



# PicoVNA<sup>®</sup>

## Vector Network Analyzer

Quick Start Guide

빠른 시작 가이드

クイックスタートガイド

Краткое руководство пользователя

快速入门指南

## 1. Введение

Благодарим вас за приобретение векторного анализатора цепей PicoVNA.

Доступны следующие модели:

- **PicoVNA 106:** двухпортовый ВАЦ на 6 ГГц со встроенными цепями с тройниками смещения
- **PicoVNA 108:** двухпортовый ВАЦ на 8,5 ГГц со встроенными цепями с тройниками смещения, измерения смесителей и сохранение по триггеру

Дополнительную информацию о настройках после базовой установки см. в *Руководстве пользователя*, поставляемом с программным обеспечением PicoVNA 2 [108: PicoVNA 3]\*.

Подробные характеристики см. в *паспорте PicoVNA*.

\* Если не указано иное, информация, приведенная в данном руководстве, относится ко всем моделям серии PicoVNA. Информация, которая относится исключительно к модели PicoVNA 108, приводится в следующем формате: «[108: <информация>]».

## 2. Информация по технике безопасности

Во избежание возможного удара электрическим током, пожара, травмы или повреждения продукта внимательно прочтите эту информацию по технике безопасности, прежде чем приступить к установке или использованию продукта. Кроме того, соблюдайте все общепринятые правила безопасности при работах на электроустановках или рядом с ними.

Данный прибор был разработан специально для соответствия требованиям стандарту EN 61010-1 (*Требования к безопасности для электрического оборудования для измерений, управления и лабораторного использования*).

В данном руководстве правила техники безопасности сопровождаются следующими сигнальными словами:

**ВНИМАНИЕ** — информация об условиях или действиях, которые могут привести к травмам или смерти.

**ОСТОРОЖНО** — информация об условиях или действиях, которые могут привести к повреждению продукта или оборудования, к которому он подключен.



### **ВНИМАНИЕ**

Во избежание травм и смерти используйте продукт исключительно по инструкциям и только с аксессуарами из комплекта поставки или теми, которые были рекомендованы. Защита, обеспечиваемая продуктом, может быть нарушена, если способ его использования не был указан производителем.

## 2.1 Символы

Следующие символы безопасности и электрооборудования могут находиться на продукте или в данном руководстве.

Символы	Описание
	Клемма заземления (земля)
	Клемма шасси
	Возможность поражения электрическим током
	Осторожно
	Данный продукт запрещено утилизировать в качестве неклассифицированных городских отходов.

Данная клемма может использоваться для измерения заземляющего соединения. Данная клемма HE является защитным или безопасным заземлением.

Данный символ на продукте говорит о том, что необходимо прочитать руководство по эксплуатации и мерам предосторожности.

## 2.2 Максимальные входные/выходные диапазоны



### ВНИМАНИЕ

Чтобы избежать поражения электрическим током, не пытайтесь измерять или использовать уровни сигнала, которые выходят за пределы указанных ниже максимальных значений.

В приведенной ниже таблице указано максимальное напряжение на выходе и диапазон защиты от перенапряжения на входе ВАЦ. Диапазоны защиты от перенапряжения – это максимальное напряжение, которое можно использовать без повреждения прибора.

Соединитель	Максимальное рабочее напряжение (на входе или выходе)	Защита от перенапряжения или сверхтока
Порты 1 и 2	+10 дБм (прибл. 710 мВ RMS)	+20 дБм (прибл. 2,2 В RMS)
Тройники смещения 1 и 2	±15 В пост. тока	250 мА
Триггер и опорный сигнал (вход)		±6 В (пиковое значение)
Триггер и опорный сигнал (выход)	От 0 В до +5 В	Запрещено подавать напряжение



**ВНИМАНИЕ**

Сигналы, превышающие пределы напряжения в приведенной ниже таблице, обозначаются как «опасное токонесящее напряжение» согласно стандарту EN 61010.

Пределы напряжения сигнала согласно EN 61010		
±70 В пост. тока	33 В перем. тока RMS	± 46,7 В (макс. пиковое значение)



**ВНИМАНИЕ**

Во избежание повреждения оборудования и возможных травм не используйте прибор за пределом его номинального напряжения питания или диапазона изменения окружающих условий.



**ОСТОРОЖНО**

Превышение диапазона защиты от перенапряжения на любом соединителе может привести к необратимому повреждению прибора и другого подключенного к нему оборудования.

Во избежание неисправимого повреждения не подключайте входное напряжение к выходному сигналу триггера или опорного напряжения ВАЦ.

## 2.3 Заземление



**ВНИМАНИЕ**

Заземляющее соединение через кабель USB предназначено исключительно для работы прибора. Прибор не оборудован защитным заземляющим соединением.

Во избежание травм, смерти или необратимого повреждения прибора никогда не подключайте к входному или выходному заземлению (шасси) источник электроэнергии. Во избежание травм или смерти используйте вольтметр для проверки на наличие напряжения постоянного или переменного тока между заземлением прибора и точкой, к которой его необходимо подключить.



**ОСТОРОЖНО**

Во избежание снижения уровня сигнала по причине плохого заземления всегда используйте высококачественный кабель USB из комплекта поставки прибора.

## 2.4 Внешние соединители



**ВНИМАНИЕ**

Во избежание травм или смерти используйте адаптер из комплекта поставки прибора. Он является одобренным способом для конфигурации напряжения и подключения в вашей стране.

Модель PicoVNA	USB-подключение	Внешний источник питания		
		Напряжение	Ток	Общая мощность
PicoVNA 106	USB 2.0	12-15 В пост. тока	1,85 А (пиковое значение)	22 Вт
PicoVNA 108	Совместимость с USB 3.0			[108: 25 Вт]



**ВНИМАНИЕ**  
**Изоляция радиочастот**

В данном приборе используется радиосигнал качающейся или немодулированной частоты (от 300 кГц до 6,02 ГГц при макс. +6 дБм [108: от 300 кГц до 8,50 ГГц при макс. +6 дБм]). Прибор и поставляемые с ним аксессуары предназначены для блокировки, а не излучения радиоволн (или восприимчивости к ним), которые являются потенциальной помехой при работе другого оборудования или передаче сигналов радиуправления или радиосвязи. Во избежание травм или смерти подключайте к прибору только одобренные соединители, кабели, аксессуары и тестовые устройства, а также избегайте подключения к антеннам, которые не находятся в одобренной среде для тестирования или других контролируемых условиях.

## 2.5 Окружающая среда



**ВНИМАНИЕ**

Во избежание травм или смерти не используйте ВАЦ в условиях повышенной влажности или сырости, а также вблизи взрывоопасных газов или паров.



**ОСТОРОЖНО**

Всегда используйте и храните ВАЦ в соответствующих условиях во избежание его повреждения.

	Хранение	Эксплуатация
Температура	От -20 °C до +50 °C	От +5 °C до +40 °C
Влажность	До 80% относительной влажности (без конденсации)	
Высота над уровнем моря	2000 м	
Уровень загрязнения	2	



**ОСТОРОЖНО**

Не заслоняйте вентиляционные отверстия в задней части прибора, поскольку перегрев прибора приводит к его повреждению.

Не вставляйте какие-либо предметы в вентиляционные отверстия, поскольку вмешательство в работу внутренних компонентов прибора приводит к его повреждению.

## 2.6 Уход за продуктом

Данный продукт и аксессуары к нему не содержат деталей, обслуживаемых пользователями. Ремонт, обслуживание и калибровка прибора требуют специализированного тестового оборудования и должны проводиться исключительно со стороны Pico Technology или другого одобренного поставщика услуг. За эти услуги может взиматься отдельная плата, если она не покрывается трехлетней гарантией Pico.



### **ВНИМАНИЕ**

Во избежание травм или смерти не используйте продукт, если он каким-либо образом поврежден, и прекратите эксплуатацию в случае выявления каких-либо аномалий в его работе.



### **ОСТОРОЖНО**

Во избежание повреждения устройства или подключенного к нему оборудования не нарушайте целостность и не разбирайте прибор, детали корпуса, соединители или аксессуары.

При чистке продукта используйте мягкую ткань и слабый мыльный раствор или разбавленное в воде моющее средство, а также не допускайте попадания каких-либо жидкостей в корпус прибора.

Соблюдайте осторожность, чтобы не допускать механических нагрузок или сильного изгиба любых подключенных кабелей и проводов, в том числе коаксиальных. Ненадлежащее обращение приведет к деформации боковых стенок и ухудшит производительность. В частности, обратите внимание, что радиус изгиба кабелей измерительного порта не должен быть меньше 5 см.

Во избежание ошибок при измерении, а также для продления срока службы измерительных проводов и дополнительных соединителей не допускайте попадания внутрь никаких жидкостей или загрязняющих примесей. Всегда надевайте пылезащитные крышки из комплекта поставки и используйте рекомендуемый момент затяжки. Рекомендуемый Pico момент затяжки: 1 Нм для соединителей из комплекта поставки и всех соединителей из нержавеющей стали или 0,452 Нм для соединений в контакте с латунными или позолоченными соединителями.

## **3. Системные требования**

Чтобы обеспечить правильную работу генератора импульсов и программного обеспечения PicoVNA 2, требуется компьютер, соответствующий системным требованиям и работающий под управлением одной из операционных систем, указанных в таблице ниже.

Процессор Память Свободное пространство на диске	Согласно требованиям операционной системы
Операционная система	Microsoft Windows 7, 8 или 10 (32- или 64-разрядная)
Порты	USB 2.0 (также совместимо с USB 3.0)
Разрешение экрана	1280 x 720 (минимум)

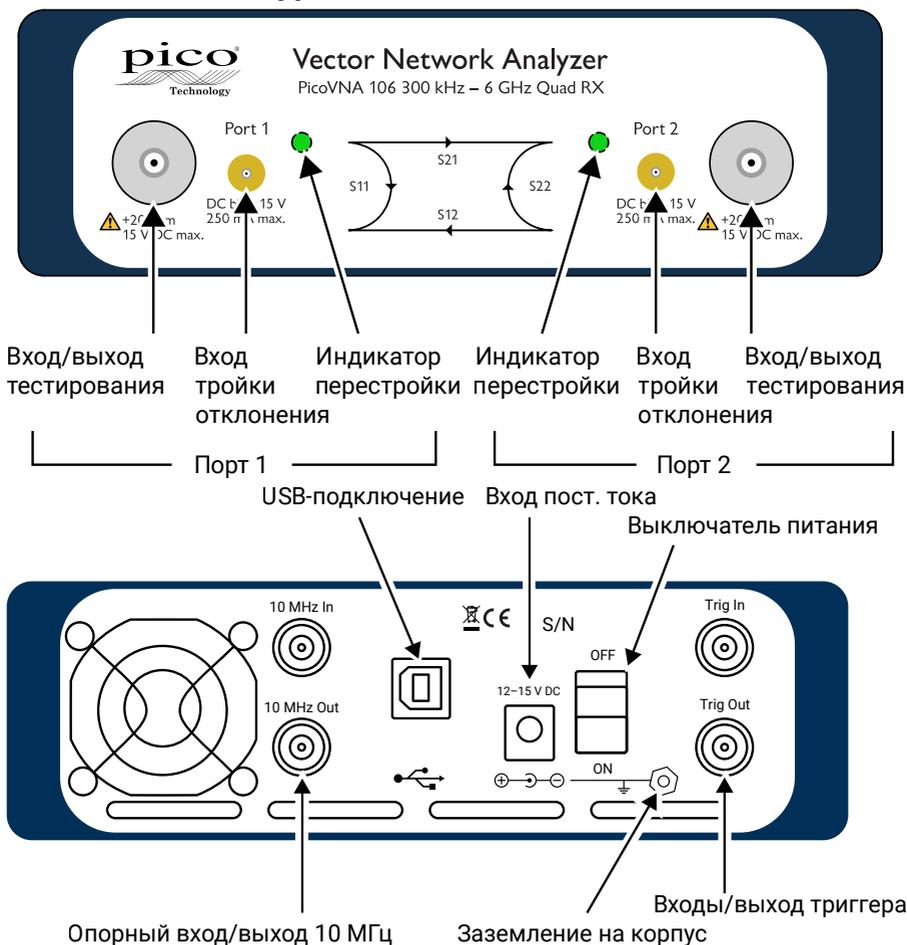
## 4. Комплект поставки PicoVNA

В комплект векторного анализатора цепей PicoVNA входят следующие компоненты:

- Векторный анализатор цепей PicoVNA 106 [108: PicoVNA 108]
- Флэш-накопитель USB PicoVNA 2 [108: PicoVNA 3]
- Источник питания постоянного тока с четырьмя штепсельными адаптерами международного формата
- Кабель USB 2.0 (1,8 м)
- SMA/PC3.5/2.92 и многофункциональный гаечный ключ N-типа
- Краткое руководство пользователя
- Чехол для хранения и переноски

В некоторых комплектациях продукт может содержать дополнительные компоненты. Полный список всех доступных комплектаций и дополнительных аксессуаров см. в *Руководстве пользователя* или по адресу [www.picotech.com](http://www.picotech.com).

## 5. Внешние соединители



## 6. Установка векторного анализатора цепей PicoVNA

### 6.1 Установка программного обеспечения

1. Подготовьте установщик программного обеспечения PicoVNA 2 [108: PicoVNA 3], который находится на флэш-накопителе USB (входит в комплект поставки) или по адресу [www.picotech.com/downloads](http://www.picotech.com/downloads).
2. Запустите установщик (щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Запуск от имени администратора**). Проследите за тем, чтобы процесс установки завершился успешно.
3. Подключите прибор PicoVNA к компьютеру и подождите, пока Windows автоматически устанавливает для него драйвер.

Установщик создаст каталог поддержки по адресу:

```
C:\Users\\Documents\Pico Technology\PICOVNA2
```

```
[108: C:\Users\\Documents\Pico Technology\PICOVNA3]
```

Этот каталог содержит следующие файлы (в примере приводится модель PicoVNA 106):

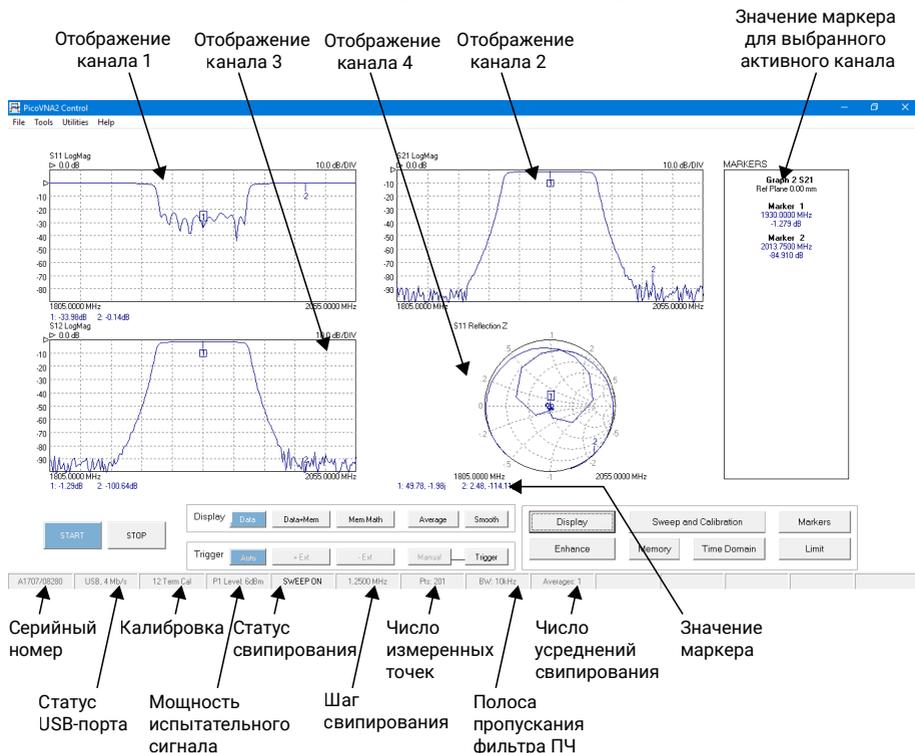
- xxxx-log.txt                      Файл журнала статусов («xxxx» — серийный номер)
- CalKits\DefUnc.dat                Значения погрешностей измерения по умолчанию
- DefCal.cal                         Калибровочные данные по умолчанию (данные последней калибровки) — появляются после первого подключения к прибору ВАЦ
- FactoryDefaults.cal               Резервная копия калибровочных данных с заводскими значениями

Следующее сообщение об ошибке является характерным для компьютеров с Windows 7:



Просто щелкните для продолжения **Ignore (Игнорировать)**

## 6.2 Главное окно PicoVNA 2 [108: PicoVNA 3]

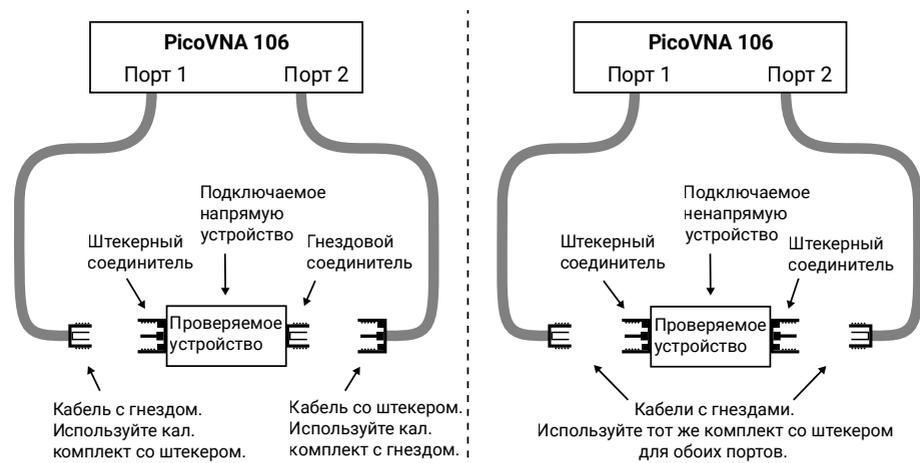


Вы можете настроить вертикальную шкалу любого из прямоугольных графиков (см. изображение выше) следующим образом:



### 6.3 Загрузка калибровочных комплектов

Если тестируемое устройство подключается напрямую (по одному штекерному соединению), то для него требуется два комплекта. Во всех остальных случаях – одиночный комплект. См. схемы ниже:



- Запустите программное обеспечение PicoVNA 2 [108: PicoVNA 3]
- В главном меню выберите **Tools (Инструменты) > Calibration kit (Калибровочный комплект)**
- Щелкните **Load P1 kit (Загрузить комплект P1)**, укажите путь к файлу с данными для калибровочного комплекта порта 1 (на флэш-накопителе USB из комплекта поставки калибровочного комплекта), а затем щелкните **Apply (Применить)**
- Если необходимо использовать другой калибровочный комплект, подключенный к порту 2, щелкните **Load P2 kit (Загрузить комплект P2)**, укажите данные для порта 2 для подключенного к нему комплекта, а затем щелкните **Apply (Применить)**

Выберите требуемый калибровочный комплект (один или несколько) в зависимости от типа тестируемого устройства. Вы можете скопировать калибровочные данные в каталог

```
C:\Users\\Documents\Pico Technology\PICOVNA2\CalKits\  
[108: C:\Users\\Documents\Pico Technology\PICOVNA3\CalKits\]
```

для упрощения доступа к ним в будущем. Для этого нажмите кнопку **Save Kit (Сохранить комплект)** в разделе **Cal Kit Editor (Редактор калибровочных комплектов)**.

## 6.4 Установка разрешения

Прежде чем приступить к калибровке, щелкните **Enhance (Повысить качество)** в главном меню, чтобы установить минимальное разрешение по полосе пропускания, необходимое для выполнения калибровки. Более низкие значения приведут к более медленной калибровке.

Измерение	Полоса пропускания при калибровке	Калибровочное усреднение	Мощность при калибровке	Примечание
Максимальная скорость	10 кГц	Нет	+0 дБм	Во время измерения установите для полосы пропускания значение 140 кГц
Самая высокая точность, динамический диапазон ~100 дБ	100 Гц	Нет	-3 дБм	Во время измерения оставьте для полосы пропускания значение 100 Гц
Общее использование, высокая скорость, динамический диапазон ~90 дБ	1 кГц	Нет	+0 дБм	Во время измерения оставьте для полосы пропускания значение 1 кГц
Лучший динамический диапазон	10 Гц	Нет	+6 дБм	Во время измерения оставьте для полосы пропускания значение 10 Гц

## 6.5 Настройка параметров калибровки

Щелкните **Calibration (Калибровка)**, чтобы открыть окно **Calibration (Калибровка)**:

1. Установите параметры перестройки

2. Установив необходимую полосу перестройки, примените значения

3. Выберите необходимое измерение

4. Выполните необходимые шаги калибровки. Возможна любая последовательность, однако порядок вниз-затем-поперек обычно сводит к минимуму количество действий по подключению.

5. **ВАЖНО!**  
По завершении примените калибровку

Кал. комплекты, которые Вы загрузили

## 6.6 Настройка параметров отображения

Щелкните **Display (Отображение)** в главном окне, чтобы открыть окно **Display Set Up (Настройка отображения)**:

The screenshot shows the 'Display Set Up' dialog box with the following settings and annotations:

- 3. Выберите канал для настройки:** Points to the 'Select' section where 'CH1' is selected.
- 1. Выберите отображение одного канала, двух каналов или четырех каналов:** Points to the 'Display Channels' section where 'ALL' is selected.
- 2. Выберите канал, который нужно отобразить на панели маркеров:** Points to the 'Active Channel' dropdown menu, which is set to '3'.
- 4. Установите для отображения значений по оси ординат на графиках:** Points to the 'Display values on graph' checkbox, which is checked.
- 5. Примените настройки перед выбором следующего канала:** Points to the 'Apply' button.

Other visible settings in the dialog include: Parameter: S11, Graph: LogMag, Units: dB, Reference: 0, Ref Position: 2, Sensitivity: 10, and an 'Autoscale' button at the bottom left.

После завершения настроек щелкните **Start (Начать)** в главном окне, чтобы начать измерения.

## 6.7 Работа в демонстрационном режиме

Демонстрационный режим позволяет ознакомиться с функциями программного обеспечения PicoVNA 2 [108: PicoVNA 3] без необходимости в подключении измерительного прибора.

- Чтобы открыть демонстрационный режим, запустите PicoVNA 2 [108: PicoVNA 3], не подключая прибор к компьютеру.
- Щелкните **Ignore (Игнорировать)** в появившемся диалоговом окне.

После этого PicoVNA 2 [108: PicoVNA 3] предложит на выбор несколько вариантов демонстрационных измерений.

## 7. Подробная информация

### 7.1 Бесплатная информационная рассылка

Pico Technology ежемесячно отправляет по электронной почте бесплатную информационную рассылку. Подписка включает: новости о запуске продуктов, обновления программного обеспечения, характерные примеры использования продуктов, а также различные советы и рекомендации. Мы обращаемся с вашим адресом электронной почты и другими данными как с конфиденциальной информацией, которую запрещено передавать третьим лицам. Чтобы подписаться, перейдите по адресу:

[www.picotech.com/signup](http://www.picotech.com/signup)

### 7.2 Обновление программного обеспечения и замена

Актуальные версии программного обеспечения и руководств Pico можно бесплатно загрузить по адресу:

[www.picotech.com/downloads](http://www.picotech.com/downloads)

Если вам требуется новый диск с программным обеспечением, обратитесь в Pico Technology или к своему поставщику оборудования. За данную услугу может взиматься небольшая плата.

### 7.3 Написание собственного программного обеспечения

Примеры программ для MATLAB и MATLAB RF toolbox, LabVIEW, C, C# и Python доступны на GitHub ([github.com/picotech](https://github.com/picotech)). Примеры включают несколько функций использования прибора и управления им.

### 7.4 Руководство пользователя и руководство программиста

*Руководство пользователя PicoVNA* и *Руководство программиста PicoVNA* доступны на флэш-накопителе USB из комплекта поставки или по адресу:

[www.picotech.com/downloads](http://www.picotech.com/downloads)

### 7.5 Характеристики

*Руководство пользователя* и *Паспорт* содержат актуальные характеристики вашего векторного анализатора цепей PicoVNA.

### 7.6 Техническая поддержка

Постоянно обновляемую информацию о технической поддержке можно найти на нашем форуме Pico Technology по адресу:

[www.picotech.com/tech-support](http://www.picotech.com/tech-support)

### 7.7 Гарантийные обязательства и возврат

На векторные анализаторы цепей PicoVNA распространяется трехлетняя гарантия с возвратом к производителю. Полную информацию о гарантийных условиях см. в *Руководстве пользователя PicoVNA*.



UK headquarters:

Pico Technology  
James House  
Colmworth Business Park  
St. Neots  
Cambridgeshire  
PE19 8YP  
United Kingdom

☎ +44 (0) 1480 396 395  
✉ [sales@picotech.com](mailto:sales@picotech.com)

North America regional office:

Pico Technology  
320 N Glenwood Blvd  
Tyler  
TX 75702  
United States

☎ +1 800 591 2796  
✉ [sales@picotech.com](mailto:sales@picotech.com)

Asia-Pacific regional office:

Pico Technology  
Room 2252, 22/F, Centro  
568 Hengfeng Road  
Zhabei District  
Shanghai 200070  
PR China

☎ +86 21 2226-5152  
✉ [pico.asia-pacific@picotech.com](mailto:pico.asia-pacific@picotech.com)

*Pico Technology* is an internationally registered trademark of Pico Technology Ltd. *PicoVNA* is a registered trademark of Pico Technology Ltd. *Windows* is a registered trademark of Microsoft Corporation in the United States and other countries.

Copyright © 2017–2020 Pico Technology Ltd. All rights reserved.

D0296-5

[www.picotech.com](http://www.picotech.com)

