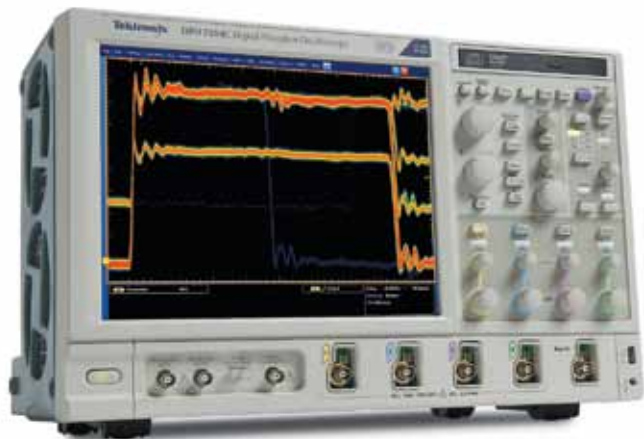


Осциллографы с цифровым люминофором

Серия DPO7000C



Возможности и преимущества

Основные характеристики осциллографов серии DPO7000C

- Модели с полосой пропускания 3,5 ГГц, 2,5 ГГц, 1,0 ГГц и 500 МГц
- Частота дискретизации в режиме реального времени до 40 Гвыб./с по одному каналу, до 20 Гвыб./с по двум и до 10 Гвыб./с по трём и четырём каналам
- Длина записи осциллограмм с использованием функции MultiView Zoom™ – до 500 млн. точек
- Максимальная скорость захвата с использованием функции FastAcq™ – более 250 000 осциллограмм в секунду
- Скорость захвата в режиме FastFrame™ с использованием сегментированной памяти – более 310 000 осциллограмм в секунду
- Выбираемые пользователем фильтры ограничения полосы пропускания для повышения точности измерений низкочастотных сигналов

Простота использования

- Технология Pinpoint® повышает гибкость и качество системы запуска, выбор из более чем 1400 комбинаций позволяет выполнить практически любые условия запуска
- Функция Visual Trigger (визуальный запуск) позволяет с большой точностью управлять запуском и облегчает нахождение заданных фрагментов в сложных осциллограммах
- Функция Advanced Search and Mark (поиск и маркировка событий на осциллограмме) облегчает нахождение заданных фрагментов осциллограммы

- Настраиваемые окна элементов управления MyScope® и контекстные меню обеспечивают максимальную эффективность работы
- 53 режима автоматических измерений, вспомогательные гистограммы и БПФ облегчают анализ осциллограмм
- Интерфейс пробника TekVPI® поддерживает автоматическую установку масштаба и единиц измерения для активных, дифференциальных и токовых пробников
- Яркий 12,1-дюймовый (307 мм) XGA дисплей с сенсорным экраном повышает удобство работы

Подключение

- Хост-порты USB на передней и боковой панели прибора позволяют быстро и легко подключать внешние накопители, принтеры и другие периферийные устройства
- Порт 10/100/1000BASE-T Ethernet для подключения к локальной сети и выходной порт Video для подключения внешнего монитора или проектора
- 64-разрядная ОС Microsoft® Windows 7 в качестве программной платформы для внешних подключений и интеграции в измерительную систему пользователя
- Соответствие стандарту LXI Class C

Опции для запуска по сигналам последовательных шин и их анализа

- Автоматический запуск, декодирование и поиск по сигналам шин I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553 и USB 2.0
- Автоматизированный анализ сигналов последовательных шин MIPI® D-PHY DSI-1 и CSI-2, 8b/10b, а также PCI Express.
- Восстановление сигнала тактовой частоты из последовательного потока
- Запуск по 64-битовой кодовой последовательности NRZ для локализации эффектов, зависящих от содержимого кодовых последовательностей на скоростях до 1,25 Гбит/с.

Опции для прикладных аналитических задач

- Программные пакеты для проверки на соответствие стандартам MIPI® D-PHY, Ethernet, MOST и USB 2.0, а также для анализа джиттера, временных соотношений, глазковых диаграмм, анализа источников питания, шин памяти DDR и широкополосных ПЧ сигналов.
- Тестирование по предельным значениям и по маске обеспечивает возможность углублённого анализа параметров сигнала.

Анализ сложных цифровых устройств становится намного проще

Осциллографы с цифровым люминофором серии DPO7000C позволяют анализировать аналоговые сигналы и сигналы последовательных шин. С помощью одного прибора можно быстро диагностировать и локализовать проблемы в сложных системах. Полоса пропускания до 3,5 ГГц и частота дискретизации до 40 Гвыб./с гарантируют высокие характеристики, необходимые для отслеживания быстро изменяющихся деталей сигнала. Для захвата длинных фрагментов сигнала при сохранении высокого разрешения по времени осциллографы серии DPO7000C в стандартной конфигурации имеют память до 12,5 млн. точек на все каналы, а с опцией расширения памяти – до 500 млн. точек на один канал.

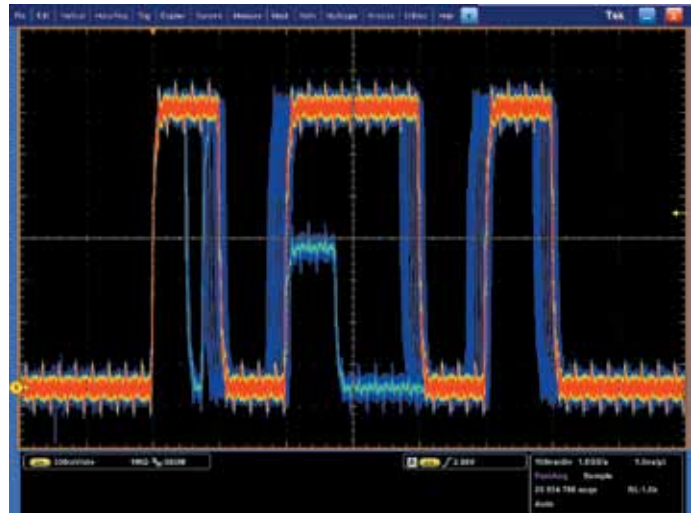
Функции расширенного поиска и маркировки событий и MultiView Zoom™ обеспечивают быструю навигацию по осциллограмме, а более десяти прикладных программных опций для наиболее распространённых технологий позволяют осуществлять углублённый анализ сигналов, что превращает осциллографы серии DPO7000C компании Tektronix в полнофункциональный инструмент, обеспечивающий простую и быструю отладку сложных систем.

Широчайший набор функций для сокращения сроков всех этапов отладки

Осциллографы серии DPO7000C оснащены широким набором функций, позволяющих ускорить проведение всех этапов отладки – от быстрого обнаружения аномалии и её захвата до поиска событий в записанных сигналах, анализа их характеристик и поведения разрабатываемого устройства.

Обнаружение неисправности

Для того чтобы устранить неполадку, сначала нужно узнать, что она существует. Каждому инженеру-конструктору приходится тратить массу времени на поиск неисправностей в разрабатываемом



Обнаружение. Захват сигнала со скоростью более 250 000 осциллограмм в секунду максимально повышает вероятность обнаружения кратковременных глитчей и других редко происходящих событий.

устройстве, что, при отсутствии подходящих средств отладки, превращается в весьма утомительный и трудоёмкий процесс.

Осциллографы серии DPO7000C предлагают самый полный в отрасли набор средств отображения сигналов, позволяя быстрее и глубже проникнуть в природу процессов, протекающих в устройстве. Фирменная технология FastAcq™ компании Tektronix обеспечивает скорость захвата более 250 000 осциллограмм в секунду, что позволяет наблюдать глитчи и другие неперiodические импульсные помехи и помогает выявлять истинные причины сбоев, возникающих при работе устройства. Дисплей с цифровым люминофором с цветовой градацией частоты появления событий даёт возможность отображать динамику изменения сигнала, что позволяет визуально оценивать частоту появления аномалий.



Захват. Захват означает в данном случае запуск по заданному пакету, передаваемому по шине RS-232. Полный набор функций запуска, включая запуск по содержимому пакета последовательных данных, гарантирует быстрый захват представляющего интерес события.

Захват

Обнаружение неисправности устройства – это лишь первый шаг. Теперь нужно зафиксировать интересующее событие, чтобы можно было установить причину его возникновения.

Осциллографы серии DPO7000C предлагают полный набор функций запуска, включая запуск по рванту, глитчу, длительности импульса, по времени ожидания, перепадам, кодовым последовательностям, логическим состояниям, нарушению времени установки/удержания, окну, по коммуникационным сигналам и пакетам последовательных данных, что помогает быстро обнаружить интересующее событие. Режим расширенного запуска позволяет уменьшить значение джиттера в точке запуска. В этом режиме точка запуска может использоваться в качестве опорной для проведения измерений.

Для выполнения отладки и проверки сложных систем осциллографы серии DPO7000C оснащены системой запуска Pinpoint™, которая основана на кремний-германиевой (SiGe) технологии, обеспечивает высокую эффективность запуска во всей полосе пропускания прибора и предоставляет более 1400 комбинаций запуска. Большинство других систем предлагает запуск только по одному событию (событие A) с возможностью задержки запуска (событие B), при этом выбор ограничен только запуском по фронту. Кроме того, зачастую системы не допускают возможности повторного запуска, если событие B не произошло. В отличие от них система Pinpoint предлагает полный набор режимов запуска по событиям A и B с возможностью сброса, что позволяет снова выполнять последовательность запуска по истечении заданного времени, по достижении определённого состояния или при изменении состояния. В результате осциллографы серии DPO7000C способны захватывать события даже в самых сложных сигналах.

Для глубокого изучения сложного сигнала можно потратить многие часы на просмотр тысяч зарегистрированных осциллограмм, чтобы выбрать из них те, на которых отображается нужное событие. Определение условий запуска, локализирующего нужное событие с целью отобразить только тот участок осциллограммы, где оно происходит, значительно ускоряет этот процесс. Опция Visual Trigger (Визуальный запуск) превращает идентификацию нужных событий на осциллограмме в простую и быструю операцию. Эта функция сканирует все собранные осциллограммы и сопоставляет их с создаваемыми на экране геометрическими фигурами.

Благодаря длине записи до 500 млн. точек, за один захват можно зафиксировать сразу много событий – вплоть до нескольких тысяч



Поиск. Результаты расширенного поиска рванта или кратковременного глитча в длинной записи сигнала. Каждый случай появления рванта или глитча автоматически маркируется, чтобы к нему можно было вернуться в нужное время.

пакетов последовательных данных. При этом сохраняется высокое разрешение, позволяющее детально рассмотреть мельчайшие подробности сигнала. Режим MultiView Zoom™ позволяет одновременно исследовать многочисленные сегменты захваченного сигнала с целью быстрого сравнения событий в реальном времени. Режим сегментированной памяти FastFrame™ позволяет более эффективно использовать память прибора за счет захвата множества событий в одну запись, в которой удалены большие интервалы времени между событиями, представляющими интерес. Измерение и отображение записанных в сегменте сигналов может осуществляться как индивидуально, так и с наложением.

Осциллографы серии DPO7000C имеют широкие функциональные возможности – от запуска по определённому содержимому пакета данных до автоматического декодирования данных различных форматов. При этом они обеспечивают поддержку широкого набора последовательных шин: I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553, USB 2.0, и MIPI D-PHY. Способность прибора одновременно декодировать до 16 последовательных шин даёт возможность быстро распознавать проблемы на системном уровне.

Поиск

Без соответствующих инструментов поиск интересующего события в длинной записи сигнала может оказаться весьма трудоёмким процессом. Учитывая, что в современных приборах длина записи может превышать миллион точек, поиск события может означать пролистывание нескольких тысяч экранов осциллограмм.

Пользователям осциллографов серии DPO7000C предлагаются самые совершенные в отрасли средства поиска и навигации по осциллограмме, реализованные, во-первых, в виде функции расширенного поиска и маркировки событий Advanced Search and Mark, входящей в стандартную конфигурацию, и во-вторых – в виде специальных органов управления на передней панели. С помощью специальных пользовательских меток можно обозначить на осциллограмме любой участок, а потом вернуться к нему для дальнейшего изучения. Кроме того, пользователь имеет возможность проводить автоматический поиск по заданным им критериям. При этом осциллограф автоматически отмечает каждый момент наступления заданного события. В дальнейшем пользователь может быстро перемещаться между событиями по этим меткам. Функция расширенного поиска и маркировки в осциллографах серии DPO7000C позволяет искать по восьми различным событиям одновременно и останавливать сбор данных при наступлении одного из них, что способствует ещё большей экономии времени.



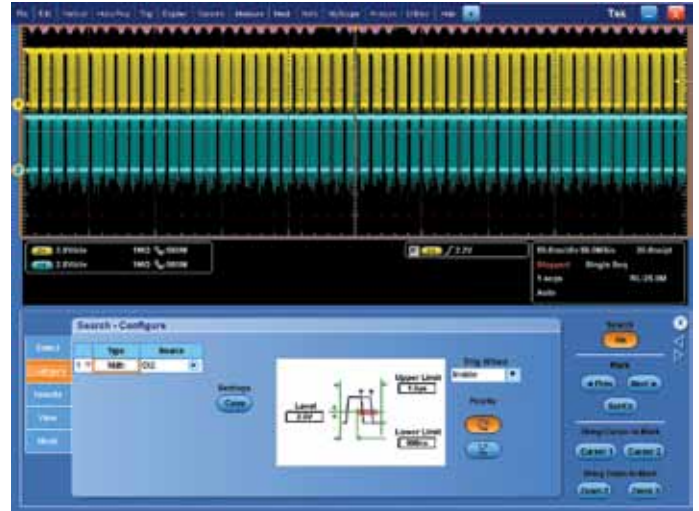
Анализ. В верхней части экрана расположена гистограмма, отображающая статистику распределения точек осциллограмм отрицательного перепада сигнала. Высота столбиков гистограммы соответствует количеству осциллограмм, у которых отрицательный перепад на заданном уровне попадает в заданный интервал времени, т.е. гистограмма изображает приближительное распределение вероятностей джиттера отображаемого сигнала. На экране приведены также численные значения параметров гистограммы. Всеобъемлющий набор встроенных средств анализа ускоряет проверку характеристик разрабатываемого устройства.

Инструменты для анализа

Для того чтобы проверить, насколько параметры опытного образца разрабатываемого устройства соответствуют модели и удовлетворяют ли они поставленным в проекте целям, необходимо всесторонне проанализировать все характеристики образца. Этот анализ может потребовать самых разнообразных измерений – от простого определения времени нарастания и длительности импульсов до сложного анализа вносимого затухания, определения параметров системных тактовых генераторов и исследования источников шумов. Осциллографы серии DPO7000C имеют полный набор встроенных средств анализа, в том числе, привязанные к сигналу и экрану курсоры, 53 вида автоматических измерений, расширенные возможности по математической обработке сигналов, редактор формул, а также режим построения гистограмм и быстрое преобразование Фурье.

Все осциллографы серии DPO7000C комплектуются базовой версией программного обеспечения DPOJET, предназначенного для измерения джиттера и анализа характеристик глазковых диаграмм. Это ПО расширяет возможности осциллографов по измерению в смежных периодах тактового сигнала и сигналов данных в режиме однократного запуска в реальном времени. Это ПО обеспечивает измерение ключевых параметров джиттера и анализ временных характеристик, таких как ошибки временного интервала и фазовый шум, что помогает решать возможные проблемы с синхронизацией в системе. С помощью таких средств анализа, как построение графиков временных трендов и гистограмм, можно быстро и наглядно увидеть, как изменяются во времени различные параметры, а благодаря функции анализа спектра можно быстро установить точные значения частоты и амплитуды джиттера и источников модуляции.

Специализированные прикладные программы обеспечивают отладку последовательных шин и тестирование на соответствие стандартам, анализ джиттера и глазковых диаграмм, разработку источников питания, тестирование сигналов по предельным значениям и маскам, анализ данных шины памяти DDR и широкополосных РЧ сигналов.



Поиск. Шаг 1. Определение события, которое нужно найти.



Поиск. Шаг 2. Функция Advanced Search and Mark выполняет автоматический поиск по всем зарегистрированным осциллограммам и отмечает каждое появление заданного события цветной треугольной меткой. С помощью кнопок Previous и Next можно переходить от рассматриваемого события к предыдущему или к следующему соответственно.

Расширенный поиск и маркировка

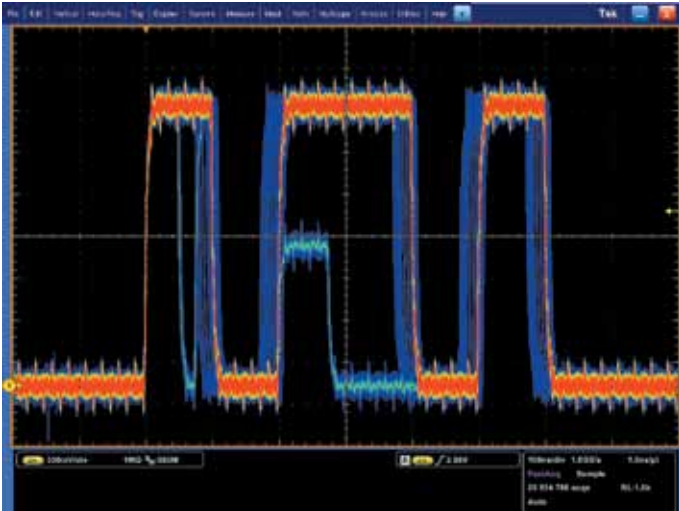
Стандартная запись сигнала длиной 12,5 млн. точек представляет собой тысячи экранов информации. Благодаря функции расширенного поиска и маркировки, осциллографы серии DPO7000C позволяют находить нужные события за считанные секунды.

Расстановка пользовательских меток

Нажатием кнопки Set/Clear на передней панели осциллографа можно поставить метку напротив фрагмента осциллограммы (события), представляющего интерес. Перемещение между метками выполняется с помощью находящихся рядом кнопок «←» («Назад») и «→» («Вперёд»).

Поисковые метки

Кнопка «Search» («Поиск») позволяет автоматически просматривать записи сигналов большой длины с целью поиска определённых пользователем событий. Все найденные события помечаются на осциллограмме поисковыми метками, между которыми можно легко перемещаться с помощью кнопок «←» («Назад») и «→» («Вперёд»). В качестве критериев поиска могут использоваться: фронт, глитч, длительность импульса, время ожидания, рант, шаблон, логическое состояние, нарушение времени установки и удержания, переходной процесс и окно.



Технология цифрового люминофора в осциллографах серии DPO7000C обеспечивает скорость захвата более 250 000 осциллограмм в секунду и отображение сигналов с градацией цвета в реальном времени.

Технология цифрового люминофора

Используемая в осциллографах серии DPO7000C технология цифрового люминофора позволяет быстрее оценить функционирование исследуемого устройства. Скорость захвата более 250 000 осциллограмм в секунду обеспечивает высокую вероятность обнаружения редко возникающих, но достаточно распространенных в цифровых системах сбоев: вырожденных импульсов (рантов), глитчей, нарушений синхронизации и многого другого.

Осциллограммы накладываются друг на друга, при этом точки осциллограмм имеют цветовую кодировку, которая зависит от частоты появления. Это позволяет быстро и наглядно выделить события, которые происходят сравнительно часто или, напротив, редко возникающие аномалии.

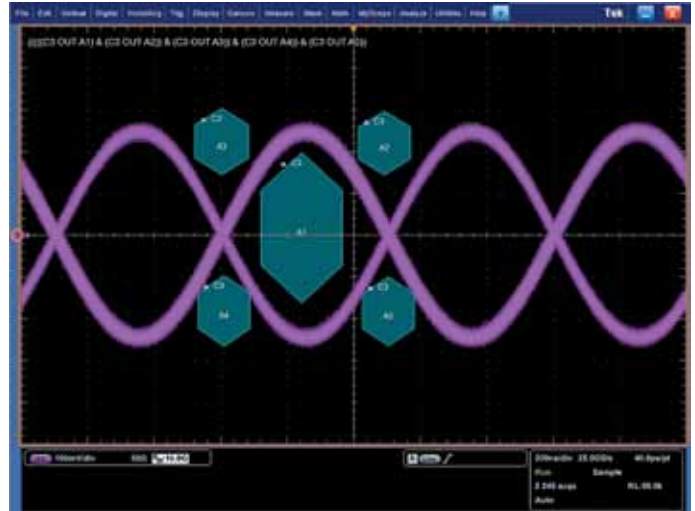
В осциллографах серии DPO7000C можно установить бесконечную или регулируемую продолжительность послесвечения, то есть время, в течение которого ранее захваченные осциллограммы сохраняются на экране. Это позволяет определить, насколько часто появляется та или иная аномалия.

Опция «визуальный запуск»

Опция «визуальный запуск» добавляет новое измерение в пространство возможностей стандартной системы запуска, обеспечивая интуитивный метод настройки условий запуска на основе геометрических фигур, формируемых на экране осциллографа. Эта функция позволяет пользователю задавать фигуры на экране осциллографа, которые квалифицируют события запуска по входным сигналам. Зоны могут быть созданы с использованием различных фигур, в том числе треугольников, квадратов, шестиугольников, трапеций и специальных фигур, задаваемых пользователем, чтобы они определили момент запуска для сигнала соответствующей формы. После создания фигур на дисплее осциллографа их можно перемещать и/или изменять размер в динамическом режиме, в то время как осциллограф осуществляет запуск, чтобы добиться идеальных условий запуска. Визуальный запуск может сочетаться со стандартным запуском и действовать в качестве квалификатора событий «А» и «В» на основе булевой логики.

Запуск по сигналам последовательных шин и их анализ (опция)

Каждый сигнал последовательной шины содержит массу информации: адрес, управляющую информацию, собственно данные, данные по синхронизации и т.д. Всё это существенно затрудняет



Выбор условий запуска для глазковой диаграммы с использованием опции «Visual Trigger» (Визуальный запуск).



Запуск по маркерному пакету типа OUT при передаче данных в полноскоростном режиме по последовательной шине USB. Осциллограф обеспечивает представление в декодированном виде содержимого пакетов, включая Старт (Start), синхронные (Sync), идентификатор пакета (PID), Адрес (Address), конечную точку (End Point), контрольную сумму (CRC), значения данных (Data) и Стоп (Stop).

выделение представляющих интерес событий. Осциллографы серии DPO7000C предлагают удобный набор средств отладки последовательных шин, включая автоматический запуск и декодирование сигналов шин I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553 и USB 2.0, а также декодирование последовательных шин MIPI D-PHY DSI-1 и CSI-2, 8b/10b, и PCI Express.

Запуск по сигналам последовательных шин

Запуск по содержимому пакета, например, по началу пакета, по заданным адресам, по определённым данным, по уникальным идентификаторам и т.д. При этом поддерживается большинство популярных последовательных интерфейсов, таких как I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553 и USB 2.0.

Отображение шины

Обеспечивается представление высокого уровня для комбинации отдельных сигналов (тактовых импульсов, данных, разрешающих сигналов ИС и т.д.), которые формируют шину, что упрощает идентификацию начала и конца пакетов и выделение компонентов пакета, таких как адрес, данные, идентификаторы, контрольная сумма и др.

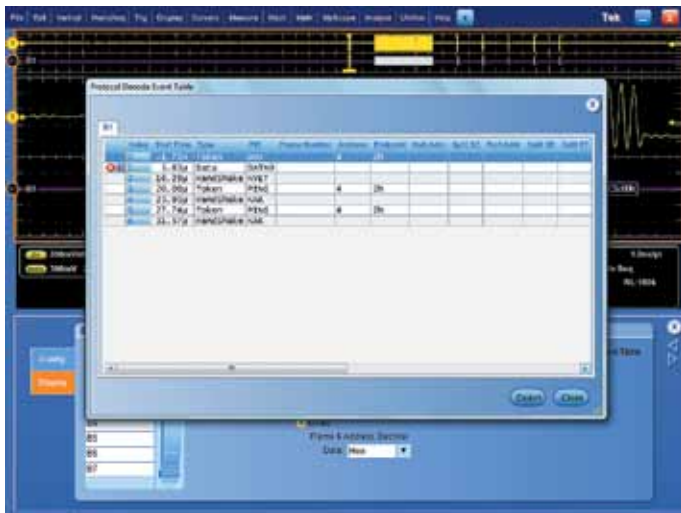


Таблица событий, отображающая декодированные последовательные пакетные данные при длительном захвате.

Декодирование пакетов

Устали визуально исследовать осциллограмму – подсчитывать такты, определять значения битов, составлять из битов байты и определять шестнадцатеричные значения? Предоставьте осциллографу делать всё это за вас. После того как вы задали тип шины, осциллограф серии DPO7000C будет декодировать каждый передаваемый по шине пакет и отображать его содержимое в шестнадцатеричном, двоичном, а для USB – и в десятичном формате или в формате ASCII (для USB и RS-232/422/485/UART).

Отображение таблицы событий

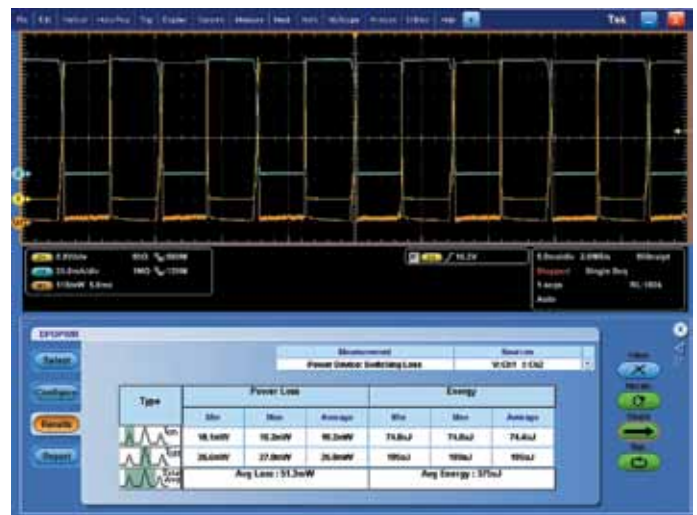
Вдобавок к вышеуказанной информации, полученной путём декодирования пакетов и отображаемой вместе с осциллограммой сигнала шины, вы можете просматривать все захваченные в память пакеты в табличном виде, очень похожем на привычные листинги программ. Пакеты снабжаются метками времени и отображаются последовательно друг за другом, для каждого компонента пакета (адрес, данные и т. д.) отводится отдельный столбец.

Поиск по зарегистрированным сигналам шины

Запуск по сигналам последовательных шин очень полезен для выделения представляющих интерес событий. Но если вы захватили такое событие и хотите его проанализировать, что делать дальше? Раньше в поисках причины возникновения того или иного события пользователь был вынужден вручную прокручивать осциллограммы, считать и преобразовывать биты. Осциллографы серии DPO7000C позволяют автоматически просматривать захваченные данные и выполнять поиск по заданным пользователем критериям, в том числе и по содержимому пакетов последовательных данных. Каждое обнаруженное событие отмечается поисковой меткой. Для быстрого перемещения между метками используются расположенные на передней панели кнопки «←» («Назад») и «→» («Вперёд»).



Тестирование на соответствие стандарту USB 2.0



Измерение коммутационных потерь. Автоматические процедуры позволяют быстро и точно выполнять анализ типовых параметров.

Тестирование на соответствие стандартам последовательных шин (опция)

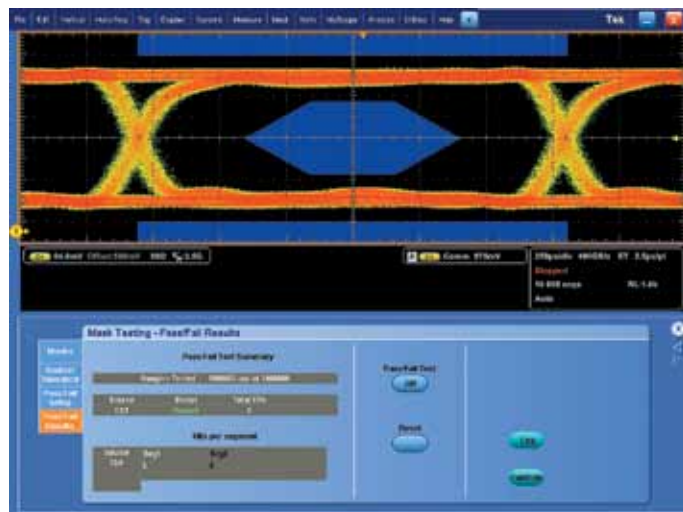
Опциональные пакеты программ для автоматизированной проверки на соответствие стандартам имеются для аппаратуры, реализующей физический уровень следующих последовательных шин: MIPI D-PHY (опция D-PHY), Ethernet 10BASE-T, 10BASE-Te, 100BASE-TX и 1000BASE-T (опция ET3), MOST50 и MOST150 electrical (опция MOST), USB 2.0 (опция USB). Эти программы позволяют проводить автоматизированное тестирование с использованием оговоренных в стандартах процедур.

Анализ источников питания (опция)

Дополнительное программное обеспечение для анализа источников питания (опция PWR) позволяет проводить быстрый и точный анализ качества электропитания, коммутационных потерь, гармоник, магнитных измерений, области безопасной работы (ОБР), модуляции, пульсации и скорости нарастания (di/dt, dv/dt). Автоматизированные и воспроизводимые измерения доступны простым нажатием кнопки – никаких внешних компьютеров или установки сложных программ не требуется. Этот пакет включает в себя настраиваемый генератор подробных отчетов для документирования результатов проведенных измерений.



Расширенный анализ, измерения джиттера, временных характеристик и глазковой диаграммы.



Тестирование по маске сигнала ОС-12 позволяет выявить любое нарушение маски.

Расширенный анализ, измерение джиттера, временных характеристик и глазковых диаграмм (опция)

Программное обеспечение DPOJET Advanced (опция DJA) позволяет ещё более расширить возможности осциллографов серии DPO7000C по анализу сигналов. Это ПО включает полный набор аналитических инструментов для углублённого анализа джиттера и временных характеристик, а также для решения других проблем, связанных с качеством сигнала. ПО DPOJET Advanced позволяет проводить разделение джиттера на случайный и детерминированный (R_j/D_j), тестирование глазковых диаграмм по маске, а также тестирование по предельным значениям на соответствие критерию «годен/не годен». Программное обеспечение DPOJET Advanced является базовой средой, которая используется в сочетании с другими программными пакетами, предназначенными для проведения испытаний на соответствие стандартам для различных приложений, например, шин памяти DDR и интерфейса USB.

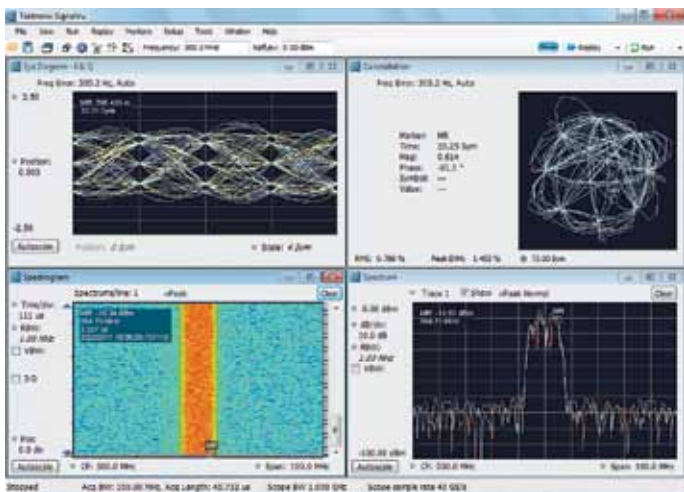
Тестирование по предельным значениям и маскам (опция)

Дополнительное программное обеспечение для тестирования по предельным значениям (опция LT) и маскам (опция MTM) особенно полезно при долгосрочном наблюдении за сигналами, описании характеристик сигналов при разработке систем и их тестировании на производстве. ПО для тестирования по предельным значениям сравнивает тестируемый сигнал с заведомо хорошей («золотой») версией того же сигнала, в котором пользователь устанавливает вертикальные и горизонтальные пороговые значения. ПО для

тестирования по маске содержит обширный набор масок для тестирования сигналов на соответствие телекоммуникационным и компьютерным стандартам. Кроме того, оно позволяет создавать пользовательские маски, которые используются для оценки параметров сигнала. С помощью обоих пакетов программного обеспечения можно настроить тест под специфические требования заказчика. При настройке теста определяется продолжительность испытаний, устанавливается пороговый уровень, при пересечении которого считается, что тест не пройден, задаются счётчики попаданий и статистические данные, а также перечень операций, которые будут выполняться в случае нарушения маски, отрицательного результата и окончания теста. В режимах тестирования по предельным значениям или маскам проверка по критерию «годен/не годен» при поиске в сигналах аномалий, например, глитчей, осуществляется очень легко.

Анализ шин памяти DDR (опция)

Дополнительное программное обеспечение для анализа шин памяти DDR (опция DDRA) позволяет осуществлять автоматическое распознавание пакетов записи и чтения в шинах памяти DDR1, DDR2, DDR3, LP-DDR, LP-DDR2 и GDDR3, а также проводить измерения на соответствие стандарту JEDEC с проверкой по критерию «годен/не годен» всех фронтов каждого пакета чтения или записи, что идеально подходит для поиска и устранения неисправностей в шинах памяти DDR. Опция DDRA обеспечивает возможность измерения сигналов синхронизации, адресации и управления. В сочетании с программным обеспечением DPOJET (опция DJA) опция DDRA представляет собой самый быстрый способ решения сложных проблем передачи сигналов по шинам памяти.



ПО SignalVu™ позволяет проводить детальный анализ сигналов в различных областях.

Векторный анализ сигналов (опция)

Дополнительное программное обеспечение SignalVu™ (опции SVE, SVA, SVM, SVO, SVP и SVT), предназначенное для векторного анализа сигналов, позволяет проводить проверку разрабатываемых широкополосных устройств и измерение параметров сигнала с широким спектром. Совместное использование возможностей по анализу сигналов, предоставляемых анализаторами спектра реального времени Tektronix, с возможностями по широкополосному захвату, присущими цифровым осциллографам Tektronix, позволяет измерять параметры сложных модулирующих сигналов непосредственно осциллографом. В одном приборе объединены функциональность векторного анализатора сигналов, анализатора спектра и широчайшие возможности системы запуска цифрового осциллографа. Какие бы проблемы ни стояли перед разработчиком – проверка широкополосных радиолокационных систем, высокоскоростных спутниковых каналов передачи данных или средств связи со скачкообразной перестройкой частоты – программное обеспечение векторного анализа сигналов SignalVu™ ускорит их решение, благодаря возможности представления изменяющихся во времени характеристик широкополосных сигналов.

DPO7000C созданы для обеспечения комфортной работы

Большой дисплей с высоким разрешением

Осциллографы серии DPO7000C оснащены цветным сенсорным XGA дисплеем с диагональю 12,1 дюймов (307 мм), позволяющим рассмотреть мельчайшие подробности сигнала.

Специализированные органы управления на передней панели

Органы управления отклонением по вертикали для каждого канала обеспечивают простую и интуитивно понятную работу с прибором. Вам больше не придется пользоваться одним набором регуляторов для всех четырех каналов.



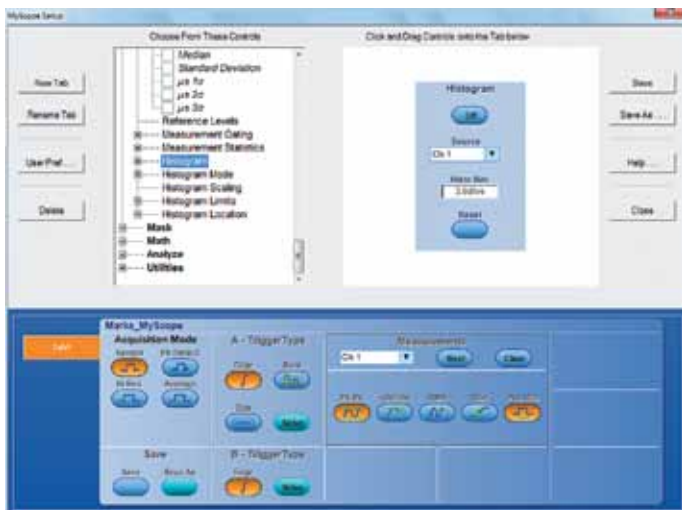
Интерфейс TekVPI упрощает подключение пробников к осциллографу.

Подключение

Хост-порты USB 2.0 на передней и боковой панелях позволяют сохранять снимки экрана, настройки прибора и осциллограммы на внешние накопители с интерфейсом USB. На задней панели расположен порт GPIB для дистанционного управления осциллографом с персонального компьютера. Встроенный порт 10/100/1000BASE-T Ethernet обеспечивает подключение к локальной сети, а видеовыход позволяет выводить изображение с экрана осциллографа на внешний монитор или проектор. Для использования в приложениях, в которых по соображениям безопасности запрещено применение портов USB, осциллографы серии DPO7000C оснащены портами PS/2 для подключения клавиатуры и мыши. Съёмный жёсткий диск в стандартной конфигурации облегчает индивидуальную настройку прибора различными пользователями, а также допускает использование осциллографов на режимных объектах.

Интерфейс пробников TekVPI®

Интерфейс пробников TekVPI устанавливает новый стандарт простоты использования. Пробники с интерфейсом TekVPI оснащены индикаторами состояния и органами управления, а также кнопкой вызова меню пробников, расположенной непосредственно на корпусе пробника. С помощью этой кнопки на экран осциллографа выводится меню, обеспечивающее настройку и управление пробником. Интерфейс TekVPI позволяет подключать токовые пробники напрямую, без использования отдельного источника питания. Пробниками TekVPI можно управлять дистанционно через интерфейсы USB, GPIB или Ethernet, что позволяет создавать гибкие решения в составе автоматизированных контрольно-измерительных систем.



Настраиваемые окна управления MyScore создаются путем простого перетаскивания мышью нужных пунктов меню, позволяя каждому пользователю создавать свой собственный интерфейс.

Настраиваемые окна управления MyScore®

С помощью простого визуального процесса перетаскивания мышью можно за считанные минуты создать собственную «панель инструментов» для управления осциллографом. Уже созданные настраиваемые окна управления легко вызываются с помощью специального пункта меню MyScore на панели управления осциллографом. MyScore – это идеальное решение для конфигураций с совместным использованием ресурсов, так как позволяет каждому пользователю иметь свой собственный интерфейс управления, приспособленный для решения конкретных задач. Органы управления MyScore помогают всем пользователям быстрее втянуться в работу после перерыва в пользовании прибором, а также повышают эффективность работы опытных пользователей.

Плавающие лицензии

Плавающие лицензии обеспечивают альтернативный метод управления оборудованием Tektronix. Плавающие лицензии допускают свободное перемещение опций, которые активируются лицензионными ключами, между любыми осциллографами Tektronix серий MSO/DPO5000, DPO7000 и DPO/DSA/MSO70000. Плавающие лицензии доступны для множества опций, активируемых лицензионными ключами. Для заказа плавающей версии лицензии для какой-либо опции нужно к названию опции добавить префикс «DPOFL-», например, DPOFL-ET3. С дополнительной информацией о плавающих лицензиях можно ознакомиться на сайте компании Tektronix www.tek.com.

Совместная работа с логическими анализаторами упрощает разработку и отладку цифровых систем

Система отображения данных Integrated View (iView™) компании Tektronix позволяет разработчикам цифровых систем более эффективно решать проблемы, связанные с нарушением целостности сигнала, а также быстрее и проще отлаживать и проверять свои системы. Такая интеграция позволяет одновременно наблюдать коррелированные по времени цифровые и аналоговые сигналы и анализировать аналоговые характеристики цифровых сигналов, приводящие к возникновению ошибок. При этом не требуется никакой калибровки пользователем. После настройки функция iView работает полностью автоматически.

Дистанционное управление и расширенный анализ

Существует множество способов подключения к осциллографу серии DPO7000C для проведения расширенного анализа. Первый способ основан на использовании удаленного рабочего стола Windows, при этом подключение осуществляется непосредственно к осциллографу, а управление пользовательским интерфейсом производится дистанционно через встроенный удаленный рабочий стол. При втором способе подключение осуществляется с помощью программного обеспечения Tektronix OpenChoice®. При этом встроенная высокоскоростная шина позволяет передавать захваченные данные непосредственно в программу анализа на рабочем столе Windows гораздо быстрее, чем это допускает обычная шина GPIB. Стандартные промышленные протоколы, такие как интерфейс TekVISA™ и элементы управления ActiveX, позволяют лучше использовать возможности приложений Windows, предназначенных для анализа и документирования данных. В комплект поставки приборов входят драйверы IVI-COM, которые облегчают связь с осциллографом по шине GPIB, передачу данных по последовательному интерфейсу и подключение по локальной сети из приложений, работающих на самом осциллографе или на внешнем ПК. Использование комплекта разработчика программного обеспечения (SDK) помогает пользователю создавать собственные программные приложения, позволяющие автоматизировать многоэтапные процессы сбора данных и анализа сигналов. Программы могут создаваться с помощью языков Visual BASIC, C, C++, MATLAB, LabVIEW, LabWindows/CVI и других широко распространенных сред разработки приложений (ADE). Для упрощения захвата данных и их прямой передачи в программы, выполняемые на рабочем столе Windows, включены панели инструментов Microsoft® Excel и Word. Третий способ связи с осциллографом – подключение через ПО NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition, позволяющее мгновенно регистрировать, генерировать, анализировать, сравнивать, импортировать и сохранять результаты измерений и сигналы с помощью интуитивно понятного пользовательского интерфейса, основанного на «перетаскивании» объектов и не требующего никакого программирования.

Технические характеристики

Система вертикального отклонения, аналоговые каналы

Параметр	DPO7054C	DPO7104C	DPO7254C	DPO7354C
Число каналов	4			
Полоса пропускания	500 МГц	1 ГГц	2,5 ГГц	3,5 ГГц
Время нарастания от 10 до 90 % (тип.)	460 пс	300 пс	160 пс	115 пс
Время нарастания от 20 до 80 % (тип.)	310 пс	200 пс	100 пс	95 пс
Погрешность усиления постоянного напряжения	±1% (при нулевом смещении)			
Ограничение полосы пропускания	3,0 ГГц; 2,5 ГГц; 2 ГГц; 1 ГГц; 500 МГц; 250 МГц или 20 МГц, в зависимости от модели			
Эффективное число разрядов (тип.) при синусоидальном сигнале в пределах полосы пропускания на входе 50 Ом, при 50 мВ/дел, при максимальной частоте выборки и длине записи 20 тыс. точек	6,8 бит	6,7 бит	5,6 бит	5,6 бит
Случайный шум (ср. кв., тип., в режиме выборки, в полной полосе пропускания, при макс. частоте выборки)				
Чувствительность	мВ			
500 мВ/дел.	11,9 мВ	13,2 мВ	19,7 мВ	23,5 мВ
200 мВ/дел.	5,0 мВ	5,57 мВ	8,71 мВ	10,9 мВ
100 мВ/дел.	2,75 мВ	3,27 мВ	5,23 мВ	6,6 мВ
50 мВ/дел.	1,2 мВ	1,36 мВ	2,0 мВ	2,35 мВ
20 мВ/дел.	0,5 мВ	0,574 мВ	0,866 мВ	1,03 мВ
10 мВ/дел.	0,28 мВ	0,328 мВ	0,523 мВ	0,61 мВ
5 мВ/дел.	0,185 мВ	0,229 мВ	0,343 мВ	0,41 мВ
2 мВ/дел.	0,11 мВ	0,135 мВ	0,135 мВ	0,19 мВ
1 мВ/дел.	0,09 мВ	0,095 мВ	0,095 мВ	0,12 мВ
Режим входа	Связь по постоянному току, связь по переменному току, земля			
Входной импеданс	1 МОм ±1%, 13 пФ ±2 пФ; 50 Ом ± 1%			
Чувствительность	от 1 мВ/дел. до 10 В/дел. (1 МОм) от 1 мВ/дел. до 1 В/дел. (50 Ом)			
Разрешение по вертикали,	8 бит (более 11 бит в режиме высокого разрешения)			
Макс. входное напряжение на входе 1 МОм	150 В (КАТ I), снижается с крутизной 20 дБ/декаду до 9 В _{ср.кв.} на частотах более 200 кГц			
Макс. напряжение на входе 50 Ом	5 В _{ср.кв.} , с пиковыми значениями не более ±24 В			
Диапазон позиционирования	±5 дел.			
Задержка между любыми двумя каналами (тип.)	не более 100 пс (50 Ом, связь по постоянному току, при одинаковой чувствительности не менее 10 мВ/дел.)			
Диапазон смещения	±1 В (от 1 до 50 мВ/дел.) ±1,5 В – 10 дел (от 50,5 до 99,5 мВ/дел.) ±10 В (от 100 до 500 мВ/дел.) ±15 В – 10 дел (от 505 до 995 мВ/дел.) ±100 В (от 1 до 5 В/дел.) ±150 В – 10 дел (от 5,05 до 10 В/дел.)			
Погрешность смещения	±0,2% x (смещение – положение) ± 0,1 дел. ± 1,5 мВ (от 1 до 9,95 мВ/дел.) ±0,35% x (смещение – положение) ± 0,1 дел. ± 1,5 мВ (от 10 до 99,5 мВ/дел.) ±0,35% x (смещение – положение) ± 0,1 дел. ± 15 мВ (от 0,100 до 1 В/дел.) ±0,25% x (смещение – положение) ± 0,1 дел. ± 150 мВ (от 1,01 до 10 В/дел.)			
Развязка между каналами (для любой пары каналов при одинаковой чувствительности, тип.)	не менее 100:1 на частотах до 100 МГц не менее 30:1 в диапазоне от 100 МГц до 2,5 ГГц не менее 20:1 в диапазоне от 2,5 до 3,5 ГГц			

Система горизонтального отклонения, аналоговые каналы

Параметр	DPO7054C	DPO7104C	DPO7104C с опцией 2SR	DPO7254C/DPO7354C
Макс. частота дискретизации (1 канал)	20 Гвыб./с	20 Гвыб./с	40 Гвыб./с	40 Гвыб./с
Макс. частота дискретизации (2 канала)	10 Гвыб./с	10 Гвыб./с	20 Гвыб./с	20 Гвыб./с
Макс. частота дискретизации (3 или 4 канала)	5 Гвыб./с	5 Гвыб./с	10 Гвыб./с	10 Гвыб./с
Макс. частота дискретизации в эквивалентном масштабе времени	4 Твыб./с			
Макс. длина записи в стандартной конфигурации	50 млн. точек (1 канал), 25 млн. точек (2 канала), 12,5 млн. точек (3 или 4 канала)			
Макс. длина записи с опцией 2RL	125 млн. точек (1 канал), 50 млн. точек (2 канала), 25 млн. точек (3 или 4 канала)			
Макс. длина записи с опцией 5RL	250 млн. точек (1 канал), 125 млн. точек (2 канала), 50 млн. точек (3 или 4 канала)			
Макс. длина записи с опцией 10RL				500 млн. точек (1 канал) 250 млн. точек (2 канала) 125 млн. точек (3 или 4 канала)
Макс. продолжительность захвата с макс. частотой дискретизации в режиме реального времени по 1 каналу	1-2 мс при стандартной длине записи, до 10 мс с опциями увеличения длины записи			
Диапазон скоростей развертки	от 50 пс/дел. до 1000 с/дел.	от 50 пс/дел. до 1000 с/дел.	от 25 пс/дел. до 1000 с/дел.	от 25 пс/дел. до 1000 с/дел.
Разрешение по времени (в режиме ET/IT)	500 фс	500 фс	250 фс	250 фс
Диапазон задержки развертки	от -10 делений до 1000 с.			
Диапазон компенсации сдвига фаз между каналами	±75 нс			
Погрешность измерения интервалов времени (ср.кв.)	(0,06 от периода дискретизации)+(2,5·10 ⁻⁶ от измеренного значения)			
Джиттер сигнала запуска	1,5 пс _{ср.кв.} – с выключенным режимом улучшенного запуска менее 0,100 пс _{ср.кв.} – с включенным режимом улучшенного запуска			
Уровень собственного джиттера	менее 1 пс _{ср.кв.} (менее 2 пс _{пик}) для длительности записи менее 10 мкс (тип.) менее 2 пс _{ср.кв.} для длительности записи менее 30 мс менее 65·10 ⁻¹² от измеренного значения для длительности записи менее 10 с			
Погрешность генератора развертки	±2,5·10 ⁻⁶ + менее чем 1·10 ⁻⁶ в год за счёт старения			

Режимы регистрации

Режим	Описание
Выборка	Значения сигнала на выходе АЦП в момент выборки
Пиковое детектирование	Захватываются узкие глитчи при всех значениях частоты дискретизации в масштабе реального времени до 10 Гвыб./с
Усреднение	Количество осциллограмм, по которым может производиться усреднение – от 2 до 10 000
Огибающая	Количество осциллограмм, по которым производится построение огибающей минимумов-максимумов – от 1 до 2 млрд.
Высокое разрешение	Усреднение с узкополосным фильтром в масштабе реального времени позволяет понизить шумы и повысить разрешение
Прокрутка	Последовательная прокрутка по экрану справа налево осциллограммы, получаемой при скорости развёртки менее 50 мс/дел. До 10 Мвыб./с с макс. длиной 40 млн. точек.
Режим захвата FastAcq	В режиме FastAcq осциллограф оптимизируется для анализа динамических, быстроизменяющихся сигналов и непериодических событий
Максимальная скорость захвата осциллограмм в режиме FastAcq	Более 250 000 осциллограмм/с по всем 4 каналам
База данных осциллограмм	Трёхмерный массив значений амплитуды сигнала, времени и числа отсчётов
Режим FastFrame™	В режиме FastFrame™ память, предназначенная для регистрации осциллограммы, разбивается на сегменты. Максимальная частота запуска более 310 000 осциллограмм/с. Функция поиска кадров Frame Finder облегчает визуальное наблюдение переходных процессов

Система запуска Pinpoint®

Параметр	Описание
Чувствительность	
Внутренний запуск, связь по постоянному току	0,7 дел. от 0 до 50 МГц с увеличением до 1,2 дел. при повышении частоты до номинального значения аналоговой полосы пропускания 2,5 ГГц (тип.) и до 2,5 дел. на частоте 3,5 ГГц
Внешний запуск (доп. вход, 1 Мом)	250 мВ от 0 до 50 МГц с увеличением до 350 мВ при повышении частоты до 250 МГц (тип.)
Параметры запуска	
Запуск по событию А и задержанному событию В	Фронт, глитч, длительность, рант, время ожидания, длительность перехода, логический шаблон, логическое состояние, установка/удержание, окно – все режимы, кроме фронта, шаблона и состояния, могут быть логическими состояниями, определяемыми одним или двумя каналами
Задержка запуска по времени	от 3,2 нс до 3000 000 с
Задержка запуска по событиям	от 1 до 2000000000 событий
Запуск по последовательным протоколам (только для события А), опция	I ² C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553, USB 2.0
Основные режимы запуска	Автоматический, нормальный и однократный
Расширенные режимы запуска	Выбираются пользователем; возможна коррекция задержки между каналом запуска и каналом захвата данных (поддерживаются все типы запуска Pinpoint для событий А и В, за исключением запуска по шаблону и типов запуска, недоступных в режиме FastAcq).

Параметр	Описание
Последовательность запуска	Основная, задержка по времени, задержка по событиям, сброс по времени, сброс по состоянию, сброс по переходу, сканирование события В. Все последовательности могут включать отдельную задержку горизонтальной развёртки после события запуска для позиционирования окна захвата во времени.
Запуск по коммуникационным сигналам	Необходима опция MTM. Поддержка сигналов с кодировкой AMI, HDB3, BnZS, CMI, MLT3 и NRZ. Возможность выбора единицы с положительной или отрицательной полярностью, формы нулевого импульса или глазковой диаграммы в зависимости от требований стандарта.
Запуск по видеосигналу (форматы и частота кадров)	Запуск по отрицательным синхроимпульсам композитного видеосигнала, полю 1 или полю 2 для систем с чересстрочной развёрткой, любому полю, заданной строке или любой строке в системах с чересстрочной и прогрессивной развёрткой. Поддерживаются системы NTSC, PAL, SECAM и HDTV 1080/24sF, 1080p/25, 1080i/50, 1080i/60, 1080p/24, 720p/60, 480p/60.
Запуск по кодовой последовательности (кодограмме)	Только для моделей DPO7254C и DPO7354C; требуется опция ST1G. Распознавание слов длиной до 64 бит, биты, указанные в двоичном (высокий, низкий, не важно) или шестнадцатеричном формате. Запуск по данным с кодированием NRZ со скоростью до 1,25 Гбит/с.
Система восстановления тактовой частоты	Только для моделей DPO7254C и DPO7354C, требуются опции ST1G или MTM
Полоса ФАПЧ системы восстановления тактовой частоты	Фиксированное значение, равное частоте следования битов, делённой на 500
Диапазон скоростей передачи данных, поддерживаемых системой восстановления тактовой частоты	от 1,5 МБод до 1,25 ГБод
Джиттер системы восстановления тактовой частоты	20 пс _{ср.кв.} + 1,25 % от ср.кв. битового периода для шаблонов данных PRBS 20 пс _{ср.кв.} + 1,25 % от ср.кв. битового периода для повторяющегося шаблона данных «0011»
Диапазон отслеживания/захвата	±5 % от требуемой скорости передачи (тип.)
Минимальная амплитуда сигнала, необходимая для восстановления тактовой частоты	1 дел. _{пик-пик} при скорости до 1,25 Гбод (тип.)
Диапазон уровней внутреннего запуска	±12 дел. от центра экрана
Уровень сигнала запуска на дополнительном входе Aux In	Интерфейс TekVPI; ±5 В (50 Ом); 150 В (КАТ I), снижается с крутизной 20 дБ/декаду до 9 В _{ср.кв.} на частотах более 200 кГц (1 МОм)
Уровень запуска по сети питания	0 В (фиксированное значение)
Режим по входу системы запуска	Связь по постоянному току, связь по переменному току (подавляет частоты менее 60 Гц), ФВЧ (подавляет частоты более 30 кГц), ФНЧ (подавляет частоты менее 80 кГц), с подавлением шума (снижает чувствительность)
Диапазон удержания сигнала запуска	от 250 нс до 100 с

Режимы запуска

Режим	Описание
Перепад	Запуск по положительному или отрицательному перепаду сигнала любого канала или сигнала с дополнительного входа на лицевой панели осциллографа. Возможна связь по постоянному току, переменному току, ФНЧ, ФВЧ и подавление шума.
Глитч	Запуск или блокировка запуска по глитчам положительной, отрицательной или любой полярности. Минимальная длительность глитча 170 пс (тип.), время восстановления для повторного запуска около 250 пс (для DPO7254C и DPO7354C).
Длительность импульса	Запуск по положительным или отрицательным импульсам, длительность которых меньше или больше указанного значения (от 225 пс до 10 с).
Рант	Запуск по импульсу, который пересёк один порог и не дойдя до второго порога обратно пересёк первый. Это событие стробируется по времени или по результату логической операции.
Окно	Запуск по сигналу, который пересёк границу окна, заданного пользователем двумя порогами, войдя в это окно или выйдя из него. Это событие стробируется по времени или по результату логической операции.
Время ожидания	Запуск по сигналу, уровень которого оставался высоким, низким или любым в течение заданного времени (от 300 пс до 1 с).
Кругизна перепада	Запуск по перепадам импульсов, кругизна которых больше или меньше указанной величины. Перепад может быть положительным, отрицательным или любым.
Время установки/удержания	Запуск по нарушениям времени установки и времени удержания, определяемым по тактовому сигналу и сигналу данных. Оба сигнала могут приходиться по любой паре входов.
Логическое выражение	Запуск в том случае, если некоторое логическое выражение состояния каналов принимает значение «Ложь» или сохраняет значение «Истина» в течение указанного времени (от 300 пс до 1 с). Логические значения (И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ), указанные для всех входных аналоговых каналов, определяются как Высокое, Низкое или Безразлично.
Логическое состояние	Любая комбинация логических состояний каналов (1, 2, 3), тактируемая перепадом по каналу 4. Запуск происходит по положительному или отрицательному перепаду тактового сигнала.
Параллельная шина	Запуск по заданным значениям данных на определенной параллельной шине.
Видеосигнал	Запуск по всем строкам, по строке с определённым номером, по чётным, нечётным или по всем полям сигналов NTSC, PAL, SECAM и HDTV 480p/60, 576p/50, 875i/60, 720p/30, 720p/50, 720p/60, 1080i/24sF, 1080i/50, 1080p/25, 1080i/60, 1080p/24, 1080p/25, 1080p/50, 1080p/60, двухуровневому и трёхуровневому синхросигналам.
Визуальный запуск (опция)	Обеспечивается опцией VET. Запуск по любому из аналоговых каналов производится по 8 фигурам, форма которых определяется пользователем: прямоугольник, треугольник, трапеция, шестиугольник и произвольные фигуры.
Запуск по коммуникационным сигналам (опция)	Обеспечивается опцией MTM. Позволяет работать с сигналами с кодированием AMI, HDB3, VnZS, CMI, MLT3, и NRZ.
I ² C (опция)	Обеспечивается опцией SR-EMBD. Запуск по старту, повторному старту, стопу, пропущенному ACK, адресу (7 или 10 бит), данным или адресу и данным на шинах I ² C со скоростью до 10 Мбит/с.
SPI (опция)	Обеспечивается опцией SR-EMBD. Запуск по выбору ведомой станции, повторному старту, времени ожидания или данным (от 1 до 16 слов) шины SPI со скоростью до 10 Мбит/с.
CAN (опция)	Обеспечивается опцией SR-AUTO. Запуск по началу фрейма, типу фрейма (данные, дистанционное управление, ошибка, переполнение), идентификатору, данным, идентификатору и данным, концу фрейма, пропущенному ACK, по ошибке вставки битов или ошибке контрольной суммы в сигналах шины CAN со скоростью до 1 Мбит/с.

Режим	Описание
LIN (опция)	Обеспечивается опцией SR-AUTO. Запуск по синхросигналу, идентификатору, данным, идентификатору и данным, пробуждающему фрейму, усыпляющему фрейму и по ошибкам шин LIN со скоростями до 1 Мбит/с.
FlexRay (опция)	Обеспечивается опцией SR-AUTO. Запуск по бит-индикаторам (нормальный, информационный, нулевой, синхронизирующий, стартовый), числу циклов, полям заголовка (бит-индикаторам, идентификатору, длине информационной посылки, CRC заголовку и числу циклов), идентификатору, данным, идентификатору и данным, концу фрейма или по ошибкам шин FlexRay со скоростью до 10 Мбит/с.
MIL-STD-1553 (опция)	Обеспечивается опцией SR-AERO. Запуск по синхросигналу, командному слову, слову статуса, слову данных, времени ожидания и по ошибке в сигналах шин MIL-STD-1553 со скоростью до 1 Мбит/с.
RS-232/422/485/UART (опция)	Обеспечивается опцией SR-COMP. Запуск по стартовому биту, концу передаваемого пакета, концу принимаемого пакета, данным (1-5 слов), ошибке четности со скоростью до 10 Мбит/с.
USB 2.0 (опция)	Обеспечивается опцией SR-USB. Низкоскоростная шина: запуск по сигналу синхронизации, сбросу, паузе, возобновлению, концу пакета, маркерному пакету (адресу), пакету данных, пакету установки соединения, специальному пакету и по ошибке. Запуск по маркерному пакету – любой тип маркера, SOF, OUT, IN, SETUP; адрес можно указать для типа маркеров: любой маркер, OUT, IN и SETUP. Можно определить запуск по адресу, который \leq , $=$, $>$, \geq , \neq указанному значению или попадает в пределы или за пределы указанного диапазона. Номер фрейма маркера SOF можно вводить в двоичном, шестнадцатеричном, беззнаковом десятичном и безразличном формате. Запуск по пакету данных – любой тип данных, DATA0, DATA1; можно определить запуск по данным, которые \leq , $=$, $>$, \geq , \neq указанному значению или попадают в пределы или за пределы указанного диапазона. Запуск по пакету установки соединения – любой тип установки соединения, ACK, NAK, STALL. Запуск по специальному пакету – любой специальный тип, зарезервированный. Запуск по ошибке – проверка PID, CRC5 или CRC16, вставка битов. Полноскоростная шина: запуск по сигналу синхронизации, сбросу, паузе, возобновлению, концу пакета, маркерному пакету (адресу), пакету данных, пакету установки соединения, специальному пакету и по ошибке. Запуск по маркерному пакету – любой тип маркера, SOF, OUT, IN, SETUP; адрес можно указать для типа маркеров: любой маркер, OUT, IN и SETUP. Можно определить запуск по адресу, который \leq , $=$, $>$, \geq , \neq указанному значению или попадает в пределы или за пределы указанного диапазона. Номер фрейма маркера SOF можно вводить в двоичном, шестнадцатеричном, беззнаковом десятичном и безразличном формате. Запуск по пакету данных – любой тип данных, DATA0, DATA1; можно определить запуск по данным, которые \leq , $=$, $>$, \geq , \neq указанному значению или попадают в пределы или за пределы указанного диапазона. Запуск по пакету установки соединения – любой тип установки соединения, ACK, NAK, STALL. Запуск по специальному пакету – любой специальный тип, PRE, зарезервированный. Запуск по ошибке – проверка PID, CRC5 или CRC16, вставка битов. Высокоскоростная шина: запуск по декодированной информации не выполняется Примечание. Поддержка запуска, декодирования и поиска по сигналам высокоскоростной шины USB 2.0 реализована только в моделях с полосой пропускания не менее 1 ГГц.

Режим	Описание
CAN (опция)	Обеспечивается опцией LSA. Запуск по началу фрейма, типу фрейма (данные, дистанционное управление), идентификатору, данным, идентификатору и данным, концу фрейма или пропущенному АСК в сигналах шины CAN.
Кодовая последовательность (опция)	Обеспечивается опцией ST1G. Производится захват последовательного потока данных с восстановлением тактовой частоты для сигналов с кодированием NRZ и со скоростью передачи до 1,25 Гбит/с. Возможна расширенная опция с блокировкой запуска для захвата повторяющихся фрагментов в длинных кодовых последовательностях.

Поиск и маркировка событий

Параметр	Описание
Функция поиска и маркировки Advanced Search and Mark	Автоматическая маркировка событий и документирование осциллограмм. Поиск положительных/отрицательных перепадов, глитчей, поврежденных импульсов, импульсов определенной длительности, а также поиск по скорости перехода, по времени установки и удержания, по времени ожидания, по окнам, или поиск любой логической комбинации, комбинации состояний или до 8 типов событий по любому из 4 аналоговых каналов. С опцией DDRA поиск пакетов записи и чтения шины DDR. Все найденные события заносятся в таблицу событий. Все события снабжаются метками времени, относительно момента запуска. Прекращение сбора данных при обнаружении события.

Измерение параметров осциллограмм

Измерение	Описание
Курсоры	Осциллограмма и экран.
Автоматические измерения	53 вида, из которых 8 могут отображаться на экране одновременно.
Статистическая обработка результатов	Среднее значение, минимум, максимум, стандартное отклонение.
Опорные уровни	Определяемые пользователем опорные уровни для автоматических измерений могут быть заданы в процентах или в единицах измеряемой величины.
Стробирование	Выделяет конкретное появление события в захваченном сигнале для выполнения его измерения. Выполняется с помощью курсоров экрана или курсоров сигнала.
Амплитудные характеристики сигналов	Амплитуда, высокий и низкий уровни, максимальное и минимальное значения, размах (пик-пик), среднее значение, среднее значение за период, среднеквадратическое значение, среднеквадратическое за период, положительный и отрицательный выбросы.
Временные характеристики сигналов	Время нарастания и спада, длительность положительного и отрицательного импульса, скважность положительных и отрицательных импульсов, период, частота, задержка.
Комбинированные характеристики	Площадь, площадь за период, фаза, длительность пакета.
Гистограммы параметров	Число осциллограмм, число попаданий в заданную область, количество пиков, медиана, максимум, минимум, размах (пик-пик), среднее (μ), стандартное отклонение (σ), $\mu + 1\sigma$, $\mu + 2\sigma$, $\mu + 3\sigma$
Глазковая диаграмма	Коэффициент контрастности (абсолютное значение, %, дБ), высота и ширина глаза, вершина глаза, основание глаза, % пересечения, джиттер (пик-пик, ср.кв., 6σ), уровень шума (пик-пик, ср.кв.), отношение сигнал/шум, циклические искажения, добротность.
Режим построения гистограмм	Гистограмма представляет собой массив значений, отражающих полное число попаданий в заданную пользователем область экрана. Гистограмма выводится в виде графика распределения числа попаданий, а также в виде массива численных значений, которые можно измерять. Источники данных: Канал 1, Канал 2, Канал 3, Канал 4, Опорный сигнал 1, Опорный сигнал 2, Опорный сигнал 3, Опорный сигнал 4, математическая функция 1, математическая функция 2, математическая функция 3, математическая функция 4. Типы – вертикальная, горизонтальная.

Обработка осциллограмм/математические функции

Параметр	Описание
Количество осциллограмм, получаемых в результате математических операций	До 4
Арифметические операции	Сложение, вычитание, умножение, деление. Операндами могут быть осциллограммы и скалярные величины.
Алгебраические выражения	Определение сложных алгебраических выражений, которые могут включать осциллограммы, скалярные величины, определяемые пользователем переменные и результаты параметрических измерений, например: $(Integral(CH1 - Mean(CH1))) \times 1,414 \times VAR1$
Логические операции сравнения	Булево значение результата сравнения $>$, $<$, \geq , \leq , $=$, \neq
Операции в частотной области (БПФ)	Амплитуды и фазы спектральных составляющих или их действительные и мнимые части
Единицы масштаба по вертикальной шкале (БПФ)	Амплитуда: линейные единицы, дБ, дБм. Фаза: градусы, радианы, групповая задержка
Оконные функции (БПФ)	Прямоугольник, Хэмминг, Хеннинг, Кайзер-Бессель, Блекман-Харрис, Гаусс, Flattop2, Tek Exponential
Определение сигналов	Произвольное математическое выражение
Функции фильтрации	Настраиваемые пользователем фильтры. Пользователь задаёт файл с необходимыми коэффициентами фильтра. Файлы фильтров входят в комплект поставки.
Математические функции, задаваемые пользователем	Специальные программные модули MATLAB и .NDT для математического определения сигналов.
Функция маскирования	Функция, создающая базы данных осциллограмм на основе матрицы выборок захваченных сигналов. Можно задать счетчик выборок.

Программное обеспечение

ПО	Описание
NI LabVIEW SignalExpress издание Tektronix	Полностью интерактивная измерительная среда, оптимизированная для осциллографов серии DPO7000C, позволяет мгновенно захватывать, генерировать, анализировать, сравнивать, импортировать и сохранять результаты измерений и сигналы с помощью интуитивно понятного пользовательского интерфейса с перетаскиванием мышкой и не требует никакого программирования. Версия ПО, входящая в стандартную комплектацию осциллографов серии DPO7000C, поддерживает захват, управление, просмотр и экспорт живых сигналов. Полная версия (SIGEXPT) дополнительно обеспечивает обработку сигналов, расширенные средства анализа, функции измерения смешанных сигналов, свипирование, граничное тестирование и определяемые пользователем пошаговые операции. Для каждого прибора доступна 30-дневная пробная версия этого ПО.
Драйвер IVI	Предоставляет стандартный интерфейс программирования приборов для распространённых приложений: LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft.NET и MATLAB. Стандарт IVI-COM.
Веб-интерфейс LXI Класс С	Обеспечивает подключение к осциллографу DPO7000C через стандартный браузер путем ввода IP адреса осциллографа в адресную строку браузера. Веб-интерфейс позволяет контролировать состояние и конфигурацию прибора, проверять и изменять сетевые настройки. Алгоритм работы интерфейса соответствует спецификации стандарта LXI Класс С.

Характеристики дисплея

Параметр	Описание
Тип дисплея	Жидкокристаллический цветной сенсорный дисплей
Размер экрана	Диагональ 307 мм (12,1 дюймов)
Разрешение	XGA, 1024x768 пикселей
Представление сигналов	Векторы, точки, переменное послесвечение, бесконечное послесвечение
Цветовая палитра	Обычная, зеленая, серая, температурная, спектральная, определяемая пользователем
Формат	YТ, XY

Параметры компьютерной системы и периферийных устройств

Параметр	Описание
Операционная система	Windows 7 Ultimate 64 разряда. Функциональная проверка выполнена в соответствии с основными требованиями DSS Национального института стандартов и технологий (NIST), также известными как Национальные нормативы США для базовых конфигураций (USGCB)
Процессор	Intel Core 2 Duo, не менее 3 ГГц
Память	не менее 8 Гбайт
Жесткий диск	Съемный жесткий диск, ёмкость не менее 500 Гбайт (SATA, 3,5 дюйма)
Привод для оптических дисков	Привод CD-R/W и DVD-R на передней панели
Мышь	Оптическая мышь с колесиком, интерфейс USB
Клавиатура	Малогобаритная клавиатура с интерфейсом USB и концентратором (код заказа 119-7083-xx)

Порты ввода-вывода

Порт	Описание
Высокоскоростной хост-порт USB 2.0	Поддерживает USB накопители, принтеры, клавиатуру и мышь. Разъёмы расположены на передней и боковой панелях. Возможно отключение отдельных портов.
Порт GPIB	Разъём IEEE 488.2 на задней панели.
Сетевой порт LAN	Разъём RJ-45, поддержка 10/100/1000Base-T Ethernet.
Выход видеосигнала	Разъём DVI-I, используется для вывода изображения с экрана осциллографа на внешние монитор или проектор. Поддержка режима расширенного рабочего стола и режима клонирования
Аудиопорты	Миниаторные гнезда 3,5 мм
Порт клавиатуры	PS/2-совместимый
Порт мыши	PS/2-совместимый
Дополнительный вход	Разъём TekVPI на передней панели. Максимальное входное напряжение 150 В, KAT I.
Дополнительный выход (переключается программно)	Выход запуска: импульсный сигнал с уровнем ТТЛ, подаваемый при запуске осциллографа. Выход опорного генератора: сигнал внутренней опорной частоты осциллографа 10 МГц с уровнем ТТЛ.
Вход внешнего опорного сигнала	Внутренний опорный генератор может синхронизироваться с внешним генератором опорной частоты 10 МГц (10 МГц \pm 1 %)
Выход аналогового сигнала	Разъём BNC, выводится буферизованный сигнал канала 3. 50 мВ/дел \pm 20% на нагрузку 1 МОм; 25 мВ/дел \pm 20% на нагрузку 50 Ом. Полоса 100 МГц при нагрузке 50 Ом.
Выход компенсатора пробника	Контакты на передней панели Амплитуда: 1 В \pm 20% на нагрузку не менее 50 Ом Частота: 1 кГц \pm 5 %
Восстановленный тактовый сигнал (только для DPO7254C и DPO7354C)	Требуется опция МТМ. Разъём BNC, скорость не более 1,25 Гбит/с, амплитуда выходного сигнала не менее 130 мВ _{пик-пик} на нагрузку 50 Ом.
Восстановленный сигнал данных (только для DPO7254C и DPO7354C)	Требуется опция МТМ. Разъём BNC, скорость не более 1,25 Гбит/с, амплитуда выходного сигнала 200 мВ на нагрузку 50 Ом.

LXI (Расширение LAN для измерительных приборов)

Параметр	Описание
Класс	LXI Класс C
Версия	V1.3

Питание прибора

Параметр	Описание
Питание	от 100 до 240 В \pm 10%, от 47 до 63 Гц, потребляемая мощность не более 550 Вт; 115 В _{ср.кв.} \pm 10%, от 360 до 400 Гц, KAT I, потребляемая мощность не более 500 ВА

Габариты и масса

Настольное исполнение

Размеры, мм	
Высота	292
Ширина	451
Глубина	265
Масса, кг	
Нетто	15
Брутто	28,9

Исполнение для монтажа в стойку

Размеры, мм	
Высота	331
Ширина	479
Глубина (от монтажной проушины стойки до задней части прибора)	231,75

Масса, кг	
Нетто	17,4
Монтажного комплекта	2,5

Требуемые зазоры для охлаждения, мм

Сверху	0
Снизу	0
Слева	76
Справа	0
Спереди	0
Сзади	0

Условия окружающей среды

Параметр	Описание
Температура	Рабочая от +5 до +45 °С, без конденсации
	При хранении от -40 до +71 °С, скорость изменения не должна превышать 15 °С в час, CD/DVD диски не должны оставаться в дисковом

Относительная влажность	
Рабочая	от 8 до 80 % (температура по влажному термометру не более +29 °С) при температуре не более +45 °С, без конденсации. Верхний предел снижается до 30 % при температуре +45 °С
При хранении	от 5 до 90 % (температура по влажному термометру не более +29 °С) при температуре не более +60 °С, без конденсации. Верхний предел снижается до 20 % при температуре +60 °С

Высота над уровнем моря	
Рабочая	до 3000 м
При хранении	до 12192 м

Нормативные документы	
Стандарт по электромагнитной совместимости	2004/108/ЕС
Сертификация	UL61010-1, 2-е изд.; CSA61010-1 2-е изд.; EN61010-1:2001; IEC 61010-1:2001

Информация для заказа

Осциллографы серии DPO7000C

Модель	Описание
DPO7054C	4-канальный осциллограф с цифровым люминофором, 500 МГц, 5/10/20 Гвыб/с (при одновременной работе по 4/2/1 каналам), длина записи 12,5 млн. точек
DPO7104C	4-канальный осциллограф с цифровым люминофором, 1 ГГц, 5/10/20 Гвыб/с (при одновременной работе по 4/2/1 каналам), длина записи 12,5 млн. точек
DPO7254C	4-канальный осциллограф с цифровым люминофором, 2,5 ГГц, 10/20/40 Гвыб/с (при одновременной работе по 4/2/1 каналам), длина записи 12,5 млн. точек
DPO7354C	4-канальный осциллограф с цифровым люминофором, 3,5 ГГц, 10/20/40 Гвыб/с (при одновременной работе по 4/2/1 каналам), длина записи 12,5 млн. точек

В комплект поставки всех моделей входит: по одному пассивному пробнику P6139B (500 МГц, 10х, 8 пФ) на каждый канал, сумка для принадлежностей, защитная крышка передней панели, мышь, адаптер VGA-DVI (013-0347-00), краткое руководство пользователя, ПО и документация в электронном виде для приборов серии DPO7000C (включающая руководство по проверке технических характеристик и руководство программиста), ПО NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition, сертификат калибровки, сертификат о соответствии Z 540-1 и ISO9001, кабель питания, гарантия на один год.

Примечание. При заказе указывайте тип кабеля питания и язык руководства пользователя.

Опции

Увеличение длины записи

Опция	DPO7054C, DPO7104C	DPO7254C, DPO7354C
2RL	до 125 млн. точек, 25 млн. точек на канал	до 125 млн. точек, 25 млн. точек на канал
5RL	до 250 млн. точек, 50 млн. точек на канал	до 250 млн. точек, 50 млн. точек на канал
10RL	–	до 500 млн. точек, 125 млн. точек на канал

Повышение частоты дискретизации

Опция	DPO7104C	DPO7054C, DPO7254C, DPO7354C
2SR	Удвоенная максимальная частота дискретизации в режиме реального времени 40/20/10 Гвыб/с по 1/2/4 каналам	–

Опция твердотельного накопителя

Опция	Описание
SSD	Твердотельный накопитель >300 ГБ

Программные опции

Опция	Описание
DDRA ^{1,2}	Анализ шины памяти DDR
DJA	Анализ джиттера и глазковых диаграмм – расширенная версия DPOJET
D-PHY ^{1,3}	Отладка, измерение характеристик и тестирование передатчиков на соответствие стандарту – базовая версия MIPI® D-PHY.
ET3 ⁴	Тестирование на соответствие стандарту Ethernet.

Опция	Описание
LSA	Анализ низкоскоростных автомобильных последовательных шин, включая запуск, декодирование и анализ сигналов шин CAN/LIN (включает TDSVNM).
LT	Тестирование по предельным значениям.
MOST ¹	Базовая версия MOST – решение для отладки и тестирования на соответствие электрических характеристик MOST50 и MOST150.
MTM	Тестирование по маске на соответствие стандартам ITU-T, ANSI T1.102, Ethernet, SONET/SDH, Fibre Channel, USB 2.0, IEEE 1394b, Rapid I/O, OIF, CPRI и Serial Video. Опция включает аппаратную схему восстановления тактовой частоты для DPO7254C/DPO7354C.
PWR	Анализ источников питания.
SR-AERO	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин для аэрокосмической промышленности (MIL-STD-1553). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам MIL-STD-1553, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шин и декодирование пакетов.
SR-AUTO	Анализ и запуск по сигналам автомобильных последовательных шин (CAN, LIN, FlexRay). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам CAN, LIN и FlexRay, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
SR-COMP	Анализ и запуск по сигналам компьютерных последовательных шин (RS-232/422/485/UART). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам RS-232/422/485/UART, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
SR-CUST	Комплект разработчика для анализа специализированных последовательных шин
SR-DPHY	Анализ последовательных шин MIPI® D-PHY. Позволяет анализировать сигналы шин MIPI DSI-1 и CSI-2 с помощью таких средств анализа, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
SR-EMBD	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин встраиваемых систем (I ² C и SPI). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам I ² C и двух- и трехпроводным шинам SPI, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
SR-PCIE ^{2,8}	Анализ последовательной шины PCI Express. Предоставляет такие аналитические средства, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
SR-USB	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин USB (низкоскоростных, полноскоростных и высокоскоростных). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по низкоскоростным и полноскоростным шинам USB. Кроме того, предоставляет такие аналитические средства, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов для низкоскоростных, полноскоростных и высокоскоростных шин USB. Высокоскоростные шины USB поддерживаются только моделями с полосой пропускания не менее 1 ГГц.
SR-810B	Анализ последовательных шин 8b/10b. Предоставляет такие аналитические средства, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
ST1G ³	Запуск по сигналам последовательных шин с 64-битным кодированием NRZ и декодирование сигналов последовательных шин 8b/10b (включает в себя опцию SR-810B).
SVE	Базовая версия SignalVu – ПО векторного анализа сигналов
SVA ⁵	ПО SignalVu для измерения параметров аудиосигналов и AM/ЧМ/ФМ сигналов
SVM ⁵	ПО SignalVu для общего анализа модуляции
SVO ⁵	ПО SignalVu для гибкого анализа OFDM
SVP ⁵	ПО SignalVu для расширенного анализа импульсных сигналов

Опция	Описание
SVT ⁵	ПО SignalVu для измерения времени установления частоты и фазы
USB ⁷	Тестирование на соответствие стандарту USB 2.0
VET	Визуальный запуск и поиск
Программная платформа TekExpress	
TEKEXP	Программная платформа TekExpress.
TEKEXP с опцией D-PHYTX ^{1, 3}	Автоматизированное тестирование D-PHY.
TEKEXP с опцией HEAC ^{3, 6}	Автоматизированное тестирование HEAC.
Наборы опций	
PS1	Набор опций для анализа источников питания: DPOPWR, P5205A, TSP0030, TPA-BNC, 067-1686-xx (оснастка для компенсации фазовых сдвигов)
PS2	Набор опций для анализа источников питания: DPOPWR, TMDP0200, TSP0030, 067-1686-xx (оснастка для компенсации фазовых сдвигов)
PS3	Набор опций для анализа источников питания: DPOPWR, TMDP0200, TSP0020, 067-1686-xx (оснастка для компенсации фазовых сдвигов)

Примечание. Эти наборы следует приобретать одновременно с приборами.

¹ Требуется опция DJA.

² Только для моделей с полосой пропускания не менее 1 ГГц.

³ Только для моделей с полосой пропускания не менее 2,5 ГГц.

⁴ Требуется тестовая оснастка TF-GBE-BTP или TF-GBE-ATP Ethernet.

⁵ Требуется опция SVE.

⁶ Требуются опции 2RL, DJA, MTM и ST1G.

⁷ Требуется TDSUSBF (тестовая оснастка USB). Для высокоскоростной шины USB требуется модель с полосой пропускания не менее 2 ГГц.

⁸ Ввиду больших объемов информации рекомендуется вместо твердотельного накопителя малой емкости использовать стандартный жесткий диск большой емкости.

Плавающие лицензии на опции

Плавающие лицензии предлагают альтернативный способ управления оборудованием Tektronix. Плавающие лицензии позволяют легко перемещать активируемые ключами опции между любыми оциллографами Tektronix серий MSO/DPO5000, DPO7000 и DPO/DSA/MSO70000. Плавающие лицензии имеются для следующих активируемых ключами опций.

С дополнительной информацией о плавающих лицензиях можно ознакомиться на сайте компании Tektronix www.tek.com/products/oscilloscopes/floatingslicenses

Опция	Описание
DPOFL-DDRA ^{1, 2}	Анализ шины памяти DDR
DPOFL-DJA	Анализ джиттера и глазковых диаграмм – расширенная версия DPOJET
DPOFL-D-PHY ^{1, 3}	Отладка, измерение характеристик и тестирование передатчиков на соответствие стандарту – базовая версия MIPI D-PHY.
DPOFL-ET3 ⁵	Тестирование на соответствие стандарту Ethernet.
DPOFL-LSA	Анализ низкоскоростных автомобильных последовательных шин, включая запуск, декодирование и анализ сигналов шин CAN/LIN (включает TDSVNM).
DPOFL-LT	Тестирование по предельным значениям.
DPOFL-MOST ¹	Базовая версия MOST – решение для отладки и тестирования на соответствие электрических характеристик MOST50 и MOST150.
DPOFL-MTM	Тестирование по маске на соответствие стандартам ITU-T, ANSI T1.102, Ethernet, SONET/SDH, Fibre Channel, USB 2.0, IEEE 1394b, Rapid I/O, OIF, CPRI и Serial Video. Опция включает аппаратную схему восстановления тактовой частоты для DPO7254C/DPO7354C.
DPOFL-PWR	Анализ источников питания.

Опция	Описание
DPOFL-SR-AERO	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин для аэрокосмической промышленности (MIL-STD-1553). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам MIL-STD-1553, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шин и декодирование пакетов.
DPOFL-SR-AUTO	Анализ и запуск по сигналам автомобильных последовательных шин (CAN, LIN, FlexRay). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам CAN, LIN и FlexRay, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
DPOFL-SR-COMP	Анализ и запуск по сигналам компьютерных последовательных шин (RS-232/422/485/UART). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам RS-232/422/485/UART, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
DPOFL-SR-CUST	Комплект разработчика для анализа специализированных последовательных шин.
DPOFL-SR-DPHY	Анализ последовательных шин MIPI® D-PHY. Позволяет анализировать сигналы шин MIPI DSI-1 и CSI-2 с помощью таких средств анализа, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
DPOFL-SR-EMBD	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин встраиваемых систем (I ² C и SPI). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам I ² C и двух- и трехпроводным шинам SPI, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
DPOFL-SR-PCIE ^{2, 8}	Анализ последовательной шины PCI Express. Предоставляет такие аналитические средства, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
DPOFL-SR-USB	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин USB (низкоскоростных, полноскоростных и высокоскоростных). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по низкоскоростным и полноскоростным шинам USB. Кроме того, предоставляет такие аналитические средства, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов для низкоскоростных, полноскоростных и высокоскоростных шин USB. Высокоскоростные шины USB поддерживаются только моделями с полосой пропускания не менее 1 ГГц.
DPOFL-SR-810B	Анализ последовательных шин 8b/10b. Предоставляет такие аналитические средства, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
DPOFL-ST1G ³	Запуск по сигналам последовательных шин с 64-битным кодированием NRZ и декодирование сигналов последовательных шин 8b/10b (включает в себя опцию SR-810B).
DPOFL-SVE	Базовая версия SignalVu – ПО векторного анализа сигналов
DPOFL-SVA ⁵	ПО SignalVu для измерения параметров аудиосигналов и АМ/ЧМ/ФМ сигналов
DPOFL-SVM ⁵	ПО SignalVu для общего анализа модуляции
DPOFL-SVO ⁵	ПО SignalVu для гибкого анализа OFDM
DPOFL-SVP ⁵	ПО SignalVu для расширенного анализа импульсных сигналов
DPOFL-SVT ⁵	ПО SignalVu для измерения времени установления частоты и фазы
DPOFL-USB ⁷	Тестирование на соответствие стандарту USB 2.0
DPOFL-VET	Визуальный запуск и поиск

¹ Требуется опция DJA

² Только для моделей с полосой пропускания не менее 1 ГГц

³ Только для моделей с полосой пропускания не менее 2,5 ГГц

⁴ Требуется тестовая оснастка TF-GBE-BTP или TF-GBE-ATP Ethernet

⁵ Требуется опция SVE

⁶ Требуются опции 2RL, DJA, MTM и ST1G

⁷ Требуется TDSUSBF (тестовая оснастка USB). Для высокоскоростной шины USB требуется модель с полосой пропускания не менее 2 ГГц

⁸ Ввиду больших объемов информации рекомендуется вместо твердотельного накопителя малой емкости использовать стандартный жесткий диск большой емкости.

Кабель питания

Опция	Описание
A1	Универсальный европейский

Руководство пользователя

Опция	Описание
L10	Руководство на русском языке

Сервисные опции*⁹

Опция	Описание
C3	Калибровка в течение 3 лет
C5	Калибровка в течение 5 лет
D1	Отчёт о калибровке
D3	Отчёт о калибровке в течение 3 лет (с опцией C3)
D5	Отчёт о калибровке в течение 5 лет (с опцией C5)
G3	Комплексное обслуживание в течение 3 лет (предоставление замены на время ремонта, калибровка по графику и др.)
G5	Комплексное обслуживание в течение 5 лет (предоставление замены на время ремонта, калибровка по графику и др.)
R3	Ремонт в течение 3 лет (включая гарантийное обслуживание)
R5	Ремонт в течение 5 лет (включая гарантийное обслуживание)

*⁹ Гарантийные обязательства не распространяются на пробники и принадлежности. Гарантийные обязательства и условия калибровки пробников приведены в соответствующих технических описаниях.

Рекомендуемые принадлежности

Пробники

Компания Tektronix предлагает более 100 типов различных пробников, рассчитанных на широкий круг приложений. Полный перечень выпускаемых пробников см. на странице www.tektronix.com/probes.

Пробник	Описание
TAP3500	Активный несимметричный пробник TekVPI, 3,5 ГГц
TAP2500	Активный несимметричный пробник TekVPI, 2,5 ГГц
TAP1500	Активный несимметричный пробник TekVPI, 1,5 ГГц
TDP3500	Дифференциальный пробник, 3,5 ГГц, TekVPI, входное напряжение ± 2 В
TDP1500	Дифференциальный пробник TekVPI, 1,5 ГГц, входное напряжение $\pm 8,5$ В
TDP1000	Дифференциальный пробник TekVPI, 1 ГГц, входное напряжение ± 42 В
TDP0500	Дифференциальный пробник TekVPI, 500 МГц, входное напряжение ± 42 В
TSP0150	Пробник пост./перем. тока TekVPI, 20 МГц, 150 А
TSP0030	Пробник пост./перем. тока TekVPI, 120 МГц, 30 А
TSP0020	Пробник пост./перем. тока TekVPI, 50 МГц, 20 А
TMDP0200	Высоковольтный дифференциальный пробник, 200 МГц, ± 750 В
THDP0200	Высоковольтный дифференциальный пробник, 200 МГц, $\pm 1,5$ кВ
THDP0100	Высоковольтный дифференциальный пробник, 100 МГц, ± 6 кВ
P5100A	Высоковольтный пассивный пробник, 500 МГц, 2,5 кВ, 100X
P6015A	Высоковольтный пассивный пробник, 75 МГц, 20 кВ
P6158	Пассивный пробник с малой входной ёмкостью, 3 ГГц, 20X

Принадлежности

Принадлежность	Описание
077-0076-xx	Руководство по обслуживанию (файл PDF, только на английском языке)
077-0010-xx	Руководство по программированию (файл PDF, только на английском языке)
077-0063-xx	Руководство по проверке технических характеристик (файл PDF, только на английском языке)
SIGEXPTE	Программное обеспечение NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition (полная версия)
016-1985-02	Комплект для монтажа в стойку
065-0881-xx	Запасной съёмный жёсткий диск
016-1979-xx	Комплект для установки жёсткого диска со стороны передней панели при монтаже в стойку
119-7083-xx	Компактная клавиатура (USB интерфейс)
119-6297-xx	Полноразмерная клавиатура с 4-портовым концентратором USB
016-1970-xx	Жесткий кейс для транспортировки
K420	Тележка для осциллографа

Кабели

Кабели	Описание
012-0991-xx	Кабель GPIB (1 м)
012-0991-xx	Кабель GPIB (2 м)

Тестовая оснастка

Оснастка	Описание
067-1686-xx	Тестовая оснастка для компенсации фазовых сдвигов и калибровки пробников
TDSUSB	Тестовая оснастка для опции USB
TF-GBE-BTP	Базовый комплект для тестирования Ethernet 10/100/1000BASE-T.
TF-GBE-ATP	Расширенный комплект для тестирования Ethernet 10/100/1000BASE-T (включает кабель для измерения джиттера в канале 1000BASE-T)
TF-GBE-EE	Дополнительная оснастка для измерения параметров энергоэффективного Ethernet (EEE). Заказывается в компании Crescent Heart Software (http://www.c-h-s.com)

Адаптеры

Адаптер	Описание
TPA-BNC	Адаптер TekVPI-TekProbe BNC
P6701B ¹⁰	Преобразователь оптического сигнала в электрический (многомодовый)
P6703B ¹⁰	Преобразователь оптического сигнала в электрический (одномодовый)

¹⁰ Требуется адаптер TekVPI-TekProbe BNC (TPA-BNC)

Программное обеспечение

ПО	Описание
SIGEXPTE	Программное обеспечение NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition (полная версия)

Обновления прибора

При оформлении заказа на модернизацию осциллографа серии DPO7000C напишите впереди префикс DPO-UP, а затем название опции из нижеприведенной таблицы. Например, DPO-UP DDRA.

Опция	Описание
Увеличение длины записи	
RL02	Со стандартной конфигурации до конфигурации с опцией 2RL
RL05	Со стандартной конфигурации до конфигурации с опцией 5RL
RL10	Со стандартной конфигурации до конфигурации с опцией 10RL
RL25	С конфигурации с опцией 2RL до конфигурации с опцией 5RL
RL210	С конфигурации с опцией 2RL до конфигурации с опцией 10RL
RL510	С конфигурации с опцией 5RL до конфигурации с опцией 10RL
Добавление твердотельного накопителя	
SSD	Добавление дополнительного съемного твердотельного накопителя (устанавливается пользователем)
Добавление жёсткого диска с увеличенной ёмкостью	
HDD7	Добавление дополнительного съемного жесткого диска большой емкости (устанавливается пользователем)
Расширение функциональных возможностей осциллографов серии DPO7000C	
DDRA ^{1,2}	Добавление опции DDRA – анализ шины памяти DDR
DJAM	Добавление опции DJA – анализ джиттера и глазковых диаграмм (расширенная версия DPOJET)
D-PHY ^{1,3}	Добавление опции D-PHY – отладка, измерение характеристик и тестирование передатчиков на соответствие стандарту
ET3 ⁴	Добавление опции ET3 – тестирование на соответствие стандарту Ethernet.
LSA	Добавление опции LSA – запуск по сигналам шины CAN, декодирование и анализ сигналов шин CAN/LIN.
LT	Добавление опции LT – тестирование по предельным значениям.
MOST ¹	Добавление опции MOST – базовая версия MOST – решение для отладки и тестирования на соответствие электрических характеристик MOST50 и MOST150.
MTM	Добавление опции MTM – тестирование по маске.
PWR	Добавление опции PWR – анализ источников питания.
SR-AERO	Добавление опции SR-AERO – анализ и запуск по сигналам последовательных шин для аэрокосмической промышленности (MIL-STD-1553). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам MIL-STD-1553, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шин и декодирование пакетов.
SR-AUTO	Добавление опции SR-AUTO – анализ и запуск по сигналам автомобильных последовательных шин (CAN, LIN, FlexRay). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам CAN, LIN и FlexRay, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.

Опция	Описание
SR-COMP	Добавление опции SR-COMP – анализ и запуск по сигналам компьютерных последовательных шин (RS-232/422/485/UART).
SR-CUST	Добавление опции SR-CUST – комплект разработчика для анализа специализированных последовательных шин
SR-DPHY	Добавление опции SR-DPHY – анализ последовательных шин MIPI® D-PHY (DSI-1 и CSI-2).
SR-EMBD	Добавление опции SR-EMBD – анализ и запуск по сигналам последовательных шин встраиваемых систем (I ² C и SPI).
SR-PCIE ^{2,8}	Добавление опции SR-PCIE – анализ последовательной шины PCI Express. Предоставляет такие аналитические средства, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
SR-USB	Добавление опции SR-USB – анализ и запуск по сигналам последовательных шин USB (низкоскоростных, полноскоростных и высокоскоростных).
SR-810B	Добавление опции SR-810B – анализ последовательных шин 8b/10b. Предоставляет такие аналитические средства, как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов.
SSD	Добавление опции SSD – твердотельный накопитель.
ST1G ³	Добавление опции ST1G – запуск по сигналам последовательных шин с 64-битным кодированием NRZ и декодирование сигналов последовательных шин 8b/10b (включает в себя опцию SR-810B).
SVEM	Добавление опции SVE – базовая версия SignalVu – ПО векторного анализа сигналов.
SVA ⁵	Добавление опции SVA – ПО SignalVu для измерения параметров аудиосигналов и АМ/ЧМ/ФМ сигналов.
SVM ⁵	Добавление опции SVM – ПО SignalVu для общего анализа модуляции.
SVO ⁵	Добавление опции SVO – ПО SignalVu для гибкого анализа OFDM.
SVP ⁵	Добавление опции SVP – ПО SignalVu для расширенного анализа импульсных сигналов.
SVT ⁵	Добавление опции SVT – ПО SignalVu для измерения времени установления частоты и фазы.
USB ⁷	Добавление опции USB – Тестирование на соответствие стандарту USB 2.0.
VETM	Добавление опции VET – Визуальный запуск и поиск.

¹ Требуется опция DJA

² Только для моделей с полосой пропускания не менее 1 ГГц

³ Только для моделей с полосой пропускания не менее 2,5 ГГц

⁴ Требуется тестовая оснастка TF-GBE-BTP или TF-GBE-ATP Ethernet

⁵ Требуется опция SVE

⁶ Требуется опции 2RL, DJA, MTM и ST 1G

⁷ Требуется TDSUSBFB (тестовая оснастка USB). Для высокоскоростной шины USB требуется модель с полосой пропускания не менее 2 ГГц

⁸ Ввиду больших объемов информации рекомендуется вместо твердотельного накопителя малой емкости использовать стандартный жесткий диск большой емкости



Компания Tektronix имеет сертификаты ISO 9001 и ISO 14001 от SRI Quality System Registrar.

Контактная информация:

Россия и СНГ +7 (495) 7484900

Австрия +41 52 675 3777

Ассоциация государств Юго-Восточной Азии / Австралия (65) 6356 3900

Балканы, Израиль, Южная Африка и другие страны ISE +41 52 675 3777

Бельгия 07 81 60166

Ближний Восток, Азия и Северная Африка +41 52 675 3777

Бразилия и Южная Америка (55) 40669400

Великобритания и Ирландия +44 (0) 1344 392400

Германия +49 (221) 94 77 400

Гонконг (852) 2585-6688

Дания +45 80 88 1401

Индия (91) 80-22275577

Испания (+34) 901 988 054

Италия +39 (02) 25086 1

Канада 1 (800) 661-5625

Китайская Народная Республика 86 (10) 6235 1230

Люксембург +44 (0) 1344 392400

Мексика, Центральная Америка и страны Карибского бассейна 52 (55) 54247900

Нидерланды 090 02 021797

Норвегия 800 16098

Польша +41 52 675 3777

Португалия 80 08 12370

Республика Корея 82 (2) 6917-5000

США 1 (800) 426-2200

Тайвань 886 (2) 2722-9622

Финляндия +41 52 675 3777

Франция +33 (0) 1 69 86 81 81

Центральная и Восточная Европа, страны Балтии +41 52 675 3777

Центральная Европа и Греция +41 52 675 3777

Швейцария +41 52 675 3777

Швеция 020 08 80371

Южная Африка +27 11 206 8360

Япония 81 (3) 6714-3010

Из других стран звоните по телефону: 1 (503) 627-7111

Дополнительная информация

Компания Tektronix может предложить вам богатую, постоянно пополняемую библиотеку указаний по применению, технических описаний и других документов, которые адресованы инженерам, разрабатывающим высокотехнологичное оборудование. Посетите сайт www.tektronix.com.



Продукты изготовлены на предприятиях, сертифицированных согласно стандарту ISO.

Copyright © 2010, Tektronix, Inc. Все права защищены. Продукты Tektronix защищены патентами США и иностранными патентами как действующими, так и находящимися на рассмотрении. Информация, приведенная в этой публикации, заменяет информацию, приведенную во всех ранее опубликованных материалах. Компания оставляет за собой право изменения цены и технических характеристик. TEKTRONIX и TEK являются зарегистрированными товарными знаками компании Tektronix, Inc. Все другие упомянутые торговые наименования являются знаками обслуживания, товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.

24 мая 2012 г.

48U-26543-7

Tektronix[®]