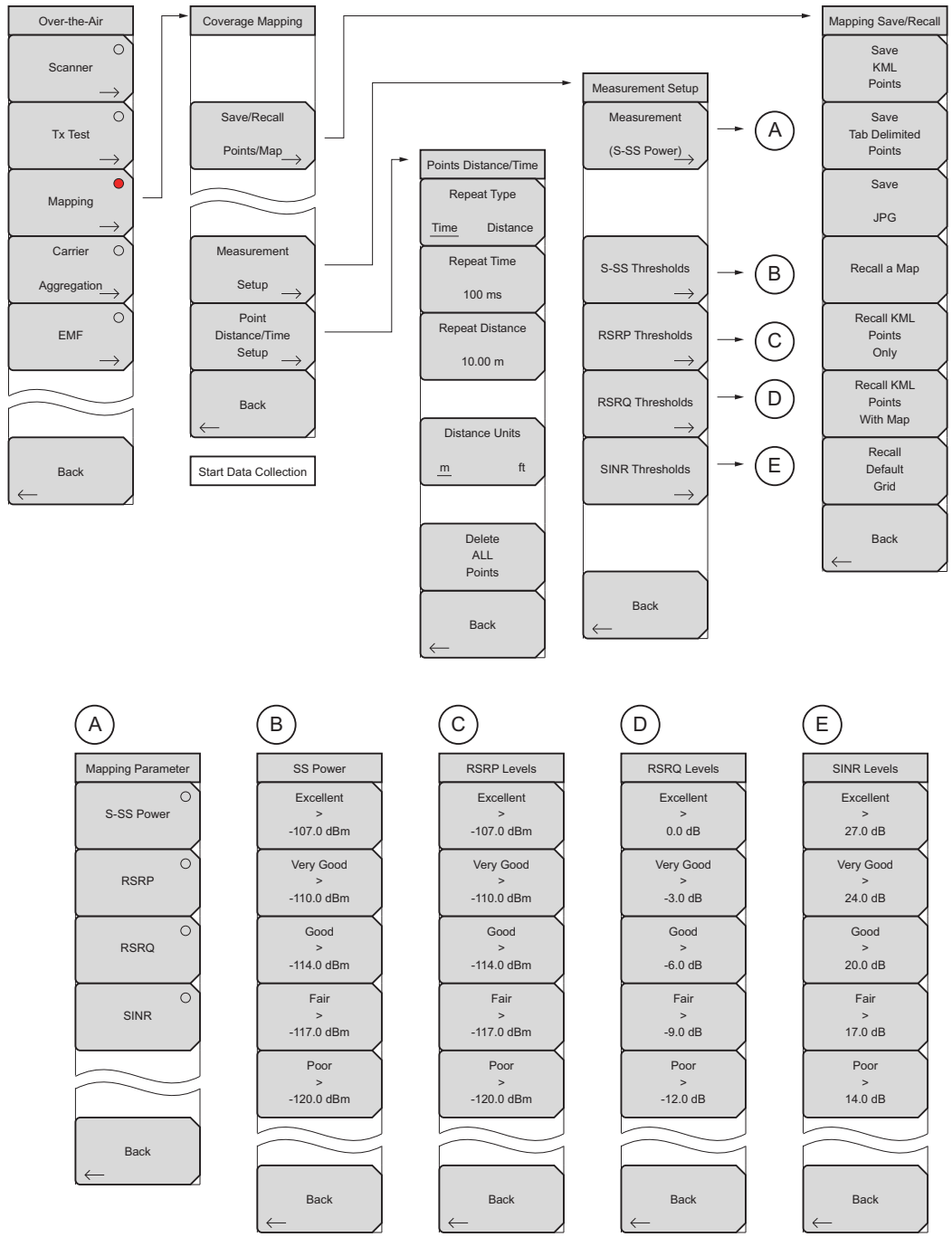


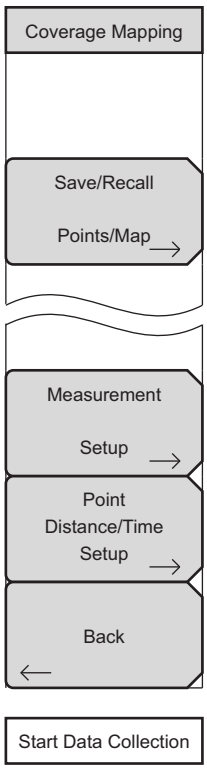

**Figure 7-7.** Coverage Mapping Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 7-5 Coverage Mapping Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Mapping




**Save/Recall Map Points:** Opens the "Mapping Save/Recall Menu" on page 7-13.

**Measurement Setups:** Opens the "Measurement Setup Menu" on page 7-14.

**Point Distance/Time Setup:** Opens the "Point Distance/Time Setup Menu" on page 7-15.

**Back:** Returns to the "Over-the-Air Menu" on page 5-37 (LTE) or "Over-the-Air Menu" on page 6-41 (TD-LTE).

**Start/Stop Data Collection:** Press this main menu key to start collection of coverage mapping data based on the settings of Measurement Setup and Point Distance/Time Setup. A running count of collected data points is displayed at the bottom of the map. Press this key again to stop data collection.

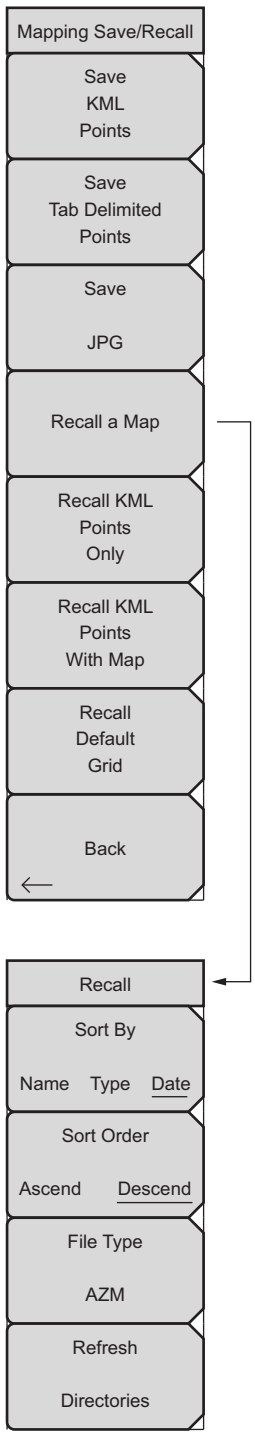
**Figure 7-8.** Coverage Mapping Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Mapping Save/Recall Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Mapping > Save/Recall Points/Map




**Save KML Points:** Press this button to save the KML points. FileName.kml will be stored in the default save location. From the File menu, press Save, then Change Save Location to change default location. Refer to "Save the Coverage Mapping Information" on page 7-7.

**Save Tab Delimited Points:** Press this button to save the points in a tab delimited text file. FileName.mtd will be stored in the default location.

**Save JPG:** Press the Save JPG key to save a .jpg file of the current screen.

**Recall a Map:** Opens the Recall submenu (shown at the bottom left of this page) for selecting a map to display on the screen. The default map type is .azm. Press the File Type submenu key to select a different map type to recall.

**Recall KML Points Only:** Opens the Recall submenu for selecting a .kml file. Displays the saved locations overlaid on the current map or the default grid.

**Recall KML Points With Map:** Opens the Recall submenu for selecting a .kml file. The map that was used when the points were saved will be recalled if it is available.

**Recall Default Grid:** If you do not have a GPS embedded map but are out in the field making measurements, the Recall Default Grid submenu allows you to save points and the corresponding GPS coordinates (or screen coordinates for indoor maps) to view at a later time. You can also load the map after acquiring points, or switch maps at any time without losing data.

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 7-12.

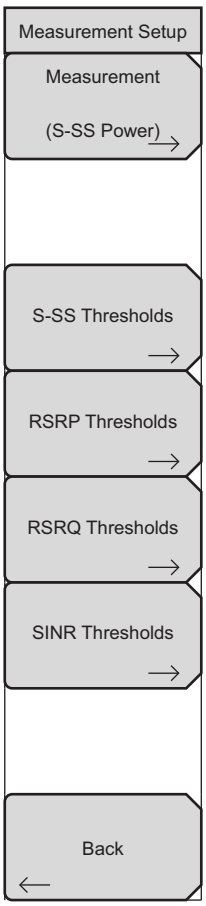
**Figure 7-9.** Mapping Save/Recall Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurement Setup Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Mapping > Measurement Setup




**Measurement:** Press and select which measurement to map on the screen: S-SS Power, RSRP, RSRQ or SINR. All measurements are stored as part of the saved file:

**S-SS Thresholds:** Opens the SS Power menu for setting threshold levels.

**SS-Power:** Set the SS Power threshold levels as desired. Press the desired threshold level. Use the arrows, knob, or numeric keypad to change its value. Press **Enter**. Press Back to return to the Measurement Setup Menu.

**RSRP Thresholds:** Opens the RSRP Levels menu for setting threshold levels.

**RSRP Levels:** Set the RSRP threshold levels as desired. Press the desired threshold level. Use the arrows, knob, or numeric keypad to change its value. Press **Enter**. Press Back to return to the Measurement Setup Menu.

**RSRQ Thresholds:** Opens the RSRQ Levels menu for setting threshold levels.

**RSRQ Levels:** Set the RSRQ threshold levels as desired. Press the desired threshold level. Use the arrows, knob, or numeric keypad to change its value. Press **Enter**. Press Back to return to the Measurement Setup Menu.

**SINR Thresholds:** Opens the SINR Levels menu for setting threshold levels.

**SINR Levels:** Set the SINR threshold levels as desired. Press the desired threshold level. Use the arrows, knob, or numeric keypad to change its value. Press **Enter**. Press Back to return to the Measurement Setup Menu.

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 7-12.

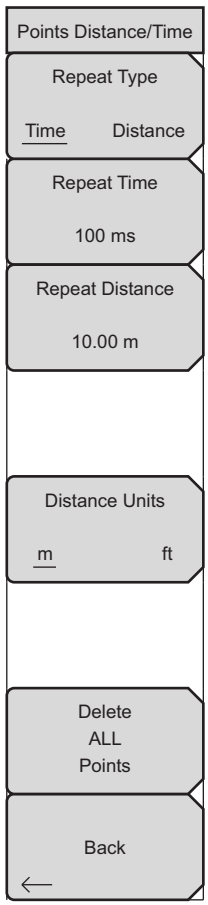
**Figure 7-10.** Measurement Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Point Distance/Time Setup Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > Mapping > Point Distance/Time Setup




**Repeat Type:** Toggles between using a Time or Distance interval for capturing data. Refer to "Measurement Setup" on page 7-6. You may have to move the instrument around for data collection, and you may need to tap the touchscreen if indoors.

**Repeat Time:** When the Repeat Type is Time and GPS is turned On for outdoor coverage mapping, use this submenu key to set the time interval between measurements. For indoor mapping (GPS is Off), the instrument interpolates position measurements in a straight line between each pair of screen-tap locations.

**Repeat Distance:** When the Repeat Type is Distance and GPS is turned On for outdoor mapping, use this submenu key to set the distance interval between measurements. For indoor mapping (GPS is Off), the instrument places all new measurements at the next screen-tap location.

**Distance Units:** Toggles the unit of measure between meters and feet.

**Delete ALL Points:** Deletes any and all map points.

**Back:** Returns to the "Coverage Mapping Menu" on page 7-12.

**Figure 7-11.** Point Distance/Time Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 8 — EMF (Option 444)

| Note | Not all instrument models offer every option. Please refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options. |
|---|---|

## 8-1 Introduction

Option 444 adds the EMF Measurement menu to the Over-the-Air LTE and TD-LTE measurement modes. It must be used in conjunction with the Anritsu isotropic antenna, at a frequency range that is within specification of the instrument and antenna used. Refer to the isotropic antenna and signal analyzer technical data sheets.

## 8-2 Connecting the Antenna

1. Connect the antenna RF connector to the **Analyzer/RF In** port on the instrument. See Figure 8-1. The antenna connector must be *finger* tight.
2. Connect the antenna USB connector to one of the USB Type A ports on the instrument.

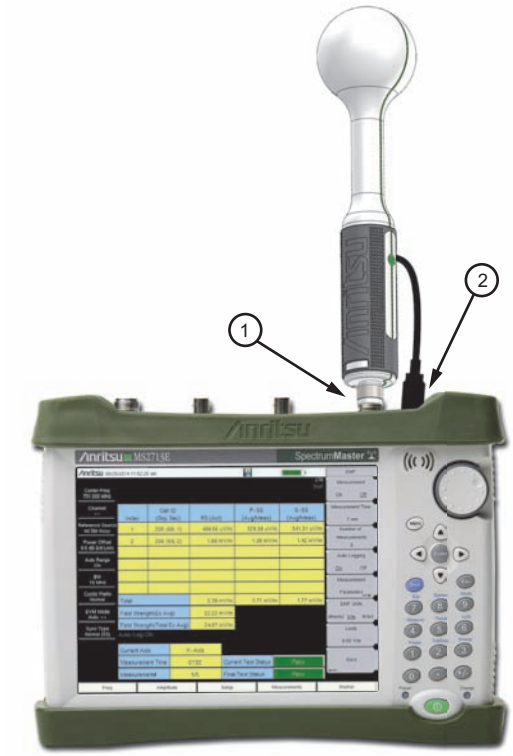


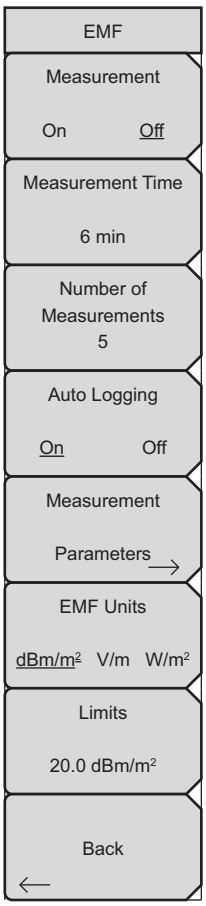

**Figure 8-1.** Connecting the Anritsu Isotropic Antenna

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 8-3 LTE/TD-LTE EMF Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > EMF




**Measurement On/Off:** Starts the EMF Measurement and removes access to all other menu buttons. The measurement turns On only if the Center Frequency is set within the valid range and the Anritsu Isotropic Antenna is connected.

Note that the Measurement Time and other related parameters must be set before starting the measurement. This button is useful for stopping or restarting measurements when settings need to be changed. When the measurement is in progress, access to other menus and key presses are blocked.

**Measurement Time:** Sets the duration of each EMF measurement from one minute up to 30 minutes. The default is 6 min. The instrument captures over-the-air data for the X axis when a valid sync signal is found and a valid Cell ID exists, then moves to the Y and Z axes. There is no axis dwell time parameter. You will get as many isotropic results for the set of three axes as can be obtained within the specified Measurement Time.

When no valid sync signal is found for the current axis, data captured for this axis will be excluded from the measurement results and the instrument moves to the next axis. Refer to “Measurement Results (LTE/TD-LTE)” on page 8-7.

**Number of Measurements:** Sets the number of EMF measurements to complete from 1 up to 10,000. The EMF test is fully executed when the specified number of measurements have completed.

**Auto Logging On/Off:** Auto Logging is On by default. This must be selected prior to starting the measurements for the results to be logged. The average, max, and min values of each isotropic set of three axes, the isotropic trace data, and the computed total average, max, and min values are saved in a tab delimited text file in internal memory.

The location of this log file is a new folder named with the current time stamp followed by _1, and created in “/Internal Memory/EMF/”. The folder can hold 100 files. Each file holds five measurements. The 101$^{st}$ file and the files created thereafter are stored in a new folder with the same time stamp as the first, followed by _2 (then _3, and so on). Each file has its own time stamp.

**Measurement Parameters:** Opens the “Meas Params Menu (LTE/TD-LTE)” on page 8-3.

**EMF Units:** dBm/m$^2$, V/m, and W/m$^2$ are the currently supported units. V/m is the default unit.

**Limits:** A single number can be entered. The Field Strength (Avg) value is the running average for the current Measurement Time and should stay below this limit (default 6 V/m) for the test to pass. When the Extrapolation Factor is On (refer to “Meas Params Menu (LTE/TD-LTE)” on page 8-3), the Field Strength (Avg) is extrapolated and the computed value should stay below the limit for the test to pass.

**Back:** Returns to the previous menu.

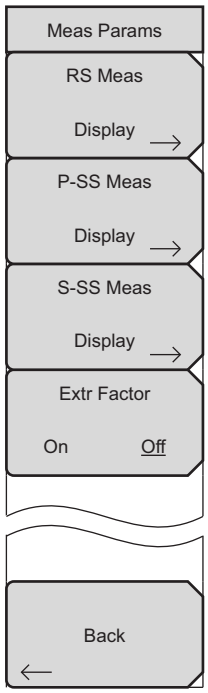
**Figure 8-2.** LTE/TD-LTE EMF Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Meas Params Menu (LTE/TD-LTE)

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > EMF > Measurement Parameters




**RS Meas Display:** Opens the “RS Display Menu” on page 8-4.

**P-SS Meas Display:** Opens the “P-SS Display Menu” on page 8-5.

**S-SS Meas Display:** Opens the “S-SS Display Menu” on page 8-6.

**Extr Factor On/Off:** Toggles On/Off the Extrapolation Factor. The extrapolation factor, if turned On, displays the extrapolated field strength number for the selected capture bandwidth.

**Back:** Returns to the “LTE/TD-LTE EMF Menu” on page 8-2.

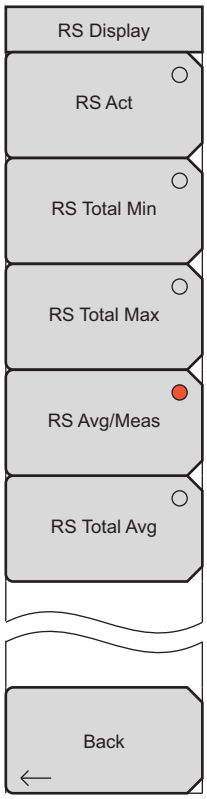
**Figure 8-3.** LTE/TD-LTE Meas Params Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RS Display Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > EMF > Measurement Parameters > RS Meas Display




The displayed **Reference Signal** parameters below can be changed at the start or at the end of the measurement cycle. All of the parameters are always computed and stored. Once the measurement is complete, any combination of parameters can be viewed (three at a time and in any one of the desired units).

**RS Act:** Selects the display of Actual Value (current isotropic number).

**RS Total Min:** Selects the display of Total Min, which is the minimum value for the entire measurement period (Measurement Time × Number of Measurements).

**RS Total Max:** Selects the display of Total Max, which is the maximum value for the entire measurement period.

**RS Avg/Meas:** Selects the display of Avg/Meas, which is the running average for the current Measurement Time. This is the default selection.

**RS Total Avg:** Selects the display of Total Avg, which is the running average for the entire measurement period.

**Back:** Returns to the “Meas Params Menu (LTE/TD-LTE)” on page 8-3.

**Figure 8-4.** RS Display Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## P-SS Display Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > EMF > Measurement Parameters > P-SS Meas Display




The displayed **Primary Synchronization Signal** parameters below can be changed at the start or at the end of the measurement cycle. All of the parameters are always computed and stored. Once the measurement is complete, any combination of parameters can be viewed (three at a time and in any one of the desired units).

**P-SS Act:** Selects the display of Actual Value (current isotropic number).

**P-SS Total Min:** Selects the display of Total Min, which is the minimum value for the entire measurement period (Measurement Time × Number of Measurements).

**P-SS Total Max:** Selects the display of Total Max, which is the maximum value for the entire measurement period.

**P-SS Avg/Meas:** Selects the display of Avg/Meas, which is the running average for the current Measurement Time. This is the default selection.

**P-SS Total Avg:** Selects the display of Total Avg, which is the running average for the entire measurement period.

**Back:** Returns to the “Meas Params Menu (LTE/TD-LTE)” on page 8-3.

**Figure 8-5.** P-SS Display Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## S-SS Display Menu

Key Sequence: **Measurements** > Over-the-Air > EMF > Measurement Parameters > S-SS Meas Display




The displayed **Secondary Synchronization Signal** parameters below can be changed at the start or at the end of the measurement cycle. All the parameters are always computed and stored. Once the measurement is complete, any combination of parameters can be viewed (three at a time and in any one of the desired units).

**S-SS Act:** Selects the display of Actual Value (current isotropic number).

**S-SS Total Min:** Selects the display of Total Min, which is the minimum value for the entire measurement period (Measurement Time × Number of Measurements).

**S-SS Total Max:** Selects the display of Total Max, which is the maximum value for the entire measurement period.

**S-SS Avg/Meas:** Selects the display of Avg/Meas, which is the running average for the current Measurement Time. This is the default selection.

**S-SS Total Avg:** Selects the display of Total Avg, which is the running average for the entire measurement period.

**Back:** Returns to the “Meas Params Menu (LTE/TD-LTE)” on page 8-3.

**Figure 8-6.** S-SS Display Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurement Results (LTE/TD-LTE)

The measurement starts by setting the antenna's X axis and capturing over-the-air data. If a sync signal is found and a valid Cell ID exists, then the following parameters are detected and stored: the channel power in 1.4 MHz bandwidth, the Cell ID, RS, P-SS, and S-SS (all per Resource Element). This is repeated for Y and Z axes. If any one of the axes has a valid Cell ID, the isotropic result (for example, $(RS^2_X + RS^2_Y + RS^2_Z)^{0.5}$) for each of the above parameters is displayed as the Actual result.

The Measurement Parameters submenu (refer to page 8-3) lets you choose which computed result is displayed in the measurements table, in each of the RS, P-SS, and S-SS columns. See Figure 8-7. The choices of display parameters are: Actual, Total Min, Total Max, Avg/Meas (the default), and Total Avg.

Total Min, Total Max, and Total Avg are the min, max, and average values computed from all measurements completed thus far within the measurement period (Measurement Time × Number of Measurements). Avg/Meas is the running average of the isotropic results computed from all measurements completed thus far within the specified Measurement Time.

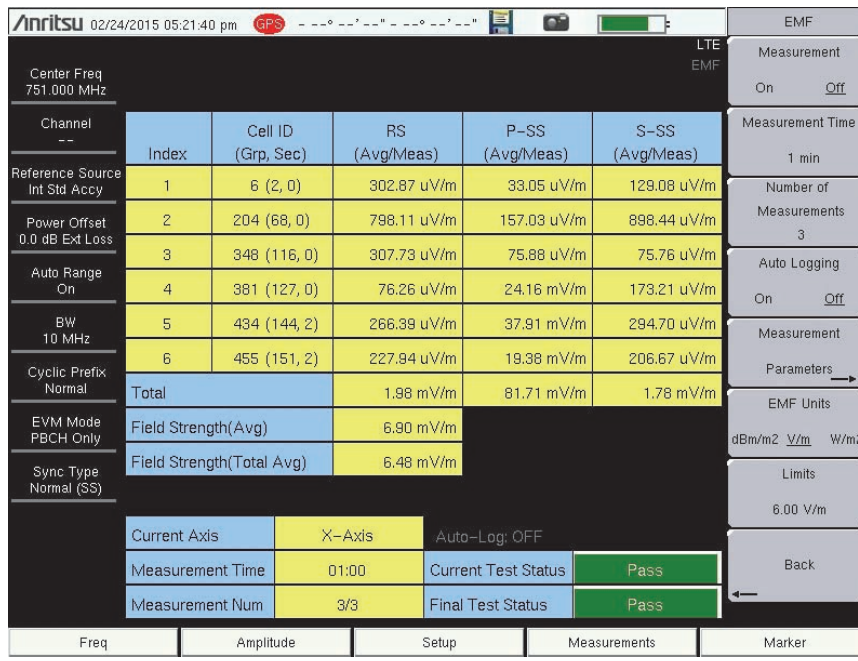



**Figure 8-7.** LTE EMF Measurement Results

There is no axis dwell time parameter. If a sync signal is not found within a specific time, data for the current axis is excluded and the instrument switches to the next axis. The Field Strength number is still computed and compared with the specified limit to determine the Pass or Fail status at the end of the measurement period (Measurement Time × Number of Measurements).

Field Strength (Avg) is the running average for the current Measurement Time. Field Strength (Total Avg) is the running average for all measurements completed thus far within the measurement period.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



When the extrapolation factor is turned Off, the Field Strength number is the measured Channel Power in a 1.4 MHz bandwidth. Changing the bandwidth (BW) setting in the Setup menu does not change this number.

If the extrapolation factor is On, the Field Strength ($E_{max}$) is computed as follows:

$$E_{max} = E_{cp} \times N_{cp}$$

where $E_{cp}$ is the RMS value of the channel power recorded in each axis and $N_{cp}$ is the number of subcarriers divided by 72. The number of subcarriers can be provided by the network operator or can be calculated from Table 8-1. The selected channel bandwidth (BW key in the instrument Setup main menu) determines the number of subcarriers. The default BW is 1.4 MHz.

**Table 8-1.** Field Strength Numbers

| Channel Bandwidth (MHz) | Subcarriers |
|---|---|
| 1.4 | 72 |
| 3 | 180 |
| 5 | 300 |
| 10 | 600 |
| 15 | 900 |
| 20 | 1200 |

Assuming that all subcarriers in the BW setup are at the same power level, the Field Strength value for other BW setups can be extrapolated based on the Channel Power in 1.4 MHz BW. The Field Strength cell labels in the table are updated with an *Ex*, such as Field Strength (Ex Avg), to indicate the extrapolation factor has been applied. See Figure 8-8 on page 8-9.

The displayed values are measurement results from the BW setup made prior to starting the measurement. Changing the BW setup, hence the extrapolation factor, after the measurement is complete has no effect on the currently displayed values.

If a valid Cell ID is obtained even once during the entire measurement period, an entry will be made in the table. “--” indicates an invalid result. A maximum of six cell IDs can be detected. The Total row sums the isotropic numbers for the selected display parameter across Cell IDs.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass/Fail

The limit check is done at the end of each Measurement Time. If the Field Strength (Avg), with or without extrapolation, exceeds the set limit, the Current and the Final Test Status are marked as Fail in red. If the Field Strength (Avg) does not exceed the limit, the Current Test Status is marked as Pass in green. In the example in Figure 8-8, the extrapolated Field Strength (Ex Avg) is 22.22 mV/m.

If all of the measurements pass, the Final Test Status is updated to Pass in green.

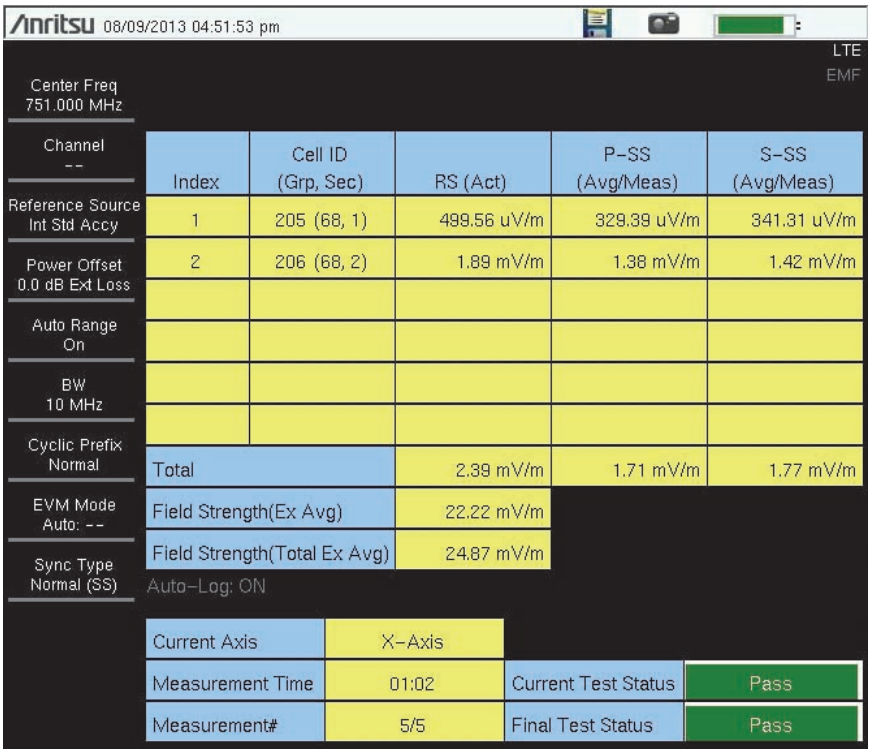


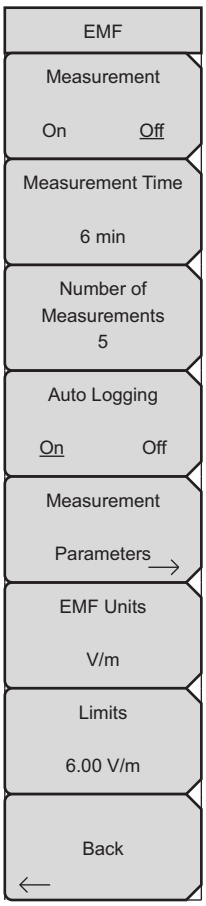

**Figure 8-8.** LTE/TD-LTE EMF Measurement Display

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 8-4 W-CDMA EMF Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA > EMF




**Measurement On/Off:** Starts the EMF Measurement and removes access to all other menu buttons. The measurement turns On only if the Center Frequency is set within the valid range and the Anritsu Isotropic Antenna is connected.

Note that the Measurement Time and other related parameters must be set before starting the measurement. This button is useful for stopping or restarting measurements when settings need to be changed. When the measurement is in progress, access to other menus and key presses are blocked.

**Measurement Time:** Sets the duration of each EMF measurement from one minute up to 30 minutes. The default is 6 min. The instrument captures over-the-air data for the X axis when a sync signal is found and there is a valid scrambling code, then moves to the Y and Z axes. There is no axis dwell time parameter. You will get as many isotropic results for the set of three axes as can be obtained within the specified Measurement Time.

When no valid sync signal is found for the current axis, data captured for this axis will be excluded from the measurement results and the instrument moves to the next axis. Refer to “Measurement Results (W-CDMA)” on page 8-14.

**Number of Measurements:** Sets the number of EMF measurements to complete from 1 up to 10,000. The EMF test is fully executed when the specified number of measurements have completed.

**Auto Logging On/Off:** Auto Logging is On by default. This must be selected prior to starting the measurements for the results to be logged. The PCPICH (Primary Common Pilot Channel) and Field Strength actual and average values of the current measurement are stored. The maximum, minimum, and total average values stored are not per measurement, but for all the values captured until that point.

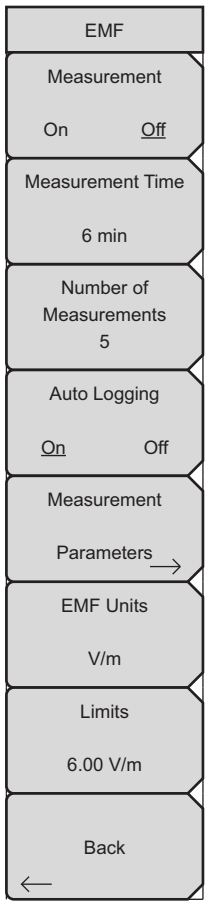
The location of the saved log file is a new folder named with the current time stamp followed by _1, and created in “/Internal Memory/EMF/”. The folder can hold 100 files. Each file holds five measurements. The 101$^{st}$ file and the files created thereafter are stored in a new folder with the same time stamp as the first, followed by _2 (then _3, and so on). Each file has its own time stamp.

**Measurement Parameters:** Opens the “Meas Params Menu (W-CDMA)” on page 8-12.

**Figure 8-9.** W-CDMA EMF Menu (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com






**EMF Units:** The unit choices are dBm/m$^2$, V/m, W/m$^2$, % of Limit (V/m), and % of Limit (W/m$^2$). V/m is the default unit.

% of Limit (V/m) and % of Limit (W/m$^2$) display the measured numbers as a percentage of the selected limit. The submenu key shows the currently selected EMF unit. If the selected base unit is in V/m or % of Limit ( V/m), the averaging over the selected period is done in Volt units; if any of the other units are selected, the measurements are performed in power (Watt) units. If you change the EMF units at the end of the measurement, the values displayed are converted from the base units used during the measurement.

**Limits:** A single number can be entered. The Field Strength (Avg) value should stay below this limit (default 6 V/m) for the test to pass.

**Back:** Returns to the previous menu.

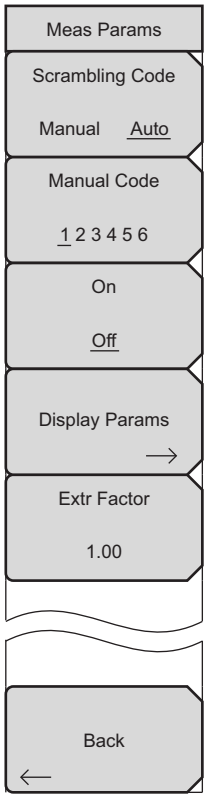
**Figure 8-10.** W-CDMA EMF Menu (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Meas Params Menu (W-CDMA)

Key Sequence: **Measurements** > OTA > EMF > Measurement Parameters




**Scrambling Code:** Press this key to toggle between Auto or Manual scrambling code. Auto scrambling code determines the scrambling code automatically.

The choice of Auto or Manual scrambling codes and the code lock/reset options function in the same manner as Scrambling Code in W-CDMA OTA measurement mode. Refer to "OTA Setup Menu" on page 3-39.

**Manual Code:** Press this submenu key to select a scrambling code index, 1 through 6. The key is active only in Manual mode, which is selected using the Scrambling Code submenu key.

Refer to "General Measurement Setups" on page 3-5 for details on manually setting up the scrambling code and related parameters.

**On Off:** Switches On/Off the manual codes.

**Display Params:** Opens the "Display Menu" on page 8-13. Enter this submenu to select the parameter you want displayed in the rightmost column of the measurement results table.

**Extr Factor:** The extrapolation factor, when turned On (> 1), displays the extrapolated P-CPICH numbers. The field strength values are not extrapolated.

This parameter can be set between 1 and 100 (the network operator can provide this number). It can be used to provide a safety margin in case of an increase in transmit power from an LTE station. The fine tuning may be based on operator input (system setup/power ratio) and/or per regulatory requirements (margins). Refer to "Measurement Results (W-CDMA)" on page 8-14.

**Back:** Returns to the "W-CDMA EMF Menu" on page 8-10.

**Figure 8-11.** W-CDMA Meas Params Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Display Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA > EMF > Measurement Parameters > Display Params




Press one of the keys in this submenu to select which parameter is displayed in the rightmost column of the measurement results table. The default selection is Total Avg. See Figure 8-13 on page 8-14.

The parameter to be displayed can be changed at the start or at the end of the measurement cycle. All the parameters are always computed and stored. Once the measurement is complete, any parameter can be viewed in the desired units and with the desired extrapolation factor.

**Total Min** is the minimum value computed from all measurements completed thus far within the measurement period (Measurement Time × Number of Measurements).

**Total Avg** is the average value computed from all measurements completed thus far within the measurement period.

The remaining choices are coverage measurements computed as a ratio of common pilot signal to the channel power (5 MHz bandwidth):

**Actual/Field Str**

**Max/Field Str**

**Avg/Field Str**

**Min/Field Str**

**Total Avg/Field Str**

**Back:** Returns to the “Meas Params Menu (W-CDMA)” on page 8-12.

**Figure 8-12.** W-CDMA Display Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Measurement Results (W-CDMA)

The measurement starts by setting the antenna's X axis and capturing over-the-air data. If a sync signal is found and there is a valid scrambling code, the PCPICH and Channel Power in 5 MHz bandwidth are stored. This is repeated for Y and Z axes. If any one of the axes has a valid scrambling code, the isotropic result (for example, $(PCPICH^2_X + PCPICH^2_Y + PCPICH^2_Z)^{0.5}$) for each of the above parameters is displayed as the Actual result.

The PCPICH Actual, Total Max, and Avg/Meas parameters are displayed as fixed columns in the measurement results table. See Figure 8-13. Total Max is the max value computed from all measurements completed thus far within the measurement period (Measurement Time × Number of Measurements). Avg/Meas is the running average of the isotropic results computed from all measurements completed thus far within the specified Measurement Time.

Using the Display Params submenu, you can select the computed result to display in the rightmost table column. Refer to "Display Menu" on page 8-13.

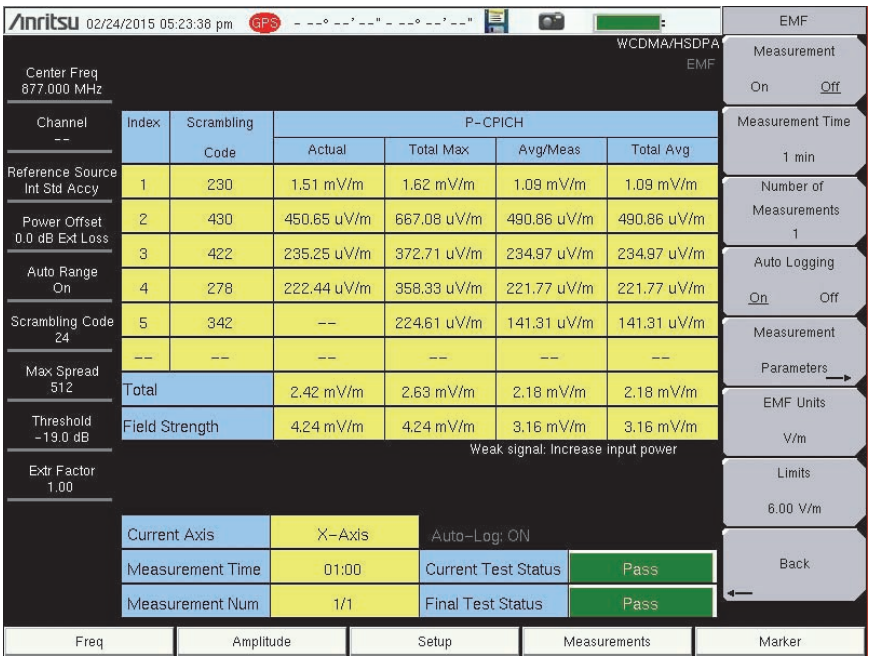



**Figure 8-13.** W-CDMA EMF Measurement Results

There is no axis dwell time parameter. If a sync signal is not found within a specific time, data for the current axis is excluded and the instrument switches to the next axis.

The Field Strength number is the measured Channel Power in a 5 MHz bandwidth.

If the extrapolation factor is turned On, the $E_{max}$ value is the extrapolated PCPICH for Total Max, Total Min, Total Avg, or Avg/Meas, and is computed as follows:

$$E_{max} = E_{pcpich} \times \sqrt{k}$$

where $E_{pcpich}$ is the root sum square (rss) value of the common pilot signal recorded in each axis and k is the extrapolation factor provided by the network operator. For example:

$$E_{max\ (pcpich\ total\ max)} = E_{pcpich\ total\ max} \times \sqrt{k}$$

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



| Note | The extrapolation factor k is the ratio of the maximum total output power at the base station to the power of PCPICH at the base station. If there is a power boosting factor (BF), k = (max total output power ÷ P(PCPICH)) ÷ BF.<br>Changing the extrapolation factor immediately updates the displayed values, except for Field Strength. Refer to "Meas Params Menu (W-CDMA)" on page 8-12. |
|---|---|

If a valid scrambling code is obtained even once during the entire measurement period, an entry is made in the table. A maximum of 6 scrambling codes can be detected. The Total row sums the isotropic numbers for the selected display parameter across scrambling codes.

If no valid scrambling code is detected for any of the three axes, the isotropic numbers are excluded from all measurement results (Total Max, Total Min, Total Avg, Avg/Meas). In this case, the display will show "--" .

## Pass/Fail

The limit check is performed at the end of each Measurement Time. If the Field Strength (Avg/Meas) exceeds the set limit, the Current and Final Test Status are marked as Fail in red. If the Field Strength (Avg/Meas) does not exceed the limit, the Current Test Status is marked as Pass in green. In the example in Figure 8-14, the Field Strength (Avg Meas) is 5.05 mV/m.

If all of the measurements pass, the Final Test Status is updated to Pass in green.

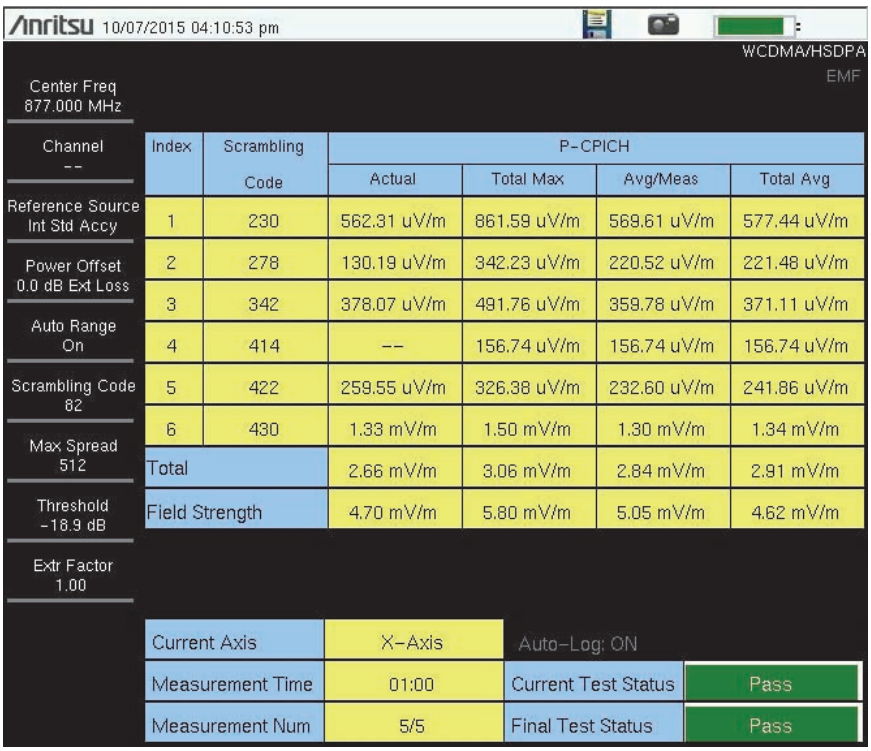



**Figure 8-14.** W-CDMA EMF Measurement Display

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Appendix A — Error Messages

## A-1 Introduction

This Appendix provides a list of 3GPP error messages. Self Test and General Operation error messages are in the User Guide.

## A-2 3GPP Messages

### Warning Messages

1. External Reference not found. Internal reference Locked successfully

   This message is displayed when the instrument has detected an external reference but couldn't lock to the reference. It automatically switches to the Internal Reference. This could happen if the external reference frequency does not match the specified external reference frequency in the Setup menu.

2. External Reference Locked Successfully

### Notifications

1. RF Over Power
2. ADC over range
   a. If Auto Range is On - ADC over range: Decrease input power.
   b. If Auto Range is Off - ADC over range: Adjust range or decrease input power.
3. Level Under
   a. If Auto Range is On - No signal detected: Increase input power.
   b. If Auto Range is Off: Adjust range or increase input power.
4. Out of band saturation

   When the software detects that there is too much power outside the current frequency range, this message is displayed. This usually means that the instrument is currently tuned to a frequency with a very low amplitude signal or no signal and there is a strong signal at another frequency outside the current IF bandwidth.

5. Poor Range
   a. If Auto Range is On - Weak signal: Increase input power.
   b. If Auto Range is Off: Adjust range or increase input power.
6. Lock Failure xx

   When there is a lock failure detected from any of the internal LOs, this message is displayed. The xx is usually an error code in hex that can be interpreted by a service center to obtain more information on which LO had the failure.

7. Attempting to lock to Internal ref.
8. Attempting to lock to External ref.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# A-3 LTE Messages

**1.** Sync signal not found

When the firmware does not find a synchronization signal (P-SS and S-SS), this message is displayed. Measurement results are cleared ('--' is seen in the result area for all modulation and Scanner results. Channel Power will continue to be displayed).

**2.** Demodulation Error

When a wrong cell ID is entered after setting Sync Type to RS, this message is displayed. All Measurement results are cleared.

# A-4 TD-LTE Messages

**1.** Sync signal not found

When the firmware does not find a synchronization signal (P-SS and S-SS), this message is displayed. Measurement results are cleared ('--' is seen in the result area for all modulation and Scanner results. Channel Power will continue to be displayed).

**2.** No Trigger found

When Trigger is set to 'External' and no external trigger is found, this message is displayed. Results that depend on the trigger are cleared ('--' is seen in the result area)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# Index


## A

ACLR . . . . . 3-33, 5-3
Adjacent Channel Leakage Ratio . . . . 3-9
amplitude menu
  GSM . . . . . 2-12
  LTE . . . . . 5-29
  TD-LTE . . . . . 6-30
  TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-16
  WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-27
analysis mode selection . . . . . 1-2
Anritsu contact . . . . . 1-3
Anritsu easyMap Tools . . . . . 7-3
antenna status . . . . . 5-16, 6-17
average burst power . . . . . 2-8

## B

band spectrum . . . . . 3-7, 3-32
Base Station Identity Code (BSIC) . . . 2-8
burst power . . . . . 2-8

## C

C/I . . . . . 2-9
Carrier Aggregation
  menu . . . . . 5-41, 6-45
carrier feedthrough . . . . . 3-2
carrier frequency . . . . . 3-2, 5-9, 6-10
Cell ID . . . . . 5-9, 5-16, 6-3, 6-10, 6-17
channel power . . . . . 2-8, 3-3, 4-1, 5-3, 6-2
channel spectrum . . . . . 3-8, 3-32, 4-3, 6-35
Code Domain Error (CDE) . . . . . 4-9
Code Domain Power (CDP) . 3-2, 3-14, 4-9
code domain power menu . . . . . 3-35
code scan . . . . . 4-10
codogram . . . . . 3-3, 3-18, 3-37
constellation . . . . . 3-4, 5-35, 6-10, 6-39
contacting Anritsu . . . . . 1-3
control channel power 5-10, 5-36, 6-11, 6-40
coverage mapping . . . . . 7-1, 7-11

## D

demodulator
  GSM/GPRS/EDGE . . . . . 2-5, 2-15
  TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-7, 4-24
  WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-14, 3-34
dominance . . . . . 5-16, 6-17
downlink pilot time slot power . . . . . 6-2

## E

Ec . . . . . 3-4
Ec/Io . . . . . 3-4
EMF
  measurement . . . . . 8-2, 8-10
  menu . . . . . 8-2, 8-10
Error Vector Magnitude (EVM) 3-3, 4-8, 5-9, 6-10

## F

freq error . . . . . 2-8, 3-3, 4-7, 5-9, 6-10
freq menu
  GSM/GPRS/EDGE . . . . . 2-11
  LTE . . . . . 5-27
  TD-LTE . . . . . 6-28
  TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-15
  WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-26

## G

Global Systems for Mobile (GSM) . . . . 2-1
Group ID . . . . . 5-16, 6-17
GSM RF measurements . . . . . 2-2
GSM/GPRS/EDGE
  menu map . . . . . 2-10
  signal analyzer . . . . . 2-1

## H

HSPA+
  measurement . . . . . 3-17
  menu . . . . . 3-36

## I

isotropic antenna . . . . . 5-18, 6-19, 8-1

## L

links, contact . . . . . 1-3
LTE
  menu map . . . . . 5-24
  signal analyzer . . . . . 5-1

## M

Mag Err (rms) . . . . . 2-9
mapping . . . . . 7-1
marker menu
  WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-42
measurement mode selection . . . . . 1-2

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



measurements menu
EMF . . . . . 8-2, 8-10
GSM/GPRS/EDGE . . . . . 2-13
LTE . . . . . 5-31
TD-LTE . . . . . 6-33
TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-21
WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-30
menu map
coverage mapping . . . . . 7-11
GSM/GPRS/EDGE . . . . . 2-10
LTE . . . . . 5-24
TD-LTE . . . . . 6-25
TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-13
WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-24
modulation menu
LTE . . . . . 5-33
TD-LTE . . . . . 6-37
modulation summary . . . . . 5-10, 6-11
multipath menu . . . . . 3-20, 3-38, 3-40

## N

Ng . . . . . 5-10, 6-11
noise floor . . . . . 3-3, 4-7

## O

occupied bandwidth . . . . 2-8, 3-3, 5-3, 6-2
On/Off ratio . . . . . 4-2
option
444, Electromagnetic Field . . . . . 8-1
origin offset . . . . . 2-8
OTA. See over-the-air
over-the-air
LTE . . . . . 5-37
scanner menu . . . . . 5-38, 6-42
TD-LTE . . . . . 6-41
TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-25
WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-20, 3-38
OVSF codes . . . . . 3-3

## P

pass/fail measurements
EMF . . . . . 8-9, 8-15
GSM/GPRS/EDGE . . . . . 2-7
TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-12
WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-23
pass/fail mode menu
GSM/GPRS/EDGE . . . . . 2-16
TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-26
WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-41
pass/fail test menu
LTE . . . . . 5-43
TD-LTE . . . . . 6-47
Peak CD Error . . . . . 3-4
peak phase error . . . . . 2-8
peak to average power . . . . . 3-4
PHICH . . . . . 5-10, 6-11
Physical Broadcast Channel power . . 5-10, 6-11
Physical Control Format Indicator Channel power . . . . . 5-10, 6-11
Physical Downlink Control Channel . 5-10, 6-11
Physical Hybrid Automatic Repeat Request Indicator Channel . . . . . 5-10, 6-11
pilot dominance . . . . . 3-4
power vs. resource block 5-8, 5-34, 6-9, 6-38
power vs. time . . . . . 2-4, 6-2, 6-5, 6-35
Primary Sync Signal power . . . . 5-10, 6-11

## R

Ref Signal (RS) power 5-9, 5-10, 6-10, 6-11
RF measurements menu . . . . . 4-22
RF menu . . . . . 5-32, 6-34
RF summary . . . . . 3-13, 4-6, 5-3, 6-3
RMS phase error . . . . . 2-8

## S

Safety Symbols
For Safety . . . . . Safety-2
In Manuals . . . . . Safety-1
On Equipment . . . . . Safety-1
scanner
LTE . . . . . 5-16
TD-LTE . . . . . 6-17
scrambling code . . 3-3, 3-5, 4-8, 8-12, 8-15
menu . . . . . 4-19
ScriptMaster menu . . . . . 3-41
Secondary Sync Signal power . . 5-10, 6-11
setup menu
GSM/GPRS/EDGE . . . . . 2-12
LTE . . . . . 5-30
TD-LTE . . . . . 6-31
TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-17
WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-28
slot power . . . . . 4-7
slot selection menu . . . . . 4-18
Slot x Pwr . . . . . 4-1
spectral emission . . . . 3-11, 5-6, 6-7, 6-36
spectrum . . . . . 2-2

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



spectrum menu . . . . . 2-14
spreading factor . . . . . 3-3
sub-frame power . . . . . 6-2
sweep menu
GSM/GPRS/EDGE . . . . . 2-17
LTE . . . . . 5-45
TD-LTE . . . . . 6-49
TD-SCDMA/HSPA+ . . . . . 4-27
WCDMA/HSPA+ . . . . . 3-42
Symbol EVM . . . . . 3-3
Sync Signal (SS) power . . . . . 5-9, 6-10
SYNC-DL code menu . . . . . 4-19

## T

TAE. See Time Alignment Error
Tau . . . . . 4-7
Tau scan . . . . . 4-10
TD-LTE
menu map . . . . . 6-25
signal analyzer . . . . . 6-1
TD-SCDMA/HSPA+
menu map . . . . . 4-13
signal analyzer . . . . . 4-1
threshold . . . . . 3-3
Time Alignment Error 5-18, 5-41, 6-19, 6-45
timing error . . . . . 6-3
total frame power . . . . . 6-2
transmit off power . . . . . 6-2
trigger menu . . . . . 4-18
Tx test
LTE . . . . . 5-17
TD-LTE . . . . . 6-18
Tx Time alignment . .5-10, 5-14, 6-11, 6-15

## W

WCDMA summary . . . . . 3-22
WCDMA/HSPA+
measurements . . . . . 3-7
menu map . . . . . 3-24
signal analyzer . . . . . 3-1
threshold setup . . . . . 3-6
web links, contact . . . . . 1-3

## Z

zoom function . . . . . 3-14

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Anritsu

10580-00234

T

Anritsu utilizes recycled paper and environmentally conscious inks and toner.

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Measurement Guide

# 3GPP2 Signal Analyzer for Anritsu's RF and Microwave Handheld Instruments

## BTS Master™
## Cell Master™
## Spectrum Master™

| | RF | Demod | OTA |
|---|---|---|---|
| CDMA | Option 42 | Option 43 | Option 33 |
| EV-DO | Option 62 | Option 63 | Option 34 |

**For some models, RF, Demod, and OTA are combined as a single option.**

| | |
|---|---|
| CDMA/EV-DO | Option 884 |

| | |
|---|---|
| **Note** | Not all instrument models offer every option or every measurement within a given option. Please refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options and measurements within the options. |

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA

Part Number: 10580-00235
Revision: D
Published: December 2012
Copyright 2009, 2012 Anritsu Company

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

## TRADEMARK ACKNOWLEDGMENTS

BTS Master, Cell Master, and Spectrum Master are trademarks of Anritsu Company.

## NOTICE

Anritsu Company has prepared this manual for use by Anritsu Company personnel and customers as a guide for the proper installation, operation and maintenance of Anritsu Company equipment and computer programs. The drawings, specifications, and information contained herein are the property of Anritsu Company, and any unauthorized use or disclosure of these drawings, specifications, and information is prohibited; they shall not be reproduced, copied, or used in whole or in part as the basis for manufacture or sale of the equipment or software programs without the prior written consent of Anritsu Company.

## UPDATES

Updates, if any, can be downloaded from the Anritsu Website at:
http://www.anritsu.com

For the latest service and sales contact information in your area, please visit:
http://www.anritsu.com/contact.asp

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



To prevent the risk of personal injury or loss related to equipment malfunction, Anritsu Company uses the following symbols to indicate safety-related information. For your own safety, please read the information carefully *before* operating the equipment.

## Symbols Used in Manuals

**Danger**



This indicates a very dangerous procedure that could result in serious injury or death, or loss related to equipment malfunction, if not performed properly.

**Warning**




This indicates a hazardous procedure that could result in light-to-severe injury or loss related to equipment malfunction, if proper precautions are not taken.

**Caution**



This indicates a hazardous procedure that could result in loss related to equipment malfunction if proper precautions are not taken.

## Safety Symbols Used on Equipment and in Manuals

The following safety symbols are used inside or on the equipment near operation locations to provide information about safety items and operation precautions. Ensure that you clearly understand the meanings of the symbols and take the necessary precautions *before* operating the equipment. Some or all of the following five symbols may or may not be used on all Anritsu equipment. In addition, there may be other labels attached to products that are not shown in the diagrams in this manual.



This indicates a prohibited operation. The prohibited operation is indicated symbolically in or near the barred circle.



This indicates a compulsory safety precaution. The required operation is indicated symbolically in or near the circle.



This indicates a warning or caution. The contents are indicated symbolically in or near the triangle.



This indicates a note. The contents are described in the box.





These indicate that the marked part should be recycled.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

## For Safety

**Warning**



Always refer to the operation manual when working near locations at which the alert mark, shown on the left, is attached. If the operation, etc., is performed without heeding the advice in the operation manual, there is a risk of personal injury. In addition, the equipment performance may be reduced. Moreover, this alert mark is sometimes used with other marks and descriptions indicating other dangers.

**Warning**



or



When supplying power to this equipment, connect the accessory 3-pin power cord to a 3-pin grounded power outlet. If a grounded 3-pin outlet is not available, use a conversion adapter and ground the green wire, or connect the frame ground on the rear panel of the equipment to ground. If power is supplied without grounding the equipment, there is a risk of receiving a severe or fatal electric shock.

**Warning**




This equipment can not be repaired by the operator. Do not attempt to remove the equipment covers or to disassemble internal components. Only qualified service technicians with a knowledge of electrical fire and shock hazards should service this equipment. There are high-voltage parts in this equipment presenting a risk of severe injury or fatal electric shock to untrained personnel. In addition, there is a risk of damage to precision components.

**Caution**



Electrostatic Discharge (ESD) can damage the highly sensitive circuits in the instrument. ESD is most likely to occur as test devices are being connected to, or disconnected from, the instrument's front and rear panel ports and connectors. You can protect the instrument and test devices by wearing a static-discharge wristband. Alternatively, you can ground yourself to discharge any static charge by touching the outer chassis of the grounded instrument before touching the instrument's front and rear panel ports and connectors. Avoid touching the test port center conductors unless you are properly grounded and have eliminated the possibility of static discharge.

Repair of damage that is found to be caused by electrostatic discharge is not covered under warranty.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents


## Chapter 1—General Information

1-1 Introduction . . . . . 1-1
1-2 3GPP2 Signal Overview . . . . . 1-1
1-3 Selecting a Measurement Mode . . . . . 1-2
1-4 Contacting Anritsu . . . . . 1-3

## Chapter 2—CDMA Signal Analyzer

2-1 Introduction . . . . . 2-1
2-2 General Measurement Setup . . . . . 2-1
2-3 CDMA Measurement Setup . . . . . 2-1
PN Select Setup . . . . . 2-2
Walsh Codes Setup . . . . . 2-3
GPS Setup . . . . . 2-3
2-4 CDMA RF Measurement Setup . . . . . 2-4
Channel Spectrum Setup . . . . . 2-4
Spurious Emission Setup . . . . . 2-5
ACPR Setup . . . . . 2-6
2-5 CDMA Demodulator Measurements Setup . . . . . 2-7
CDP Setup . . . . . 2-8
CDP Table View Setup . . . . . 2-9
2-6 CDMA Over-The-Air Measurement Setup . . . . . 2-10
Pilot Scan Setup . . . . . 2-11
Multipath Setup . . . . . 2-12
Limit Test Setup . . . . . 2-13
2-7 Pass Fail Setup . . . . . 2-14
2-8 CDMA Measurement Descriptions . . . . . 2-15
RF Measurements . . . . . 2-15
Demodulator Measurements . . . . . 2-15
OTA Measurements . . . . . 2-17
2-9 CDMA Menus . . . . . 2-18
2-10 Freq (Frequency) Menu . . . . . 2-20
2-11 Amplitude Menu . . . . . 2-21
2-12 Setup Menu . . . . . 2-22
PN Setup Menu . . . . . 2-23

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

2-13 Measurements Menu . . . . . 2-24
RF Measurements Menu . . . . . 2-25
ACPR Menu . . . . . 2-25
Demodulator Menu . . . . . 2-26
CDP Menu . . . . . 2-27
Over-The-Air Menu . . . . . 2-27
Limit Test Menu . . . . . 2-28
Pass Fail Mode Menu . . . . . 2-29
2-14 Marker Menu . . . . . 2-29
2-15 Sweep Menu . . . . . 2-30
2-16 Measure Menu . . . . . 2-30
2-17 Trace Menu . . . . . 2-30
2-18 Limit Menu . . . . . 2-30
2-19 Other Menus . . . . . 2-30

## Chapter 3—EVDO Signal Analyzer

3-1 Introduction . . . . . 3-1
3-2 General Measurement Setup . . . . . 3-1
3-3 EVDO Measurement Setup . . . . . 3-2
PN Select Setup . . . . . 3-2
MAC Codes Setup . . . . . 3-3
3-4 EVDO RF Measurements Setup . . . . . 3-3
Channel Spectrum Setup . . . . . 3-3
Power vs Time Setup . . . . . 3-4
ACPR Setup . . . . . 3-5
Spurious Emission Setup . . . . . 3-6
3-5 EVDO Demodulator Measurements Setup . . . . . 3-7
CDP MAC Setup . . . . . 3-8
Marker Setup (Activating Markers) . . . . . 3-8
CDP Data Setup . . . . . 3-9
MAC CDP Table Setup . . . . . 3-10
EVDO Modulation Summary Setup . . . . . 3-11
3-6 EVDO Over-The-Air Measurement Setup . . . . . 3-12
3-7 Pass Fail Setup . . . . . 3-14
3-8 EVDO Summary Setup . . . . . 3-15
3-9 EVDO Measurement Descriptions . . . . . 3-16
3-10 EVDO Menus . . . . . 3-19
3-11 Freq (Frequency) Menu . . . . . 3-21
3-12 Amplitude Menu . . . . . 3-22

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

3-13 Setup Menu . . . . . 3-23
PN Setup Menu . . . . . 3-24
3-14 Measurements Menu . . . . . 3-25
RF Measurement Menus . . . . . 3-26
ACPR Menu . . . . . 3-27
Demodulator Menu . . . . . 3-28
Demodulator Menu (Continued) . . . . . 3-29
CDP MAC Menu . . . . . 3-30
CDP Data Menu . . . . . 3-30
Over-The-Air Menu . . . . . 3-31
Pass Fail Mode Menu . . . . . 3-31
3-15 Markers Menu . . . . . 3-32
3-16 Sweep Menu . . . . . 3-32
3-17 Measure Menu . . . . . 3-33
3-18 Trace Menu . . . . . 3-33
3-19 Limit Menu . . . . . 3-33
3-20 Other Menus . . . . . 3-33

**Appendix A—Error Messages**

A-1 Introduction . . . . . A-1
A-2 CDMA and EVDO Messages . . . . . A-1
Warning Messages . . . . . A-1

**Index**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 1 — General Information

## 1-1 Introduction

This Measurement Guide documents 3GPP2 signal analysis for the following Anritsu instruments:

- BTS Master
- Cell Master
- Spectrum Master

| Note | Not all instrument models offer every option. Please refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options. |
|---|---|

## 1-2 3GPP2 Signal Overview

CDMA signal analysis is described in Chapter 2, “CDMA Signal Analyzer”

- Option 0042: CDMA RF Measurements
- Option 0043: CDMA Demodulation
- Option 0033: CDMA Over-the-Air (OTA) Measurements
- Option 0884: CDMA/EV-DO Measurements (requires Option 9)

EV-DO signal analysis is described in Chapter 3, “EVDO Signal Analyzer”

- Option 0062: EV-DO RF Measurements
- Option 0063: EV-DO Demodulation
- Option 0034: EV-DO OTA Measurements
- Option 0884: CDMA/EV-DO Measurements (requires Option 9)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 1-3 Selecting a Measurement Mode

Select a measurement mode by pressing **Shift** and then the **Mode** (9) button to open the Mode Selector dialog box. Highlight the desired measurement mode using the **Up** or **Down** arrow keys and press **Enter**.

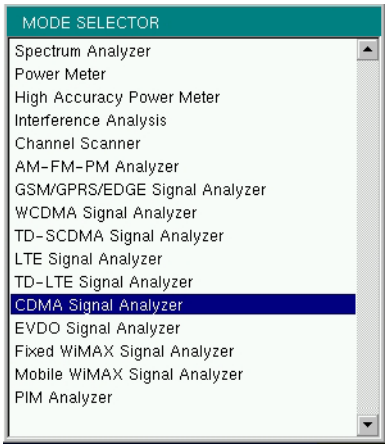



**Figure 1-1.** Mode Selector Dialog Box

Some Anritsu handheld instruments also have a **Menu** button which displays icons of installed measurement modes and allows measurement mode selection using the touch screen.




**Figure 1-2.** Mode Selector Dialog Box

Refer to the instrument User Guide for additional information.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 1-4 Contacting Anritsu

To contact Anritsu, please visit:

http://www.anritsu.com/contact.asp

From here, you can select the latest sales, select service and support contact information in your country or region, provide online feedback, complete a “Talk to Anritsu” form to have your questions answered, or obtain other services offered by Anritsu.

Updated product information can be found on the Anritsu web site:

http://www.anritsu.com/

Search for the product model number. The latest documentation is on the product page under the Library tab.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 2 — CDMA Signal Analyzer

## 2-1 Introduction

The instrument offers three CDMA measurement options:

- cdmaOne/CDMA2000 1X RF measurements
- cdmaOne/CDMA2000 1X demodulation
- cdmaOne/CDMA2000 1X Over-the-Air (OTA) measurements, requires Option 31

The instrument can measure CDMA signals over the air (OTA) with an antenna or by directly connecting the instrument to the base station.

## 2-2 General Measurement Setup

Please refer to the User Guide for information on selecting the CDMA Signal Analyzer mode, setting up frequency, amplitude, power loss for compensating external loss, limit lines, markers, and file management.

## 2-3 CDMA Measurement Setup

Anritsu instruments can measure CDMA performance over the air with an antenna, or by connecting the base station directly.

To measure a CDMA signal over the air, connect the appropriate frequency band antenna to the instrument's RF Input connector and connect a GPS antenna to the GPS connector.

To connect the base station to the instrument, connect the power amplifier of the base station to the RF In port of the instrument using a coupler or attenuator.

| | |
|---|---|
| **Caution** | The maximum input damage level of the RF In port is +30 dBm. To prevent damage always use a coupler or high power attenuator. |

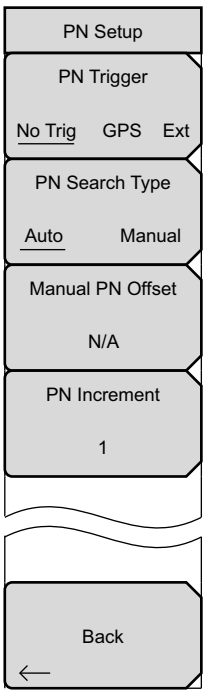
ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## PN Select Setup

The instrument needs a timing reference in order to determine PN Offset and timing errors. This reference comes from the base station when it is connected, or it can be recovered from GPS when a GPS antenna is connected. The setup for this function is:

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the PN Setup submenu key to open the PN setup menu (Figure 2-1).
3. Press the PN Trigger submenu key to toggle through No trigger, GPS, or External.




**No Trigger:** If both GPS and external timing are unavailable, then you may choose No Trigger for the PN search.

**GPS:** Uses GPS as the timing reference.

**External:** The instrument uses an external, even-second time mark as the timing reference. The time mark is usually available at the base station on a BNC connector labeled “ESTM” or “PP2S”. ESTM must be connected to the External Trigger In connector on the instrument.

**Figure 2-1.** PN Setup

4. Press the PN Search Type submenu key to toggle between Auto or Manual. In Auto mode, the instrument automatically detects the strongest pilot, while in Manual mode it searches only for the specified PN.

| **Note** | If Manual Search Type is selected, then press Manual PN Offset and enter the desired PN value. |
|---|---|

5. Press Back to return to the previous menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Walsh Codes Setup

Walsh Codes setup is used to select whether cdmaOne (Walsh Codes 64) or CDMA2000 1xRTT (Walsh Codes 128) is required for the measurements. When 128 codes is selected, the upper CDP (Code Domain Power) graph displays the CDP in bit-reversed order.

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Walsh Codes submenu key, and the key is toggled between 64 codes and 128 codes.

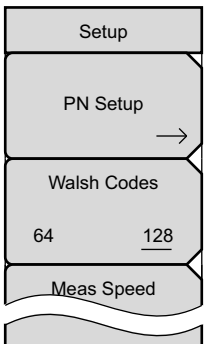



**Figure 2-2.** Walsh Codes Setup

## GPS Setup

GPS provides improved accuracy in the timing circuit, which reduces frequency error. To configure GPS, use the following procedure:

- Install a GPS antenna to the GPS antenna connection on the instrument's connector panel.

| | |
|---|---|
| **Caution** | A DC voltage is present on the GPS connector. Never connect anything other than a GPS antenna to this port. |

| | |
|---|---|
| **Note** | CDMA base stations have GPS available at the cell Site. Connect the instrument to the base station GPS Frequency Reference connector to make accurate frequency error and timing measurements. |

See the User Guide for additional information about GPS setup.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-4 CDMA RF Measurement Setup

To make CDMA RF measurements, connect the instrument to the base station and follow these setup instructions. Press the **Measurements** main menu key then the RF Measurements submenu key to open the measurement menu.

## Channel Spectrum Setup

This measurement displays the spectrum of the specified channel and channel power, occupied bandwidth, and peak-to-average power.

From the **Measurements** main menu, use the following procedure for Channel Spectrum:

1. Press the RF Measurements submenu key to open the RF Measurements menu.
2. Press Channel Spectrum to display the active measurement (Figure 2-3).

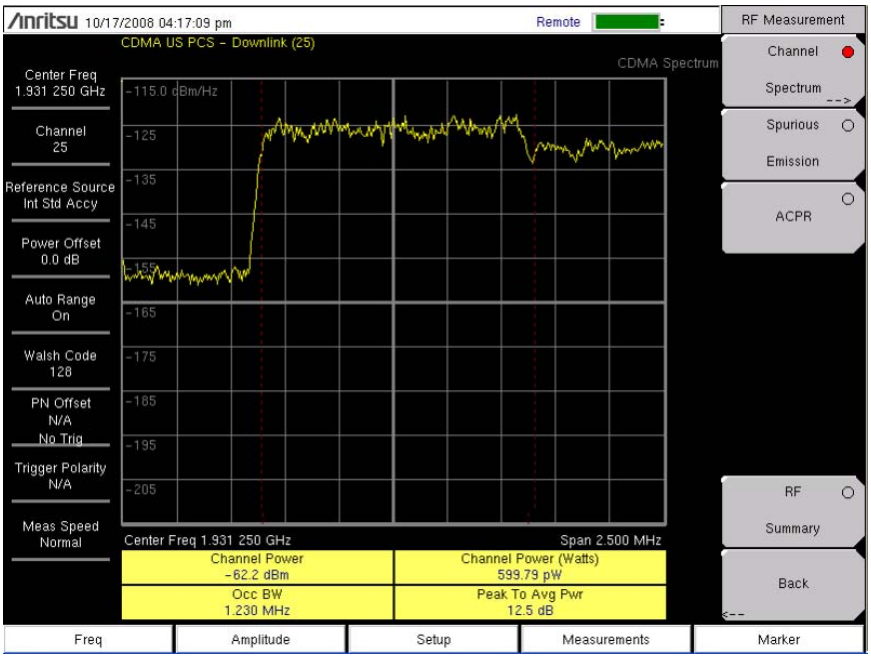



**Figure 2-3.** RF Measurement, Channel Spectrum

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spurious Emission Setup

This measurement displays the spectrum of the input signal at specific offsets (based upon the Signal Standard, which is selected from the frequency (**Freq**) menu). Markers are automatically tuned to measure the input power at these offsets and to determine a PASS or FAIL according to limits that are set by the signal standard. A blue mask is also calculated and shown on the spectrum to visually check for pass fail conditions.

From the **Measurement** menu, use the following procedure for Spurious Emission:

1. Press the RF Measurement submenu key.
2. Press the Spurious Emission submenu key to activate the measurement (Figure 2-4). The red dot on the submenu key indicates that it is selected.

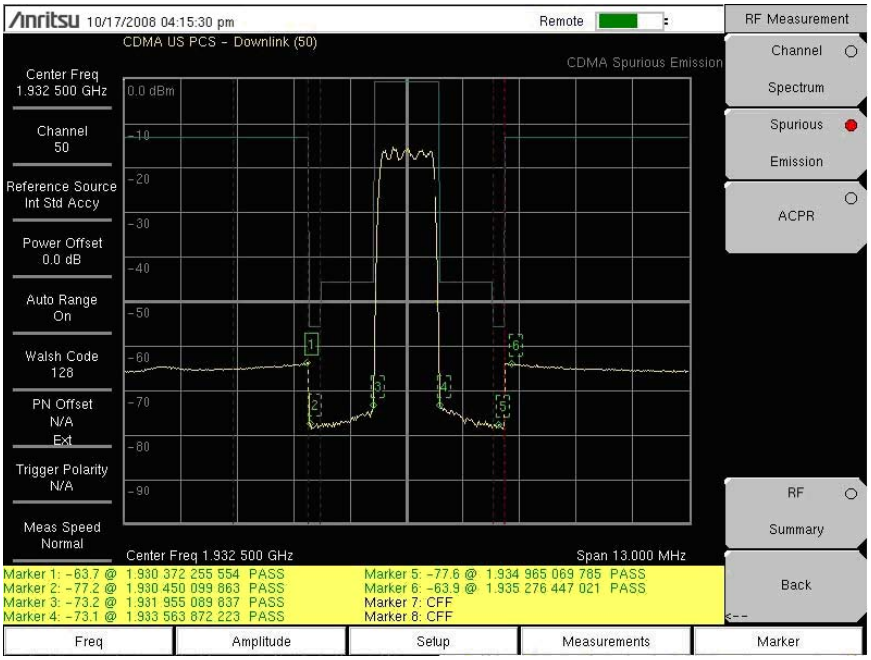



**Figure 2-4.** RF Measurement, Spurious Emission

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## ACPR Setup

Adjacent Channel Power Ratio (ACPR) is defined as the ratio of the amount of leakage power in an adjacent channel to the total transmitted power in the main channel and is displayed in table format under the bar graph.

From the **Measurement** menu, use the following procedure for ACPR:

1. Press the RF Measurement submenu key.
2. Press the ACPR submenu key to activate the ACPR measurement (Figure 2-5). The red dot on the submenu key indicates that it is selected.
3. Press the ACPR submenu key again to specify the Number of Carriers in a multi-carrier configuration and to specify Carrier BW.

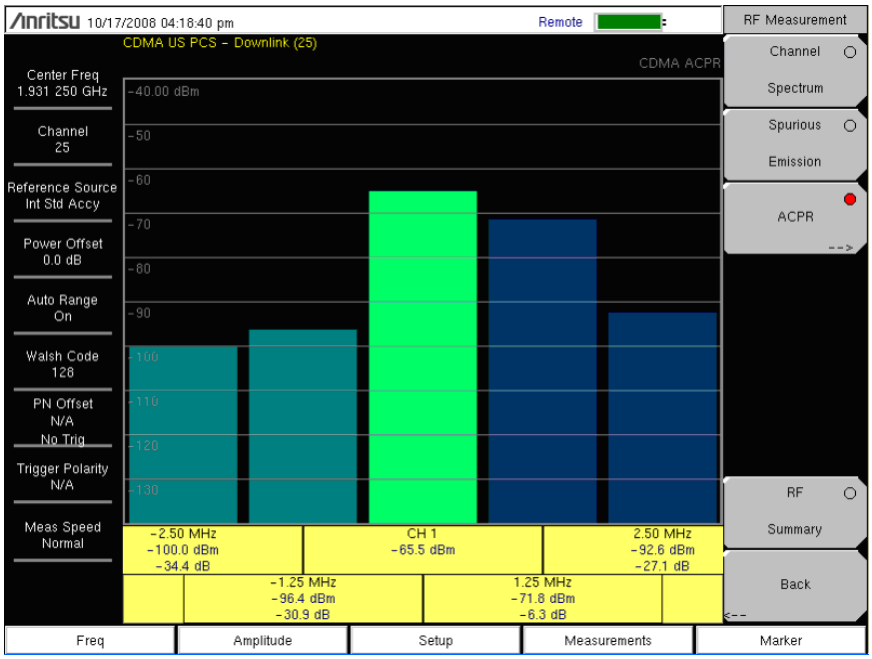



**Figure 2-5.** RF Measurement, ACPR

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-5 CDMA Demodulator Measurements Setup

CDMA demodulator measurements are selected by pressing the **Measurements** main menu key then the Demodulator submenu key. CDMA demodulator measurements include Code Domain Power (CDP), CDP table, and modulation summary. To demodulate cdmaOne and CDMA2000 1xRTT signals, connect the instrument to the base station following the setup instructions.

To make CDMA Demodulator measurements, connect the instrument to the base station and follow these setup instructions:

1. Press the **Setup** main menu key to open the Setup menu.
2. Press the PN Setup submenu key and choose No Trig, GPS, or External.
3. Press the PN Search Type submenu key and select Auto search or Manual search by toggling the submenu key.

| **Note** | If Manual Search is selected, then press Manual PN Offset submenu key and enter the PN value manually. |
|---|---|

4. Press Back to go to the previous (Setup) menu.
5. Press the Walsh Codes submenu key to choose 64 codes or 128 codes based on the transmitting signal.
6. Press the **Measurement** main menu key to open measurements menu.
7. Press the Demodulator submenu key to activate the Demodulator measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## CDP Setup

The CDP screen displays 64 Walsh Codes or 128 Walsh Codes. Pilot, Sync, Paging, and Quick Paging codes are displayed in a control channel table for easy viewing. Pilot power, channel power, Rho, channel carrier feedthrough, RMS phase error, Frequency Error, and Noise Floor measurements are displayed as numerical values.

From the Demodulator submenu, use the following procedure for CDP:

1. Press the CDP submenu key to display the Code Domain Power menus. This may require pressing the CDP submenu key a second time (Figure 2-6).
2. Press the Zoom submenu key to activate zoom for 16, 32, or 64 codes.
3. Press the Zoom Start Index submenu key and enter the desired location manually.
4. Press CDP Units to select either Relative power (in dB) or Absolute power (in dBm).

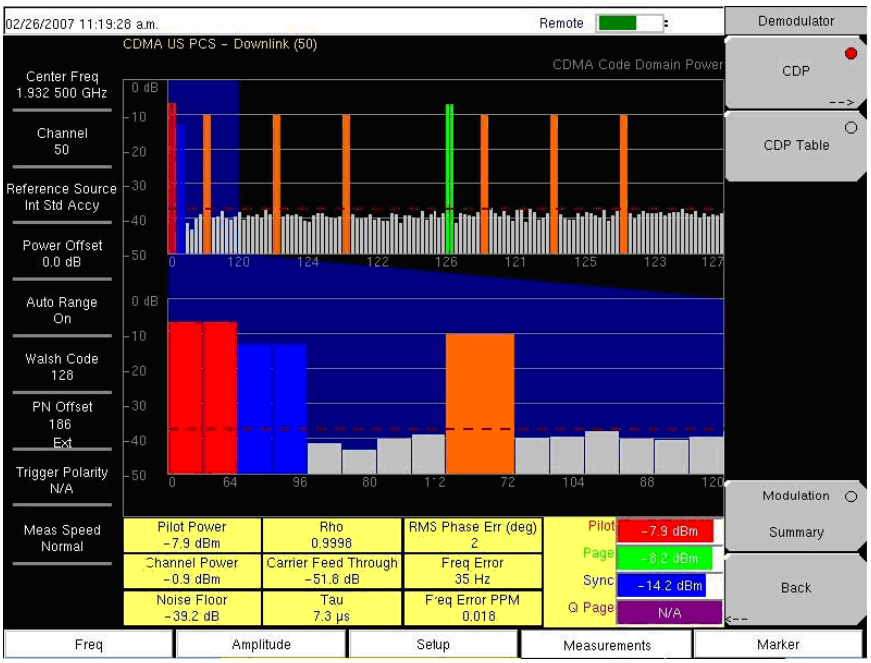



**Figure 2-6.** Demodulator, CDP Setup

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## CDP Table View Setup

The CDP table view displays all of the active codes in a tabular format.

From the Demodulator measurement menu, use the following procedure for CDP Table view:

1. Press the CDP submenu key to display the Code Domain Power menus.
2. Press the Zoom submenu key to activate zoom for 16, 32, or 64 codes.
3. Press the Zoom Start Index submenu key and enter the desired location manually.
4. Press CDP Units to select either Relative power (in dB) or Absolute power (in dBm).
5. Press Back to go back to the previous menu.
6. Press the CDP Table submenu key to display the measurements (Figure 2-7).

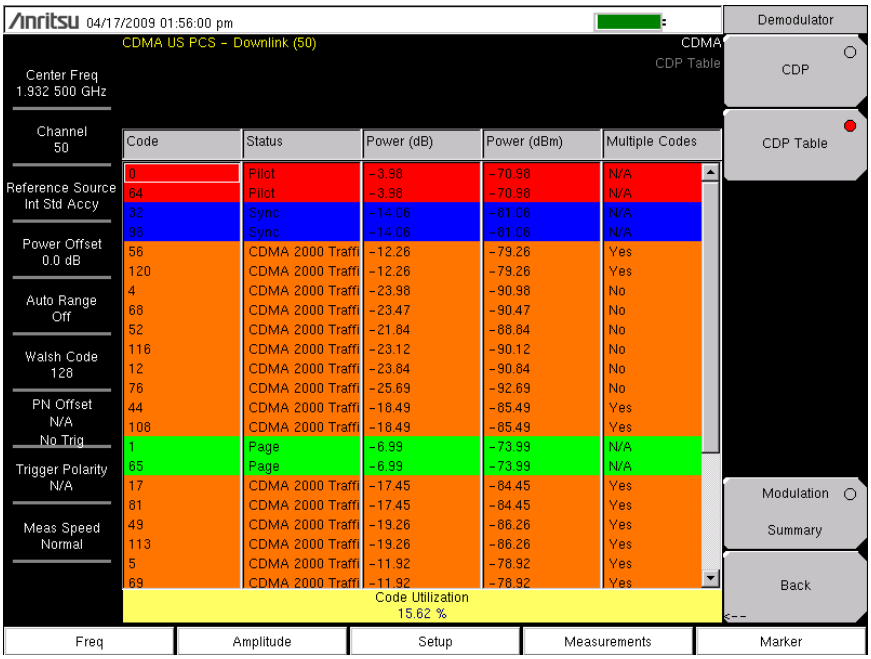



**Figure 2-7.** Demodulator, CDP Table

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-6 CDMA Over-The-Air Measurement Setup

OTA (Over-The-Air) testing provides field technicians with the ability to monitor hard-to-reach pole-top base stations. Traditionally, the repair process for pole-top base stations entailed pulling down the failed base station, then installing a new one. The failed base station was then returned to the manufacturer or repair depot for service. If a base station was determined to be healthy (no trouble found, or NTF), then the cost of the process was incurred unnecessarily. OTA testing provides information about the health of the base station, thereby improving the likelihood that a correct decision will be made with regard to the base station condition. The result is fewer NTFs and elimination of associated costs.

If you choose to measure CDMA performance over the air with an antenna, then additional setup is required, as explained in the following sections. The instrument needs a timing reference to determine PN Offset and timing errors. This reference comes from the base station GPS when it is connected to the instrument or it can be recovered from GPS when a GPS antenna is connected.

The Over-The-Air (OTA) Measurement option consists of Pilot Scan, Multipath, and Limit Test.

1. Follow the setup instructions for "GPS Setup" on page 2-3.
2. Press the **Setup** main menu key then the Walsh Codes submenu key to choose 64 codes or 128 codes depending upon the transmitting signal.
3. Press the **Measurement** main menu key to open the Measurements menu.
4. Press the OTA submenu key to activate Over-The-Air measurements.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pilot Scan Setup

From the Over-The-Air menu, press the Pilot Scan submenu key to display the nine strongest pilots, the PN codes, Ec/Io, Tau, Pilot Power, Channel Power, and Pilot Dominance (Figure 2-8).

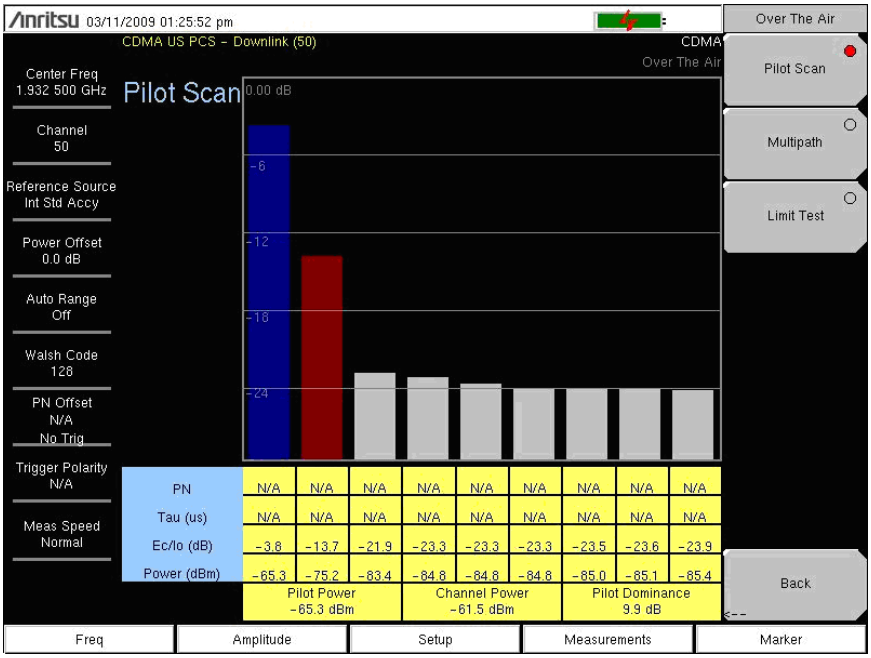



**Figure 2-8.** Over-The-Air Pilot Scan Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Multipath Setup

From the Over-The-Air menu, press the Multipath submenu key to measure and display multipath parameters.

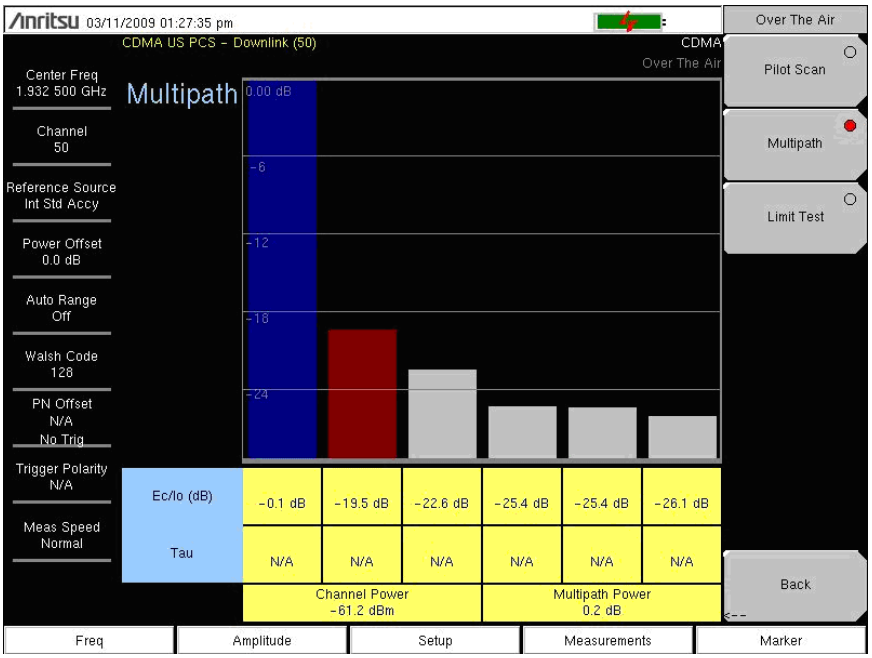


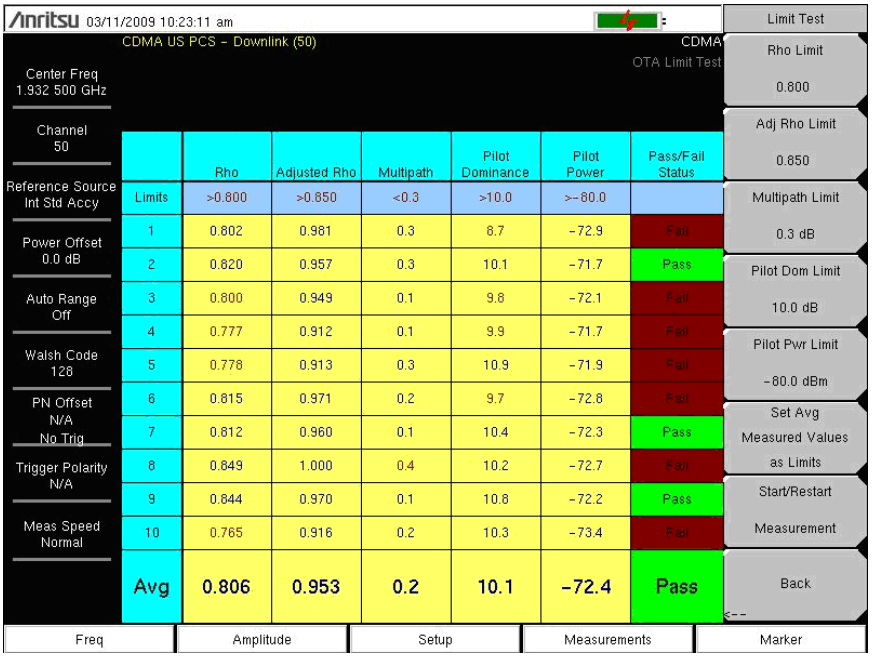

**Figure 2-9.** Over-The-Air Pilot Multipath Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Limit Test Setup

1. Press the Limit Test submenu key to display the Limit Test measurement and list the Limit Test window. Set the Rho Limit, Adj Rho Limit, Multipath Limit, Pilot Dom Limit, and Pilot Pwr Limit by pressing their respective submenu key.
2. Start or restart the measurement by pressing the Start/Restart Measurement submenu key. The test takes ten measurements and displays pass or fail status for each measurement. After the ten measurements are taken, the average for the five parameters is calculated and a pass or fail status is displayed.
3. To set new limits from the current limit average values, press the Set Avg Measured Values as Limits submenu key.




| | Rho | Adjusted Rho | Multipath | Pilot Dominance | Pilot Power | Pass/Fail Status |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Limits | >0.800 | >0.850 | <0.3 | >10.0 | >-80.0 | |
| 1 | 0.802 | 0.981 | 0.3 | 8.7 | -72.9 | Fail |
| 2 | 0.820 | 0.957 | 0.3 | 10.1 | -71.7 | Pass |
| 3 | 0.800 | 0.949 | 0.1 | 9.8 | -72.1 | Fail |
| 4 | 0.777 | 0.912 | 0.1 | 9.9 | -71.7 | Fail |
| 5 | 0.778 | 0.913 | 0.3 | 10.9 | -71.9 | Fail |
| 6 | 0.815 | 0.971 | 0.2 | 9.7 | -72.8 | Fail |
| 7 | 0.812 | 0.960 | 0.1 | 10.4 | -72.3 | Pass |
| 8 | 0.849 | 1.000 | 0.4 | 10.2 | -72.7 | Fail |
| 9 | 0.844 | 0.970 | 0.1 | 10.8 | -72.2 | Pass |
| 10 | 0.765 | 0.916 | 0.2 | 10.3 | -73.4 | Fail |
| Avg | 0.806 | 0.953 | 0.2 | 10.1 | -72.4 | Pass |

**Figure 2-10.** Over-The-Air Limit Test

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-7 Pass Fail Setup

The instrument stores user-defined Pass/Fail criteria for testing base station performance and recalls these models for quick, easy measurements. After selection of a test file, the instrument displays test results in tabular format with clear PASS or FAIL indications that include minimum/maximum threshold.

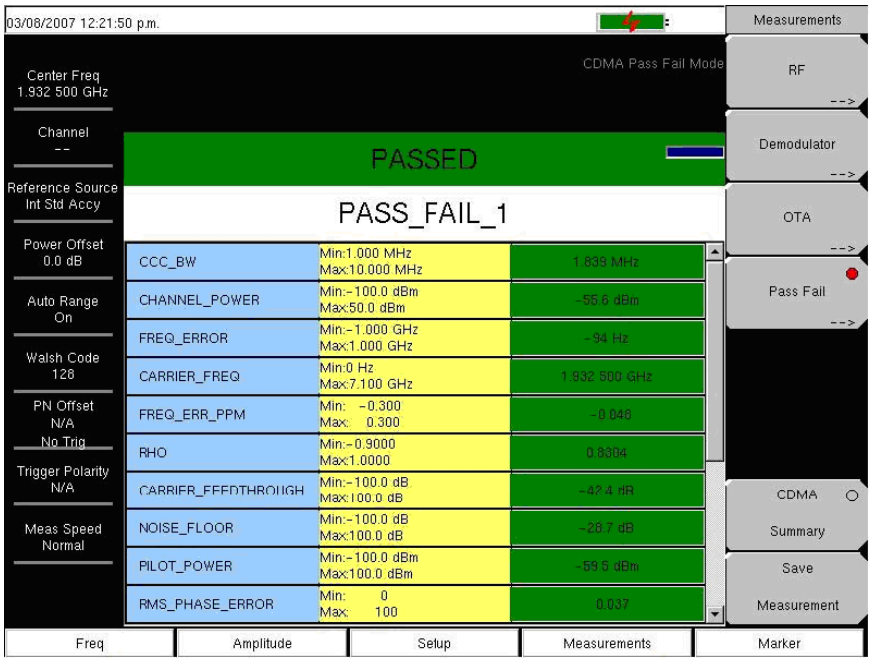



**Figure 2-11.** Pass Fail Measurement

A custom test list can be created and downloaded into the instrument using Master Software Tools. All critical parameters can be selected for pass/fail testing.

From the **Measurements** main menu, use the following procedure for Pass/Fail setup:

1. Press the Pass/Fail Mode submenu key to display the pass/fail measurements.
2. Press the Pass/Fail Mode submenu key again to display the Pass/Fail Mode menu.
3. Press the Select Pass/Fail Test submenu key and select the applicable Test Model to activate the measurement.
4. Press Reset to reset the pass fail function and begin a new pass/fail test.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-8 CDMA Measurement Descriptions

Code Division Multiple Access (CDMA) is used in spread spectrum systems to achieve multiple access. The frequency spectrum of a signal is spread by using a code that is not correlated with the data signal. This code is unique to each recipient. A distinction can be made among signals because the codes are chosen to have low cross-correlation values. By matching the send and receive codes, the receiver is able to properly translate the message or data.

## RF Measurements

### Channel Spectrum

This function includes (below the measurement display) a table view of Channel Power (in dBm and Watts), Occ BW, and Peak To Avg Pwr.

### Occupied BW

The occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the transmitted power.

### Peak to Average Power

This is a ratio of the peak envelope power to the average power, in dB.

### Spurious Emission

This function includes a measurement display with eight fixed markers. The marker values are displayed below the measurement and include the power and frequency at each marker along with a pass fail indication.

### ACPR

This function displays from 1 to 5 channels (carriers) and two adjacent channels on each side. The power of each channel is displayed below the measurement graph and includes the frequency and power in each of the 4 adjacent channels.

### RF Summary

This function displays a table view of Channel Power (in dBm and Watts), Spurious Emission, Occ BW, and Peak To Avg Pwr.

## Demodulator Measurements

### Code Domain Power

Code Domain Power (CDP) displays how much of the channel power is in each Walsh Code. Power is normalized to the channel power and, therefore, a code reading of –10 dB means that the power in that code is 1/10th of the channel power. The upper half of the measurement display shows all of the channels, and the lower half shows a zoom view of selected channels. The number of zoom channels and the starting position (relative to the upper display) are set with CDP submenu keys for Zoom and Zoom Start Index. A colored background in the upper display indicates the channels that are in the lower, zoom display. Colors are applied according to Table 2-1:

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**Table 2-1.** Code Domain Power

| Code Channel | Color |
|---|---|
| Pilot | Red |
| Sync | Blue |
| Page | Green |
| Quick Page | Purple |
| IS95 Traffic | Yellow |
| CDMA2000 Traffic | Orange |
| Noise | Grey |

### Carrier Feedthrough

Carrier Feedthrough measures the amount of unmodulated signal that is leaking through the transmitter.

### Frequency Error

Frequency error is the difference between the received center frequency and the specified center frequency. This is only as accurate as the frequency reference that is used and is typically only useful with a good quality external frequency reference.

### Noise Floor

Noise floor is the average power in the unused Walsh Codes.

### Paging Code Power

Paging Code Power is a measure of Page Walsh Code power, displayed in dBm.

### Q Paging Power

Q Paging Power is Quick Page Walsh Code 80 power, displayed in dBm.

### Rho

Rho is a measure of modulation quality and measures the amount of power that is correctly transmitted. An rho of 1.0 indicates a perfect signal. The standard requires > 0.912, and common measurements are > 0.94. Due to environmental factors, rho values are typically poor (< 0.9) when measured over the air, and are usually useful only when connected to a base station.

### Sync Power

Sync Power is a measure of Sync Walsh Code power, displayed in dBm.

### Tau

Tau is the timing error. It is the timing offset, or the difference in time between when the PN sequence (or short code) restarts, and when the PN sequence should restart. A base station needs to be aligned in time to an absolute reference such as GPS. This cannot be measured if the PN search is set to No Trigger.

Note that during OTA measurement, Tau increases with distance from the transmitter. If the instrument is connected to the base station, then a Tau of 10 µs or less is specified, and 5 µs is typical. If the timing error becomes too large, mobiles may have trouble when being handed off to this particular base station.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### CDP Table

This function displays a table view of the channels with channel code number, status, power (dB and dBm), and whether multiple codes are used. Overall code utilization is displayed as a percent at the bottom of the measurement screen.

### Modulation Summary

This function displays a table view of the values of Pilot Power, Channel Power, Freq error, Freq error PPM, Carrier Freq, Rho, Noise floor, RMA Phase Err (deg), and Tau.

## OTA Measurements

### Pilot Scan

The strongest nine received PNs are displayed as bar graphs, and the PN numbers are displayed at the bottom of the bar graphs.

For each PN, a table displays PN number, Ec/Io, and Tau. Also shown are Pilot Power, Channel Power, and Pilot Dominance.

> **Pilot Power:** Pilot power is the total power in the pilot channel. This is normally a constant for a base station. When the instrument is connected to the base station, if the measured power is unexpected, then check that the entered power offset is correct and that the connections are tight. Unexpected readings may indicate an incorrect power setting at the base station. For Over-The-Air (OTA) measurements, the pilot power will vary as the signal path from the transmitter to receiver varies.
>
> **Channel Power:** Channel power is the total power that is broadcast in the specified CDMA channel.
>
> **Pilot Dominance:** Pilot Dominance is a measure of the strength of the strongest pilot compared to the next strongest pilot in the same channel. This should be >10 dB to make good demodulator measurements.

### Multipath

The length of the bar represents the relative strength in the path. Six paths are displayed.

For each path, a table below the bar graph displays Ec/Io and Tau. Also shown are Channel Power and Multipath Power.

**Multipath Power:** Multipath Power is a measure of the total power in the dominant signal (spread in time due to multipath echoes) relative to its power in the main transmission path. This value should be < 0.4 dB to make good measurements.

### Ec/Io

Ec/Io is the pilot power compared to the total channel power.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-9 CDMA Menus

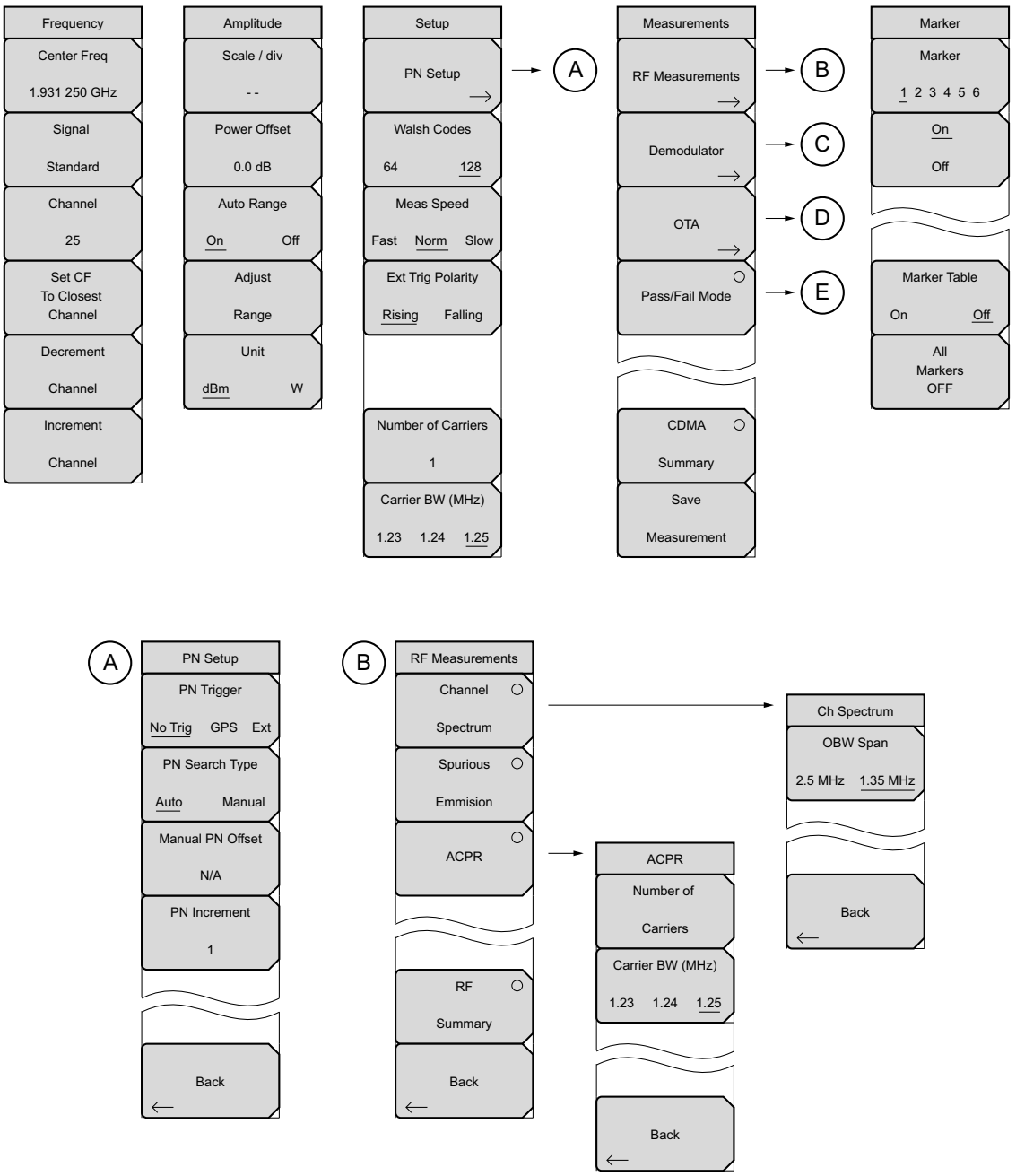



**Figure 2-12.** CDMA Menu Layout (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



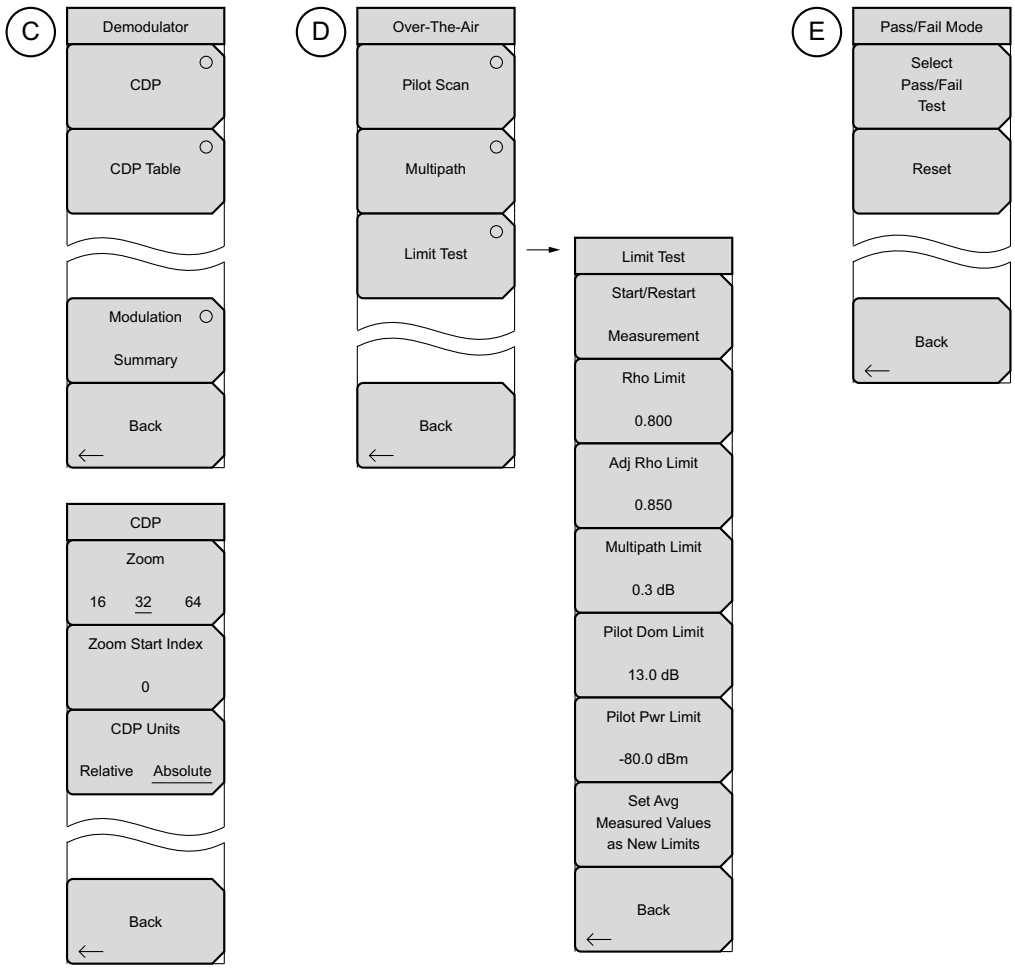


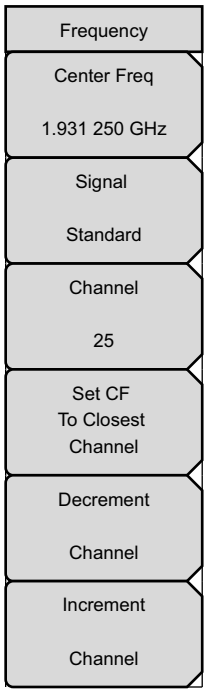

**Figure 2-13.** CDMA Menu Layout (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-10 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**




**Center Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Center Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency by using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same affect as pressing the MHz submenu key.

**Signal Standard:** Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard and press Enter to select. When a signal standard is selected, the center frequency and span for the first channel of the selected standard are automatically tuned. Other settings (such as channel spacing and integration bandwidth) are also automatically entered. The Signal Standards dialog box includes all of the CDMA standards.

**Channel:** Use the **Up/Down** arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is automatically tuned to the center frequency of the selected CDMA channel. The Channel Editor dialog box indicates the selected signal standard. The range of channels and the channel step size depend upon the selected standard.

**Set CF To Closest Channel:** Press this submenu key to change the center frequency to the closest channel.

**Decrement Channel:** Depending upon the signal standard and upon the selected channel, pressing this submenu key decrements the channel number by a standard step size.

**Increment Channel:** Depending upon the signal standard and upon the selected channel, pressing this submenu key increments the channel number by a standard step size.

**Figure 2-14.** CDMA Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-11 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Scale/div:** The scale can be set in 1 dB steps from 1 dB per division to 15 dB per division. The value can be changed using the keypad, the rotary knob, or the **Up/Down** arrow keys.

Scale changes the y-axis scale. This applies to the Spectrum view only. When in any other view, the display is "--".

**Power Offset:** Choose power offset to automatically adjust for the loss that occurs through any external cables, attenuators, and couplers. The power can be offset from 0 dB to 100 dB. Press the Power Offset key, enter the values, and press the dB submenu key.

**Auto Range:** Pressing this submenu key toggles between On and Off. This function adjusts the reference level automatically when Auto Range is activated.

**Adjust Range:** When Auto Range is OFF, pressing Adjust Range sets the Reference Level automatically for that one particular measurement. Pressing this button when Auto Range is ON, will turn Auto Range to OFF

**Units:** select either dBm or Watts as the power unit.

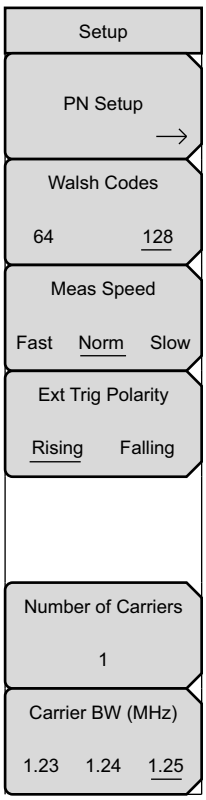
**Figure 2-15.** CDMA Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-12 Setup Menu

Key Sequence: **Setup**




**PN Setup:** Opens the “PN Setup Menu” on page 2-23.

**Walsh Codes:** Toggles between 64 codes and 128 codes.

**Meas Speed:** Toggles through “Fast”, “Norm” (normal), and “Slow” measuring speed.

**Ext Trig Polarity:** Toggles between Rising edge and Falling edge trigger polarity.

**Number of Carriers:** This submenu key sets the number of required channels. This affects the ACPR and Spurious Emissions measurements.

**Carrier BW:** This submenu key sets the carrier bandwidth. It rotates between 1.23, 1.24 and 1.25.

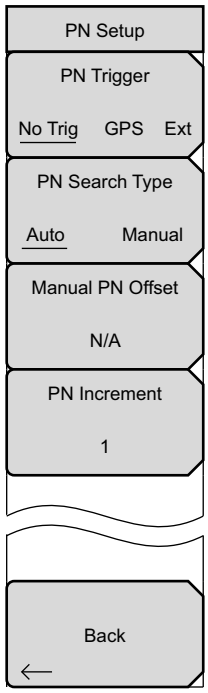
**Figure 2-16.** CDMA Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## PN Setup Menu

Key Sequence: **Setup** > PN Setup




**PN Trigger:** This submenu key toggles through “No Trig” (no trigger), “GPS”, and “Ext” (external trigger).

**PN Search Type:** This submenu key toggles between “Auto” and “Manual” PN search. In the Auto mode, the instrument automatically searches for the strongest PN. When using manual setup, enter the required PN offset to limit the search. Auto search is available only when the trigger selection is GPS or External. If “No Trig” is selected, then pressing this submenu key causes an error message to be displayed, stating “Applicable only when PN Type is GPS or External”.

**Manual PN Offset:** Press to manually set the PN offset. Use the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to choose an offset, then press the rotary knob or the **Enter** key to select the value. Editing this value automatically changes the PN Search Type to Manual.

The Manual PN Offset function is available only when the trigger selection is GPS or External. If “No Trig” is selected, then pressing this submenu key causes an error message to be displayed, stating “Applicable only when PN Type is GPS or External”.

**PN Increment:** Use the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to set the PN increment value.

**Back:** Returns to the “Setup Menu” on page 2-22.

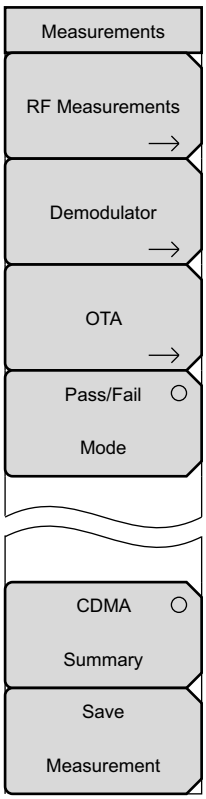
**Figure 2-17.** CDMA PN Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-13 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**RF Measurement:** Opens the "RF Measurements Menu" on page 2-25.

**Demodulator:** Opens the "Demodulator Menu" on page 2-26. In demodulator mode, the received CDMA signal is demodulated. The demodulator has three measurement displays: CDP, CDP Table, and Modulation Summary.

**OTA:** Opens the "Over-The-Air Menu" on page 2-27. OTA displays the CDMA Over-The-Air measurements, which include: Pilot Codes, Ec/Io (dB), Tau, Pilot Power, Channel Power, Pilot Dominance, and Multipath.

**Pass Fail Mode:** The first press of this submenu key puts the instrument into Pass Fail Mode. The next press of the submenu key opens the "Pass Fail Mode Menu" on page 2-29.

**CDMA Summary:** Displays a summary of all of the CDMA-related numerical measurements in a table format.

**Save Measurement:** Opens a dialog box to name and save the current measurement. Press Enter to save the CDMA measurement, which is saved with a .cdma extension.

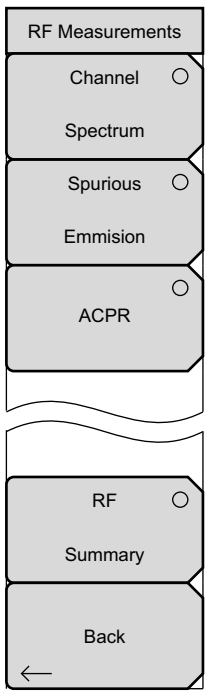
**Figure 2-18.** CDMA Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements




**Channel Spectrum:** Pressing this submenu key displays the channel spectrum of the input signal (2.5 MHz span). The screen also displays numeric values of Channel Power in dBm and watts, Peak to Average power in dB, and Occupied Bandwidth (Occ BW). The Ch Spectrum submenu allows OBW Span to toggle between 2.5 MHz and 1.35 MHz.

**Spurious Emission:** Pressing this submenu key displays the received signal and the mask, based upon received signal strength.

**ACPR:** Pressing this submenu key displays the Adjacent Channel Power Ratio (ACPR). The instrument displays one or more main channels and two adjacent channels on each side of the main channel. A data window below the channel measurement display indicates the power in each channel. When this submenu key is active (an arrow on the key symbol indicates that a sub menu is available), another key press opens the "ACPR Menu" on page 2-25.

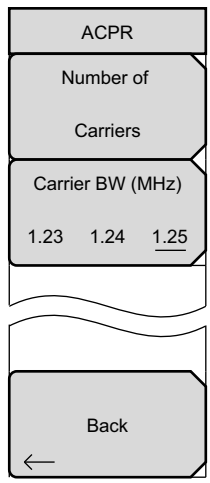
**RF Summary:** Displays a summary table of all the RF numerical measurement results.

**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 2-24.

**Figure 2-19.** CDMA RF Measurement Menu

## ACPR Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurement > ACPR




**Number of Carriers:** Press this submenu key to set the number of main channels from 1 to 5. Change the number of main channels with the arrow keys or the rotary knob, then press the rotary knob or the **Enter** key. Or change the number of channels by pressing a number on the numeric keypad, press the Enter submenu key, and then press the **Enter** key. The adjacent channels remain displayed.

**Carrier BW:** Press this submenu key and use the numeric keypad to enter a frequency. The submenu key menu displays units of GHz, MHz, kHz, and Hz. After choosing the units, press the **Enter** key. If the **Enter** key is used without first selecting units, then the default units are MHz, and the **Enter** key must be pressed a second time to set the frequency. You can also use the arrow keys or rotary knob to change the carrier bandwidth in 1 Hz increments, then press the rotary knob or the **Enter** key to set the frequency.

**Back:** Returns to the "RF Measurements Menu" on page 2-25.

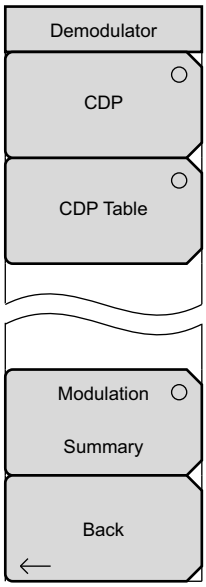
**Figure 2-20.** CDMA ACPR Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator




**CDP:** The first press of this submenu key displays the Code Domain Power and also displays an arrow on the submenu key symbol (to indicate that a sub menu is available).

When Code Domain Power (CDP) is selected, the screen displays all of the selected Walsh Codes and the selected Walsh Codes zoom codes in a graphical format. Depending upon the Walsh Code set parameter, this display includes either 64 Walsh Codes or 128 Walsh Codes. When 128 Walsh Codes is selected, the top CDP graph displays the CDP in bit-reversed order. The screen also displays the following Control channels in table format: Pilot, Page, Sync, and Quick Page. If the marker is set on the code, then the marker displays the code number, power, and code type.

The codes are color coded as follows:

Pilot in Red
Page in Green
Sync in Blue
cdmaOne (IS95) Traffic in Yellow
CDMA2000 1xRTT Traffic in Orange

An additional press of the CDP submenu key opens the “CDP Menu” on page 2-27.

**CDP Table:** This screen shows the power of the codes in a tabular format. The table displays the following five columns:

Code: Code number
Status: Pilot, Page, Sync, All Traffic (Color Coded rows)
Relative Power (in dB)
Absolute Power (in dBm)
Multiple codes: A number indicating how many codes are used up by a particular user (traffic)

**Modulation Summary:** Pressing this submenu key displays a summary of all the modulation-related numerical measurements in a table format, with rows for: Pilot Power, Channel Power, Freq Error, Freq Error PPM, Carrier Freq, Rho, Noise Floor, RMS Phase Err (deg), and Tau.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu” on page 2-24.

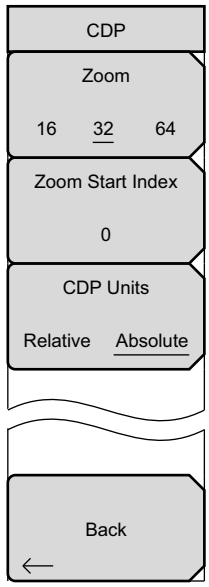
**Figure 2-21.** CDMA Demodulator Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## CDP Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator > CDP




**Zoom:** Toggles through a zoom function of 16, 32, or 64 codes.

**Zoom Start Index:** Press this submenu key, then enter the required zoom start index. For example, to start at code 120, which is the 15th code power that is displayed, press the 1 key and the 5 key on the numeric keypad, then press either the Enter submenu key (which appears when the numeric keypad is used) or the **Enter** key.

Also, press this submenu key, then use the arrow keys or rotary knob to change the zoom start index. The CDP submenu key menu remains after pressing the rotary knob or the **Enter** key.

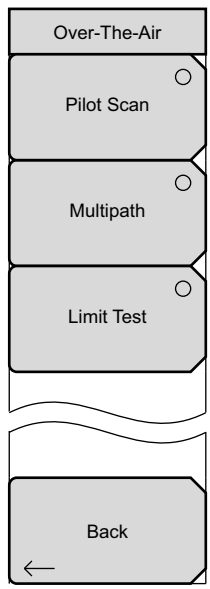
**CDP Units:** Use this submenu key to toggle between Relative units (in dB) or Absolute units in (dBm). When units are Relative, the code power is measured relative to Channel Power.

**Back:** Returns to the “Demodulator Menu” on page 2-26.

**Figure 2-22.** CDMA CDP Menu

## Over-The-Air Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA




**Pilot Scan:** Displays the power of the 9 strongest PNs in histogram graphical format. The strongest PN or the user-selected PN is color coded blue, those colored red are probably real pilots, and the remaining, which are color coded gray, are probably noise.

**Multipath:** Displays 6 multipaths in histogram graphical format. The strongest is color coded blue. The remaining are color coded red, or are color coded gray if noise. The unit also displays Ec/Io (dB), Tau, Channel Power, and Multipath Power.

**Limit Test:** Press once to select the Limit Test. Press again to open the “Limit Test Menu” on page 2-28 for Limit Test configuration.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu” on page 2-24.

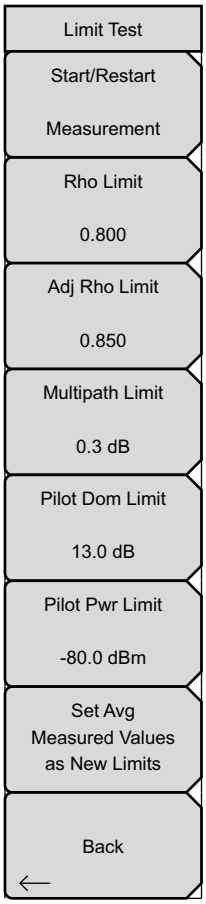
**Figure 2-23.** CDMA Over-The-Air Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Limit Test Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA > Limit Test




**Start/Restart Measurement:** Starts or restarts the measurement.

Press the submenu keys to set the desired limit:

**Rho Limit**

**Adj Rho**

**Multipath Limit**

**Pilot Dom Limit**

**Pilot Pwr Limit**

**Set Avg Measured Values as Limits:** Takes the calculated average values for Rho, Adjusted Rho, Multipath, Pilot Dominance, and Pilot Power in the Avg row and places them in the Limits row.

**Back:** Returns to the "Over-The-Air Menu" on page 2-27.

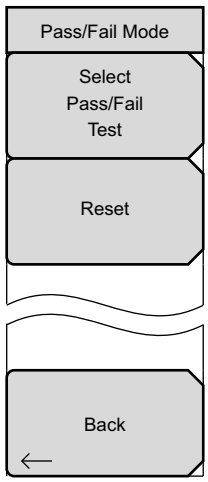
**Figure 2-24.** CDMA Limit Test Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass Fail Mode Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass Fail




**Select Pass/Fail Test:** This submenu key function allows the selection of a user-defined file that specifies a list of measurements with pass fail criteria. Select a test model by using the arrow keys or rotary knob. This mode will sequentially assess the appropriate measurements and indicate a pass or fail state based upon the test model criteria. Custom pass fail tests can be created by using Master Software Tools.

**Reset:** Press this submenu key to restart the measurement.

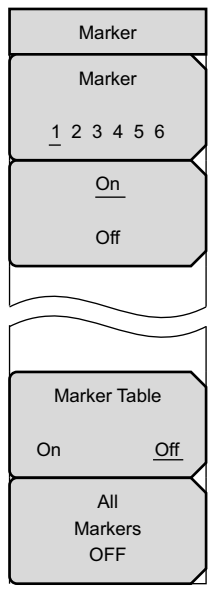
**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 2-24.

**Figure 2-25.** CDMA Pass Fail Mode Menu

# 2-14 Marker Menu

Key Sequence: **Marker**

Press the **Marker** main menu key to open the Marker menu. The instrument is equipped with six markers. Any or all markers can be employed simultaneously.




Markers are available only in CDP and Spectrum measurements.

**Marker:** Selects the active marker (1 to 6). The underlined marker number is the active marker. Each press of the submenu key moves the underline to the next marker number. Pressing **Shift** causes reverses the direction of marker selection. Press the **Shift** button again to change back to the original direction.

**On/Off:** Turns the selected marker underlined in the Marker submenu key On or Off.

**Marker Table On/Off:** Causes a table to be displayed below the sweep window. The table is automatically sized to display all markers that are turned on. In addition to the marker frequency and amplitude, the table also shows delta frequencies and amplitude deltas for all markers that have deltas entered for them.

**All Markers Off:** Turns off all markers.

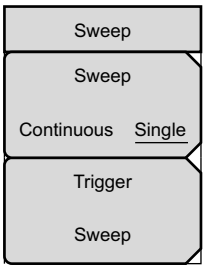
**Figure 2-26.** CDMA Marker Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-15 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (3) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Trigger Sweep:** Pressing this submenu key causes the instrument to make a single sweep when the instrument is in single sweep mode. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Figure 2-27.** WCDMA/HSDPA Sweep Menu

# 2-16 Measure Menu

This menu is not available in CDMA measurement mode.

# 2-17 Trace Menu

This menu is not available in CDMA measurement mode.

# 2-18 Limit Menu

This menu is not available in CDMA measurement mode.

# 2-19 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 3 — EVDO Signal Analyzer

## 3-1 Introduction

The instrument offers three EVDO measurement options:

- CDMA2000 1xEV-DO RF measurements
- CDMA2000 1xEV-DO Demodulator, Rev. A compatible
- CDMA2000 1xEV-DO OTA measurements, requires Option 31

CDMA2000 1xEVDO has a chip rate of 1.2288 MHz, the same as cdmaOne and CDMA2000 1xRTT. Each chip lasts for a duration of 0.8138 microseconds. In downlink, an EVDO signal can be time-divided into “half slots.” Each half slot has 1024 chips.

The 1024 chips in a half slot can be further time-divided into three different channels: Pilot, MAC, and Data. The Pilot Channel provides synchronization for the EVDO Access Terminals (for example, cell phones, laptops, and so forth.). The MAC (Medium Access Control) Channel controls the overall EVDO traffic. The Data Channel transmits data to various users.

The Pilot and MAC Channels are always active in an EVDO signal, but the Data Channel may sometimes transmit no data. When no data is transmitted, the half slot is considered idle. Otherwise, it is called an active slot.

The instrument can measure EVDO signals over the air (OTA) by connecting the antenna to the unit or by directly connecting to the base station.

## 3-2 General Measurement Setup

Please refer to the User Guide for information on selecting the EVDO Signal Analyzer mode, setting up frequency, amplitude, power loss for compensating external loss, limit lines, markers, and file management.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-3 EVDO Measurement Setup

The instrument can measure EVDO performance over the air (OTA) with an antenna, or by connecting the base station directly to the instrument.

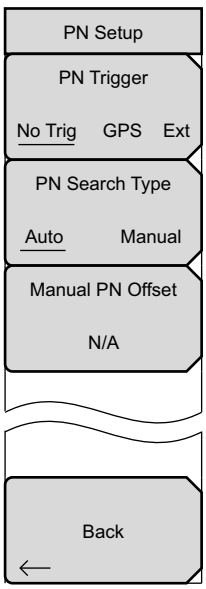
To measure an EVDO signal over the air, connect the appropriate frequency band antenna to the RF Input, and connect a GPS antenna to the GPS connector.

## PN Select Setup

The instrument needs a timing reference in order to determine PN Offset and timing errors. This reference comes from the base station when it is connected to the instrument, or it can be recovered from GPS when a GPS antenna is connected.

The setup menu for this function is:

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the PN Setup submenu key to open up the PN Setup menu.
3. Press the PN Trigger submenu key to toggle through No trigger, GPS, or External.




**No Trigger:** If both GPS and external timing are unavailable, then you may choose No Trigger for the PN search.

**GPS:** Uses GPS as the timing reference.

**External:** The instrument uses an external, even-second time mark as the timing reference. The time mark is usually available at the base station on a BNC connector labeled “ESTM” or “PP2S”. ESTM must be connected to the External Trigger In connector on the instrument.

**Figure 3-1.** PN Setup

4. Press the PN Search Type submenu key to toggle between Auto or Manual. In Auto mode, the instrument automatically detects the strongest pilot, while in Manual mode it searches only for the specified PN.

| **Note** | If Manual Search Type is selected, then press Manual PN Offset and enter the desired PN value. |
|---|---|

5. Press Back to return to the previous menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### MAC Codes Setup

MAC Walsh Codes setup is used to select 64 codes or 128 codes.

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Walsh Codes submenu key to toggle between 64 codes and 128 codes.

## 3-4 EVDO RF Measurements Setup

To make EVDO RF measurements, connect the instrument to the base station following the setup instructions. Press the **Measurement** and RF Measurement submenu keys to open the measurement menu.

### Channel Spectrum Setup

This measurement displays the spectrum of the specified channel and channel power, occupied bandwidth, and peak-to-average power.

1. Press the RF Measurement submenu key to open the RF Measurement menu.
2. Press Channel Spectrum to display the active measurement (Figure 3-2).

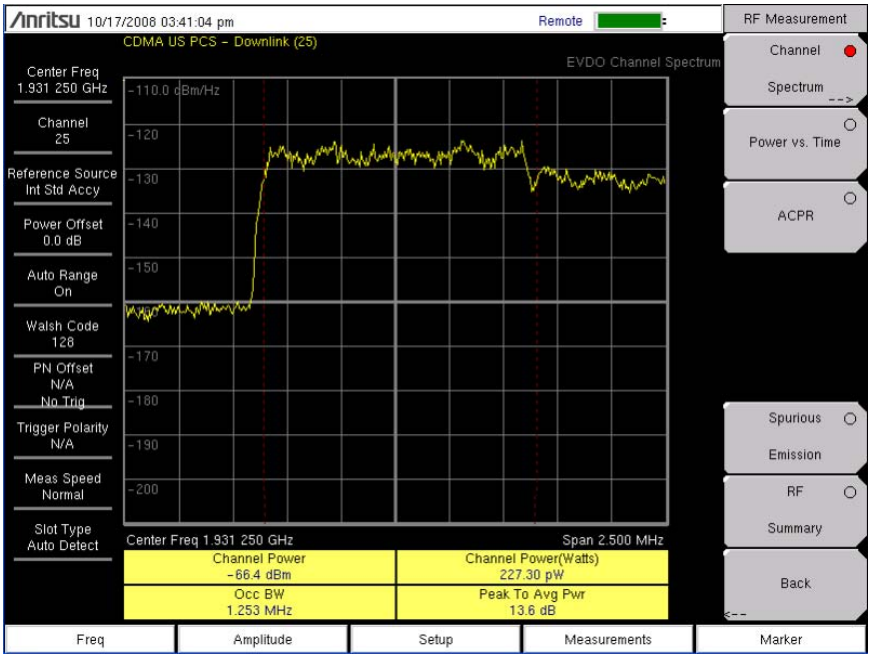



**Figure 3-2.** EVDO Channel Spectrum

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Power vs Time Setup

From the RF Measurement menu, press Power vs Time to display the active measurement. (Figure 3-3).

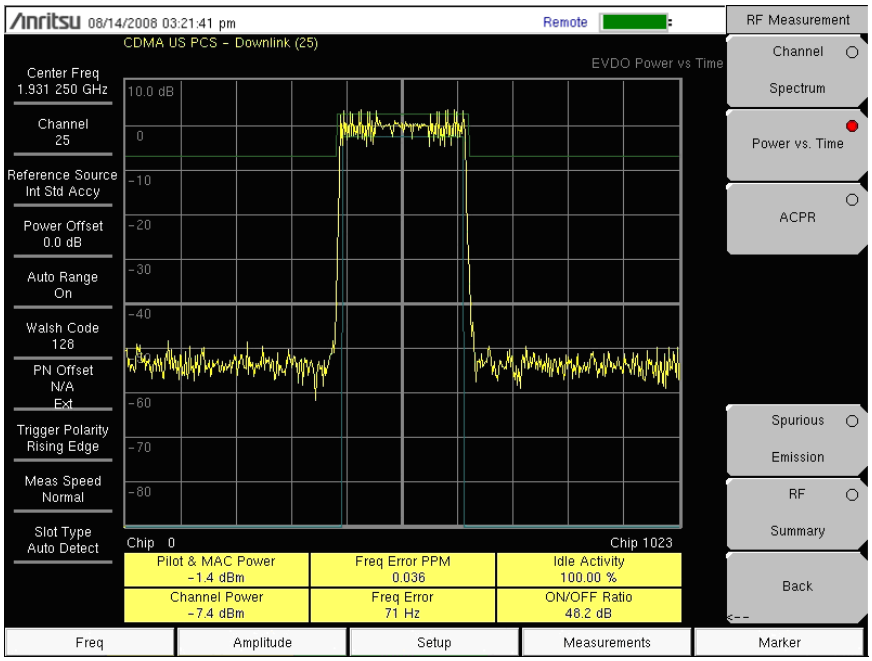



**Figure 3-3.** EVDO Power vs. Time

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## ACPR Setup

ACPR (Adjacent Channel Power Ratio) is defined as the ratio of the amount of leakage power in an adjacent channel to the total transmitted power in the main channel and is displayed in table format under the bar graph.

From the RF Measurement menu, use the following procedure for ACPR:

1. Press the ACPR submenu key to activate the ACPR measurement (Figure 3-4). The red dot on the submenu key indicates that it is selected.
2. Press the ACPR submenu key again to specify the Number of Carriers in a multi-carrier configuration and to specify Carrier BW.

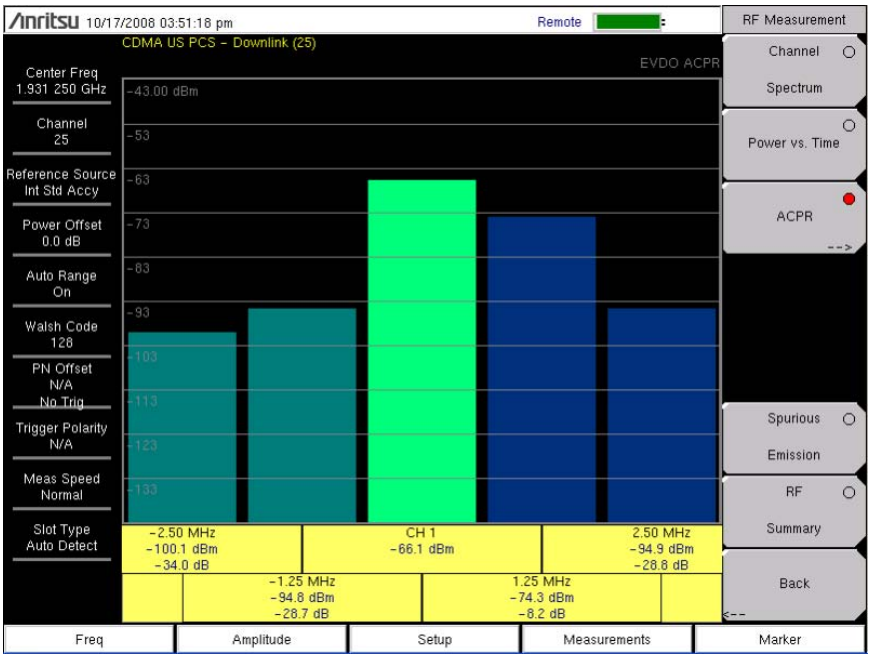



**Figure 3-4.** EVDO ACPR Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spurious Emission Setup

The Spurious Emission test examines emissions at frequencies that are outside of the assigned EVDO channel. Spurious emission should be measured at the base station RF output port by using a direct cable connection.

To perform the test, select the correct band class and channel number. A band-class-specific mask will be shown on the screen. Maximum emission power in each frequency offset region will be highlighted by markers. Typical resolution bandwidths (RBW) that are used in the emission test are 30 KHz and 1 MHz. Due to the variable RBW in some band classes, the spectrum can appear to have “steps”.

For accurate EVDO emission measurements, users are required to input an all-idle or all-active signal, and to set the instrument slot setting accordingly. The emission mask is drawn according to the following document: Recommended Minimum Performance Standards for cdma2000 High Rate Packet Data Access Network. (See 3GPP2 C.S0032-A or TIA-864-A for details.)

| | |
|---|---|
| **Note** | In the case of a multi-carrier EVDO signal, the “Number of Carriers” setting can be changed (setting it to a maximum of 5 carriers).<br>When the center frequency of a signal is entered directly (instead of giving Band Class and Channel Number info), the instrument automatically determines the most likely band class and its emission mask, according to the specified frequency. |

From the RF Measurement menu, press the Spurious Emission submenu key to activate the measurement (Figure 3-5). The red dot on the submenu key indicates that it is selected.

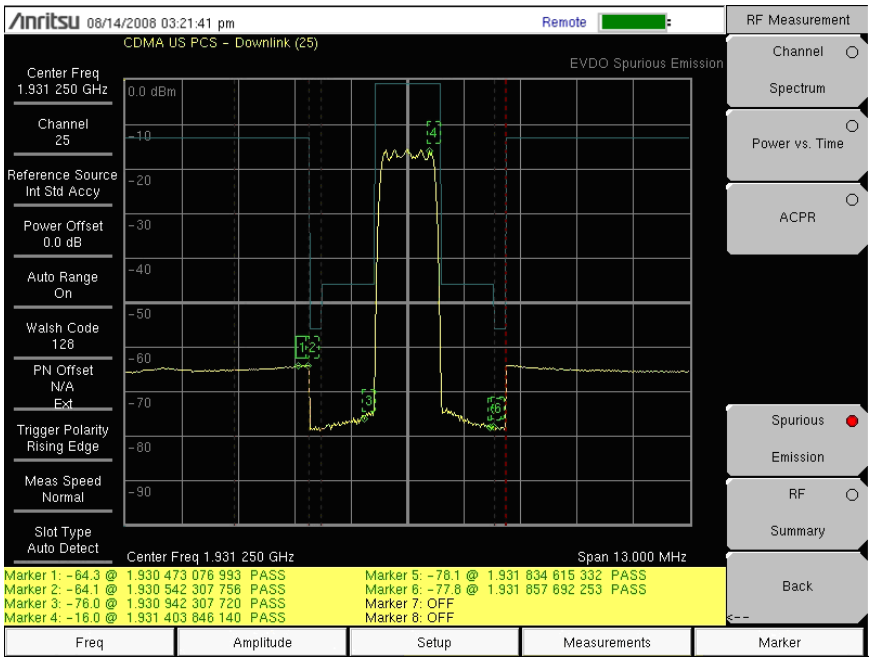



**Figure 3-5.** EVDO Spurious Emission

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-5 EVDO Demodulator Measurements Setup

EVDO demodulator measurements include, CDP MAC, CDP Data, MAC CDP table, and Modulation Summary. To demodulate EVDO signals, connect the instrument to the base station by using the following setup instructions:

1. Press the **Setup** key to open Setup menu.
2. Press the PN Setup submenu key and choose the trigger type: No Trigger (No Trig), GPS, or External (Ext).
3. Press PN Search Type submenu key to toggle between Auto and Manual search.

| **Note** | If Manual Search is selected, then press Manual PN Offset submenu key and enter the PN value manually. |
|---|---|

4. Press Back to go to the previous menu.
5. Press the Walsh Codes submenu key to choose 64 codes or 128 codes.
6. Press the **Measurement** main menu key to open the measurements menu.
7. Press the Demodulator submenu key to activate the Demodulator measurements menu.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## CDP MAC Setup

**8.** Pressing this submenu key displays the CDP MAC codes (Figure 3-6). The lower part of the screen displays the zoom codes.

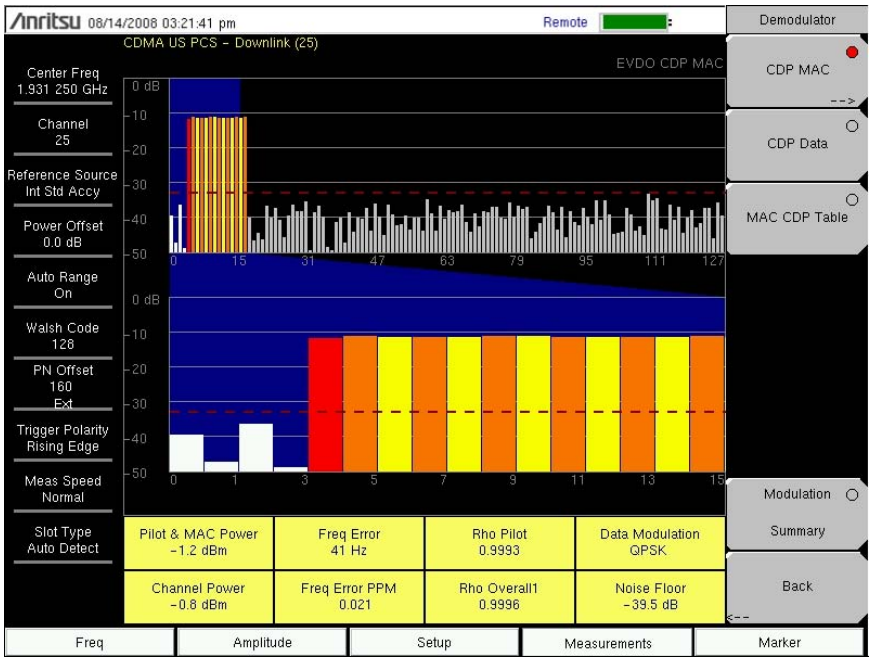



**Figure 3-6.** EVDO CDP MAC

From the Demodulator menu, use the following procedure for CDP MAC measurements:

**1.** Press the CDP MAC submenu key to display MAC codes.

**2.** Press the CDP MAC submenu key again to display the CDP MAC submenu key menu.

**3.** Press the Zoom submenu key and select 16 codes, 32 codes, or 64 codes.

**4.** Press the Zoom Start submenu key and enter the desired zoom starting code.

**5.** Press CDP Units submenu key to select Relative power (in dB) or Absolute Power (in dBm) for the y-axis in the graphic display.

## Marker Setup (Activating Markers)

| **Note** | Markers are only available in Channel Spectrum measurements. |
|---|---|

**1.** Press the **Marker** main menu key to display the Marker menu.

**2.** Press the Marker submenu key to select the appropriate marker (1 through 6). The underlined marker number is the currently selected marker.

**3.** Press the On/Off submenu key to toggle the selected marker On or Off.

**4.** Press the Marker Table submenu key to display the Marker table. The marker table is displayed on the measurement screen below the CDP measurements table.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## CDP Data Setup

CDP Data displays the data I (In phase) and Q (Quadrature phase) codes (Figure 3-7).




**Figure 3-7.** EVDO CDP Data

From the Demodulator menu, use the following procedure for CDP Data measurements:

1. Press the CDP Data submenu key to display the codes.
2. Press the CDP Data submenu key again to display the CDP Data submenu.
3. Press the CDP Units submenu key to select Relative power (in dB) or Absolute power (in dBm).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## MAC CDP Table Setup

The MAC CDP Table View displays all of the active codes in a tabular format. From the Demodulator menu, press the MAC CDP Table submenu key to display the Code Domain Power table view (Figure 3-8).

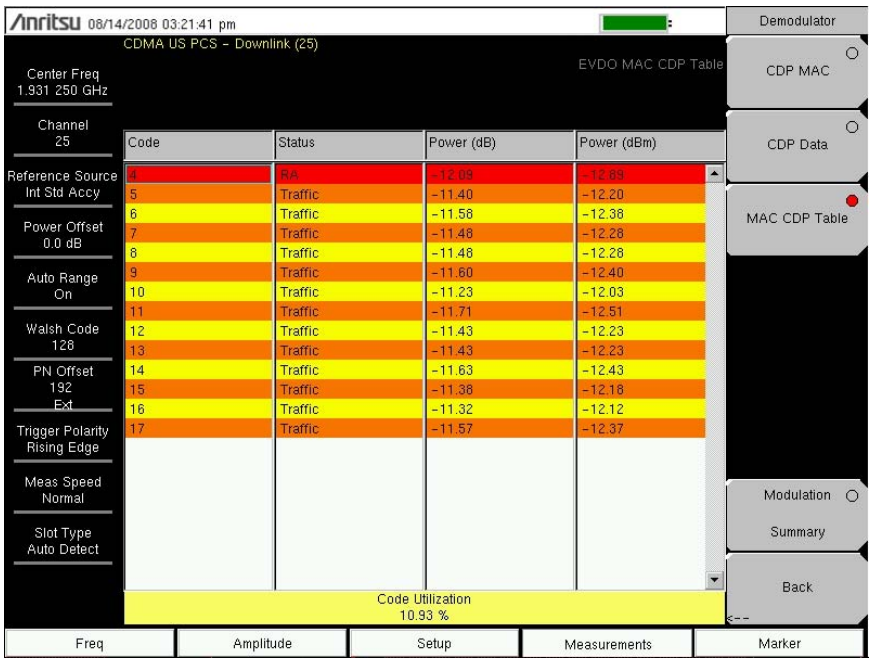



**Figure 3-8.** EVDO MAC CDP Table

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## EVDO Modulation Summary Setup

The EVDO modulation summary view displays EVDO critical RF and demodulator measurements in tabular format. From the Demodulator menu, press the Modulation Summary submenu key to display the summary of measurements (Figure 3-9).

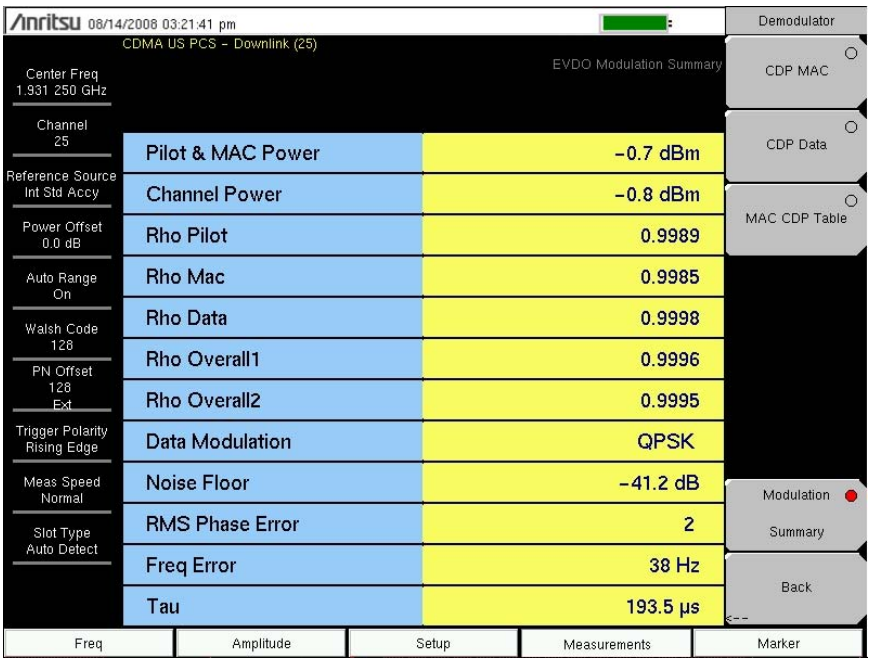



**Figure 3-9.** EVDO Modulation Summary

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-6 EVDO Over-The-Air Measurement Setup

OTA (over-the-air) testing provides field technicians with the ability to monitor hard-to-reach pole-top base stations. Traditionally, the repair process for pole-top base stations entailed pulling down the failed base station, then installing a new one. The failed base station was then returned to the manufacturer or repair depot for service. If a base station was determined to be healthy (a no trouble found (NTF) event), then the cost of the process was incurred unnecessarily. OTA testing provides information about the health of the base station, thereby improving the likelihood that a correct decision will be made with regard to the base station. The result is fewer NTFs and elimination of their associated costs.

If you choose to measure EVDO performance over the air with an antenna, then additional setup is required, as explained in the setup section. The instrument needs a timing reference in order to determine PN Offset and timing errors. This reference comes from the base station GPS when it is connected to the instrument, or it can be recovered from GPS when a GPS antenna is connected.

To make EVDO OTA measurements, connect the instrument to the base station and perform the following setup procedure:

1. Press **Freq** main menu key then press the Channel submenu key and use the **Up/Down** arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is tuned to the center of the display.
2. Press the **Setup** main menu key to open the Setup menu.
3. Press the PN Setup submenu key and choose GPS. Follow the setup instructions "GPS Setup" on page 2-3.
4. Press the PN Search Type submenu key and select Auto.
5. Press the **Setup** main menu key then press the Walsh Codes submenu key to toggle between 64 codes and 128 codes depending upon the transmitting signal.

| **Note** | 64 Walsh Codes can be displayed when the unit is in 128 code mode. The Walsh Codes will be repeated on the measurement screen. |
|---|---|

6. Press the **Measurements** key to open the measurements menu.
7. Press the OTA submenu key to activate Over-The-Air measurements.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**The following procedures are used to display the OTA Pilot Scan and Multipath views:**

From the OTA menu, press the Pilot Scan submenu key to display the nine strongest pilots, the PN codes, Ec/Io, Tau, Pilot Power, Channel Power, and Pilot dominance (Figure 3-10).

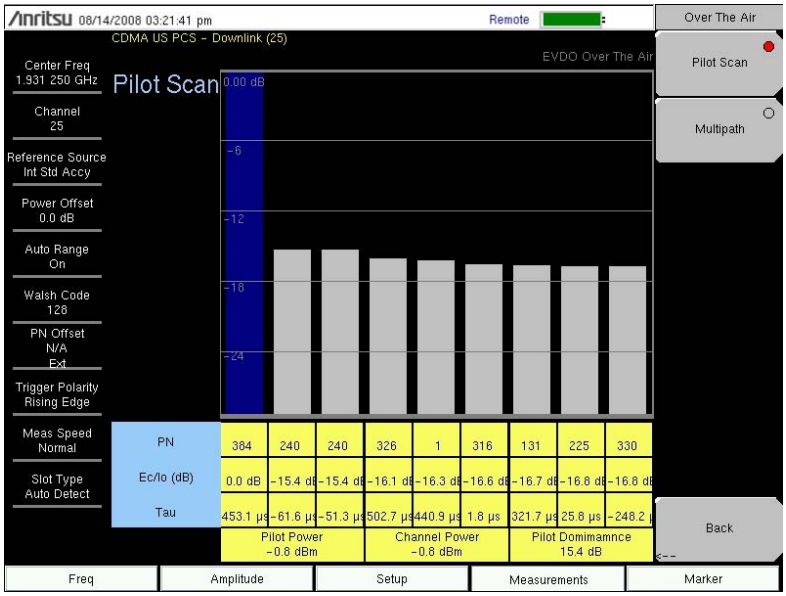



**Figure 3-10.** EVDO OTA Pilot Scan

From the OTA menu, press the Multipath submenu key to display six channels of multipath parameters, including Ec/Io, Tau, Channel Power, and Multipath Power (Figure 3-11).

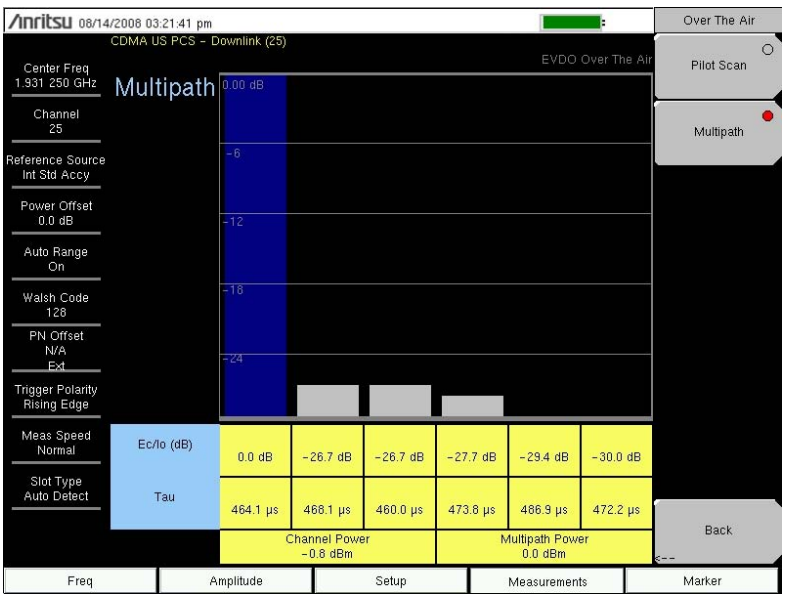



**Figure 3-11.** EVDO OTA Multipath

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-7 Pass Fail Setup

The instrument stores user-defined pass fail criteria test models for testing base station performance and recalls these models for quick, easy measurements. After selection of a test model, the instrument displays test results in tabular format with clear PASS or FAIL indications that include min/max threshold (Figure 3-12).

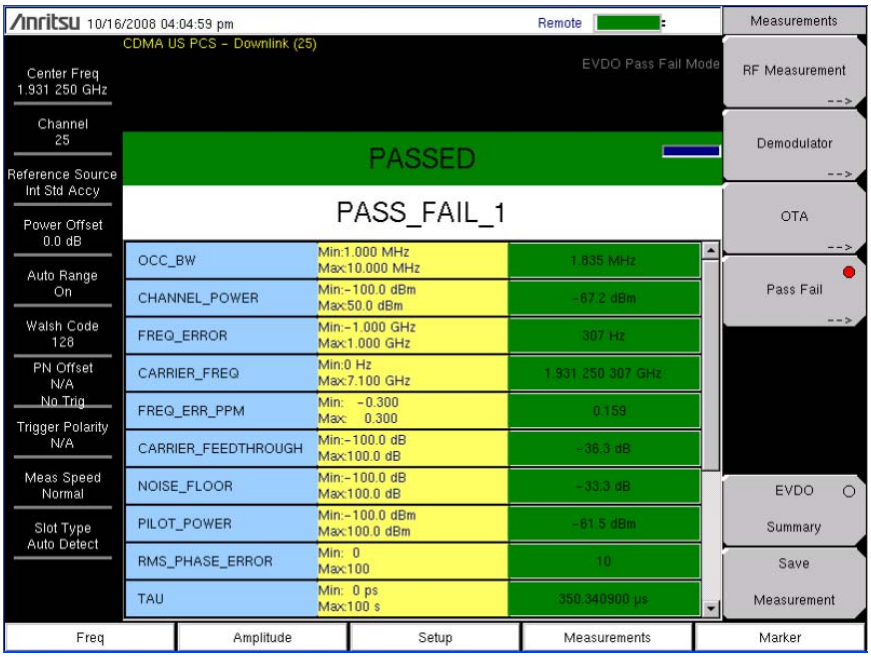



**Figure 3-12.** Pass Fail Measurement

Using Master Software Tools, a custom test list can be created and downloaded into the BTS Master. All critical parameters can be selected for pass fail testing.

From the **Measurements** main menu, use the following procedure to enter the Pass Fail Mode:

1. Press the Pass Fail submenu key to display pass fail criteria.
2. Press the Pass Fail submenu key again to open the Pass Fail Mode key menu.
3. Press the Select Pass/Fail Test submenu key and select the applicable Test Model to activate the measurement.
4. Press the Reset submenu key to reset the pass fail function and begin a new pass fail test.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-8 EVDO Summary Setup

EVDO summary displays EVDO critical RF and demodulator measurements in tabular format.

From the **Measurements** main menu, press the EVDO Summary submenu key to display the measurements in tabular format (Figure 3-13).

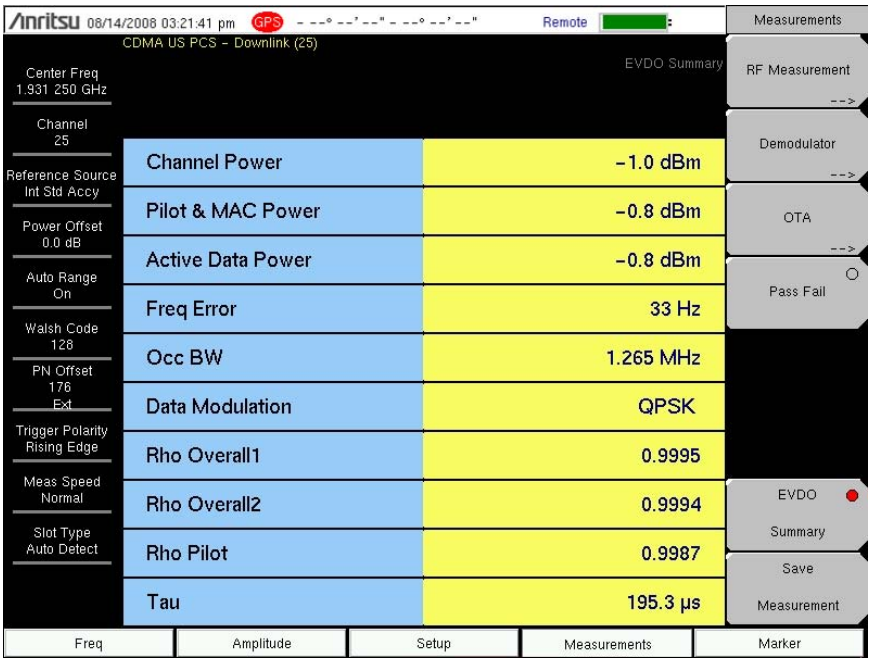



**Figure 3-13.** Pass Fail Measurement

From the **Measurements** menu, press the Save Measurement submenu key to open a dialog box in order to name and save the current measurement.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-9 EVDO Measurement Descriptions

### Pilot & MAC Power

The Pilot & MAC power shows the average power of the Pilot and MAC Channels. It is an absolute number that is expressed in dBm or Watts.

### Active Data Power

Active Data Power is the average power of the Data Channel. When the slot is active, the data power should be very similar to the MAC & Pilot power (less than 2.5 dB difference). When the slot is idle, the Active Data Power should be at least 7 dB below the MAC & Pilot power if the instrument is connected directly to a base station.

### Channel Power

During an active slot, Channel Power should be similar to Pilot & MAC power and should also be similar to Active Data Power. During an idle slot, channel power should be somewhere between the Pilot & MAC power and Data Power, because it is a weighted average of the two. When measuring an EVDO station with live traffic, channel power will vary according to how busy the downlink is, because channel power also depends upon the percentage of idle slots and active slots in the captured sample.

### Noise Floor

Noise floor is the average power of the inactive MAC channels, relative to the total MAC channel power. It is expressed in dB. When connected to a good EVDO source, the noise floor should be -31.5 dB or below. When noise or distortion is present (for example, in an over-the-air measurement), the noise floor can be considerably higher.

### Freq Error

Frequency error is the difference between the received center frequency and the specified center frequency. This is only as accurate as the frequency reference that is being used and is typically more useful with a good external frequency reference or GPS.

### Data Modulation

The instrument can determine the data channel modulation type automatically. EVDO data channel has three modulation types: QPSK, 8PSK, and 16QAM. “Idle” is displayed when the slot is idle.

### PN Offset

Each EVDO base station is identified by a unique PN Offset in its pilot signal. This is similar to CDMA.

### Tau

Tau measures the time delay from the input trigger to the “start of a slot.” This means that Tau can be much larger than what is commonly seen in CDMA if the signal is not synchronized to the trigger.

| | |
|---|---|
| **Note** | The EVDO PN must be aligned with the start of an EVDO slot, in addition to referencing the external trigger or GPS signal. Therefore, when the user connects an external trigger that is poorly aligned with the EVDO signal slots, the instrument may report a Tau value that is very large in magnitude, in order to give the best possible PN Offset estimation. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Rho

Rho is a number between 0 and 1. A good signal should have a Rho that is close to 1. When connected to a good EVDO source, all Rhos should be 0.97 or above, and should decrease when the channel power is too weak. When noise or distortion is present, for example in an over-the-air measurement, Rhos can drop dramatically.

### Rho Pilot

Rho Pilot is an indicator of the quality of the Pilot Channel.

### Rho Data

Rho Data is an indicator of the quality of the Data Channel.

### Rho MAC

Rho MAC is an indicator of the quality of the MAC Channel.

### Rho Overall 1 and 2

Rho Overall 1 and 2 are both indicators of the overall quality of the EVDO signal during an active slot. They differ from each other in the sense that Rho Overall 1 measures from the beginning to the end of a half slot, while Rho Overall 2 measures from the middle of one half slot to the middle of another half slot. In general, they should have similar values.

### Carrier Feedthrough

Carrier Feedthrough measures the amount of unmodulated signal that is leaking through the transmitter.

### CDP Data

The Data Channel in EVDO consists of 16 “I” sub channels and 16 “Q” sub channels. Each of these channels should have a power of approximately -15.05 dB relative to the total Data Channel power. When connected to a good signal source, the Data Code Min is usually larger than -15.5 dB, and the Data Code Max is usually less than -14.6 dB. The smaller the difference between these two values, the better the signal quality.

### CDP MAC

MAC channels are Walsh despread into 64 sub-channels (physical layer Subtype 0 or 1) or 128 sub-channels (physical layer Subtype 2). See the menu description for CDP MAC for color code details.

### Pilot Scan

The strongest 9 PNs that are received are displayed. The length of the bar represents the absolute or relative power of the signal in dBm or dB. The strongest PN or the user-selected PN is color coded blue, those colored red are probably real pilots, and the remaining, which are color coded gray, are probably noise.

| **Note** | This graph is not meaningful if the PN search is set to No Trigger. |
|---|---|

### Multipath

The length of the bar represents the relative power in the signal path in dB. Ec/Io and Tau are displayed below each bar. The strongest signal is color coded blue. The remaining signals are color coded red, or they are color coded gray if they are due to system noise.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Pilot Dominance

Pilot Dominance is a measure of the strength of the strongest pilot compared to the next strongest pilot in the same channel. This should be > 10 dB in order to make good demodulator measurements.

### Multipath Power

Multipath Power is a measure of the total amount of power in the dominant signal (that is being spread in time due to multipath echoes) relative to its power in the main transmission path. This should be < 0.4 dB in order to make good measurements.

### Ec/Io

The pilot power compared to the total channel power during the pilot time slot.

### Occupied BW

The occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the transmitted power in a 2.5 MHz span.

### Power vs. Time Graph

This view shows the time domain view of an EVDO half-slot. The Slot Type selection in the Setup menu determines the priorities regarding which slot is displayed.

### Idle or Active Activity %

This shows the estimated percentage of idle or active slots in the total number of slots captured. Expect the idle percent (%) to be low and the active percent to be high when many EVDO users are connected to a base station.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-10 EVDO Menus

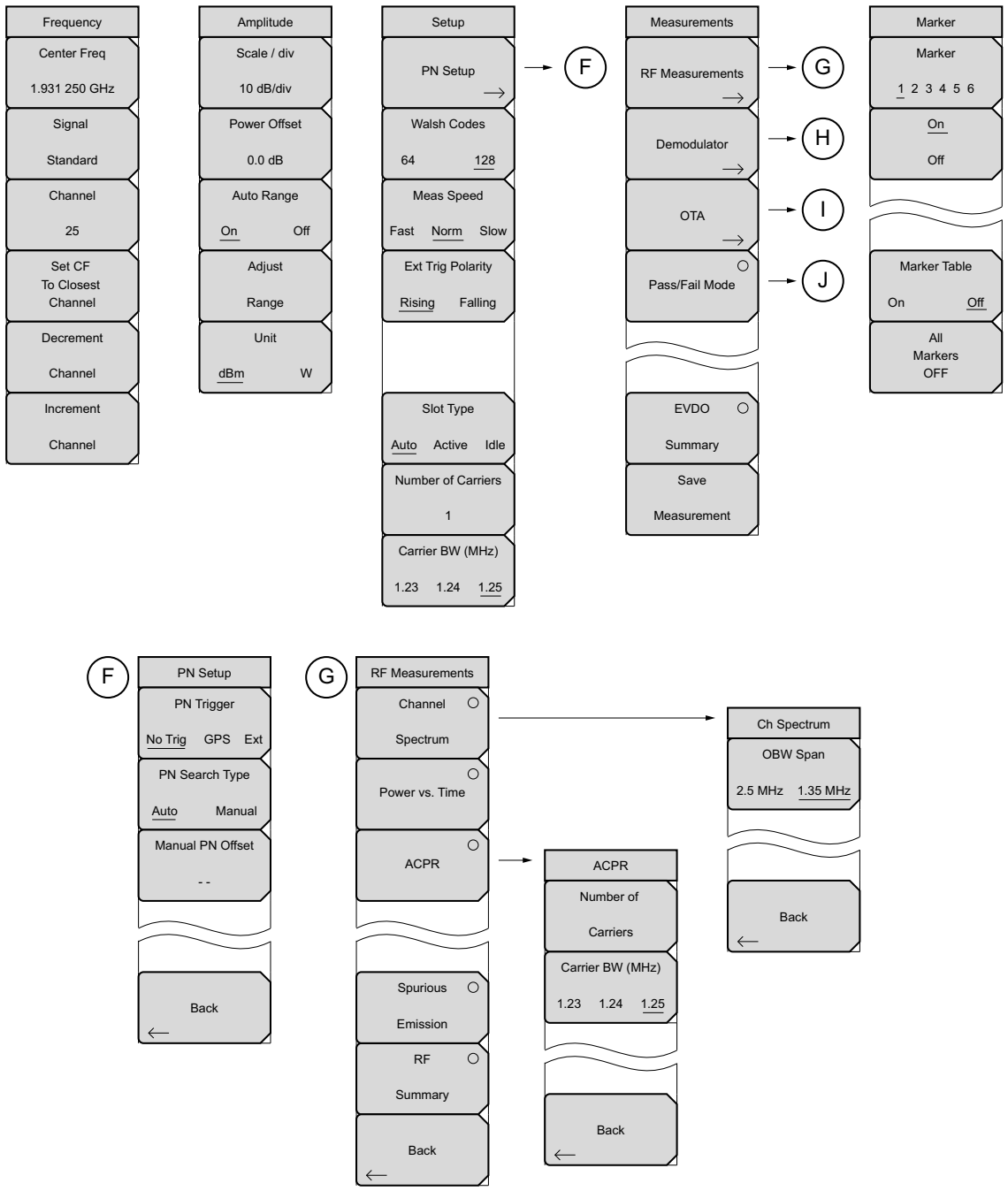



**Figure 3-14.** EVDO Menu Layout (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



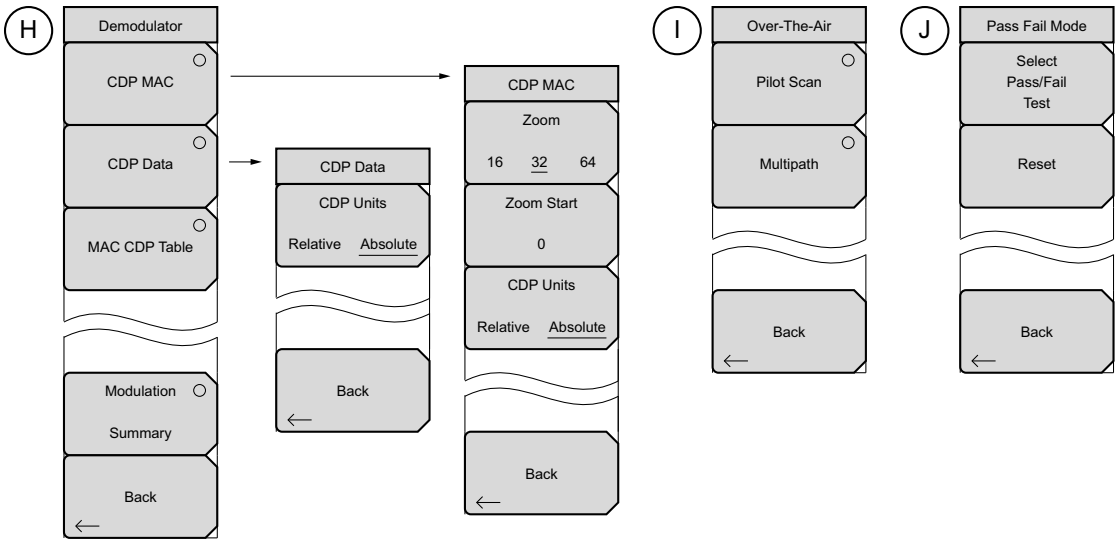


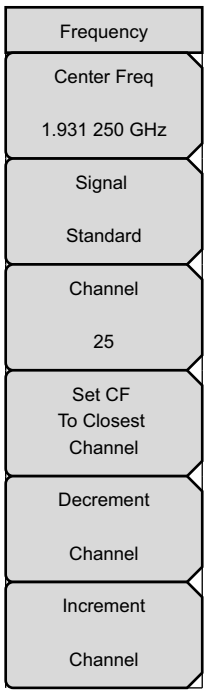

**Figure 3-15.** EVDO Menu Layout (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-11 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**




**Center Freq:** Press the **Freq** main menu key followed by the Center Freq submenu key and enter the desired frequency using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. If entering a frequency by using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units key. Pressing the **Enter** key has the same affect as pressing the MHz submenu key.

**Signal Standard:** Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard and press Enter to select. When a signal standard is selected, the center frequency and span for the first channel of the selected standard are automatically tuned. Other settings (such as channel spacing and integration bandwidth) are also automatically entered. The Signal Standards dialog box includes all of the EVDO standards.

**Channel:** Use the **Up/Down** arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected signal standard. The center of the channel is automatically tuned to the center frequency of the selected EVDO channel. The Channel Editor dialog box indicates the selected signal standard. The range of channels and the channel step size depend upon the selected standard.

**Set CF To Closest Channel:** Press this submenu key to change the center frequency to the closest channel.

**Decrement Channel:** Depending upon the signal standard and upon the selected channel, pressing this submenu key decrements the channel number by a standard step size.

**Increment Channel:** Depending upon the signal standard and upon the selected channel, pressing this submenu key increments the channel number by a standard step size.

**Figure 3-16.** EVDO Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-12 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Scale/div:** The scale can be set in 1 dB steps from 1 dB per division to 15 dB per division. The value can be changed using the keypad, the rotary knob, or the **Up/Down** arrow keys.

Scale changes the y-axis scale. This applies to the Spectrum view only. When in any other view, the display is “--”.

**Power Offset:** Choose power offset to automatically adjust for the loss that occurs through any external cables, attenuators, and couplers. The power can be offset from 0 dB to 100 dB. Press the Power Offset key, enter the values, and press the dB submenu key.

**Auto Range:** Pressing this submenu key toggles between On and Off. This function adjusts the reference level automatically when Auto Range is activated.

**Adjust Range:** Pressing Adjust Range will trigger reference level detection once and also set Auto Range to Off. The instrument will no longer automatically trigger reference level detection. The user must press Adjust Range to do this when necessary until Auto Range is turned back on.

**Units:** Select either dBm or Watts as the power unit.

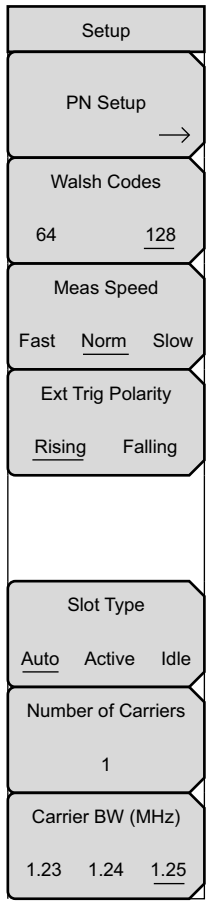
**Figure 3-17.** EVDO Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-13 Setup Menu

Key Sequence: **Setup**




**PN Setup:** Opens the "PN Setup Menu" on page 3-24.

**Walsh Codes:** This allows you to toggle between 64 and 128 MAC indices. Note that MAC 128 is applicable only to Rev. A physical layer subtype 2.

**Meas Speed:** Toggles through "Fast", "Norm" (normal), and "Slow" measuring speed.

**Ext Trig Polarity:** Toggles between Rising edge and Falling edge trigger polarity.

**Slot Type:** Press this soft key to toggle through Auto, Active, and Idle slot types. Selecting Active makes the Power vs Time display an active slot if one is available. Selecting Idle makes the Power vs Time display an idle slot if one is available. Selecting Auto makes the Power vs Time show an Idle slot, or an Active slot if no idle slot is available. This setting also affects the type of power trigger that is used in a Spurious Emission Test.

**Number of Carriers:** This submenu key sets the number of required channels. This affects the ACPR and Spurious Emissions measurements.

**Carrier BW:** This submenu key sets the carrier bandwidth. It rotates between 1.23, 1.24 and 1.25.

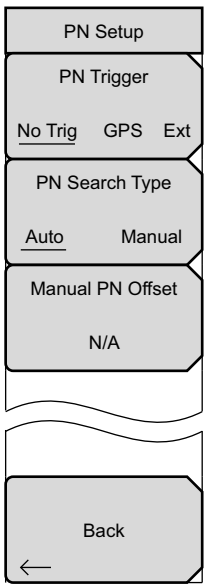
**Figure 3-18.** EVDO Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## PN Setup Menu

Key Sequence: **Setup** > PN Setup




**PN Trigger:** This submenu key toggles through “No Trig” (no trigger), “GPS”, and “Ext” (external trigger).

**PN Search Type:** This submenu key toggles between “Auto” and “Manual” PN search. In the Auto mode, the instrument automatically searches for the strongest PN. When using manual setup, enter the required PN offset to limit the search. Auto search is available only when the trigger selection is GPS or External. If “No Trig” is selected, then pressing this submenu key causes an error message to be displayed, stating “Applicable only when PN Type is GPS or External”.

**Manual PN Offset:** Press this submenu key to manually set the PN offset. Use the arrow keys, rotary knob, or numeric keypad to choose an offset, then press the rotary knob or the **Enter** key to select the value. Editing this value automatically changes the PN Search Type to Manual.

The Manual PN Offset function is available only when the trigger selection is GPS or External. If “No Trig” is selected, then pressing this submenu key causes an error message to be displayed, stating “Applicable only when PN Type is GPS or External”.

**Back:** Returns to the “Setup Menu” on page 3-23.

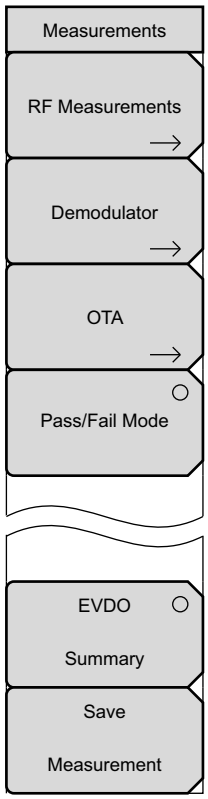
**Figure 3-19.** EVDO PN Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-14 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**RF Measurement:** Opens the "RF Measurement Menus" on page 3-26.

**Demodulator:** Opens the "Demodulator Menu" on page 3-28. The received EVDO signal is demodulated in this measurement. The demodulator has four measurement displays: CDP MAC, CDP Data, MAC CDP Table, and Modulation Summary.

**OTA:** Opens the "Over-The-Air Menu" on page 3-31. OTA displays the EVDO Over-The-Air measurements, which include: Pilot Codes, Ec/Io (dB), Tau, Pilot Power, Channel Power, Pilot Dominance, and Multipath.

**Pass/Fail Mode:** The first press of this submenu key puts the instrument into Pass Fail Mode. The next press of the submenu key opens the "Pass Fail Mode Menu" on page 3-31.

**EVDO Summary:** Displays a summary of all of the EVDO-related numerical measurements in a table format.

**Save Measurement:** Opens a dialog box to name and save the current measurement. Press **Enter** to save the EVDO measurement, which is saved with an .evdo extension.

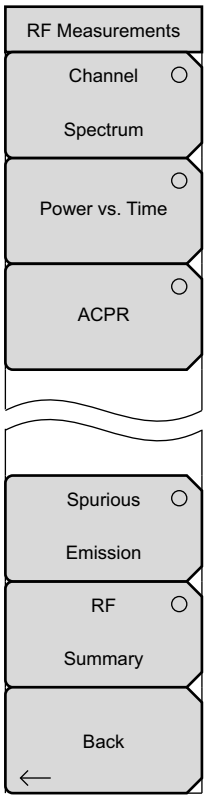
**Figure 3-20.** EVDO Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Measurement Menus

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements




**Channel Spectrum:** Pressing this submenu key displays the channel spectrum of the input signal (2.5 MHz span). The screen also displays numeric values of Channel Power in dBm and watts, Peak to Average power in dB, and Occupied Bandwidth (Occ BW). The Ch Spectrum submenu allows OBW Span to toggle between 2.5 MHz and 1.35 MHz.

**Power vs. Time:** Pressing this submenu key displays a power versus time measurement. This view shows the time domain view of an EVDO half-slot. The Slot Type selection in the Setup menu determines the priority of which slot is displayed. Below the measurement display, numerical values are included for:

Pilot and Mac Power in dBm
Freq Error in Hz and PPM
Channel Power in dBm
ON/OFF Ratio: Power ratio (in dB) of Pilot and MAC power to the data power in an idle slot
Idle Activity: Percentage of idle slots relative to total slots in the captured signal

**ACPR:** Pressing this submenu key displays the Adjacent Channel Power Ratio (ACPR). The instrument displays one or more main channels and two adjacent channels on each side of the main channel. A data window below the channel measurement display indicates the power in each channel. When this submenu key is active (an arrow on the key symbol indicates that a sub menu is available), another key press opens the “ACPR Menu” on page 3-27.

**Spurious Emission:** Pressing this submenu key displays the received signal and the mask, based upon received signal strength.

**RF Summary:** Displays a summary table of all the RF numerical measurement results.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu” on page 3-25.

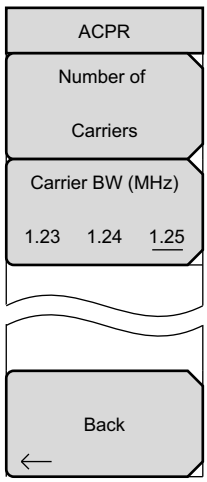
**Figure 3-21.** EVDO RF Measurement Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## ACPR Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurement > ACPR




**Number of Carriers:** Press this submenu key to set the number of main channels from 1 to 5. Change the number of main channels with the arrow keys or the rotary knob, then press the rotary knob or the **Enter** key. Or change the number of channels by pressing a number on the numeric keypad, press the Enter submenu key, and then press the **Enter** key. The adjacent channels remain displayed.

**Carrier BW (MHz):** Press this submenu key to select a bandwidth of 1.23, 1.24, or 1.25 MHz.

**Back:** Returns to the "RF Measurement Menus" on page 3-26.

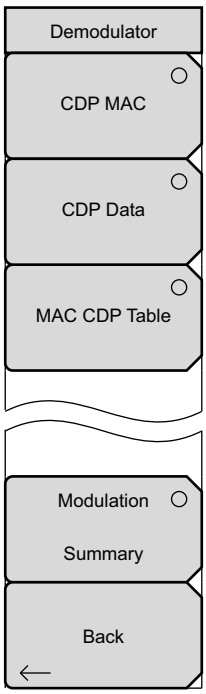
**Figure 3-22.** EVDO ACPR Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator




**CDP MAC:** The first press of this submenu key begins a CDP MAC measurement and also displays an arrow on the soft key (to indicate that a sub menu is available). The Code Domain Power (CDP) MAC view displays all of the Pilot and MAC codes in a color coded graphical format. MAC channels are Walsh despread into 64 sub-channels (physical layer Subtype 0 or Subtype 1) or 128 sub-channels (physical layer Subtype 2).

The bottom half of the CDP graph area shows a zoomed-in view of the code powers. A blue mask behind the zoomed-in area is duplicated in the upper graph to indicate which signals are in the zoom view.

The numerical results displayed in this view are:

Pilot and MAC Power (dBm)
Freq Error (Hz)
Rho Pilot
Data Modulation
Channel Power (dBm)
Freq Error PPM
Rho Overall1
Noise Floor (dB)

The codes are color coded according to the following list:

Reserved Channels in White
Inactive channels in Gray
Reverse Activity (RA) in Red
Active channels alternate between Orange and Yellow

An additional press of the CDP submenu key opens the “CDP MAC Menu” on page 3-30.

**CDP Data:** Lists the CDP Data menu. The Code Domain Power (CDP) Data view displays only the data code powers. The display is split into the I (In phase) data and Q (Quadrature phase) data components. Each contains 16 sub-channels.

The numerical results that are displayed in this view are:

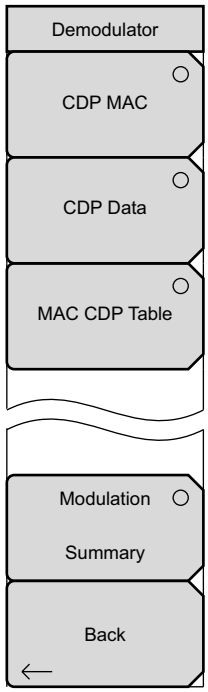
Active Data Power (dBm)
Rho Pilot
Max Data CDP
Data Modulation Type
Rho Overall1
Min Data CDP

**Figure 3-23.** EVDO Demodulator Menu (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu (Continued)




**MAC CDP Table:** This screen shows the power of the codes in a tabular format. The table displays the following 4 columns:

Code number
Status: RA, Active, Pilot, Page, Sync, All Traffic (Color Coded rows)
Power (in dB, relative)
Power (in dBm, absolute)
Code Utilization is displayed in percent (%) at the bottom of the table. It is a number indicating how many codes are used by a particular user (traffic).

**Modulation Summary:** Pressing this submenu key displays a summary of all the modulation-related numerical measurement results in a table format, with rows for: Pilot & MAC Power, Channel Power, Rho Pilot, Rho MAC, Rho Data, Rho Overall1, Rho Overall2, Data Modulation, Noise Floor, RMS Phase Err, Freq Error, and Tau.

**Back:** Returns to the “Measurements Menu” on page 3-25.

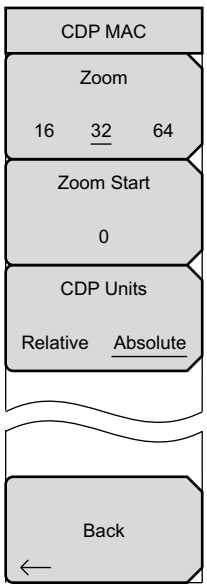
**Figure 3-24.** EVDO Demodulator Menu (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## CDP MAC Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator > CDP MAC




**Zoom:** Press this submenu key to select one of these three settings to view 16, 32, or 64 carriers in the measurement display.

**Zoom Start:** Press this submenu key, then enter the required zoom start index. For example, to start at code 2, which is the second code power that is displayed, press the 2 key on the numeric keypad, then press either the submenu Enter key (which appears when the numeric keypad is used) or the **Enter** key.

In addition, press this key, then use the **Arrow Keys** or rotary knob to change the zoom start index. The CDP submenu key remains after pressing the rotary knob or the **Enter** key.

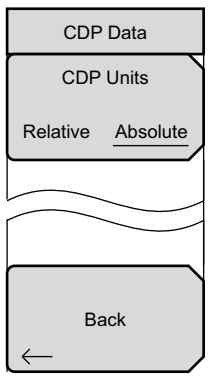
**CDP Units:** Press this submenu key to toggle between Relative units (in dB) or Absolute units in (dBm). Select Relative to show CDP power values in dB relative to Pilot and MAC Power, or Absolute to show power values in dBm.

**Back:** Returns to the “Demodulator Menu” on page 3-28.

**Figure 3-25.** EVDO CDP Menu

## CDP Data Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator > CDP Data




**CDP Units:** Press this submenu key to toggle between Relative units (in dB) or Absolute units in (dBm). Select Relative to show CDP power values in dB relative to Pilot and MAC Power, or Absolute to show power values in dBm.

**Back:** Returns to the “Demodulator Menu” on page 3-28.

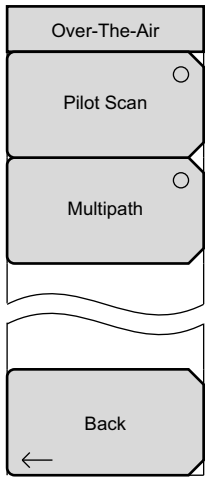
**Figure 3-26.** EVDO CDP Data Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Over-The-Air Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA




**Pilot Scan:** Displays the power of the 9 strongest PNs in histogram graphical format. The strongest PN or the user-selected PN is color coded blue, those colored red are probably real pilots, and the remaining, which are color coded gray, are probably noise. PN, Ec/Io, and Tau are displayed below each PN bar graph signal. Pilot Power (dBm), Channel Power (dBm), and Pilot Dominance (dB) are displayed below the graph.

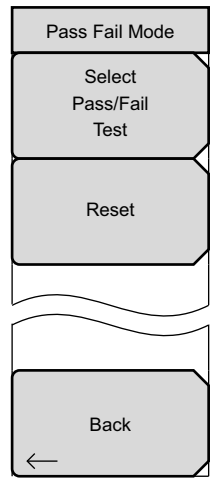
**Multipath:** Displays six multipaths in histogram graphical format. The strongest is color coded blue. The remaining signals are color coded red, or they are color coded gray if they are due to system noise. The numerical results that are displayed in this view are Ec/Io (dB) and Tau for each path. Channel Power, and Multipath Power are displayed below the graph.

**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 3-25.

**Figure 3-27.** EVDO Over-The-Air Menu

## Pass Fail Mode Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass Fail




**Select Pass/Fail Test:** This submenu key function allows the selection of a user-defined file that specifies a list of measurements with pass fail criteria. Select a test model by using the arrow keys or rotary knob. This mode will sequentially assess the appropriate measurements and indicate a pass or fail state based upon the test model criteria. Custom pass fail tests can be created by using Master Software Tools.

**Reset:** Press this submenu key to restart the measurement.

**Back:** Returns to the "Measurements Menu" on page 3-25.

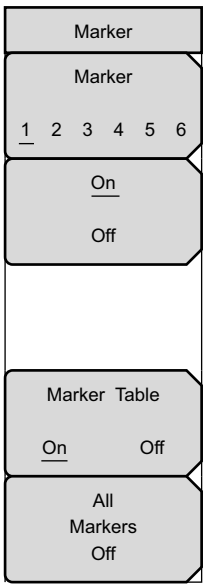
**Figure 3-28.** EVDO Pass Fail Mode Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-15 Markers Menu

Key Sequence: **Markers**




Markers are available only in CDP MAC and Spectrum measurements.

**Marker:** Press this submenu key to select marker 1 to marker 6. The selected marker is underlined on the key. Each press of the key moves the selection to the next marker number. Use the On Off submenu key to turn the marker On or Off.

**On, Off:** Press this submenu key to turn On or Off the marker that is currently selected (shown underlined) on the Marker, 1 2 3 4 5 6 key.

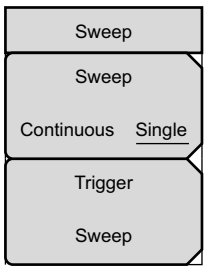
**Marker Table:** This functions turns On and Off a marker table in the CDP MAC view only. The marker table indicates the values of all active markers.

**All Markers Off:** Pressing this soft key turns OFF all markers.

**Figure 3-29.** EVDO Measurements Menu

# 3-16 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (3) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Trigger Sweep:** Pressing this submenu key causes the instrument to make a single sweep when the instrument is in single sweep mode. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Figure 3-30.** EVDO Sweep Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-17 Measure Menu

This menu is not available in EVDO measurement mode.

## 3-18 Trace Menu

This menu is not available in EVDO measurement mode.

## 3-19 Limit Menu

This menu is not available in EVDO measurement mode.

## 3-20 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Appendix A — Error Messages

## A-1 Introduction

This Appendix provides a list of 3GPP2 error messages. Self Test and General Operation error messages are in the User Guide.

## A-2 CDMA and EVDO Messages

### Warning Messages

**“No trigger found”**

This message is displayed if the PN trigger is setup for External or GPS, and the software does not detect a trigger. Most measurement results that depend on a trigger are then cleared ('--' is seen in the result area).

**“Short Code not found”**

This message is displayed if no dominant PN short code is found in the input signal.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# Index


## A

ACPR . . . . . 2-15
ACPR menu
  CDMA . . . . . 2-25
  EVDO . . . . . 3-27
ACPR setup . . . . . 2-6, 3-5
active data power . . . . . 3-16, 3-18
amplitude menu
  CDMA . . . . . 2-21
  EVDO . . . . . 3-22
analysis mode selection . . . . . 1-2
Anritsu, contact . . . . . 1-3

## C

carrier feedthrough . . . . . 2-16, 3-17
CDM MAC setup . . . . . 3-8
CDMA menu map . . . . . 2-18, 3-19
CDMA signal analyzer . . . . . 2-1
CDP data . . . . . 3-17
CDP data menu . . . . . 3-30
CDP data setup . . . . . 3-9
CDP MAC . . . . . 3-17
CDP MAC menu . . . . . 3-30
CDP menu . . . . . 2-27
CDP setup . . . . . 2-8
CDP table . . . . . 2-17
CDP table view setup . . . . . 2-9
channel power . . . . . 3-16
channel spectrum . . . . . 2-15
channel spectrum setup . . . . . 2-4, 3-3
Code Domain Power (CDP) . . . . . 2-15
contacting Anritsu . . . . . 1-3

## D

data modulation . . . . . 3-16
demodulator measurement setup
  CDMA . . . . . 2-7
  EVDO . . . . . 3-7
demodulator measurements . . . . . 2-15
demodulator menu
  CDMA . . . . . 2-26
  EVDO . . . . . 3-28

## E

Ec/Io . . . . . 2-17, 3-18
EVDO measurement setup . . . . . 3-2
EVDO measurements . . . . . 3-16
EVDO modulation summary setup . . 3-11
EVDO signal analyzer . . . . . 3-1
EVDO summary setup . . . . . 3-15

## F

freq error . . . . . 3-16
freq menu
  CDMA . . . . . 2-20
  EVDO . . . . . 3-21
frequency error . . . . . 2-16

## G

GPS setup . . . . . 2-3

## I

idle or active activity % . . . . . 3-18

## L

limit test . . . . . 2-13
limit test menu . . . . . 2-28
links, contact . . . . . 1-3

## M

MAC CDP table setup . . . . . 3-10
marker menu . . . . . 3-32
  spectrum analyzer . . . . . 2-29
marker setup . . . . . 3-8
measurement mode selection . . . . . 1-2
measurement setup
  CDMA . . . . . 2-1
  EVDO . . . . . 3-2
measurements menu
  CDMA . . . . . 2-24
  EVDO . . . . . 3-25
menu map
  CDMA . . . . . 2-18
  EVDO . . . . . 3-19
modulation summary . . . . . 2-17
multipath . . . . . 2-17, 3-17
multipath power . . . . . 2-17, 3-18
multipath setup . . . . . 2-12

## N

noise floor . . . . . 2-16, 3-16

## O

occupied BW . . . . . 2-15, 3-18
OTA measurement setup
  CDMA . . . . . 2-10
  EVDO . . . . . 3-12
OTA measurements . . . . . 2-17

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



OTA multipath . . . . . 3-13
OTA pilot scan . . . . . 3-13
over the air menu
CDMA . . . . . 2-27
EVDO . . . . . 3-31

## P

paging code power . . . . . 2-16
pass fail mode menu
CDMA . . . . . 2-29
EVDO . . . . . 3-31
pass fail setup
CDMA . . . . . 2-14
EVDO . . . . . 3-14
peak to average power . . . . . 2-15
pilot & MAC power . . . . . 3-16
pilot dominance . . . . . 3-18
pilot scan . . . . . 2-17, 3-17
pilot scan setup . . . . . 2-11
PN offset . . . . . 3-16
PN select setup . . . . . 2-2, 3-2
power vs. time graph . . . . . 3-18
power vs. time setup . . . . . 3-4

## Q

Q paging power . . . . . 2-16

## R

RF measurements menu
CDMA . . . . . 2-25
EVDO . . . . . 3-26
RF measurements setup
CDMA . . . . . 2-4
EVDO . . . . . 3-3
RF summary . . . . . 2-15
Rho . . . . . 2-16, 3-17
Rho data . . . . . 3-17
Rho MAC . . . . . 3-17
Rho Overall 1 and 2 . . . . . 3-17
Rho pilot . . . . . 3-17

## S

safety symbols
for safety . . . . . Safety-2
in manuals . . . . . Safety-1
on equipment . . . . . Safety-1
setup menu
CDMA . . . . . 2-22
EVDO . . . . . 3-23
spurious emission . . . . . 2-15
spurious emission setup . . . . . 2-5
sweep menu
CDMA . . . . . 2-30
EVDO . . . . . 3-32
sync power . . . . . 2-16

## T

Tau . . . . . 2-16, 3-16

## W

walsh codes setup . . . . . 2-3
web links, contact . . . . . 1-3

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Anritsu

10580-00236 D

Anritsu prints on recycled paper with vegetable soybean oil ink.

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Measurement Guide

# WiMAX Signal Analyzer for Anritsu RF and Microwave Handheld Instruments

## BTS Master™
## Cell Master™
## LMR Master™
## Spectrum Master™

| | RF | Demod | OTA |
|---|---|---|---|
| Fixed | Option 46 | Option 47 | N/A |
| Mobile | Option 66 | Option 67 | Option 37 |

**For some models, RF, Demod, and OTA are combined as a single option.**

| | |
|---|---|
| WiMAX Fixed/Mobile | Option 885 |

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com

Part Number: 10580-00236
Revision: D
Published: December 2012
Copyright 2009, 2012 Anritsu Company

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

## TRADEMARK ACKNOWLEDGMENTS

BTS Master, Site Master, Cell Master, and Spectrum Master are trademarks of Anritsu Company.

## NOTICE

Anritsu Company has prepared this manual for use by Anritsu Company personnel and customers as a guide for the proper installation, operation, and maintenance of Anritsu Company equipment and computer programs. The drawings, specifications, and information contained herein are the property of Anritsu Company, and any unauthorized use or disclosure of these drawings, specifications, and information is prohibited; they shall not be reproduced, copied, or used in whole or in part as the basis for manufacture or sale of the equipment or software programs without the prior written consent of Anritsu Company.

## UPDATES

Updates, if any, can be downloaded from the Anritsu Website at:
http://www.anritsu.com

For the latest service and sales contact information in your area, please visit:
http://www.anritsu.com/contact.asp

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



To prevent the risk of personal injury or loss related to equipment malfunction, Anritsu Company uses the following symbols to indicate safety-related information. For your own safety, please read the information carefully *before* operating the equipment.

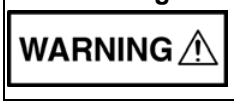
## Symbols Used in Manuals

**Danger**



This indicates a very dangerous procedure that could result in serious injury or death, or loss related to equipment malfunction, if not performed properly.

**Warning**




This indicates a hazardous procedure that could result in light-to-severe injury or loss related to equipment malfunction, if proper precautions are not taken.

**Caution**



This indicates a hazardous procedure that could result in loss related to equipment malfunction if proper precautions are not taken.

## Safety Symbols Used on Equipment and in Manuals

The following safety symbols are used inside or on the equipment near operation locations to provide information about safety items and operation precautions. Ensure that you clearly understand the meanings of the symbols and take the necessary precautions *before* operating the equipment. Some or all of the following five symbols may or may not be used on all Anritsu equipment. In addition, there may be other labels attached to products that are not shown in the diagrams in this manual.



This indicates a prohibited operation. The prohibited operation is indicated symbolically in or near the barred circle.



This indicates a compulsory safety precaution. The required operation is indicated symbolically in or near the circle.



This indicates a warning or caution. The contents are indicated symbolically in or near the triangle.



This indicates a note. The contents are described in the box.



These indicate that the marked part should be recycled.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

## For Safety

**Warning**



Always refer to the operation manual when working near locations at which the alert mark, shown on the left, is attached. If the operation, etc., is performed without heeding the advice in the operation manual, there is a risk of personal injury. In addition, the equipment performance may be reduced. Moreover, this alert mark is sometimes used with other marks and descriptions indicating other dangers.

**Warning**



or



When supplying power to this equipment, connect the accessory 3-pin power cord to a 3-pin grounded power outlet. If a grounded 3-pin outlet is not available, use a conversion adapter and ground the green wire, or connect the frame ground on the rear panel of the equipment to ground. If power is supplied without grounding the equipment, there is a risk of receiving a severe or fatal electric shock.

**Warning**




This equipment can not be repaired by the operator. Do not attempt to remove the equipment covers or to disassemble internal components. Only qualified service technicians with a knowledge of electrical fire and shock hazards should service this equipment. There are high-voltage parts in this equipment presenting a risk of severe injury or fatal electric shock to untrained personnel. In addition, there is a risk of damage to precision components.

**Caution**



Electrostatic Discharge (ESD) can damage the highly sensitive circuits in the instrument. ESD is most likely to occur as test devices are being connected to, or disconnected from, the instrument's front and rear panel ports and connectors. You can protect the instrument and test devices by wearing a static-discharge wristband. Alternatively, you can ground yourself to discharge any static charge by touching the outer chassis of the grounded instrument before touching the instrument's front and rear panel ports and connectors. Avoid touching the test port center conductors unless you are properly grounded and have eliminated the possibility of static discharge.

Repair of damage that is found to be caused by electrostatic discharge is not covered under warranty.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents


## Chapter 1—General Information

1-1 Introduction . . . . . 1-1

1-2 Overview . . . . . 1-1

Fixed WiMAX . . . . . 1-1

Mobile WiMAX . . . . . 1-1

1-3 Selecting a Measurement Mode . . . . . 1-2

## Chapter 2—Fixed WiMAX Signal Analyzer

2-1 Introduction . . . . . 2-1

2-2 Fixed WiMAX Measurements . . . . . 2-1

2-3 General Measurement Setups . . . . . 2-3

CP Ratio (G) Setup . . . . . 2-3

Span Setup . . . . . 2-3

Frame Length Setup . . . . . 2-3

2-4 Fixed WiMAX RF Measurements . . . . . 2-4

Setup for Fixed WiMAX RF Measurements . . . . . 2-4

Spectrum . . . . . 2-4

Power versus Time . . . . . 2-5

Adjacent Channel Power Ratio (ACPR) . . . . . 2-6

RF Summary . . . . . 2-7

2-5 Fixed WiMAX Demodulator . . . . . 2-8

Setup for Fixed WiMAX Demodulator Measurements . . . . . 2-8

Constellation . . . . . 2-8

Spectral Flatness . . . . . 2-10

EVM versus SubCarrier . . . . . 2-11

EVM versus Symbol . . . . . 2-12

Modulation Summary . . . . . 2-13

Pass/Fail Mode . . . . . 2-14

WiMAX Summary . . . . . 2-15

2-6 Fixed WiMAX Menus . . . . . 2-16

2-7 Freq (Frequency) Menu . . . . . 2-17

2-8 Amplitude Menu . . . . . 2-18

2-9 Setup Menu . . . . . 2-19

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

2-10 Measurements Menu . . . . . 2-20
RF Measurements Menu . . . . . 2-21
Demodulator Menu . . . . . 2-22
Demodulator Menu (Continued) . . . . . 2-23
Pass Fail Mode Menu . . . . . 2-24
2-11 Sweep Menu . . . . . 2-24
2-12 Measure Menu . . . . . 2-24
2-13 Trace Menu . . . . . 2-25
2-14 Limit Menu . . . . . 2-25
2-15 Other Menus . . . . . 2-25

## Chapter 3—Mobile WiMAX Signal Analyzer

3-1 Introduction . . . . . 3-1
3-2 Mobile WiMAX Measurements . . . . . 3-1
3-3 General Measurement Setups . . . . . 3-3
Bandwidth Setup . . . . . 3-3
Frame Length Setup . . . . . 3-3
Demod Type Setup . . . . . 3-3
Span Setup . . . . . 3-3
3-4 Mobile WiMAX RF Measurements . . . . . 3-4
Setup for RF Measurements . . . . . 3-4
Spectrum . . . . . 3-4
Power versus Time . . . . . 3-5
Adjacent Channel Power Ratio (ACPR) . . . . . 3-6
RF Summary . . . . . 3-7
3-5 Mobile WiMAX Demod Measurements . . . . . 3-8
Setup for Demodulator Measurements . . . . . 3-8
Constellation . . . . . 3-8
Spectral Flatness . . . . . 3-9
EVM versus Sub Carrier . . . . . 3-10
EVM versus Symbol . . . . . 3-11
Modulation Summary . . . . . 3-12
DL-MAP . . . . . 3-13
3-6 Mobile WiMAX OTA Measurements . . . . . 3-14
Setup for Measurements Setup . . . . . 3-14
Channel Power Monitor . . . . . 3-14
Preamble Scanner . . . . . 3-15
Pass/Fail Mode . . . . . 3-16
WiMAX Summary . . . . . 3-17
3-7 Mobile WiMAX Menus . . . . . 3-18

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

3-8 Freq (Frequency) Menu . . . . . 3-20
3-9 Amplitude Menu . . . . . 3-21
3-10 Setup Menu . . . . . 3-22
Setup (2) Menu . . . . . 3-23
3-11 Measurements Menu . . . . . 3-24
RF Measurements Menu . . . . . 3-25
Demodulator Menu . . . . . 3-26
Demodulator Menu (Continued) . . . . . 3-27
Over-The Air Menu . . . . . 3-28
Pass Fail Mode Menu . . . . . 3-29
3-12 Marker Menu . . . . . 3-30
3-13 Sweep Menu . . . . . 3-30
3-14 Measure Menu . . . . . 3-31
3-15 Trace Menu . . . . . 3-31
3-16 Limit Menu . . . . . 3-31
3-17 Other Menus . . . . . 3-31

**Appendix A—Error Messages**

A-1 Introduction . . . . . A-1
A-2 Common WiMAX Messages . . . . . A-1
A-3 Fixed WiMAX Messages . . . . . A-2
A-4 Mobile WiMAX Messages . . . . . A-2

**Index**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents (Continued)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 1 — General Information

## 1-1 Introduction

This Measurement Guide documents WiMAX signal analysis for the following Anritsu instruments:

- BTS Master
- Cell Master
- LMR Master
- Spectrum Master

| | |
|---|---|
| **Note** | Not all instrument models offer every option. Please refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options. |

## 1-2 Overview

### Fixed WiMAX

Fixed WiMAX signal analysis is described in Chapter 2, "Fixed WiMAX Signal Analyzer".

- Option 0046: Fixed WiMAX RF Measurements
- Option 0047: Fixed WiMAX Demodulator
- Option 0885: WiMAX Fixed/Mobile Measurements (requires Option 9)

Instruments with these options can measure both FDD and TDD Fixed WiMAX networks. They can measure Fixed WiMAX BTS transmitter performance over the air by connecting an antenna to the instrument or by connecting the BTS equipment directly to the instrument.

### Mobile WiMAX

Mobile WiMAX signal analysis is described in Chapter 3, "Mobile WiMAX Signal Analyzer".

- Option 37: Mobile WiMAX Over-the-Air (OTA) Measurements
- Option 66: Mobile WiMAX RF Measurements
- Option 67: Mobile WiMAX Demodulator
- Option 0885: WiMAX Fixed/Mobile Measurements (requires Option 9)

Instruments with these options can measure TDD Mobile WiMAX networks. OTA, RF, and demodulator measurements require that an antenna be attached to the RF In (50 Ohm) connector on the instrument.

Attach a coupler or attenuator to the same connector to make measurements directly from the WiMAX BTS transmitter.

| | |
|---|---|
| **Caution** | The maximum (without damage) input level of the RF In port is +30 dBm. To prevent damage, always use a coupler or a high power attenuator. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 1-3 Selecting a Measurement Mode

Select either Fixed WiMAX Analyzer or Mobile WiMAX Analyzer mode by pressing **Shift** and then the **Mode** (9) button to open the Mode Selector dialog box. Highlight the desired measurement mode using the **Up** or **Down** arrow keys and press **Enter**.

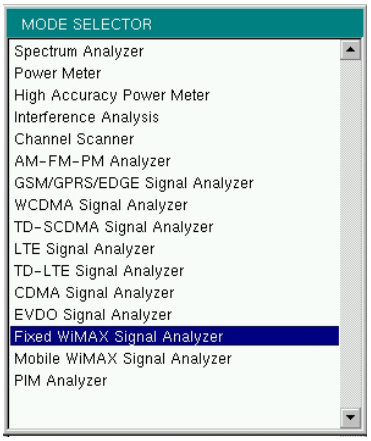



**Figure 1-1.** Mode Selector Dialog Box

Some Anritsu handheld instruments also have a **Menu** button which displays icons of installed measurement modes and allows measurement mode selection using the touch screen.




**Figure 1-2.** Mode Selector Dialog Box

Refer to the instrument User Guide for additional information.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 2 — Fixed WiMAX Signal Analyzer

## 2-1 Introduction

Anritsu handheld instruments offer Fixed WiMAX RF measurements and Demodulator measurements. Connect your instrument to any Fixed WiMAX base transceiver station (BTS) for accurate RF and demodulator measurements. These instruments can measure both FDD (Frequency Division Duplexing) and TDD (Time Division Duplexing) networks.

The instruments can measure WiMAX BTS transmitter performance over the air by connecting an antenna or by connecting the BTS equipment directly to the instrument. To connect the BTS equipment directly to the instrument, connect the power amplifier of the BTS equipment to the RF In connector of the instrument by using a coupler or attenuator. To measure a WiMAX signal over the air, connect the appropriate frequency band antenna to the instrument RF In connector.

| | |
|---|---|
| **Caution** | The maximum (without damage) input level of the RF In port is +30 dBm. To prevent damage, always use a coupler or a high power attenuator. |

## 2-2 Fixed WiMAX Measurements

The following measurements can be made when the instrument is set to Fixed WiMAX mode.

### Channel Power (RSSI)

Channel power measures the average time domain power within the selected bandwidth and is expressed in dBm. Received Signal Strength Indicator (RSSI) is vendor-defined in the standard and is typically the same as Channel Power.

### Occupied BW

The occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the transmitted power.

### Data Burst Power

Data Burst power is the RMS power over the data burst part of the WiMAX downlink subframe.

### Preamble Power

Preamble power is the RMS power over the preamble part of the WiMAX downlink subframe.

### Crest Factor

Crest Factor is the ratio of the peak to average power over the entire downlink subframe.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Freq Error

The difference between the measured carrier frequency and the specified carrier frequency is the frequency error. This number is only as accurate as the frequency reference that is used. Frequency error is displayed in both Hz and ppm. Option 31 (GPS Receiver) can be used for improved frequency accuracy when an external reference is not available at a BTS.

### EVM (Error Vector Magnitude)

The Error Vector Magnitude (in percent) displays the difference between the reference waveform and the measured waveform, and then EVM is normalized.

### Relative Constellation Error (RCE)

Relative Constellation Error is similar to EVM but is expressed in dB (RCE = 20 log(EVM) where EVM is expressed in %/100) Both rms and peak values over an entire downlink subframe are displayed.

### Carrier Frequency

Carrier Frequency is the measured frequency of the input signal after demodulation, and is the same as the tuned Center Frequency of the instrument plus the measured Frequency Error from demodulation.

### Base Station ID

Each transmitter has a unique ID of 48 bits. These instruments display the ID as Base Station ID by decoding the FCH (Frame Control Header), the lower significant bits (LSB) of 4 bits of the downlink frame.

### Adjacent Subcarrier Flatness (Peak)

Adjacent Subcarrier Flatness is the absolute difference between the adjacent sub carriers.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-3 General Measurement Setups

## CP Ratio (G) Setup

The 802.16-2004 standard specifies Cyclic Prefix (CP) ratios 1⁄4, 1⁄8, 1⁄16, or 1⁄32. A specific CP ratio can be set manually. The instrument offers support for the following ratios: 1⁄4, 1⁄8, 1⁄16, 1⁄32.

To set the CP ratio:

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the CP Ratio (G) submenu key to display the available ratios: 1⁄4, 1⁄8, 1⁄16, 1⁄32.
3. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight the applicable ratio, and press the **Enter** key to set the ratio. The selected ratio is displayed in the user settable parameters to the left of the display.

## Span Setup

To set the span for Spectrum View:

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Span submenu key to display the available spans: 5 MHz, 10 MHz, 20 MHZ, 30 MHz.
3. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight the applicable span on the list, and press the **Enter** key to set the span.

## Frame Length Setup

To set the frame length:

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Frame Length submenu key to toggle through the available frame length selections: 2.5 ms, 5 ms, 10 ms.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-4 Fixed WiMAX RF Measurements

Fixed WiMAX RF Measurements include these three measurement types: Spectrum, Power versus Time, and Adjacent Channel Leakage Ratio (ACPR). The following sections describe how to make Fixed WiMAX RF measurements.

## Setup for Fixed WiMAX RF Measurements

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Set the bandwidth, frame length, and CP Ratio as described in the "General Measurement Setups" on page 2-3.

## Spectrum

The Spectrum screen displays the spectrum of the input signal and of channel power in dBm and displays the occupied bandwidth in Hz.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX RF Measurements" on page 2-4.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the RF submenu key.
4. Press the Spectrum submenu key to activate the spectrum measurement. The sample image in Figure 2-1 may differ from any image on your instrument.

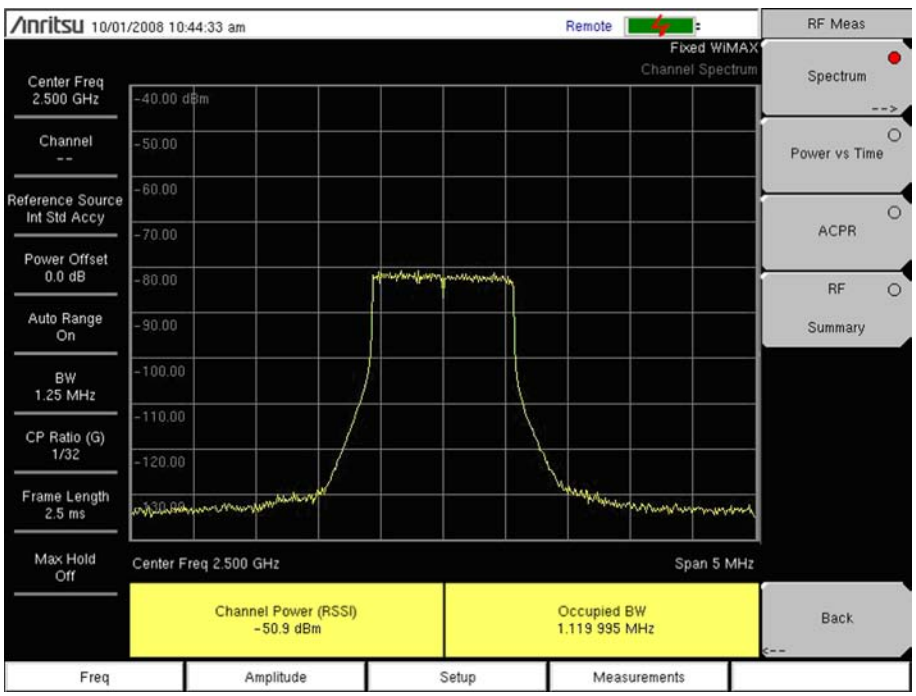



**Figure 2-1.** Spectrum

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Power versus Time

The Power versus Time view shows the time domain view of a WiMAX 802.16-2004 OFDM signal over approximately one frame. The preamble is always 3 dB higher than the data. The screen also displays Channel Power (RSSI), Data Burst Power, Preamble Power, and Crest Factor.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX RF Measurements" on page 2-4.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the RF submenu key.
4. Press the Power vs Time submenu key to activate the measurement. The sample image in Figure 2-2 may differ from any image on your instrument.

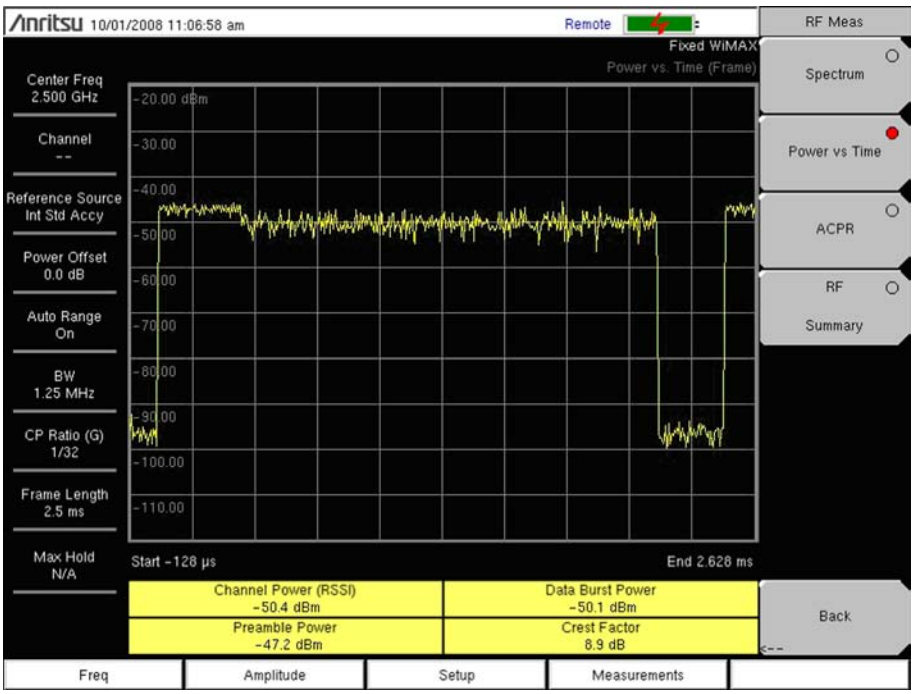



**Figure 2-2.** Power Versus Time

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Adjacent Channel Power Ratio (ACPR)

The ACPR view shows one main channel and two adjacent channels, and it displays the power levels for each channel (both absolute and relative). The channel spacing matches the selected bandwidth, and the channels are color coded.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX RF Measurements" on page 2-4.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the RF submenu key.
4. Press the ACPR submenu key to activate the measurement. The sample image in Figure 2-3 may differ from any image on your instrument.

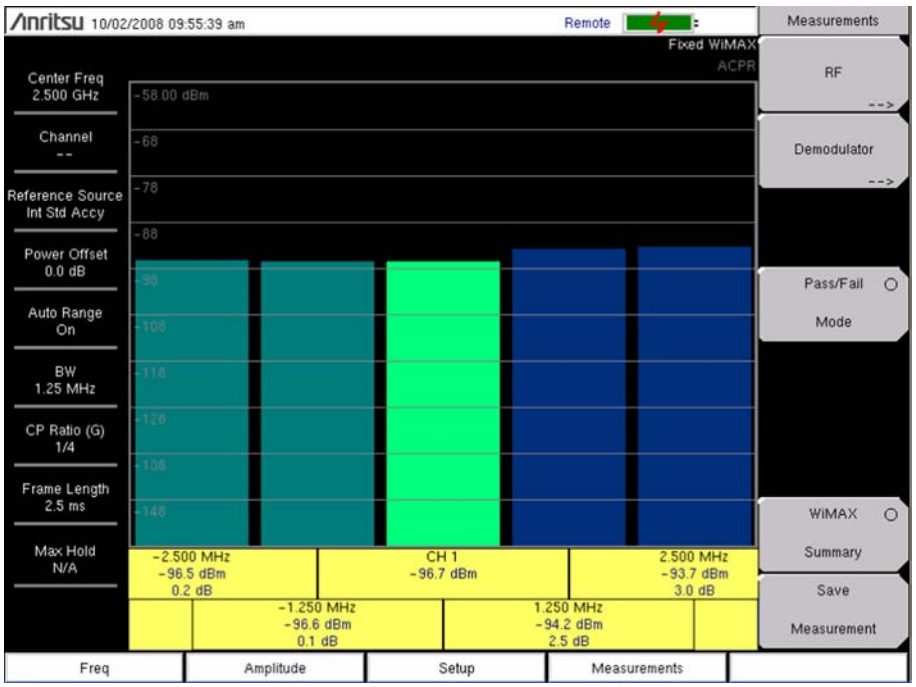



**Figure 2-3.** ACPR

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Summary

The RF Summary displays the critical RF transmitter performance measurements in a table format, without demodulating the WiMAX signal. The parameters that are displayed in the RF summary table are Channel Power in dBm, Data Burst power in dBm, Preamble power in dBm, Occupied Bandwidth, and Crest Factor.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX RF Measurements" on page 2-4.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the RF submenu key.
4. Press the RF Summary submenu key to activate the measurement. The sample image in Figure 2-4 may differ from any image on your instrument.

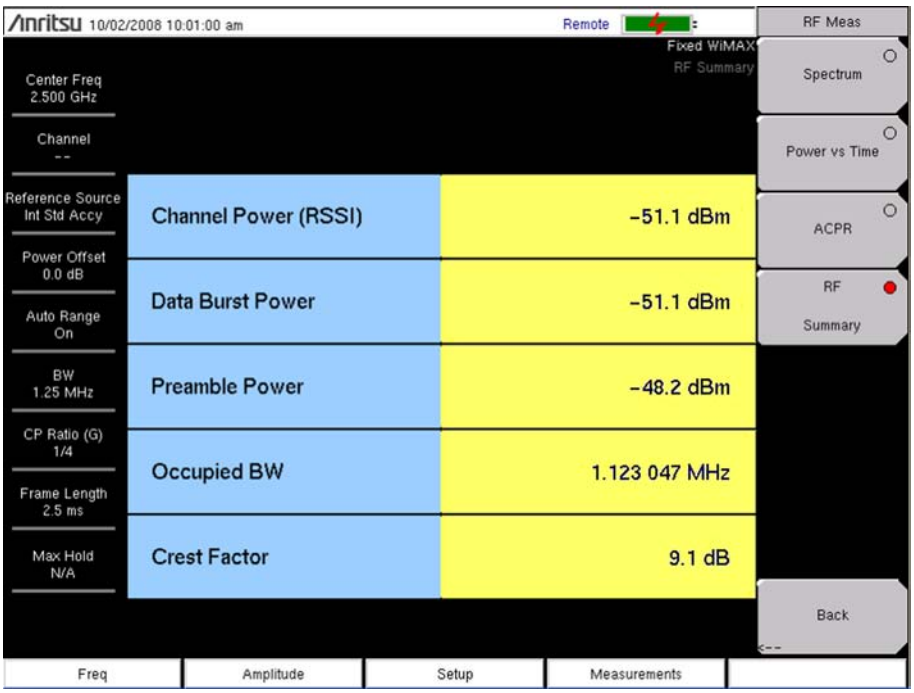



**Figure 2-4.** RF Summary

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-5 Fixed WiMAX Demodulator

This instrument can demodulate a Fixed WiMAX Signal from a Base Station and can display the results in Constellation, Spectral Flatness, EVM versus Sub Carrier, EVM versus Symbol, and Modulation Summary views.

## Setup for Fixed WiMAX Demodulator Measurements

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Set the bandwidth, frame length, and CP Ratio as described in the "General Measurement Setups" on page 2-3.

## Constellation

The instrument displays the constellation of the demodulated data symbols over one frame. The various constellations are color coded for modulation as follows:

- BPSK is shown in orange.
- QPSK is shown in purple.
- 16QAM is shown in green.
- 64QAM is shown in yellow.

The numerical results that are displayed in this view are: RCE (rms) in dB, RCE (pk) in dB, EVM (rms) in %, EVM (pk) in %, Freq Error in Hz, Freq Error in ppm, Carrier Frequency in Hz, and Base Station ID.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX Demodulator Measurements" on page 2-8.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the Demodulator submenu key.
4. Press the Constellation submenu key to activate the measurement.
5. Press the Constellation submenu key again to activate the reference points menu.
6. Press the Reference Points submenu key to switch the reference points On or Off (refer to "Demodulator Menu" on page 2-22.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



The sample image in Figure 2-5 may differ from any image on your instrument.

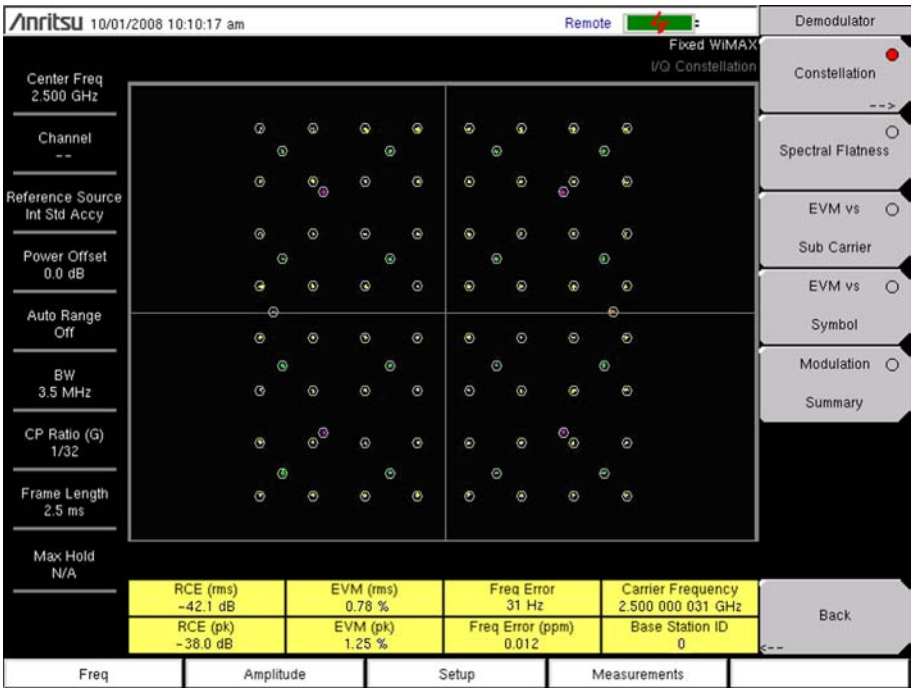



**Figure 2-5.** Constellation View, Demodulator Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spectral Flatness

The Spectral Flatness view shows the data that is collected from the preamble at the channel estimation step. The deviation of the Spectral Flatness from the average (over all of the carriers) is shown in dB. A mask that conforms to the specification is overlaid on the trace. Green color on the mask indicates pass, and red color indicates regions of the mask that fail. The specification for the mask is:

0 to ±50 subcarriers < ±2 dB,

±50 to ±100 subcarriers < +2 dB and –4 dB

This mask is referenced from the average of all 200 subcarrier amplitude values. The numerical result that is displayed in this view is the adjacent sub-carrier flatness (in dB).

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX Demodulator Measurements" on page 2-8.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the Demodulator submenu key.
4. Press the Spectral Flatness submenu key to activate the measurement.

The sample image in Figure 2-6 may differ from any image on your instrument.

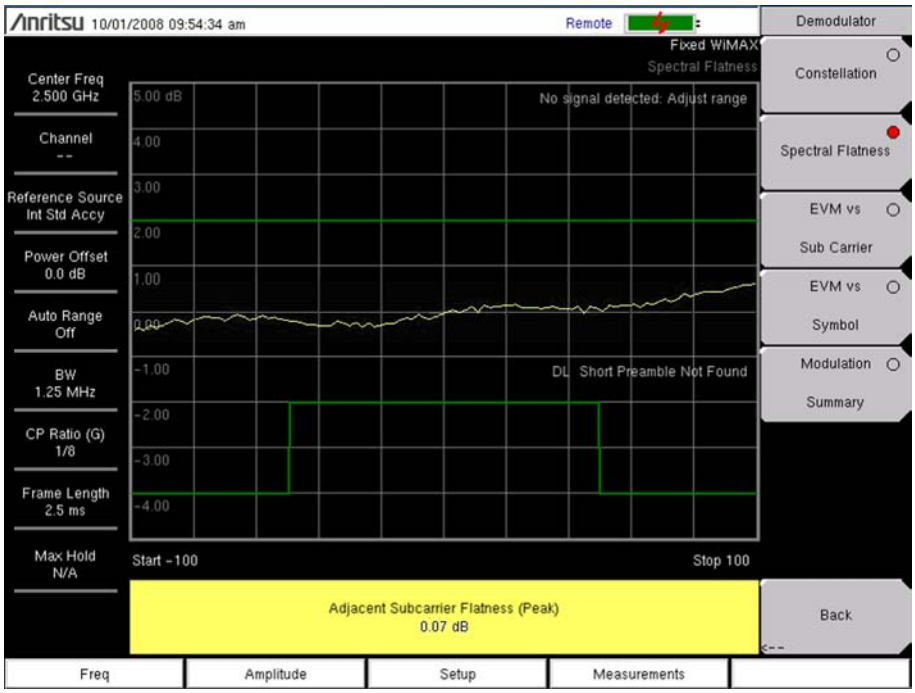



**Figure 2-6.** Spectral Flatness

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## EVM versus SubCarrier

This view shows the EVM (rms) values versus OFDM sub-carriers. Eight pilot sub-carriers are shown in orange, and 192 data sub carriers are shown in yellow. The numerical results that are displayed in this view are: RCE (rms) in dB, RCE (pk) in dB, EVM (rms) in %, EVM (pk) in %, Freq Error in Hz, Freq Error in ppm, Carrier Frequency in Hz, Base Station ID.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX Demodulator Measurements" on page 2-8.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the Demodulator submenu key.
4. Press the EVM vs SubCarrier submenu key to activate the measurement. The sample image in Figure 2-7 may differ from any image on your instrument.

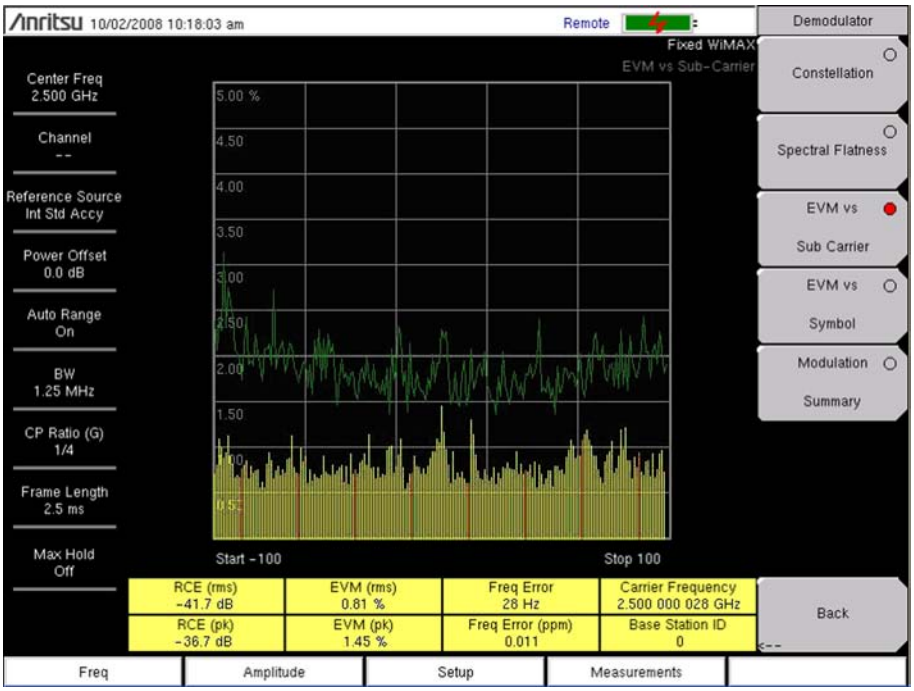



**Figure 2-7.** EVM Versus SubCarrier

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## EVM versus Symbol

This view shows the EVM (rms) values versus OFDM symbols. The numerical results that are displayed in this view are: RCE (rms) in dB, RCE (pk) in dB, EVM (rms) in %, EVM (pk) in %, Freq Error in Hz, Freq Error in ppm, Carrier Frequency in Hz, Base Station ID.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX Demodulator Measurements" on page 2-8.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the Demodulator submenu key.
4. Press the EVM vs Symbol submenu key to activate the measurement. The sample image in Figure 2-8 may differ from any image on your instrument.

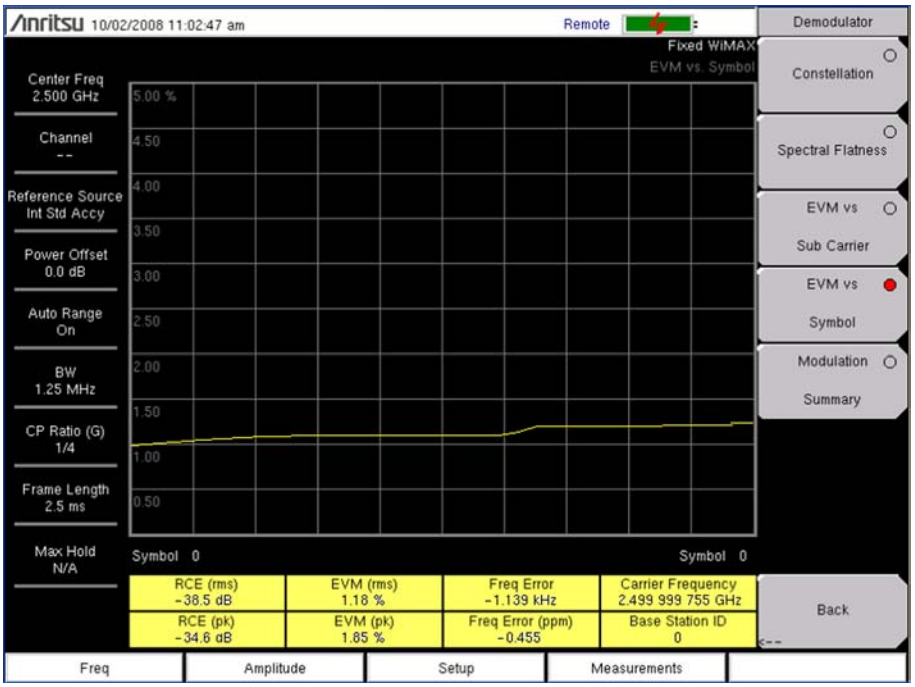



**Figure 2-8.** EVM Versus Symbol

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Modulation Summary

The Modulation Summary displays the critical Modulation transmitter performance measurements in a table format by demodulating the WiMAX signal. The numerical results that are displayed in the Modulation summary table are: RCE (rms) in dB, RCE (pk) in dB, EVM (rms) in %, EVM (pk) in %, Freq Error in Hz, Freq Error in ppm, Carrier Frequency in Hz, Base Station ID.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX Demodulator Measurements" on page 2-8.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the Demodulator submenu key.
4. Press the Modulation Summary submenu key to activate the measurement. The sample image in Figure 2-9 may differ from any image on your instrument.

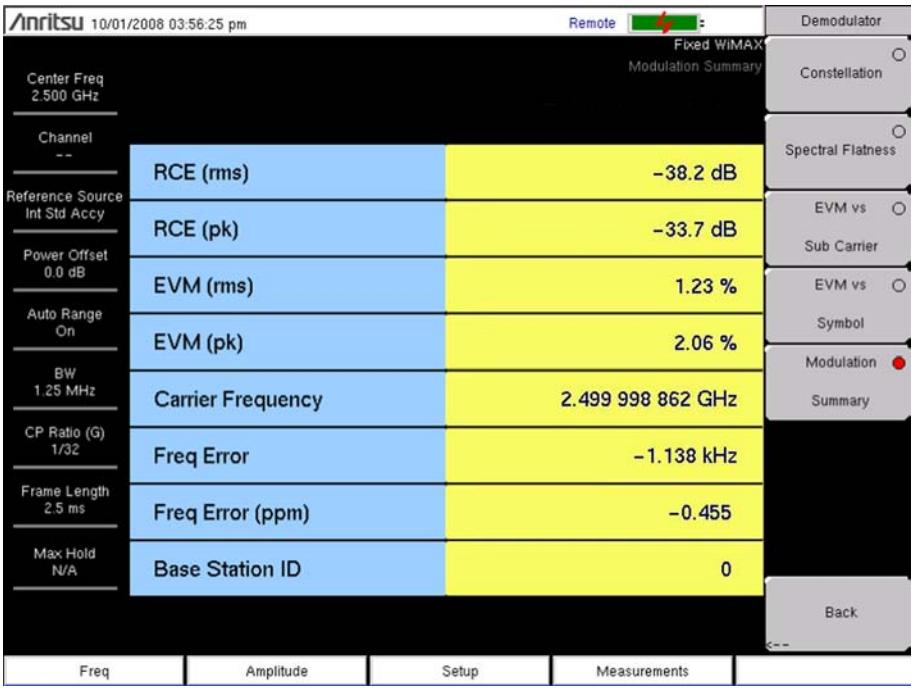



**Figure 2-9.** Fixed WiMAX Modulation Summary

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass/Fail Mode

The Pass/Fail mode allows selection of a user-defined file that specifies a list of measurements with Pass/Fail criteria. This mode sequences through the appropriate measurements and indicates a pass or fail state based on the criteria. By using Master Software Tools, a custom test list can be created and uploaded into the instrument. All critical measurements can be selected for pass fail testing. The results are displayed in a table format with clear identification of Pass/Fail results, including minimum and maximum thresholds and measured results.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX Demodulator Measurements" on page 2-8.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the Pass/Fail Mode submenu key.
4. Press the Pass/Fail Mode submenu key again to activate the submenu.
5. Press the Select Pass/Fail Test submenu key to view a list of Pass/Fail test definition files.
6. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight the applicable Pass/Fail test on the list, and press the **Enter** key to select.

The sample image in Figure 2-10 may differ from any image on your instrument.

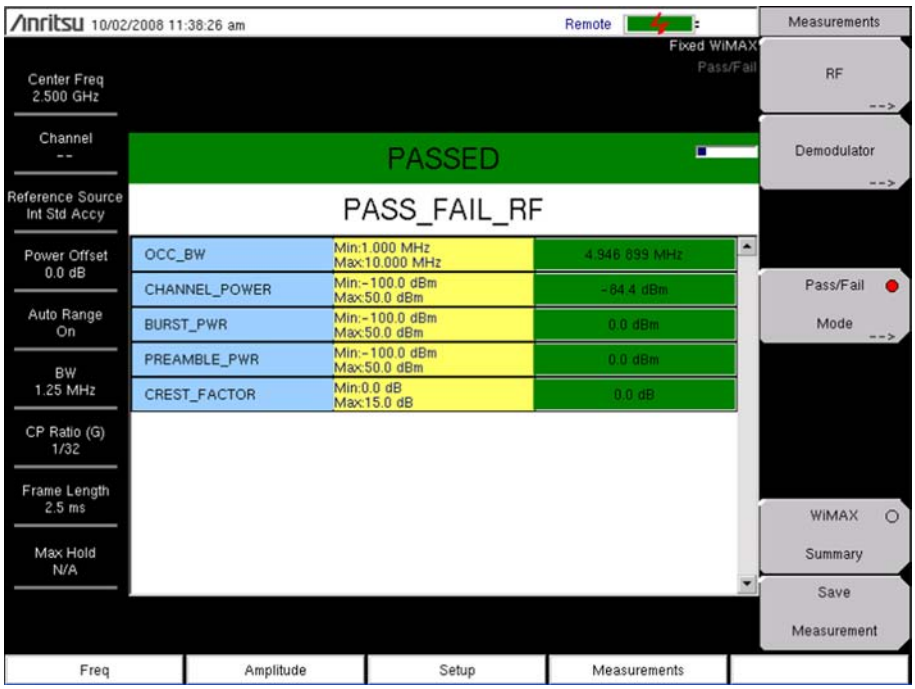



**Figure 2-10.** Pass Fail Mode

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## WiMAX Summary

The WiMAX Summary is a summary list of critical Fixed WiMAX measurements from the RF and Demodulation measurements.

**Procedure:**

1. Setup the measurement as described in "Setup for Fixed WiMAX Demodulator Measurements" on page 2-8.
2. Press the **Measurements** main menu key.
3. Press the WiMAX Summary submenu key. The sample image in Figure 2-11 may differ from any image on your instrument.

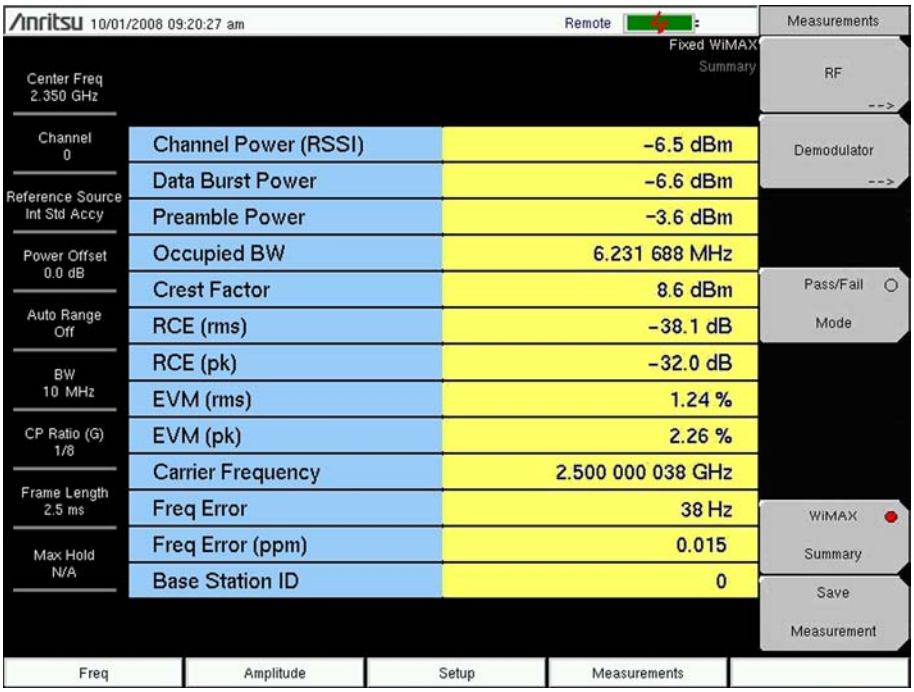



**Figure 2-11.** WiMAX Summary

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-6 Fixed WiMAX Menus

Figure 2-12 shows the map of the Fixed WiMAX menus. The following sections describe WiMAX main menus and associated submenus. The submenus are listed in the order they appear on the display from top to bottom under each main menu.

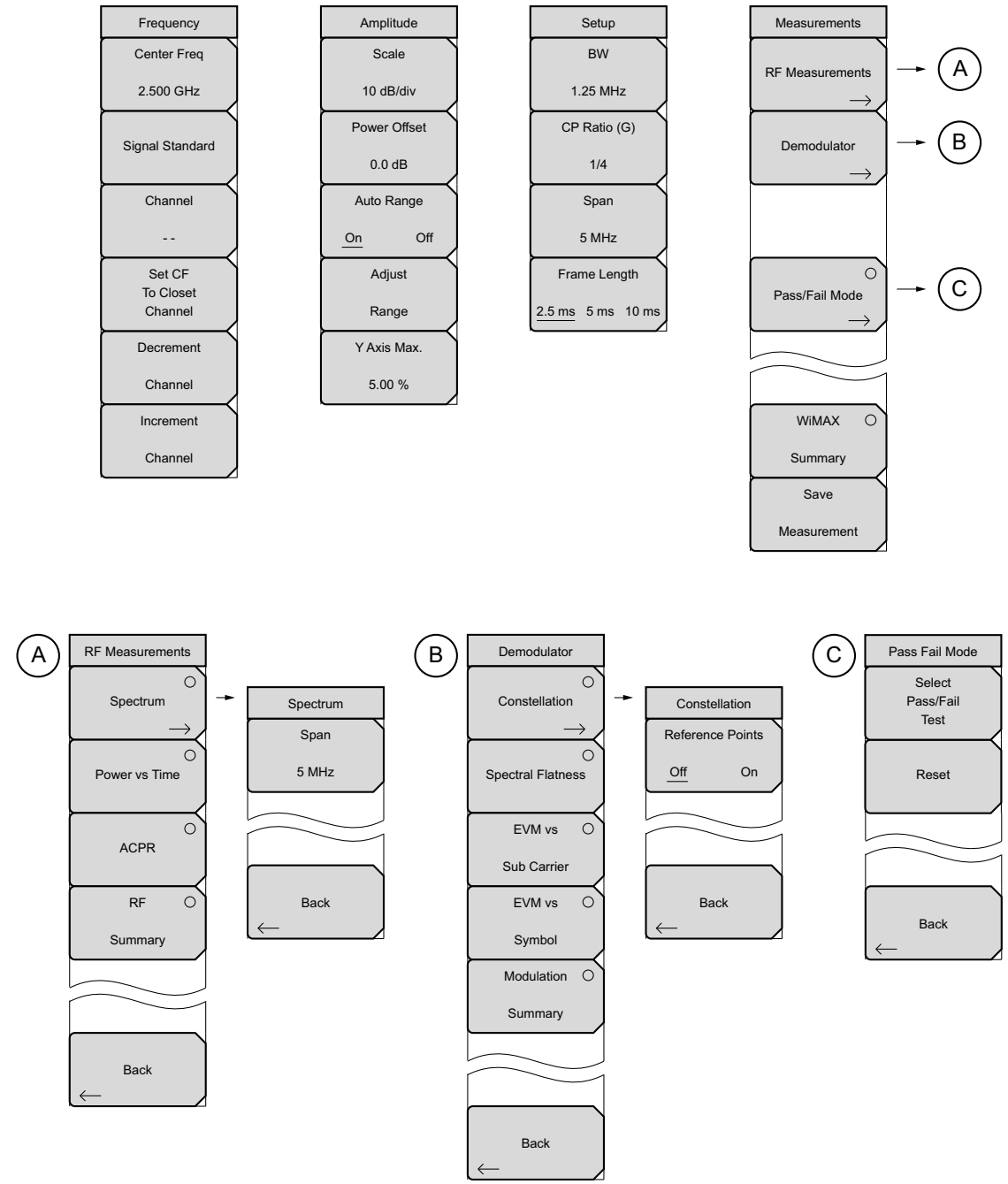


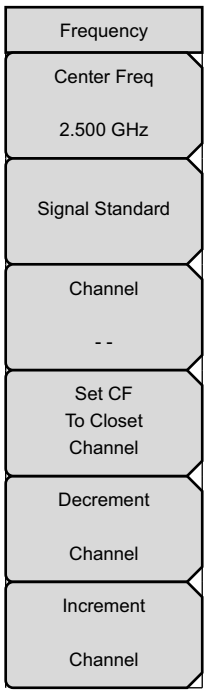

**Figure 2-12.** Fixed WiMAX Menus

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-7 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Frequency**




**Center Freq:** The Center Freq submenu key is used to set the receiver center frequency to the desired value. Enter the frequency by using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. When entering a frequency by using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units submenu key to finalize the data input. Pressing the **Enter** key has the same affect as pressing the MHz submenu key.

**Signal Standard:** Press this submenu key to open the Signal Standards list box. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard, and press **Enter** to select. When a signal standard is selected, the center frequency and span are automatically tuned for the first channel of the selected standard. Other settings, such as channel spacing and integration bandwidth, are also automatically entered.

**Channel:** Press this submenu key and use the **Up/Down** arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected Signal Standard. The instrument measurement display is automatically tuned to the center frequency of the selected channel. The listed channels are from 0 to 199.

**Set CF to Closest Channel:** Press this submenu key to move the current Center Frequency to the closest frequency that matches a channel number in the current Signal Standard.

**Decrement Channel:** Press this submenu key to decrease the selected channel number by one channel step size for the selected standard.

**Increment Channel:** Press this submenu key to increase the selected channel number by one channel step size for the selected standard.

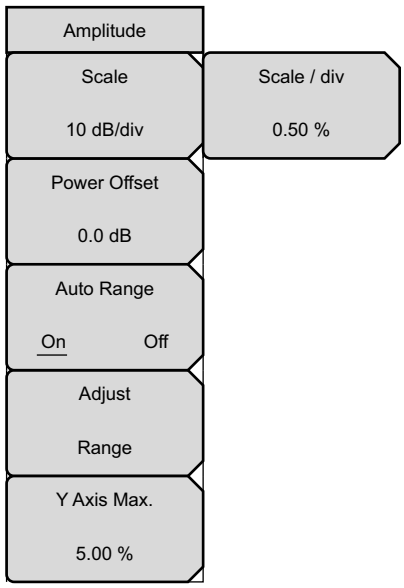
**Figure 2-13.** Fixed WiMAX Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-8 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Scale:** Press this submenu key to set the scale of the Y axis on the measurement display. The units are in dB/div. Scale can be set from 1 dB/div to 15 dB/div. The default value is 10 dB/div.
When the **Spectral Flatness** view is selected, the default scale value changes to 1 dB/div (the range remains from 1 dB/div to 15 dB/div).

**Scale / div:** The Scale/div submenu key is displayed instead of the Scale submenu key only when making **EVM vs Subcarrier** and **EVM vs Symbol** measurements. The units are in percent (%).

**Power Offset:** Press this submenu key to have the instrument automatically adjust for the loss through any external cables, attenuators, or couplers. The power can be offset from –100 dB to +100 dB. To set a power offset, press the Power Offset submenu key, use the rotary knob, the arrow keys, or the numeric keypad to enter the offset value, and press the dB submenu key or the **Enter** key.

**Auto Range:** When Auto Range is activated, the reference level is automatically adjusted. Press the Auto Range submenu key to switch between On and Off.

**Adjust Range:** When Auto Range is set to the Off state, press this submenu key to adjust the internal reference level to be optimal, based on the measured signal. The Range adjustment is performed once each time the submenu key is pressed. When Auto Range is set to On, pressing this submenu key causes Auto Range to be set to Off.

Note that when the Adjust Range submenu key had been pressed, the instrument no longer adjusts the internal gain automatically because Auto Range has been set to Off by pressing this Adjust Range submenu key. Press the Auto Range submenu key to toggle the setting to On in order to resume automatic gain ranging.

**Y Axis Max:** Press this submenu key to set the maximum value of the Y axis. In combination with the Scale control, this allows you to zoom in and zoom out on the Y axis. This control is available only in the Spectral Flatness, EVM versus Symbol, and EVM versus Sub-carrier views.

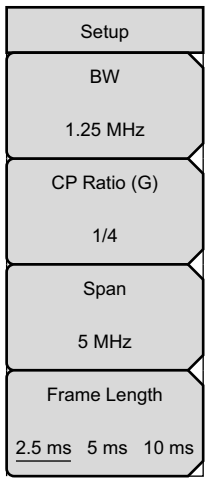
**Figure 2-14.** Fixed WiMAX Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-9 Setup Menu

Key Sequence: **Setup**




**BW:** Press this submenu key to select the Bandwidth by using the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob, and press **Enter**. The following bandwidths are available: 1.25 MHz, 1.5 MHz, 1.75 MHz, 2.50 MHz, 3.0 MHz, 3.5 MHz, 5 MHz, 5.5 MHz, 6.0 MHz, 7 MHz, or 10 MHz. The default bandwidth is 1.25 MHz.

**CP Ratio (G):** Press this submenu key to select the desired Cyclic Prefix Ratio using the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob, and press **Enter**. Available CP Ratios are: 1⁄4, 1⁄8, 1⁄16, and 1⁄32. The default CP Ratio is 1⁄4.

**Span:** Press this submenu key to select the desired Span for the Spectrum view by using the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob, and then press **Enter**. The available Span selections are: 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz, or 30 MHz.

Note: The span value is automatically adjusted to the next largest available span when the BW setting is changed. The span can be changed to any of the listed values to override the automatic selection.

**Frame Length:** Press this submenu key to select the frame length by toggling through the available selections: 2.5 ms, 5 ms, or 10 ms. The selected value is underlined on the virtual submenu key face.

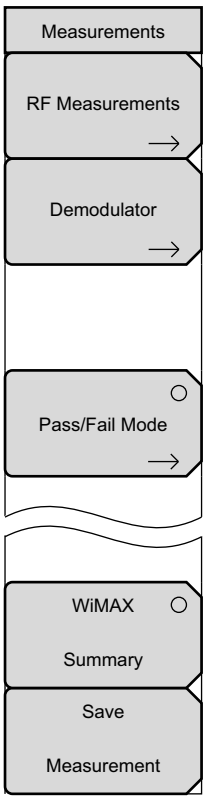
**Figure 2-15.** Fixed WiMAX Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-10 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**RF Measurements:** Press this submenu key to open the "RF Measurements Menu" on page 2-21.

**Demodulator:** Press this submenu key to open the "Demodulator Menu" on page 2-22.

**Pass/Fail Mode:** Pass/Fail mode allows the selection of a user-defined file that specifies a list of measurements with pass/fail criteria. This mode moves in sequence through the appropriate measurements and indicates a pass or fail state based upon the criteria. A custom test list can be created with Master Software Tools and can be uploaded into the instrument. All critical measurements can be selected for pass fail testing. The results are displayed in table format with clear identification of pass/fail results including minimum and maximum thresholds and measured results. Press the key again to open the "Pass Fail Mode Menu" on page 2-24

**WiMAX Summary:** Displays a summary of all the WiMAX-related numerical measurement results:

- Channel Power (RSSI) in dBm
- Data Burst Power in dBm
- Preamble Power in dBm
- Occupied BW in Hz
- Crest Factor in dBm
- RCE (rms) in dB
- RCE (pk) in dB
- EVM (rms) in %
- EVM (pk) in %
- Carrier Frequency in Hz
- Freq Error in Hz
- Freq Error (ppm)
- Base Station ID

**Save Measurement:** Initiates a dialog box to name and save the current measurement. WiMAX measurements are saved with a .wmxd extension.

The saved measurement can be named by using the keypad to select numbers, the rotary knob to highlight a number or character and pressing the knob to select, or by pressing the submenu key for each letter. Use the **Shift** key to select an upper case letter. Use the **Left/Right** directional arrow keys to move the cursor position. Press **Enter** to save. WiMAX measurements are saved with a .wmxd extension.

Text entry is described in greater detail in the instrument User Guide.

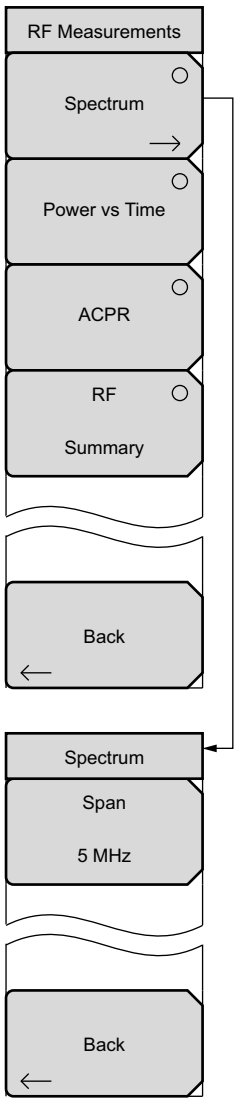
**Figure 2-16.** Fixed WiMAX Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements




**Spectrum:** This view displays the spectrum of the input signal. The span is automatically adjusted to the next largest available span based on the bandwidth setting. Channel Power (RSSI) in dBm and Occupied bandwidth measurements are displayed as numerical values.

**Span:** Press this submenu key to open the Span selection dialog box. Select the desired Span for the Spectrum view using the **Up/Down** arrow keys or rotary knob, and press Enter. The list shows the following choices: 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz, 30 MHz.

Note: The span value is automatically adjusted to the next largest available span when the BW setting is changed. You can change the span to any of the 4 values to override the automatic selection.

**Back:** Returns to the RF Measurements menu.

**Power vs Time:** The Power versus Time view shows the time domain view of a WiMAX 802.16-2004 OFDM signal over approximately one frame.

The Channel Power in dBm, Preamble power in dBm, burst power of data bursts in dBm, and the Crest Factor are displayed as numerical values.

**ACPR:** The ACPR (Adjacent Channel Power Ratio) view shows one main channel and two adjacent channels. It displays the power levels for each channel (both absolute and relative).

**RF Summary:** Press this submenu key to display a summary of all of the RF numerical measurement results:

- Channel Power (RSSI) in dBm
- Data Burst Power in dBm
- Preamble Power in dBm
- Occupied BW in Hz
- Crest Factor in dB

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 2-20.

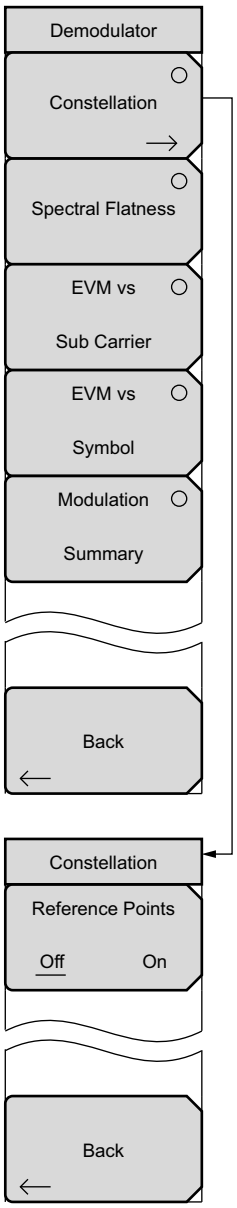
**Figure 2-17.** Fixed WiMAX RF Meas Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator




**Constellation:** Press the Constellation submenu key to set the demodulation to Constellation view. The constellation view shows the constellation of the demodulated data symbols over one frame. When demodulation is set to Constellation view, press this submenu key again to open the Constellation menu.

The constellations are color coded as follows:

- BPSK is shown in orange
- QPSK is shown in purple
- 16-QAM is shown in green
- 64-QAM is shown in yellow

**Reference Points:** Press this submenu key to display reference points for the various constellations. On is the default state.

**Back:** Press this submenu key to return to the Demodulator menu.

**Spectral Flatness:** Press this submenu key to show the spectral flatness data that is measured from the preamble at the channel estimation step. The deviation of the spectral flatness from the average of all the carriers is shown in dB.

A mask that conforms to the specification is overlaid on the trace. Green color on the mask indicates pass, and red color on the mask indicates regions of the mask where the signal fails.

The specification for the mask is:

0 to ±50 subcarriers < ±2 dB

±50 to ±100 subcarriers < +2 dB, and –4 dB

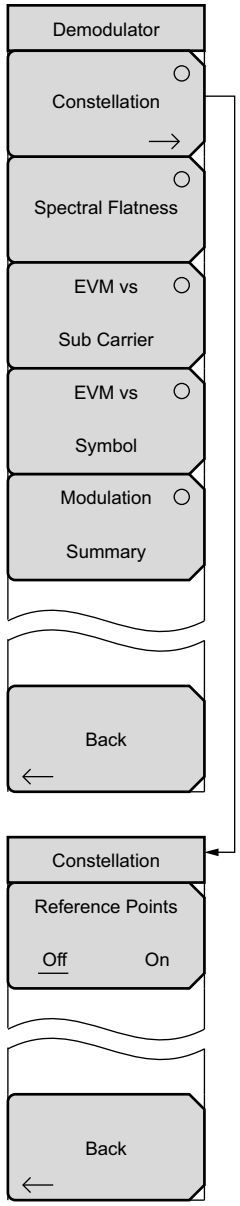
This mask is referenced from the average of all 200 subcarrier amplitude values. Absolute delta of the power between adjacent subcarriers is displayed as a numerical value in dB.

**Figure 2-18.** Fixed WiMAX Demodulator Menu (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu (Continued)




**EVM vs Sub Carrier:** Press this submenu key to display the EVM (rms) values versus OFDM subcarriers. The pilot subcarriers are shown in orange.

**EVM vs Symbol:** Press this submenu key to display the EVM (rms) values versus OFDM symbols.

**Modulation Summary:** Press this submenu key to display a summary table of all of the modulation-related numerical measurement results:

- RCE (rms) in dB
- RCE (pk) in dB
- EVM (rms) in %
- EVM (pk) in %
- Freq Error in Hz
- Freq Error (ppm)
- Carrier Frequency in Hz
- Base Station ID

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 2-20.

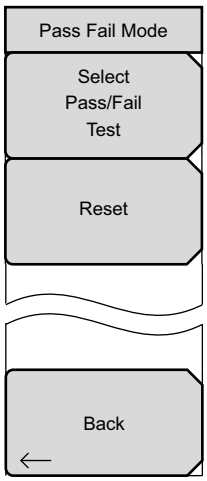
**Figure 2-19.** Fixed WiMAX Demodulator Menu (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Pass Fail Mode Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass/Fail Mode




**Select Pass/Fail Test:** Press this submenu key to display the list of available Pass/Fail tests.

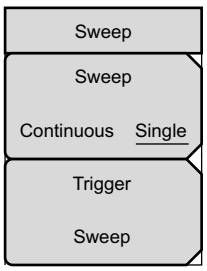
**Reset:** Press this submenu key to reset the Pass/Fail test.

**Back:** Press this submenu key to the "Measurements Menu" on page 2-20.

**Figure 2-20.** Fixed WiMAX Pass Fail Mode Menu

## 2-11 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (3) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Trigger Sweep:** Pressing this submenu key causes the instrument to make a single sweep when the instrument is in single sweep mode. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Figure 2-21.** Fixed WiMAX Sweep Menu

## 2-12 Measure Menu

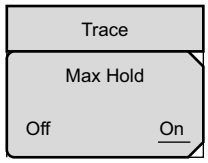
This menu open the "Measurements Menu" on page 2-20.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-13 Trace Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (5) key




**Max Hold:** Press this submenu key to toggle Max Hold On or Off. It applies to Spectrum view and EVM vs Sub Carrier view. This function allows the spectrum trace to hold its peak value from trace to trace. This helps in capturing a representative spectrum of a burst RF signal, such as WiMAX. All Max Hold operations show two traces. One trace is a max hold value, and the other is a live trace with the current measurement results.

**Figure 2-22.** Fixed WiMAX Sweep Menu

## 2-14 Limit Menu

This menu is not available in Fixed WiMAX measurement mode.

## 2-15 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 3 — Mobile WiMAX Signal Analyzer

## 3-1 Introduction

Anritsu handheld instruments offer Mobile WiMAX Over-the-Air (OTA) measurements, RF measurements, and Demodulator measurements. OTA Measurements require that an antenna be attached to the Spectrum Analyzer RF In (50 Ohm) connector on the instrument. Attach a coupler or attenuator to the same connector to make measurements directly from the WiMAX BTS transmitter.

| | |
|---|---|
| **Caution** | The maximum (without damage) input level of the RF In port is +30 dBm. To prevent damage, always use a coupler or a high power attenuator. |

## 3-2 Mobile WiMAX Measurements

The following measurements are made in this mode:

### Channel Power (RSSI)

Channel power measures the average time domain power within the selected bandwidth and is expressed in dBm. Received Signal Strength Indicator (RSSI) is vendor-defined and is often the same as Channel Power.

### Occupied BW

The occupied bandwidth is calculated as the bandwidth containing 99% of the transmitted power in the span.

### Downlink Burst Power

Downlink Burst power is the RMS power over the downlink subframe of the WiMAX frame.

### Uplink Burst Power

Uplink Burst power is the RMS power over the uplink subframe of the WiMAX frame.

### Preamble Power

Preamble power is the RMS power over the preamble part of the downlink subframe.

### Freq Error

The difference between the received frequency and the specified frequency is the frequency error. Frequency error is displayed in both Hertz (Hz) and parts per million (ppm).

### Error Vector Magnitude (EVM)

The Error Vector Magnitude is the ratio in percent of the difference between the reference waveform and the measured waveform. EVM metrics are used to measure the modulation quality of a transmitter. Both rms and peak values over the downlink portion are displayed (the preamble portion is excluded for this measurement).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



### Relative Constellation Error (RCE)

Relative Constellation Error is similar to EVM but is expressed in dB (RCE = 20 log (EVM in %/100)). Both rms and peak values over an entire downlink subframe are displayed. (The preamble portion is excluded for this measurement).

### Carrier Frequency

Carrier frequency is the measured frequency of the input signal after demodulation, and is the same as the tuned center frequency of the instrument plus the measured frequency error from demodulation.

### Base Station ID

The unique code contained in messages on the broadcast channels of a cell or base station that identifies the base station.

### Sector ID

Three cell sectors may produce signals with different preambles. The Sector ID may be 0, 1, or 2. The Sector ID is displayed in several of the Demodulator measurement screen.

### CINR

Carrier to Interference-plus-Noise Ratio (CINR), expressed in decibels (dBs), is a measurement of signal effectiveness. The carrier is the desired signal, and the interference can either be noise or co-channel interference or both. In order for the signal receiver to be able to decode the signal, the signal must fall into an acceptable CINR range.

### PCINR

Physical CINR is an estimate of C / (N+I) ratio on non-boosted data sub-carriers. It is calculated by measuring the power of the sub-carriers in the preamble (where the sub-carrier allocations are known for the primary BS and interfering BS). The power of the primary preamble detected is used as the carrier power (C). The power of all the other interfering preambles is used as the interference power (I) and the noise (N) is measured using the power in the guard interval.

### Adjacent Subcarrier Flatness (Peak)

Adjacent Subcarrier Flatness is the absolute difference between adjacent subcarriers in the Spectral Flatness measurement.

### Preamble Scanner

This measurement displays the six strongest preamble signals in bar graph form. The Preamble Index, Relative Pwr, Cell ID, and Sector ID are listed for each preamble signal. The PCINR, calculated from all six preambles, and the Base Station ID, of the strongest preamble signal, are listed below the table.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-3 General Measurement Setups

## Bandwidth Setup

The instrument bandwidth can be manually set to 3.5 MHz, 5 MHz, 7 MHz, 8.75 MHz, or 10 MHz. Set the correct bandwidth for Demodulator, Preamble Scanner, and Power versus Time measurements.

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the BW (bandwidth) submenu key to display a set of available bandwidths: 3.5 MHz, 5 MHz, 7 MHz, 8.75 MHz, or 10 MHz.
3. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight the applicable bandwidth on the list, and press the **Enter** key to set the bandwidth. The selected bandwidth is displayed in the instrument settings summary column.

## Frame Length Setup

The frame length can be set to 5 ms or 10 ms. For Demodulation, Preamble Scanner, and Power versus Time measurements, frame length needs to be set correctly for successful preamble synchronization.

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Frame Length submenu key to toggle between 5 ms and 10 ms.

## Demod Type Setup

The instrument can demodulate the signal in three ways:

- It can demodulate the signal by decoding the downlink map (DL-MAP).
- It can demodulate the signal based upon manually-entered parameters for the DL-MAP (by using an .xml file). DL-MAP parameters can be defined by using the Anritsu IQProducer software and then uploading into the instrument with Master Software Tools.
- It can demodulate only the frame control header (FCH) portion of the signal.

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Demod submenu key to select Auto, Man, or FCH.
3. If Man (manual) is selected, press the Load Parameter File submenu key to load an XML file with the DL-MAP parameters that are defined by using the Anritsu IQProducer software.

## Span Setup

1. Press the **Setup** main menu key.
2. Press the Span submenu key to display the available spans: 5 MHz, 10 MHz, 20 MHZ, 30 MHz.
3. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight the applicable span on the list, and press the **Enter** key to set the span.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-4 Mobile WiMAX RF Measurements

Mobile WiMAX RF Measurements consist of three measurement types: Spectrum, Power versus Time, and Adjacent Channel Power Ratio (ACPR).

## Setup for RF Measurements

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the RF submenu key to select one of the following RF measurements.

## Spectrum

The Spectrum screen displays the spectrum of the input signal, the channel power in dBm, and occupied bandwidth.

1. Press the Spectrum submenu key to select the spectrum measurement.
2. Press the Spectrum submenu key again to open the Spectrum menu and change the Span, if desired. Span choices are: 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz, and 30 MHz. The sample image in Figure 3-1 may differ from any image on your instrument.

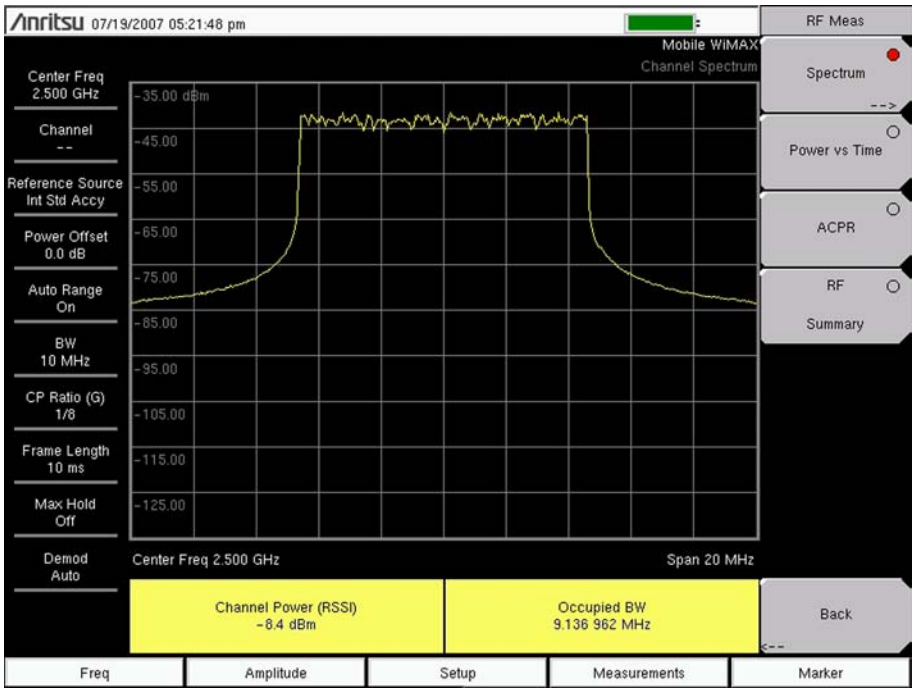



**Figure 3-1.** Mobile WiMAX Spectrum Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Power versus Time

The Power versus Time view shows the time domain view of a Mobile WiMAX signal over approximately one frame. The screen also displays Channel Power (RSSI), Downlink Burst Power, Uplink Burst Power, and Preamble Power. The sample image in Figure 3-2 may differ from any image on your instrument.

Press the Power vs Time submenu key to select the measurement.

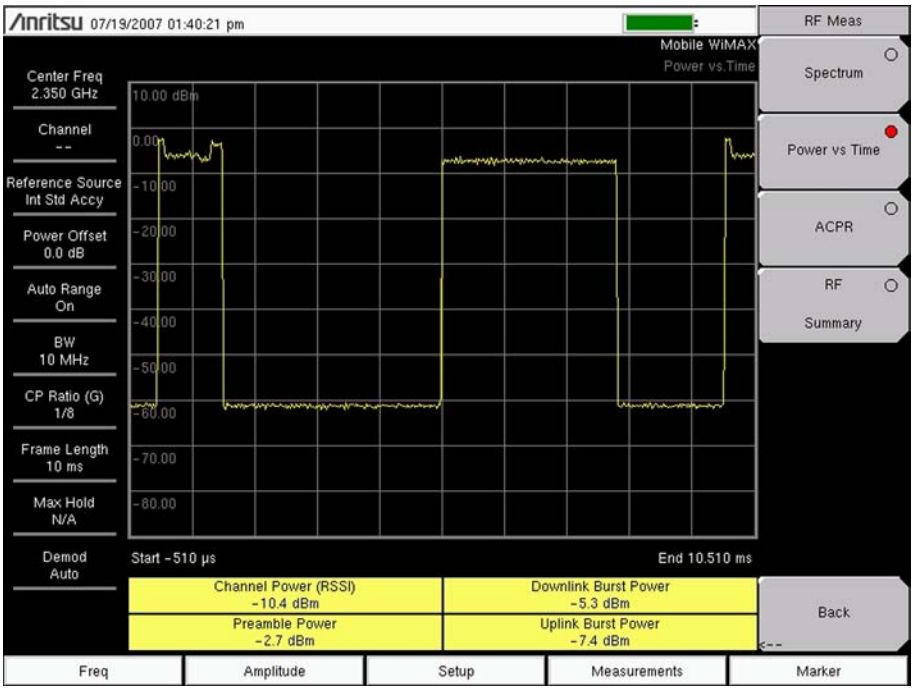



**Figure 3-2.** Mobile WiMAX Power versus Time Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Adjacent Channel Power Ratio (ACPR)

The ACPR view shows one main channel and two adjacent channels on each side (5 channels total). This view also displays the power levels for each channel (both absolute and relative). The channel spacing matches the selected bandwidth, and the channels are color coded. The sample image in Figure 3-3 may differ from any image on your instrument.

Press the ACPR submenu key to select the measurement.

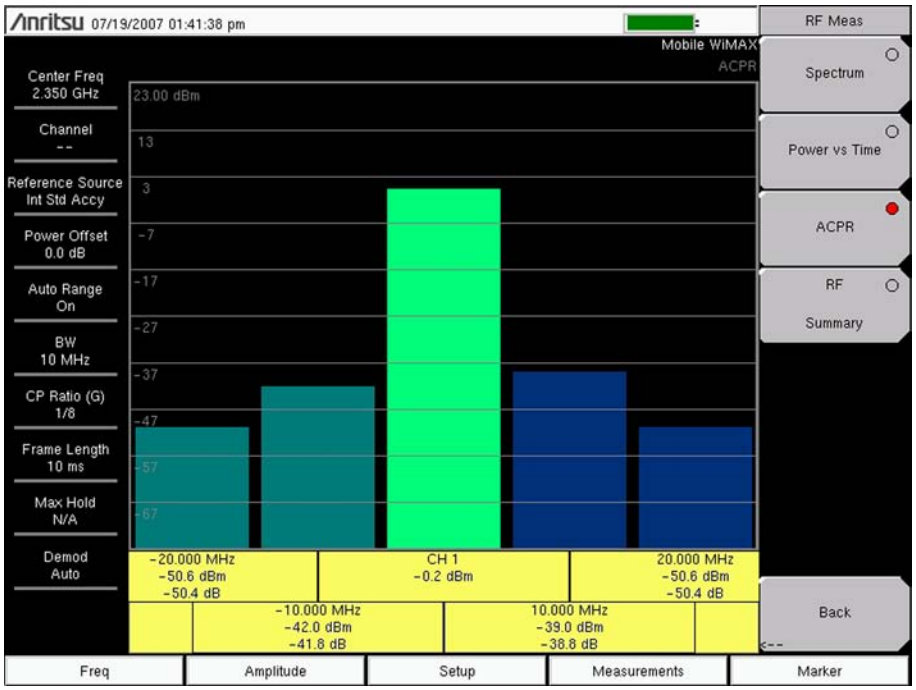



**Figure 3-3.** Mobile WiMAX ACPR Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Summary

The RF Summary measurement displays the critical RF transmitter performance measurements in a table format, without demodulating the WiMAX signal. The parameters that are displayed in the RF Summary table are Channel Power (dBm), Downlink Burst Power (dBm), Uplink Burst Power (dBm), Preamble Power (dBm), and Occupied Bandwidth (Hz). The sample image in Figure 3-4 may differ from any image on your instrument.

Press the RF Summary submenu key to activate the measurement.

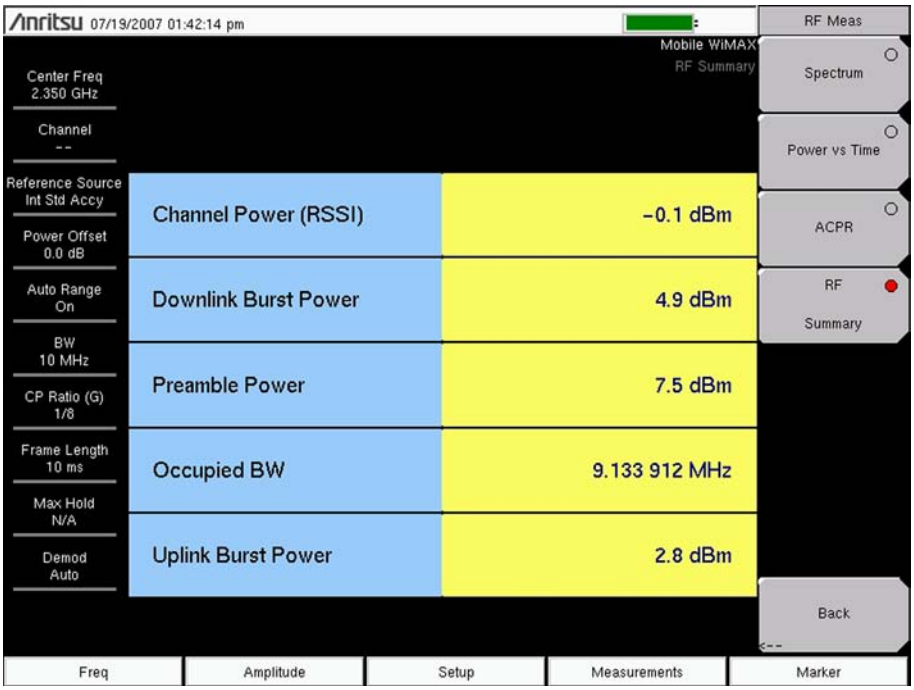



**Figure 3-4.** Mobile WiMAX RF Summary

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-5 Mobile WiMAX Demod Measurements

These instruments can demodulate a Mobile WiMAX Signal from a Base Station, and it can display the results in Constellation, Spectral Flatness, EVM versus Sub Carrier, EVM versus Symbol, Modulation Summary, and DL-MAP views.

## Setup for Demodulator Measurements

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Demodulator submenu key to open the Demodulator menu, and select one of the following demodulator measurements.

## Constellation

The instrument displays the constellation of the demodulated data symbols over one frame. The various constellations are color coded as follows:

QPSK is shown in purple.

16QAM is shown in green.

64QAM is shown in yellow.

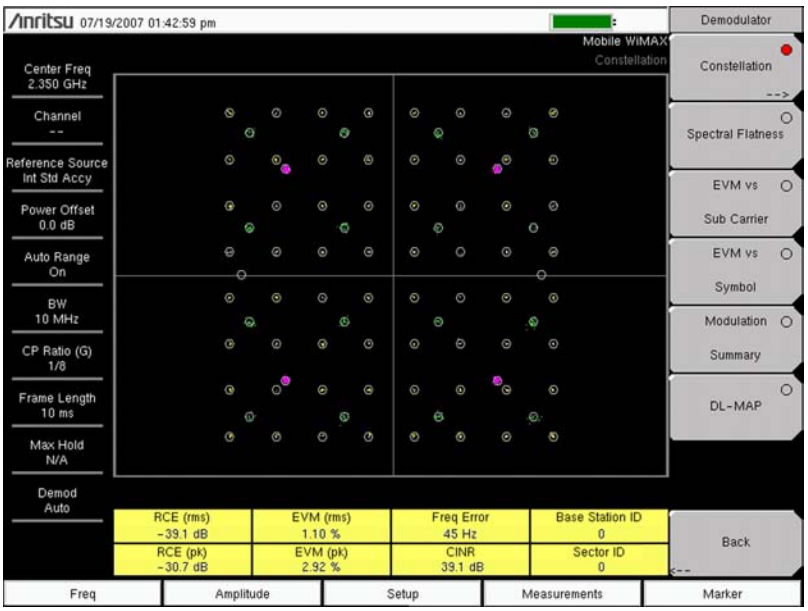



**Figure 3-5.** Mobile WiMAX Demodulator Constellation Measurement

The numerical results that are displayed in this view are: RCE (rms) in (dB), RCE (pk) in (dB), EVM (rms) in (%), EVM (pk) in (%), Freq Error in (Hz), CINR, Base Station ID, and Sector ID. The sample image in Figure 3-5 may differ from any image on your instrument.

1. Press the Constellation submenu key to activate the measurement.
2. Press the Constellation submenu key again to activate the Constellation menu.
3. Press the Reference Points submenu key to toggle the reference points On or Off.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Spectral Flatness

The Spectral Flatness view shows the data that is collected from the preamble at the channel estimation step. The deviation of the Spectral Flatness from the average (over all of the carriers) is shown in dB. A mask that conforms to the specification is overlaid on the trace. Green color on the mask indicates pass, and red color on the mask indicates regions of the mask where the signal fails.

This mask is referenced from the average of all subcarrier amplitude values. The numerical result that is displayed in this view is the adjacent subcarrier flatness (in dB).

Press the Spectral Flatness submenu key to select the measurement. The sample image in Figure 3-6 may differ from any image on your instrument.

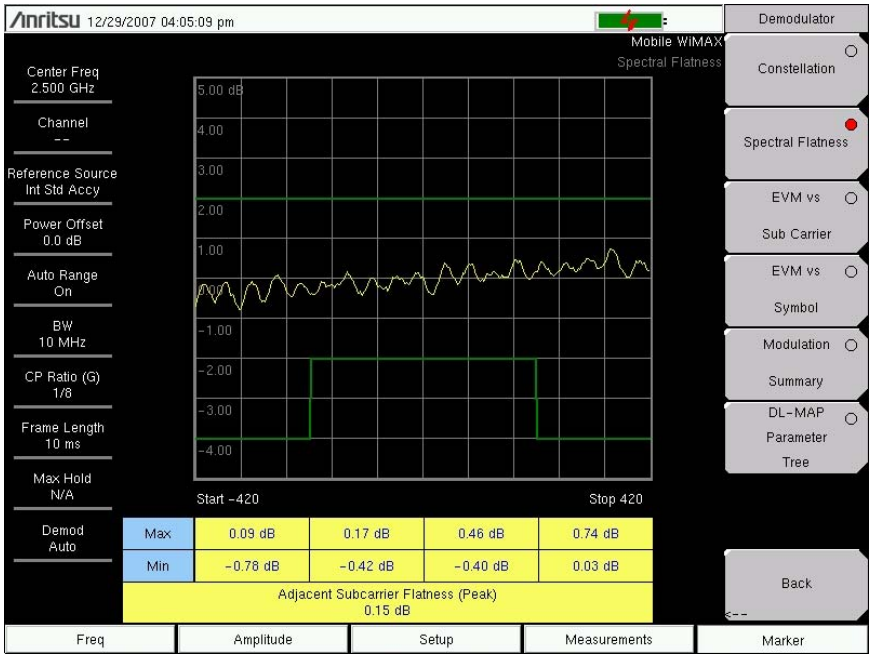



**Figure 3-6.** Mobile WiMAX Demodulator Spectral Flatness Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## EVM versus Sub Carrier

This view shows the EVM(rms) values versus OFDMA subcarriers. The numerical results that are displayed in this view are: RCE (rms) in (dB), RCE (pk) in (dB), EVM (rms) in (%), EVM (pk) in (%), Freq Error in (Hz), CINR, Base Station ID, and Sector ID. The sample image in Figure 3-7 may differ from any image on your instrument.

Press the EVM vs Sub Carrier submenu key to select the measurement.

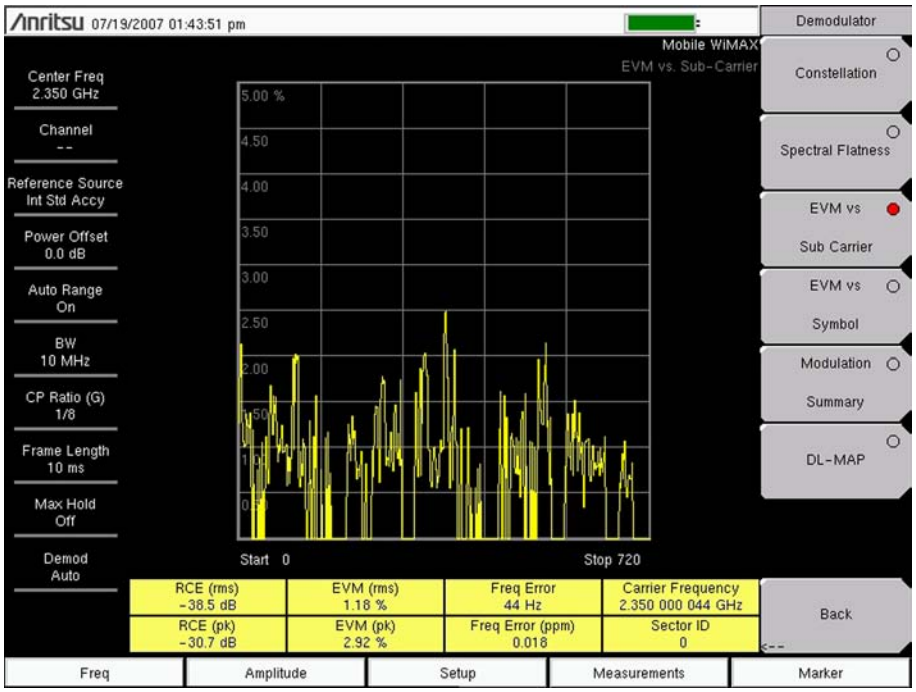



**Figure 3-7.** Mobile WiMAX Demodulator EVM versus Sub Carrier Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## EVM versus Symbol

This view shows the EVMRMS values versus OFDM symbols. The numerical results that are displayed in this view are: RCE (rms) in (dB), RCE (pk) in (dB), EVM (rms) in (%), EVM (pk) in (%), Freq Error in (Hz), Freq Error (ppm), Carrier Frequency (Hz), and Sector ID. The sample image in Figure 3-8 may differ from any image on your instrument.

Press the EVM vs Symbol submenu key to select the measurement.

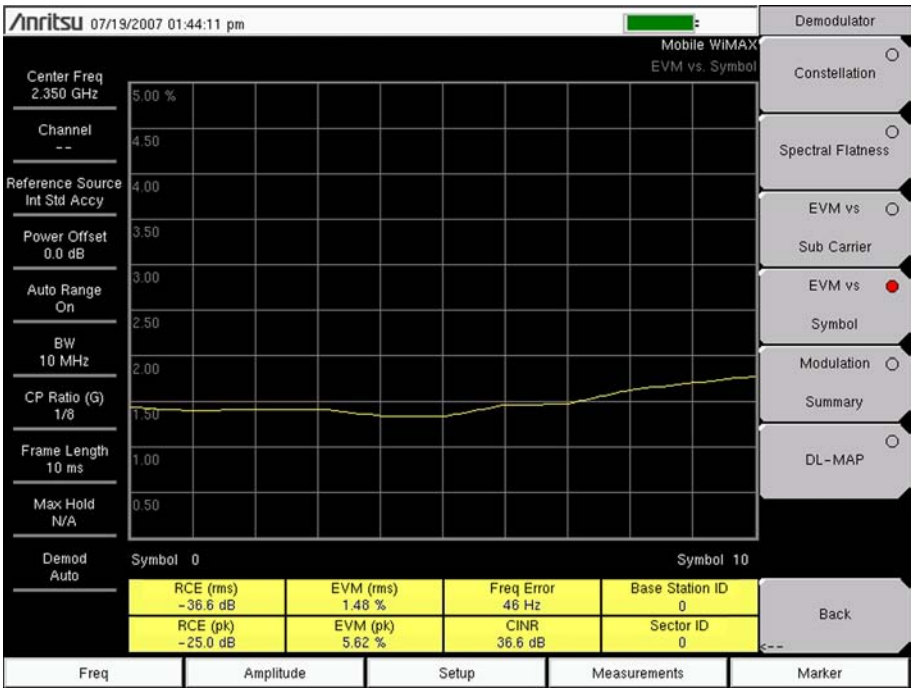



**Figure 3-8.** Mobile WiMAX Demodulator EVM versus Symbol Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Modulation Summary

The Modulation Summary measurement displays the critical Modulation transmitter performance measurements in a table format by demodulating the WiMAX signal. The parameters that are displayed in the Modulation summary table are: RCE (rms) in (dB), RCE (pk) in (dB), EVM (rms) in (%), EVM (pk) in (%), Freq Error in (Hz), CINR, Carrier Frequency (Hz), and Sector ID. The sample image in Figure 3-9 may differ from any image on your instrument.

Press the Modulation Summary submenu key to select the measurement.

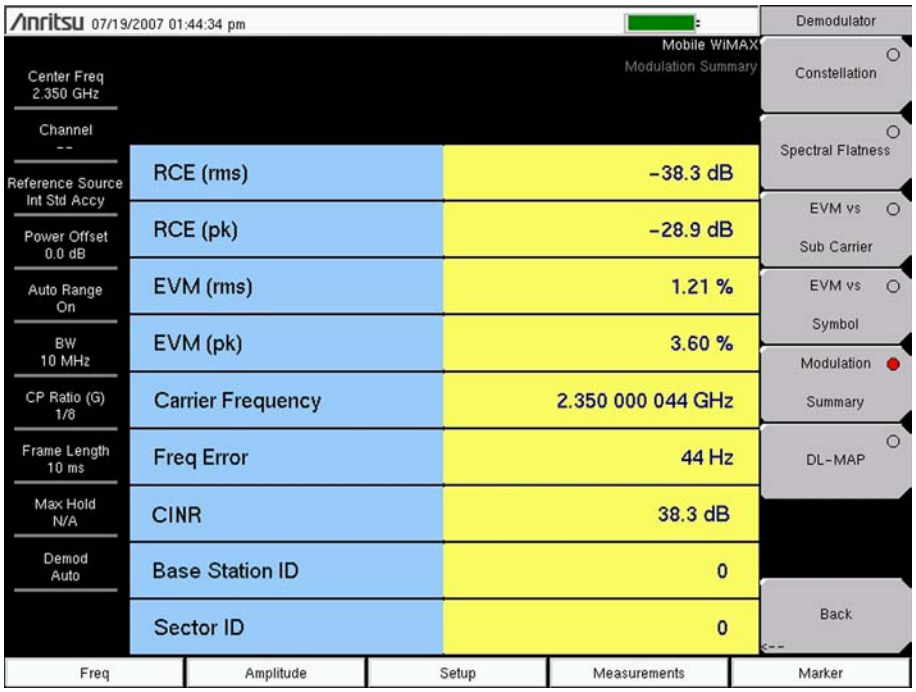



**Figure 3-9.** Mobile WiMAX Demodulator Modulation Summary Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## DL-MAP

The DL-MAP measurement displays the DL-MAP information from the decoded results (Auto mode) or from the parsed information, which is from the .xml parameter file (Manual mode). The .xml parameter file is uploaded to the instrument with Master Software Tools.

1. Press the DL-MAP submenu key to open the DL-MAP Tree, which displays a list of WiMAX parameters.
2. Use the **Up/Down** and **Left/Right** arrow keys to close or to open subordinate lists within the map. The sample image in Figure 3-10 may differ from any image on your instrument.

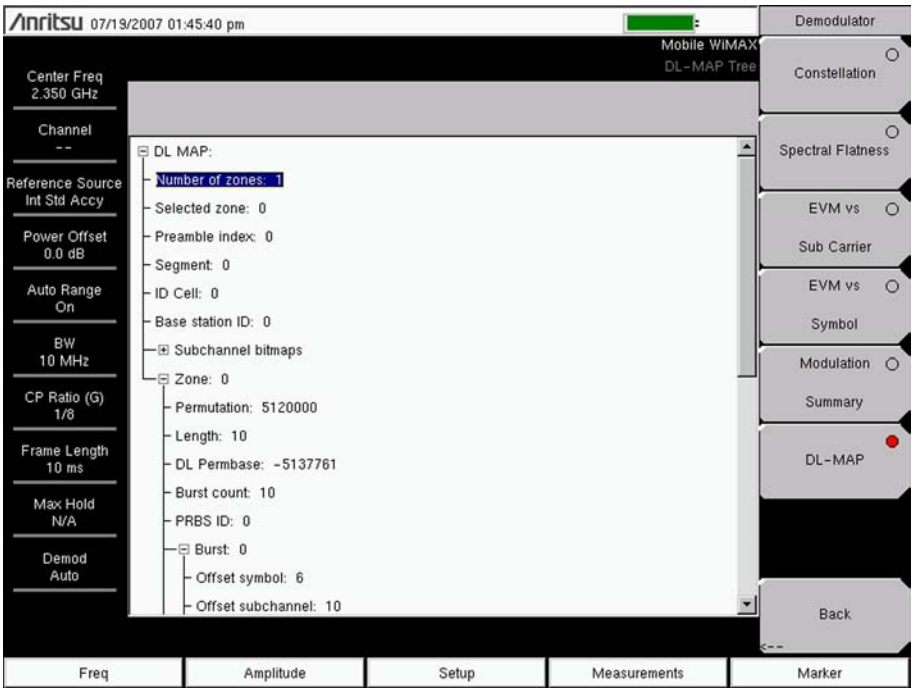



**Figure 3-10.** Mobile WiMAX Demodulator DL-MAP Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-6 Mobile WiMAX OTA Measurements

The Over the Air (OTA) Measurement option displays a Channel Power Monitor and Preamble Scanner.

## Setup for Measurements Setup

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the OTA submenu key to open the Over-The-Air submenu.

## Channel Power Monitor

This measurement displays the Channel Power (RSSI) value over a period of time that you specify. You can also specify the time interval between channel power measurements. Time stamps are recorded along with the power information. If GPS is activated on the instrument, then UTC time is stored, and GPS coordinates are also stored. If GPS is not activated on the instrument, then the internal clock is used.

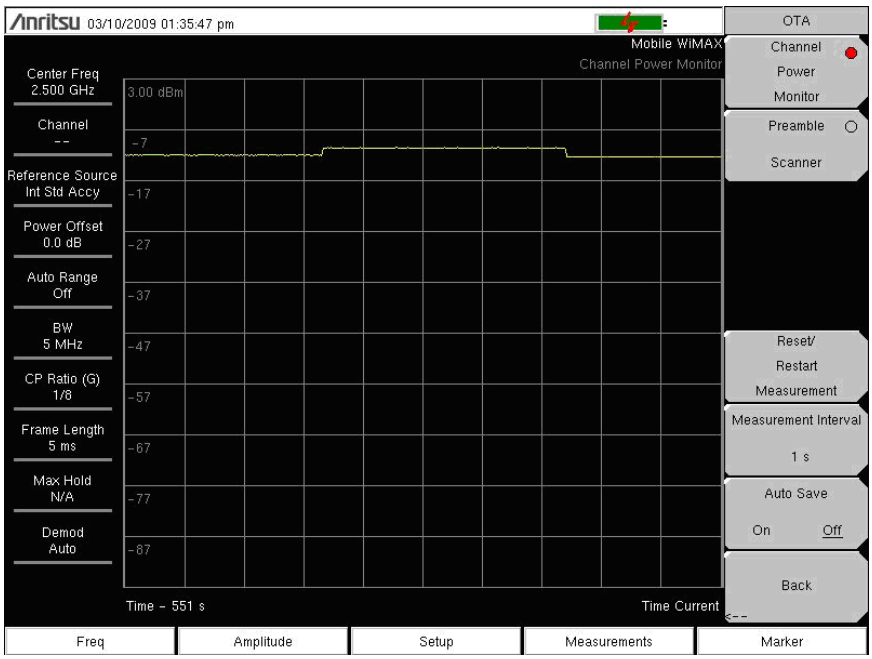



**Figure 3-11.** Mobile WiMAX OTA Channel Power Monitor Measurement

1. Press the Channel Power Monitor submenu key to select the Channel Power Monitor.
2. Set the Measurement Interval and Auto Save features as desired.
3. Press the Reset/Restart Measurement key to discard logged Channel Power data and restart logging of the data.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Preamble Scanner

This measurement displays the six strongest preamble signals in bar graph form. The Preamble Index, Relative Pwr, Cell ID, and Sector ID are listed for each preamble signal. The PCINR, calculated from all six preambles, and the Base Station ID, of the strongest preamble signal, are listed below the table.

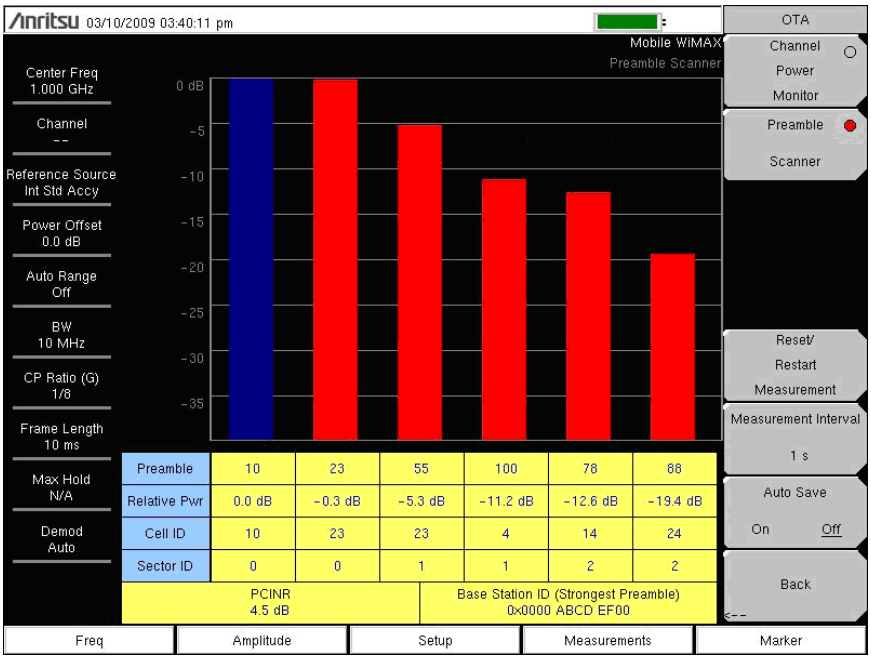



**Figure 3-12.** Mobile WiMAX OTA Preamble Scanner Measurement

1. Press the Preamble Scanner submenu key.
2. Set the Auto Save submenu key turn as desired.
3. Press the Reset/Restart Measurement submenu key to discard logged Preamble data and restart logging of the data.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass/Fail Mode

The Pass/Fail mode allows selection of a user-defined file that specifies a list of measurements with Pass/Fail criteria. In this mode, the instrument steps in sequence through the appropriate measurements and indicates a pass or fail state based upon the criteria. Using Master Software Tools (MST), a custom test list can be created and uploaded into the instrument. All of the critical measurements are available and can be selected for Pass/Fail testing. The results are displayed in a table format with clear identification of Pass/Fail results, including minimum and maximum thresholds and measured results. The sample image in Figure 3-13 may differ from any image on your instrument.

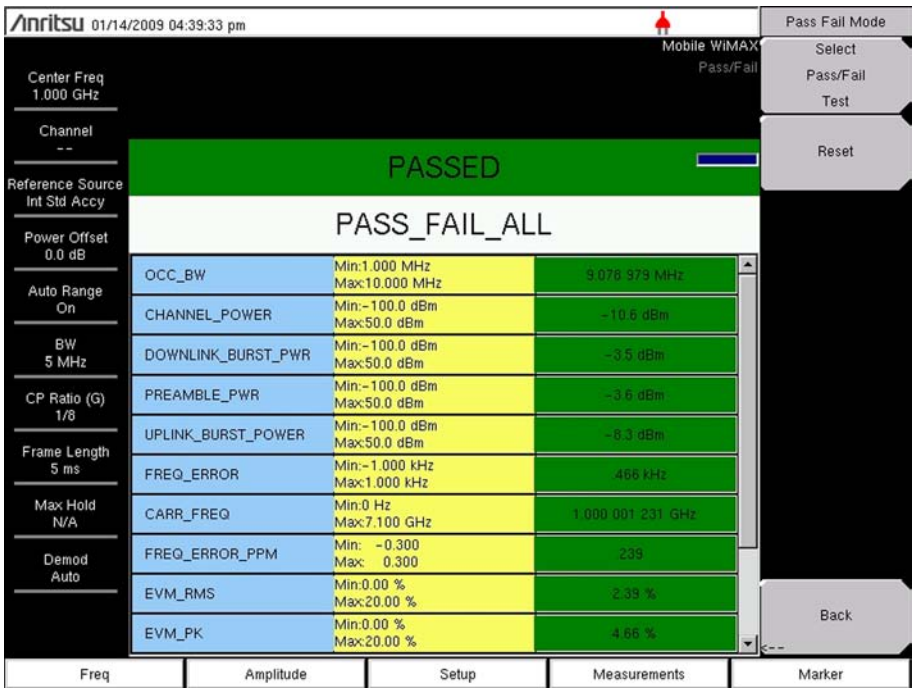



**Figure 3-13.** Mobile WiMAX Pass/Fail Measurement Display

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the Pass/Fail Mode submenu key.
3. Press the Pass/Fail Mode submenu key again to activate the Pass Fail Mode menu.
4. Press the Select Pass/Fail Test submenu key to view a list of Pass/Fail test definition files.
5. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight the applicable Pass/Fail test on the list, and press the **Enter** key to select.
6. Press the Reset submenu key to begin a new Pass/Fail test measurement.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## WiMAX Summary

The WiMAX Summary is a summary of critical Mobile WiMAX measurements from the RF and Demodulator measurements: Channel Power (RSSI) in dBm, Downlink Burst Power in dBm, Preamble Power in dBm, Occupied BW in Hz, Uplink Burst Power in dBm, RCE (rms) in dB, RCE (pk) in dB, EVM (rms) in %, EVM (pk) in %, Carrier Frequency in Hz, Freq Error in Hz, CINR, Base Station ID, and Sector ID.

1. Press the **Measurements** main menu key.
2. Press the WiMAX Summary submenu key. The sample image in Figure 3-14 may differ from any image on your instrument.

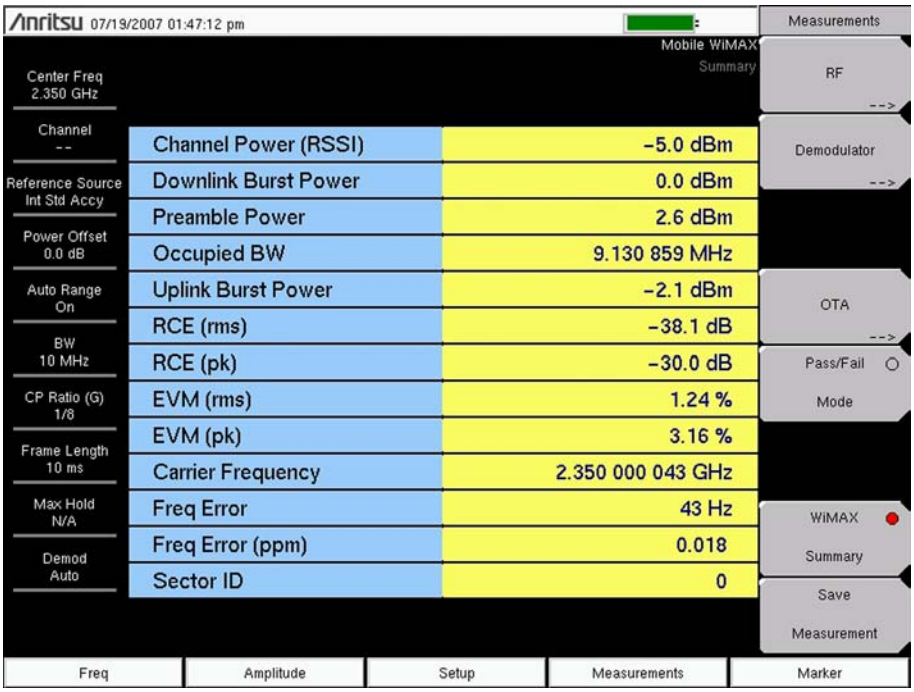



**Figure 3-14.** Mobile WiMAX OTA WiMAX Summary Measurement

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-7 Mobile WiMAX Menus

Figure 3-15 and Figure 3-15 shows the map of the Fixed WiMAX menus. The following sections describe WiMAX main menus and associated submenus. The submenus are listed in the order they appear on the display from top to bottom under each main menu.

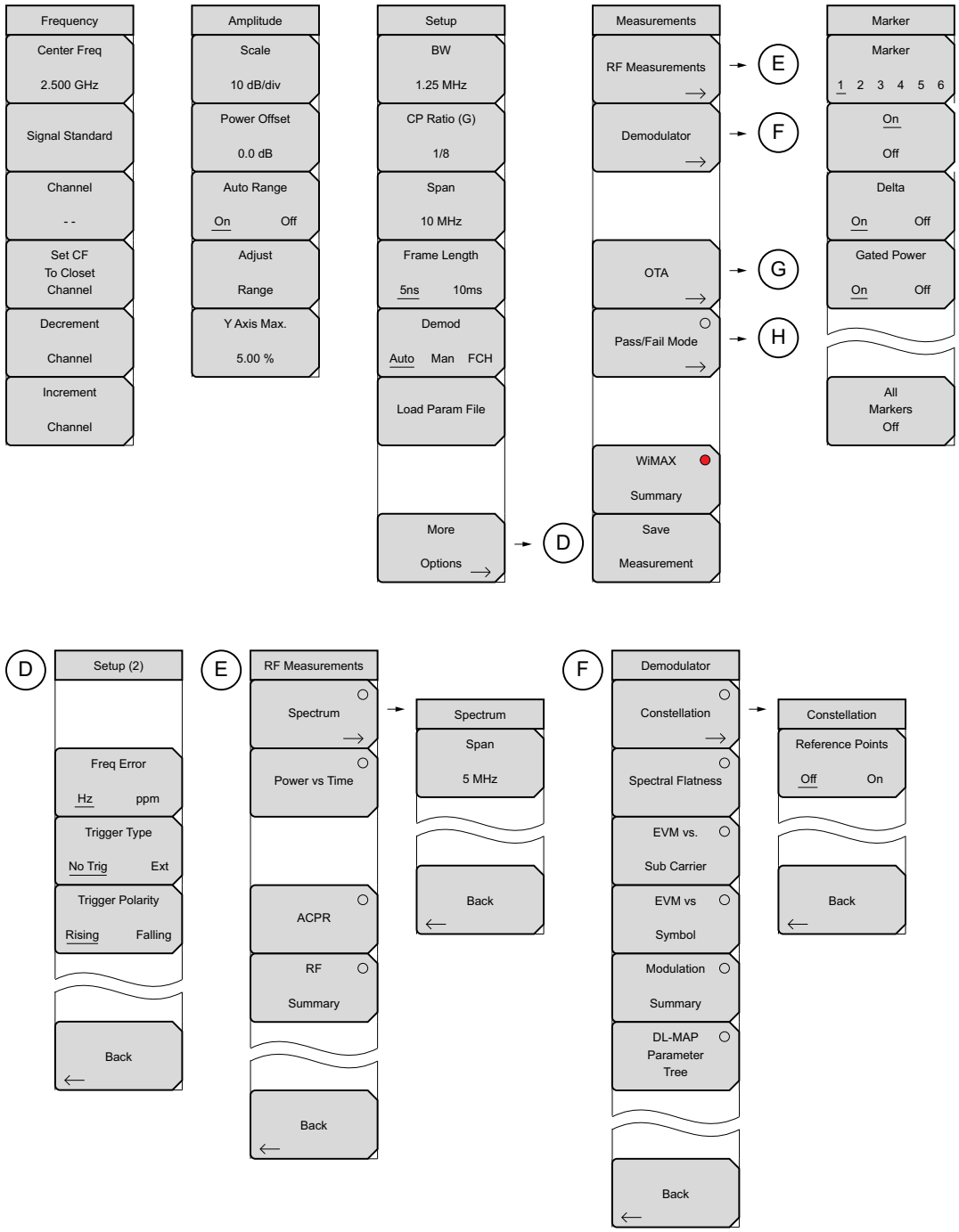



**Figure 3-15.** Mobile WiMAX Menus (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



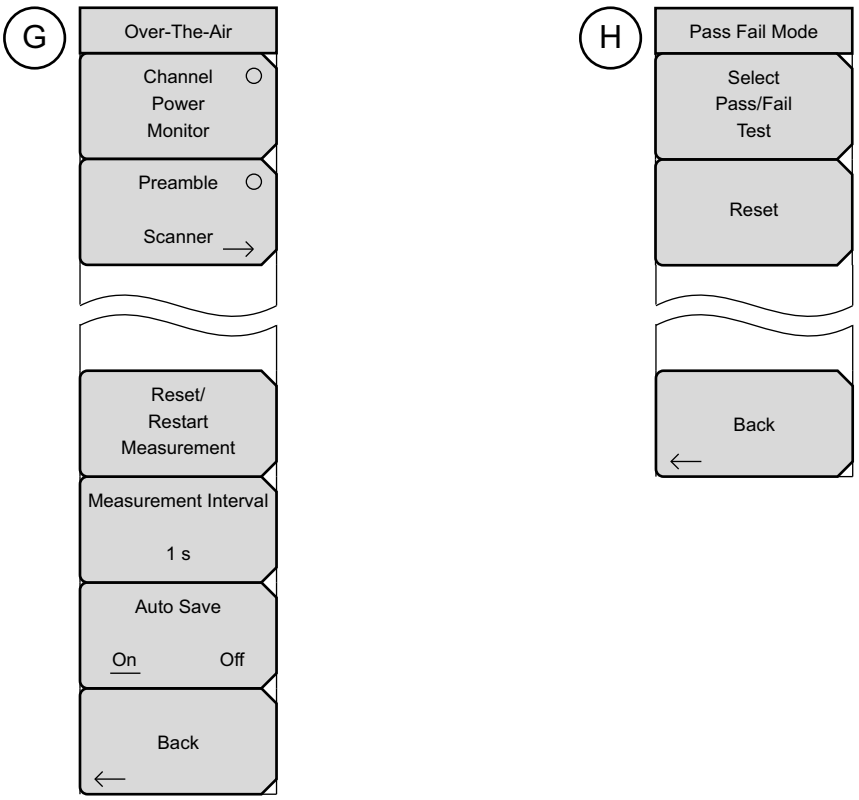


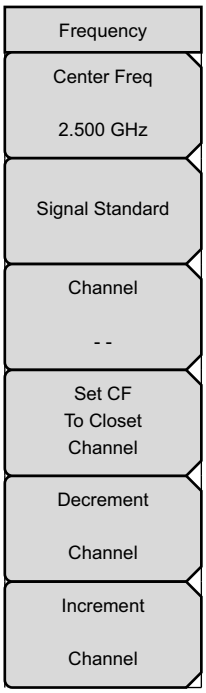

**Figure 3-16.** Mobile WiMAX Menus (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-8 Freq (Frequency) Menu

Key Sequence: **Freq**




**Center Freq:** The Center Freq submenu key is used to set the receiver center frequency to the desired value. Enter the frequency by using the keypad, the arrow keys, or the rotary knob. When entering a frequency by using the keypad, the submenu key labels change to GHz, MHz, kHz, and Hz. Press the appropriate units submenu key to finalize the data input. Pressing the **Enter** key has the same affect as pressing the MHz submenu key.

**Signal Standard:** Press this submenu key to open the Signal Standards list box. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob to highlight a signal standard, and press **Enter** to select. When a signal standard is selected, the center frequency and span are automatically tuned for the first channel of the selected standard. Other settings, such as channel spacing and integration bandwidth, are also automatically entered.

The applicable signal standards (for 10 MHz BW only) are U-NII middle, U-NII upper, CEPT band B, and CEPT band C.

**Channel:** Press this submenu key and use the **Up/Down** arrow keys, the keypad, or the rotary knob to select a channel number for the selected Signal Standard. The instrument measurement display is automatically tuned to the center frequency of the selected channel. The listed channels are from 0 to 199.

**Set CF to Closest Channel:** This submenu key moves the current Center Frequency to the closest frequency that matches a channel number in the current Signal Standard.

**Decrement Channel:** Press this submenu key to decrease the selected channel number by one channel step size for the selected standard.

**Increment Channel:** Press this submenu key to increase the selected channel number by one channel step size for the selected standard.

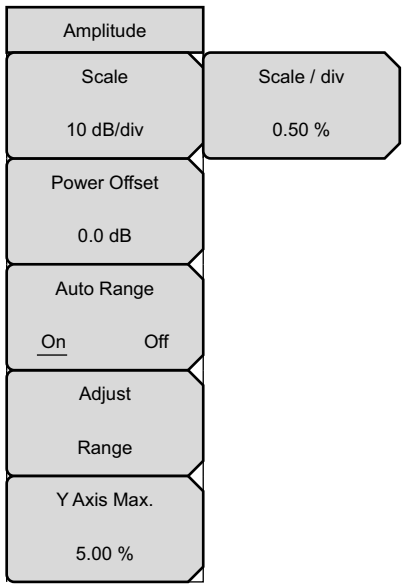
**Figure 3-17.** Mobile WiMAX Freq Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-9 Amplitude Menu

Key Sequence: **Amplitude**




**Scale:** Press this submenu key to set the scale of the Y axis on the measurement display. Scale can be set from 1 dB/div to 15 dB/div. The default value changes from 10 dB/div to 1 dB/div when the Spectral Flatness view is selected.

The Scale/div submenu key only appears when making EVM vs. Subcarrier and EVM vs. Symbol measurements. All other measurements use the dB/div Scale menu.

**Power Offset:** Press this submenu key to have the instrument automatically adjust for the loss through any external cables, attenuators, or couplers. The power can be offset from –100 dB to +100 dB. To set a power offset, press the Power Offset submenu key, use the rotary knob, the arrow keys, or the numeric keypad to enter the offset values, and press the dB submenu key or the **Enter** key.

**Auto Range:** Press this submenu key to toggle the auto range function On and Off. The active state is underlined on the submenu key face. When Auto Range is activated (the default state), the reference level is automatically adjusted (automatic gain ranging).

**Adjust Range:** When Auto Range is set to the OFF state, press this submenu key to adjust the internal reference level to be optimal, based on the measured signal. The Range adjustment is performed once each time the submenu key is pressed. When Auto Range is set to On, pressing this submenu key causes Auto Range to be set to Off.

Note: When the Adjust Range submenu key had been pressed, the instrument no longer adjusts the internal gain automatically because Auto Range has been set to Off by pressing this submenu key. Press the Auto Range submenu key to toggle its setting to On in order to resume automatic gain ranging.

**Y-Axis Max:** Press this submenu key to set the maximum value of the Y-axis. In combination with the Scale control, this setting allows you to zoom in and zoom out on the Y-axis.

This control is available in only 4 measurements: OTA Channel Power Monitor and Demodulator Spectral flatness, EVM versus Sub Carrier, and EVM versus Symbol. When the instrument is set up for other measurements, this submenu key is not displayed.

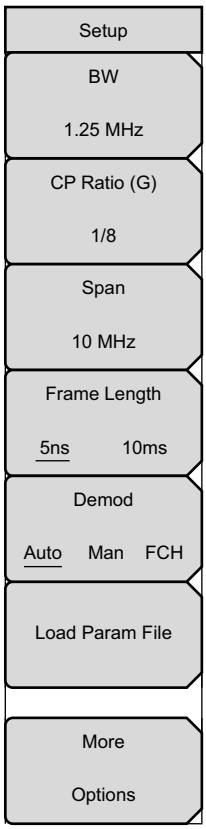
**Figure 3-18.** Mobile WiMAX Amplitude Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-10 Setup Menu

Key Sequence: **Setup**




**BW:** Opens the Select Bandwidth list box. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob, and then press the **Enter** key. The following three bandwidths are available: 3.5 MHz, 5 MHz, 7 MHz, 8.75 MHz, and 10 MHz. The default bandwidth is 5 MHz.

**CP Ratio (G):** The CP Ratio is fixed at 1/8 for Mobile WiMAX. You cannot change this parameter.

**Span:** Press this submenu key to open the Span list box and select the desired span for the Spectrum view. Use the **Up/Down** arrow keys or the rotary knob, and then press the **Enter** key. The available span selections are: 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz, and 30 MHz.

Note: The span value is automatically adjusted to the next largest available span when the bandwidth setting is changed. The span can be changed to any of the available values in order to override the automatic selection.

**Frame Length:** Toggles between 5 ms and 10 ms for the desired frame length.

**Demod:** Toggles through the available selections for Automatic, Manual, and Frame Control Header (Auto, Man, FCH).

When Auto is chosen, the instrument attempts to demodulate the signal, decode the DL-MAP, and use that information to demodulate the data portion of the frame.

When Manual is chosen, a parameter file must be available (you must have already loaded this parameter file). The parameters from this file are used by the instrument to demodulate the data bursts.

Note: The Manual mode setting is not saved in setup files, nor is it saved when power is turned off. If Demod is set to Manual mode before the instrument is turned off, then the Demod setting becomes Auto mode when the instrument is turned on.

When FCH is chosen, only the FCH portion of the signal is demodulated.

**Load Param File:** Press this submenu key to open the Parameter Files (XML) list box and to select the parameters that are stored in an XML file. This file needs to be generated by using the Anritsu IQProducer software.

**More Options:** Press this submenu key to open the “Setup (2) Menu” on page 3-23, to view the menu description.

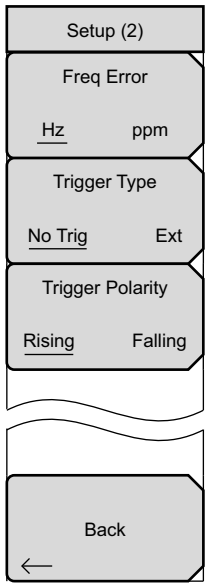
**Figure 3-19.** Mobile WiMAX Setup Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Setup (2) Menu

Key Sequence: **Setup** > More Options




**Freq Error:** Press this submenu key to toggle between units of Hz and ppm. The current setting is underlined on the submenu key face.

**Trigger Type**
**No Trig Ext:** Press this submenu key to toggle between no trigger and an external trigger. The current setting is underlined on the submenu key face.

**Trigger Polarity**
**Rising Falling:** Press this submenu key to toggle between a Rising or Falling trigger polarity. The current setting is underlined on the submenu key face.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Setup Menu" on page 3-22.

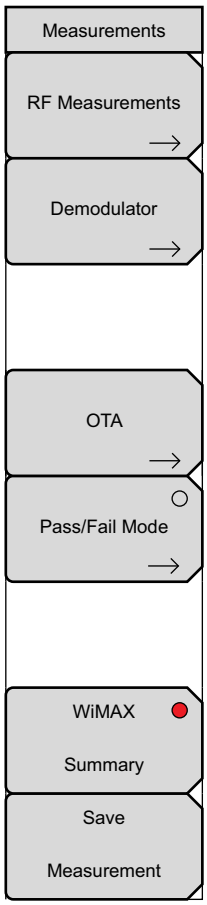
**Figure 3-20.** Mobile WiMAX Setup (2) Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-11 Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements**




**RF:** Press this submenu key to open the "RF Measurements Menu" on page 3-25.

**Demodulator:** Press this submenu key to open the "Demodulator Menu" on page 3-26.

**OTA:** Press this submenu key to open the "Over-The Air Menu" on page 3-28.

**Pass/Fail Mode:** Press this submenu key once to display the PASS_FAIL table. Press the key again to open the Pass/Fail submenu key menu (refer to "Pass Fail Mode Menu" on page 3-29).

Pass/Fail mode allows the selection of a user-defined file that specifies a list of measurements with pass/fail criteria. This mode moves in sequence through the appropriate measurements and indicates a pass or fail state based for each of the criteria. A custom test list can be created with Master Software Tools and can be uploaded into your instrument. All critical measurements can be selected for pass fail testing. The results are displayed in table format with clear identification of pass/fail results, including minimum and maximum thresholds and measured results.

**WiMAX Summary:** Press this submenu key to display a summary of all of the WiMAX-related numerical measurement results.

- Channel power (dBm)
- Downlink Burst Power
- Preamble Power
- Occupied Bandwidth
- Uplink Burst Power
- RCE (rms)
- RCE (pk)
- EVM (rms)
- EVM (pk)
- Carrier Frequency
- Freq Error
- CINR
- Base Station ID
- Sector ID

**Save Measurement:** Initiates a dialog box to name and save the current measurement. The saved measurement can be named by using the keypad to select numbers, the rotary knob to highlight a number or character and pressing the knob to select, or by pressing the submenu key for each letter. Use the **Shift** key to select an upper case letter. Use the **Left/Right** directional arrow keys to move the cursor position. Press **Enter** to save. WiMAX measurements are saved with a .wmxe extension.

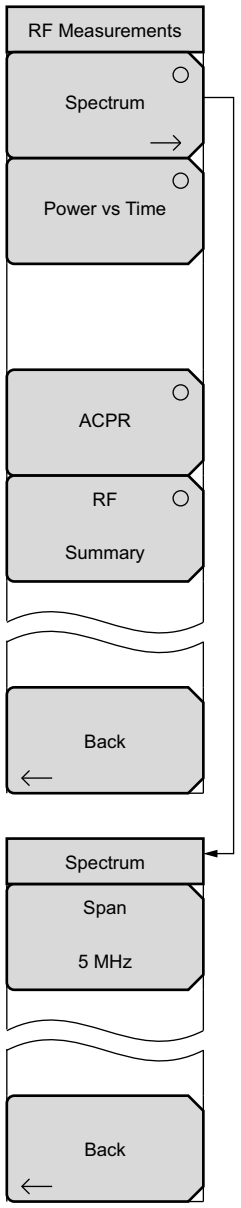
**Figure 3-21.** Mobile WiMAX Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## RF Measurements Menu

Key Sequence: **Measurements** > RF Measurements




**Spectrum:** Press this submenu key to display the spectrum of the input signal. The span is automatically adjusted to the next largest available span based on the bandwidth setting. Channel Power (RSSI) in dBm and Occupied bandwidth measurements are displayed as numerical values.

**Span:** Press this submenu key to open the Span selection dialog. Select the desired Span for the Spectrum view using the **Up/Down** arrow keys or rotary knob and press Enter. The list shows the following choices: 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz, 30 MHz.

**Back:** Press this submenu key to return to the RF Measurements menu.

**Power vs Time:** Press this submenu key to show the time domain view of a WiMAX 802.16-2004 OFDM signal over approximately one frame.

The Channel Power (RSSI) in dBm, Preamble Power in dBm, Downlink Burst Power in dBm, and Uplink Burst Power are displayed as numerical values.

**ACPR:** Press this submenu key to show one main channel and two adjacent channels. It displays the power levels for each channel (both absolute and relative).

**RF Summary:** Press this submenu key to display a summary of all of the RF numerical measurement results.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 3-24.

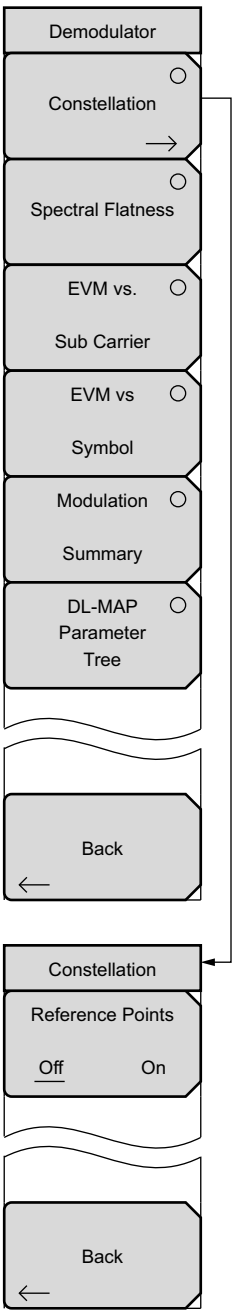
**Figure 3-22.** Mobile WiMAX RF Measurements Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu

Key Sequence: **Measurements** > Demodulator




**Constellation:** Press the Constellation submenu key to set the demodulation to Constellation view. The constellation view shows the constellation of the demodulated data symbols over one frame. The constellations are color coded.

Constellation View Color Codes:

- QPSK is shown in purple.
- 16-QAM is shown in green.
- 64-QAM is shown in yellow.

Constellation View Numerical Results

- RCE (rms) in dB
- RCE (pk) in dB
- EVM (rms) in %
- EVM (pk) in %
- Freq Error in Hz
- CINR
- Base Station ID
- Sector ID

**Reference Points:** Press this submenu key to display reference points for the various constellations. On is the default state.

**Back:** Press this submenu key to return to the Demodulator menu.

**Spectral Flatness:** Press this submenu key to show the spectral flatness data that is measured from the preamble at the channel estimation step. The deviation of the spectral flatness from the average of all the carriers is shown in dB.

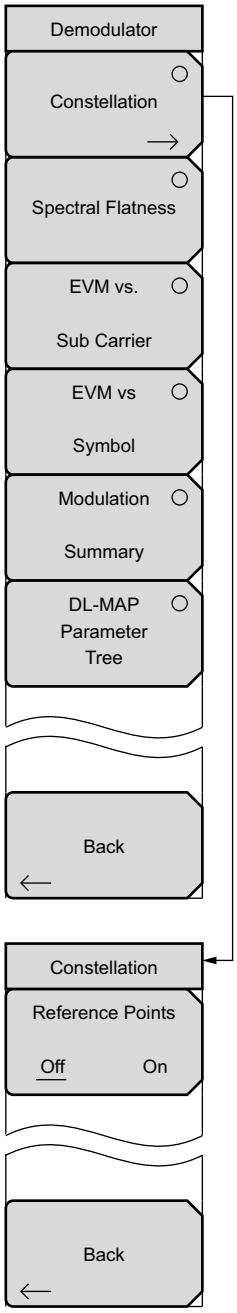
A mask that conforms to the specification is overlaid on the trace. Green color on the mask indicates pass, and red color on the mask indicates fail. This mask is referenced from the average of all subcarrier amplitude values. Absolute delta of the power between adjacent subcarriers is displayed as a numerical value in dB.

**Figure 3-23.** Mobile WiMAX Demodulator Menu (1 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Demodulator Menu (Continued)




**EVM vs Sub Carrier:** Press this submenu key to display the EVM (rms) values versus subcarriers. Because some subcarriers are not used in OFDMA, their values are set to 0 (zero).

**EVM vs Symbol:** Press this submenu key to display the EVM (rms) values versus OFDM symbols.

**Modulation Summary:** Press this submenu key to display a summary table of all of the modulation-related numerical measurement results. The following measurements are displayed:

- RCE (rms)
- RCE (pk)
- EVM (rms)
- EVM (pk)
- Carrier Frequency
- Freq Error
- CINR
- Base Station ID
- Sector ID

**DL-MAP Parameter Tree:** Press this submenu key to display the DL-MAP information in Auto mode (from the decoded results) or in Manual mode (from the parsed information, which is from the .xml parameter file).

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 3-24.

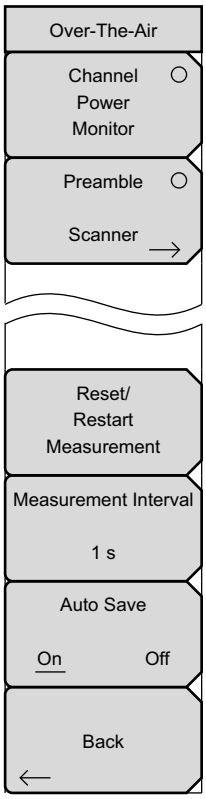
**Figure 3-24.** Mobile WiMAX Demodulator Menu (2 of 2)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Over-The Air Menu

Key Sequence: **Measurements** > OTA




**Channel Power Monitor:** Displays the Channel Power (RSSI) value over a variable time period that is specified with the Measurement Interval submenu keys.

**Preamble Scanner:** Displays a bar graph and data table of the six strongest preambles. Signal data includes Preamble Index, Relative Pwr, Cell ID, and Sector ID. The PCINR, calculated from all six preambles, and the Base Station ID of the strongest preamble signal are listed below the table.

**Reset/Restart Measurement:** Press this key to reset or to restart the measurement. Pressing this key discards logged Channel Power data and restarts logging of the data.

**Measurement Interval** (Channel Power Monitor Only)**:** Used to specify the time interval between channel power measurements. Time stamps are recorded along with the power information.

**Auto Save:** Press this key to toggle between On and Off. When the Auto Save function is On, measurements are automatically saved to file.

When the Auto Save function is active, each 551 data points are saved as a measurement. The amount of available memory in the instrument determines how many measurements can be saved. If the Measurement Interval is set to values that will require more memory than is available, then pressing the Auto Save soft key causes the instrument to reset the Measure Duration to a value that allows saving all of the measurements that are taken. The instrument can continue monitoring the signal, but additional measurements are not saved.

If GPS is activated on the instrument, then UTC time is stored, and GPS coordinates are also stored. If GPS is not activated on the instrument, then the internal clock is used.

**Back:** Press this submenu key to return to the “Measurements Menu” on page 3-24.

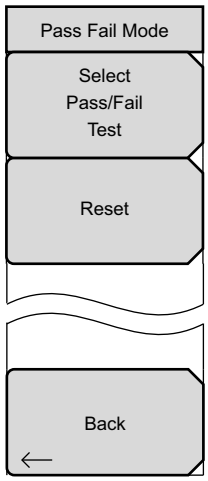
**Figure 3-25.** Mobile WiMAX OTA Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Pass Fail Mode Menu

Key Sequence: **Measurements** > Pass/Fail




**Select Pass/Fail Test:** Press this submenu key to select a pass/fail test from the list of available Pass/Fail tests. The default list is:

- PASS_FAIL_RF
- PASS_FAIL_DEMOD
- PASS_FAIL_ALL

You can create a user-defined file by using Master Software Tools. Refer to "Pass/Fail Mode" on page 3-16.

**Reset:** Press this submenu key to restart a Pass/Fail test.

**Back:** Press this submenu key to return to the "Measurements Menu" on page 3-24.

**Figure 3-26.** Mobile WiMAX Pass/Fail Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

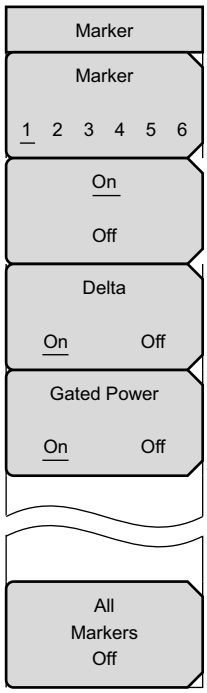


# 3-12 Marker Menu

This feature is available only when the Power vs Time measurement is activated from the RF Meas menu (**Measurements** > RF > Power vs. Time).

These instruments have 6 regular line markers and 6 delta markers. Marker information includes time and power level in dBm. Delta marker information includes delta time and delta power.

Key Sequence: **Marker**




**Marker**
**1 2 3 4 5 6:** Press this submenu key to select and set up a marker for display

**On Off:** Press this submenu key to turn On and Off the selected (underlined) marker in the Marker submenu key face

**Delta**
**On Off:** Press this submenu key to turn a delta marker On or Off. You can move the delta marker to read offsets in time and power by using the rotary knob or by entering a time offset using the number keypad.

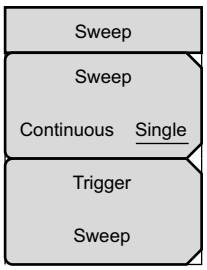
**Gated Power**
**On Off:** Press this submenu key to turn Gated Power On and Off.

**All Markers Off:** Press this submenu key to turn Off all markers and remove them from the display

**Figure 3-27.** Mobile WiMAX Marker Menu

# 3-13 Sweep Menu

Key Sequence: **Shift** > **Sweep** (3) key




**Sweep Single/Continuous:** This submenu key toggles between continuous sweep and single sweep. In single sweep mode, the results of a sweep are displayed on the screen while the instrument awaits a trigger event to start a new sweep.

**Trigger Sweep:** Pressing this submenu key causes the instrument to make a single sweep when the instrument is in single sweep mode. This key has no function when the instrument is in continuous sweep mode.

**Figure 3-28.** Mobile WiMAX Sweep Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

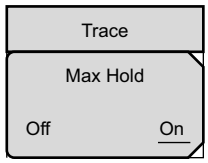


## 3-14 Measure Menu

This menu open the "Measurements Menu" on page 3-24.

## 3-15 Trace Menu

Key Sequence: **Shift** > **Trace** (5) key




**Max Hold:** Press this submenu key to toggle Max Hold On or Off. It applies to Spectrum view and EVM vs Sub Carrier view. This function allows the spectrum trace to hold its peak value from trace to trace. This helps in capturing a representative spectrum of a burst RF signal, such as WiMAX. All Max Hold operations show two traces. One trace is a max hold value, and the other is a live trace with the current measurement results.

**Figure 3-29.** Mobile WiMAX Sweep Menu

## 3-16 Limit Menu

This menu is not available in Mobile WiMAX measurement mode.

## 3-17 Other Menus

**Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Appendix A — Error Messages

## A-1 Introduction

This chapter provides a list of information and error messages that could be displayed on your instrument. If any error condition persists, contact your local Anritsu Service Center (http://www.anritsu.com/Contact.asp).

## A-2 Common WiMAX Messages

Attempting to lock to External Reference

When the instrument detects an external reference frequency has been connected, this message is displayed briefly.

External Reference Locked Successfully

When the instrument has detected an external reference and has successfully locked to the reference, this message is displayed briefly.

External Reference not found. Internal Reference Locked successfully

This message is displayed when the instrument has detected an external reference but couldn't lock to the reference. It automatically switches to the Internal Reference. This could happen if the external reference frequency does not match the specified external reference frequency in the Setup menu.

Lock Failure xx

When there is a lock failure detected from any of the internal LOs, this message is displayed. The xx is usually an error code in hex that can be interpreted by a service center to obtain more information on which LO had the failure.

ADC over range

When the software detects that the internal ADC is being overloaded, this message is displayed. depending upon the gain settings, either a "decrease input power" or "adjust range" message is also displayed with this message.

Out Of Band Saturation

When the software detects that there is too much power outside the current frequency range, this message is displayed. This usually means that the instrument is currently tuned to a frequency with a very low amplitude signal or no signal and there is a strong signal at another frequency outside the current IF bandwidth.

Weak Signal: Increase input power

When the software does not measure enough signal power at the input, this message is displayed. Measurement results are cleared ('--' is seen in the result area). The instrument will continue to check the signal power and start showing results when the power is increased or internal attenuation is reduced.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# A-3 Fixed WiMAX Messages

DL Short Preamble not found

When the software does not detect a Downlink short preamble in the burst, this message is displayed on the screen. All Demodulation measurement results are cleared ('--' is seen in the result area). The short preamble is required for all Demodulation measurements.

The short preamble is also required for the Power versus Time trace to be synchronized but if the preamble is not present, an unsynchronized time domain trace is displayed and all but the Channel Power result is cleared.

The instrument will continue to check for the presence of the short preamble.

DL Long Preamble not found

When the software does not detect a Downlink long preamble in the burst, this message is displayed on the screen. All Demodulation measurement results are cleared ('--' is seen in the result area). The long preamble is required for all Demodulation measurements.

The instrument will continue to check for the presence of the long preamble

FCH decoder failed

This message is displayed when there is an error detected in the FCH decoder that is used to determine the base station ID.

# A-4 Mobile WiMAX Messages

DL Short Preamble not found

When the software does not detect a Downlink short preamble in the burst, this message is displayed on the screen. All demodulation measurement results are cleared ("--" is seen in the result area). The short preamble is required for all demodulation measurements.

The short preamble is also required for the Power versus Time trace to be synchronized, but if the preamble is not present, then an unsynchronized time domain trace is displayed, and all data results are cleared except the Channel Power result. The instrument continues to check for the presence of the short preamble.

Demodulation Error

This message is typically displayed if the input signal is a proprietary implementation of Mobile WiMAX.

The Demodulation Error is displayed when the following conditions are **not met:**

- FFT size is 1024 or 512
- preamble index is within the range of 0 to 113
- modulation type is QPSK, 16QAM, or 64 QAM
- reserved bit is not zero in DL-MAP
- first zone is not PUSC

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



DL-MAP not CC encoded

When Demod Type is set to Auto, and the decoded information from the DL-MAP indicates that the encoding type is not Convolutional Coding (CC), then this message is displayed because the instrument supports only Convolutional Coding at this time.

Too many symbols in DL-MAP

When the number of symbols exceeds the maximum number that is supported by the instrument, then this message is displayed.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# Index


## A

ACPR
- fixed WiMAX . . . . . 2-6
- mobile WiMAX . . . . . 3-6

adjacent subcarrier flatness (peak) 2-2, 3-2
analysis mode selection . . . . . 1-2

## B

bandwidth setup
- mobile WiMAX . . . . . 3-3

base station ID . . . . . 2-2

## C

carrier frequency, . . . . . 2-2, 3-2
Caution
- max input without damage 1-1, 2-1, 3-1

channel power (RSSI) . . . . . 2-1, 3-1
channel power monitor
- mobile WiMAX . . . . . 3-14

constellation
- fixed WiMAX . . . . . 2-8
- mobile WiMAX . . . . . 3-8

crest factor . . . . . 2-1
cyclic prefix (CP) ratios . . . . . 2-3

## D

data burst power . . . . . 2-1
demod type setup
- mobile WiMAX . . . . . 3-3

demodulator
- fixed WiMAX . . . . . 2-8
- mobile WiMAX . . . . . 3-8

DL-MAP
- mobile WiMAX . . . . . 3-13

downlink burst power . . . . . 3-1

## E

EVM (error vector magnitude) . . . . 2-2, 3-1
EVM vs subcarrier
- fixed WiMAX . . . . . 2-11
- mobile WiMAX . . . . . 3-10

EVM vs symbol
- fixed WiMAX . . . . . 2-12
- mobile WiMAX . . . . . 3-11

## F

fixed WiMAX measurements . . . . . 2-1
fixed WiMAX options . . . . . 1-1
frame length setup
- fixed WiMAX . . . . . 2-3
- mobile WiMAX . . . . . 3-3

freq error . . . . . 2-2, 3-1

## I

input level without damage . . 1-1, 2-1, 3-1

## M

maximum input to RF In . . . . 1-1, 2-1, 3-1
measurement mode selection . . . . . 1-2
measurements
- ACPR
  - fixed WiMAX . . . . . 2-6
  - mobile WiMAX . . . . . 3-6
- bandwidth setup
  - mobile WiMAX . . . . . 3-3
- channel power monitor
  - mobile WiMAX . . . . . 3-14
- constellation
  - fixed WiMAX . . . . . 2-8
  - mobile WiMAX . . . . . 3-8
- demod type setup
  - mobile WiMAX . . . . . 3-3
- DL-MAP
  - mobile WiMAX . . . . . 3-13
- EVM vs subcarrier
  - fixed WiMAX . . . . . 2-11
  - mobile WiMAX . . . . . 3-10
- EVM vs symbol
  - fixed WiMAX . . . . . 2-12
  - mobile WiMAX . . . . . 3-11
- frame length setup
  - mobile WiMAX . . . . . 3-3
- modulation summary
  - fixed WiMAX . . . . . 2-13
  - mobile WiMAX . . . . . 3-12
- OTA
  - mobile WiMAX . . . . . 3-14
- pass/fail mode
  - fixed WiMAX . . . . . 2-14
  - mobile WiMAX . . . . . 3-16
- power vs time
  - fixed WiMAX . . . . . 2-5
  - mobile WiMAX . . . . . 3-5
- RF summary
  - fixed WiMAX . . . . . 2-7
  - mobile WiMAX . . . . . 3-7
- span setup

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com




mobile WiMAX . . . . . 3-3
spectral flatness
fixed WiMAX . . . . . 2-10
mobile WiMAX . . . . . 3-9
spectrum
fixed WiMAX . . . . . 2-4
mobile WiMAX . . . . . 3-4
WiMAX summary
fixed WiMAX . . . . . 2-15
mobile WiMAX . . . . . 3-17
menu
fixed WiMAX
amplitude . . . . . 2-18
demodulator . . . . . 2-22
freq . . . . . 2-17
measurement menus . . . . . 2-16
measurements . . . . . 2-20
pass fail mode . . . . . 2-24
RF measurements . . . . . 2-21
setup . . . . . 2-19
sweep . . . . . 2-24
trace . . . . . 2-25
mobile WiMAX
amplitude . . . . . 3-21
demodulator . . . . . 3-26
freq . . . . . 3-20
main menus . . . . . 3-18
marker . . . . . 3-30
measurements . . . . . 3-24
OTA . . . . . 3-28
pass fail mode . . . . . 3-29
RF measurements . . . . . 3-25
setup . . . . . 3-22
setup 2 . . . . . 3-23
sweep . . . . . 3-30
trace . . . . . 3-31
mobile WiMAX measurements . . . . . 3-1
mobile WiMAX options . . . . . 1-1
modulation summary
fixed WiMAX . . . . . 2-13
mobile WiMAX . . . . . 3-12


## O


occupied BW . . . . . 3-1
options for WiMAX . . . . . 1-1
OTA . . . . . 3-14
out of band saturation error . . . . . A-1
over-the-air . . . . . 3-14


## P


pass/fail mode
fixed WiMAX . . . . . 2-14
mobile WiMAX . . . . . 3-16
power vs time
fixed WiMAX . . . . . 2-5
mobile WiMAX . . . . . 3-5
preamble power . . . . . 2-1, 3-1


## R


relative constellation error (RCE) .2-2, 3-2
RF In port max input . . . . . 1-1, 2-1, 3-1
RF measurements
fixed WiMAX . . . . . 2-4
mobile WiMAX . . . . . 3-4
RF summary
fixed WiMAX measurement . . . . . 2-7
mobile WiMAX . . . . . 3-7


## S


safety symbols
for safety . . . . . Safety-2
in manuals . . . . . Safety-1
on equipment . . . . . Safety-1
sector ID . . . . . 3-2
span setup
fixed WiMAX . . . . . 2-3
mobile WiMAX . . . . . 3-3
spectral flatness
fixed WiMAX . . . . . 2-10
mobile WiMAX . . . . . 3-9
spectrum measurements
fixed WiMAX . . . . . 2-4
mobile WiMAX . . . . . 3-4


## U


uplink burst power . . . . . 3-1


## W


WiMAX signal analysis . . . . . 1-1
WiMAX summary
fixed WiMAX . . . . . 2-15
mobile WiMAX . . . . . 3-17

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Anritsu

10580-00236 D

Anritsu prints on recycled paper with vegetable soybean oil ink.

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Measurement Guide

# Tracking Generator for Anritsu RF and Microwave Handheld Instruments

## Spectrum Master™ E-Series

| | |
|---|---|
| **Tracking Generator** | **Option 20** |

## Spectrum Master™ T-Series

| | |
|---|---|
| **Tracking Generator** | **Option 809** |
| | **Option 813** |
| | **Option 820** |

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com

Part Number: 10580-00339
Revision: C
Published: December 2012
Copyright 2012 Anritsu Company

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

## TRADEMARK ACKNOWLEDGMENTS

Spectrum Master is a trademark of Anritsu Company.

## NOTICE

Anritsu Company has prepared this manual for use by Anritsu Company personnel and customers as a guide for the proper installation, operation and maintenance of Anritsu Company equipment and computer programs. The drawings, specifications, and information contained herein are the property of Anritsu Company, and any unauthorized use or disclosure of these drawings, specifications, and information is prohibited; they shall not be reproduced, copied, or used in whole or in part as the basis for manufacture or sale of the equipment or software programs without the prior written consent of Anritsu Company.

## UPDATES

Updates, if any, can be downloaded from the Anritsu Website at:
http://www.anritsu.com

For the latest service and sales contact information in your area, please visit:
http://www.anritsu.com/contact.asp

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



To prevent the risk of personal injury or loss related to equipment malfunction, Anritsu Company uses the following symbols to indicate safety-related information. For your own safety, please read the information carefully *before* operating the equipment.

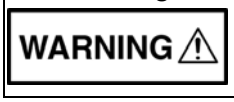
## Symbols Used in Manuals

**Danger**



This indicates a risk from a very dangerous condition or procedure that could result in serious injury or death and possible loss related to equipment malfunction. Follow all precautions and procedures to minimize this risk.

**Warning**




This indicates a risk from a hazardous condition or procedure that could result in light-to-severe injury or loss related to equipment malfunction. Follow all precautions and procedures to minimize this risk.

**Caution**



This indicates a risk from a hazardous procedure that could result in loss related to equipment malfunction. Follow all precautions and procedures to minimize this risk.

## Safety Symbols Used on Equipment and in Manuals

The following safety symbols are used inside or on the equipment near operation locations to provide information about safety items and operation precautions. Ensure that you clearly understand the meanings of the symbols and take the necessary precautions *before* operating the equipment. Some or all of the following five symbols may or may not be used on all Anritsu equipment. In addition, there may be other labels attached to products that are not shown in the diagrams in this manual.



This indicates a prohibited operation. The prohibited operation is indicated symbolically in or near the barred circle.



This indicates a compulsory safety precaution. The required operation is indicated symbolically in or near the circle.



This indicates a warning or caution. The contents are indicated symbolically in or near the triangle.



This indicates a note. The contents are described in the box.



These indicate that the marked part should be recycled.

## For Safety

**Warning**



Always refer to the operation manual when working near locations at which the alert mark, shown on the left, is attached. If the operation, etc., is performed without heeding the advice in the operation manual, there is a risk of personal injury. In addition, the equipment performance may be reduced. Moreover, this alert mark is sometimes used with other marks and descriptions indicating other dangers.

**Warning**



or



When supplying power to this equipment, connect the accessory 3-pin power cord to a 3-pin grounded power outlet. If a grounded 3-pin outlet is not available, use a conversion adapter and ground the green wire, or connect the frame ground on the rear panel of the equipment to ground. If power is supplied without grounding the equipment, there is a risk of receiving a severe or fatal electric shock.

**Warning**




This equipment can not be repaired by the operator. Do not attempt to remove the equipment covers or to disassemble internal components. Only qualified service technicians with a knowledge of electrical fire and shock hazards should service this equipment. There are high-voltage parts in this equipment presenting a risk of severe injury or fatal electric shock to untrained personnel. In addition, there is a risk of damage to precision components.

**Caution**



Electrostatic Discharge (ESD) can damage the highly sensitive circuits in the instrument. ESD is most likely to occur as test devices are being connected to, or disconnected from, the instrument's front and rear panel ports and connectors. You can protect the instrument and test devices by wearing a static-discharge wristband. Alternatively, you can ground yourself to discharge any static charge by touching the outer chassis of the grounded instrument before touching the instrument's front and rear panel ports and connectors. Avoid touching the test port center conductors unless you are properly grounded and have eliminated the possibility of static discharge.

Repair of damage that is found to be caused by electrostatic discharge is not covered under warranty.

**Warning**



This equipment is supplied with a rechargeable battery that could potentially leak hazardous compounds into the environment. These hazardous compounds present a risk of injury or loss due to exposure. Anritsu Company recommends removing the battery for long-term storage of the instrument and storing the battery in a leak-proof, plastic container. Follow the environmental storage requirements specified in the product data sheet.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Table of Contents


## Chapter 1—General Information

1-1 Introduction . . . . . 1-1

1-2 Contacting Anritsu . . . . . 1-2

1-3 Selecting Tracking Generator . . . . . 1-2

## Chapter 2—E-Series Tracking Generator

2-1 Generator Mode . . . . . 2-1

2-2 Tracking Generator Overview . . . . . 2-1

2-3 Measurement Example . . . . . 2-2

Enhancing Accuracy . . . . . 2-4

2-4 Transmission Measurements . . . . . 2-6

2-5 CW Generator Overview . . . . . 2-8

2-6 Tracking Generator Menus . . . . . 2-10

2-7 Generator Menu . . . . . 2-11

Settings Menu . . . . . 2-12

Transmission Measurement Menu . . . . . 2-13

## Chapter 3—T-Series Tracking Generator

3-1 Generator Mode . . . . . 3-1

3-2 Tracking Generator Overview . . . . . 3-1

3-3 Measurement Example . . . . . 3-2

3-4 Transmission Measurements . . . . . 3-4

3-5 CW Generator Overview . . . . . 3-6

3-6 Tracking Generator Menus . . . . . 3-8

3-7 Generator Menu . . . . . 3-9

Settings Menu . . . . . 3-10

Transmission Measurement Menu . . . . . 3-11

## Index

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 1 — General Information

## 1-1 Introduction

This Measurement Guide documents Option 20 Tracking Generator functions of the Anritsu Spectrum Master E-Series handheld instruments and Option 809, Option 813, and Option 820 of the Spectrum Master T-Series instrument

The Option 20 Tracking Generator has a starting frequency of 500 kHz. The Option 809, Option 813, and Option 820 Tracking Generators have a starting frequency of 100 kHz. The highest frequency is the same as the highest tuning frequency of the spectrum analyzer.

| | |
|---|---|
| **Note** | Not all instrument models offer every option or measurement mode. Please refer to the Technical Data Sheet of your instrument for available options.<br>The screen images on your instrument may vary from those shown in this Measurement Guide. |

Options 20, 809, 813, and 820 add Tracking Generator function to the Spectrum Analyzer mode of the instrument. This measurement guide describes only specific Tracking Generator functions.

The tracking generator and spectrum analyzer combination allows a signal to be applied to a device under test (DUT) to measure the frequency response.

General Spectrum Analyzer measurement functions including **Frequency**, **Amplitude**, **Span**, **Bandwidth**, **Marker**, **Sweep**, **Trace**, and **Limit** menus are detailed in the Spectrum Analyzer Measurement Guides (SPA MG) available on the Anritsu Web site:

- E-Series Spectrum Master SPA MG (p/n 10580-00244)
- T-Series Spectrum Master SPA MG (p/n 10580-00349)

| | |
|---|---|
| **Note** | Master Software Tools does not support capture of Tracking Generator traces. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 1-2 Contacting Anritsu

To contact Anritsu, please visit:

http://www.anritsu.com/contact.asp

From here, you can select the latest sales, select service and support contact information in your country or region, provide online feedback, complete a “Talk to Anritsu” form to have your questions answered, or obtain other services offered by Anritsu.

Updated product information can be found on the Anritsu web site:

http://www.anritsu.com/

Search for the product model number. The latest documentation is on the product page under the Library tab.

## 1-3 Selecting Tracking Generator

Press the **Menu** button and select the Tracking Generator measurement shortcut by tapping on the touch screen (Figure 1-1).

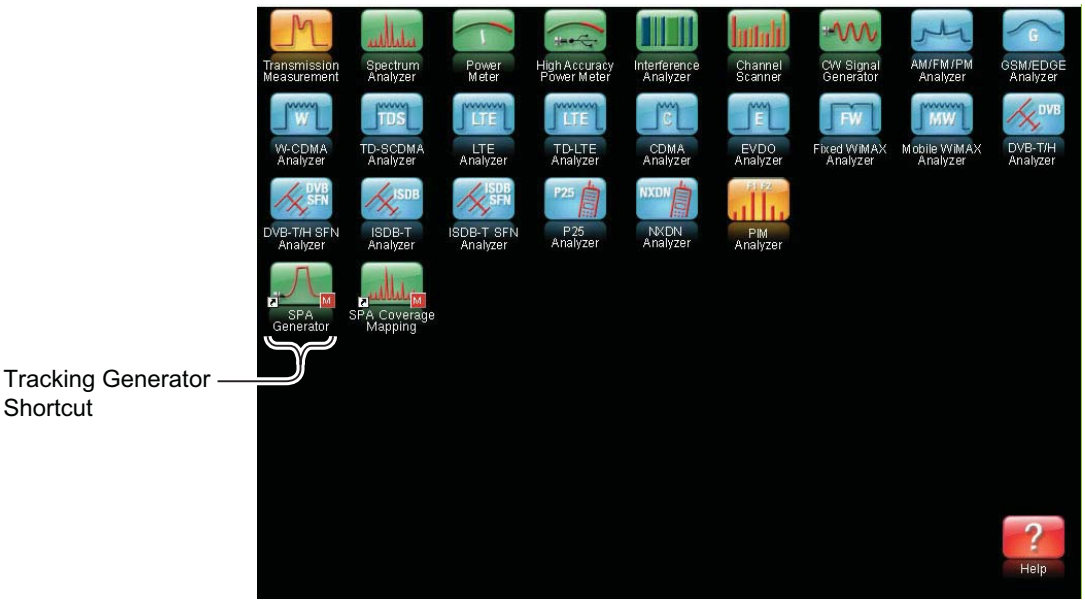



**Figure 1-1.** Menu Button Screen

You can also press the **Shift** key then the **Mode** (**9**) key, select Spectrum Analyzer (Figure 1-2) from the list using the rotary knob or the **Arrow** key, and press **Enter**. In Spectrum Analyzer mode, press the **Shift** then **Measure** (**4**) keys and then press Generator (Figure 1-3 on page 1-3).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



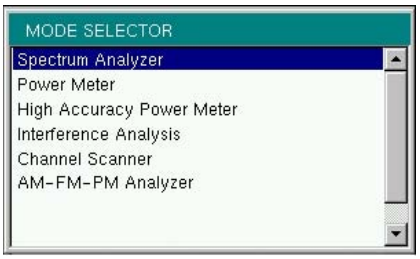



**Figure 1-2.** Measurement Mode List (example)

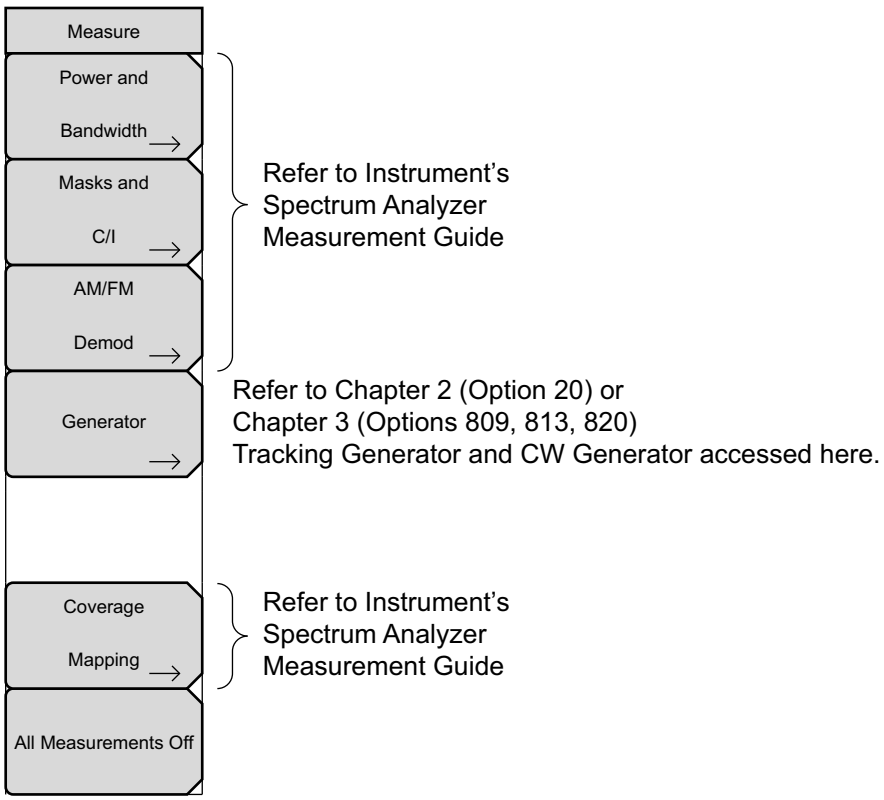



**Figure 1-3.** Tracking and CW Generator Options

Refer to Chapter 2, "E-Series Tracking Generator" or Chapter 3, "T-Series Tracking Generator" for detailed information on the tracking generator operation and menus.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 2 — E-Series Tracking Generator

**(Option 20)**

## 2-1 Generator Mode

Option 20 adds a Tracking Generator to the Spectrum Analyzer mode of the instrument. The Tracking Generator generates a swept signal with an output frequency that is the same as the tuning frequency of the spectrum analyzer.

Additionally, a CW generator feature is included in Option 20. The sine wave output frequency and power is set by the user. Refer to Section 2-5 “CW Generator Overview” on page 2-8.

The output power is leveled and has a specified power range –50 dBm to +0 dBm in 0.1 dB steps.

| | |
|---|---|
| **Note** | Operation outside this power range is possible. However, performance and compliance with specifications are not guaranteed. |

Power output information is available for both absolute and transmission (normalized) measurements.

Enhanced power level calibration is available for the generator output. Additional information about the enhanced level calibration is provided later in this chapter.

## 2-2 Tracking Generator Overview

1. Set the **Mode** to Spectrum Analyzer. Refer to Chapter 1 for details.
2. **Preset** the instrument (Shift+1 > Preset).
3. Set the spectrum analyzer frequency range using the Frequency (**Freq)** menu and submenus. Refer to the Spectrum Analyzer Measurement Guide (10580-00244) for additional information.
4. Press the **Shift** key, then the **Measure** (**4**) key. Press the Generator key.
5. Press the Output Power button and set the output power (at the output connector before any external attenuation). In tracking mode, the output is leveled and flat over the spectrum analyzer frequency range.
6. Set the Generator Mode to Tracking. In Tracking Mode, the output frequency is paired with the spectrum analyzer input sweeping frequency.
7. Turn Generator Output On. The output power turns on at the level that has been set previously with the Output Power key.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



| | |
|---|---|
| **Note** | Turning the Tracking Generator On sets the detection type (**Amplitude** > Detection) to Sample and sets the sweep mode (**Sweep** > Sweep Mode) to No FFT. Turning off the generator resets both parameters to their previous settings. Either parameter may be changed by the user with the Tracking Generator on or by the instrument when other measurements are also turned on. |

## 2-3 Measurement Example

This example demonstrates how to connect a Device Under Test (DUT) and make a measurement. This example will characterize the frequency response of a filter in the GSM frequency band.

1. Set the frequency range to cover the range of the DUT being tested. In this example, the center frequency is set to 1.8 GHz with a 1 GHz span.
2. Set the Generator to Tracking Mode with an Output Power of 0.0 dBm. Refer to the previous "Tracking Generator Overview" section for additional information.
3. Connect the DUT as shown in Figure 2-1 on page 2-2. For connector torque and connector care information, refer to the User Guide for your instrument.
4. Toggle the Generator Output to On.

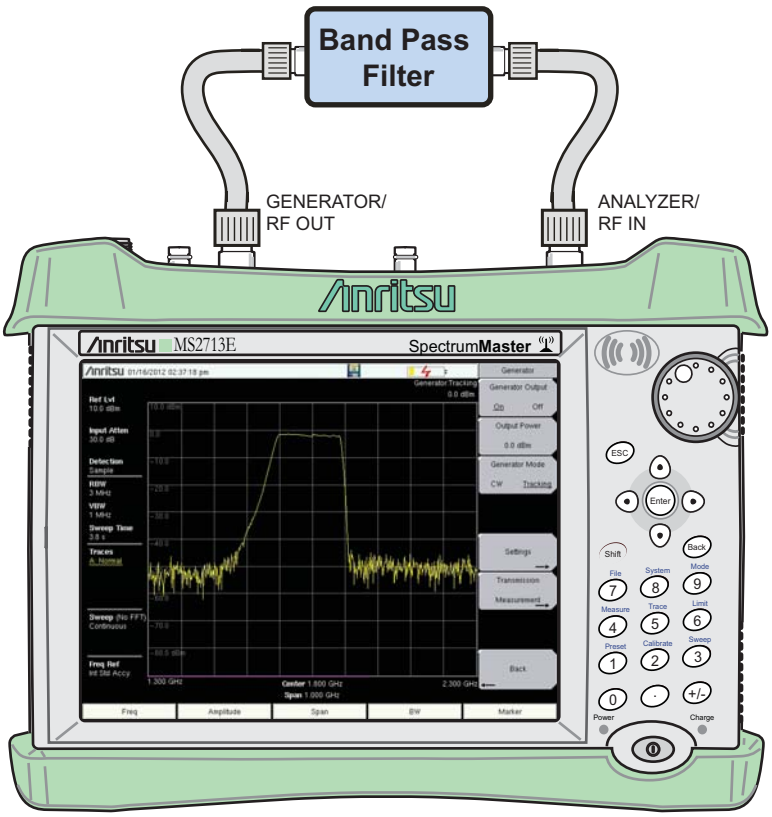



**Figure 2-1.** Connection of Device Under Test

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



5. Observe the measurement to confirm that the pass band frequency range covers the required span.
6. If the spectrum analyzer noise floor is too high for the necessary measurements, then reduce the input attenuation and RBW to maximize the dynamic range. Figure 2-2 on page 2-3 shows the sample setup with the input attenuation lowered from 30 dB to 10 dB and with the RBW reduced from 3 MHz to 300 kHz.
7. When measuring a filter with a very high insertion loss in the stop band, press the **Shift** key, then the **Trace** (**5**) key. Press the Trace A Operations submenu key, then the Average → A submenu key to turn on averaging and clean up the stop band area. An averaging value of 10 will probably be adequate for most filters.
8. Under the Setting submenu turn Power Statistics On (Figure 2-2) to display the spectrum analyzer received Maximum, Average, and Minimum power of each frequency range sweep.

| **Note** | If the noise floor drops below the visible display, then set the Scale dB/division setting to a value larger than 10. This will increase the displayed amplitude range. |
|---|---|

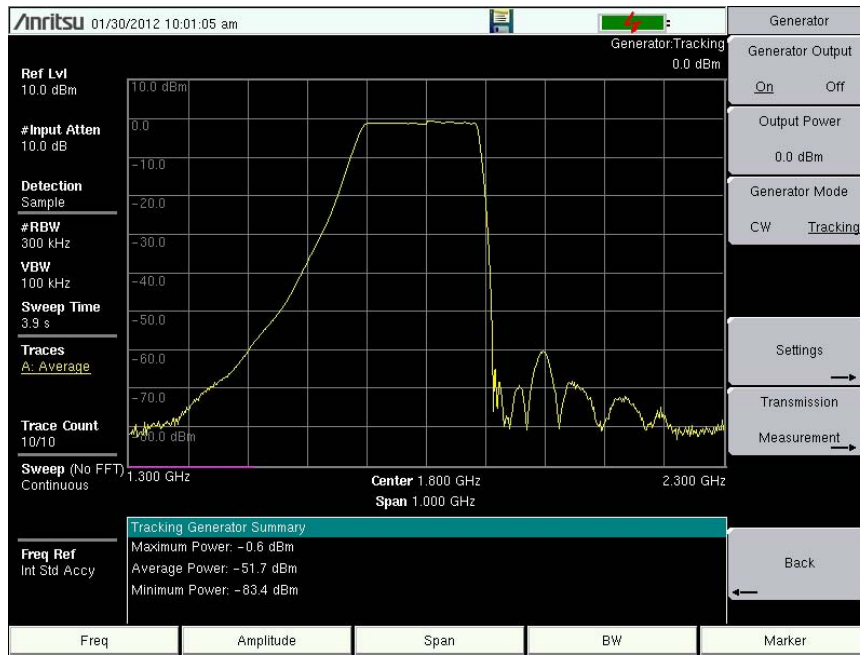



**Figure 2-2.** Increasing Measurement Dynamic Range, Trace Averaging On, Displaying Power Statistics

| **Note** | Many of displayed settings on the left side of the screen are used as menu shortcuts. Select a parameter by touching the appropriate setting on the touch screen to display the menu and set the parameter for editing. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Enhancing Accuracy

For detailed power level measurements, the output flatness of the tracking generator can be calibrated in the field.

1. After the frequency range and other settings are determined, disconnect the DUT and make a through connection between the GENERATOR/RF OUT connector and the ANALYZER/RF IN connector. For the most accurate results, use the same cables and adapters for this connection as were used to connect the DUT.
2. From the Generator > Setting submenu, press Enhanced Generator Power Accuracy.
3. Select the number of external Matching Pad (3 dB) pads to use for calibration and measurements. Press Enhanced Accuracy Calibration. External attenuators will need to be inserted for the 3 dB and 6 dB pad options.

**Note**

Matching 3 dB external attenuators are not required. Attenuators do provide a more accurate 50 ohm match to the generator output and analyzer input. This may help in cases where transmission ripple needs to be minimized.

For the most accurate results, use the same 3 dB pad setup (0, 1, or 2 pads) in measurements as were used for calibration.

4. Follow the onscreen instructions shown in Figure 2-3 on page 2-5.

   During the Enhanced Accuracy Calibration process, the instrument calibrates across the frequency range, reducing any output ripple. After the successful completion, the (+Accy) label will be displayed after the Generator output power (Figure 2-5 on page 2-6).

5. Figure 2-4 on page 2-5 is a detail of the top of the filter trace shown in Figure 2-2 before calibration. Figure 2-5 shows the same trace section after enhanced calibration using two 3 dB pads.

   The 7.5 dB loss from the 0 dBm generator power is from the two 3 dB pads, the filter, and cables connected between the Generator port and Spectrum Analyzer receiver.

**Caution**

The Enhanced Accuracy calibrations are eliminated at Preset, Power-on, or when the generator output level is changed. The calibrations are not saved nor recalled with Save/Recall.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



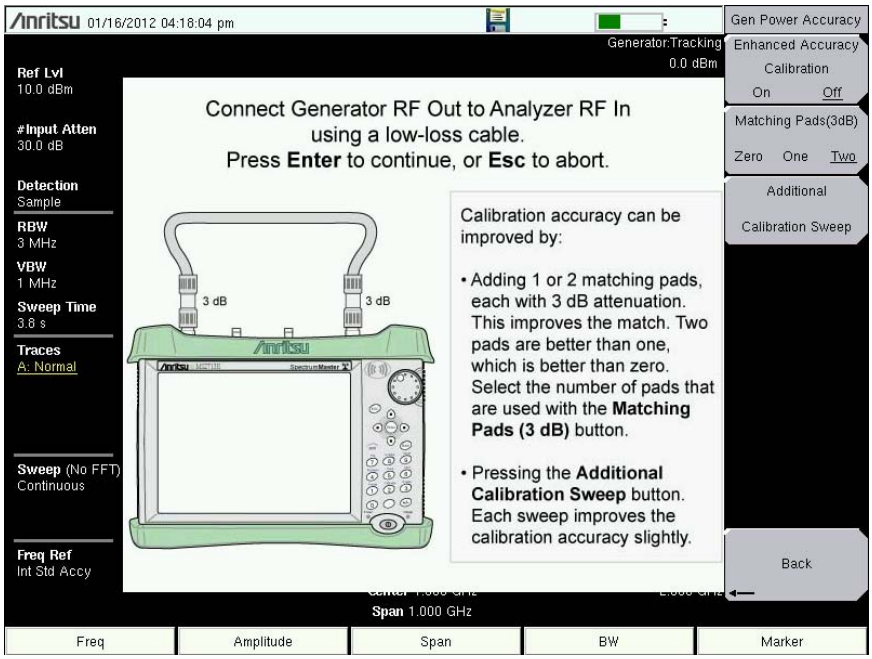



**Figure 2-3.** Enhanced Generator Accuracy

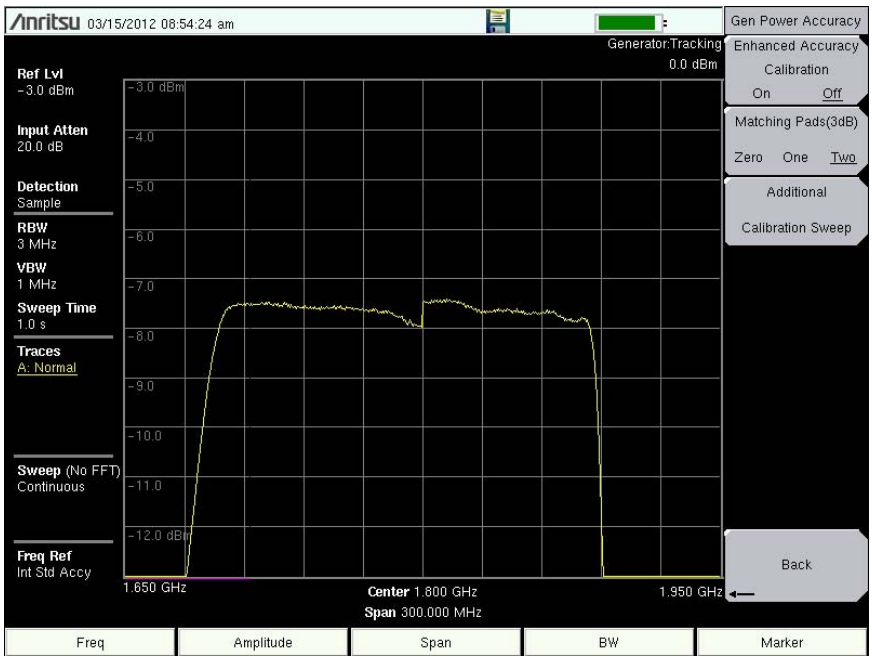



**Figure 2-4.** Before Enhanced Accuracy Calibration

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



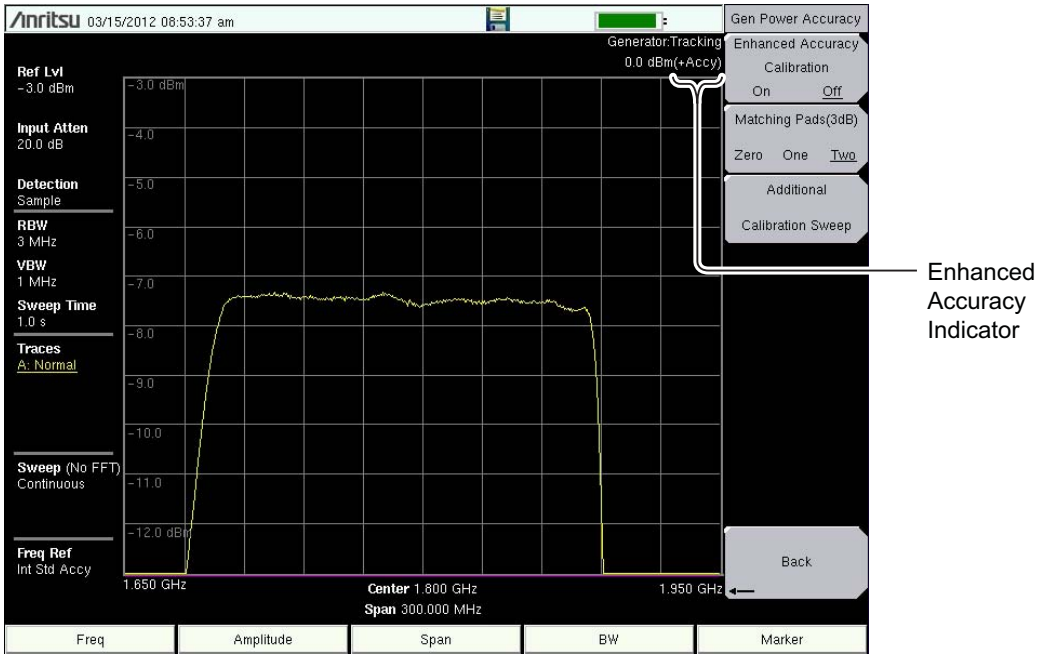



**Figure 2-5.** After Enhanced Accuracy Calibration

## 2-4 Transmission Measurements

Option 20 includes normalized transmission measurements. This functionality is similar to a previous option, Option 21 “2-Port Transmission Measurement”.

1. Connect a through cable between GENERATOR/RF OUT and ANALYZER/RF In connectors. From the Generator submenu, press the Transmission Measurement submenu key and then set Normalize On.
2. Figure 2-6 shows a through cable measurement after normalization. Note the relative scale numbers on the graticule lines (in increments of 10 dB) on the right side of the sweep window now that Normalization is ON. If desired, the resolution bandwidth and video bandwidth can be changed after normalization without needing to renormalize. After the normalization sweep is completed, reconnect the DUT between the GENERATOR/RF OUT and ANALYZER/RF In connectors.

   Figure 2-7 shows the filter measurement after normalization. Displaying the trace required changing the Relative Ref (top of the graticule) and the Relative Scale (db range between grids).

   Refer to “Transmission Measurement Menu” on page 2-13 for additional information including Transmission Statistics and Transmission Offset.

| | |
|---|---|
| **Note** | Set the appropriate input attenuation needed before turning Normalization ON.<br>The **Amplitude** menus and the **Frequency** menus are disabled while Normalization is ON. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



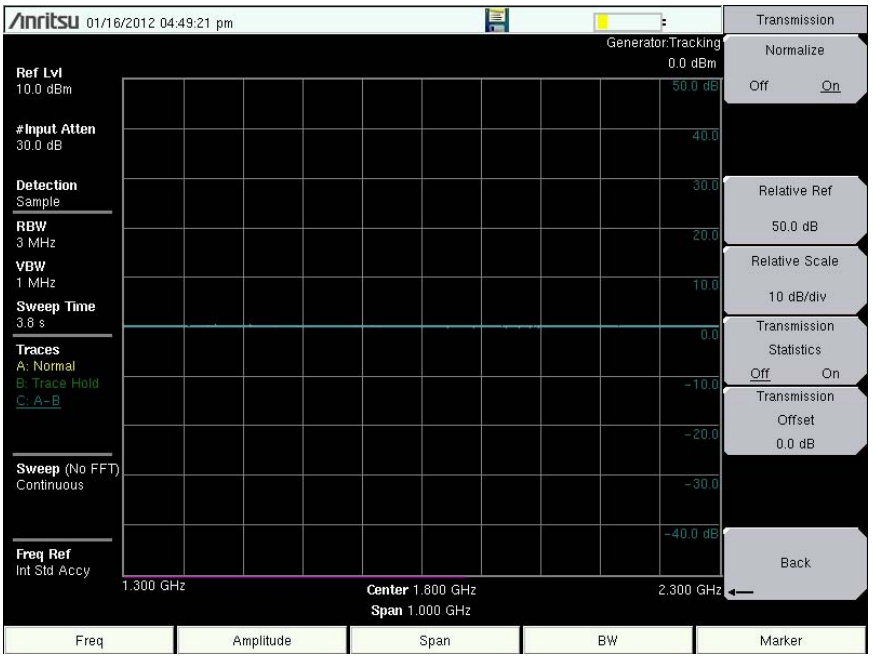



**Figure 2-6.** Normalized Through Cable (Trace at 0 dB)

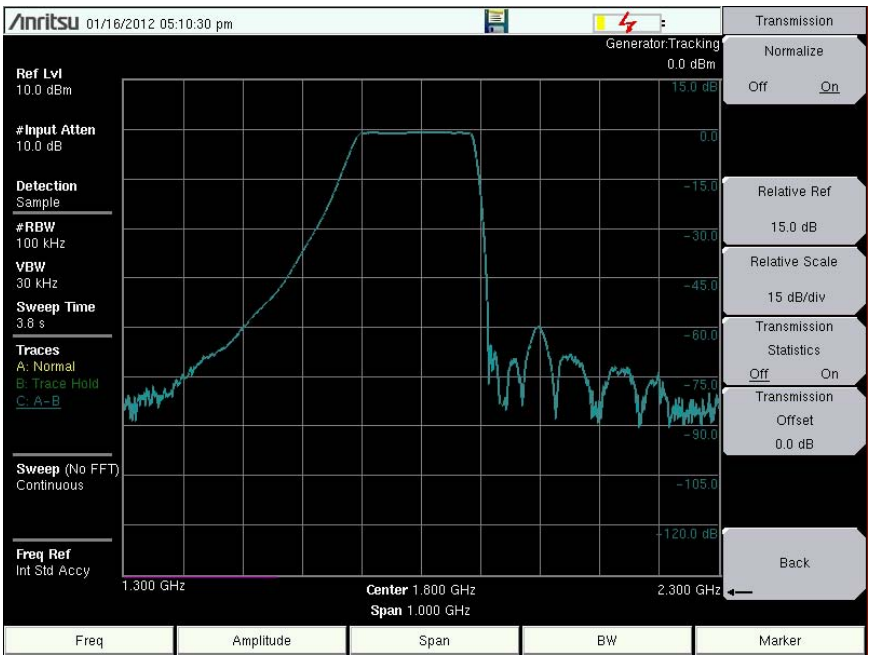



**Figure 2-7.** Normalized Filter Trace

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-5 CW Generator Overview

Option 20 includes a CW Generator. The CW Signal Generator provides a continuous wave (CW) signal from the GENERATOR/RF OUT port of the instrument.

The following example displays the generator CW signal on the instrument display.

1. Connect a THROUGH cable between the GENERATOR/RF OUT and ANALYZER/RF In connectors as shown in Figure 2-8

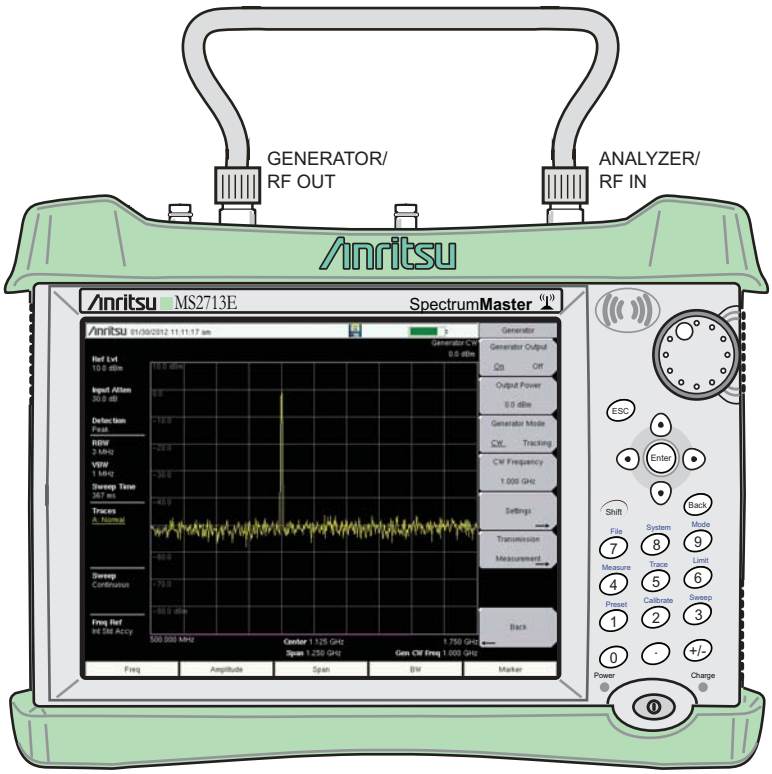



**Figure 2-8.** Through Cable Setup Example

2. Set the **Mode** to Spectrum Analyzer. Refer to Chapter 1 for details.
3. **Preset** the instrument (Shift+1 > Preset).
4. Set the spectrum analyzer frequency range using the Frequency (**Freq)** menu and submenus. Refer to the Spectrum Analyzer Measurement Guide (10580-00244) for additional information.
5. Press the **Shift** key, then the **Measure** (**4**) key. Press the Generator key.
6. Press the Output Power button and set the output power (at the output connector before any external attenuation).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**7.** Set the Generator Mode to CW and set the CW Frequency.

| | |
|---|---|
| **Note** | Confirm that the CW Frequency is set within the spectrum analyzer span, or the signal will not be displayed on the instrument. |

**8.** Turn Generator Output On. The output power turns on at the level that has been set previously with the Output Power key.

| | |
|---|---|
| **Note** | Turning the CW Generator On sets the detection type (**Amplitude** > Detection) to Peak and sets the sweep mode (**Sweep** > Sweep Mode) to Performance. Turning off the generator resets both parameters to their previous settings. Either parameter may be changed by the user with the Tracking Generator on or by the instrument when other measurements are also turned on. |

**9.** Figure 2-9 displays the CW output at 1 GHz frequency and 0.0 dBm power. Refer to "Generator Menu" on page 2-11 for additional information.

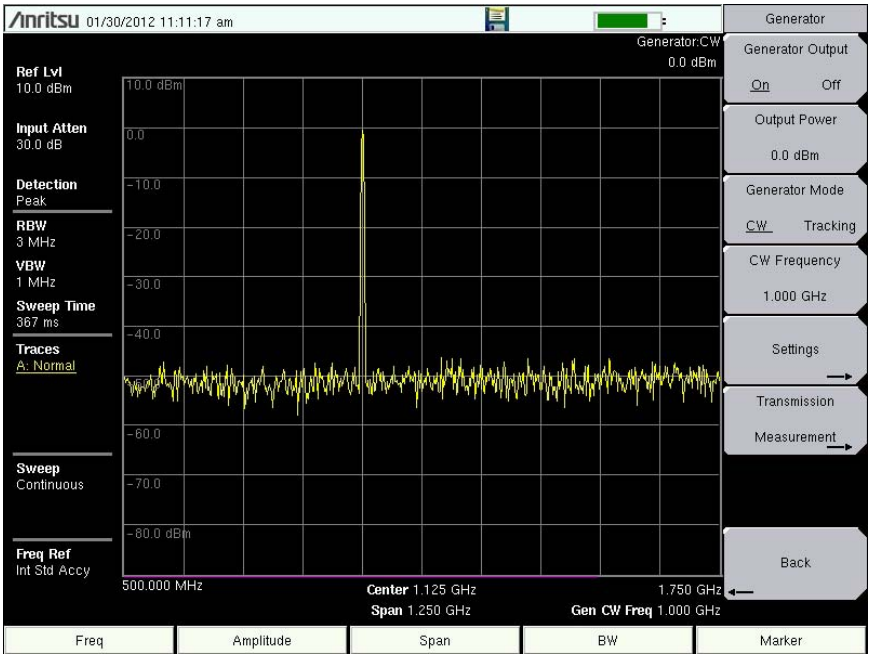



**Figure 2-9.** CW Output Example

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-6 Tracking Generator Menus

To access the functions under the Measure menu, press the **Shift** key, then the **Measure** (4) key. The addition of Option 20 adds the Tracking Generator submenu key and subsequent menus, as shown Figure 2-10. Menu maps typically display all possible submenu keys, although some keys are displayed on the instrument only under special circumstances (refer to menu descriptions).

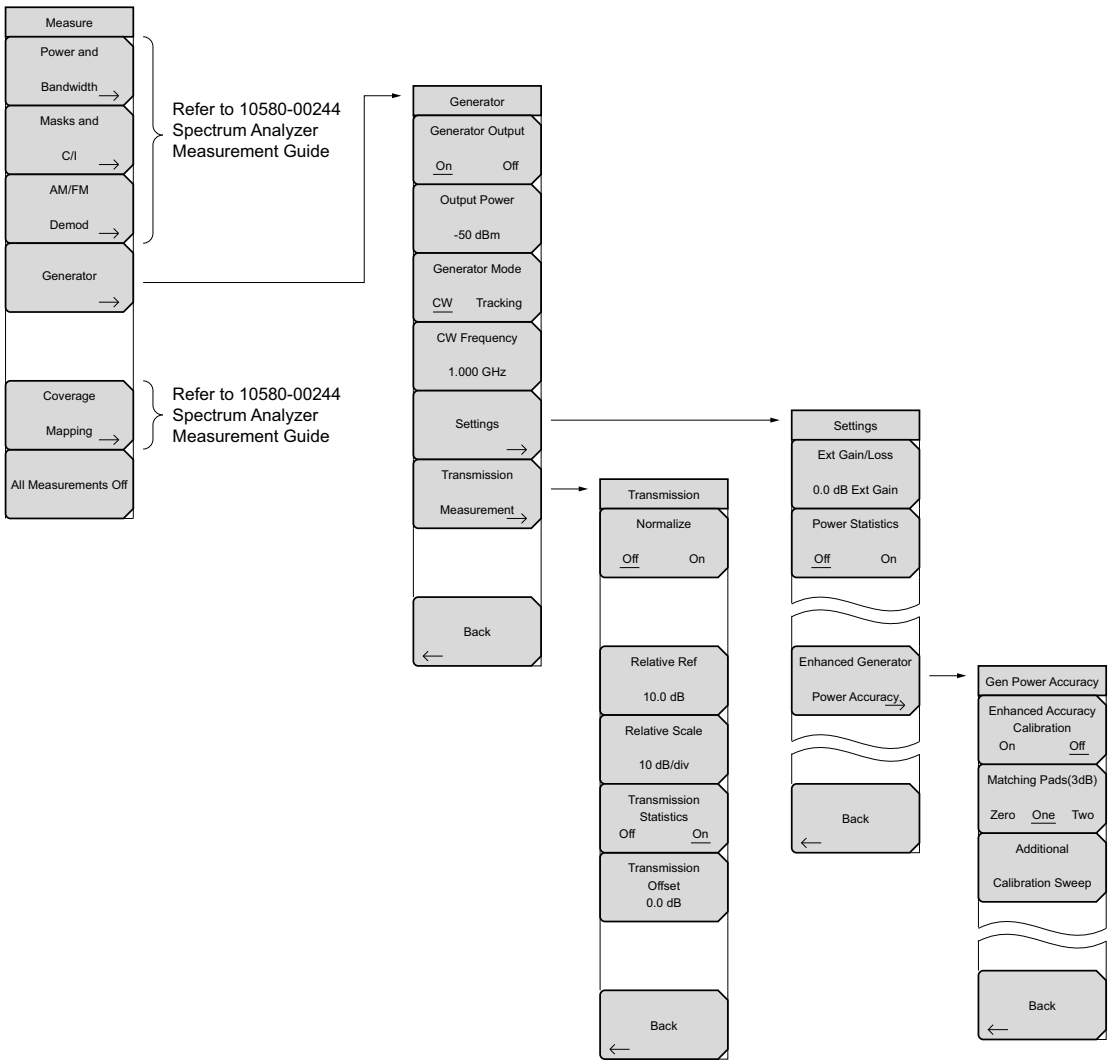



**Figure 2-10.** Measure Menu with Tracking Generator (Option 20)

**Note**

General Spectrum Analyzer measurement menu including **Frequency**, **Amplitude**, **Span**, **Bandwidth**, **Marker**, **Sweep**, **Trace**, and **Limit** menus are detailed in the Spectrum Analyzer Measurement Guide (p/n 10580-00244).

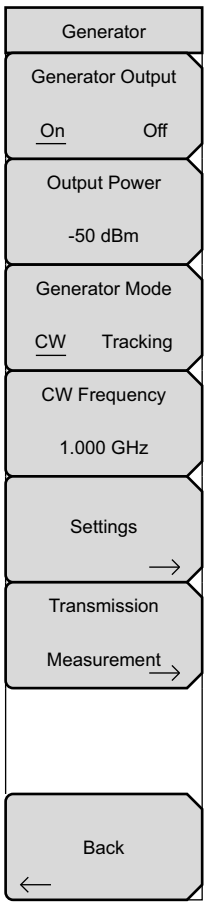
General instrument operating functions including the **Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 2-7 Generator Menu

Key Sequence: **Measure (Shift + 4)** > Generator




**Generator On Off:** Press to turn the tracking generator On or Off. The output power is turned on at the level that was previously set with the Output Power submenu key.

**Output Power:** Press to set the output power of the generator. The specified range is from −80 dBm to 15 dBm. If the user has entered an external gain or loss value, that value will be added to the displayed value.

**Generator Mode:** Press to toggle the Generator Mode between CW and Tracking. In CW Mode, the output frequency is fixed and set by the CW Frequency submenu. In Tracking Mode, the output frequency is paired with the spectrum analyzer input sweeping frequency. The frequency range is set using the **Freq** main menu and submenu keys. Setting Generator Mode to Tracking will automatically, set Sweep Mode to NO FFT and Detection to Sample.

**CW Frequency:** Sets the frequency of the output when the Generator Mode is set to CW.

**Settings:** Displays the “Settings Menu” on page 2-12.

**Transmission Measurement:** Displays the “Transmission Measurement Menu” on page 2-13.

**Back:** Returns to the **Measure** menu.

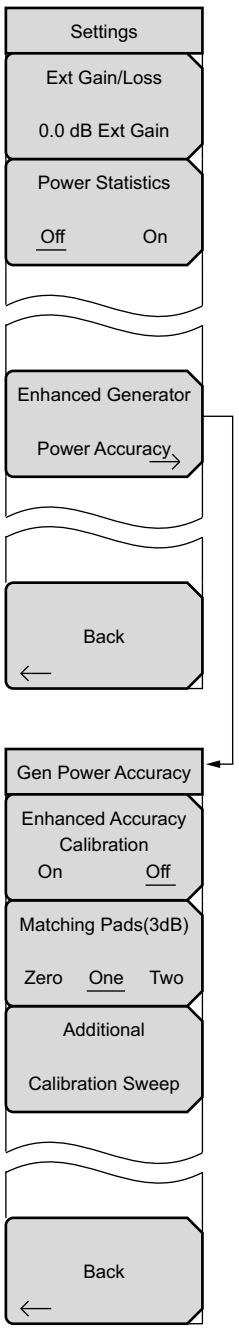
**Figure 2-11.** Generator Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Settings Menu

Key Sequence: **Measure (Shift + 4)** > Generator > Settings




**Ext Gain/Loss:** Sets the tracking generator (GENERATOR/RF OUT) external attenuation or gain. Press the Ext Gain/Loss submenu key and select a value from 0 dB to 100 dB, then select either dB External Loss or dB External Gain. The Generator Gain/Loss setting (other than 0 dB) is displayed in the upper-right corner after the Generator output power level.

The external attenuation or gain is also reflected in the displayed output power.

**Power Statistics:** Press to display the Tracking Generator Summary table displaying the spectrum analyzer received Maximum, Average, and Minimum power of each frequency range sweep. Only available with Generator Mode set to tracking.

**Enhanced Generator Accuracy:** Displays the Gen Power Accuracy submenu.

> **Enhanced Accuracy Calibration:** Improves the output accuracy of the generator when turned on. The calibration can be done in both Tracking Generator and CW Generator modes. Changing the output power turns enhanced calibration OFF. (+Accy) is displayed after the Generator power level when Enhanced Accuracy is ON.
>
> **Matching Pads(3dB) Zero One Two:** Sets the number of external 3 dB attenuators used during the Enhanced Accuracy Calibration procedure.
>
> **Additional Calibration Sweep:** Pressing this key after Enhanced Accuracy Calibration is completed starts an additional set of calibration sweeps to improve the power accuracy level of the generator output.

**Back:** Press to return to the “Generator Menu” on page 2-11.

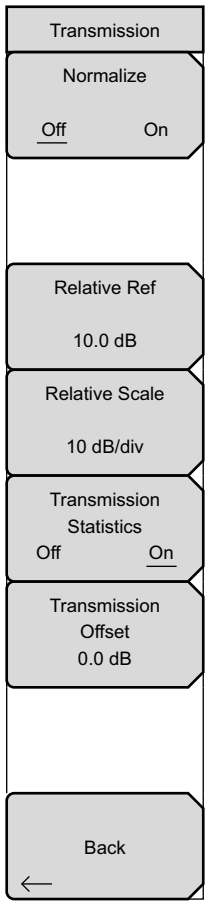
**Figure 2-12.** Settings Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Transmission Measurement Menu

Key Sequence: **Measure (Shift + 4)** > Generator [Generator = ON] [Generator Mode = Tracking] > Transmission Measurement




**Normalize:** Press to toggle Normalization On or Off. When turned On, a calibration process is started. Make a THROUGH connection between the tracking Generator Output and the Spectrum Analyzer Input connectors before performing normalization. For the most accurate results, use the same cables and adapters that will be used for the normalization as will be used for the measurement. The current state (Off or On) is underlined.

**Relative Ref:** Press to set the value of the top graticule line in dB relative to the THROUGH connection that was made when normalization was performed.

**Relative Scale:** Press to set the scale factor from 1 dB/division to 15 dB/division in 1 dB steps.

**Transmission Statistics:** Press to display the Transmission Measurement Statistics table displaying the received spectrum analyzer Maximum, Average, and Minimum relative power of each frequency range sweep.

**Transmission Offset:** Sets the offset for the normalized trace. Offset value is displayed in the Transmission Measurement Statistics.

**Back:** Press to return to the “Generator Menu” on page 2-11.

**Figure 2-13.** Transmission Measurement Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Chapter 3 — T-Series Tracking Generator

**(Option 809, Option 813, and Option 820)**

## 3-1 Generator Mode

Options 809, 813, and 820 add a Tracking Generator to the Spectrum Analyzer mode of the instrument. The Tracking Generator generates a swept signal with an output frequency that is the same as the tuning frequency of the spectrum analyzer.

Additionally, a CW generator feature is included in these options. The sine wave output frequency and power is set by the user. Refer to Section 3-5 “CW Generator Overview” on page 3-6.

The output power is leveled and has a specified power range from –40 dBm to +0 dBm in 0.1 dB steps.

| | |
|---|---|
| **Note** | Operation outside this power range is possible. However, performance and compliance with specifications are not guaranteed. |

Power output information is available for both absolute and transmission (normalized) measurements.

## 3-2 Tracking Generator Overview

1. Set the **Mode** to Spectrum Analyzer. Refer to Chapter 1 for details.
2. **Preset** the instrument (Shift+1 > Preset).
3. Set the spectrum analyzer frequency range using the Frequency (**Freq)** menu and submenus. Refer to the Spectrum Analyzer Measurement Guide (10580-00349) for additional information.
4. Press the **Shift** key, then the **Measure** (**4**) key. Press the Generator key.
5. Press the Output Power button and set the output power (at the output connector before any external attenuation). In tracking mode, the output is leveled and flat over the spectrum analyzer frequency range.
6. Set the Generator Mode to Tracking. In Tracking Mode, the output frequency is paired with the spectrum analyzer input sweeping frequency.
7. Turn Generator Output On. The output power turns on at the level that has been set previously with the Output Power key.

| | |
|---|---|
| **Note** | Turning the Tracking Generator On sets the detection type (**Amplitude** > Detection) to Sample and sets the sweep mode (**Sweep** > Sweep Mode) to No FFT. Turning off the generator resets both parameters to their previous settings. Either parameter may be changed by the user with the Tracking Generator on or by the instrument when other measurements are also turned on. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-3 Measurement Example

This example demonstrates how to connect a Device Under Test (DUT) and make a measurement. This example characterizes the frequency response of a filter in the GSM frequency band.

1. Set the frequency range to cover the range of the DUT being tested. In this example, the center frequency is set to 1.8 GHz with a 1 GHz span.
2. Set the Generator to Tracking Mode with an Output Power of 0.0 dBm. Refer to the previous "Tracking Generator Overview" section for additional information.
3. Connect the DUT as shown in Figure 3-1 on page 3-2. For connector torque and connector care information, refer to the User Guide for your instrument.
4. Toggle the Generator Output to On.

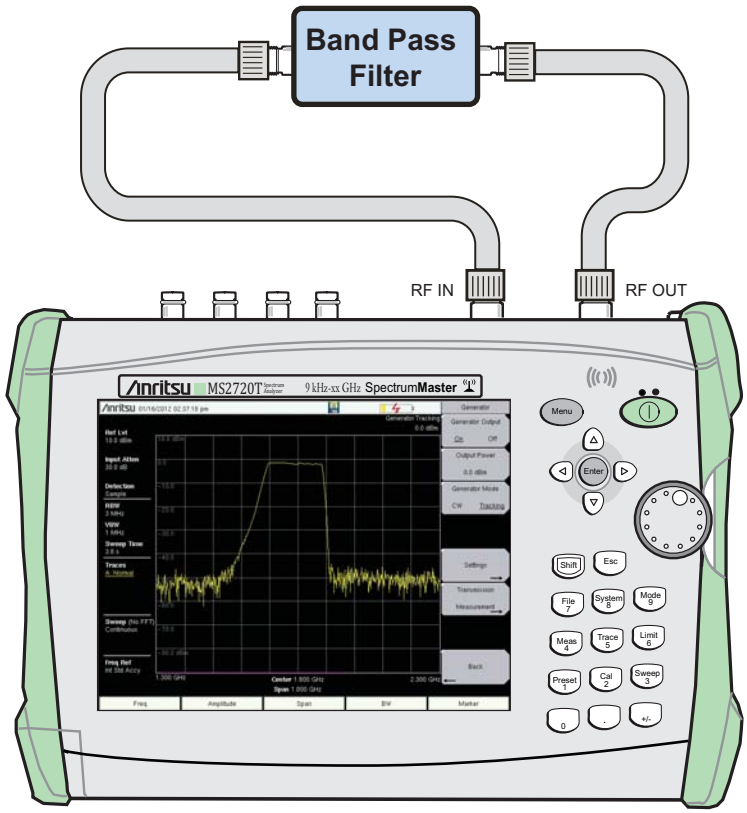



**Figure 3-1.** Connection of Device Under Test

5. Observe the measurement to confirm that the pass band frequency range covers the required span.
6. If the spectrum analyzer noise floor is too high for the necessary measurements, then reduce the input attenuation and RBW to maximize the dynamic range. Figure 3-2 on page 3-3 shows the sample setup with the input attenuation lowered from 30 dB to 15 dB and with the RBW reduced from 3 MHz to 300 kHz.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



7. When measuring a filter with a very high insertion loss in the stop band, press the **Shift** key, then the **Trace** (**5**) key. Press the Trace A Operations submenu key, then the Average → A submenu key to turn on averaging and clean up the stop band area. An averaging value of 10 will probably be adequate for most filters.
8. Under the Setting submenu turn Power Statistics On (Figure 3-2) to display the spectrum analyzer received Maximum, Average, and Minimum power of each frequency range sweep.

| **Note** | If the noise floor drops below the visible display, then set the Scale dB/division setting to a value larger than 10. This will increase the displayed amplitude range. |
|---|---|

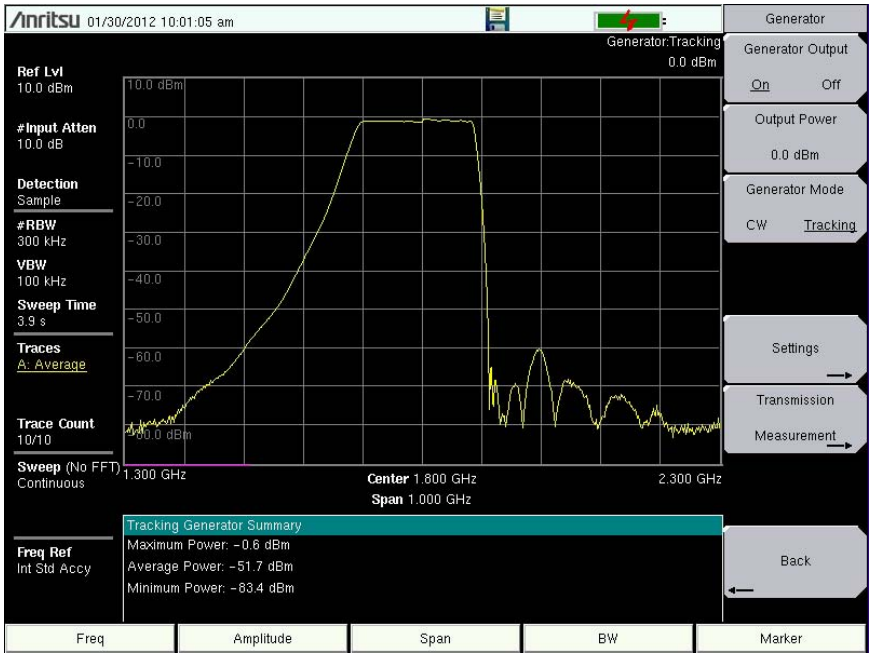



**Figure 3-2.** Increasing Measurement Dynamic Range, Trace Averaging On, Displaying Power Statistics

| **Note** | Many of displayed settings on the left side of the screen are used as menu shortcuts. Select a parameter by touching the appropriate setting on the touch screen to display the menu and set up the parameter for editing. |
|---|---|

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-4 Transmission Measurements

Each Tracking Generator option includes normalized transmission measurements.

1. Set the frequency and amplitude parameter required for the DUT.
2. Press the **Shift** key, then the **Measure** (**4**) key. Press the Generator key. Set the Generator Mode to Tracking and turn Generator Output On.
3. Connect a through cable between the RF OUT and RF In connectors. From the Generator submenu, press the Transmission Measurement submenu key (Figure 3-3).

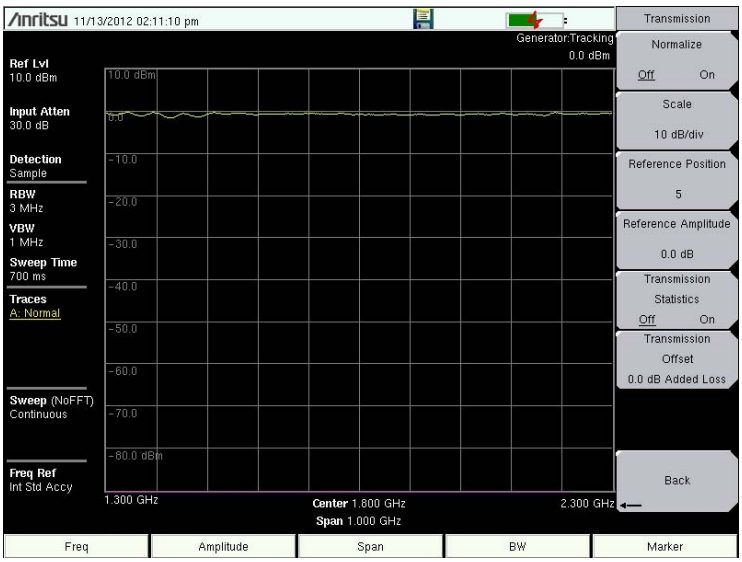



**Figure 3-3.** Normalize Off (Trace at ~0 dBm)

4. Toggle Normalize On (Figure 3-4). A message will flash when the process is complete.

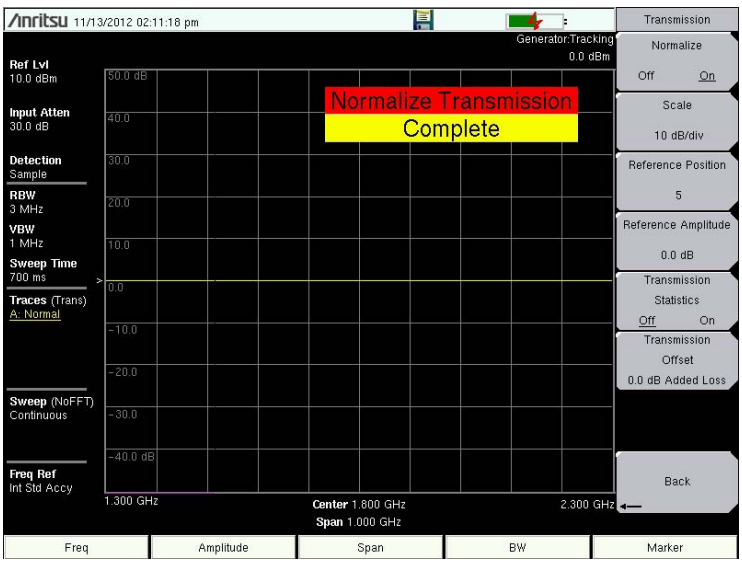



**Figure 3-4.** Normalize On (Trace at 0 dB)

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



After Normalization:

- Units in the Amplitude scale change from absolute (dBm) to relative (dB).
- The trace is centered in the graticule at 0 dB when Reference Position is set 5 (default) and Reference Amplitude is 0.0 dB (default).
- (Trans) is added after the **Traces** header on the left of the display.

| | |
|---|---|
| **Note** | Set the appropriate input attenuation needed *BEFORE* turning Normalization ON.<br>Changes to the **Amplitude** menus or the **Frequency** menus will automatically turn *OFF* Normalization. |

After the normalization sweep is completed, reconnect the DUT between the RF OUT and RF In connectors.

Figure 3-5 shows a filter measurement after the normalization process. Displaying the trace required changing the Reference Position to 9 and the Scale (db range between grids).

Refer to "Transmission Measurement Menu" on page 3-11 for additional information including Transmission Statistics and Transmission Offset.

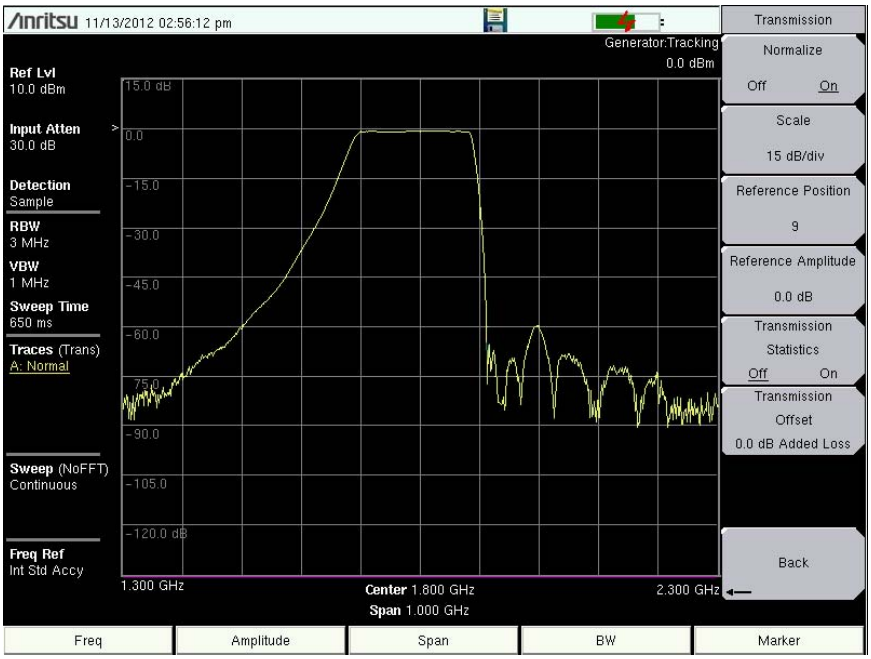



**Figure 3-5.** Normalized Filter Trace

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-5 CW Generator Overview

These Tracking Generator options include a CW Generator. The CW Signal Generator provides a continuous wave (CW) signal from the GENERATOR/RF OUT port of the instrument.

The following example displays the generator CW signal on the instrument display.

1. Connect a THROUGH cable between the RF OUT and RF In connectors as shown in Figure 3-6

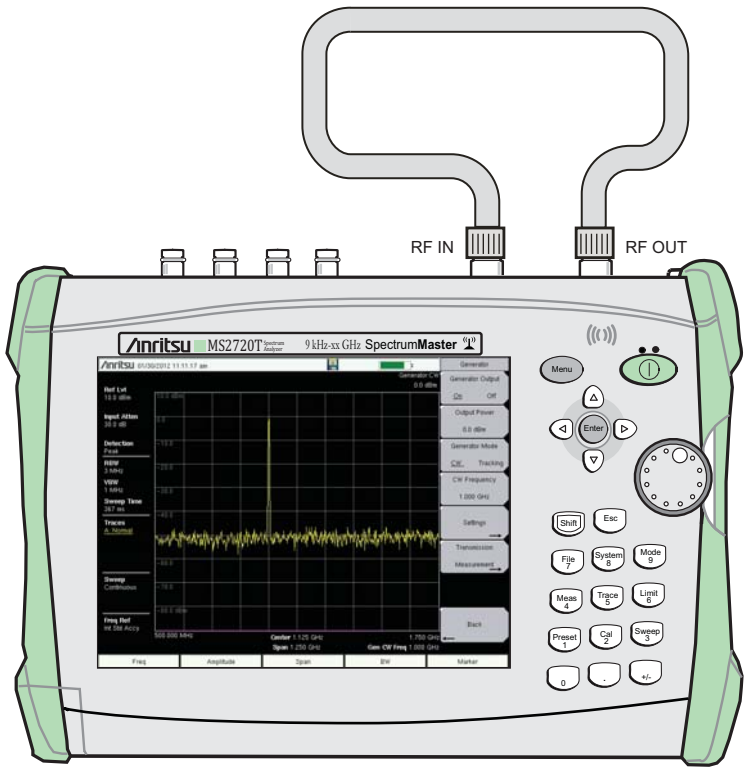



**Figure 3-6.** Through Cable Setup Example

2. Set the **Mode** to Spectrum Analyzer. Refer to Chapter 1 for details.
3. **Preset** the instrument (Shift+1 > Preset).
4. Set the spectrum analyzer frequency range using the Frequency (**Freq)** menu and submenus. Refer to the Spectrum Analyzer Measurement Guide (10580-00349) for additional information.
5. Press the **Shift** key, then the **Measure** (**4**) key. Press the Generator key.
6. Press the Output Power button and set the output power (at the output connector before any external attenuation).

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



**7.** Set the Generator Mode to CW and set the CW Frequency.

| Note | Confirm that the CW Frequency is set within the spectrum analyzer span, or the signal will not be displayed on the instrument. |
|---|---|

**8.** Turn Generator Output On. The output power turns on at the level that has been set previously with the Output Power key.

**9.** Figure 3-7 displays the CW output at 1 GHz frequency and 0.0 dBm power. Refer to "Generator Menu" on page 3-9 for additional information.

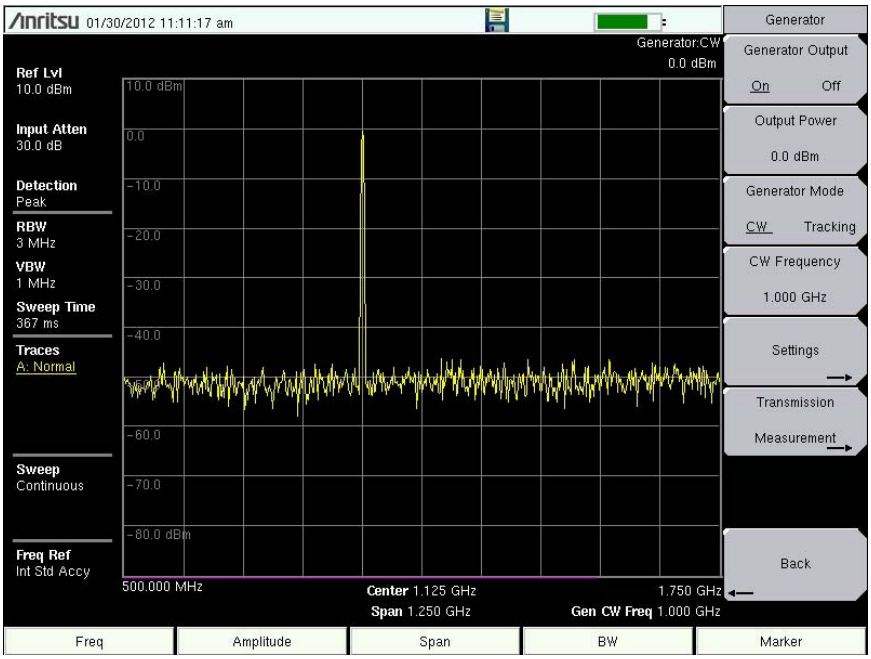



**Figure 3-7.** CW Output Example

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-6 Tracking Generator Menus

To access the functions under the Measure menu, press the **Shift** key, then the **Measure** (**4**) key. The addition of Option 809, Option 813, and Option 820 adds the Tracking Generator submenu key and subsequent menus, as shown Figure 3-8. Menu maps typically display all possible submenu keys, although some keys are displayed on the instrument only under special circumstances (refer to menu descriptions).

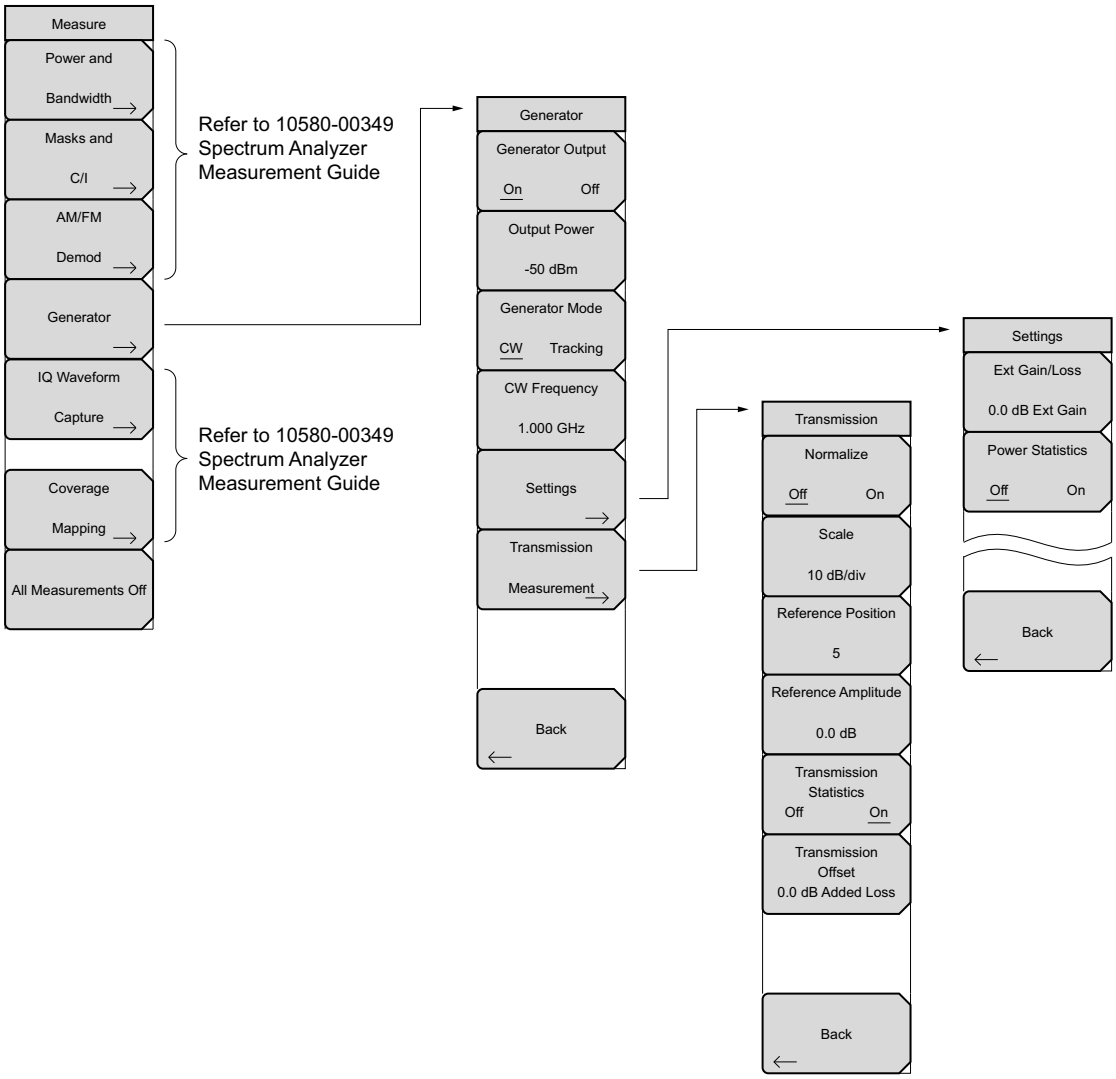



**Figure 3-8.** Measure Menu with Tracking Generator (Options 809, 813, and 820)

**Note**

General Spectrum Analyzer measurement menu including **Frequency**, **Amplitude**, **Span**, **Bandwidth**, **Marker**, **Sweep**, **Trace**, and **Limit** menus are detailed in the Spectrum Analyzer Measurement Guide (p/n 10580-00349).

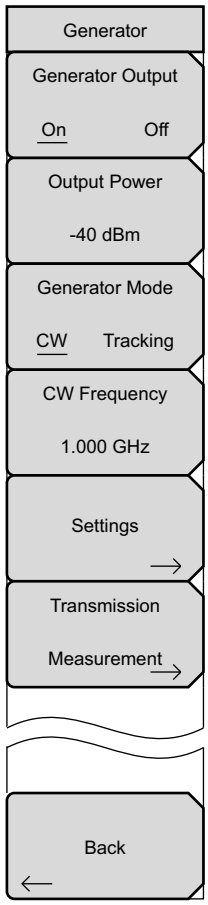
General instrument operating functions including the **Preset**, **File**, **Mode** and **System** are described in the instrument User Guide.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# 3-7 Generator Menu

Key Sequence: **Measure (Shift + 4)** > Generator




**Generator On Off:** Press to turn the tracking generator On or Off. The output power is turned on at the level that was previously set with the Output Power submenu key.

**Output Power:** Press to set the output power of the generator. The specified range is from –40 dBm to 0 dBm. The range that can be requested is –50 dBm to +15 dBm, which the instrument will deliver on a best efforts basis. Levels beyond –40 dBm to 0 dBm are not warranted. If the user has entered an external gain or loss value, that value will be added to the displayed value.

**Generator Mode:** Press to toggle the Generator Mode between CW and Tracking. In CW Mode, the output frequency is fixed and set by the CW Frequency submenu. In Tracking Mode, the output frequency is paired with the spectrum analyzer input sweeping frequency. The frequency range is set using the **Freq** main menu and submenu keys.

**CW Frequency:** Sets the frequency of the output when the Generator Mode is set to CW.

**Settings:** Displays the “Settings Menu” on page 3-10.

**Transmission Measurement:** Displays the “Transmission Measurement Menu” on page 3-11. To enter into Transmission mode, the Generator Mode must be set to Tracking and the Generator Output must be set to On.

**Back:** Returns to the **Measure** menu.

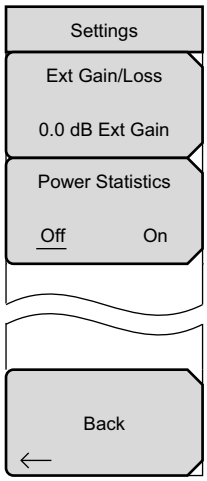
**Figure 3-9.** Generator Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Settings Menu

Key Sequence: **Measure (Shift + 4)** > Generator > Settings




**Ext Gain/Loss:** Sets the tracking generator (RF OUT) external attenuation or gain. Press the Ext Gain/Loss submenu key and select a value from 0 dB to 100 dB, then select either dB External Loss or dB External Gain. The Generator Gain/Loss setting adjusts the Generator output power level displayed in the upper-right corner.

Regardless of the external gain or loss setting, the output power range of the tracking generator will not change.

**Power Statistics:** Press to display the Tracking Generator Summary table displaying the spectrum analyzer received Maximum, Average, and Minimum power of each frequency range sweep. Only available with Generator Mode set to tracking.

**Back:** Press to return to the "Generator Menu" on page 3-9.

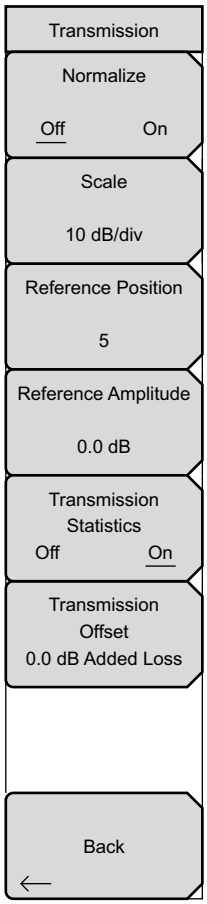
**Figure 3-10.** Settings Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Transmission Measurement Menu

Key Sequence: **Measure (Shift + 4)** > Generator [Generator = ON] [Generator Mode = Tracking] > Transmission Measurement




**Normalize:** Press to toggle Normalization On or Off. When turned On, a calibration process is started. Make a THROUGH connection between the tracking Generator Output and the Spectrum Analyzer Input connectors before performing normalization. For the most accurate results, use the same cables and adapters that will be used for the normalization as will be used for the measurement. The current state (Off or On) is underlined.

**Scale:** Press to set the scale factor from 1 dB/division to 15 dB/division in 1 dB steps.

**Reference Position:** Press to set the graticle position of the Reference Amplitude. A setting of 5 uses the middle grid line. Position indicated by the > symbol.

**Reference Amplitude:** Press to set the reference amplitude. The Reference Amplitude value is placed at the defined Reference Position and the displayed amplitude values are adjusted based on the Scale division.

**Transmission Statistics:** Press to display the Transmission Measurement Statistics table displaying the received spectrum analyzer Maximum, Average, and Minimum relative power of each frequency range sweep.

**Transmission Offset:** Sets the offset for the normalized trace. Offset value is displayed in the Transmission Measurement Statistics.

**Back:** Press to return to the “Generator Menu” on page 3-9.

**Figure 3-11.** Transmission Measurement Menu

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



# Index


## A

Anritsu, contact . . . . . 1-2
averaging, trace operations, TG . . . 2-3, 3-3

## C

caution
  calibrations lost . . . . . 2-4
connector torque . . . . . 2-2, 3-2
contacting Anritsu . . . . . 1-2
CW overview
  TG 20 . . . . . 2-8
  TG 800 . . . . . 3-6

## D

detection type with TG On . . . . . 2-2, 3-1

## E

example
  measurement . . . . . 2-2, 3-2
  relative scale, TG . . . . . 2-6, 3-5

## F

frequency, TG starting frequency . . . . 1-1

## G

gen power accuracy menu, TG 20 . . . 2-12
generate signal (TG) . . . . . 3-1
generator
  CW overview, TG 20 . . . . . 2-8
  CW overview, TG 800 . . . . . 3-6
  external gain/loss . . . . . 2-12, 3-10
  generate signal . . . . . 2-1
  starting frequency . . . . . 1-1
generator menu
  TG 20 . . . . . 2-11
  TG 800 . . . . . 3-9

## L

links, contact . . . . . 1-2

## M

measure menu
  TG 20 . . . . . 2-10
  TG 800 . . . . . 3-8
measurement example . . . . . 2-2, 3-2
menu
  gen power accuracy, with TG 20 . 2-12
  generator, with TG 20 . . . . . 2-11
  generator, with TG 800 . . . . . 3-9
  measure, with TG 20 . . . . . 2-10
  measure, with TG 800 . . . . . 3-8
  settings, with TG 20 . . . . . 2-12
  settings, with TG 800 . . . . . 3-10
  transmission, with TG 20 . . . . . 2-13
  transmission, with TG 800 . . . . . 3-11
Menu button . . . . . 1-2
menu map
  TG 20 menus . . . . . 2-10
  TG 800 menus . . . . . 3-8
mode change . . . . . 1-2

## N

normalization scale . . . . . 2-13, 3-11
Normalize . . . . . 2-13, 3-11
normalized reference level . . . . . 2-13, 3-11

## R

relative scale example, TG . . . . . 2-6, 3-5

## S

Safety Symbols
  For Safety . . . . . Safety-2
  In Manuals . . . . . Safety-1
  On Equipment . . . . . Safety-1
Settings menu
  TG 20 . . . . . 2-12
  TG 800 . . . . . 3-10
starting frequency . . . . . 1-1

## T

THROUGH connection, TG . . . . . 2-4
torque, connector care . . . . . 2-2, 3-2
tracking generator
  calibration . . . . . 2-2, 3-2
  example measurement . . . . . 2-2, 3-2
  menu map 20 . . . . . 2-10
  menu map 800 . . . . . 3-8
  startup . . . . . 2-1, 3-1
transmission menu
  TG 20 . . . . . 2-13
  TG 800 . . . . . 3-11
transmission offset . . . . . 2-13, 3-11
transmission statistics . . . . . 2-13, 3-11

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



tuning frequency
TG 800 . . . . . 3-1
tuning frequency,
TG 20 . . . . . 2-1

## W

warning
battery storage . . . . . Safety-2
web links, contact . . . . . 1-2

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

10580-00339
C

Anritsu prints on recycled paper with vegetable soybean oil ink.

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Руководство по измерению

# Измеритель мощности для ВЧ и СВЧ переносных приборов Anritsu

**BTS Master™**
**Site Master™**
**Spectrum Master™**
**Cell Master™**

| | |
|---|---|
| **Измеритель мощности** | **Опция 29** |
| **Прецизионный измеритель мощности** | **Опция 19** |

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA

Шифр компонента: 10580-00240
Редакция: B
Опубликовано: август 2009
Copyright 2009 Anritsu Company

## ПРИЗНАНИЕ ТОРГОВЫХ МАРОК

Windows и Windows XP являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation.
BTS Master, Site Master, Cell Master и Spectrum Master являются торговыми марками компании Anritsu.

## ВНИМАНИЕ

Компания Anritsu разработала данное руководство по эксплуатации для использования сотрудниками компании Anritsu и покупателями в качестве руководства по правильной установке, использованию и обслуживанию оборудования и программного обеспечения компании Anritsu. Все рисунки, спецификации и информация, содержащиеся в данном руководстве, являются собственностью компании Anritsu, и любое несанкционированное использование или распространение данных рисунков, спецификаций и информации запрещено; запрещается их полное или частичное воспроизведение или копирование или использование в целях производства или продажи оборудования или программного обеспечения без предварительного письменного разрешения компании Anritsu.

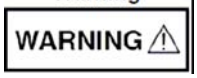
## ОБНОВЛЕНИЯ

При появлении обновлений данного руководства они могут быть загружены с сайта компании Anritsu, раздел Documents, http://www.us.anritsu.com.

# Знаки безопасности

В целях предотвращения возможных травм или повреждения оборудования компания Anritsu использует приведенные ниже символы для обозначения информации, которая важна для обеспечения безопасной работы. Для вашей собственной безопасности следует внимательно ознакомиться с данной информацией *до* начала работы с оборудованием.

## Обозначения, используемые в руководстве

| | |
|---|---|
| Danger  **Опасность** | Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура очень опасна и ее неправильное выполнение может привести к серьезной травме или смерти или потерям в связи неправильной работой оборудования. |
| Warning  **Предупреждение** | Данный символ предупреждает о том, что выполняемая процедура опасна и ее выполнение без соблюдения необходимых мер предосторожности может привести к травме от легкой до серьезной степени или потерям в связи с неправильной работой оборудования. |
| Caution  **Внимание** | Данный символ предупреждает о возможности потерь в связи с неправильной работой оборудования, если не будут предприняты должные меры предосторожности. |

## Предупреждающие символы, используемые на оборудовании и в руководстве

Указанные предупреждающие символы используются внутри или на оборудовании рядом с местом эксплуатации и предоставляют информацию о необходимых мерах безопасности и предосторожности. Важно, чтобы пользователь четко понимал значения символов и предпринимал необходимые меры предосторожности *до* того, как он приступит к работе с оборудованием. Указанные символы не обязательно будут использоваться на всем оборудовании, производимом компанией Anritsu. Помимо обозначений, указанных ниже, на оборудовании могут находиться и другие наклейки, которые не показаны на схемах в данном руководстве.



Данный символ запрещает выполнение действия. Запрещенное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с перечеркнутым кругом.



Данный символ предписывает обязательное выполнение меры предосторожности. Обязательное действие обозначается в виде символа внутри или рядом с кругом.



Данный символ обозначает предостережение или предупреждение. Содержание обозначается в виде символа внутри или рядом с треугольником.

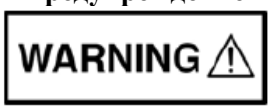


Данные символ обозначает примечание. Содержание помещается внутрь рамки.




Данные символы показывают, что указанный компонент подлежит переработке.

# Меры безопасности

| | |
|---|---|
| **Предупреждение**  | ВСЕГДА обращайтесь к руководству по эксплуатации при работе рядом с местами, на которые распространяется действие знака, показанного слева. Если работа выполняется без соблюдения рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации, существует риск получения травмы. Кроме того, качество функционирования оборудования может ухудшиться. Данный знак может иногда использоваться вместе с другими знаками и описаниями, обозначающими другие опасности. |
|   | При подаче напряжения на данный прибор подключите трехконтактный шнур питания к трехконтактной розетке с заземлением. В случае отсутствия трехконтактной розетки с заземлением перед подачей питания используйте адаптер преобразования и заземлите зеленый провод или подключите защитное заземление на задней панели прибора к заземлению. При подаче напряжения без заземления существует опасность удара электрическим током, который может привести к серьезной травме или смерти. |
| **Предупреждение**   | Данное оборудование не полежит ремонту пользователем. НЕ предпринимайте попыток открыть корпус или разобрать внутренние части. Обслуживание данного прибора должно проводиться только квалифицированным обслуживающим персоналом. Прибор содержит компоненты, находящиеся под высоким напряжением, работа с которыми может привести к серьезному поражению электрическим током, если она выполняется необученным специалистом. Кроме того, существует опасность повреждения прецизионных частей. |
| **Внимание**  | Электростатический разряд может стать причиной повреждения высокочувствительных цепей в приборе. Электростатический разряд, как правило, возникает при подключении или отключении контрольных приборов от портов и разъемов на передней и задней панелях прибора. Пользователь может обеспечить защиту Spectrum Master и контрольных приборов, надев антистатический браслет.<br>Пользователь также может заземлить себя, чтобы снять статический заряд, прикоснувшись к внешней стороне корпуса заземленного прибора до того, как прикоснуться к порту или разъему на передней или задней панелях прибора. Запрещается прикасаться к центральным проводникам тестовых портов без должного заземления и устранения возможности статического разряда.<br>Гарантия производителя не распространяется на неисправности, возникшие в результате повреждения электростатическим разрядом. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Содержание

**Глава 1 – Общая информация ..... 2-1**
1-1 Введение ..... 2-1
1-2 Измеритель мощности ..... 2-1
1-3 Прецизионный измеритель мощности ..... 2-1
**Глава 2 – Измеритель мощности ..... 2-1**
2-1 Введение ..... 2-1
2-2 Общие настройки измерения ..... 2-1
Настройка частотного диапазона ..... 2-1
Настройка амплитуды ..... 2-1
Изменение единиц отображения ..... 2-2
Отображение относительной мощности ..... 2-2
Настройка ограничений ..... 2-2
2-3 Меню режима измерителя мощности ..... 2-4
2-4 Меню Freq (Частота) ..... 2-5
Меню Span (Полоса обзора) ..... 2-6
2-5 Меню Amplitude (Амплитуда) ..... 2-7
Меню Units (Единицы) ..... 2-8
2-6 Меню Average (среднее) ..... 2-9
2-7 Меню Limit (Ограничение) ..... 2-9
2-8 Меню Sweep (Развертка) ..... 2-9
2-9 Меню Measure (Измерение) ..... 2-10
2-10 Меню Trace (Траектория) ..... 2-10
2-11 Другие меню ..... 2-10
**Глава 3 – Прецизионный измеритель мощности ..... 3-1**
3-1 Введение ..... 3-1
3-2 Требуемое оборудование ..... 3-1
3-3 Общие настройки для измерения ..... 3-2
Изменение единиц отображения ..... 3-2
Обнуление и калибровка ..... 3-2
Изменение шкалы аналогового экрана ..... 3-3
Использование аттенюаторов ..... 3-4
Отображение относительной мощности ..... 3-4
Усреднение/Max Hold/Run Hold ..... 3-4
Ограничения ..... 3-5

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

3-4 Меню режима прецизионного измерителя мощности ..... 3-6
3-5 Меню Amplitude (Амплитуда) ..... 3-7
3-6 Меню Average (Среднее) ..... 3-8
3-7 Меню Zero/Cal (Обнуление/Калибровка) ..... 3-8
3-8 Меню Limit (Ограничение) ..... 3-9
3-9 Меню Sweep (Развертка) ..... 3-9
3-10 Меню Measure (Измерение) ..... 3-9
3-11 Меню Trace (Траектория) ..... 3-9
3-12 Другие меню ..... 3-9

**Приложение А – Сообщения об ошибках ..... 1**

А-1 Введение ..... А-1
А-2 Сообщения об ошибках в режиме прецизионного измерителя мощности ..... А-1

**Приложение Б – Датчики мощности для Опции 19 ..... Б-1**

Б-1 Введение ..... Б-1

**Указатель**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Глава 1 - Общая информация

## 1-1 Введение

В данном руководстве по измерению рассматриваются функции измерителя мощности и прецизионного измерителя мощности для следующих приборов компании Anritsu:

- BTS Master
- Site Master
- Spectrum Master
- Cell Master

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Указанные опции имеются не во всех моделях прибора. Информацию о доступных опциях см. в «Технических спецификациях» вашего прибора. |

## 1-2 Измеритель мощности

Приборы, имеющие функцию измерителя мощности, могут использоваться для выполнения измерений мощности в многоканальном режиме, при этом внешние датчики не требуются.

## 1-3 Прецизионный измеритель мощности

Приборы с установленной Опцией 19 и соответствующим датчиком могут использоваться для выполнения прецизионных измерений мощности. Данная опция обеспечивает выполнение истинных среднеквадратичных измерений с высокой точностью как для непрерывных сигналов (CW), так и для комплексных сигналов, модулированных цифровым сигналом. Датчики производства Anritsu, совместимые с опцией 19, указаны в Приложении Б. (Приложение Б – Датчики мощности для Опции 19).

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Датчики в комплект поставки опции 19 не входят и должны приобретаться отдельно. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Глава 2 – Измеритель мощности

## 2-1 Введение

В данной главе описывается процедура настройки прибора на общее измерение мощности.

Измеритель мощности может отображать результаты измерения мощности в дБм, дБВ, дБмВ, дБмкВ, вольтах или ваттах. Внешний датчик не требуется. Частотный диапазон измерителя мощности может быть установлен от 1 кГц до 100 МГц. Клавиша подменю Full Band позволяет установить частотный диапазон на 100 МГц на текущей центральной частоте с целью моделирования широкополосного измерения.

Максимальное и минимальное значения аналогового экрана можно установить в меню Amplitude (Амплитуда). Шкала аналогового экрана определяется выбором единиц измерения (Units). Функция измерения относительной мощности (Relative Power) удобна для получения показаний мощности применительно к конкретному уровню мощности.

## 2-2 Общие настройки измерения

Более подробно о выборе режима измерителя мощности (Power Meter) и управлении файлами см. в «Руководстве пользователя» вашего прибора.

### Настройка частотного диапазона

Для настройки прибора на требуемую частоту нажмите клавишу главного меню **Freq.** Выберите режим настройки параметров частоты: ручной или выбор стандарта сигнала.

#### Ручной режим

С помощью соответствующих клавиш введите начальную и конечную частоту, центральную частоту и полосу обзора.

#### Выбор стандарта сигнала

Нажмите клавишу подменю Signal Standard и выберите нужный канал (а также работающий на прием (Uplink) или передачу (Downlink) или выберите полную полосу (full band).

### Настройка амплитуды

1. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude.**
2. Нажмите клавишу подменю Max и установите верхнее значение шкалы. Нажмите клавишу подменю Min и установите нижнее значение шкалы.

   или

   Нажмите клавишу подменю Auto Scale для автоматической настройки диапазона.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Изменение единиц отображения

Измеритель мощности может отображать результаты измерения мощности в дБм, дБВ, дБмВ, дБмкВ, вольтах или ваттах. Для изменения отображаемых единиц измерения:

1. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude.**
2. Нажмите клавишу подменю Units и выберите необходимую единицу.
3. Нажмите клавишу подменю Back для возврата в меню **Amplitude.**

## Отображение относительной мощности

Используйте описанную ниже процедуру для выбора функции относительной мощности посредством меню Amplitude:

1. При подаваемом необходимом базовом (опорном) уровне мощности на вход вашего прибора нажмите клавишу главного меню **Amplitude**.
2. Нажмите клавишу подменю Relative.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Относительная мощность отображается в дБ. |

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Изображения экранов (Рис. 2-1 и Рис. 2-2) приводятся в качестве примеров. Реальные изображения и информация об измерениях, выводимые на экране вашего прибора, могут отличаться от примеров, приведенных в данном руководстве. |

## Настройка ограничений

1. На приборе нажмите клавишу главного меню **Limit** или нажмите клавишу **Shift**, а затем клавишу **Limit** (6).
2. Нажмите клавишу подменю Upper Limit и с помощью клавиш со стрелками, клавиатуры или вращающейся ручки установить требуемое верхнее ограничение. Затем нажмите **Enter.**
3. Нажмите клавишу подменю Lower Limit и с помощью клавиш со стрелками, клавиатуры или вращающейся ручки установить требуемое нижнее ограничение. Затем нажмите **Enter.**
4. Переведите клавишу подменю Limit в положение On, чтобы активизировать функцию ограничений.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



Если величина измеренной мощности находится между ограничениями, то результаты измерения отображаются зеленым цветом.

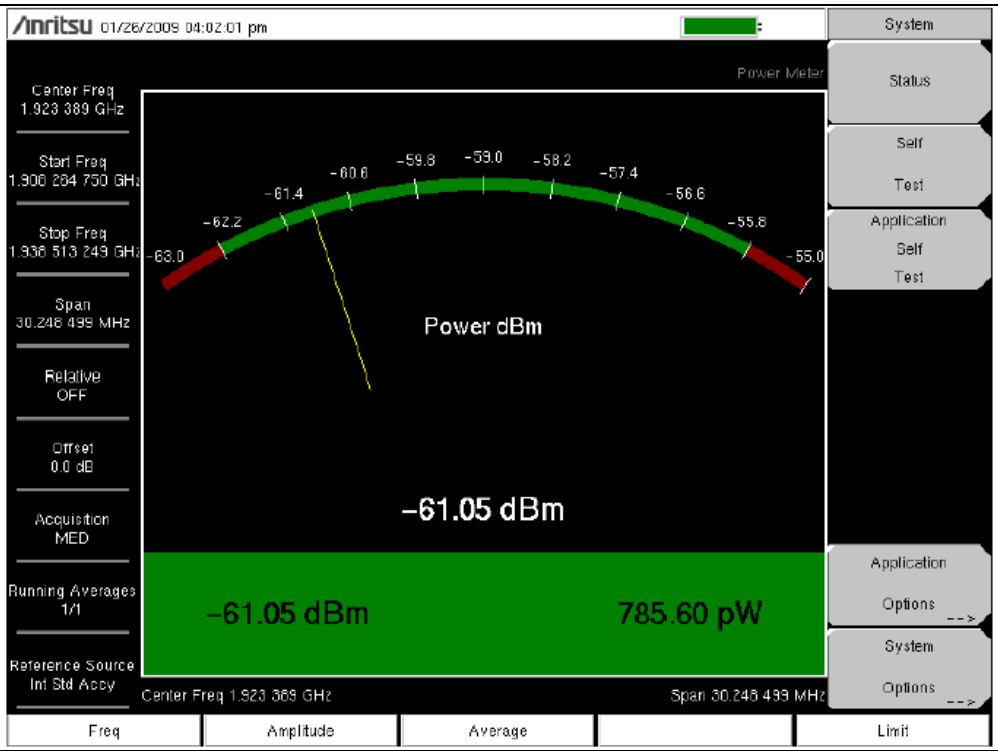



**Рис. 2-1.** Экран в режиме измерителя мощности, результаты измерения удовлетворяют установленным требованиям

Если величина измеренной мощности находится за пределами ограничений, то результаты измерения отображаются красным цветом.

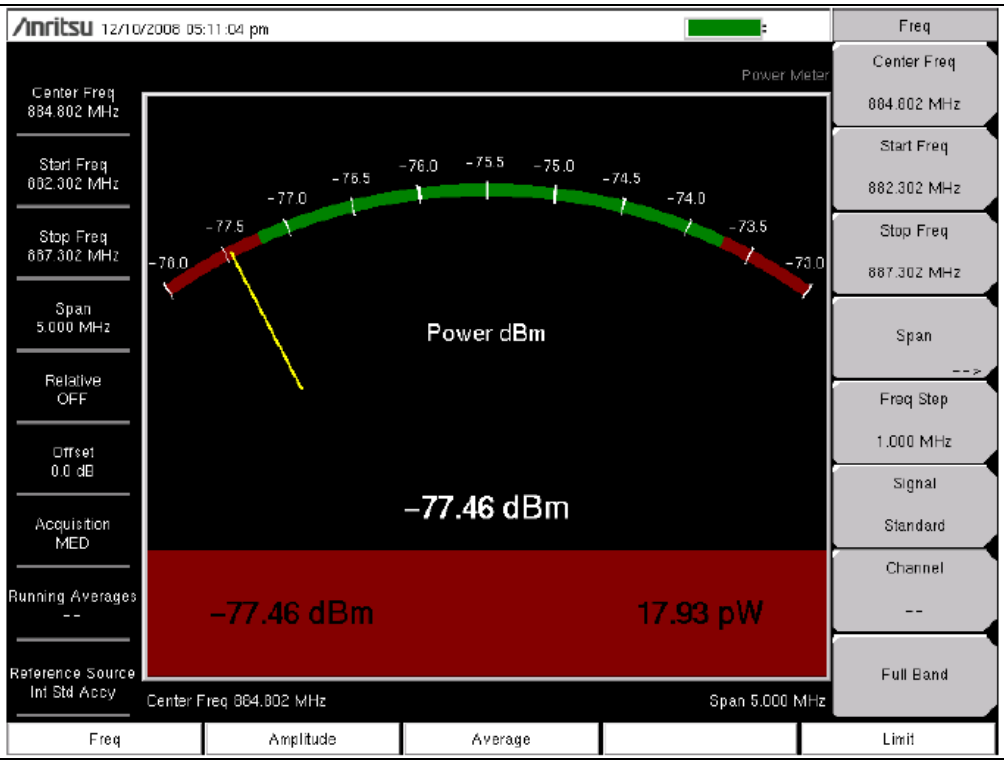



**Рис. 2-2.** Экран в режиме измерителя мощности, результаты измерения не удовлетворяют установленным требованиям

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-3 Меню режима измерителя мощности

На Рис. 2-3 приведена карта меню в режиме измерителя мощности. В последующих разделах дается описание главных меню и связанных с ними подменю. Подменю перечисляются в том порядке, в котором они появляются на экране, сверху вниз, под каждым главным меню.

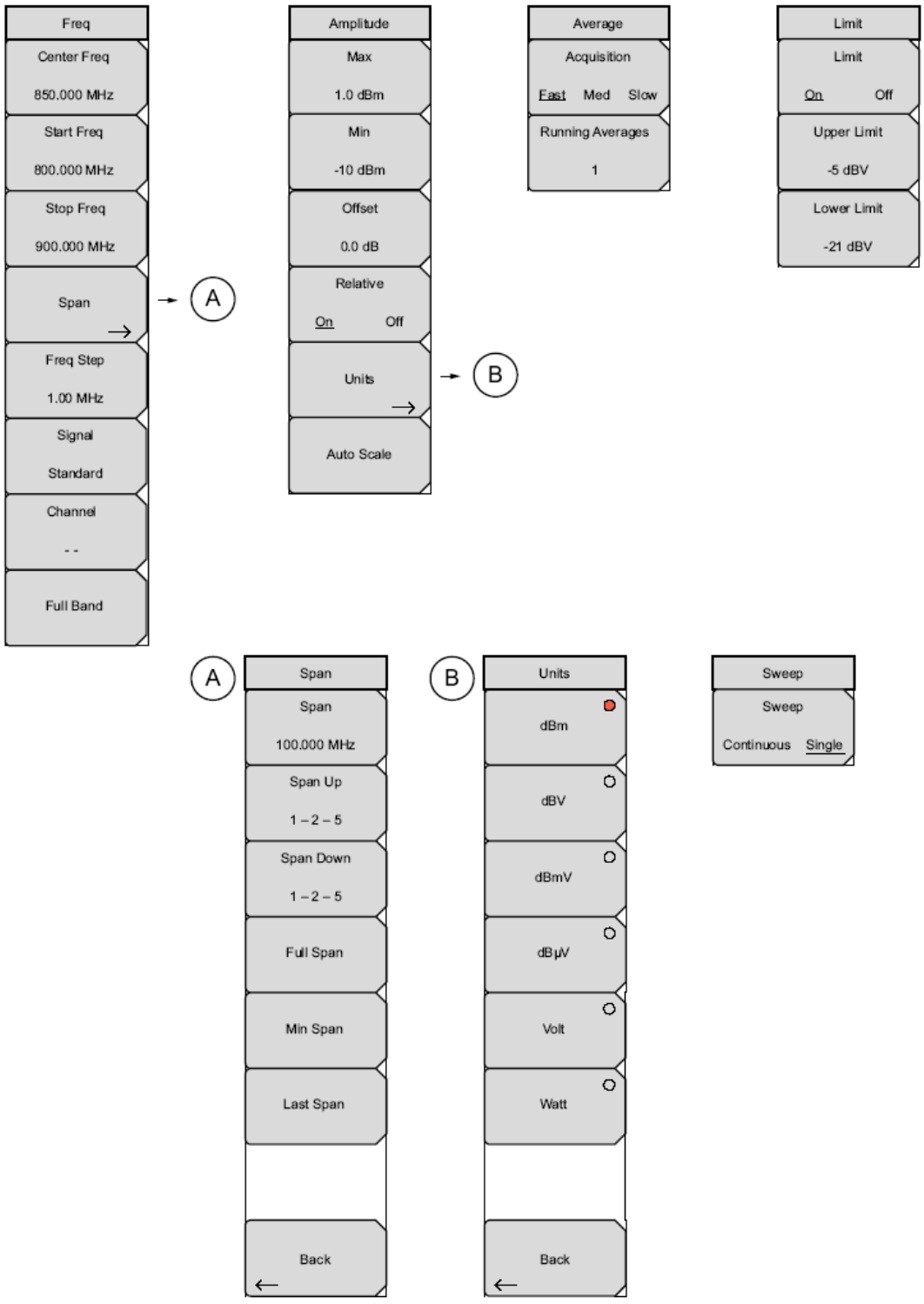



**Рис. 2-3.** Меню режима измерителя мощности

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-4 Меню Freq (Частота)

Последовательность клавиш: **Frequency**




**Center Freq**: Устанавливает центральную частоту измерения. Значения частоты можно ввести в ГГц, МГц, кГц или Гц с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки. После ввода центральной частоты внизу аналогового экрана отображается значение центральной частоты и полосы обзора в наиболее подходящих единицах в зависимости от значения.

**Start Freq**: С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки введите необходимую начальную частоту. Если введенное значение начальной частоты выше текущей конечной частоты, конечная частота будет изменена таким образом, чтобы она была на 1 кГц больше начальной (минимальная полоса обзора).

**Stop Freq**: С помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки введите необходимую конечную частоту. Если введенное значение конечной частоты ниже текущей начальной частоты, начальная частота будет изменена таким образом, чтобы она была на 1 кГц меньше конечной (минимальная полоса обзора).

**Span:** Открывает Меню Span (Полоса обзора) на стр. 2-6.

**Freq Step:** Устанавливает интервал для использования при работе с клавишами со стрелками. Введите размер шага с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки.

**Signal Standard:** Открывает меню стандартов сигнала с отображением выбранного в данный момент стандарта сигнала и полного списка доступных стандартов сигналов.

**Channel:** Устанавливает параметры канала для выбранного стандарта. Если конкретный стандарт ранее не использовался, то номер канала по умолчанию устанавливается на наименьший разрешенный номер канала для данного стандарта. Если выбранный стандарт ранее использовался, то по умолчанию будет установлен канал, использовавшийся в прошлый раз.

**Full Band:** Устанавливает частоту на полосу обзора 100 МГц на текущей центральной частоте.

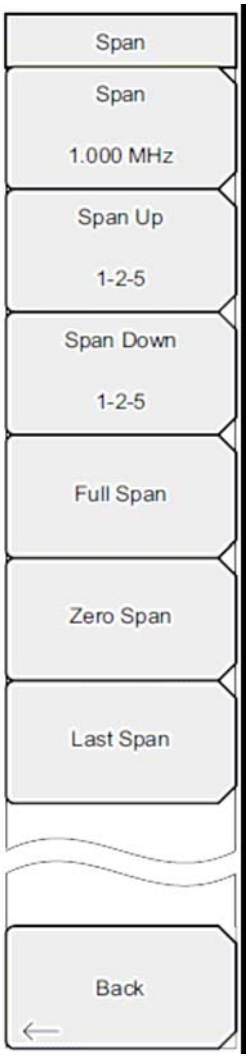
**Рис. 2-4**. Меню Freq в режиме измерителя мощности

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Span (Полоса обзора)

Последовательность клавиш: **Frequency >** Span




**Span**: Устанавливает ширину окна измерения в ГГц, МГц, кГц или Гц. Центральная частота и полоса обзора отображаются в области для сообщений в нижней части окна состояния. Полоса обзора может быть введена с помощью клавиатуры и последующего нажатия клавиши подменю Units (ГГц, МГц, кГц или Гц) или с помощью клавиш со стрелками для изменения уже выбранной частоты. Нажатие **Enter** подтверждает настройку полосы обзора, а нажатие **Esc** позволяет восстановить предыдущее значение полосы обзора.

**Span Up 1-2-5:** Увеличение полосы обзора до ближайшего целого числа, начинающегося с 1, 2 или 5.

**Span Down 1-2-5:** Уменьшение полосы обзора до ближайшего целого числа, начинающегося с 1, 2 или 5.

**Full Span**: Устанавливает полосу обзора на 100 МГц на текущей центральной частоте. Корректирует центральную частоту, если она находится рядом с ограничением.

**Min Span:** Изменяет полосу обзора на 1 кГц.

**Last Span:** Возврат к предыдущему значению полосы обзора.

**Back**: Возврат к Меню Freq (Частота) на стр. 2-5.

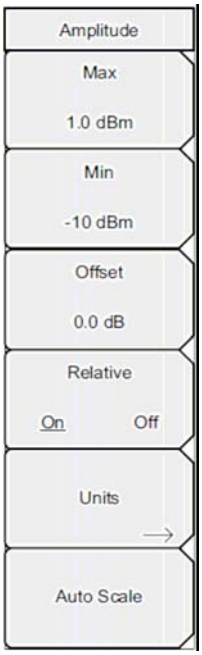
**Рис. 2-5.** Меню Span в режиме измерителя мощности

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-5 Меню Amplitude (Амплитуда)

Последовательность клавиш: **Amplitude**




**Max:** Устанавливает максимальное значение на экране.

**Min:** Устанавливает минимальное значение на экране.

**Offset:** Используется для установки смещения деления. Во включенном состоянии каждое значение деления увеличивается или уменьшается на введенное значение смещения. Прибор позволяет ввести значение до ±100 дБ.

**Relative**
**On Off:** Нажатие данной клавиши позволяет включать/выключать относительную мощность. Данное измерение показывает относительный уровень желаемого базового уровня мощности на входе в прибор. Во включенном состоянии (On) в области для сообщений отображается **Relative: On nnn dB (**где nnn dB – текущее относительное значение). При необходимости единицы автоматически переключаются в дБм.

**Units:** Открывает Меню Units (Единицы) на стр. 2-8. Внимание: изменение единиц переводит Relative в выключенное состояние (Off).

**Autoscale:** Регулировка верхнего и нижнего значений так, чтобы стрелка измерителя мощности отображалась посередине аналогового экрана.

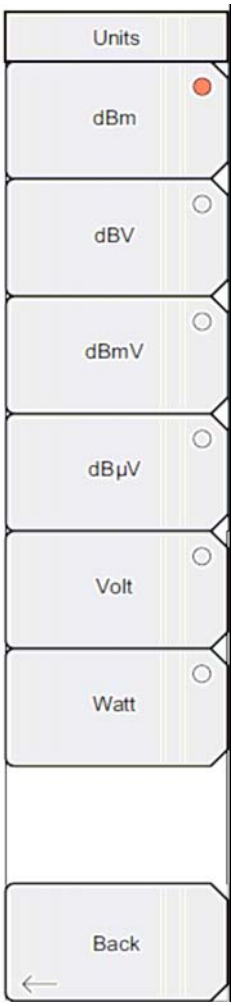
**Рис. 2-6.** Меню Amplitude в режиме измерителя мощности

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Меню Units (Единицы)

Последовательность клавиш: **Amplitude** > Units




**Units**: Выбор единицы измерения для измерителя мощности.

dmB, dBV, dBmV, dbµV, Volt, или Watt. Выбранная единица помечается красным кружком.

**Back:** Возврат в Меню Amplitude (Амплитуда) на стр. 2-7.

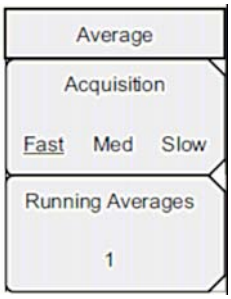
**Рис. 2-7.** Меню Units в режиме измерителя мощности

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-6 Меню Average (среднее)

Последовательность клавиш: **Average**




**Acquisition:** Устанавливает скорость измерения:

**Fast:** быстрая обработка значения мощности, но с некоторой неточностью.

**Slow:** обработка значения мощности с максимальной точностью.

**Med**: обработка с большей точностью по сравнению с настройкой Fast за меньшее время, чем требуется при настройке Slow.

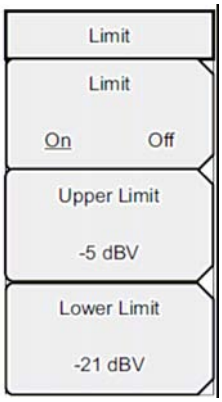
Нажатие данной клавиши переключает между указанными вариантами. Выбранная скорость выделяется подчеркиванием.

**Running Averages:** Устанавливает количество траекторий, используемых при вычислении среднего значения. Введите необходимое значение с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки. Нажатие **Enter** подтверждает введенное значение, а нажатие **Esc** позволяет восстановить предыдущее значение.

**Рис. 2-8.** Меню Average в режиме измерителя мощности**.**

## 2-7 Меню Limit (Ограничение)

Последовательность клавиш: **Limit**




**Limit:** Включение/выключение ограничений.

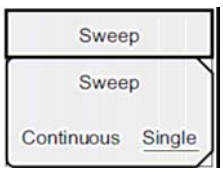
**Upper Limit**: Ввод верхнего ограничения. Введите необходимое значение с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки. Если для ввода использовалась клавиатура, то нажатие **Esc** позволяет восстановить предыдущую настройку, а нажатие **Enter** – принять новую настройку.

**Lower Limit**: Ввод нижнего ограничения. Введите необходимое значение с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки. Если для ввода использовалась клавиатура, то нажатие **Esc** позволяет восстановить предыдущую настройку, а нажатие **Enter** – принять новую настройку.

**Рис. 2-9.** Меню Limit в режиме измерителя мощности**.**

## 2-8 Меню Sweep (Развертка)

Последовательность клавиш: Shift **>** клавиша **Sweep** (3)




**Sweep Single/Continuous:** Данная клавиша подменю позволяет переключаться между постоянной (Continuous) и однократной (Single) разверткой. В режиме однократной развертки результаты развертки отображаются на экране до тех пор, пока прибор ожидает запускающее событие для начала следующей развертки.

**Рис. 2-10.** Меню Sweep в режиме измерителя мощности**.**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 2-9 Меню Measure (Измерение)

Данное меню не доступно в режиме измерителя мощности.

## 2-10 Меню Trace (Траектория)

Данное меню не доступно в режиме измерителя мощности.

## 2-11 Другие меню

Описание меню Preset, File, Mode и System см. в «Руководстве пользователя»

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Глава 3 – Прецизионный измеритель мощности

## 3-1 Введение

Приборы с установленной Опцией 19 и соответствующим датчиком могут использоваться для выполнения прецизионных измерений мощности. Данная высокопроизводительная опция обеспечивает выполнение истинных среднеквадратичных измерений с высокой точностью как для непрерывных сигналов (CW), так и для комплексных сигналов, модулированных цифровым сигналом. Датчики производства Anritsu, совместимые с опцией 19, указаны в Приложении Б. (Приложение Б – Датчики мощности для Опции 19).

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Датчики в комплект поставки опции 19 не входят и должны приобретаться отдельно. |

Результаты измерения мощности отображаются как в дБм, так и в ваттах. Функция измерения относительной мощности (Relative Power) позволяет отображать изменения мощности применительно к конкретному уровню мощности как в дБ, так и в % (процентах). При необходимости пользователь может включить ограничения, чтобы увидеть, находятся ли результаты измерения в пределах указанных ограничений или выходят за установленные ограничения. Также в этом режиме доступны функции скользящего среднего (Running Averages) и удерживания максимального значения (Max/Hold).

Прецизионный датчик мощности подключается к прибору с помощью стандартного кабеля USB A/mini-B (3-2000-1498).

Функция обнуления позволяет повысить точность в диапазоне от –20 дБм до –30 дБм посредством устранения шума системы. Для минимизации погрешностей преобразования мощности и рассогласования пользователь может использовать калибровочные коэффициенты.

Использование дополнительных аттенюаторов позволяет обеспечить подаваемую на вход датчика мощность в специфицированном диапазоне измерения. Функция смещения (Enter Offset) позволяет вводить значения смещения для любых кабелей и аттенюаторов.

## 3-2 Требуемое оборудование

Один или более из следующих USB-датчиков мощности:

- PSN50
- MA24104A
- MA24106A
- MA24108A
- MA24118A

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-3 Общие настройки для измерения

В данном примере используется датчик Anritsu PSN50 и аттенюатор для прецизионных измерений мощности:

1. Соедините прибор и датчик кабелем USB A/mini-B.
2. Включите прибор с помощью нажатия клавиши **On/Off.**
3. Нажмите клавишу **Shift**, затем клавишу **Mode** (9). С помощью клавиш со стрелками вверх/вниз и вращающейся ручки выберите режим High Accuracy Power Meter и нажмите **Enter.**

### Изменение единиц отображения

Измеритель мощности может отображать результаты измерения мощности в дБм или ваттах. Для изменения отображаемых единиц измерения:

1. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude.**
2. Нажмите клавишу подменю Units и выберите необходимую единицу.
3. Нажмите клавишу подменю Back для возврата в меню **Amplitude.**

### Обнуление и калибровка

1. Нажмите клавишу главного меню **Zero/Cal** и нажмите клавишу подменю Cal Factor. Введите центральную частоту или нажмите клавишу Signal Standard и с помощью клавиш со стрелками вверх/вниз выберите необходимый стандарт. Калибровочные коэффициенты выводятся для соответствующей центральной частоты. Ввод номера канала не требуется, так как частоты калибровочного коэффициента округляются до ближайших 500 МГц. Если команда Cal Factor была успешно отправлена в датчик, то на экране отображается сообщение Cal Factor ON.

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



2. Не подавая мощности на датчик, нажмите клавишу подменю Zero для выполнения обнуления датчика. Эту операцию рекомендуется выполнять при измерении мощности ниже –20 дБм.

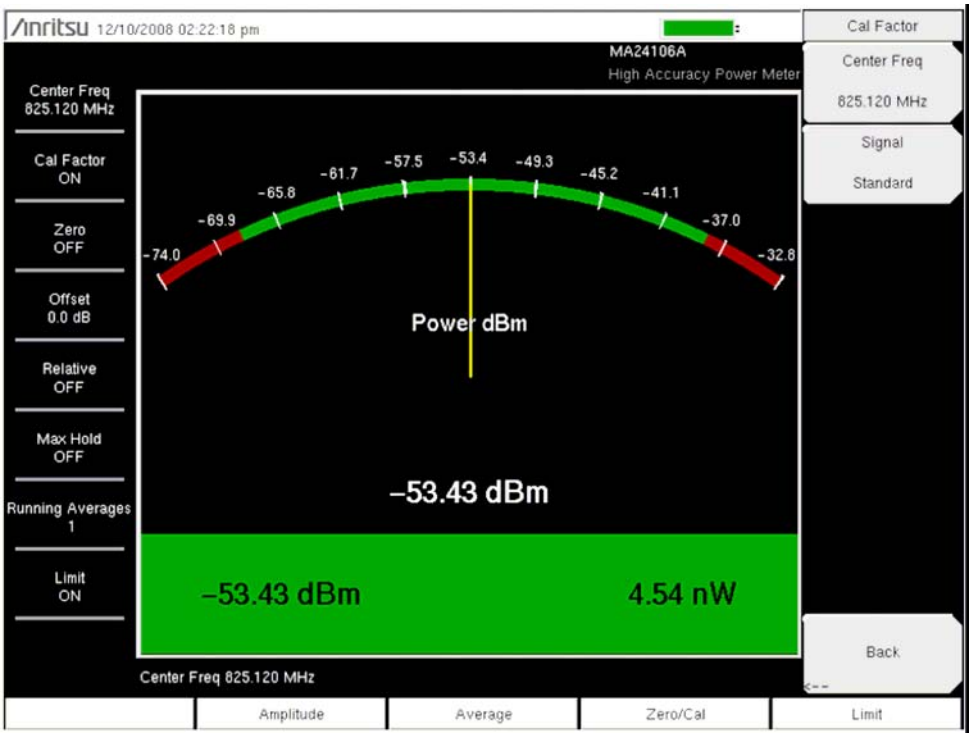



**Рис. 3-1.** Меню Cal Factor в режиме прецизионного измерителя мощности

## Изменение шкалы аналогового экрана

1. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude.**
2. Нажмите клавишу подменю Auto Scale для установки стрелки измерителя мощности посередине аналогового экрана. Прибор автоматически выполнит подстройку максимального и минимального значений.
3. Нажмите клавишу подменю Max и с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки установите вручную максимальное значение аналогового экрана.
4. Нажмите клавишу подменю Min и с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки установите вручную минимальное значение аналогового экрана.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | При отсутствии смещения максимальное значение для экрана – это верхний диапазон измерения, т.е. +20 дБм. При включенном смещении, например, ослаблении в 10 дБ, верхнее значение может быть установлено на +30 дБм. Со смещением xx дБ верхнее значение может быть установлено на +20 дБм плюс xx дБ. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Использование аттенюаторов

1. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude,** затем нажмите клавишу подменю Enter Offset.
2. Введите величину смещения для аттенюатора на частоте работы.

## Отображение относительной мощности

1. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**.
2. В присутствии желаемого базового уровня мощности на датчике нажмите клавишу подменю Relative. Прибор отобразит мощность 0 дБ и 100%. Если измеряется сигнал в 10 дБм и нажимается клавиша Relative, то падание до 7 дБм отобразится как –3 дБ и 50%.

## Усреднение/Max Hold/Run Hold

1. Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**.
2. Нажмите клавишу подменю Running Averages (скользящее среднее). С помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки введите необходимое число усреднений.
3. Нажмите клавишу подменю Max Hold для включения/выключения режима. Если выбрано усреднение (Averaging), то Max Hold отображает максимальное значение неусредненных данных.

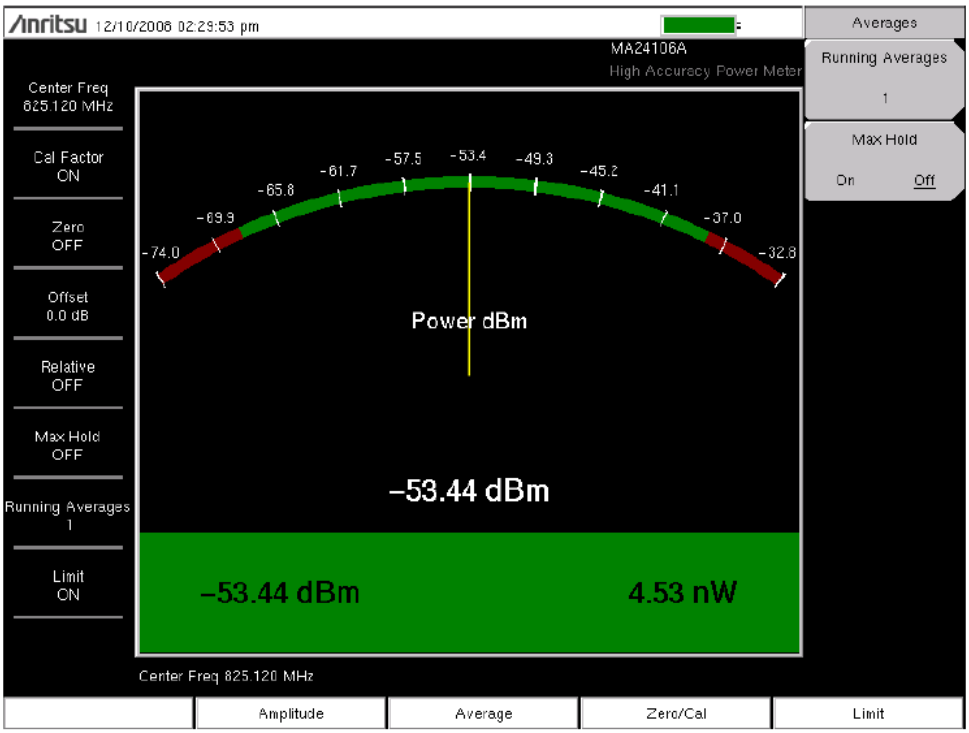



**Рис. 3-2. Меню Averages в режиме прецизионного измерителя мощности**

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## Ограничения

1. Нажмите клавишу главного меню Limit.
2. Нажмите клавишу подменю Lower Limit. Введите значение нижнего ограничения в дБм или ваттах.
3. Нажмите клавишу подменю Upper Limit. Введите значение верхнего ограничения в дБм или ваттах.
4. Нажмите клавишу подменю Limit On/Off для включения/выключения ограничений. Числовой экран переключится в зеленый цвет (если результаты удовлетворяют установленным ограничениям) или в красный (если не удовлетворяют).

Нажмите клавишу главного меню **Amplitude**, затем нажмите клавишу подменю Units, чтобы переключится с дБм на ватты или наоборот.

| | |
|---|---|
| **Примечание** | Изображения экранов приводятся в качестве примеров. Реальные изображения и информация об измерениях, выводимые на экране вашего прибора, могут отличаться от примеров, приведенных в данном руководстве. |

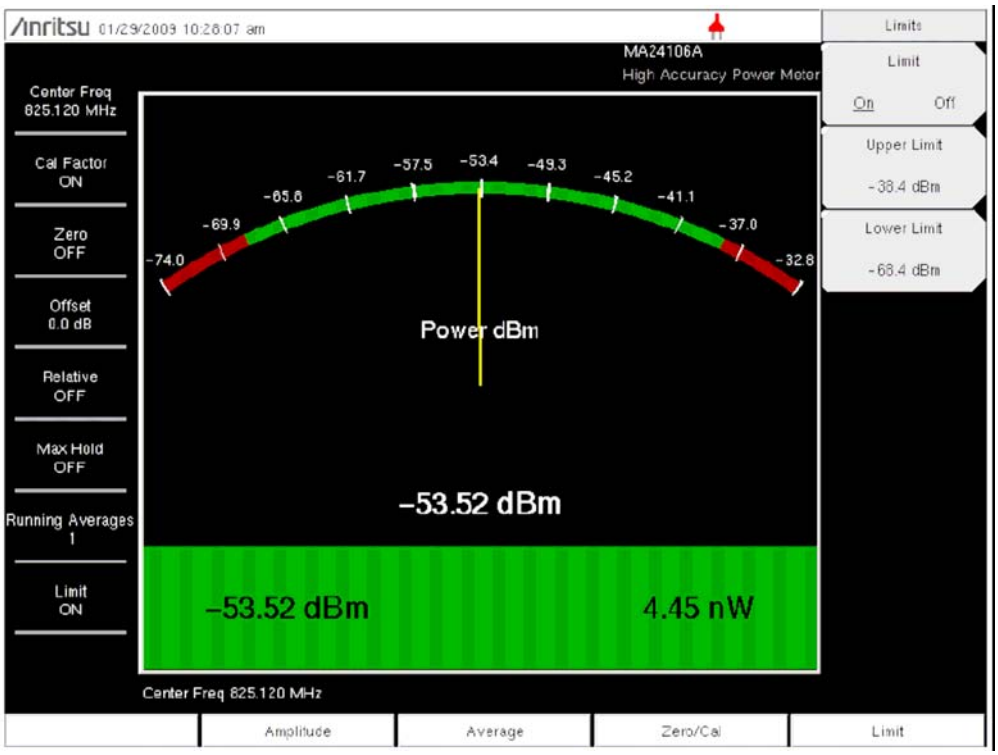



**Рис. 3-3.** Меню Limits в режиме прецизионного измерителя мощности

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-4 Меню режима прецизионного измерителя мощности

На Рис. 3-4 приведена карта меню в режиме прецизионного измерителя мощности. В последующих разделах дается описание главных меню и связанных с ними подменю. Подменю перечисляются в том порядке, в котором они появляются на экране, сверху вниз, под каждым главным меню.

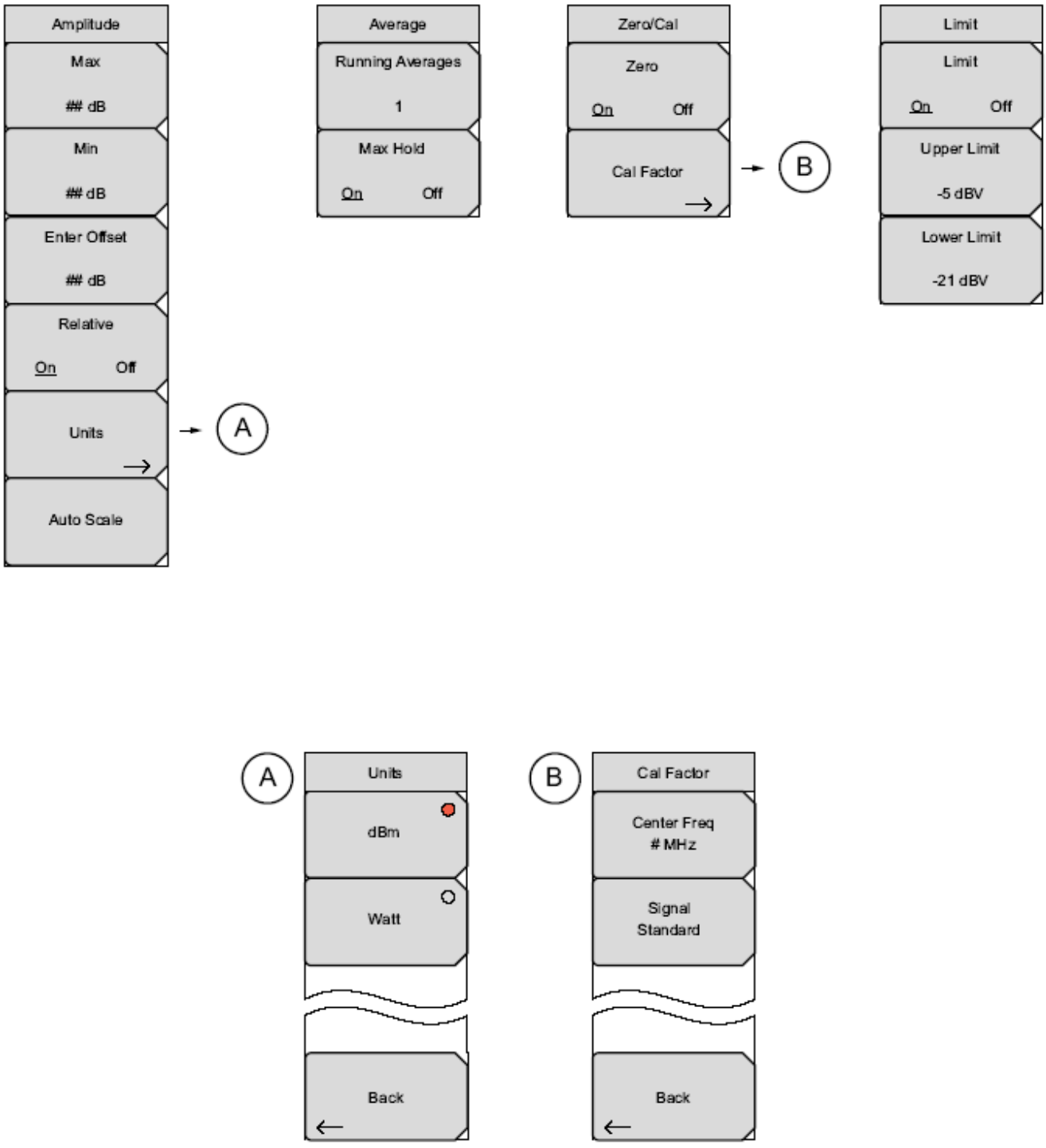


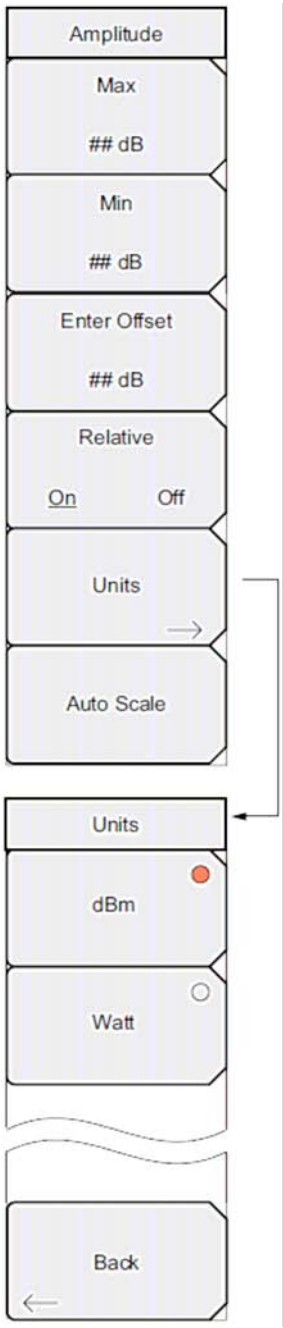

**Рис. 3-4.** Меню режима прецизионного измерителя мощности

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-5 Меню Amplitude (Амплитуда)

Последовательность клавиш: **Amplitude**




**Max:** Устанавливает максимальное значение на экране.

**Min:** Устанавливает минимальное значение на экране.

**Offset:** Включение/выключение смещения. Прибор позволяет ввести значение до ±100 дБ.

**Relative:** Нажатие данной клавиши позволяет включать/выключать относительную мощность. Данное измерение показывает относительный уровень желаемого базового уровня мощности на входе в прибор. Во включенном состоянии (On) в области для сообщений отображается **Relative: On nnn dB (**где nnn dB – текущее относительное значение). При необходимости единицы автоматически переключаются в дБм.

**Units:** Открывает меню Units.

**dBm или Watt**: Выбор единицы измерения. Выбранная единица отмечается красным кружком.

**Back**: Возврат в меню **Amplitude**.

**Autoscale:** Регулировка верхнего и нижнего значений так, чтобы стрелка измерителя мощности отображалась посередине аналогового экрана.

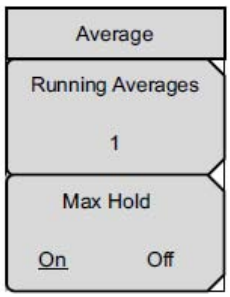
**Рис. 3-5.** Меню Amplitude в режиме прецизионного измерителя мощности

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-6 Меню Average (Среднее)

Последовательность клавиш: **Average**



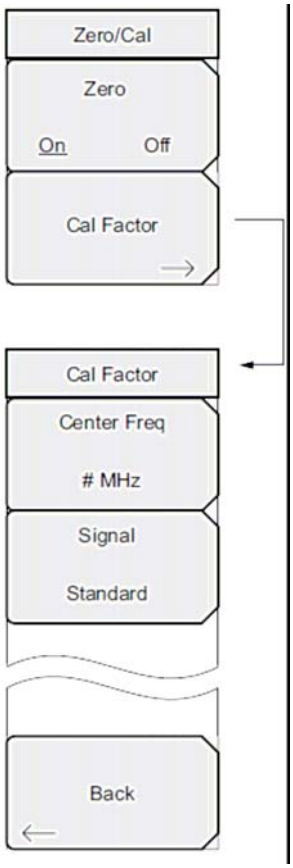

**Running Averages:** Устанавливает число измерений, необходимых для вычисления скользящего среднего.

**Max Hold:** Во включенном состоянии (положение On) отображает максимальную измеренную мощность для данного измерения. Изменение любых параметров сбрасывает данную функцию.

**Рис. 3-6.** Меню Average в режиме прецизионного измерителя мощности

## 3-7 Меню Zero/Cal (Обнуление/Калибровка)

Последовательность клавиш: **Zero/Cal**




**Zero:** Установка клавиши в положение On при отсутствии мощности, подаваемой на датчик, выполняет обнуление датчика. Данная операция рекомендуется при выполнении измерений мощности ниже –20 дБм.

**Cal Factor:** Нажатие данной клавиши открывает меню Cal Factor. Установите желаемую частоту посредством настройки центральной частоты или использования списка стандарта сигналов.

**Center Freq:** Для ввода центральной частоты нажмите эту клавишу подменю, а затем с помощью клавиатуры, клавиш со стрелками или вращающейся ручки установите необходимое значение.

**Signal Standard:** Нажатие данной клавиши открывает список стандартов сигнала.

**Back:** Возврат в меню Zero/Cal.

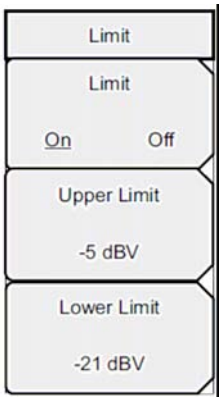
**Рис. 3-7.** Меню Zero/Cal в режиме прецизионного измерителя мощности

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com



## 3-8 Меню Limit (Ограничение)

Последовательность клавиш: **Limit**




**Limit:** Включение/выключение ограничений.

**Upper Limit**: Ввод верхнего ограничения. Введите необходимое значение с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки. Если для ввода использовалась клавиатура, то нажатие **Esc** позволяет восстановить предыдущую настройку, а нажатие **Enter** – принять новую настройку.

**Lower Limit**: Ввод нижнего ограничения. Введите необходимое значение с помощью клавиатуры, клавиши со стрелками или вращающейся ручки. Если для ввода использовалась клавиатура, то нажатие **Esc** позволяет восстановить предыдущую настройку, а нажатие **Enter** – принять новую настройку.

**Рис. 3-8.** Меню Limit в режиме измерителя мощности**.**

## 3-9 Меню Sweep (Развертка)

Данное меню не доступно в режиме прецизионного измерителя мощности.

## 3-10 Меню Measure (Измерение)

Данное меню не доступно в режиме прецизионного измерителя мощности.

## 3-11 Меню Trace (Траектория)

Данное меню не доступно в режиме прецизионного измерителя мощности.

## 3-12 Другие меню

Описание меню Preset, File, Mode и System см. в «Руководстве пользователя»

# Приложение A – Сообщения об ошибках

## A-1 Введение

В данной главе содержится информация и список ошибок, сообщения о которых могут появляться на экране прибора. Если сообщение об ошибке не исчезает, свяжитесь с вашим местным представительством Anritsu (http://www.anritsu.com/Contacts.asp).

## A-2 Сообщения об ошибках в режиме прецизионного измерителя мощности

| | |
|---|---|
| Warning! Power Supply Error.<br>Verify that the supply is connected properly. | Внимание! Ошибка системы питания.<br>Проверьте правильность подключения питания. |
| Warning! RF Power Level is too high.<br>The specified upper measurement range is +20 dBm. Do not exceed this. | Внимание! Уровень ВЧ мощности слишком высок.<br>Верхний диапазон измерения составляет +20 дБм. Не превышайте это значение. |
| Warning! Sensor not zeroed properly.<br>The sensor should be zeroed with nothing connected to it. | Внимание! Обнуление датчика выполнено некорректно.<br>Обнуление датчика должно выполняться без подключения к нему каких-либо устройств. |
| Warning! Specified temperature range (0 to 50C) exceeded.<br>The sensor is only specified from 0 to 50C. | Внимание! Превышение температурного диапазона (от 0 до 50°C).<br>Датчик предназначен для работы при температуре от 0 до 50 °C. |
| Warning! Temperature has changed. Zero sensor again.<br>Temperature changed more than allowable limit after zeroing sensor. | Внимание! Температура изменилась. Выполните повторное обнуление датчика.<br>После обнуления датчика произошло изменение температуры, которое превысило допустимые значения. |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Приложение Б – Датчики мощности для Опции 19

## Б-1 Введение

В данном приложении перечисляются USB-датчики мощности, предлагаемые для использования с прецизионным измерителем мощности (Опция 19).

**Таблица Б-1.** USB-Iатчики мощности для использования с Опцией 19

| Модель | Описание | Частотный диапазон | Разъем (50 Ω) | Буклет (полная информация) |
|---|---|---|---|---|
| **PSN50** | Прецизионный датчик ВЧ мощности | 50 МГц – 6 ГГц | Тип N(m) | 11410-00414 |
| **MA24104A** | Встроенный датчик высокой мощности | 600 МГц – 4 ГГц | Тип N(m) | 11410-00483 |
| **MA24106A** | Прецизионный датчик ВЧ мощности | 50 МГц – 6 ГГц | Тип N(m) | 11410-00424 |
| **MA24108A** | USB-датчик СВЧ-мощности | 10 МГц – 8 ГГц | Тип N(m) | 11410-00504 |
| **MA24118A** | USB-датчик СВЧ-мощности | 10 МГц – 18 ГГц | Тип N(m) | 11410-00504 |

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

# Указатель


## А

амплитуда, настройка ... 2-1
аттенюаторы ... 3-4

## Е

единицы
  настройка единиц отображения ... 2-2, 3-2
единицы отображения ... 2-1, 3-2

## И

изменение шкалы ... 3-3
измеритель мощности
  настройка ... 2-1
  ограничения ... 2-2
  относительная мощность ... 2-2
  полоса обзора ... 2-1

## К

калибровка, коррекция эффективности и потерь в результате рассогласования ... 3-1

## М

меню
  Amplitude (Амплитуда) ... 2-7, 3-7
  Average (Среднее) ... 2-9, 3-8
  Frequency (Частота) ... 2-5
  Limit (Ограничение) ... 2-9, 3-9
  Span (Полоса обзора) ... 2-6
  Units (Единицы) ... 2-8, 3-7

## Н

настройка
  единиц отображения ... 2-2, 3-2
  максимального и минимального значения для экрана 3-3
  ограничений ... 2-2, 3-5
  относительной мощности ... 2-2
  скользящего среднего ... 3-4
  частоты ... 2-1

## О

ограничения
  настройка ... 2-2
  процедура ... 3-5
относительная мощность
  настройка ... 2-2, 3-4
  описание ... 3-1

## П

ПИМ
  изменение шкалы ... 3-3
  настройка ... 3-2
  обнуление/калибровка ... 3-2
  ограничения ... 3-5
потери, рассогласование, коррекция с помощью калибровки ... 3-1
прецизионный измеритель мощности
  относительная мощность ... 3-4
  удерживание максимума ... 3-4
прецизионный измеритель мощности
  усреднение ... 3-4

## С

символы безопасности ... 1
сообщения об ошибках
  прецизионный измеритель мощности ... 1
стандарт сигнала
  во время калибровки ... 3-2
  выбор, внутренний измеритель мощности ... 2-1
  клавиша подменю ... 2-5
  частота развертки ... 2-1
стандарт, список стандартов сигналов ... 2-5

## Т

требуемое оборудование ... 3-1

## Ч

частота, настройка полосы обзора ... 2-1

## Э

эффективность, коррекция с помощью калибровки ... 3-1

ООО "Техэнком" Контрольно-измерительные приборы и оборудование www.tehencom.com

Anritsu

Anritsu prints on recycled paper with vegetable soybean oil ink.

Anritsu Company
490 Jarvis Drive
Morgan Hill, CA 95037-2809
USA
http://www.anritsu.com/