

Стробоскопический осциллограф для анализа высокоскоростных последовательных потоков данных

Серия DSA8300



DSA8300 представляет собой самый современный стробоскопический осциллограф эквивалентного времени, обеспечивающий наивысшую точность измерения и возможности анализа коммуникационных сигналов, сигналов последовательных шин и сетей передачи данных.

Возможности и преимущества

Высокая точность захвата сигналов

- Очень низкое значение джиттера генератора развертки
 - 425 фс (типичное значение) на 8 одновременно работающих каналов захвата
 - <200 фс (типичное значение) на 6 каналах с модулем опорной фазы 82A04
- Лучшее разрешение по вертикали – 16-разрядный АЦП
 - электрическое разрешение: <20 мкВ для младшего значащего разряда (для полного диапазона 1 В)
 - оптическое разрешение зависит от динамического диапазона оптического модуля – от <20 нВТ для модуля 80C07B (полный диапазон 1 мВТ) до <0,6 мВТ для модуля 80C10B (полный диапазон 30 мВТ)

Гибкая конфигурация

- Осциллограф DSA8300 поддерживает до 8 одновременно работающих каналов захвата.
- Широкий выбор оптических, электрических и вспомогательных модулей может удовлетворить любые требования при проведении испытаний.
- Оптические модули
 - Интегрируемые оптические модули, поддерживающие весь ряд стандартных скоростей передачи данных по оптическому каналу от 155 Мб/с до 100 Гб/с
 - Сертифицированные оптические эталонные приемники удовлетворяют специальным требованиям при проведении проверки на соответствие стандартам
 - Оптическая полоса пропускания >80 ГГц
 - Высокая оптическая чувствительность, низкие шумы и широкий динамический диапазон оптических модулей захвата позволяют проводить точное тестирование и измерение параметров стандартов ближней и дальней оптической связи

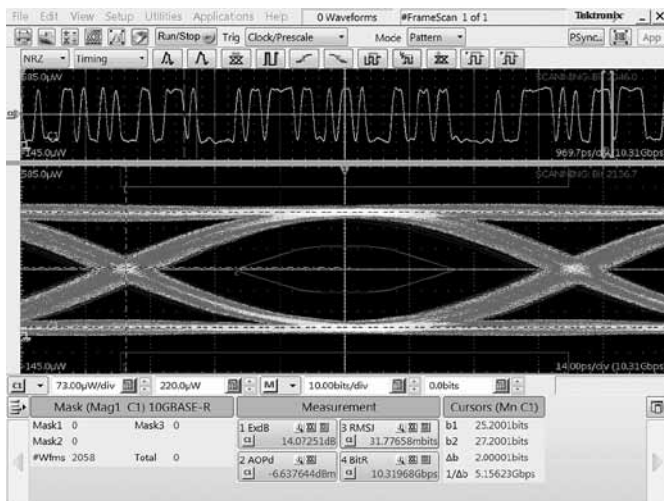
- Восстановление тактовой частоты со встроенной калибровкой – не требуется ручной калибровки для компенсации потерь сигнала данных
- Калиброванные измерения коэффициента экстинкции гарантируют воспроизводимость с точностью <0,5 дБ для всех модулей систем с такой опцией заводской калибровки
- Электрические модули
 - Полоса пропускания >70 ГГц
 - Низкий уровень шумов электрического дискретизатора (280 мкВ на 20 ГГц, 450 мкВ на 60 ГГц, типовые значения)
 - Возможность выбора полосы пропускания (для модулей 80E07, 08, 09, 10) позволяет пользователю достичь компромисса между полосой пропускания и уровнем шума для получения оптимальных параметров захвата данных
 - Выносные дискретизаторы (80E07, 08, 09, 10) с удлинительными кабелями поддерживают минимальный уровень ухудшения сигнала за счет того, что дискретизатор располагается вблизи тестируемого устройства
 - В прибор встроен один из лучших в мире рефлектометров TDR (измерение отраженного сигнала во временной области) с типовым шагом по времени, равным 10 пс. Он поддерживает поиск отклонений импеданса и измерение S-параметров в широком динамическом диапазоне и полосе частот до 50 ГГц

Анализ

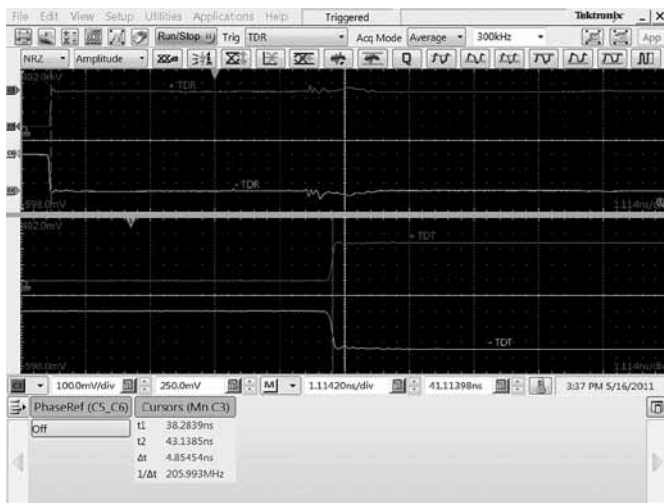
- Возможности стандартного анализа
 - Полный набор более чем 120 автоматизированных измерений импульсных сигналов и сигналов типа NRZ, RZ
 - Автоматизированное тестирование по маске в соответствии с более чем 80 промышленными стандартами. Для поддержки вновь появившихся стандартов в DSA8300 можно импортировать новые маски. Кроме того, пользователь может создать собственные маски для автоматизированного тестирования
 - Построение вертикальных и горизонтальных гистограмм для статистического анализа захваченных сигналов
 - Вертикальные, горизонтальные и точечные измерительные курсоры
- Базовая и расширенная версии программного обеспечения 80SJNB позволяют провести анализ джиттера, шума, коэффициента битовых ошибок (BER) и последовательных каналов передачи данных
- Опциональное программное обеспечение IConnect® позволяет выполнять расширенный анализ TDR, измерения S-параметров, извлекать параметры моделей и моделировать последовательные каналы

Высокая производительность испытаний

- Высокая скорость захвата – до 300 квыб./с
- Эффективный интерфейс программирования (IEEE-488, Ethernet, или доступ к локальному процессору) обеспечивает высокую производительность испытаний



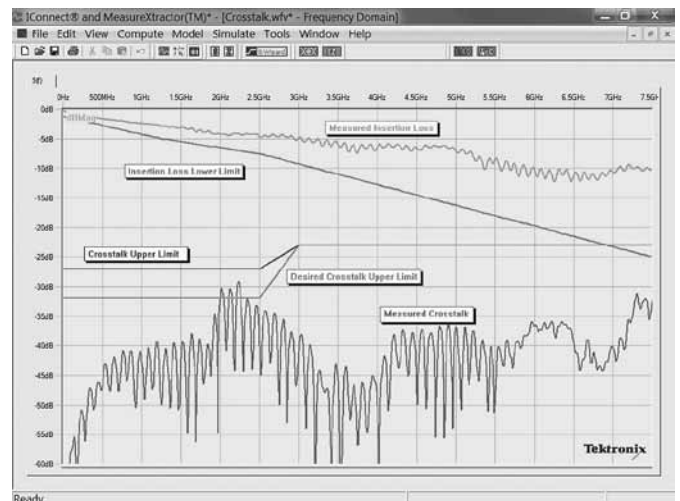
Тестирование оптических каналов с помощью глазковых диаграмм



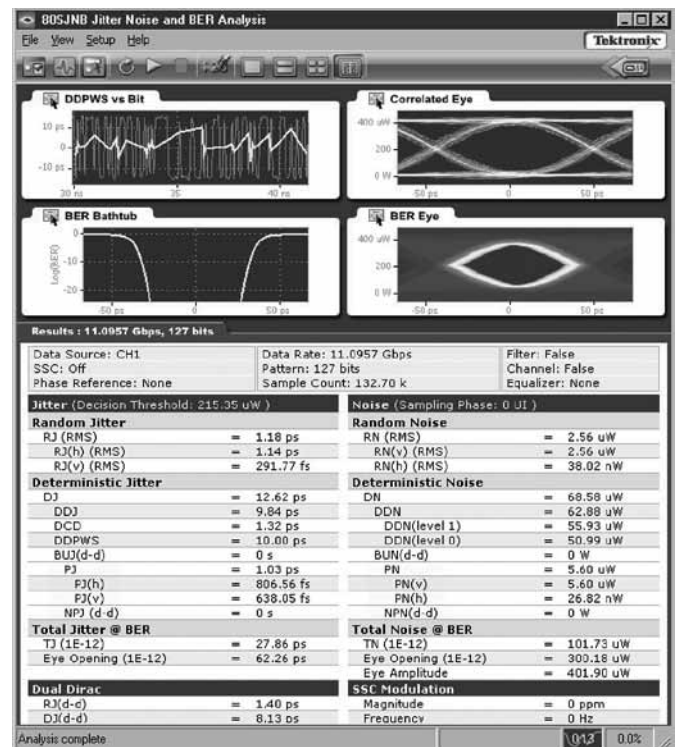
Тестирование пассивных внутренних соединений

Применение

- Разработка и проверка компонентов и систем для телекоммуникационной отрасли
- Производство и тестирование на соответствие стандартам ITU/ANSI/IEEE/SONET/SDH
- Точные, истинно дифференциальные измерения отраженного сигнала во временной области (TDR)
- Расширенный анализ джиттера, шума и BER
- Измерение импеданса и анализ сигналов последовательных шин, включая измерение S-параметров
- Моделирование канала и глазковой диаграммы, создание моделей SPICE по результатам измерений



Анализ сети с последовательной передачей данных



Анализ джиттера, шума и коэффициента битовых ошибок

Сочетание высокой производительности с удивительной гибкостью

Стробоскопический осциллограф DSA8300 идеально подходит для разработки и тестирования средств связи, компьютеров и бытовых электронных приборов, в которых применяются высокоскоростные каналы передачи данных. Его можно использовать для измерения параметров оптических и электрических передатчиков, а также для проверки на соответствие стандартам устройств, модулей и систем, используемых в этих изделиях. Кроме того, DSA8300 хорошо подходит для измерения электрических параметров корпусированных микросхем, печатных плат и электрических кабелей. Благодаря исключительной широкой полосе пропускания, превосходному качеству сигнала и модульной архитектуре, DSA8300 позволяет анализировать характеристики TDR и внутренних соединений, с высокой точностью выявлять дефекты сигнала и рассчитывать значения BER для современных и будущих технологий последовательной передачи данных. Наконец, за счет исключительного качества сигнала и высокой разрешающей способности, DSA8300 является золотым стандартом для электрических и оптических приложений, требующих сверхширокой полосы пропускания, отличного вертикального разрешения, низкого уровня джиттера и/или исключительной точности измерения временных интервалов.

С помощью DSA8300 можно создавать измерительные системы чрезвычайно высокого качества благодаря сверхнизкому значению собственного джиттера (типовое значение 425 фс при скоростях последовательных сигналов >1,25 Гб/с), что гарантирует наиболее точный одновременный захват восьми широкополосных сигналов. Существенные преимущества по снижению джиттера захвата дает модуль опорной фазы, при использовании которого значение джиттера составляет 200 фс.

Многопроцессорная архитектура с отдельным цифровым сигнальным процессором (DSP) на каждый слот обеспечивает высокие скорости захвата сигналов, сокращая время тестирования, что необходимо для надежного измерения характеристик и проверки на соответствие стандартам.

Гибкая модульная архитектура DSA8300 поддерживает большое и постоянно расширяющееся семейство подключаемых устройств, которые позволяют компоновать измерительную систему из широкого диапазона электрических, оптических и вспомогательных модулей, наилучшим образом отвечающих требованиям текущих и будущих приложений. Обладая шестью слотами для подключения модулей, DSA83200 допускает одновременную установку модуля восстановления тактовой частоты, прецизионного модуля опорной фазы и нескольких электрических или оптических модулей захвата, что позволяет адаптировать характеристики системы к вашим растущим потребностям.

Благодаря высокому качеству сигнала, семейство электрических модулей обеспечивает работу в полосе частот с верхней границей от 20 ГГц до более чем 70 ГГц, а оптические модули поддерживают работу с оптическими сигналами, обладающими скоростями от 125 Мб/с до 100 Гб/с и полосой, превышающей 80 ГГц. Осциллограф DSA8300 поддерживает все ранее выпускавшиеся электрические и оптические модули и принадлежности для серии 8000¹.

Кроме того, специализированные модули поддерживают такие функции, как несимметричное или дифференциальное восстановление электрической тактовой частоты, защита входных цепей от статического электричества и возможность подключения пробников с интерфейсом TekConnect, позволяя в полной мере использовать характеристики уникальных высокоомных и дифференциальных пробников Tektronix. Имеются также низкоомные пробники с входным сопротивлением 50 Ом и пробники для измерений TDR. Ряд параметров захвата прибора DSA8300, его модулей захвата и аксессуаров в дальнейшем могут быть расширены за счет дополнительных возможностей измерения и анализа, заложенных в DSA8300 и соответствующих программных приложениях. Например, программное обеспечение IConnect® позволяет проводить анализ TDR, S-параметров и целостности сигнала для пассивных внутренних электрических соединений (корпусов ИС, печатных плат, объединительных плат, кабелей и т.д.), а приложения 80SJNB обеспечивают полный анализ джиттера, шума и битовых ошибок, а также анализ характеристик канала и его коррекции, эмуляцию оптических и электрических каналов последовательной передачи данных.

¹ DSA8300 не поддерживает модуль запуска от заданной последовательности 80A06, так как эта возможность заменена встроенной опцией расширенного запуска (опция ADVTRIG) для DSA8300.

Анализ джиттера, шума, BER и последовательных каналов передачи данных

Измерения и анализ высокоскоростных последовательных потоков данных осуществляются с помощью трех программных пакетов: 80SJARB, 80SJNB Essentials и 80SJNB Advanced*2.

- Программное обеспечение 80SJARB (опция JARB) предназначено для базовых измерений джиттера сигналов любой формы – периодических и непериодических. Упрощенная дискретизация сигнала ограничивает возможности анализа простейшим разложением; воспроизводимость результатов при этом зависит от вида сигнала.
- Программное обеспечение 80SJNB Essentials (опция JNB) обладает возможностями полного анализа джиттера, шума и BER с разложением сигнала на составляющие для однозначного выявления дефектов сигнала. Способ дискретизации предусматривает работу только с периодическими сигналами. По сравнению с 80SJARB, данное ПО характеризуется меньшей погрешностью и лучшей воспроизводимостью результатов, поскольку в нем осуществляется более точное представление формы сигнала.
- Программное обеспечение 80SJNB Advanced (опция JNB 01) отличается от 80SJNB Essentials наличием дополнительных функций для анализа высокоскоростных последовательных потоков данных, таких как исключение влияния тестовой оснастки, эмуляция канала, коррекция FFE/DFE, внесение/компенсация предискажений.

Анализ джиттера произвольных данных (80JARB)

Программное обеспечение 80SJARB для измерения джиттера на осциллографе DSA8300 предназначается для приложений IEEE 802.3ba, требующих измерений джиттера J2 и J9. Оно также выполняет базовые измерения джиттера сигналов данных NRZ, в том числе PRBS31, случайного трафика и скремблированных данных. Это дает возможность анализа джиттера входного уровня с помощью простой двойной модели Дирака при отсутствии требований синхронизации кодовой последовательности. ПО 80SJARB может непрерывно осуществлять захват в режиме свободного запуска, перекрывая по числу захватов и скорости обновления требуемый по условиям IEEE минимум 10 000 выборок. Результаты отображаются в виде U-образных кривых джиттера для измеренных и экстраполированных значений, а также гистограммы захваченных данных.

Анализ джиттера с помощью опции 80JARB

Измерение	Описание
J2	Полный джиттер при $BER = 2,5e^{-3}$
J9	Полный джиттер при $BER = 2,5e^{-10}$
Tj	Полный джиттер при $BER = 1,0e^{-12}$
DJdd	Детерминированный джиттер (двойная модель Дирака)
RJdd	Случайный джиттер (двойная модель Дирака)

Режим свободного запуска: для непрерывного захвата и обновления сигнала с превышением минимальных требований IEEE, составляющих 10 000 выборок.

Отображение результатов: джиттер/U-образные кривые, гистограмма захваченных данных.

Функции анализа джиттера и шума ПО 80SJNB

Анализ джиттера

Измерение	Описание
TJ at BER	Полный джиттер при заданном значении BER
J2	Полный джиттер при $BER = 2,5e^{-3}$
J9	Полный джиттер при $BER = 2,5e^{-10}$
RJ	Случайный джиттер
RJ(h)	Горизонтальная составляющая случайного джиттера
RJ(v)	Вертикальная составляющая случайного джиттера
RJ(d-d)	Случайный джиттер в соответствии с двойной моделью Дирака
DJ	Детерминированный джиттер
DDJ	Джиттер, зависящий от данных
DDPWS	Зависящее от данных сокращение длительности импульса
DCD	Нарушение скважности
DJ(d-d)	Детерминированный джиттер, вычисленный с помощью двойной модели Дирака
PJ	Периодический джиттер
PJ(h)	Горизонтальная составляющая периодического джиттера
PJ(v)	Вертикальная составляющая периодического джиттера
EO at BER	Раскрытие глаза по горизонтали при заданном значении BER
BUJ	Ограниченный некоррелированный джиттер
NPJ	Непериодический джиттер (ограниченный и некоррелированный)
SSCMagnitude	Амплитуда SSC модуляции в миллионных долях
SSCFrequency	Частота SSC модуляции в миллионных долях

Анализ шума

Измерение	Описание
RN	Случайный шум
RN(v)	Вертикальная составляющая случайного шума
RN(h)	Горизонтальная составляющая случайного шума
DN	Детерминированный шум
DDN1	Шум, зависящий от данных на уровне логической 1
DDN0	Шум, зависящий от данных на уровне логического 0
PN	Периодический шум
PN(v)	Вертикальная составляющая периодического шума
PN(h)	Горизонтальная составляющая периодического шума
EO at BER	Раскрытие глаза по вертикали при заданном значении BER
BUN	Ограниченный некоррелированный шум
NPN	Непериодический шум

Расширенные возможности 80SJNB

- FFE (упреждающая коррекция) на 100 ответвлений
- DFE (коррекция с решающей обратной связью) на 40 ответвлений
- Фильтр для поддержки линейной фильтрации: от исключения влияния тестовой оснастки до коррекции АЧХ передатчика. Эмуляция канала поддерживается для каналов с потерями >30 дБ на частоте 1-ой гармоники

*2 Эти приложения могут быть приобретены для установки на имеющийся в эксплуатации осциллограф DSA8300 с комплектом модернизации DSA83UP.

Измерение отраженного сигнала во временной области

DSA8300 представляет собой полностью интегрированную систему измерения отраженного сигнала во временной области (TDR) с наилучшими в своем классе характеристиками. Истинно дифференциальные измерения TDR в диапазоне до 50 ГГц с длительностью фронта*³ отраженного сигнала 15 пс и прямого сигнала 12 пс позволяют идти в ногу с самыми высокими требованиями, предъявляемыми к анализу цепей последовательной передачи данных (SDNA).

Новые TDR модули 80E10 и 80E08 оборудованы полностью интегрированным независимым двухканальным выносным дискретизатором на 2-метровом кабеле, позволяющим минимизировать влияние тестовой оснастки и оптимизировать качество сигнала. Используя каскадное соединение дифференциальных модулей для подачи сигнала на одну линейную пару при одновременном мониторинге второй пары с помощью второго дифференциального модуля, пользователь может измерять перекрестные наводки в дифференциальных линиях передачи.

DSA8300 является наиболее гибкой в своем классе измерительной системой TDR, включающей до 4 двухканальных истинно дифференциальных модулей TDR, предназначенных для быстрого и точного многоканального измерения импеданса и S-параметров.

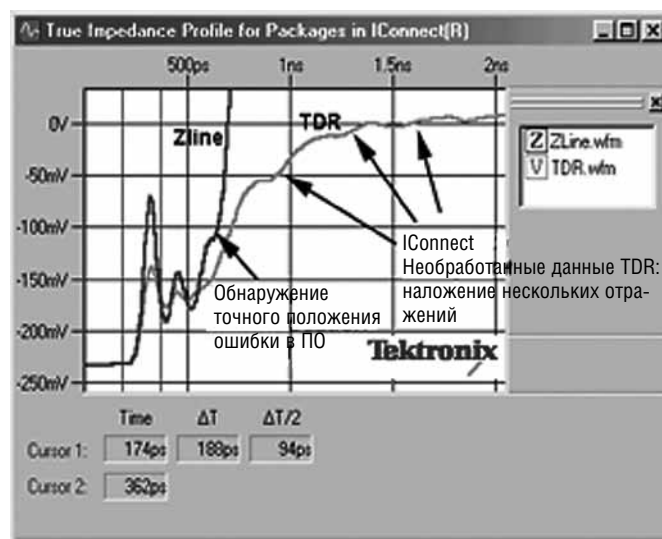
Истинно дифференциальный TDR пробник P80318 и пассивный несимметричный TDR пробник P8018 позволяют создавать высококачественные решения для подключения к цепям с широким диапазоном импеданса и электрических характеристик. P80318, дифференциальный TDR пробник с диапазоном частот 18 ГГц и входным сопротивлением 100 Ом, позволяет выполнять прецизионные измерения импеданса дифференциальных линий передачи. Регулируемый шаг пробника позволяет подключаться к линиям с разным шагом проводников и значением импеданса. P8018 представляет собой 20 ГГц несимметричный пассивный TDR пробник. P80318 и P8018 могут использоваться в качестве автономных пробников, но в первую очередь они предназначены для работы с модулем защиты от статического электричества 80A02.

*³ Длительность фронта определяется по уровню 10-90 %. Типовая длительность фронта 80E10 составляет <10 пс.

Измерение характеристик и анализ мультигигабитных сигнальных трактов – анализ цепей последовательной передачи данных (SDNA)

С ростом скоростей передачи данных и крутизны фронтов цифровых сигналов качество сигналов межблочных соединений начинает существенно влиять на характеристики цифровых систем. Точный и эффективный анализ во временной и частотной областях цепей последовательной передачи данных (SDNA), используемых в сигнальных трактах и межблочных соединениях, играет важнейшую роль для предсказания потерь, джиттера, перекрестных наводок, согласования и звона, битовых ошибок и ухудшения глазковой диаграммы, что необходимо для надежной работы системы.

Компания Tektronix предлагает несколько истинно дифференциальных модулей TDR, которые в сочетании с программным обеспечением IConnect[®] позволяют измерять S-параметры с динамическим диапазоном до -70 дБ. Такие характеристики гарантируют точные и воспроизводимые измерения в ходе анализа последовательных шин, цифровых схем, качества сигнала и тестирования совместимости электрических параметров.



Субмиллиметровое разрешение модуля 80E10 и истинный профиль импеданса ПО IConnect[®] позволяют быстро локализовать ошибки.

Характеристики модулей TDR с ПО IConnect[®]

Модуль TDR	Полоса измерения S-параметров
80E10	50 ГГц
80E08	30 ГГц
80E04	20 ГГц

Благодаря большой длине записи захваченных данных, IConnect[®] обеспечивает высокую гибкость, позволяя получить необходимый частотный диапазон и шаг перестройки частоты в ходе измерения S-параметров. ПО позволяет захватывать до 1 000 000 выборок.

Используя ПО измерения качества TDR сигналов и S-параметров IConnect[®] с DSA8300, вы получаете эффективное, простое и недорогое решение для локализации ошибок и оценки характеристик мультигигабитных межблочных соединений и устройств, включая такие параметры, как качество сигнала, импеданс, S-параметры и глазковая диаграмма. IConnect позволяет анализировать межблочные соединения не за дни, а за считанные минуты, что ускоряет и удешевляет проектирование систем. Кроме того, IConnect позволяет выполнять тесты на совместимость с учетом таких параметров, как импеданс, S-параметры и глазковая диаграмма, чего требуют многие стандарты последовательной передачи данных, а также выполнять полный анализ каналов, выводить файлы в формате Touchstone (SnP) и выполнять SPICE моделирование мультигигабитных межблочных соединений.

Анализ ошибок – быстрый поиск ошибки

Новый модуль 80E10 обладает чрезвычайно высокой разрешающей способностью, поэтому локализация ошибок при анализе отказов устройств, плат и микросхем происходит гораздо быстрее и эффективнее.

ПО IConnect® для измерения качества TDR сигнала и S-параметров

Работая на платформе DSA8300 TDR, ПО IConnect® обеспечивает наиболее рентабельный и производительный подход к измерению S-параметров цифровых схем, анализу качества сигналов и тестированию совместимости межблочных соединений, обеспечивая до 50 % экономии по сравнению с аналогичными по полосе векторными анализаторами электрических цепей (VNA), что радикально ускоряет измерения. Можно также воспользоваться преимуществами интерфейса командной строки ПО IConnect®, который позволяет автоматизировать измерение S-параметров при выполнении производственных тестов с помощью TDR, что существенно сокращает время измерения при одновременном повышении воспроизводимости результатов.

Простота калибровки S-параметров с помощью калибра (разомкнутого, замкнутого или проходного) и дополнительная 50 Ом нагрузка значительно упрощает измерение, исключение влияния тестовой оснастки и перемещение плоскости отсчета. Возможность вывода файлов в формате Touchstone упрощает обмен файлами S-параметров для дальнейшего анализа и моделирования.

Компания Tektronix предлагает несколько истинно дифференциальных TDR модулей, которые, в сочетании с ПО IConnect®, позволяют измерять S-параметры на частоте до 50 ГГц с динамическим диапазоном до –70 дБ.

Эти характеристики превосходят характеристики, необходимые для анализа последовательных данных, измерения цифровых схем и оценки качества сигнала, повышая точность измерения перекрестных наводок до 1 % (–40 дБ), в то время как для тестирования электрической совместимости по маске обычно требуются измерения в диапазоне от –10 до –30 дБ.

- ПО IConnect® позволяет быстро и просто создавать SPICE и IBIS модели печатных плат, гибких плат, разъемов, кабелей, корпусов ИС, контактных панелей и буферов ввода/вывода на основе данных, полученных при измерении S-параметров в TDR/Т или VNA.
- ПО IConnect® позволяет отображать деградацию глазковой диаграммы, джиттер, потери, перекрестные наводки, отражения и звоны в цифровых системах.
- Линейный имитатор ПО IConnect® позволяет объединить несколько межблочных каналов для оценки общих временных характеристик, характеристик в частотной области и глазковой диаграммы суммарного канала.
- ПО IConnect® существенно упрощает анализ качества сигнала межблочных соединений, проектирование цепей коррекции и предискажений и анализ межблочных соединений с передатчиком и приемником.

Дополнительная информация о ПО IConnect® представлена в техническом описании «ПО IConnect® для измерения целостности сигналов, TDR и S-параметров 80SICMX • 80SICON • 80SSPAR».

Тестирование высокоскоростных оптических систем

Осциллографы DSA8300 отличаются мощной конфигурируемой платформой и широким выбором оптических модулей, что позволяет создавать законченные решения для тестирования оптических систем, обеспечивая превосходное качество сигнала на скоростях от 125 Мбит/с до 100 Гбит/с и выше. Модули перекрывают весь диапазон длин волн для одномодовых и многомодовых оптоволоконных линий. Каждый модуль можно дополнительно оборудовать несколькими оптоволоконными эталонными приемниками (ORR) с ограниченной и/или полной полосой пропускания. Каждый модуль также поддерживает работу с калиброванной схемой восстановления тактовой частоты (независимо от того, встроена такая схема в модуль, или данные направляются на внешний модуль восстановления тактовой частоты, или на отдельное устройство восстановления тактовой частоты). Ниже приводится краткое описание всех доступных оптических дискретизаторов, а также руководство по выбору, где представлены основные характеристики каждого модуля. Более полная информация об этих модулях приведена в техническом описании «Модули оптических дискретизаторов 80C07B • 80C08C • 80C10B • 80C11 • 80C12B • 80C25GBE».

Модули оптических дискретизаторов

Модуль	Описание
Многоскоростной модуль 80C07B для тестирования систем связи и передачи данных	80C07B представляет собой широкодиапазонный (от 700 до 1650 нм) многоскоростной модуль оптического дискретизатора, оптимизированный для работы с сигналами систем связи и передачи данных в диапазоне скоростей от 125 Мбит/с до 2,5 Гбит/с. Благодаря усовершенствованной конструкции оптоэлектрического преобразователя, модуль обладает низким уровнем шума и высокой оптической чувствительностью, позволяя исследовать оптические сигналы малого уровня. Дополнительно 80C07B можно оборудовать полнофункциональным калиброванным внутренним модулем восстановления тактовой частоты, поддерживающим скорости 125, 155, 622, 1063, 1250, 2125, 2488, 2500 и 2666 Мбит/с.
Многоскоростной широкополосный высокочувствительный модуль 80C08C со скоростью передачи 10 Гбит/с	80C08C представляет собой широкодиапазонный (от 700 до 1650 нм) многоскоростной модуль оптического дискретизатора, позволяющий тестировать устройства передачи данных для приложений 10GbE, 40GbE-R4, 100GbE-SR10 со скоростями 9,953, 10,3125 и 10,709 Гбит/с, а также оптоволоконные каналы 10G со скоростями 10,51875 и 11,317 Гбит/с. Кроме того, 80C08C позволяет тестировать телекоммуникационные устройства со скоростями 9,953; 10,664 и 10,709 Гбит/с. Благодаря усовершенствованной конструкции оптоэлектрического преобразователя, модуль обладает низким уровнем шума и высокой оптической чувствительностью, позволяя исследовать оптические сигналы малого уровня. Дополнительно 80C08C можно оборудовать модулем восстановления тактовой частоты, поддерживающим все стандартные и заданные пользователем скорости в непрерывном диапазоне от 9,8 до 12,6 Гбит/с.
Многоскоростной модуль 80C10B для тестирования систем связи и передачи данных со скоростью передачи 40 Гбит/с и 100 Гбит/с	Модуль 80C10B содержит интегрированный перестраиваемый фильтр эталонного приемника, позволяет выполнять тесты на совместимость для сигналов с длиной волны 1310 нм или 1550 нм на скоростях 39,813 Гбит/с (OC-768/STM-256, VSR2000 G.693, 40G NRZ G.959.1), 41,25 Гбит/с (40GBase-FR) и 43,018 Гбит/с (G.709 FEC, OTU3, 4x10G LAN PHY). Кроме выбора скоростей, пользователь может установить полосу пропускания 30 ГГц, 65 ГГц или 80 ГГц для получения оптимального шума в заданной полосе, что необходимо для точного измерения характеристик сигнала. Также 80C10B выпускается с опцией F1, которая расширяет выбор фильтров, добавляя скорости 27,739 Гбит/с (100GBase-LR4 + FEC и 100GBase-ER4 + FEC) и 25,781 Гбит/с (100GBase-LR4 и 100GBase-ER4). При оснащении опцией CRTP, для восстановления тактовой частоты используется формирователь электрического сигнала. Восстановление тактовой частоты до 28,6 Гбит/с для 80C10B обеспечивается с помощью устройства восстановления тактовой частоты CR286A (продается отдельно). Кроме того, 80C10B можно заказать в составе комплекта, включающего электрический канал дискретизатора с диапазоном частот свыше 70 ГГц.
Многоскоростной модуль 80C11 для тестирования систем связи и передачи данных со скоростью передачи 10 Гбит/с	80C11 представляет собой многоскоростной модуль оптического дискретизатора, оптимизированный для тестирования сигналов систем связи и передачи данных с большой длиной волны (от 1100 до 1650 нм) со скоростями 9,953, 10,3125, 10,51875, 10,664, 10,709, 11,0957, 11,317 и 14,025 Гбит/с. Кроме того, широкая оптическая полоса пропускания до 30 ГГц (типовое значение) хорошо подходит для тестирования высокоскоростных оптических компонентов общего назначения (10Гбит/с). Дополнительно 80C11 можно оборудовать модулем восстановления тактовой частоты, поддерживающим все стандартные и заданные пользователем скорости в непрерывном диапазоне от 9,8 до 12,6 Гбит/с.
Многоскоростной модуль 80C12B для тестирования систем связи и передачи данных	80C12 представляет собой широкодиапазонный (от 700 до 1650 нм) многоскоростной модуль оптического дискретизатора, позволяющий тестировать средства связи и передачи данных, которые работают на скоростях от 155 Мб/с до 11,4 Гбит/с. Этот очень гибкий модуль можно настроить так, чтобы он поддерживал низкоскоростные приложения (от 155 Мб/с до 7,4 Гбит/с), широкий диапазон приложений со скоростью 10 Гбит/с или комбинацию 10G и низкоскоростных стандартов. Среди низкоскоростных приложений для систем передачи данных – приложения со скоростями от 155 до 2666 Мб/с, 1G, 2G и 4G Fibre Channel, многопоточные стандарты, такие как 10G Base-X4, 4-поточный Fibre Channel 10 Гбит/с и Infiniband в режимах DDR и SDR. Поддерживаемые 10 Гбит/с приложения охватывают как средства связи, так и системы передачи данных. Среди поддерживаемых 10 Гбит/с систем передачи данных такие стандарты, как 10GbE, 40GbE-R4, 100GbE-SR10 со скоростями 9,953, 10,3125 и 10,709 Гбит/с, а также оптоволоконные каналы 10G со скоростями 10,51875 и 11,317 Гбит/с. Кроме того, 80C12B позволяет тестировать системы связи со скоростями передачи 9,953, 10,664 и 10,709 Гбит/с. Благодаря усовершенствованной конструкции оптоэлектрического преобразователя, модуль обладает низким уровнем шума и высокой оптической чувствительностью, позволяя исследовать оптические сигналы малого уровня. Восстановление тактовой частоты в модуле 80C12B выполняется модулями 80A05 или CR125A (продаются отдельно).
Модуль 80C14 для тестирования систем связи и передачи данных	80C14 представляет собой широкодиапазонный (от 700 до 1650 нм) многоскоростной модуль оптического дискретизатора, позволяющий тестировать средства связи и системы передачи данных стандартов 8G, 10G и 16G. Среди поддерживаемых систем передачи данных – стандарты 10GbE, 40GbE-R4, 100GbE-SR10 со скоростями передачи 9,953, 10,664 и 10,709 Гбит/с. Поддерживаемые оптоволоконные каналы работают со скоростями 8,500, 10,51875, 11,317 и 14,025 Гбит/с. Благодаря усовершенствованной конструкции оптоэлектрического преобразователя, модуль обладает низким уровнем шума и высокой оптической чувствительностью, позволяя исследовать оптические сигналы малого уровня. Восстановление тактовой частоты в модуле 80C14 выполняется модулями CR286A или CR175A (продаются отдельно).
Многоскоростной модуль 80C25GBE для тестирования систем передачи данных со скоростью передачи 100 Гбит/с (4x25 Гбит/с)	Модуль 80C25GBE поддерживает полную полосу 65 ГГц со встроенным перестраиваемым фильтром эталонного приемника, позволяющим выполнять тесты на совместимость для сигналов с длиной волны 1310 нм или 1550 нм на скоростях 27,739 Гбит/с (100GBase-LR4+FEC и 100GBase-ER4+FEC) и 25,781 Гбит/с (100GBase-LR4 и 100GBase-ER4). При оснащении опцией CRTP для восстановления тактовой частоты используется формирователь электрического сигнала. Восстановление тактовой частоты до 28,6 Гбит/с для 80C25GBE обеспечивается с помощью устройства восстановления тактовой частоты CR286A (продается отдельно).

Сводная таблица модулей оптических дискретизаторов

В нижеприведенной таблице представлены основные характеристики всех выпускаемых модулей оптических дискретизаторов, совместимых с осциллографом DSA8300. Она поможет подобрать оптический модуль, наиболее подходящий для вашей задачи оптического тестирования. Подробные технические характеристики представлены в техническом описании модулей 80Схх.

Параметр	80C07B ⁴	80C08C	80C12B ⁵		80C14	80C11	80C25GBE	80C10B ⁶	
			Опции F0-F12	Опции 10G-10GP				Станд.	Опция F1
Длина волны, нм	700-1650	700-1650	700-1650	700-1650	700-1650	1100-1650	1290-1330 1520-1620	1290-1330 1520-1620	1290-1330 1520-1620
Оптическая полоса пропускания (без фильтра), ГГц	2,5	10	12 ⁷	12 ⁷	12	30	65	80	65
Оптический вход, мкм	9, 50, 62,5	9, 50, 62,5	9, 50, 62,5	9, 50, 62,5	9, 50, 62,5	9	9	9	9
Чувствительность тестирования по маске, дБм	-22	-16 ⁸	-19	-15	-15	-9	-8 ⁹	-7 ⁹	-8 ⁹
Поддерживаемые скорости									
155 Мбит/с	■		■						
622 Мбит/с	■		■						
1,063 Гбит/с	■		■						
1,250 Гбит/с	■		■						
2,125 Гбит/с	■		■						
2,488 Гбит/с	■		■						
2,500 Гбит/с	■		■						
2,66 Гбит/с			■						
3,125 Гбит/с			■						
3,188 Гбит/с			■						
4,250 Гбит/с			■						
5,000 Гбит/с			■						
6,144 Гбит/с			■						
7,373 Гбит/с			■						
8,500 Гбит/с				■	■	■			
9,953 Гбит/с		■		■	■	■			
10,31 Гбит/с		■		■	■	■			
10,51 Гбит/с		■		■	■	■			
10,66 Гбит/с		■		■	■	■			
10,71 Гбит/с		■		■	■	■			
11,1 Гбит/с		■		■	■	■			
11,3 Гбит/с		■		■	■	■			
14,025 Гбит/с					■	■			
14,063 Гбит/с					■	■			
25,78 Гбит/с							■		■
27,74 Гбит/с							■		■
39,81 Гбит/с								■	■
41,25 Гбит/с								■	■
43,02 Гбит/с								■	■

⁴ Существуют отдельные группы эталонных приемников, поддерживающих модули 80C07B, см. техническое описание оптических модулей 80Схх.

⁵ Существуют отдельные группы эталонных приемников, поддерживающих модули 80C12B, см. техническое описание оптических модулей 80Схх.

⁶ Опция восстановления тактовой частоты с формирователем сигнала (опция CRTP) в модулях 80C10B работает до скоростей более 43 Гбит/с.

⁷ Полная полоса пропускания 12 ГГц в модуле 80C12B доступна только с опциями F0, 10G или 10GP.

⁸ Чувствительность тестирования по маске в модуле 80C08C снижается приблизительно на 1 дБм для опции с внутренним восстановлением тактовой частоты.

⁹ Чувствительность тестирования по маске в модулях 80C10B и 80C25GBE снижается приблизительно на 0,6 дБм для опции восстановления тактовой частоты с формирователем сигнала (опция CRTP).

Восстановление тактовой частоты при тестировании оптических сигналов

Во многих оптических устройствах при захвате сигналов отсутствует прямой доступ к тактовой частоте. В таких случаях нужно восстановить тактовую частоту из сигнала данных. Учитывая эту необходимость, в стробоскопических осциллографах Tektronix серии 8000 предусмотрены комплексные решения восстановления тактовой частоты. Каждое из этих решений полностью откалибровано, так что пользователям не нужно проводить какую-либо ручную калибровку системы для компенсации потерь при подаче сигнала данных на вход блока восстановления тактовой частоты. Ниже приведена таблица технических характеристик для выбора решений восстановления тактовой частоты, которая поможет сделать выбор, наиболее подходящий для ваших задач. Подробные технические характеристики представлены в техническом

описании модулей оптических дискретизаторов 80Схх (для опций восстановления тактовой частоты, интегрируемых в модули 80С07В, 80С08С или 80С11) или в соответствующих технических описаниях выносных модулей или отдельных устройств восстановления тактовой частоты.

Примечание. Выносные модули/устройства восстановления тактовой частоты имеют электрические входы и в качестве входного могут использовать электрические сигналы, а также электрические сигналы с выходов модулей оптических дискретизаторов серии 8000.

Встраиваемые опции восстановления тактовой частоты *10

Параметр	80С07В	80С08С			80С11			
	Опция CR1	Опция CR1	Опция CR2	Опция CR4	Опция CR1	Опция CR2	Опция CR3	Опция CR4
Непрерывный диапазон скоростей, Гбит/с	Фиксированные скорости	Фиксированные скорости	Фиксированные скорости	9,8-12,6	Фиксированные скорости	Фиксированные скорости	Фиксированные скорости	9,8-12,6
Чувствительность схемы восстановления тактовой частоты *11, дБм	-22	-15	-15	-15	-9	-9	-9	-9
Поддерживаемые скорости								
125, 155 Мбит/с	■							
622 Мбит/с	■							
1063 Мбит/с	■							
1250 Мбит/с	■							
2125 Мбит/с	■							
2488, 2500 Мбит/с	■							
9,95 Гбит/с		■		■	■	■	■	■
10,31 Гбит/с		■	■	■				■
10,52 Гбит/с			■	■				■
10,66 Гбит/с				■		■		■
10,71 Гбит/с				■			■	■
11,1 Гбит/с				■				■
11,3 Гбит/с				■				■
14,025 Гбит/с								
14,063 Гбит/с								
25,78 Гбит/с								
27,74 Гбит/с								

*10 Схема восстановления тактовой частоты интегрирована в оптический модуль и управление ей осуществляется из меню настройки запуска осциллографа серии 8000.

*11 Чувствительность схемы восстановления тактовой частоты приведена для электрического дифференциального входа и меняется в зависимости от входной тактовой частоты. Для получения дополнительной информации см. технические описания устройств восстановления тактовой частоты.

Выносные электрические модули/устройства восстановления тактовой частоты

Параметр	80A05 ^{*12}		CR125A ^{*13}	CR175A ^{*13}	CR286A ^{*13}
	Станд.	Опция 10G			
Непрерывный диапазон скоростей, Гбит/с	50 – 3,188, 4,25	50 – 3,188, 3,267 – 4,25, 4,900 – 6,375, 9,8 – 12,6	0,1 – 12,5	0,1 – 17,5	0,1 – 28,6
Чувствительность схемы восстановления тактовой частоты ^{*11} , дБм	≤15	≤15	15	15	15
Регулируемая полоса пропускания схемы восстановления тактовой частоты и РЧ коррекция			■	■	■
Поддерживаемые скорости					
125, 155 Мбит/с	■	■	■	■	■
622 Мбит/с	■	■	■	■	■
1063 Мбит/с	■	■	■	■	■
1250 Мбит/с	■	■	■	■	■
2125 Мбит/с	■	■	■	■	■
2488, 2500 Мбит/с	■	■	■	■	■
2,66 Гбит/с	■	■	■	■	■
3,125, 3,188 Гбит/с	■	■	■	■	■
4,25 Гбит/с	■	■	■	■	■
5,00 Гбит/с	■	■	■	■	■
6,14 Гбит/с	■	■	■	■	■
7,37 Гбит/с	■	■	■	■	■
8,50 Гбит/с		■	■	■	■
9,95 Гбит/с		■	■	■	■
10,31 Гбит/с		■	■	■	■
10,52 Гбит/с		■	■	■	■
10,66 Гбит/с		■	■	■	■
10,71 Гбит/с		■	■	■	■
11,1 Гбит/с		■	■	■	■
11,3 Гбит/с		■	■	■	■
14,025 Гбит/с			■	■	■
14,063 Гбит/с			■	■	■
25,78 Гбит/с					■
27,74 Гбит/с					■

^{*11} Чувствительность схемы восстановления тактовой частоты приведена для электрического дифференциального входа и меняется в зависимости от входной тактовой частоты. Для получения дополнительной информации см. технические описания устройств восстановления тактовой частоты.

^{*12} Модуль восстановления тактовой частоты устанавливается в один из больших слотов осциллографа серии 8000 и управляется из меню настройки запуска.

^{*13} Выносное устройство восстановления тактовой частоты; управляется с помощью приложения для управления устройствами восстановления тактовой частоты BERTScope из меню App осциллографа серии 8000.

^{*14} Для получения дополнительной информации о полосе пропускания схемы восстановления тактовой частоты и РЧ коррекции, см. технические описания устройств восстановления тактовой частоты.

Средства измерения и анализа для оптического тестирования

Осциллограф DSA8300 обладает широким набором средств для измерений и анализа, которые непосредственно предназначены для тестирования оптических устройств. В дополнение к стандартным измерениям амплитудных и временных параметров (например, времени нарастания/спада, амплитуды, среднеквадратичного значения джиттера, среднеквадратичного значения шума, частоты, периода и т.д.) DSA8300 позволяет проводить специфические измерения оптических сигналов (средней оптической мощности, коэффициента экстинкции, высоты глаза, ширины глаза, амплитуды оптической модуляции (OMA) и т. д.). Полный перечень измерений приведен в разделе «Математические и измерительные функции» этого технического описания.

DSA8300 также включает стандартные маски для проверки на соответствие со всеми распространенными оптическими стандартами от 155 Мбит/с до 100 Гбит/с. Пользователи могут также создавать свои собственные маски для автоматизированного тестирования. Для анализа оптических сигналов, захваченных DSA8300, также доступно построение гистограмм и измерения с помощью курсоров.

И, наконец, с помощью приложения 80SJNB можно выполнять комплексный анализ джиттера, шума и BER для оптических сигналов. Расширенная версия этого ПО (опция JNB01) поддерживает оценку предсказаний и выравнивание поврежденных сигналов.

Высококачественные решения для тестирования электрических сигналов

Осциллограф DSA8300 оптимизирован для различных электрических приложений, требующих высокого качества и точности. Благодаря модульной системе пользователи могут оснастить свой DSA8300 различными электрическими модулями, которые лучше всего соответствуют их требованиям.

В таблице ниже приведены основные характеристики всех выпускаемых электрических дискретизаторов, совместимых с DSA8300. Подробные технические характеристики доступны в техническом описании модулей электрических дискретизаторов 80Exx.

Сводная таблица модулей электрических дискретизаторов

Параметр	80E01	80E03	80E06	80E07	80E09	Модули TDR		
						80E04	80E08	80E10
Число каналов	1	2	1	2	2	2	2	2
Полоса пропускания	50 ГГц	20 ГГц	70+ ГГц	20/30 ГГц (выбирается пользователем)	30/40/60 ГГц (выбирается пользователем)	20 ГГц	20/30 ГГц (выбирается пользователем)	30/40/50 ГГц (выбирается пользователем)
Разрешение по времени в полной полосе (по уровню 10-90 %)	7 пс	17,5 пс	5,0 пс	11,7 пс	5,8 пс	17,5 пс	11,7 пс	7 пс
Среднеквадратичное значение шума	1,8 мВ	600 мкВ	1,8 мВ	280 мкВ при 20 ГГц 300 мкВ при 30 ГГц	300 мкВ при 30 ГГц 330 мкВ при 40 ГГц 450 мкВ при 60 ГГц	600 мкВ	280 мкВ при 20 ГГц 300 мкВ при 30 ГГц	300 мкВ при 30 ГГц 370 мкВ при 40 ГГц 600 мкВ при 60 ГГц
Разрешение по времени нарастания прямого сигнала (по уровню 10-90 %)	—	—	—	—	—	23 пс	18 пс	12 пс
Разрешение по времени нарастания отраженного сигнала (по уровню 10-90 %)	—	—	—	—	—	28 пс	20 пс	15 пс
Возможность подключения выносного дискретизатора	Опциональный 2-метровый удлинительный кабель 80N01	Опциональный 2-метровый удлинительный кабель 80N01	Опциональный 2-метровый удлинительный кабель 80N01	Несъемный 2-метровый кабель	Несъемный 2-метровый кабель	Опциональный 2-метровый удлинительный кабель 80N01	Несъемный 2-метровый кабель	Несъемный 2-метровый кабель

Характеристики S-параметров (80E10)

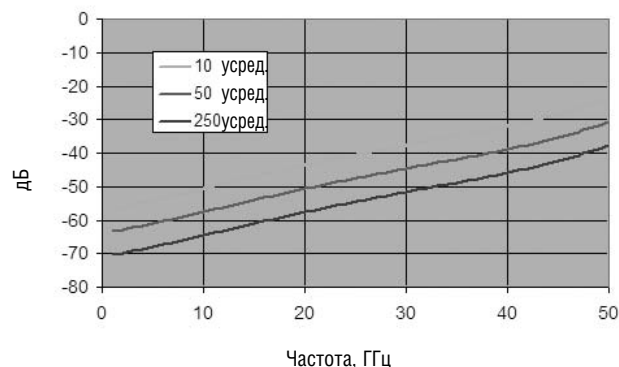
Условия измерения

- Все измерения выполняются после соответствующего прогрева, рекомендованного в руководстве к DSA8300
- Для определения динамического диапазона модуля использовались стандартные методы измерения динамического диапазона S-параметров
- Погрешность результатов вычислялась на основе большого числа устройств с усреднением по 250 значениям
- Лучший динамический диапазон можно получить при выборе меньшей полосы модуля 80E10, благодаря меньшему среднеквадратичному значению собственных шумов
- Приведенные результаты применимы к несимметричным или дифференциальным измерениям

Технические характеристики

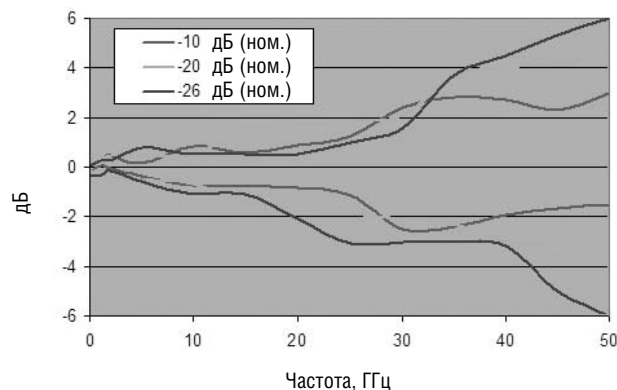
Динамический диапазон

80E10, динамический диапазон потерь на отражение (S11)

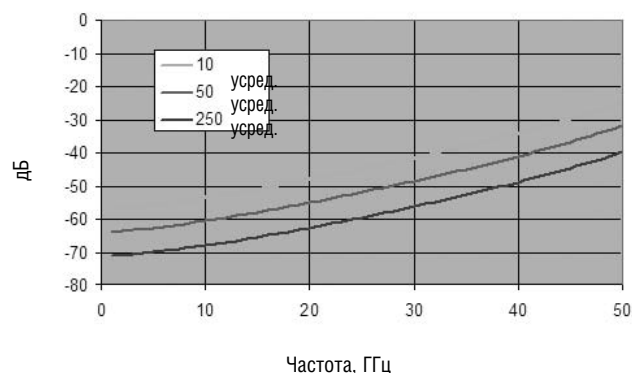


Погрешность

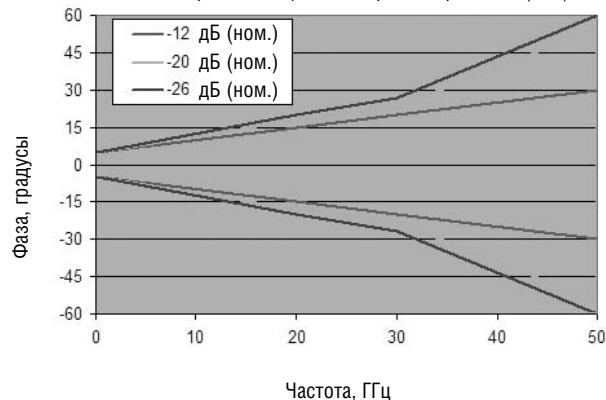
80E10, погрешность амплитуды потерь на отражение (S11)



80E10, динамический диапазон вносимых потерь (S21)



80E10, погрешность фазы потерь на отражение (S11)



Технические характеристики и описание прибора могут быть изменены без предварительного уведомления.

Захват сигнала

Параметр	Описание
Режимы захвата	Выборка (нормальная), огибающая и усреднение
Число устанавливаемых модулей дискретизаторов	До четырех двухканальных электрических; до двух оптических модулей. (С двумя привязанными к слоту каналами можно использовать как одноканальные, так и двухканальные модули). Установка в большой слот CH1/CH2 любых других модулей, кроме тех, которым необходимо только питание, нарушает функциональность малого слота CH1/CH2; установка в большой слот CH3/CH4 любых других модулей, кроме тех, которым необходимо только питание, нарушает функциональность малого слота CH3/CH4.
Число одновременно захватываемых входов	Максимум 8 каналов
Максимальная скорость захвата	300 квыб./с на канал в режиме TDR, 200 квыб./с на канал (в остальных режимах, кроме режима опорной фазы), 120 квыб./с на канал (режим опорной фазы)
Развертка по вертикали	
Длительность фронта/полоса	Определяется используемым модулем дискретизатора
Вертикальное разрешение	16 битов в динамическом диапазоне дискретизатора Электрическое разрешение: <20 мкВ для младшего значащего разряда (для полного диапазона 1 В) Оптическое разрешение зависит от динамического диапазона оптического модуля — от <20 нВТ для 80C07B (для полного диапазона 1 мВТ) до < 0,6 мкВТ для 80C10B (для полного диапазона 30 мВТ)
Развертка по горизонтали	
Скорость обычной и растянутой развертки	От 100 фс/дел. до 1 мс/дел. с кратностью шага 1-2-5 или с шагом 100 фс
Погрешность временного интервала	
Вход прямого запуска (на передней панели)	Скорость развертки >20 пс/дел., крайняя правая точка измеряемого интервала <150 нс; средняя погрешность: 0,1% от интервала, STDEV ≤1 пс Скорость развертки ≤20 пс/дел., крайняя правая точка измеряемого интервала <150 нс; средняя погрешность: 1 пс + 0,5 % от интервала
Вход тактовой частоты/запуск с предварительным масштабированием (на передней панели), режим глазковой диаграммы или кодовой последовательности	Средняя погрешность определяется погрешностью на входе тактовой частоты, STDEV: <0,7 пс (макс.); <0,1 пс (тип.)

Параметр	Описание
Вход тактовой частоты/запуск с предварительным масштабированием (на передней панели), остальные режимы	Скорость развертки >20 пс/дел., крайняя правая точка измеряемого интервала <150 нс; средняя погрешность: 0,1% от интервала, STDEV ≤3 пс Скорость развертки ≤20 пс/дел., крайняя правая точка измеряемого интервала <150 нс; средняя погрешность: 1 пс + 0,5 % от интервала
Запуск от тактовой частоты TDR (синхронизация от внешнего генератора тактовой частоты 10 МГц)	Скорость развертки >20 пс/дел., крайняя правая точка измеряемого интервала <150 нс; средняя погрешность: 0,01% от интервала, STDEV ≤1 пс, 0,1 пс (тип.)
Режим коррекции случайной фазы* ¹⁵ (вход тактовой частоты 82A04)	Максимальное отклонение по времени по отношению к сигналу опорной фазы: 0,1% от периода сигнала опорной фазы (тип.)
Режим коррекции фазы сигнала запуска (вход тактовой частоты 82A04)	Максимальное отклонение по времени по отношению к сигналу опорной фазы: >40 нс после запуска: 0,2% от периода сигнала опорной фазы (тип.) ≤40 нс после запуска: 0,4% от периода сигнала опорной фазы (тип.)
Диапазон горизонтальной компенсации фазового сдвига* ¹⁶	От -500 пс до 100 нс с шагом 100 фс на каждом отдельном канале
Длина записи DSA8300	50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 или 16000 выборок (максимальная длина записи в растянутом режиме составляет 4000 выборок)
Возможность удлинения записи	ICConnect®: 1 млн. выборок ПО 80SJNB для анализа джиттера, шума и BER: 10 млн. выборок (100 тыс. единичных интервалов, 100 выборок на интервал)
Базы данных осциллограмм	4 независимо накапливаемых записи осциллограмм объемом до 4 млн. точек. В каждой из четырех баз данных имеется режим базы данных осциллограмм переменной длины с истинной структурой «первым вошел, первым вышел» на 2000 осциллограмм (максимум 2 млн. точек на базу осциллограмм)
Режимы растянутой развертки	Кроме основной развертки DSA8300 поддерживает два режима растянутой развертки. В этих режимах выполняется независимый захват с индивидуальными параметрами развертки, что позволяет использовать ту же или более высокую скорость развертки, по сравнению с основной разверткой

*¹⁵ Дополнительная информация о работе в режимах с опорной фазой представлена в техническом описании «Модуль опорной фазы для стробоскопического осциллографа DSA8300».

*¹⁶ Только для встраиваемых модулей, для выносных модулей дискретизаторов 80E07, 80E08, 80E09 и 80E10 необходима дополнительная компенсация фазового сдвига в канале.

Система запуска

Параметр	Описание
Источники сигнала запуска	Вход тактовой частоты/вход внешнего запуска с предварительным масштабированием (на передней панели) Тактовая частота TDR (встроенный генератор) Восстановленная тактовая частота из оптических дискретизаторов и электрических модулей восстановления тактовой частоты (встраиваемых) Режим развертки с опорной фазой* ¹⁷ поддерживает захват без сигнала запуска в режиме свободного запуска Вход прямого запуска (на передней панели)
Вход тактовой частоты/вход внешнего запуска с предварительным масштабированием	
Чувствительность по входу тактовой частоты	100 мВ _{пик-пик} * от 0,15 до 20 ГГц (тип.) 200 мВ _{пик-пик} * от 0,15 до 15 ГГц (гарантировано)
Минимальная скорость нарастания	≥2 В/нс
Уровень входного сигнала	1,0 В _{пик-пик} (макс.) со связью по перем. току
Длина кодовой последовательности (для запуска по кодовой последовательности с помощью опции ADVTRIG)	От 2 до 2 ²³ (8 388 608) включительно
Джиттер по входу тактовой частоты, используемой для запуска глазковой диаграммы или кодовой последовательности (тип.)	0,15 – 0,40 ГГц: 900 фс _{ср.кв.} 0,40 – 1,25 ГГц: 800 фс 1,25 – 20 ГГц: 425 фс
Джиттер по входу тактовой частоты, используемой для запуска глазковой диаграммы или кодовой последовательности (макс.)	0,80 – 1,25 ГГц: 900 фс _{ср.кв.} 1,25 – 11,20 ГГц: 500 фс 11,2 – 15 ГГц: 600 фс
Запуск TDR	
Шаг тактовой частоты TDR	Выбирается в диапазоне от 25 до 200 кГц с шагом 1 кГц* ¹⁸
Джиттер запуска TDR	1,3 пс _{ср.кв.} (тип.) 1,8 пс _{ср.кв.} (макс.)
Развертка с опорной фазой	
Диапазон частот входного сигнала* ¹⁹	82A04 в стандартном исполнении: от 8 до 25 ГГц (гарантировано), от 2 до 25 ГГц (тип.) 82A04 с опцией 60G: от 8 до 60 ГГц, (гарантировано), от 2 до 70 ГГц (тип.)
Чувствительность по входу	Минимальное значение джиттера достигается при амплитуде входного сигнала тактовой частоты 82A04 в диапазоне от 0,6 до 1,8 В. Развертка с опорной фазой обеспечивается до уровня 100 мВ (тип.), при этом возрастает джиттер
Джиттер	f ≥ 8 ГГц: 200 фс _{ср.кв.} (тип.) для дискретизатора с частотой 10 ГГц или выше 2 ГГц ≤ f ≤ 8 ГГц* ¹⁹ : 280 фс _{ср.кв.} (тип.) для дискретизатора с частотой 10 ГГц или выше
Вход прямого запуска	
Чувствительность по входу запуска	50 мВ, от 0 до 4 ГГц (тип.) 100 мВ, от 0 до 3 ГГц (гарантировано)
Диапазон уровней запуска	±1,0 В

Параметр	Описание
Диапазон входных сигналов запуска	±1,5 В
Время удержания запуска	Регулируется от 5 мкс до 50 мс с шагом 0,5 нс
Джиттер по входу прямого запуска	1,1 пс _{ср.кв.} + 5*10 ⁻⁶ от значения положения по горизонтали (тип.) 1,5 пс _{ср.кв.} + 10 ⁻⁵ от значения положения по горизонтали (макс.)

*¹⁷ При использовании модуля опорной фазы 82A04.

*¹⁸ Фактический шаг тактовой частоты TDR может отличаться на 2% от установленного.

*¹⁹ Для тактовой частоты менее 8 ГГц может потребоваться фильтрация входного тактового сигнала с целью устранения гармоник (см. «Прочие принадлежности» 020-2566-xx, 020-2567-xx и 020-2568-xx).

Математические и измерительные функции

Параметр	Описание
Системные измерения	DSA8300 поддерживает до восьми одновременных измерений, которые обновляются три раза в секунду с возможностью дополнительного отображения статистических параметров каждого измерения (мин., макс., среднее значение и стандартное отклонение)
Набор измерительных функций	Свыше 120 автоматизированных измерительных функций включают сигналы с возвратом к нулю (RZ), без возврата к нулю (NRZ) и импульсные сигналы, позволяя выполнять следующие измерения:
Измерения уровня	Высокий уровень, низкий уровень, амплитуда, размах, максимум, середина, минимум, среднее значение, +выброс, -выброс, мощность между пиками и средняя оптическая мощность (дБм, Вт), шум, отношение сигнал/шум, среднеквадратичное значение шума, высота глаза, коэффициент открытия глаза, коэффициент экстинкции (отношение, %, дБ), коэффициент подавления (отношение, %, дБ), OMA, добротность, среднеквадратичное значение, среднеквадратичное значение за период, среднеквадратичное значение переменной составляющей, среднее значение за период, усиление, наложение в %, уровень наложения
Измерения временных параметров	Длительность переднего фронта, длительность заднего фронта, период, скорость передачи, длительность бита, частота, длительность наложения, +наложение, -наложение, джиттер (от пика до пика, среднеквадратичное значение), ширина глаза, +ширина, -ширина, длительность пакета, +скважность, -скважность, искажение скважности, задержка, фаза, симметричность импульса
Измерение площади	Площадь, площадь за период
Курсоры	Точка, вертикальная линия, горизонтальная линия
Обработка осциллограмм	Можно определить до восьми математических осциллограмм и вывести их с применением следующих математических функций: сложение, вычитание, умножение, деление, усреднение, производная, экспонента, интеграл, натуральный логарифм, десятичный логарифм, амплитуда, минимум, максимум, корень квадратный и фильтр. Кроме того, измеренные значения можно использовать в качестве скаляров в определении математических осциллограмм

Параметр	Описание
Тестирование по маске	В осциллографе предусмотрены готовые встроенные маски для многих приложений. Ниже перечислено большинство наиболее распространенных стандартных масок. Для ознакомления со списком всех доступных масок, обращайтесь в местное представительство Tektronix. Если не оговорено иное, то новые заводские обновляемые маски Tektronix загружаются вместе с файлом микропрограммы. Пользователь может создавать собственные специальные маски (через интерфейс пользователя или программный интерфейс).
Ethernet	100BASE-LX10 125,0 Мбит/с 100BASE-BX10 125,0 Мбит/с Gigabit Ethernet 1,250 Гбит/с 1000BASE-KX 1,250 Гбит/с 2GBE 2,500 Гбит/с 10GBASE-X4 3,125 Гбит/с 10GBASE-W 9,95328 Гбит/с 10GBASE-R 10,31250 Гбит/с FEC11.10 11,095728 Гбит/с 10GBASE-LRM 10,31250 Гбит/с 40GBASE-FR 41,25 Гбит/с 40GBASE-LR4 10,3125 Гбит/с 40GBASE-SR4 10,3125 Гбит/с 100GBASE-ER4 25,71825 Гбит/с 100GBASE-LR4 25,71825 Гбит/с 100GBASE-SR10 10,3125 Гбит/с
SONET/SDH	OC-1/STM-0 51,84 Мбит/с OC-3/STM-1 155,52 Мбит/с OC-12/STM-4 622,08 Мбит/с OC-48/STM-16 2,48832 Гбит/с FEC2.666 2,6660571 Гбит/с OC-192/STM-64 9,95328 Гбит/с FEC10.66 10,6642 Гбит/с FEC10.71 10,709225 Гбит/с OC-768/STM-256 39,81312 Гбит/с FEC42.66 42,6569 Гбит/с FEC43.02 43,018414 Гбит/с
Fiber Channel оптический	FC133 132,81 Мбит/с FC266 265,6 Мбит/с FC531 531,2 Мбит/с FC1063 1,0625 Гбит/с FC2125 2,125 Гбит/с FC4250 4,250 Гбит/с 8GFC 8,500 Гбит/с 10GFC 10,518750 Гбит/с FC11317 11,3170 Гбит/с 16GFC MM r6.1 14,025 Гбит/с 16GFC SM r6.1 14,025 Гбит/с
Fiber Channel электрический	FC133 132,81 Мбит/с FC266 265,6 Мбит/с FC531 531,2 Мбит/с FC1063 1,0625 Гб/с FC2125E 2,125 Гб/с Abs, Beta, Tx Abs, Beta, Rx Abs, Gamma, Tx Abs, Gamma Rx FC4250E 4,250 Гб/с Abs, Beta, Tx Abs, Beta, Rx Abs, Gamma, Tx Abs, Gamma Rx FC8500E 8,500 Гб/с Abs, Beta, Tx Abs, Beta, Rx Abs, Gamma, Tx Abs, Gamma Rx
SATA	G1 1,500 Гб/с Tx Rx G2 3,000 Гб/с Tx Rx G3 6,000 Гб/с Tx Rx

Общие характеристики

Приведенные характеристики гарантированы в диапазоне температур от +10 до +40 °C (если не указано иное). Технические характеристики действительны для данного температурного диапазона через 20 минут прогрева после включения прибора. В общем случае компенсация эффективна, пока изменение температуры не превысило 5 °C.

Габариты и масса DSA8300

Размеры, мм			Масса, кг
Ширина	Высота	Глубина	Нетто
457	343	419	21

Компьютер и периферия

Параметр	Описание
Операционная система	Windows 7 Ultimate (32-разрядная)
Центральный процессор	Intel Core™ 2 DUO, 3 ГГц
Оперативная память	4 ГБ
Жесткий диск	160 ГБ, съемный, со стороны задней панели
Оптический привод	На передней панели, DVD - только чтение/CD - чтение/запись, с ПО для записи CD

Характеристики дисплея

Параметр	Описание
Сенсорный экран	Цветной с диагональю 264 мм/10,4 дюйма
Градации цвета	16 777 216 (24 бита)
Разрешение	1024 (по горизонтали) x 768 (по вертикали)
Тип экрана	ЖК

Порты ввода/вывода

Параметр	Описание
Передняя панель	
Порт USB 2.0	Один разъем USB 2.0
Антистатический разъем	Гнездо 4 мм, 1 МОм
Прямой вход сигнала запуска	См. технические характеристики системы запуска
Вход сигнала запуска с предварительным масштабированием	См. технические характеристики системы запуска

Выход внутренней тактовой частоты TDR	См. технические характеристики системы запуска
Выход калибровки пост. напряжения	±1,25 В макс.

Задняя панель	
Порты USB	4 разъема USB 2.0
Порт LAN	Разъем RJ-45, поддержка 10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T
Последовательные порты	Порты DB-9 COM1, COM2
GPIO	Разъем IEEE488.2

Видеопорт DVI-I	Розетка DVI. Предусмотрен переходник с DVI на 15-контактный разъем D-Sub VGA Предназначен для вывода изображения с экрана осциллографа (в том числе живых осциллограмм) на внешний монитор или проектор. С помощью этого порта на внешний монитор также можно вывести изображение основного рабочего стола Windows. Кроме того, DVI-I порт может быть сконфигурирован для отображения второго рабочего стола Windows (режим расширенного рабочего стола или вывод на два монитора).
-----------------	---

Последовательные порты PS2	Входы для мыши и клавиатуры
Аудиопорты	Гнезда 3,5 мм, микрофонный вход и линейный выход

Эксплуатационные требования

Параметр	Описание
Требования к питающей сети	
Сеть электропитания	От 90 до 250 В, от 50 до 400 Гц
Потребляемая мощность	205 Вт (тип.), только базовый блок 330 Вт (тип.), со всеми установленными модулями 600 Вт (максимум)
Климатические требования	
Температура	
Рабочая	от +10 до +40 °C
Хранения	От -22 до +60 °C
Высота над уровнем моря	
Рабочая	3048 м
Хранения	12190 м
Относительная влажность	
Рабочая (без CD-ROM)	От 20 до 80 % при температуре не более 40 °C (верхний предел снижается на 45 % относительно значения при температуре 40 °C)
Электромагнитная совместимость	В соответствии с требованиями 89/336/EC
Безопасность	В соответствии с требованиями UL3111-1, CSA1010.1, EN61010-1, IEC61010-1

Информация для заказа

DSA8300

Стробоскопический осциллограф для анализа последовательных потоков данных
Комплект поставки: руководство пользователя, руководство по быстрой настройке прибора, клавиатура и мышь, совместимые с MS Windows 7, стилус для сенсорного экрана, онлайнновая справочная система, онлайн-новый справочник программиста, кабель питания, годовая гарантия.

Опции

Опция	Описание
ADVTRIG	Расширенный запуск с синхронизацией от кодовой последовательности
ICMX	ПО IConnect® и MeasureXtractor для измерения целостности сигналов и анализа отказов
ICON	ПО IConnect® для измерения целостности сигналов и анализа отказов
JARB	Добавление 80SJARB (входит в опцию JNB или JNB01)
JNB	Добавление базовой версии ПО 80SJNB
JNB01	Добавление расширенной версии ПО 80SJNB
SPAR	ПО IConnect® для измерения S-параметров

Сервисные опции

Опция	Описание
CA1	Одна калибровка или проверка функционирования
C3	Калибровка в течение 3 лет
C5	Калибровка в течение 5 лет
D1	Отчет о калибровке
D3	Отчет о калибровке в течение 3 лет (с опцией C3)
D5	Отчет о калибровке в течение 5 лет (с опцией C5)
R3	Ремонт в течение 3 лет (включая гарантийное обслуживание)
R5	Ремонт в течение 5 лет (включая гарантийное обслуживание)
IF	Модернизация изделия

Кабель питания

Опция	Описание
A1	Универсальный европейский

Руководство пользователя

Опция	Описание
L10	Руководство на русском языке

DSA83UP – комплект опций для анализа последовательных потоков данных для модернизации осциллографа DSA8300

Опция	Описание
ADVTRIG	Расширенный запуск с синхронизацией от кодовой последовательности
HDD8	Дополнительный жесткий диск в комплекте с установочным кронштейном, операционной системой и приложением для осциллографа
JARB	Добавление 80SJARB (входит в опцию JNB или JNB01)
JNB	Добавление базовой версии ПО 80SJNB
JNB01	Добавление расширенной версии ПО 80SJNB
ADDJNB01	Обновление базовой версии ПО 80SJNB до расширенной версии 80SJNB01

Оптические модули

Оптические модули устанавливаются непосредственно в большой слот базового блока стробоскопического осциллографа DSA8300. Дополнительная информация представлена в техническом описании «Модули оптических дискретизаторов 80C07B • 80C08C • 80C10B • 80C11 • 80C12B • 80C25GBE»
Во всех оптических модулях установлены разъемы FC/PC. В качестве опции можно приобрести переходники к разъемам следующих типов: ST/PC, D4/PC, Biconic, SMA 2.5, SC/PC, DIN/PC, HP/PC, SMA, DIAMOND 3.5.

Изделие	Описание
80C07B	Одномодовый и многомодовый широкополосный (от 750 до 1650 нм) модуль с оптической полосой пропускания 2,5 ГГц, позволяющий тестировать высокоскоростные устройства связи и передачи данных с опциональной встраиваемой схемой восстановления тактовой частоты
80C08C	Одномодовый и многомодовый широкополосный (от 750 до 1650 нм) модуль с оптической полосой пропускания 9 ГГц, оптимизированный для приложений со скоростями передачи от 8,5 Гбит/с до 12,5 Гбит/с с опциональной встраиваемой схемой восстановления тактовой частоты
80C10B	Одномодовый (для длин волн от 1290 до 1330 нм и от 1520 до 1620 нм) модуль с оптической полосой пропускания 65/80 ГГц с эталонными приемными фильтрами, позволяющий тестировать многоскоростные устройства связи и передачи данных со скоростями 40 Гбит/с и 100 Гбит/с (4x25 Гбит/с) с опциональным калиброванным формирователем сигнала запуска для использования с внешними устройствами восстановления тактовой частоты (например, CR286A)
80C11	Одномодовый (для длин волн от 1100 до 1650 нм) модуль с оптической полосой пропускания 30 ГГц, с эталонными приемными фильтрами, позволяющий тестировать устройства связи и передачи данных со скоростями от 8,5 Гбит/с до 14,1 Гбит/с. Опциональная встраиваемая схема восстановления тактовой частоты для приложений со скоростями от 8,5 Гбит/с до 12,6 Гбит/с.
80C12B	Одномодовый и многомодовый широкополосный (от 750 до 1650 нм) модуль с оптической полосой пропускания 12 ГГц, с оптическими эталонными приемниками, предназначенный для приложений со скоростями передачи от 155 Мбит/с до 12,5 Гбит/с, с опциональным калиброванным формирователем сигнала запуска для использования с внешними устройствами восстановления тактовой частоты (например, 80A05 или CR125A)

Изделие	Описание
80C14	Одномодовый и многомодовый широкополосный (от 750 до 1650 нм) модуль с оптической полосой пропускания 12 ГГц, с оптическими эталонными приемниками, предназначенный для приложений со скоростями передачи от 8,5 Гбит/с до 12,5 Гбит/с, с опциональным калиброванным формирователем сигнала запуска для использования с внешними устройствами восстановления тактовой частоты (например, CR175A или CR286A)
80C25GBE	Одномодовый (для длин волн от 1290 до 1330 нм и от 1520 до 1620 нм) модуль с оптической полосой пропускания 65 ГГц, с эталонными приемными фильтрами, позволяющий тестировать многоскоростные устройства связи и передачи данных со скоростями 100 Гбит/с (4x25 Гбит/с) с опциональным калиброванным формирователем сигнала запуска для использования с внешними устройствами восстановления тактовой частоты (например, CR286A)

Электрические модули

Электрические модули устанавливаются непосредственно в один из четырех малых слотов базового блока стробоскопического осциллографа DSA8300. Дополнительная информация представлена в техническом описании «Модули электрических дискретизаторов 80E10 • 80E09 • 80E08 • 80E07 • 80E06 • 80E04 • 80E03 • 80E01»

Изделие	Описание
80E10	Выносной ^{*20} модуль электрического дискретизатора с полосой пропускания 50/40/30 ^{*21} ГГц, двухканальный с истинно дифференциальными возможностями TDR
80E09	Выносной ^{*20} модуль электрического дискретизатора с полосой пропускания 60/40/30 ^{*21} ГГц, двухканальный
80E08	Выносной ^{*20} модуль электрического дискретизатора с полосой пропускания 30/20 ^{*21} ГГц, двухканальный с истинно дифференциальными возможностями TDR
80E07	Выносной ^{*20} модуль дискретизатора с полосой пропускания 30/20 ^{*21} ГГц, электрический, двухканальный
80E06 ^{*22}	Одноканальный модуль электрического дискретизатора с полосой пропускания 70+ ГГц
80E04 ^{*21}	Модуль электрического дискретизатора с полосой пропускания 20 ГГц, двухканальный с истинно дифференциальными возможностями TDR
80E03 ^{*21}	Двухканальный модуль электрического дискретизатора с полосой пропускания 20 ГГц
80E01 ^{*21}	Одноканальный модуль электрического дискретизатора с полосой пропускания 50 ГГц

^{*20} Все выносные дискретизаторы/генераторы TDR оснащены 2-метровым кабелем, что позволяет устанавливать дискретизатор в непосредственной близости от тестируемого устройства, обеспечивая наилучшее качество сигнала.

^{*21} Полоса пропускания выбирается пользователем.

^{*22} В удаленном режиме следует использовать удлинительный кабель 80N01 для модуля электрического дискретизатора.

Модули опорной фазы

Модуль опорной фазы 82A04 устанавливается в осциллограф DSA8300 и синхронизируется от тактовой частоты захватываемого сигнала, что обеспечивает развертку захватываемых сигналов с чрезвычайно низким значением джиттера. Модуль позволяет работать с тактовой частотой от 2 ГГц^{*19} до более чем 60 ГГц.

Изделие	Описание
82A04	Модуль опорной фазы в стандартном исполнении поддерживает тактовую частоту до 20 ГГц. Опция 60G расширяет диапазон тактовой частоты до более чем 60 ГГц

^{*19} Для тактовой частоты <8 ГГц может потребоваться фильтрация на входе тактовой частоты, чтобы устранить гармоники сигнала тактовой частоты (см. раздел «Прочие принадлежности» 020-2566-xx, 020-2567-xx и 020-2568-xx).

Модули/устройства восстановления тактовой частоты

Изделие	Описание
80A05	Электрический модуль восстановления тактовой частоты. Может работать с электрическими сигналами или с модулем 80C12B. В стандартном исполнении поддерживает следующие скорости: 50 Мбит/с - 2,700 Гбит/с 2,700 Гбит/с - 3,188 Гбит/с 4,250 Гбит/с (скорость 4-гигабитного Fibre Channel) С опцией 10G поддерживаются скорости: 3,267 - 4,250 Гбит/с 4,900 - 6,375 Гбит/с 9,800 - 12,60 Гбит/с
CR125A	Электрическое устройство восстановления тактовой частоты. CR125A восстанавливает тактовую частоту потоков последовательных данных всех наиболее известных стандартов в диапазоне от 100 Мбит/с до 12,5 Гбит/с. Может работать с электрическими сигналами или с модулем 80C12B
CR175A	Электрическое устройство восстановления тактовой частоты. CR175A восстанавливает тактовую частоту потоков последовательных данных всех наиболее известных стандартов в диапазоне от 100 Мбит/с до 17,5 Гбит/с. Может работать с электрическими сигналами или с модулями 80C12B и 80C14
CR286A	Электрическое устройство восстановления тактовой частоты. CR286A восстанавливает тактовую частоту потоков последовательных данных всех наиболее известных стандартов в диапазоне от 100 Мбит/с до 28,6 Гбит/с. Может работать с электрическими сигналами или с модулями 80C12B, 80C14, 80C10B ^{*23} и 80C25GBE

^{*23} До скоростей 28,6 Гбит/с.

Прочие принадлежности

Изделие	Описание
Удлинительный кабель дискретизатора, 2 м	Заказ 80N01. Предназначен для работы с модулями 80E01, 80E02, 80E03, 80E04, 80E06 и 82A04. Не совместим с модулями 80E07, 80E08, 80E09 и 80E10
Удлинительный кабель адаптера SlotSaver	Подает питание и управляющие сигналы на 80A02 при внешнем управлении от базового блока, высвобождает один слот. Заказ 174-5230-xx
82A04, фильтр на 2 ГГц	Фильтр для несинусоидального тактового сигнала опорной фазы с частотой от 2 до 4 ГГц. Заказ 020-2566-xx
82A04, фильтр на 4 ГГц	Фильтр для несинусоидального тактового сигнала опорной фазы с частотой от 4 до 6 ГГц. Заказ 020-2567-xx
82A04, фильтр на 6 ГГц	Фильтр для несинусоидального тактового сигнала опорной фазы с частотой от 6 до 8 ГГц. Заказ 020-2568-xx
2X Атенюатор (SMA вилка на розетку)	От 0 до 18 ГГц. Заказ 015-1001-xx
5X Атенюатор (SMA вилка на розетку)	От 0 до 18 ГГц. Заказ 015-1002-xx
Переходник	С вилки 2,4 мм или 1,85 мм на розетку 2,92 мм, от 0 до 40 ГГц. Заказ 011-0157-xx
Делитель мощности	50 Ом, согласованный делитель мощности, вилка SMA на две розетки SMA. Заказ 015-0705-xx
Комплект для монтажа в стойку	Заказ 016-1791-xx
Антистатический браслет	Заказ 006-3415-04
P7513/P7516	Дифференциальные пробники TriMode™, 13 ГГц и 16 ГГц. Необходим интерфейсный модуль 80A03
P7260	Активный пробник на полевом транзисторе, 6 ГГц. Необходим интерфейсный модуль 80A03
P7350	Активный пробник на полевом транзисторе, 5 ГГц. Необходим интерфейсный модуль 80A03
P7350SMA	Активный пробник с переходом с дифференциальной линии на несимметричную, 5 ГГц, 50 Ом. Необходим интерфейсный модуль 80A03. Примечание. Для дискретизации рекомендуется использовать пробники P7380 (а не P7350), которые обладают более широкой полосой и лучшим качеством сигнала.
P7380SMA	Активный пробник с переходом с дифференциальной линии на несимметричную, 8 ГГц, 50 Ом. Необходим интерфейсный модуль 80A03
P6150	Пассивный пробник, 9 ГГц; состоит из сверхвысококачественного 20 ГГц наконечника и очень гибкого кабеля с разъемом SMA. Для улучшения ВЧ характеристик рекомендуется применение 015-0560-xx или другого дополнительного кабеля.
P8018	Несимметричный TDR пробник, 20 ГГц. Для защиты от статического электричества рекомендуется применять модуль 80A02
P80318	Дифференциальный TDR пробник, 18 ГГц, 100 Ом
80A02	Модуль защиты от статического электричества осциллографа DSA8300 (1 канал). Рекомендуется TDR пробник P8018
80A03	Позволяет использовать два пробника TekConnect™ серии Tektronix P7000 со стробоскопическими осциллографами серии 8000
Соединительные кабели	450 мм, потери 1 дБ на частоте 20 ГГц. Высококачественный кабель, рекомендуемый для работы на частотах до 20 ГГц. Заказ 015-0560-xx

Соединительные кабели других производителей

Для достижения минимального разброса результатов измерений Tektronix рекомендует применять с описанными широкополосными приборами высококачественные соединительные кабели. Перечисленные ниже кабели компании W.L. Gore и ее партнеров совместимы с разъемами 2,92 мм, 2,4 мм и 1,85 мм модулей 80Exx.

Эти кабели можно заказать в компании Gore по телефону (800) 356-4622 или на сайте www.gore.com/tektronix

Кабель	Частота	Разъемы	Длина
Кабели для настольных измерений			
TEK40PF18PP	40 ГГц	2,92 мм, вилка	457 мм
TEK50PF18PP	50 ГГц	2,4 мм, вилка	457 мм
TEK65PF18PP	60 ГГц	1,85 мм, вилка	457 мм

Высокочастотные соединительные кабели для модулей электрических дискретизаторов

TEK40HF06PP	40 ГГц	2,92 мм, вилка	152 мм
TEK40HF06PS	40 ГГц	2,92 мм, вилка 2,92 мм, розетка	152 мм
TEK50HF06PP	50 ГГц	2,4 мм, вилка	152 мм
TEK50HF06PS	50 ГГц	2,4 мм, вилка 2,4 мм, розетка	152 мм
TEK65HF06PP	65 ГГц	1,85 мм, вилка	152 мм
TEK65HF06PS	65 ГГц	1,85 мм, вилка 1,85 мм, розетка	152 мм

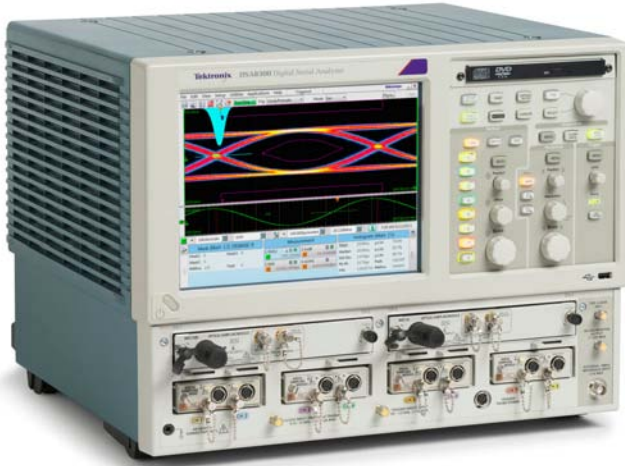
Калибровочные комплекты и принадлежности других производителей

Для облегчения измерений S-параметров с помощью электрических TDR модулей 80E10, 80E08, 80E04 и ПО IConnect® мы рекомендуем применять прецизионные калибровочные комплекты, комплекты адаптеров, предохранители разъемов, соединительные линии с воздушным диэлектриком, динамометрические ключи и измерители разъемов компании Maury Microwave.

Эти компоненты, с перечнем которых можно ознакомиться на сайте www.maurytmw.com/tektronix.htm, совместимы с разъемами 2,92 мм, 2,4 мм и 1,85 мм модулей 80Exx. Калибровочные комплекты и другие компоненты можно заказать в компании Maury Microwave.

Digital Serial Analyzer Sampling Oscilloscope

DSA8300 Datasheet



The DSA8300 is a state-of-the-art Equivalent Time Sampling Oscilloscope that provides the highest fidelity measurement and analysis capabilities for Communications Signal Analysis, Serial Data Network Analysis, and Serial Data Link Analysis applications.

Features & Benefits

Highest Fidelity Signal Capture

- Very Low Time-base Jitter
 - 425 fs Typical on up to 8 Simultaneously Acquired Channels
 - <200 fs Typical on up to 6 Channels with 82A04 Phase Reference Module
- Best Vertical Resolution – 16 bit A/D
 - Electrical Resolution: <20 μ V LSB (for 1 V full range)
 - Optical Resolution depends on the Dynamic Range of the Optical Module – Ranges from <20 nW for the 80C07B (1 mW full range) to <0.6 μ W for the 80C10C (30 mW full range)

Flexible Configurations

- With Today's Sampling Module Portfolio, the DSA8300 supports up to 8 Simultaneously Acquired Signals
- A Wide Variety of Optical, Electrical, and Accessory Modules to support your Specific Testing Requirements
- **Optical Modules**
 - Fully Integrated Optical Modules that support all Standard Optical Data Rates from 155 Mb/s to 100 Gb/s
 - Certified Optical Reference Receivers Support Specified Requirements for Standards-mandated Compliance Testing
 - Optical Bandwidths to >80 GHz

- High Optical Sensitivity and Low Noise as well as the Wide Dynamic Range of the Optical Sampling Modules allows Accurate Testing and Characterization of Short-reach to Long-haul Optical Communications Standards
- Fully Calibrated Clock Recovery Solutions – No need to manually calibrate for data pick-off losses
- Calibrated Extinction Ratio Measurements ensure Repeatability of Extinction Ratio Measurements to <0.5 dB among Systems with Modules with this Factory Calibration Option

■ Electrical Modules

- Electrical Bandwidths to >70 GHz
- Very Low-noise Electrical Samplers (280 μ V at 20 GHz, 450 μ V at 60 GHz, typical)
- Selectable Bandwidths (with 80E07, 08, 09, 10) allow the User to Trade-off Sampler Bandwidth and Noise for Optimal Data Acquisition Performance
- Remote Samplers (80E07, 08, 09, 10) or Compact Sampling Extender Module Cables support Minimal Signal Degradation by allowing the Sampler to be Located in Close Proximity to the Device Under Test
- World's Highest-performance Integrated TDR (10 ps typical step rise time) supports Exceptional Impedance Discontinuity Characterization and High Dynamic Range for S-parameter Measurements to 50 GHz

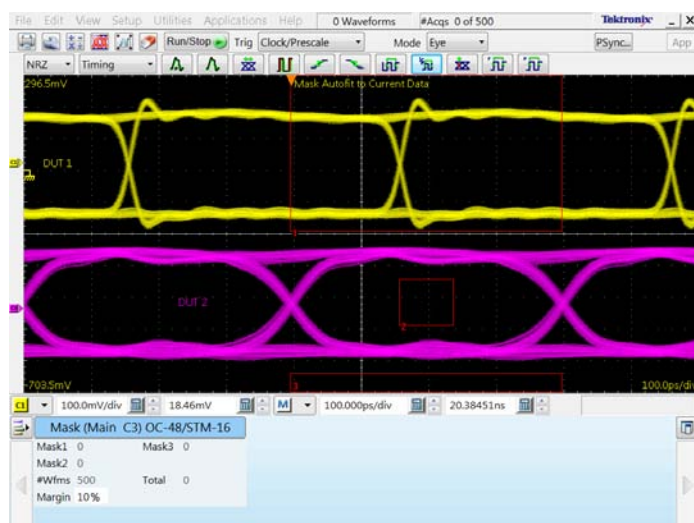
Analysis

- Standard Analysis Capabilities
 - Complete Suite of over 120 Automated Measurements for NRZ, RZ, and Pulse Signal Types
 - Automated Mask Testing with over 80 Industry-standard Masks. New Masks can be Imported into the DSA8300 to support New Emerging Standards. In Addition, Users can Define their own Masks for Automated Mask Testing
 - Vertical and Horizontal Histograms for Statistical Analysis of Acquired Waveforms
 - Vertical, Horizontal, and Waveform Cursors (with measurements)
- Jitter, Noise, BER, and Serial Data Link Analysis is provided through the 80SJNB Basic and Advanced Software Application Options
- Advanced TDR Analysis, S-parameter Measurements, Simulation Model Extraction, and Serial Link Simulation Capabilities are provided through the IConnect® Software Application Options

High Test Throughput

- High Sample Acquisition Rate up to 300 kS/s per channel
- Efficient Programmatic Interface (IEEE-488, Ethernet, or local processor access) enable High Test Throughput

Datasheet



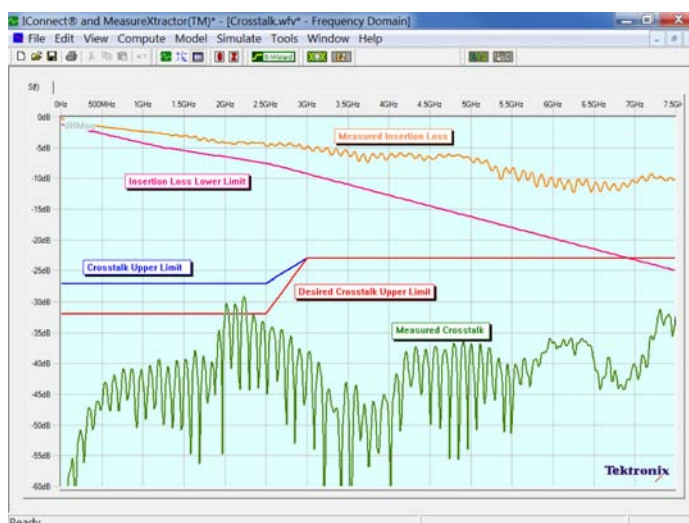
Optical Eye Diagram Testing



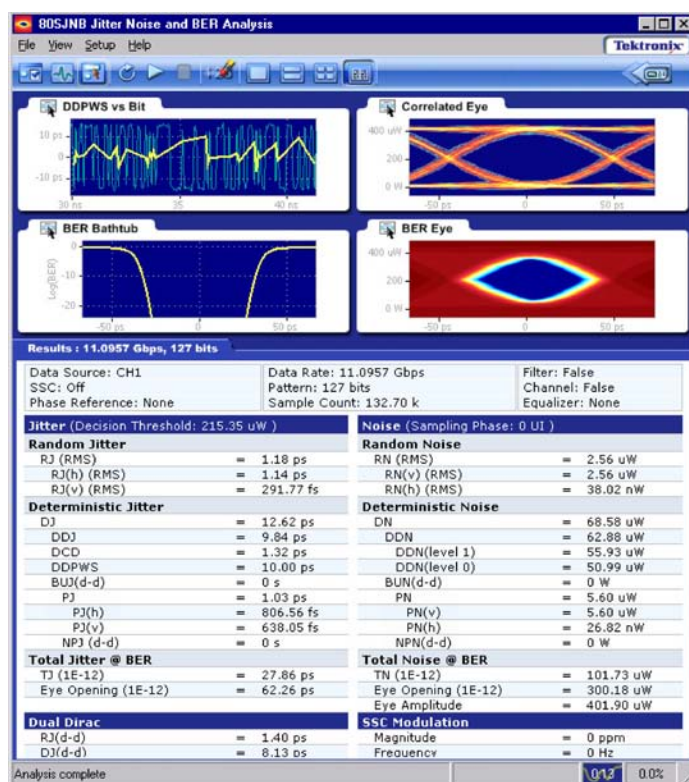
Passive Interconnect Test

Applications

- Design/Verification of Telecom and Datacom Components and Systems
- Manufacturing/Testing for ITU/ANSI/IEEE/SONET/SDH Compliance
- High-performance True-differential TDR Measurements
- Impedance Characterization and Network Analysis for Serial Data Applications including S-parameters
- Advanced Jitter, Noise, and BER Analysis
- Channel and Eye Diagram Simulation and Measurement-based SPICE Modeling



Serial Data Network Analysis



Jitter, Noise, and BER Analysis

Superior Performance with Extraordinary Versatility

The DSA8300 Digital Serial Analyzer is the most versatile tool for developing and testing communications, computers, and consumer electronics which utilize multi-gigabit data transmission. It is used for optical and electrical transmitter characterization as well as compliance verification for devices, modules, and systems used in these products.

In addition, the DSA8300 is well-suited for electrical signal path characterization, whether for packages, PCBs, or electrical cables. With exceptional bandwidth, signal fidelity, and the most extensible modular architecture, the DSA8300 provides the highest-performance TDR and interconnect analysis, most accurate analysis of signal impairments, and BER calculations for current and emerging serial data technology.

Finally, with its exceptional signal fidelity and resolution, the DSA8300 is the gold standard for electrical and optical applications which require ultra-high bandwidths, very fine vertical resolution, low jitter, and/or exceptional time interval accuracy.

The DSA8300 provides unmatched measurement system fidelity with the lowest native instrument jitter floor (425 fs RMS, typical for serial data signals at rates >1.25 Gb/s) that ensures the most accurate acquisition of up to 8 high-bandwidth signals simultaneously. You get additional analysis benefits from the 200 fs acquisition jitter with the Phase Reference module.

The multiprocessor architecture, with dedicated per-slot digital signal processors (DSPs), provides fast waveform acquisition rates, reducing the test times necessary for reliable characterization and compliance verification.

The DSA8300's versatile modular architecture supports a large and growing family of plug-ins enabling you to configure your measurement system with a wide variety of electrical, optical, and accessory modules that best suit

your application now and in the future. With 6 module slots, the DSA8300 can simultaneously accommodate a Clock Recovery module, a precision Phase Reference module, and multiple acquisition modules, electrical or optical, so you can match system performance to your evolving needs. The ability to swap sampling modules without powering down the DSA8300 (available for scopes with firmware versions 6.1 and later) provides additional flexibility in configuring your DSA8300 to changing test needs.

Featuring industry-leading signal fidelity, the family of electrical modules includes bandwidth performance from 20 GHz to >70 GHz, while the optical modules support optical testing from 125 Mb/s to 100 Gb/s and beyond with optical bandwidth exceeding 80 GHz. The DSA8300 supports all of the legacy 8000 Series electrical and optical sampling modules and accessories*¹.

In addition, specialized modules supporting features such as single-ended and differential electrical clock recovery, electrostatic protection for electrical samplers, and connectivity to the popular TekConnect® probing system brings you the performance of state-of-the-art Tektronix probes for high-impedance and differential probing. Low-impedance probes for 50 Ω probing and for TDR probing are also available.

The raw acquisition performance of the DSA8300 and its sampling modules and accessories is further augmented by the comprehensive measurement and analysis capabilities of the DSA8300 and its associated software applications. For example, the IConnect® software applications provide complete TDR, S-parameter, and signal integrity analysis for passive electrical interconnects (packages, printed circuit boards, backplanes, cable, etc.) while the 80SJNB applications provide complete jitter, noise, and bit error rate analysis as well as channel and equalization analysis and emulation for both optical and electrical serial data links.

*¹ The DSA8300 does not support the 80A06 Pattern Synchronization module as this capability is superseded by the integrated Advance Trigger option (Option ADVTRIG) for the DSA8300.

Jitter, Noise, BER, and Serial Data Link Analysis

High-speed serial data link measurements and analysis are supported with three software solutions: 80SJARB, 80SJNB Essentials, and 80SJNB Advanced.*2

- 80SJARB (Option JARB) is a basic jitter measurement tool capable of measuring jitter on any waveform – random or repetitive. The simplicity of acquisition limits the amount of analysis possible so only the simplest decomposition can be used; repeatability is pattern dependent
- 80SJNB Essentials (Option JNB) offers complete analysis of jitter, noise, and BER, with decomposition of components for clear understanding of a signal's problems and margins. The acquisition methodology requires a repetitive pattern. Both accuracy and repeatability are improved relative to 80SJARB since the tool has access to the complete signal pattern
- 80SJNB Advanced (Option JNB01) adds features to 80SJNB Essentials for serial data link analysis – de-embedding of fixture, channel emulation, FFE/DFE equalization, and pre-emphasis/de-emphasis

Jitter Analysis of Arbitrary Data (80SJARB)

The 80SJARB jitter measurement application software for the DSA8300 Series addresses IEEE 802.3ba applications requiring the J2 and J9 jitter measurements. It also enables basic jitter measurements for NRZ data signals including PRBS31, random traffic, and scrambled data. This provides an entry-level jitter analysis capability with simple Dual Dirac model jitter analysis and no pattern synchronization requirement. 80SJARB can acquire continuously in Free Run mode, delivering acquisitions and updates beyond the IEEE minimum requirement of 10,000 data points. Plots include jitter bathtub curves for both measured and extrapolated data, as well as a histogram of the acquired data.

80SJARB Jitter Analysis

Measurement	Description
J2	Total jitter for BER = $2.5e^{-3}$
J9	Total jitter for BER = $2.5e^{-10}$
Tj	Total jitter for BER = $1.0e^{-12}$
DJdd	Deterministic jitter (Dual Dirac model)
RJdd	Random jitter (Dual Dirac model)

Free Run Mode: For continuous acquisitions and updates beyond the IEEE minimum requirement of 10,000 data points.

Plots: Jitter / Eye Opening Bathtub, Histogram of Acquired Data.

80SJNB Jitter and Noise Analysis Measurements

80SJNB Jitter Analysis

Measurement	Description
TJ at BER	Total jitter at specified BER
J2	Total jitter for BER = $2.5e^{-3}$
J9	Total jitter for BER = $2.5e^{-10}$
RJ	Random jitter
RJ(h)	Horizontal component of random jitter
RJ(v)	Vertical component of random jitter
RJ(d-d)	Random jitter according to the Dual Dirac model
DJ	Deterministic jitter
DDJ	Data-dependent jitter
DDPWS	Data-dependent pulse width shrinkage
DCD	Duty cycle distortion
DJ(d-d)	Deterministic jitter computed in the Dual Dirac model
PJ	Periodic jitter
PJ(h)	Horizontal component of periodic jitter
PJ(v)	Vertical component of periodic jitter
EO at BER	Horizontal eye opening at specified BER
BUJ	Bounded uncorrelated jitter
NPJ	Non-periodic jitter (uncorrelated and bounded)
SSCMagnitude	Magnitude of SSC modulation in ppm
SSCFrequency	Frequency of SSC modulation in ppm

80SJNB Noise Analysis

Measurement	Description
RN	Random noise
RN(v)	Vertical component of random noise
RN(h)	Horizontal component of random noise
DN	Deterministic noise
DDN1	Data-dependent noise on logical level 1
DDN0	Data-dependent noise on logical level 0
PN	Periodic noise
PN(v)	Vertical component of periodic noise
PN(h)	Horizontal component of periodic noise
EO at BER	Vertical eye opening at specified BER
BUN	Bounded uncorrelated noise
NPN	Non-periodic noise

80SJNB Advanced Supports:

- FFE (Feed Forward Equalization) to 100 Taps
- DFE (Decision Feedback Equalization) to 40 Taps
- Filter for support of linear filters from fixture de-embed to transmitter equalization. Channel emulation supported for channels with >30 dB of loss at 1st harmonic frequency

*2 These software applications can be purchased to install on currently owned DSA8300 oscilloscopes with the DSA83UP upgrade kits.

TDR (Time Domain Reflectometry) Applications

The DSA8300 is the industry's highest-performance fully integrated Time Domain Reflectometry (TDR) measurement system. Offering true-differential TDR measurements up to 50 GHz bandwidth with 15 ps reflected rise time and 12 ps incident rise time^{*3}, the DSA8300 enables you to keep pace with today's most demanding Serial Data Network Analysis (SDNA) requirements.

The 80E10 and 80E08 TDR modules feature a fully integrated independent dual-channel 2-meter remote sampler system to minimize fixturing and assure optimal system fidelity. Independent sampler deskew ensures fast and easy fixture and probe de-embedding. The user can characterize differential crosstalk by using TDR steps from a differential module to drive one line pair while monitoring a second line pair with a second differential module.

The DSA8300 is the industry's most versatile TDR measurement system, accommodating up to 4 dual-channel true-differential TDR modules for fast, accurate multilane impedance and S-parameter characterization.

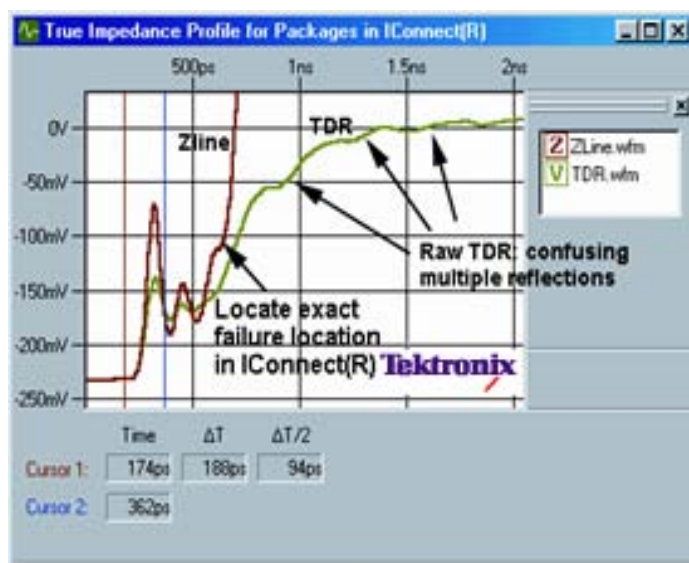
The P80318 True-differential TDR probe and P8018 Single-ended Passive Handheld TDR probe provide high-performance probing solutions for circuit board impedance and electrical signal characterization. The P80318, an 18 GHz 100 Ω input-impedance differential TDR hand probe, enables high-fidelity impedance measurements of differential transmission lines. The adjustable probe pitch enables a wide variety of differential line spacing and impedances. The P8018 is a 20 GHz Single-ended Passive Handheld TDR probe. Both the P80318 and P8018 can be used as stand-alone probes but are especially designed to work with the 80A02 for the control of EOS/ESD protection.

^{*3} Rise times are 10-90%. Typical reflected rise times for the 80E10 are <10 ps.

Multi-gigabit Signal Path Characterization and Analysis – Serial Data Network Analysis (SDNA)

As clock speeds and rise times of digital circuits increase, interconnect signal integrity dramatically affects digital system performance. Accurate and efficient Serial Data Network Analysis (SDNA) of the signal path and interconnects in time and frequency domains is critical to predict signal losses, jitter, crosstalk, terminations and ringing, digital bit errors, and eye diagram degradation, ensuring reliable system operation.

Tektronix offers several true-differential TDR modules, which in combination with IConnect[®] software allow S-parameter measurements with up to –70 dB of dynamic range. This performance assures accurate, repeatable measurements in serial data analysis, digital design, signal integrity, and electrical compliance testing applications.



Quickly identify the exact location of faults with the 80E10 sub-millimeter resolution and IConnect[®] True Impedance Profile.

TDR Module Performance with IConnect[®]

TDR Module	S-parameter Measurement Bandwidth Performance
80E10	50 GHz
80E08	30 GHz
80E04	20 GHz

With the long record length acquisitions, IConnect[®] provides great flexibility for obtaining the desired frequency range and frequency step when performing S-parameter measurements. Up to 1,000,000 points can be acquired.

When you employ IConnect[®] Signal Integrity TDR and S-parameter software with the DSA8300 you have an efficient, easy-to-use, and cost-effective solution for measurement-based performance evaluation of multi-gigabit interconnect links and devices, including signal integrity analysis, impedance, S-parameter, and eye-diagram tests, and fault isolation. IConnect[®] can help you complete interconnect analysis tasks in minutes instead of days, resulting in faster system design time and lower design costs. IConnect[®] also enables impedance, S-parameters, and eye-diagram compliance testing as required by many serial data standards, as well as full channel analysis, Touchstone (SnP) file output, and SPICE modeling for multi-gigabit interconnects.

Failure Analysis – Quickly Identify Fault Location

The 80E10, with its 12 ps typical TDR rise time, provides superior resolution enabling the fastest and most efficient fault isolation in package, circuit board, and on-chip failure analysis applications.

IConnect® Signal Integrity TDR and S-parameter Software

Operating on the DSA8300 TDR platform, IConnect® S-parameters is the most cost-effective and highest throughput approach for S-parameter measurements in digital design, signal integrity analysis, and interconnect compliance testing, providing as much as 50% cost savings compared to similar bandwidth VNAs, and dramatically speeding up measurements.

You can also take advantage of the IConnect® S-parameters command-line interface, which automates the S-parameter measurements to the overall suite of manufacturing tests you perform using your TDR instrument, significantly reducing test time while increasing measurement repeatability.

The simplicity of S-parameter calibration using a reference (open, short, or through), and an optional 50 Ω load makes measurements, fixture de-embedding, and moving the reference plane a snap. Touchstone file format output enables easy S-parameter file sharing for further data analysis and simulations.

Tektronix offers several true-differential TDR modules, which in combination with IConnect® offers S-parameter measurements up to 50 GHz with up to –70 dB of dynamic range. This performance exceeds requirements

for serial data analysis, digital design, and signal integrity applications, resolving down to 1% (–40 dB) accuracy of crosstalk, while electrical compliance testing masks typically call for measurements in the –10 to –30 dB range.

- IConnect® software allows you to quickly and easily generate SPICE and IBIS models for your PCBs, flex boards, connectors, cables, packages, sockets, and I/O buffer inputs directly from TDR/T or VNA S-parameter measurements
- IConnect® allows you to display eye diagram degradation, jitter, loss, crosstalk, reflections, and ringing in your digital system
- IConnect® Linear Simulator allows the designer to link several interconnect channels together to evaluate the total time, frequency domain performance, and eye diagram of the overall channel
- IConnect® substantially simplifies the signal integrity analysis of the interconnect link, equalization and emphasis component design, and analysis of the interconnect link with transmitter and receiver

For more information regarding the IConnect® software applications, see the "IConnect® Signal Integrity, TDR, and S-Parameter SW – 80SICMX • 80SICON • 80SSPAR" data sheet.

High-speed Optical Test Solutions

The DSA8300 with its highly configurable mainframe and a wide variety of optical modules provide complete optical test solutions with superior system fidelity from 125 Mb/s to 100 Gb/s and beyond. The modules cover a range of wavelengths for both single- and multi-mode fibers. Each module can be optionally configured with a number of selectable Optical Reference Receiver (ORR) filters and/or a full bandwidth path. Each module also supports fully calibrated clock recovery solutions (whether integrated into

the module or through a data pick-off routed to an external clock recovery module or stand-alone clock recovery instrument).

Shown below is a brief description of each available optical sampling module as well as a selection guide with the key specifications for each module. For more complete information on these modules, see the "Optical Sampling Modules – 80C07B • 80C08D • 80C10C • 80C11B • 80C12B" data sheet.

Optical Sampling Modules

Module	Description
80C07B Multirate Datacom and Telecom	The 80C07B module is a broad-wavelength (700 to 1650 nm) multirate optical sampling module optimized for testing datacom/telecom signals from 125 Mb/s to 2.5 Gb/s. With its amplified O/E converter design, this module provides excellent signal-to-noise performance, allowing users to examine low-power optical signals. The 80C07B can be optionally configured with fully calibrated internal clock recovery that supports 125, 155, 622, 1063, 1250, 2125, 2488, 2500, and 2666 Mb/s rates.
80C08D Multirate, Broad Wavelength, High Sensitivity 10 Gb/s	The 80C08D module is a broad-wavelength (700 to 1650 nm) multirate optical sampling module providing datacom rate testing for 10GbE, 40GbE-R4, 100GbE-SR10 applications at 9.953, 10.3125, 11.0957 Gb/s and 10G Fibre Channel applications at 10.51875 and 11.317 Gb/s. The 80C08D also provides telecom rate testing at 9.953, 10.664, and 10.709 Gb/s. With its amplified O/E converter design, this module provides excellent signal-to-noise performance and high optical sensitivity, allowing users to examine low power level optical signals. The 80C08D can be optionally configured with an integrated clock recovery option that supports acquiring signals at any standard- or user-specified rate from 9.8 to 12.6 Gb/s.
80C10C Multirate Datacom and Telecom 40 Gb/s and 100 Gb/s	The 80C10C module provides integrated and selectable reference receiver filtering, enabling conformance testing at either 1310 nm or 1550 nm of all standard 25, 40 and 100 (4 x 25) Gb/s standard rates. There are three configurations for the 80C10C: - Option F1: Provides standard compliant optical reference receivers for the following rates (standards): 25.781 Gb/s (100GBase-LR4 and 100GBase-ER4) 27.952 Gb/s (OTU4) 39.813 Gb/s (OC-768/STM-256, VSR2000 G.693, 40G NRZ G.959.1) 41.25 Gb/s (40GBase-FR) 43.018 Gb/s (G.709 FEC, OTU3 4x10G LAN PHY) - Option F2: Provides standard compliant optical reference receivers for the following rates (standards): 25.781 Gb/s (100GBase-LR4 and 100GBase-ER4) 27.952 Gb/s (OTU4) - Option F3: Provides standard compliant optical reference receivers for the following rates (standards): 39.813 Gb/s (OC-768/STM-256, VSR2000 G.693, 40G NRZ G.959.1) 41.25 Gb/s (40GBase-FR) 43.018 Gb/s (G.709 FEC, OTU3 4x10G LAN PHY) In addition to the filter rates, the user may also select bandwidths for the 80C10C for optimal noise vs. bandwidth performance for accurate signal characterization. When equipped with Option CRTP an electrical signal pickoff is provided for clock recovery. Clock recovery, to 28.6 Gb/s, for the 80C10C is provided using the CR286A clock recovery instrument (sold separately). When equipped with Option HSPR, a separate high-sensitivity photo receiver is provided with independent electrical outputs that can be used with external equipment (such as a Tektronix BERTScope) for high accuracy optical measurements. The 80C10C is also optionally available in a bundled ordering configuration which includes a single-channel 70+ GHz electrical sampling module.
80C11B Multirate 10 Gb/s Datacom and Telecom	The 80C11B module is a long-wavelength (1100 to 1650 nm) multirate optical sampling module optimized for testing 10 Gb/s datacom and telecom standard rates at 9.953, 10.3125, 10.51875, 10.664, 10.709, 11.0957, 11.317, and 14.025 Gb/s. With its high optical bandwidth of up to 30 GHz (typical) it is well-suited for general-purpose high-performance 10 Gb/s optical component testing. The 80C11B can be optionally configured with clock recovery that can support any standard or user-defined rate in the continuous range from 9.8 to 12.6 Gb/s.
80C12B Multirate Datacom and Telecom	The 80C12B module is a broad wavelength (700 to 1650 nm) multirate optical sampling module providing telecom and datacom testing for standards from 155 Mb/s to 11.4 Gb/s. This highly flexible module can be configured to support a wide variety of 10 Gb/s applications, lower data rate applications (155 Mb/s to 7.4 Gb/s), or a combination of 10G and lower data rate standards. The low data rate applications include: Telecom applications from 155 to 2666 Mb/s, 1G, 2G, and 4G Fibre Channel, multilane standards such as 10GBASE-X4 and 4-Lane 10 Gb/s Fibre Channel, and Infiniband SDR and DDR rates. The supported 10 Gb/s application includes both datacom and telecom standards. The supported 10 Gb/s datacom applications include 10GbE, 40GbE-R4, 100GbE-SR10 applications at 9.953, 10.3125, 11.0957 Gb/s, and 10G Fibre Channel applications at 10.51875 Gb/s and 11.317 Gb/s. The 80C12B also provides telecom rate testing at 9.953, 10.664, and 10.709 Gb/s. With its amplified O/E converter design, this module provides excellent signal-to-noise performance and high optical sensitivity, allowing users to examine low-power optical signals. Clock recovery for the 80C12B is provided using the 80A05 module or CR125A clock recovery instrument (sold separately).
80C14 Multirate Datacom and Telecom	The 80C14 module is a broad-wavelength (700 to 1650 nm) multirate optical sampling module providing 8G, 10G, and 16G telecom and datacom testing. The supported 10 Gb/s datacom applications include: 10GbE, 40GbE-R4, 100GbE-SR10 applications at 9.953, 10.3125, and 11.0957 Gb/s. Fibre Channel applications include: 8.500, 10.51875, 11.317, and 14.025 Gb/s. The 80C14 also provides telecom rate testing at 9.953, 10.664, 10.709, and 12.5 Gb/s. With its amplified O/E converter design, this module provides excellent signal-to-noise performance and high optical sensitivity, allowing users to examine low power level optical signals. Clock recovery for the 80C14 is provided by the CR175A or CR286A (sold separately).

Optical Sampling Module Selection Guide

In the table below is shown the key specifications for each of the current optical sampling modules available for use with the DSA8300 to assist you in selecting the optical module(s) most appropriate for your optical testing application. Detailed specifications are available in the 80Cxx Optical Sampling Modules data sheet.

Characteristic	80C07B ^{*4}	80C08D	80C12B ^{*5}		80C14	80C11B	80C10C ^{*6}		
			Opt. F0-F12	Opt. 10G/10GP			Opt. F1	Opt. F2	Opt. F3
Wavelength Range (nm)	700-1650	700-1650	700-1650	700-1650	700-1650	1100-1650	1290-1330 1520-1620	1290-1330 1520-1620	1290-1330 1520-1620
Unfiltered Optical Bandwidth (GHz)	2.5	12.5	12 ^{*7}	12 ^{*7}	12	30	70	55	80
Fiber Input (μm)	9, 50, 62.5	9, 50, 62.5	9, 50, 62.5	9, 50, 62.5	9, 50, 62.5	9	9	9	9
Mask Test Sensitivity (dBm)	-22	-16 ^{*8}	-19	-15	-15	-9	-8 ^{*9}	-8 ^{*9}	-8 ^{*9}

Optical Reference Receivers Supported

155 Mb/s	■		■						
622 Mb/s	■		■						
1.063 Gb/s	■		■						
1.250 Gb/s	■		■						
2.125 Gb/s	■		■						
2.488 Gb/s	■		■						
2.500 Gb/s	■		■						
2.66 Gb/s			■						
3.125 Gb/s			■						
3.188 Gb/s			■						
4.250 Gb/s			■						
5.000 Gb/s			■						
6.144 Gb/s			■						
7.373 Gb/s			■						
8.500 Gb/s			■	■	■	■			
9.953 Gb/s		■		■	■	■			
10.31 Gb/s		■		■	■	■			
10.51 Gb/s		■		■	■	■			
10.66 Gb/s		■		■	■	■			
10.71 Gb/s		■		■	■	■			
11.1 Gb/s		■		■	■	■			
11.3 Gb/s		■		■	■	■			
14.025 Gb/s					■	■			
14.063 Gb/s					■	■			
25.78 Gb/s							■	■	
27.74 Gb/s							■	■	
39.81 Gb/s							■		■
41.25 Gb/s							■		■
43.02 Gb/s							■		■

^{*4} There are specific reference receiver groupings supported for the 80C07B, see the 80Cxx Optical Module data sheet for detailed information.

^{*5} There are specific reference receiver groupings supported for the 80C12B, see the 80Cxx Optical Module data sheet for detailed information.

^{*6} The clock recovery trigger pick-off (Option CRTP) for the 80C10C can support trigger pick-off for data rates to >43 Gb/s.

^{*7} The full 12 GHz bandwidth for the 80C12B is only available with Option F0, 10G, or 10GP.

^{*8} Mask test sensitivity of the 80C08D reduced by -1 dBm with internal clock recovery options.

^{*9} Mask test sensitivity of the 80C10C reduced by -0.6 dBm with internal clock recovery trigger pick-off (Option CRTP).

Clock Recovery for Optical Testing

In many optical applications, there is no data clock directly available to provide a reference signal for acquiring the signals from the device under test. In these situations, it is necessary to recover the clock from the data signal. The Tektronix 8000 Series of sampling oscilloscope products provides a complete complement of clock recovery solutions to meet this need. Each of these solutions is fully calibrated so that users do not need to do any manual calibration of the system to take into account any losses due to data pick-off being routed to the input of the clock recovery unit. Shown below is a clock recovery solutions selection guide with the key

specifications for each solution to assist you in selecting the solution(s) most appropriate for your application. For more detailed information on these solutions, see the 80Cxx Optical Sampling Modules data sheet (for clock recovery options integrated into the 80C07B, 80C08D, or 80C11B) or the appropriate clock recovery data sheets for stand-alone clock recovery modules or instruments.

Note: The stand-alone clock recovery modules/instruments have electrical inputs and can be used to recover clocks from electrical signals as well as from the electrical data pick-off outputs from the 8000 Series optical sampling modules.

Integrated Clock Recovery Options*10

Characteristic	80C07B		80C08D		80C11B			
	Opt. CR1	Opt. CR1	Opt. CR2	Opt. CR4	Opt. CR1	Opt. CR2	Opt. CR3	Opt. CR4
Continuously Variable Rate Range (Gb/s)	Fixed Rates	Fixed Rates	Fixed Rates	9.8 - 12.6	Fixed Rates	Fixed Rates	Fixed Rates	9.8 - 12.6
Clock Recovery Sensitivity (dBm)*11	-22	-15	-15	-15	-9	-9	-9	-9
Standard Rates Supported								
125, 155 Mb/s	■							
622 Mb/s	■							
1063 Mb/s	■							
1250 Mb/s	■							
2125 Mb/s	■							
2488, 2500 Mb/s	■							
9.95 Gb/s		■		■	■	■	■	■
10.31 Gb/s		■	■	■				■
10.52 Gb/s			■	■				■
10.66 Gb/s				■		■		■
10.71 Gb/s				■			■	■
11.1 Gb/s				■				■
11.3 Gb/s				■				■
14.025 Gb/s								
14.063 Gb/s								
25.78 Gb/s								
27.74 Gb/s								

*10 Clock recovery is integrated into the optical module and controllable from the Trigger Setup menu of the 8000 Series scope.

*11 Electrical clock recovery sensitivity is for differential input and varies with the input clock rate. See clock recovery data sheets for more information.

Characteristic	80A05*12		CR125A*13	CR175A*13	CR286A*13
	Std.	Opt. 10G			
Continuously Variable Rate Range (Gb/s)	50 - 3.188, 4.25	50 - 3.188, 3.267 - 4.25, 4.900 - 6.375, 9.8 - 12.6	0.1 - 12.5	0.1 - 17.5	0.1 - 28.6
Clock Recovery Sensitivity (mV _{pp})*11	≤15	≤15	15	15	15
Adjustable Clock Recovery Loop Bandwidth and Peaking*14			■	■	■
Standard Rates Supported					
125, 155 Mb/s	■	■	■	■	■
622 Mb/s	■	■	■	■	■
1063 Mb/s	■	■	■	■	■
1250 Mb/s	■	■	■	■	■
2125 Mb/s	■	■	■	■	■
2488, 2500 Mb/s	■	■	■	■	■
2.66 Gb/s	■	■	■	■	■
3.125, 3.188 Gb/s	■	■	■	■	■
4.25 Gb/s	■	■	■	■	■
5.00 Gb/s	■	■	■	■	■
6.14 Gb/s	■	■	■	■	■
7.37 Gb/s	■	■	■	■	■
8.50 Gb/s		■	■	■	■
9.95 Gb/s		■	■	■	■
10.31 Gb/s		■	■	■	■
10.52 Gb/s		■	■	■	■
10.66 Gb/s		■	■	■	■
10.71 Gb/s		■	■	■	■
11.1 Gb/s		■	■	■	■
11.3 Gb/s		■	■	■	■
12.50 Gb/s		■	■	■	■
14.025 Gb/s			■	■	■
14.063 Gb/s			■	■	■
25.78 Gb/s					■
27.74 Gb/s					■

*14 For more information on clock recovery loop bandwidth and peaking, see clock recovery data sheets.

Finally, the 80SJNB applications support complete jitter, noise, and BER analysis for optical signals. The advanced version of this software (Option JNB01) supports evaluating the emphasis and equalization on impaired signals.

High-performance Electrical Test Solutions

The DSA8300 is also well-suited for a variety of high-performance electrical applications. With the modular system, users can configure their DSA8300 with a variety of electrical modules that are best suited to their requirements. In the table below is the key specifications for each of the current electrical

sampling modules available for use with the DSA8300 to assist you in selecting the electrical module(s) most appropriate for your application. Detailed specifications are available in the 80Exx Electrical Sampling Modules data sheet.

Electrical Sampling Module Selection Guide

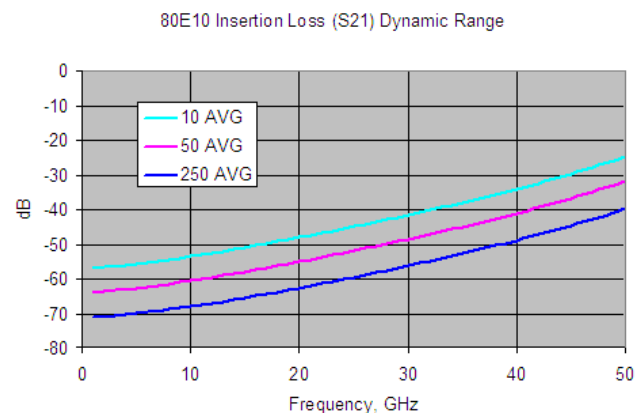
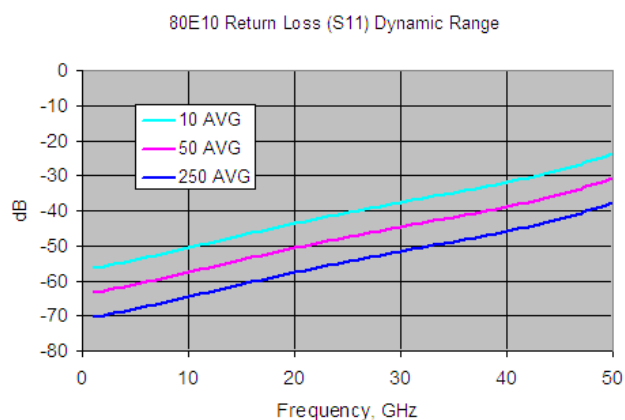
Characteristic	80E01	80E03	80E06	80E07	80E09	TDR Modules		
						80E04	80E08	80E10
Channels	1	2	1	2	2	2	2	2
Bandwidth	50 GHz	20 GHz	70+ GHz	20/30 GHz (user selectable)	30/40/60 GHz (user selectable)	20 GHz	20/30 GHz (user selectable)	30/40/50 GHz (user selectable)
Step Response at Full Bandwidth (10-90%)	7 ps	17.5 ps	5.0 ps	11.7 ps	5.8 ps	17.5 ps	11.7 ps	7 ps
RMS Noise	1.8 mV	600 μ V	1.8 mV	280 μ V at 20 GHz 300 μ V at 30 GHz	300 μ V at 30 GHz 330 μ V at 40 GHz 450 μ V at 20 GHz	600 μ V	280 μ V at 20 GHz 300 μ V at 30 GHz	300 μ V at 30 GHz 370 μ V at 40 GHz 600 μ V at 60 GHz
Incident TDR Step Rise Time (10-90%)	—	—	—	—	—	23 ps	18 ps	12 ps
Reflected TDR Step Rise Time (10-90%)	—	—	—	—	—	28 ps	20 ps	15 ps
Remote Sampling Capability	w/ optional 2 m 80N01 extender cable	w/ optional 2 m 80N01 extender cable	w/ optional 2 m 80N01 extender cable	Fully integrated 2 m remote cable	Fully integrated 2 m remote cable	w/ optional 2 m 80N01 extender cable	Fully integrated 2 m remote cable	Fully integrated 2 m remote cable

S-parameter Performance Characteristics (80E10)

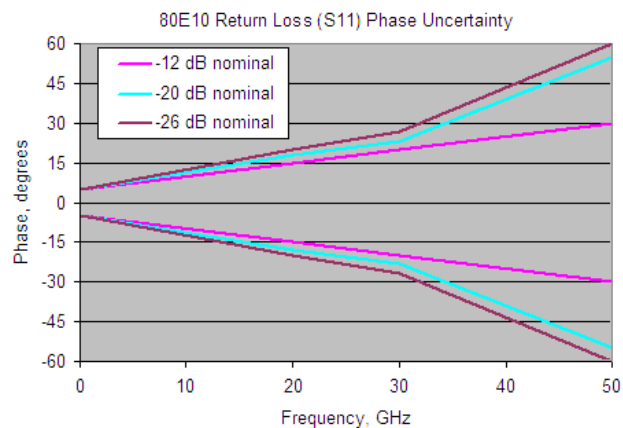
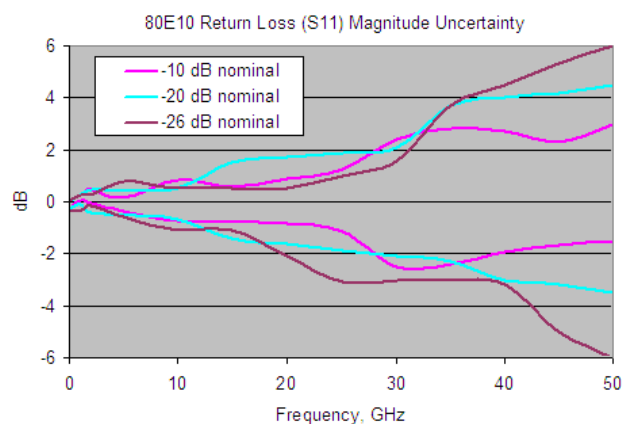
Measurement Conditions

- All measurements were performed after proper warm up as specified in the DSA8300 manual
- Standard S-parameter dynamic range measurement practices were used to determine the dynamic range of the module
- Uncertainty results were derived from a wide range of devices, with 250 averages
- Better dynamic range can be achieved by selecting lower bandwidth settings on the 80E10 module due to a lower RMS noise floor
- Results apply to single-ended or differential measurements

Dynamic Range



Uncertainty



Specifications

Product specifications and descriptions in this document are subject to change without notice.

Signal Acquisition

Characteristic	Description
Acquisition Modes	Sample (Normal), Envelope, and Average
Number of Sampling Modules Accommodated	Up to 4 dual-channel electrical; up to 2 optical sampling modules. (Both single- and dual-channel modules are appropriate for the two channels associated with the slot) Population of the CH1/CH2 large slot with any module other than one requiring power only displaces functionality of the CH1/CH2 small slot; population of the CH3/CH4 large slot with any module other than one requiring power only displaces functionality of the CH3/CH4 small slot
Number of Simultaneously Acquired Inputs	8 channels maximum
Maximum Acquisition Rate	300 kS/s per channel in TDR mode; 200 kS/s per channel in all other non-phase reference modes; 120 kS/s per channel in phase reference modes
Vertical Systems	
Rise Time / Bandwidth	Determined by the sampling modules used
Vertical Resolution	16 bits over the sampling modules' dynamic range Electrical Resolution: <20 μ V LSB (for 1 V full range) Optical resolution depends on the dynamic range of the optical module – ranges from <20 nW for the 80C07B (1 mW full range) to <0.6 μ W for the 80C10C (30 mW full range)
Horizontal System	
Main and Magnification View Time Bases, Horizontal Scale	100 fs/div to 1 ms/div in 1-2-5 sequence or 100 fs increments
Time Interval Accuracy	
Trigger Direct (Front Panel) Input	Horizontal scale >20 ps/div, right-most point of measurement interval <150 ns; Mean Accuracy: 0.1% of interval, STDEV: ≤ 1 ps Horizontal scale ≤ 20 ps/div, right-most point of measurement interval <150 ns; Mean Accuracy: 1 ps + 0.5% of interval
Clock Input/Prescale Trigger (Front Panel), Eye or Pattern Mode	Mean accuracy determined by clock input accuracy STDEV: <0.7 ps (max); <0.1 ps (typical)

Characteristic	Description
Clock Input/Prescale Trigger (Front Panel), Other Mode	Horizontal scale >20 ps/div, right-most point of measurement interval <150 ns; Mean Accuracy: 0.1% of interval, STDEV: ≤ 3 ps Horizontal scale ≤ 20 ps/div, right-most point of measurement interval <150 ns; Mean Accuracy: 1 ps + 0.5% of interval
TDR Clock Trigger (Lock to External 10 MHz Clock)	Horizontal scale >20 ps/div, right-most point of measurement interval <150 ns; Mean Accuracy: 0.01% of interval, STDEV: ≤ 1 ps (0.1 ps typical)
Random Phase Corrected Mode* ¹⁵ (Clock Input to 82A04)	Maximum timing deviation 0.1% of phase reference signal period, typical, relative to phase reference signal
Triggered Phase Corrected Mode (Clock Input to 82A04)	Maximum timing deviation relative to phase reference signal: >40 ns after trigger event: 0.2% of phase reference signal period, typical ≤ 40 ns after trigger event 0.4% of phase reference signal period, typical
Horizontal Deskew Range Available* ¹⁶	–500 ps to +100 ns on any individual channel in 100 fs increments
DSA8300 Record Length	50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, or 16000 samples (magnification views have maximum record length of 4000 samples)
Longer Records Available	ICConnect®: 1M samples 80SJNB Jitter, Noise, and BER Analysis Software: 10M samples (100k unit intervals, 100 samples per unit interval)
Waveform Databases	4 independently accumulated waveform records of up to 4M waveform points each. Variable waveform database mode with true first-in/first-out of up to 2000 waveforms available on each of 4 waveform databases (2M samples maximum / waveform database)
Magnification Views	In addition to the main time base, the DSA8300 supports two magnification views. These magnifications are independently acquired using separate time-base settings which allow same or faster time/div than that of the main time base

*¹⁵ For more information on phase reference modes of operation, see the "Phase Reference Module for the DSA8300 Sampling Oscilloscope" data sheet.

*¹⁶ Mainframe slot deskew only – the 80E07, 80E08, 80E09, and 80E10 remote sampling modules include additional channel deskew range.

Datasheet

Trigger System

Characteristic	Description
Trigger Sources	Clock Input/Prescale Trigger (front panel) TDR clock (generated internally) Clock recovery triggers from Optical Sampling modules and Electrical Clock Recovery modules (internally connected) Phase Reference ^{*17} time base supports acquisitions without a trigger signal in its Free Run mode Trigger Direct Input (front panel)
Clock Input / Prescale Trigger Input	
Clock Input	100 mV _{p-p} , 0.15 to 20 GHz (typical)
Sensitivity	200 mV _{p-p} , 0.15 to 15 GHz (guaranteed)
Minimum Slew Rate	≥2 V/ns
Clock Input Range	1.0 V _{p-p} (max) – AC coupled
Pattern Lengths Supported (for Pattern Triggering with ADVTRIG Option)	2 to 2 ²³ (8,388,608) inclusive
Clock Input Jitter in Clock-eye and Clock-pattern Trigger Modes (Typical)	0.15 - 0.40 GHz: 900 fs (RMS) 0.40 - 1.25 GHz: 800 fs 1.25 - 20 GHz: 425 fs
Clock Input Jitter in Clock-eye and Clock-pattern Trigger Modes (Max)	0.80 - 1.25 GHz: 900 fs (RMS) 1.25 - 11.20 GHz: 500 fs 11.20 - 15.0 GHz: 600 fs
TDR Trigger	
TDR Step Rate	Selectable from 25 to 200 kHz in 1 kHz steps ^{*18}
TDR Trigger Jitter	1.3 ps RMS (typical) 1.8 ps RMS (max)
Phase Reference Time Base	
Phase Reference Input Range ^{*19}	Standard 82A04: 8 - 25 GHz (guaranteed), 2 - 25 GHz (typical) 82A04 Option 60G: 8 - 60 GHz (guaranteed), 2 - 70 GHz (typical)
Phase Reference Input Sensitivity	Best jitter performance is with the clock input to the 82A04 in the following range: 0.6 - 1.8 V. The phase reference time base remains operational to 100 mV (typical) with increased jitter
Jitter	f ≥8 GHz: 200 fs RMS, typical on a 10 GHz or faster sampling module 2 GHz ≤ f ≤ 8 GHz ^{*19} : 280 fs RMS, typical on a 10 GHz or faster acquisition module
Trigger Direct Input	
Trigger Sensitivity	50 mV, DC - 4 GHz (typical) 100 mV, DC - 3 GHz (guaranteed)
Trigger Level Range	±1.0 V
Trigger Input Range	±1.5 V
Trigger Holdoff	Adjustable 5 μs to 50 ms in 0.5 ns increments
Trigger Direct Input Jitter	1.1 ps RMS + 5 ppm of horizontal position (typical) 1.5 ps RMS + 10 ppm of horizontal position (max)

^{*17} When using the 82A04 Phase Reference module.

^{*18} Actual TDR step rate may vary by up to 2% from requested rate.

^{*19} For clock frequencies <8 GHz, it may be necessary to filter the clock input to eliminate harmonics from the clock signal (see Other Accessories 020-2566-xx, 020-2567-xx, and 020-2568-xx).

Math/Measurement System

Characteristic	Description
System Measurements	The DSA8300 supports up to 8 simultaneous measurements, updated 3 times per second with optional display of per-measurement statistics (min, max, mean, and standard deviation)
Measurement Set	Over 120 automated measurements include RZ, NRZ, and pulse signal types, and the following measurement types:
Amplitude Measurements	High, Low, Amplitude, Peak-to-Peak, Max, Mid, Min, Mean, +Overshoot, –Overshoot, P-P, Average Optical Power (dBm, watts), Noise, RMS Noise, SNR, Eye Height, Eye Opening Factor, Extinction Ratio (Ratio, %, dB), Suppression Ratio (Ratio, %, dB), OMA, Q-factor, RMS, AC RMS, Cycle RMS, Cycle Mean, Gain, Crossing %, Crossing Level
Timing Measurements	Rise, Fall, Period, Bit Rate, Bit Time, Frequency, Crossing Time, +Cross, –Cross, Jitter (P-P, RMS), Eye Width, +Width, –Width, Burst Width, +Duty Cycle, –Duty Cycle, Duty Cycle Distortion, Delay, Phase, Pulse Symmetry
Area Measurements	Area, Cycle Area
Cursors	Dot, vertical bar, and horizontal bar cursors
Waveform Processing	Up to 8 math waveforms can be defined and displayed using the following math functions: Add, Subtract, Multiply, Divide, Average, Differentiate, Exponential, Integrate, Natural Log, Log, Magnitude, Min, Max, Square Root, and Filter. In addition, measurement values can be utilized as scalars in math waveform definitions
Mask Testing	For many applications, standard masks are available as predefined, built-in masks. Many of the most commonly used standard masks are listed below. To get a list of all currently available masks contact your local Tektronix representative. Unless otherwise noted, file-based masks are used to distribute new, Tektronix factory-created, updated masks as a file loadable by the firmware. User-defined masks allow the user to create (through UI or PI) user masks
Ethernet	100BASE-LX10 125.0 Mb/s
	100BASE-BX10 125.0 Mb/s
	Gigabit Ethernet 1.250 Gb/s
	1000BASE-KX 1.250 Gb/s
	2 GBE 2.500 Gb/s
	10GBASE-X4 3.125 Gb/s
	10GBASE-W 9.95328 Gb/s
	10GBASE-R 10.3125 Gb/s
	FEC11.10 11.095728 Gb/s
	10GBASE-LRM 10.31250 Gb/s
	40GBASE-FR 41.25 Gb/s
	40GBASE-LR4 10.3125 Gb/s
	40GBASE-SR4 10.3125 Gb/s
	100GBASE-ER4 25.71825 Gb/s
	100GBASE-LR4 25.71825 Gb/s
	100GBASE-SR10 10.3125 Gb/s

Characteristic	Description
SONET/SDH	OC-1/STM-0 51.84 Mb/s
	OC-3/STM-1 155.52 Mb/s
	OC-12/STM-4 622.08 Mb/s
	OC-48/STM-16 2.48832 Gb/s
	FEC2.666 2.6660571 Gb/s
	OC-192/STM-64 9.95328 Gb/s
	FEC10.66 10.6642 Gb/s
	FEC10.71 10.709225 Gb/s
	OTU4 27.95 Gb/s
	OC-768/STM-256 39.81312 Gb/s
Fibre Channel Optical	FEC42.66 42.6569 Gb/s
	FEC43.02 43.018414 Gb/s
	FC133 132.81 Mb/s
	FC266 265.6 Mb/s
	FC531 531.2 Mb/s
	FC1063 1.0625 Gb/s
	FC2125 2.125 Gb/s
	FC4250 4.250 Gb/s
	8GFC 8.500 Gb/s
	10GFC 10.518750 Gb/s
Fibre Channel Electrical	FC11317 11.3170 Gb/s
	16GFC MM r6.1 14.025 Gb/s
	16GFC SM r6.1 14.025 Gb/s
	FC133 132.81 Mb/s
	FC266 265.6 Mb/s
	FC531 531.2 Mb/s
	FC1063 1.0625 Gb/s
	FC2125E 2.125 Gb/s
	Abs, Beta, Tx
	Abs, Beta, Rx
SATA	Abs, Gamma, Tx
	Abs, Gamma Rx
	FC4250E 4.250 Gb/s
	Abs, Beta, Tx
	Abs, Beta, Rx
	Abs, Gamma, Tx
	Abs, Gamma Rx
	FC8500E 8.500 Gb/s
	Abs, Beta, Tx
	Abs, Beta, Rx
	Abs, Gamma, Tx
	Abs, Gamma Rx
SATA	G1 1.500 Gb/s
	Tx
	Rx
	G2 3.000 Gb/s
	Tx
	Rx
SATA	G3 6.000 Gb/s
	Tx
	Rx

General Specifications

Specifications describe warranted performance over the temperature range of +10 to +40 °C (unless otherwise noted). The specifications are applicable for the temperature after the instrument has been turned on for 20 minutes and while the instrument and module compensation is valid. Generally, compensation is valid so long as the temperature delta since the last compensation is <5 °C.

DSA8300 Physical Characteristics

Dimensions (mm/in.)			Weight (kg/lb.)
Width	Height	Depth	Net
457/18.0	343/13.5	419/16.5	21/46

Computer System and Peripherals

Characteristic	Description
Operating System	Windows 7 Ultimate (32-bit)
CPU	3 GHz Intel Core™ 2 Duo CPU
PC System Memory	4 GB
Hard Disk Drive	Rear-panel, removable hard disk drive, 160 GB capacity
Optical Drive	Front-panel DVD Read Only / CD Read-Write drive with CD-creation software application

Display Features

Characteristic	Description
Touch Screen Display	264 mm / 10.4 in. diagonal, color
Colors	16,777,216 (24 bits)
Video Resolution	1024 horizontal by 768 vertical displayed pixels
Monitor Type	LCD

Input/Output Ports

Characteristic	Description
Front Panel	
USB 2.0 Port	One USB 2.0 connector
Anti-static Connection	Banana-jack connector, 1 MΩ
Trigger Direct Input	See Trigger System specification
Clock Input / Prescale Trigger	See Trigger System specification
TDR Clock Output	See Trigger System specification
DC Calibration Output	±1.25 V maximum
Rear Panel	
USB Ports	4 USB 2.0 connectors
LAN Port	RJ-45 connector, supports 10BASE-T, 100BASE-T, 1000BASE-T
Serial Ports	DB-9 COM1, COM2 ports
GPIO	IEEE488.2 connector
DVI-I Video Port	Connect to show the oscilloscope display, including live waveforms on an external monitor or projector. The primary Windows desktop can also be displayed on an external monitor using these ports. Alternatively, the DVI-I port can be configured to show the secondary Windows desktop (also called extended desktop or dual-monitor display). DVI connector, female. DVI to VGA 15-pin D-sub connector adapter provided
PS2 Serial Ports	Mouse and keyboard inputs
Audio Ports	1/8 in. microphone input and line output

Operating Requirements

Characteristic	Description
Power Requirements	
Line Voltage and Frequency	90 to 250 V 50 to 400 Hz
Power Consumption	205 W, typical, mainframe only 330 W, typical, fully loaded 600 W, maximum
Environmental Characteristics	
Temperature	
Operating	+10 to +40 °C
Nonoperating	–22 to +60 °C
Altitude	
Operating	3,048 m (10,000 ft.)
Nonoperating	12,190 m (40,000 ft.)
Relative Humidity	
Operating (CD-ROM not installed)	20% to 80% at or below 40 °C (upper limit de-rates to 45% relative humidity at 40 °C)
Electromagnetic Compatibility	89/336/EEC
Safety	UL3111-1, CSA1010.1, EN61010-1, IEC61010-1

Ordering Information

DSA8300

Digital Serial Analyzer Sampling Oscilloscope.

Includes: User manual, quick reference card, MS Windows 7 compatible keyboard and mouse, touch screen stylus, online help, programmer online guide, power cord, one-year warranty.

Options

Option	Description
ADVTRIG	Add advanced triggers with pattern sync
ICMX	ICConnect® and MeasureXtractor Signal Integrity and Failure Analysis Software
ICON	ICConnect® Signal Integrity and Failure Analysis Software
JARB	Add 80SJARB (included with Option JNB or JNB01)
JNB	Add 80SJNB Essentials
JNB01	Add 80SJNB Advanced
SPAR	ICConnect® S-parameters Software

Service Options

Option	Description
CA1	Single Calibration or Functional Verification
C3	Calibration Service 3 Years
C5	Calibration Service 5 Years
D1	Calibration Data Report
D3	Calibration Data Report 3 Years (with Opt. C3)
D5	Calibration Data Report 5 Years (with Opt. C5)
R3	Repair Service 3 Years (including warranty)
R5	Repair Service 5 Years (including warranty)
IF	Upgrade Installation Service

International Power Plug Options

Option	Description
A0	North America power
A1	Universal Euro power
A2	United Kingdom power
A3	Australia power
A4	240 V, North America power
A5	Switzerland power
A6	Japan power
A10	China power
A11	India power
A12	Brazil power
A99	No power cord or AC adapter

Language Options

Option	Description
L0	English manual
L7	Simple Chinese manual
L8	Standard Chinese manual
L10	Russian manual

DSA83UP – DSA8300 Digital Serial Analyzer Upgrade Kit

Option	Description
ADVTRIG	Add advanced triggers with pattern sync
HDD8	Additional hard disk drive complete with assembled mounting bracket, operating system, and scope application
JARB	Add 80SJARB (included with Option JNB or JNB01)
JNB	Add 80SJNB Essentials
JNB01	Add 80SJNB Advanced
ADDJNB01	Upgrade 80SJNB Essentials to 80SJNB01 Advanced

Optical Modules

Optical modules plug directly into large slot of DSA8300 sampling oscilloscope mainframe. See the "Optical Sampling Modules – 80C07B • 80C08D • 80C10C • 80C11B • 80C12B" data sheet for more details.

All optical modules have FC/PC connectors installed. Other connector adapters available as options are: ST/PC, D4/PC, Biconic, SMA 2.5, SC/PC, DIN/PC, HP/PC, SMA, DIAMOND 3.5.

Product	Description
80C07B	2.5 GHz single-mode and multi-mode, amplified (750 to 1650 nm) optical module for multirate datacom and telecom applications w/ optional integrated clock recovery
80C08D	9 GHz optical channel; single-mode and multi-mode, amplified (750 to 1650 nm) optical module optimized for 8.5 to 12.5 Gb/s applications with optional integrated clock recovery
80C10C	55/70/80 GHz; single-mode (1290 to 1330 nm and 1520 to 1620 nm) optical module with reference receiver filters for multirate datacom and telecom 40 Gb/s and 100 Gb/s (4 × 25 Gb/s) applications with optional calibrated trigger pick-off for use with external clock recovery instruments (such as the CR286A)
80C11B	30 GHz, single-mode (100 to 1650 nm) optical module with reference receiver filters for 8.5 to 14.1 Gb/s telecom and datacom standards. Optional, integrated clock recovery for 8.5 to 12.6 Gb/s applications
80C12B	12 GHz optical channel; single-mode and multi-mode, amplified (750 to 1650 nm) optical module with optical reference receivers to support 155 Mb/s to 12.5 Gb/s applications with calibrated trigger pick-off for use with external clock recovery instruments (such as the 80A05 or CR125A)
80C14	12 GHz optical channel; single-mode and multi-mode, amplified (750 to 1650 nm) optical module optimized for 8.5 to 12.5 Gb/s applications with calibrated trigger pick-off for use with external clock recovery instruments (such as the CR175A or CR286A)

Electrical Modules

Electrical modules plug directly into one of four small slots of the DSA8300 sampling oscilloscope mainframe. See the "Electrical Sampling Modules – 80E10 • 80E09 • 80E08 • 80E07 • 80E06 • 80E04 • 80E03 • 80E01" data sheet for more details.

Product	Description
80E10	Remote* ²⁰ Sampling Module – 50/40/30* ²¹ GHz electrical, dual-channel with true-differential TDR capabilities
80E09	Remote* ²⁰ Sampling Module – 60/40/30* ²¹ GHz electrical, dual-channel
80E08	Remote* ²⁰ Sampling Module – 30/20* ²¹ GHz electrical, dual-channel with true-differential TDR capabilities
80E07	Remote* ²⁰ Sampling Module – 30/20* ²¹ GHz electrical, dual-channel
80E06* ²²	70+ GHz, single-channel electrical sampler
80E04* ²¹	20 GHz electrical sampler, dual-channel with true-differential TDR capabilities
80E03* ²¹	20 GHz electrical sampler, dual-channel
80E01* ²¹	50 GHz, single-channel electrical sampler

*²⁰ Each remote sampler/TDR generator is on a separate 2-meter remote cable for easy co-location with the device under test and best acquired signal fidelity.

*²¹ User-selectable bandwidth.

*²² For remote sampling use the 80N01 Electrical Sampling Module Extender Cable.

Phase Reference Module

The 82A04 Phase Reference module, when installed in the DSA8300 and provided with a clock synchronous with the data to be acquired, provides a very low-jitter time base for acquiring signals from the device under test. It can accommodate clocks from 2 GHz*¹⁹ to >60 GHz.

Product	Description
82A04	Phase Reference Module – Standard module supports clocks up to 20 GHz. With Option 60G it supports clocks to >60 GHz

*¹⁹ For clock frequencies <8 GHz, it may be necessary to filter the clock input to eliminate harmonics from the clock signal (see Other Accessories 020-2566-xx, 020-2567-xx, and 020-2568-xx).

Clock Recovery Modules/Instruments

Product	Description
80A05	Electrical Clock Recovery module. Applicable to electrical signals and for the 80C12B. The standard version of 80A05 supports signals in the following ranges: 50 Mb/s - 2.700 Gb/s 2.700 Gb/s - 3.188 Gb/s 4.250 Gb/s (4 Gigabit Fibre Channel) Option 10G adds the ranges of: 3.267 Gb/s - 4.250 Gb/s 4.900 Gb/s - 6.375 Gb/s 9.800 Gb/s - 12.60 Gb/s
CR125A	Electrical Clock Recovery instrument. CR125A recovers clocks from serial data streams for all of the most common electrical standards in the continuous 100 Mb/s to 12.5 Gb/s range. Applicable to electrical signals and for 80C12B
CR175A	Electrical Clock Recovery instrument. CR175A recovers clocks from serial data streams for all of the most common electrical standards in the continuous 100 Mb/s to 17.5 Gb/s range. Applicable to electrical signals and for 80C12B and 80C14
CR286A	Electrical Clock Recovery instrument. CR286A recovers clocks from serial data streams for all of the most common electrical standards in the continuous 100 Mb/s to 28.6 Gb/s range. Applicable to electrical signals and for 80C12B, 80C14, and 80C10B/80C10C* ²³

*²³ For rates up to 28.6 Gb/s.

Other Accessories

Product	Description
Electrical Sampling Module Extender Cable (2 m)	Order 80N01. For use with the 80E01, 80E02, 80E03, 80E04, 80E06, and 82A04 modules – not compatible with the 80E07, 80E08, 80E09, or 80E10 remote samplers
Slot Saver Adapter Extender Cable	Provides power to 80A02 when operated externally from the mainframe, saving slot space. Order 174-5230-xx
82A04 Filter, 2 GHz	Filter kit for non-sinusoidal phase reference clock signal with frequency between 2 and 4 GHz. Order 020-2566-xx
82A04 Filter, 4 GHz	Filter kit for non-sinusoidal phase reference clock signal with frequency between 4 and 6 GHz. Order 020-2567-xx
82A04 Filter, 6 GHz	Filter kit for non-sinusoidal phase reference clock signal with frequency between 6 and 8 GHz. Order 020-2568-xx
2X Attenuator (SMA male-to-female)	DC to 18 GHz. Order 015-1001-xx
5X Attenuator (SMA male-to-female)	DC to 18 GHz. Order 015-1002-xx
Connector Adapter	2.4 mm or 1.85 mm male to 2.92 mm female. DC to 40 GHz. Order 011-0157-xx
Power Divider	50 Ω , impedance-matching power divider, SMA male to two SMA females. Order 015-0705-xx
Rackmount Kit	Order 016-1791-xx
Wrist Strap (Anti-static)	Order 006-3415-04
P7513/P7516	13 and 16 GHz TriMode™ Differential probes. Requires 80A03 Interface module
P7260	6 GHz Active FET probe. Requires 80A03 Interface module
P7350	5 GHz Active FET probe. Requires 80A03 Interface module
P7350SMA	5 GHz 50 Ω Differential to Single-ended Active probe. Requires 80A03 Interface module. Note that the P7380 probes are recommended over the P7350 probes for sampling purposes due to their higher bandwidth and signal fidelity
P7380SMA	8 GHz 50 Ω Differential to Single-ended Active probe. Requires 80A03 Interface module
P6150	9 GHz Passive probe; the probe consists of a very high-quality 20 GHz probe tips, plus an extremely flexible SMA cable. For higher frequency performance the 015-0560-xx or some of the accessory cables listed can be used
P8018	20 GHz Single-ended TDR probe. 80A02 module recommended for static protection of the sampling or TDR module
P80318	18 GHz 100 Ω Differential Impedance TDR hand probe
80A02	DSA8300 EOS/ESD Protection module (1 channel). P8018 TDR probe recommended
80A03	Enables the use of two Tektronix P7000 Series TekConnect® probes on the 8000 Series sampling oscilloscopes
Interconnect Cables	450 mm / 18 in., 1 dB loss at 20 GHz. A high-quality cable recommended for work up to 20 GHz. Order 015-0560-xx

Interconnect Cables (3rd Party)

Tektronix recommends using quality high-performance interconnect cables with these high-bandwidth products in order to minimize measurement degradation and variations. The W.L. Gore and Associates' cable assemblies listed below are compatible with the 2.92 mm, 2.4 mm, and 1.85 mm connector interface of the 80Exx modules.

Assemblies can be ordered by contacting Gore by phone at (800) 356-4622, or on the Web at www.gore.com/tektronix

Cable	Frequency	Connectors	Length
Bench Top Test Cable Assemblies			
TEK40PF18PP	40 GHz	2.92 mm male	18.0 in.
TEK50PF18PP	50 GHz	2.4 mm male	18.0 in.
TEK65PF18PP	65 GHz	1.85 mm male	18.0 in.

High-frequency Interconnect Cables for Electrical Sampling Modules

TEK40HF06PP	40 GHz	2.92 mm male	6.0 in.
TEK40HF06PS	40 GHz	2.92 mm male 2.92 mm female	6.0 in.
TEK50HF06PP	50 GHz	2.4 mm male	6.0 in.
TEK50HF06PS	50 GHz	2.4 mm male 2.4 mm female	6.0 in.
TEK65HF06PP	65 GHz	1.85 mm male	6.0 in.
TEK65HF06PS	65 GHz	1.85 mm male 1.85 mm female	6.0 in.

Calibration Kits and Accessories (3rd Party)

To facilitate S-parameter measurements with the 80E10, 80E08, and 80E04 electrical TDR modules and IConnect® software, we recommend precision calibration kits, adapter kits, connector savers, airlines, torque wrenches, and connector gauges from Maury Microwave.

These components, accessible at www.maurymw.com/tektronix.htm, are compatible with the 2.92 mm, 2.4 mm, and 1.85 mm connector interface of the 80Exx modules. Cal kits and other components can be ordered by contacting Maury Microwave.



Tektronix is registered to ISO 9001 and ISO 14001 by SRI Quality System Registrar.

Contact Tektronix:	
ASEAN / Australasia (65)	6356 3900
Austria	00800 2255 4835*
Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries	+41 52 675 3777
Belgium	00800 2255 4835*
Brazil	+55 (11) 3759 7627
Canada	1 800 833 9200
Central East Europe and the Baltics	+41 52 675 3777
Central Europe & Greece	+41 52 675 3777
Denmark	+45 80 88 1401
Finland	+41 52 675 3777
France	00800 2255 4835*
Germany	00800 2255 4835*
Hong Kong	400 820 5835
India	000 800 650 1835
Italy	00800 2255 4835*
Japan	81 (3) 6714 3010
Luxembourg	+41 52 675 3777
Mexico, Central/South America & Caribbean	52 (55) 56 04 50 90
Middle East, Asia, and North Africa	+41 52 675 3777
The Netherlands	00800 2255 4835*
Norway	800 16098
People's Republic of China	400 820 5835
Poland	+41 52 675 3777
Portugal	80 08 12370
Republic of Korea	001 800 8255 2835
Russia & CIS	+7 (495) 7484900
South Africa	+41 52 675 3777
Spain	00800 2255 4835*
Sweden	00800 2255 4835*
Switzerland	00800 2255 4835*
Taiwan	886 (2) 2722 9622
United Kingdom & Ireland	00800 2255 4835*
USA	1 800 833 9200
* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777	
Updated 10 February 2011	

For Further Information. Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit www.tektronix.com



Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

