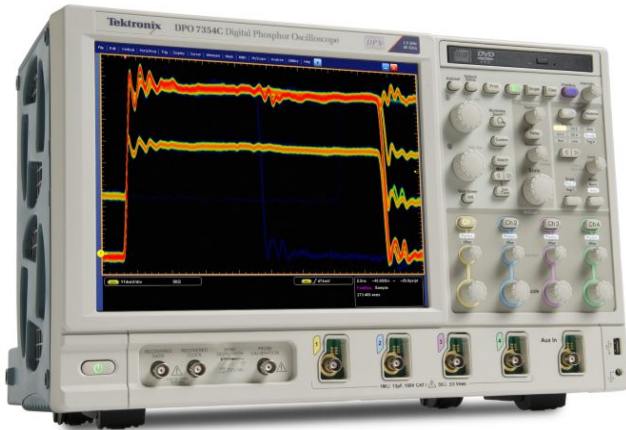


Осциллограф с цифровым люминофором

Серия DPO7000



Инженеры пользуются осциллографом на протяжении всего цикла разработки – от создания прототипа до производственных испытаний. Уникальные возможности осциллографов серии DPO7000C в сочетании с исключительными характеристиками захвата и анализа сигналов ускоряют решение измерительных задач.

Замечание для заказчиков в ЕС

Данный прибор не отвечает требованиям Директивы RoHS 2 2011/65/EU и не поставляется в страны ЕС. Заказчики могут приобрести приборы с европейского склада, который больше не пополняется, до 22.07.2017. Компания Tektronix постарается помочь в решении ваших задач. Обращайтесь в представительство компании Tektronix для поддержки и поиска приборов для замены. Tektronix обеспечивает обслуживание приборов в любой точке мира.

Основные технические характеристики

- Модели с полосой пропускания 3,5 ГГц, 2,5 ГГц, 1 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 трем и четырем каналам
- Длина записи осциллограмм с использованием функции MultiView Zoom™ – до 500 млн точек
- Максимальная скорость захвата входного сигнала с использованием функции FastAcq® >250 000 осциллограмм в секунду
- Скорость захвата в режиме FastFrame™ с использованием сегментированной памяти >310 000 осциллограмм в секунду
- Выбираемые пользователем фильтры ограничения полосы пропускания для повышения точности измерений низкочастотных сигналов

Возможности и преимущества

- Простота применения
 - Технология Pinpoint® обеспечивает максимальную гибкость и эффективность запуска, а выбор из более чем 1400 комбинаций позволяет задать практически любые условия запуска
 - Функция визуального запуска и поиска позволяет с большой точностью управлять запуском и находить заданные фрагменты в сложных осциллограммах
 - Функция Advanced Search and Mark (Расширенный поиск и маркировка) облегчает поиск интересующих событий по всей осциллограмме
 - Настраиваемые окна управления MyScope® и контекстные меню максимально повышают эффективность работы
 - 53 автоматических измерения, построение гистограмм и БПФ упрощают анализ сигналов
 - Интерфейс пробников TekVPI® поддерживает активные, дифференциальные и токовые пробники с автоматическим выбором диапазона и единиц измерения
 - Яркий дисплей XGA с диагональю 12,1 дюйма (307 мм) с сенсорным экраном
- Дополнительные возможности запуска и анализа сигналов последовательных шин
 - Автоматический запуск, декодирование и поиск по сигналам последовательных шин I²C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, MIL-STD-1553 и USB 2.0
 - Автоматический анализ сигналов последовательных шин MIPI® D-PHY DSI-1 и CSI-2, 8b/10b, Ethernet и PCI Express
 - Восстановление сигнала тактовой частоты из потоков последовательных данных
 - Запуск по 64-битной кодовой последовательности NRZ для локализации событий, зависящих от комбинации данных, на скоростях до 1,25 Гбит/с.
- Опции для прикладных аналитических задач
 - Программные решения для проверки на соответствие стандартам MIPI® D-PHY, Ethernet, BroadR-Reach, MOST и USB 2.0, а также для анализа джиттера, временных соотношений, глазковых диаграмм, источников питания, шин памяти DDR и широкополосных РЧ-сигналов.
 - Контроль предельных значений и тестирование по маске для быстрого и глубокого анализа сигналов

Интерфейсы

- Хост-порты USB на передней и задней панелях облегчают и ускоряют сохранение данных, распечатку и подключение клавиатуры и мыши.
- Встроенный порт Ethernet 10/100/1000BASE-T обеспечивает подключение к локальной сети, а видеовыход – вывод изображения с экрана осциллографа на монитор или проектор
- Используемая в качестве операционной системы Windows 7 (64-разрядная версия) предоставляет удобные средства подключения и возможность интеграции в измерительную систему пользователя
- Совместимость с LXI класс C

TekScope Anywhere™ для автономного анализа сигналов

TekScope Anywhere™ позволяет выполнять аналитические задачи на удаленном ПК. Пользователи могут анализировать временные соотношения осциллограмм, глазковые диаграммы и джиттер сигнала за пределами лаборатории. Данные осциллограмм и настройки, ¹ при которых они измерялись осциллографами Tektronix серий MDO3000, MDO4000, MSO/DPO5000, DPO7000C или MSO/DPO7000C/D/DX/SX, быстро передаются сотрудникам лаборатории и в удаленные пункты, что повышает эффективность работы.

Анализ сложных цифровых систем становится значительно 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 25 млн точек на все каналы, а с опцией расширения памяти – до 500 млн точек на один канал.

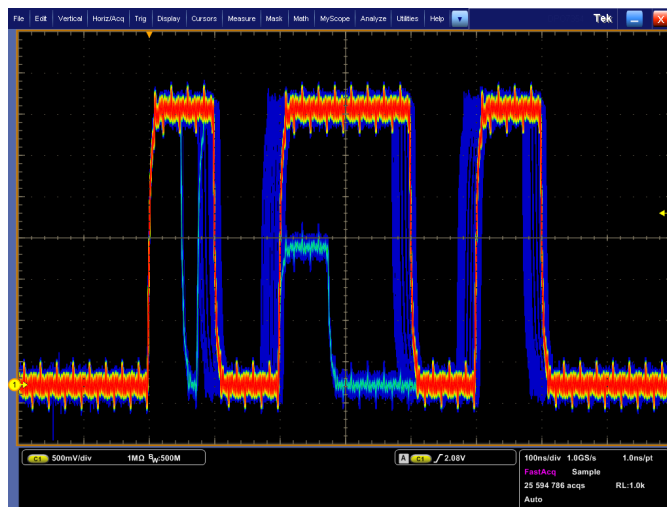
Функции расширенного поиска и маркировки событий и MultiView Zoom™ обеспечивают быструю навигацию по осциллограмме, а более 15 опциональных программных и аналитических пакетов для наиболее распространенных технологий позволяют глубже анализировать сигналы, что превращает осциллографы серии DPO7000C компании Tektronix в полнофункциональный инструмент для простой и быстрой отладки сложных систем.

Тщательно продуманный набор функций для ускорения всех этапов отладки

Осциллографы серии DPO7000C предлагают широкий набор функций, ускоряющих все этапы отладки – от быстрого обнаружения аномалии и ее захвата до поиска событий в записанных сигналах, анализа их характеристик и поведения разрабатываемого устройства.

Обнаружение

Для того чтобы устранить проблему, нужно ее локализовать. Каждому инженеру-конструктору приходится тратить время на поиск проблем в разрабатываемом устройстве, что, при отсутствии необходимых инструментов, превращается в весьма утомительный и трудоемкий процесс.



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

Осциллограф серии DPO7000C предлагает самый полный в отрасли набор средств визуализации сигналов, позволяющий глубже понять процессы, происходящие в исследуемом устройстве. Фирменная технология FastAcq® компании Tektronix обеспечивает захват сигналов со скоростью более 250 000 осциллограмм в секунду, что позволяет за считанные секунды обнаружить глитчи и другие кратковременные процессы, вскрывая истинную природу происходящих сбоев. Дисплей с цифровым люминофором показывает историю активности сигнала, окрашивая те области экрана, где сигнал появляется чаще, в более яркие цвета, чтобы визуально оценивать частоту появления аномалий.

¹ Передаются настройки только для моделей осциллографов серий MSO/DPO5000/B, DPO7000C, MSO/DPO7000C/D/DX/SX.

Захват

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

Осциллограф серии DPO7000C предлагает полный набор функций запуска, включая запуск по ранту, глитчу, длительности импульса, времени ожидания, перепадам, кодовым последовательностям, логическим состояниям, нарушению времени установки/удержания, окну, телекоммуникационным сигналам и последовательным данным, что помогает быстрее обнаруживать 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.



Захват – запуск по определенному пакету данных, передаваемому по шине RS-232. Полный набор функций запуска, включая запуск по содержимому пакета последовательных данных, позволяет быстро захватывать интересующее событие.

Для отладки и проверки сложных систем осциллографы серии DPO7000C оснащены системой запуска Pinpoint®, использующей кремний-германиевую (SiGe) технологию, которая обеспечивает более 1400 комбинаций запуска во всей полосе пропускания осциллографа. Большинство других систем запуска предлагают запуск на основе только одного события (событие A) с возможностью задержки запуска (событие B), при этом запуск осуществляется только по фронту. Кроме того, зачастую эти 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, чтобы снова выполнять последовательность запуска по истечении заданного времени, при достижении определенного состояния или изменении состояния. Это позволяет обнаруживать интересные события в очень сложных сигналах.

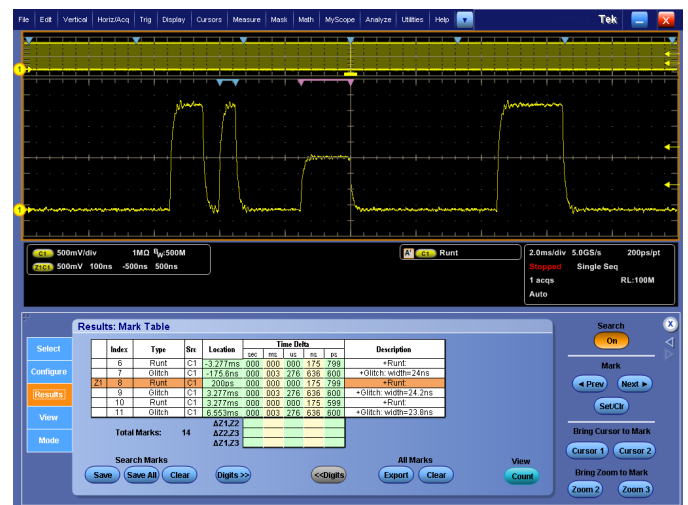
Захват и правильное определение характеристик сложного сигнала – трудоемкое занятие, требующее анализа тысяч выборок измерений интересующего события. Чтобы ускорить этот процесс, нужно задать запуск, позволяющий выделить желаемое событие и отобразить только те данные, которые связаны с данным событием. Функция визуального запуска и поиска (Visual Trigger and Search) позволяет запускать измерение при обнаружении сигнала нужной формы путем сканирования всех выборок измерений аналоговых сигналов и сравнения их с геометрической формой сигналов на экране.

Благодаря длине записи до 500 млн точек, можно захватывать сразу несколько интересующих событий и даже тысячи последовательных пакетов, сохраняя при этом высокое разрешение, позволяющее детально рассмотреть мельчайшие подробности сигнала. В режиме MultiView Zoom™ можно одновременно исследовать многочисленные сегменты захваченного сигнала для быстрого сравнения событий в реальном времени. Режим сегментированной памяти FastFrame™ повышает эффективность использования памяти прибора за счет захвата множества событий в одну запись, исключая при этом большие временные интервалы между интересующими событиями. Просмотр и измерение участков сигнала можно выполнять отдельно или с наложением.

Осциллографы серии DPO7000C имеют широкие функциональные возможности: от запуска по определенному 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, Ethernet, USB 2.0, и MIPI D-PHY. Способность одновременного декодирования до 16 последовательных шин позволяет быстро распознавать проблемы на системном уровне.

Поиск

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

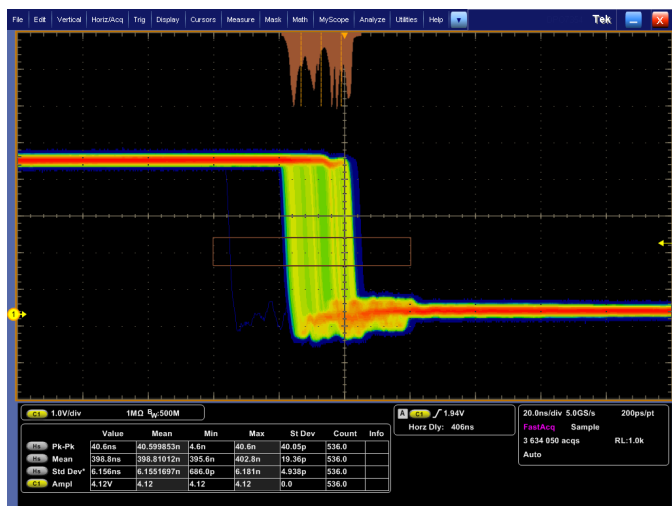


Поиск. Результаты расширенного поиска ранта или короткого глитча в длинной записи сигнала. Каждый момент появления ранта или глитча автоматически маркируется, чтобы потом его можно было быстро найти.

Осциллографы серии DPO7000C предлагают наиболее совершенные в отрасли средства поиска и навигации по осциллограмме, реализованные при помощи функции расширенного поиска и маркировки событий и органов управления на передней панели. Специальные маркеры позволяют отметить любое место на осциллограмме, к которому вы хотите вернуться в дальнейшем. Можно выполнять автоматический поиск событий по заданным критериям. При этом автоматически отмечаются все моменты появления заданного события и обеспечивается быстрое перемещение между ними. 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 существенно экономит время измерений.

Анализ

Для того чтобы проверить соответствие технических характеристик прототипа его программной модели и убедиться в том, что он способен решать поставленные перед ним задачи, необходимо проанализировать все режимы работы. Эта задача может потребовать самых разнообразных измерений – от простой проверки времени нарастания и длительности импульсов до сложного анализа вносимого затухания, анализа сигналов тактовых частот и исследования источников шумов. Осциллографы серии DPO7000C предлагают всеобъемлющий набор встроенных средств анализа, включая привязанные к сигналу и экрану курсоры, 53 автоматических измерения, расширенный набор математических функций, в том числе редактор уравнений, пользовательские программные модули MATLAB и .NET для анализа, построение гистограмм и БПФ.



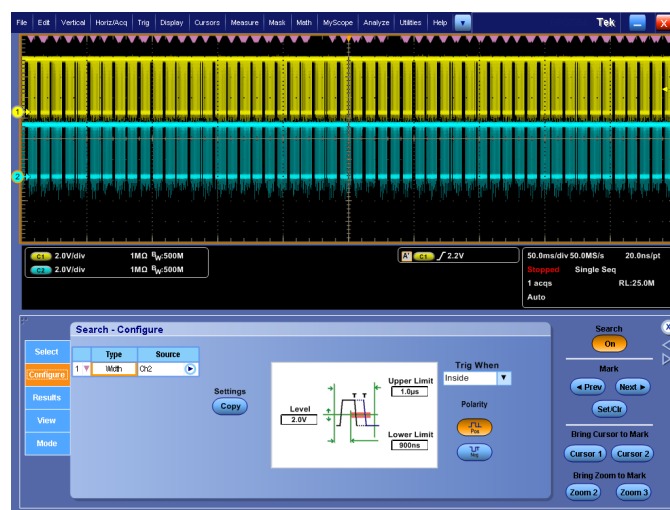
Анализ: гистограмма сигнала, построенная по спаду импульса, помогает оценить зависимость положения перепада от времени (джиттер). На экране отображаются числовые значения результатов измерений, полученные на основе гистограммы. Всеобъемлющий набор встроенных средств анализа ускоряет проверку характеристик тестируемого устройства.

Все осциллографы серии DPO7000C комплектуются базовой версией программного обеспечения DPOJET, предназначенной для измерения джиттера и анализа характеристик глазковых диаграмм. ПО DPOJET расширяет возможности осциллографов по измерению в смежных периодах тактового сигнала и сигналов данных в режиме однократного запуска в реальном времени. Это дает возможность измерения ключевых параметров джиттера и анализ временных характеристик, таких как ошибки временного интервала и фазовый шум, позволяющих охарактеризовать возможные проблемы 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, контроль предельных значений и тестирование сигналов по маске, анализ данных шины памяти DDR и широкополосных РЧ-сигналов.

Расширенный поиск и система маркеров

Стандартная запись сигнала длиной 25 млн точек представляет собой тысячи экранов информации. При помощи функции расширенного поиска и маркировки осциллограф серии DPO7000C находит нужные события за считанные секунды.



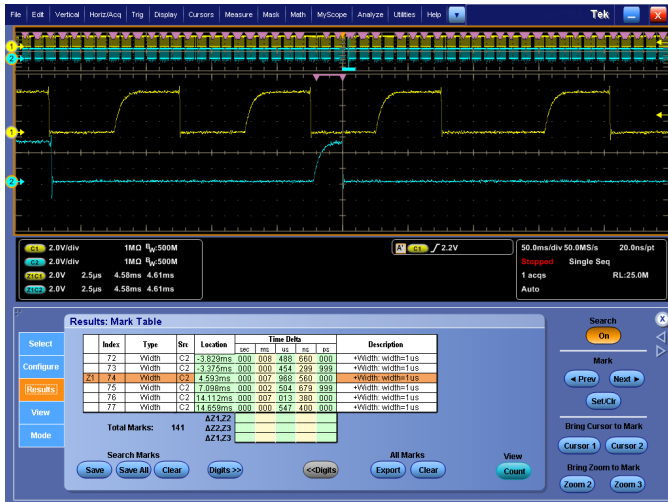
Первый этап поиска. Определение события для поиска.

Пользовательские метки

Расположенная на передней панели кнопка Set/Clear (Установка/Очистка) позволяет отметить одно или несколько мест на осциллограмме. Перемещение между метками выполняется с помощью кнопок передней панели Previous (Назад) (←) и Next (Вперед) (→).

Поиск по меткам

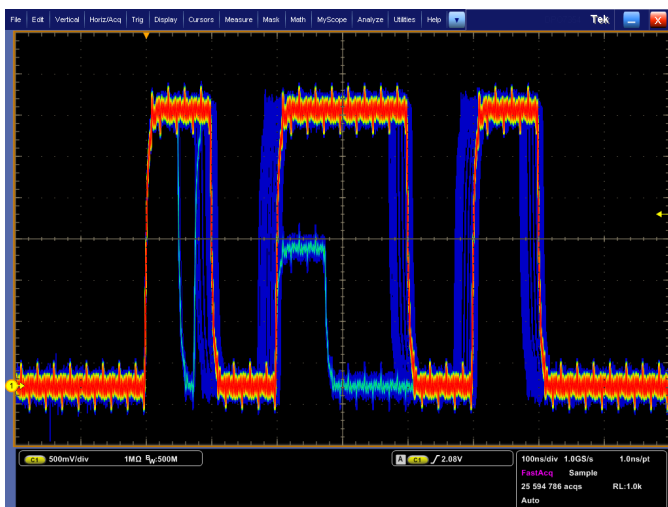
Кнопка Search (поиск) позволяет автоматически просматривать длинные захваченные фрагменты и искать определенные пользователем события. Все появления заданного события помечаются поисковыми метками, между которыми можно перемещаться с помощью кнопок передней панели Previous (Назад) (←) и Next (Вперед) (→). Возможен поиск фронтов, импульсов/глитчей определенной длительности, заданного времени ожидания, рантов, логических комбинаций, состояний, времени установки и удержания, переходных процессов и окон.



Второй этап поиска. Функции расширенного поиска и маркировки событий позволяют автоматически просматривать запись и помечать найденные события цветными треугольниками. Теперь можно перемещаться между событиями с помощью кнопок Previous (Назад) и Next (Вперед).

Технология цифрового люминофора

Технология цифрового люминофора, используемая в осциллографах серии DPO7000C, позволяет глубже понять истинные процессы, происходящие в исследуемом устройстве. Большая скорость захвата – более 250 000 осциллограмм в секунду – обеспечивает высокую вероятность быстрого обнаружения кратковременно возникающих проблем в цифровых системах: рантов, глитчей, нарушений синхронизации и многих других.



Технология цифрового люминофора осциллографов серии DPO7000C поддерживает скорость захвата более 250 000 осциллограмм в секунду и отображение градаций яркости в режиме реального времени.

Осциллограммы накладываются одна на другую, при этом цвет точек осциллограммы зависит от частоты их появления. Это позволяет быстро и наглядно выделять часто повторяющиеся события или редко возникающие аномалии.

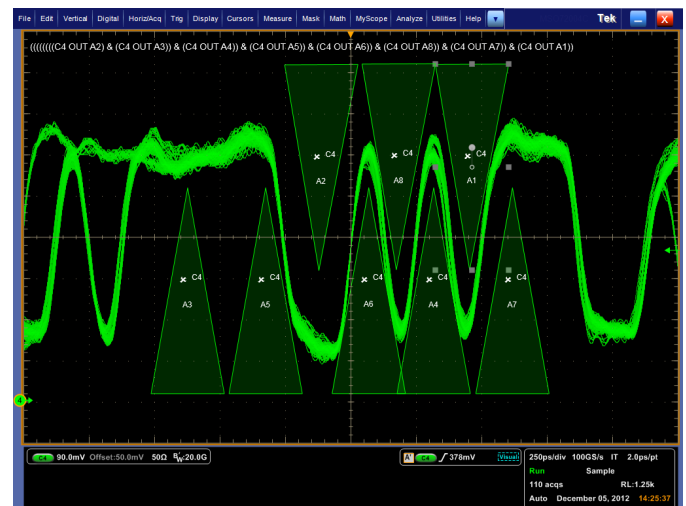
В осциллографах серии DPO7000C можно установить бесконечное или переменное время послесвечения, определяющее срок, в течение которого захваченные осциллограммы сохраняются на экране. Это позволяет определить, насколько часто возникает та или иная аномалия.

Визуальный запуск – быстрое обнаружение интересующего сигнала

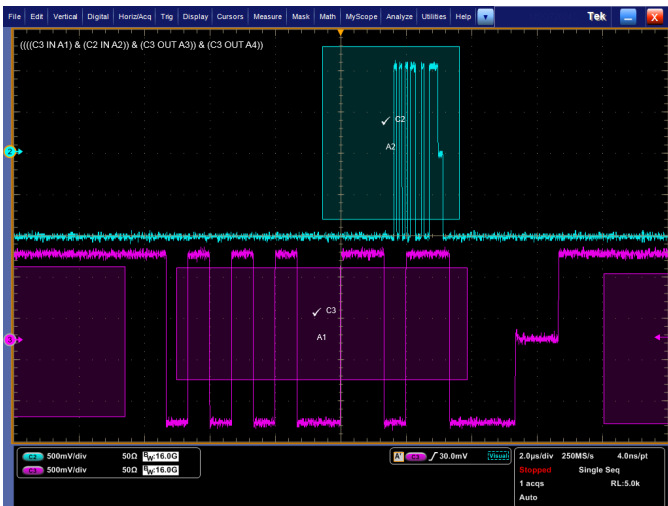
Для обнаружения нужного участка сложного последовательного сигнала может потребоваться несколько часов сбора и сортировки тысяч выборок. Определение момента запуска, который выделяет нужное событие и показывает результаты, только если событие наступило, ускоряет этот процесс.

Визуальный запуск работает совместно с системой Tektronix Pinpoint, сканируя все захваченные осциллограммы и сравнивая их с представленной на экране областью (геометрическое совпадение). Визуальный запуск позволяет с помощью мыши или сенсорного экрана создать до восьми зон запуска. Нужные условия запуска можно задавать с помощью фигур различной формы (треугольники, прямоугольники, шестиугольники и трапеции). Созданные формы можно редактировать в интерактивном режиме для получения наиболее оптимальных условий запуска.

Представленные ниже примеры иллюстрируют расширение возможностей запуска осциллографов Tektronix при исследовании различных сложных сигналов с помощью визуального запуска.



Пользовательский шаблон последовательного сигнала для запуска. Визуальный запуск настроен на поиск кодовой последовательности 1101 0101.



Запуск по нескольким каналам. Области визуального запуска могут быть связаны с событиями, охватывающими несколько каналов, например, одновременная передача пакетов по двум шинам USB2.0.

Визуальный запуск позволяет отказаться от многочасового поиска нужных выборок вручную за счет захвата только заданных событий. Вы можете найти нужное событие в считанные секунды или минуты, а высвободившееся время использовать для анализа или устранения обнаруживаемых аномалий. Использование функции маркировки всех событий запуска (Mark All Trigger Events), на которые настроен визуальный запуск, позволяет автоматически искать по всей осциллограмме сигнала события с аналогичными характеристиками и маркировать их. Эта особенность экономит много времени.

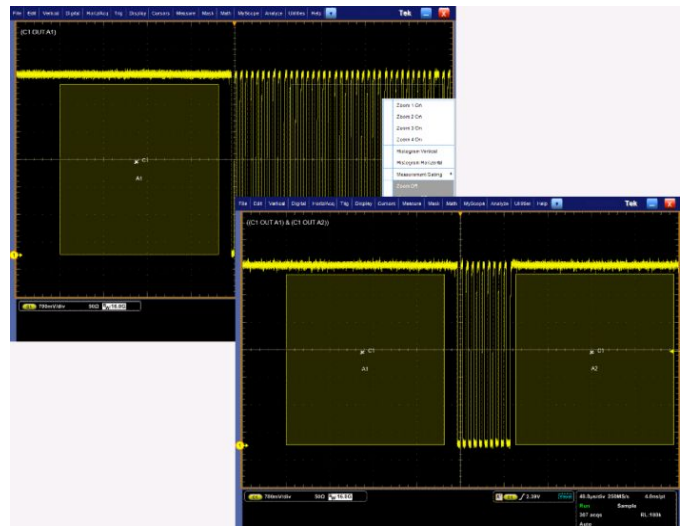
К сигналам шины памяти DDR относятся сигнал тактовой частоты, стробирующие импульсы и пакеты данных, имеющие разную амплитуду.



Шина памяти DDR. Визуальный запуск используется для выделения неперiodических событий в пакетах записи по определенной последовательности битов в памяти DDR3. Событием для запуска является пакет записи DQ (код 11000000), если сигнал DQ начинается с напряжения, отличного от любого из трех состояний. К сигналам шины памяти DDR относятся сигнал тактовой частоты, стробирующие импульсы и пакеты данных, имеющие разную амплитуду.



Составление логических уравнений для запуска. Операция логического сложения ИЛИ позволяет пользователю одновременно наблюдать каждый бит и существующие аномалии в любой точке осциллограммы.



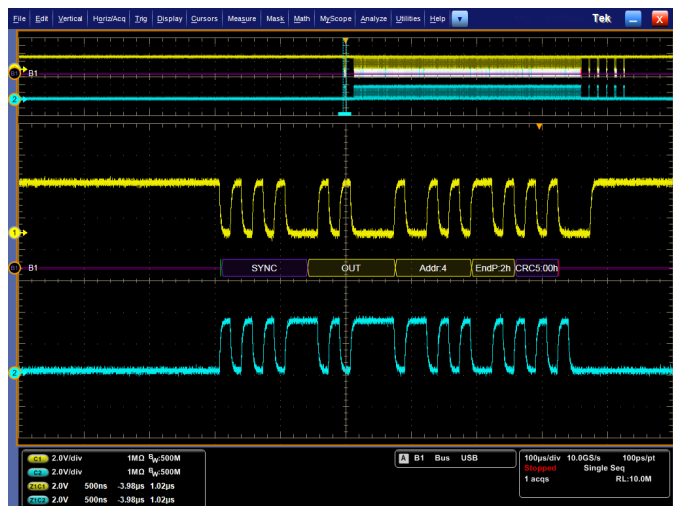
Запуск по пакету, состоящему из 10 импульсов. Выделяя одну запрещенную зону до первого тактового импульса и вторую запрещенную зону после десятого импульса, как показано на рисунке, вы можете настроить визуальный запуск, при котором захватывается пакет требуемой длительности.

Запуск по сигналам последовательных шин и их анализ (опция)

Сигнал последовательной шины содержит, как правило, адрес, управляющую информацию, данные и тактовую частоту, что затрудняет интерпретацию изображения на экране осциллографа и выделение интересующих 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 сигналов последовательных шин MIPI D-PHY DSI-1 и CSI-2, 8b/10b, Ethernet и PCI Express.

Запуск по сигналам последовательных шин

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



Запуск по пакету OUT Token полноскоростной последовательной шины USB. На осциллограмме сигнала шины отображается декодированное содержимое пакетов, в том числе Start (Пуск), Sync (Синхронизация), PID (Идентификатор пакета), Address (Адрес), End Point (Конечная точка), CRC (Контрольная сумма), Data values (Значения данных) и Stop (Стоп).

Представление шины

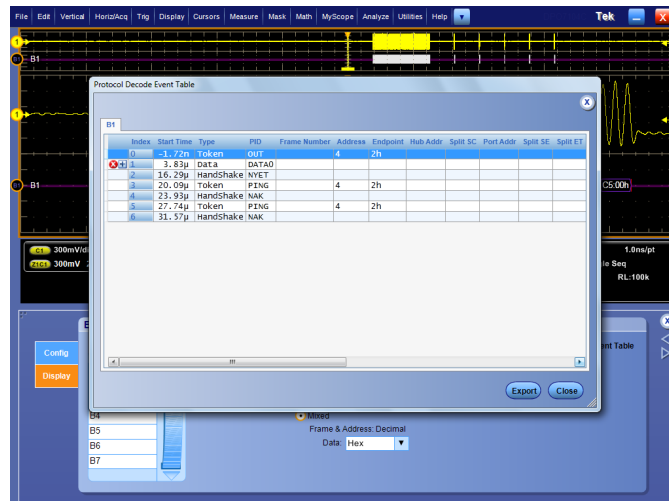
Высокоуровневое комбинированное представление отдельных составляющих сигнала шины (тактовой частоты, данных, выбора кристалла и т. д.) упрощает поиск начала и конца пакетов и идентификацию их компонент – адреса, данных, идентификатора, контрольной суммы и т. д.

Декодирование сигналов шин

Устали от постоянного поиска тактовых частот, нулей и единиц? Надоело объединять биты в байты и вычислять шестнадцатеричные значения? Так поручите эту работу осциллографу! После того как вы определите шину, осциллографы серии DPO7000C будут декодировать каждый пакет на этой шине и отображать его значение в шестнадцатеричном, двоичном, десятичном (только USB) или ASCII (только USB и RS-232/422/485/UART) виде.

Отображение таблицы событий

Кроме отображения декодированных пакетных данных на самой осциллограмме, захваченные в память прибора пакеты можно представлять в табличной форме подобно тому, как они представляются в листинге программы. Пакеты снабжаются метками времени и разбиваются на столбцы для каждого отдельного типа сигнала (адрес, данные и т. п.).



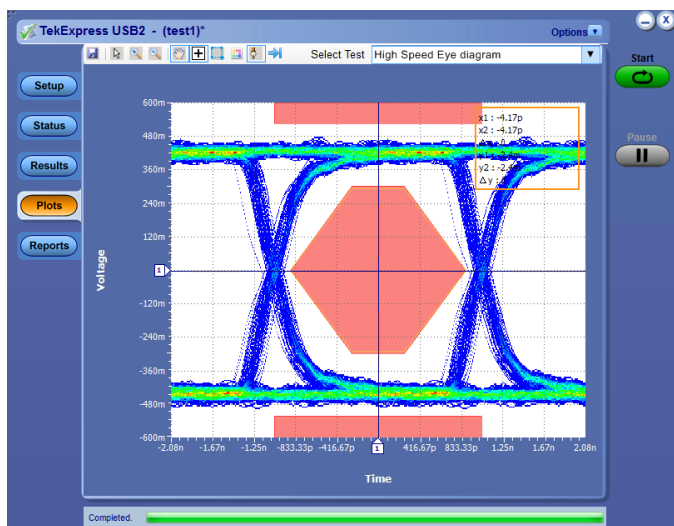
В таблице событий представляются декодированные пакеты последовательных данных, захваченные в течение длительного времени.

Запуск по сигналам последовательных шин

Запуск по сигналам последовательных шин очень полезен для выделения интересующих событий. Вы захватили такое событие и хотите его проанализировать, что делать дальше? Раньше для поиска причины возникновения того или иного события вам приходилось вручную просматривать осциллограммы, подсчитывая и преобразуя биты. Осциллографы серии DPO7000C позволяют автоматически просматривать захваченные данные и выполнять поиск по указанным критериям, в том числе и по содержимому пакетов. Каждое обнаруженное событие снабжается меткой. Для быстрого перемещения между метками можно использовать кнопки передней панели Previous (Назад) (←) и Next (Вперед) (→).

Проверка последовательных шин на соответствие стандартам (опция)

Для устройств, реализующих физический уровень последовательных шин BroadR-Reach/100BASE-T1 (опция BRR), MIPI D-PHY (опция D-PHY), Ethernet 10BASE-T, 10BASE-Te, 100BASE-TX и 1000BASE-T (опция ET3), NBASE-T и IEEE802.3bz (опция NBASE-T), 10GBASE-T (опция XGBT2), MOST50 и MOST150 electrical (опция MOST) и USB 2.0 (опция USB2) доступны пакеты программ для автоматической проверки на соответствие стандартам. Это ПО позволяет выполнять тестирование с использованием указанных в стандартах процедур.



Автоматическое тестирование на соответствие стандарту USB 2.0

Анализ источников питания (опция)

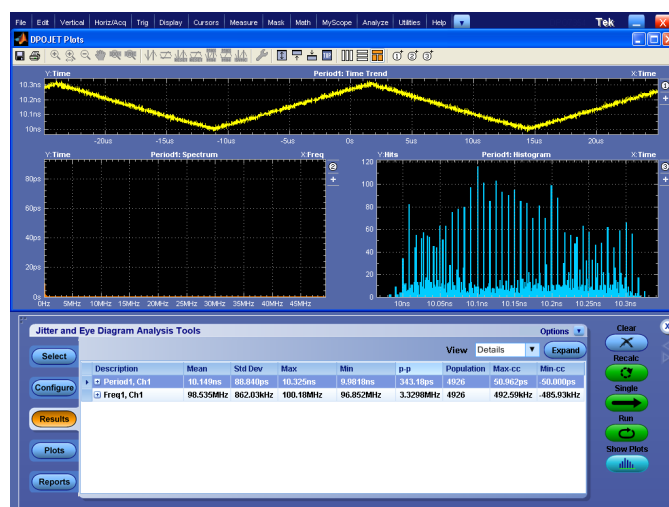
Дополнительное программное обеспечение для анализа источников питания (опция PWR) позволяет быстро и точно анализировать качество питающего напряжения, коммутационные потери, гармонические составляющие, электромагнитные характеристики, область безопасной работы (ОБР), измерять модуляцию, пульсации, амплитуду и временные соотношения, а также скорость нарастания тока и напряжения (di/dt , dv/dt). Автоматические измерения с высокой воспроизводимостью выполняются при нажатии одной кнопки, причем без внешнего компьютера и сложных программных настроек. В состав пакета входит генератор, автоматически создающий подробные отчеты для документирования результатов измерений.



Измерение коммутационных потерь. Функции автоматического измерения параметров питания позволяют быстро и точно анализировать общие характеристики источников питания.

Расширенные измерения джиттера, временных характеристик и глазковых диаграмм (опция)

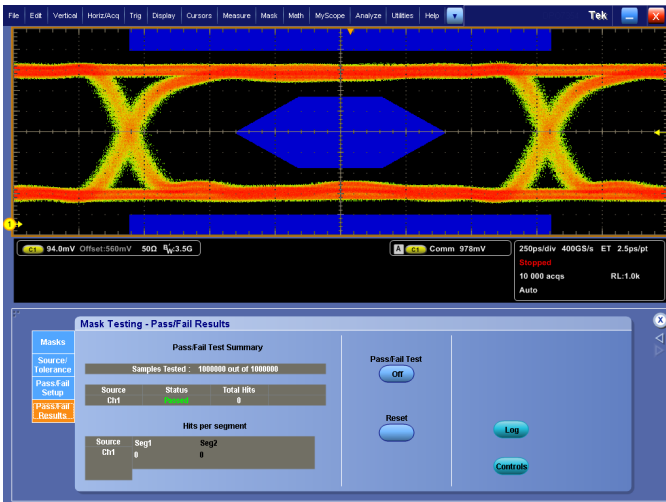
Программное обеспечение DPOJET Advanced (опция DJA) предлагает расширенные возможности, включая полный набор средств для глубокого анализа джиттера, временных характеристик и других аспектов качества сигналов. ПО DPOJET Advanced позволяет разделять джиттер на случайный и детерминированный (Rj/Dj), тестировать глазковые диаграммы по маске, а также контролировать предельные значения с разбраковкой «годен/не годен». Инновационный «мастер», запускаемый одним касанием, упрощает настройку измерения джиттера. ПО DPOJET Advanced является базовой измерительной средой, работающей с программными модулями для анализа и проверки на соответствие различным стандартам, например, шин памяти DDR или интерфейса USB 2.0.



Расширенные измерения джиттера, глазковых диаграмм и временных характеристик.

Контроль предельных значений и тестирование по маске

ПО контроля предельных значений, входящее в стандартный комплект поставки осциллографа, и опциональное ПО тестирования по маске (опция MTM) предназначены для долговременного мониторинга сигналов, измерения характеристик в процессе разработки или тестирования устройств на производственных линиях. ПО контроля предельных значений сравнивает исследуемый сигнал с эталоном этого сигнала, для которого пользователь устанавливает вертикальные и горизонтальные допуски. ПО тестирования по маске содержит обширный набор масок для тестирования сигналов на соответствие телекоммуникационным и компьютерным стандартам. Кроме того, пользователь может создавать собственные маски и использовать их для контроля сигналов. При помощи этих пакетов программ можно привести тест в соответствие с вашими требованиями, указав его длительность в единицах времени или в числе осциллограмм, определив порог сравнения, который должен быть превышен для признания теста неудачным, указав число попаданий в маску со статистической информацией и определив действия, которые надо выполнять при выходе за пределы, неудачном тестировании и по завершении теста. Как бы вы ни определяли шаблон предельных значений или маску, никогда еще тесты "годен - не годен" при поиске аномалий сигнала, таких как глитчи, не выполнялись столь просто.



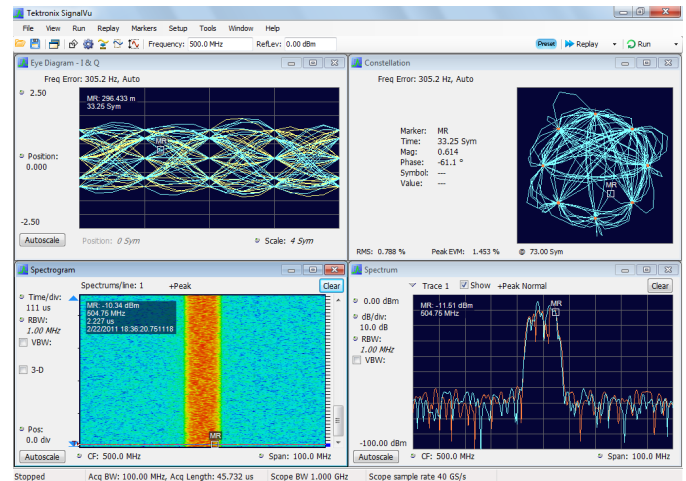
Тестирование по маске сигнала OC-12 позволяет выявить любое нарушение маски.

Анализ шин памяти DDR (опция)

Программное обеспечение для анализа шин памяти DDR (опция DDRA) позволяет в автоматическом режиме распознавать пакеты записи и чтения шин DDR1, DDR2, DDR3, LP-DDR, LP-DDR2 и GDDR3, а также проверять соответствие этих шин требованиям JEDEC с помощью тестов типа «годен/негоден» по всем фронтам пакетов чтения-записи. Кроме того, опция DDRA позволяет измерять сигналы синхронизации, адресации и управления. ПО DPOJET (опция DJA) и опция DDRA обеспечивают не только возможность тестирования на соответствие стандартам, но и быстрое решение сложных проблем передачи сигналов по шинам памяти.

Векторный анализ сигналов (опция)

Дополнительное программное обеспечение векторного анализа сигналов SignalVu™ (опции SVE, SVA, SVM, SVO, SVP и SVT) используется для проверки разрабатываемых широкополосных устройств и измерения параметров сигнала с широким спектром. Совместное использование возможностей анализа сигналов при помощи анализаторов спектра реального времени Tektronix и зомота широкополосных сигналов цифровыми осциллографами Tektronix позволяет измерять параметры сложных модулирующих сигналов непосредственно осциллографом. В одном приборе объединены функции векторного анализатора сигналов, анализатора спектра, а также мощные функции запуска цифрового осциллографа. SignalVu-PC ускоряет анализ, отображая все изменения широкополосных сигналов во времени при проведении аттестационных испытаний широкополосных РЛС, высокоскоростных систем спутниковой связи или систем связи со скачкообразной перестройкой частоты.



ПО SignalVu™ позволяет выполнять подробный анализ сигналов в нескольких областях.

Все для комфортной работы

Большой дисплей высокого разрешения

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

Специальные органы управления на передней панели

Органы управления параметрами вертикального отклонения для каждого канала упрощают работу с прибором. Вам больше не придется пользоваться одним набором регуляторов для всех четырех каналов.

Интерфейсы

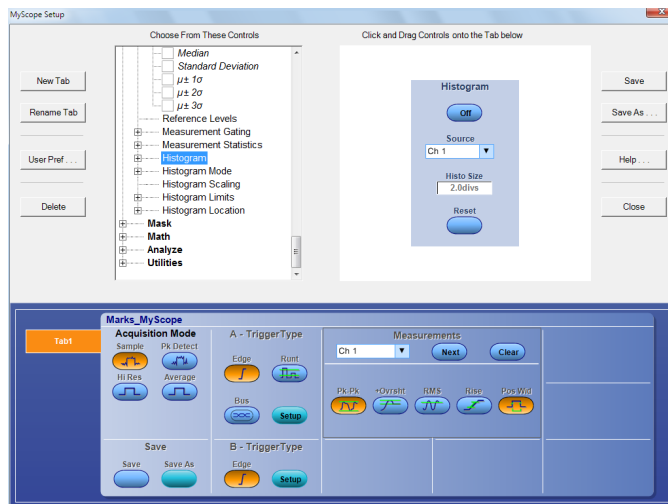
Хост-порты USB 2.0 на передней и боковой панелях позволяют сохранять снимки экрана, настройки прибора и осциллограммы на внешних накопителях с интерфейсом USB. На задней панели расположен порт GPIB для дистанционного управления осциллографом с персонального компьютера. Встроенный порт 10/100/1000BASE-T Ethernet обеспечивает подключение к локальной сети, а видеовыход позволяет выводить изображение 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 жесткий диск в стандартной конфигурации облегчает индивидуальную настройку прибора разными пользователями, а также допускает использование осциллографов на режимных объектах.

Интерфейс пробников TekVPI®

Интерфейс подключения пробников TekVPI существенно упрощает работу. Пробники TekVPI оборудованы индикаторами состояния и органами управления, а также кнопкой вызова меню настройки пробников. Эта кнопка позволяет отобразить на экране осциллографа меню пробника со всеми необходимыми настройками и средствами управления пробником. Интерфейс TekVPI обеспечивает прямое подключение токовых пробников без применения отдельного источника питания. Пробниками TekVPI можно управлять дистанционно через интерфейс USB, GPIB или Ethernet, что позволяет гибко использовать их в составе автоматизированных контрольно-измерительных систем.

Настраиваемые окна управления MyScope®

Создайте свою собственную индивидуальную «панель инструментов» осциллографа за несколько минут с помощью функции «перетаскивания». Созданные настраиваемые окна управления легко вызываются с помощью специального пункта меню MyScope на панели управления осциллографом. MyScope – это идеальное решение для конфигураций с совместным использованием ресурсов, так как позволяет каждому пользователю иметь собственный интерфейс управления, приспособленный для решения конкретных задач. Окна управления MyScope удобны для начинающих пользователей, которым не придется заново привыкать к интерфейсу после перерыва в работе с осциллографом, а также повышают эффективность работы опытных пользователей.



Настраиваемые окна управления MyScope создаются при помощи простой функции «перетаскивания» мышью, позволяя каждому пользователю работать со своим уникальным интерфейсом.

Плавающие лицензии

Плавающие лицензии предлагают альтернативный метод управления вашими приборами Tektronix. Плавающие лицензии позволяют с помощью лицензионного ключа переносить опции между любыми осциллографами серий MSO/DPO5000, DPO7000 и DPO/DSA/MSO70000. Плавающие лицензии доступны для множества опций с лицензионным ключом. Для заказа плавающей версии лицензии для какой-либо опции нужно к названию опции добавить префикс «DPOFL-», например, DPOFL-ET3.

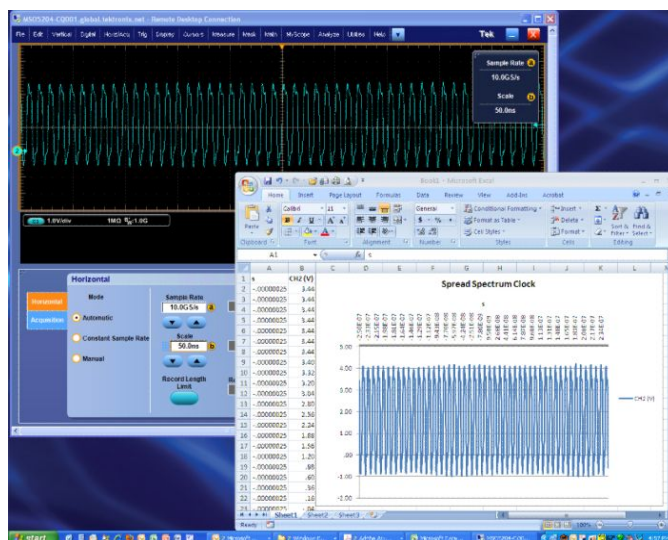
Для получения дополнительной информации об опциях с плавающей лицензией обратитесь на сайт www.tek.com.

Совместная работа с логическим анализатором

Система отображения данных Integrated View (iView™) компании Tektronix позволяет разработчикам цифровых систем эффективнее 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 действует 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 интерфейсом пользователя выполняется дистанционно через встроенный удаленный рабочий стол. При втором способе подключение осуществляется с помощью ПО Tektronix OpenChoice®. Через высокоскоростную внутреннюю шину захваченные данные передаются непосредственно в программу анализа на рабочем столе Windows гораздо быстрее, чем через обычную шину GPIB. Интерфейс TekVISA™, использующий стандартные промышленные протоколы, и элементы управления ActiveX позволяют лучше использовать возможности приложений Windows для анализа и документирования данных. Драйверы IVI, включенные в комплект поставки, упрощают подключение осциллографа к ПК через интерфейс GPIB, последовательные шины и LAN. Комплект разработчика программного обеспечения (SDK) позволяет создавать пользовательское ПО для автоматизации многоэтапных процессов регистрации и анализа осциллограмм с помощью Visual BASIC, C, C++, MATLAB, LabVIEW, LabWindows/CVI и другой общедоступной среды разработки приложений (ADE). Панели инструментов Microsoft® Excel и Word упрощают захват данных и их непосредственную передачу в эти приложения. Третий способ подключения к осциллографу основан на применении программного обеспечения NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition, которое позволяет мгновенно захватывать, генерировать, анализировать, сравнивать, импортировать и сохранять осциллограммы и результаты измерений путем простого перетаскивания мышью, не требуя при этом никакого программирования.



Передача захваченных данных в Microsoft Excel при помощи уникальной панели инструментов Excel и создание формализованных отчетов при помощи панели инструментов Word.

Технические характеристики

Приведенные характеристики являются типовыми, если не указано иное. Приведенные характеристики относятся ко всем моделям, если не указано иное.

Основные характеристики моделей

	DPO7054C	DPO7104C	DPO7254C	DPO7354C
Число входных каналов	4			
Верхняя граница полосы пропускания	500 МГц	1 ГГц	2,5 ГГц	3,5 ГГц
Время нарастания по уровням от 10 до 90 % (тип.)	460 пс	300 пс	160 пс	115 пс
Время нарастания по уровням от 20 до 80 % (тип.)	310 пс	200 пс	100 пс	95 пс
Погрешность усиления постоянного напряжения	±1 % (при нулевом смещении)			
Ограничение полосы пропускания	В зависимости от модели: 3,0 ГГц, 2,5 ГГц, 2 ГГц, 1 ГГц, 500 МГц, 250 МГц и 20 МГц			
Эффективное число разрядов (тип.) при синусоидальном сигнале в пределах полосы пропускания на входе 50 Ом, при 50 мВ/дел., макс. 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, вход 50 Ом)				

Основные характеристики моделей

		DPO7054C	DPO7104C	DPO7254C	DPO7354C
Чувствительность	1 В/дел.	19,4 мВ	19,72 мВ	24,48 мВ	26,28 мВ
	500 мВ/дел.	10,5 мВ	10,89 мВ	14,91 мВ	16,46 мВ
	200 мВ/дел.	4,72 мВ	4,69 мВ	6,70 мВ	7,26 мВ
	100 мВ/дел.	2,64 мВ	2,70 мВ	4,11 мВ	4,49 мВ
	50 мВ/дел.	1,07 мВ	1,10 мВ	1,53 мВ	1,65 мВ
	20 мВ/дел.	0,487 мВ	0,484 мВ	0,678 мВ	0,735 мВ
	10 мВ/дел.	0,273 мВ	0,279 мВ	0,414 мВ	0,458 мВ
	5 мВ/дел.	0,173 мВ	0,191 мВ	0,285 мВ	0,303 мВ
	2 мВ/дел.	0,112 мВ	0,121 мВ	0,142 мВ	0,148 мВ
1 мВ/дел.	0,087 мВ	0,090 мВ	0,098 мВ	0,100 мВ	

	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 (3-4 канала)	5 Гвыб./с	5 Гвыб./с	10 Гвыб./с	10 Гвыб./с
Макс. частота дискретизации в режиме эквивалентного времени	4 Твыб./с			
Макс. длина записи в стандартной конфигурации	125 млн точек (1 канал), 50 млн точек (2 канала), 25 млн точек (3-4 канала)			
Макс. длина записи с опцией 5RL	250 млн точек (1 канал), 125 млн точек (2 канала), 50 млн точек (3-4 канала)			
Макс. длина записи с опцией 10RL	—	—	—	500 млн точек (1 канал) 250 млн точек (2 канала) 125 млн точек (3-4 канала)
Макс. длительность захвата с макс. частотой дискретизации в режиме реального времени (1 канал)	1-2 мс при стандартной длине записи, до 10 мс с опциями увеличения длины записи			
Диапазон скорости развертки	от 1,25 пс/дел. до 8 Мс/дел.	от 1,25 пс/дел. до 8 Мс/дел.	от 1,25 пс/дел. до 8,19 Мс/дел.	от 1,25 пс/дел. до 8,19 Мс/дел.
Разрешение по времени (режим ET/IT)	500 фс	500 фс	250 фс	250 фс

Система вертикального отклонения аналоговых каналов

Входной импеданс	1 МОм ±1%, 13 пФ ±2 пФ; 50 Ом ±1%
Режимы входа	Связь по постоянному току, связь по переменному току, земля
Чувствительность	1 МОм: от 1 мВ/дел. до 10 В/дел. 50 Ом: от 1 мВ/дел. до 1 В/дел.
Разрешение по вертикали	8 бит (>11 бит в режиме высокого разрешения)
Задержка между сигналами любых двух каналов, тип.	≤100 пс (50 Ом, связь по пост. току и одинаковая чувствительность, но не менее 10 мВ/дел.)
Развязка между каналами	(любые два канала при одинаковой чувствительности по вертикали) (тип.) ≥100:1 при ≤100 МГц ≥30:1, от 100 МГц до 2,5 ГГц ≥20:1, от 2,5 ГГц до 3,5 ГГц

Система вертикального отклонения аналоговых каналов

Макс. входное напряжение, 1 МОм ± 150 В, снижается с крутизной 20 дБ/декаду до $9 V_{\text{ср.кв.}}$ на частотах выше 200 кГц

Макс. входное напряжение, 50 Ом $5 V_{\text{ср.кв.}}$, с пиковыми значениями $\leq \pm 24$ В

Диапазон смещения
 От 1 мВ/дел. до 50 мВ/дел.: ± 1 В
 От 50,5 мВ/дел. до 99,5 мВ/дел.: $\pm(1,5 \text{ В} - 10 \text{ делений})$
 От 100 мВ/дел. до 500 мВ/дел.: ± 10 В
 От 505 мВ/дел. до 995 мВ/дел.: $\pm(15 \text{ В} - 10 \text{ делений})$
 От 1 В/дел. до 5 В/дел.: ± 100 В
 От 5,05 В/дел. до 10 В/дел.: $\pm(150 \text{ В} - 10 \text{ делений})$

Погрешность смещения
 От 1 мВ/дел. до 9,95 мВ/дел.: $\pm 0,2\% \times (\text{смещение} - \text{положение}) \pm 0,1 \text{ дел.} \pm 1,5 \text{ мВ}$
 От 10 мВ/дел. до 99,5 мВ/дел.: $\pm 0,35\% \times (\text{смещение} - \text{положение}) \pm 0,1 \text{ дел.} \pm 1,5 \text{ мВ}$
 От 100 мВ/дел. до 1 В/дел.: $\pm 0,35\% \times (\text{смещение} - \text{положение}) \pm 0,1 \text{ дел.} \pm 15 \text{ мВ}$
 От 1,01 В/дел. до 10 В/дел.: $\pm 0,25\% \times (\text{смещение} - \text{положение}) \pm 0,1 \text{ дел.} \pm 150 \text{ мВ}$

Диапазон смещения ± 5 делений

Система горизонтального отклонения

Диапазон задержки развертки От -10 делений до 1000 с

Диапазон компенсации сдвига фаз между каналами ± 75 нс

Погрешность измерения интервала времени $((0,06 / \text{частота дискретизации}) + (2,5 \times 10^{-6} \times \text{показание})) \text{ ср.кв.}$

Джиттер системы запуска (ср.кв.) $1,5 \text{ пс}_{\text{ср.кв.}}$ при выключенном режиме расширенного запуска
 $< 100 \text{ фс}_{\text{ср.кв.}}$ при включенном режиме расширенного запуска

Стабильность генератора развертки (апертурная погрешность), тип.
 $< 1 \text{ пс}_{\text{ср.кв.}}$ ($< 2 \text{ пс}_{\text{пик}}$) для записи длительностью < 10 мкс (тип.)
 $< 2,5 \text{ пс}_{\text{ср.кв.}}$ для записи длительностью < 30 мс
 $< 65 \times 10^{-12}$ для записи длительностью < 10 с

Погрешность генератора развертки $\pm 2,5 \times 10^{-6} + \text{старение} < 1 \times 10^{-6}$ в год

Система регистрации данных**Режимы захвата данных**

Выборка Захват и отображение значений сигнала на выходе АЦП

Пиковый детектор Захват коротких глитчей на всех частотах дискретизации реального времени. Длительность глитчей: 1 нс при ≤ 10 Гвыб./с

Усреднение Усредняется от 2 до 10 000 осциллограмм

Огибающая Построение огибающей мин.-макс. по числу сигналов от 1 до 2×10^9

Высокое разрешение Усреднение серии захватов в режиме реального времени уменьшает случайный шум и повышает разрешение

Режим прокрутки Последовательная прокрутка осциллограммы справа налево со скоростью развертки менее 50 мс/дел. До 10 Мвыб./с для максимальной длины записи 40 Мвыб.

FastAcq® FastAcq® оптимизирует анализ динамических сигналов и захват редких событий, обеспечивая скорость $> 250\,000$ осциллограмм/с по всем 4 каналам одновременно

Система регистрации данных

База данных осциллограмм	Пополняемая база данных сигналов позволяет строить трехмерную диаграмму с осями: амплитуда, время, количество
FastFrame™	Память сигнала разбивается на сегменты; максимальная скорость захвата >310 000 осциллограмм/с. Регистрируется время возникновения каждого события. Средство поиска кадров помогает визуально идентифицировать переходные процессы

Система запуска Pinpoint®

Чувствительность схемы запуска

Внутренний запуск, связь по пост. току	0,7 дел., от 0 до 50 МГц, увеличивается до 1,2 дел. при номинальной аналоговой полосе пропускания (тип.), до 2,5 ГГц, 2,5 дел. на частоте 3,5 ГГц
Внешний запуск (дополнительный вход, 1 МОм)	250 мВ, от 0 до 50 МГц, увеличивается до 350 мВ на частоте 250 МГц (тип.)

Задержка запуска по времени От 3,2 нс до 3 000 000 с

Задержка запуска по событиям От 1 до 2 000 000 000 событий

Основные режимы запуска Автоматический, обычный 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); недоступно в режиме FastAcq.

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 независимую задержку события запуска для позиционирования окна захвата во времени

Запуск по коммуникационным сигналам Поддержка сигналов AMI, HDB3, BnZS, CMI, MLT3 и NRZ. Возможность выбора положительной или отрицательной единицы, формы нулевого импульса или формы глазка в зависимости от требований стандарта Требуется опция MTM.

Запуск по видеосигналу Запуск по отрицательным синхросимпульсам композитного видеосигнала, четному или нечетному полю для систем с чересстрочной разверткой, любому полю, заданной строке или любой строке сигнала в системах с чересстрочной или прогрессивной разверткой. Поддерживаются вещательные стандарты NTSC, PAL, SECAM и HDTV 1080/24sF, 1080p/25, 1080i/50, 1080i/60, 1080p/24, 720p/60, 480p/60.

Запуск по сигналам последовательных интерфейсов

Данные с кодировкой NRZ Только для моделей DPO7254C и DPO7354C, необходима опция ST1G. Распознавание слов длиной до 64 бит, биты заданы в двоичном (высокий, низкий, не важно) или шестнадцатеричном формате. Запуск по данным с кодировкой NRZ, передаваемым со скоростью до 1,25 Гбод.

Система восстановления тактовой частоты (только для моделей DPO7254C и DPO7354C, необходима опция ST1G или MTM)

Полоса ФАПЧ системы восстановления тактовой частоты Фиксированная на Fбод/500

Диапазон скоростей потока системы восстановления тактовой частоты От 1,5 Мбод до 1,25 Гбод

Джиттер системы восстановления тактовой частоты (ср. кв.) 20 пс_{ср.кв.} + 1,25% от ср.кв. единичного интервала для псевдослучайной последовательности

20 пс_{ср.кв.} + 1,25% от ср.кв. единичного интервала для кодовой последовательности 0011)

Система запуска Pinpoint®

Диапазон скорости слежения/захвата при восстановлении тактовой частоты	±5% от требуемой скорости передачи (тип.)
Минимальная амплитуда сигнала, необходимая для восстановления тактовой частоты	1 дел. _{пик-пик} , при скорости до 1,25 Гбод
Диапазон уровней запуска	
Любой канал	±12 делений от центра экрана
Дополнительный вход	Интерфейс TekVPI; ±5 В (50 Ом); 150 В, снижается с крутизной 20 дБ/декаду до 9 В _{ср.кв.} на частотах выше 200 кГц (1 МОм)
Сеть питания	Уровень запуска 0 В (фиксированное значение)
Режим входа запуска	
	Связь по постоянному току
	Связь по переменному току (подавление в полосе <60 Гц)
	ФНЧ (подавление в полосе >30 кГц)
	ФВЧ (подавление в полосе <80 кГц)
	Подавление шума (снижение чувствительности)
Диапазон удержания запуска	
	От 250 нс до 100 с
Типы запуска	
	Запуск по событию А и задержанному событию В: фронт, глитч, рант, длительность, время ожидания, время перехода, логическая комбинация, логический уровень, установка/удержание, окно – все, кроме фронта, логической комбинации и логического уровня могут быть логическими состояниями, определяемыми одним или двумя каналами.
По перепаду	По положительному, отрицательному или любому перепаду в любом канале или на дополнительном входе передней панели. Возможна связь по постоянному току, переменному току, ФНЧ, ФВЧ и подавление шума
По глитчу	Запуск по глитчам или подавление глитчей положительной, отрицательной или любой полярности. Минимальная длительность глитчей 170 пс (тип.) с интервалом между запусками 250 пс (для моделей DPO7254C и DPO7354C).
По длительности импульса	Запуск по положительным или отрицательным импульсам, длительность которых меньше или больше указанного значения (от 225 пс до 10 с)
По ранту	Запуск по импульсу, который пересек один порог, но не пересек второй порог перед повторным пересечением первого. События могут квалифицироваться по времени или логическому состоянию.
По окну	Запуск по событию, которое находится в пределах или выходит из окна, ограниченного двумя настраиваемыми порогами. События могут квалифицироваться по времени или по логическому состоянию.
По времени ожидания	Запуск, если в течение указанного периода времени (от 300 пс до 1 с) не обнаружено ни одного перепада.
По переходу	Запуск по перепадам импульсов, крутизна которых больше или меньше указанного значения. Перепад может быть положительным, отрицательным или произвольным.
По времени установки/удержания	Запуск по нарушению времени установки и времени удержания между тактовой частотой и данными в любых двух входных каналах.
По кодовой последовательности	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 каналов, определяются как Высокое, Низкое или Безразлично.
По логическому состоянию	Любая логическая комбинация каналов (1, 2, 3), тактируемых перепадом в канале 4. Запуск по положительному или отрицательному перепаду тактового сигнала.
По сигналам параллельной шины	Запуск по заданным значениям данных на определенной параллельной шине.
По видеосигналу	Запуск по всем строкам, заданной строке, нечетным, четным или всем полям видеосигналов NTSC, PAL, SECAM или HDTV формата 480р/60, 576р/50, 875i/60, 720р/30, 720р/50, 720р/60, 1080i/50, 1080p/25, 1080i/60, 1080p/24, 1080p/25, 1080p/50, 1080p/60, по двухуровневым и трехуровневым сигналам.
Визуальный запуск	Запуск по заданным пользователем областям сигнала (до 8 областей), имеющим прямоугольную, треугольную, трапециевидную, шестиугольную или определенную пользователем форму, в любом из аналоговых каналов.

Система запуска Pinpoint®

Оptionальные типы запуска

Кодовая последовательность	Захват последовательного потока данных с кодированием NRZ с восстановлением тактовой частоты при скоростях передачи до 1,25 Гбит/с. Возможна расширенная опция с блокировкой запуска для выполнения повторяющихся захватов длинных последовательностей данных. Входит в состав опции ST1G.
Запуск по коммуникационным сигналам	Поддержка сигналов с кодированием AMI, HDB3, BnZS, CMI, MLT3 и NRZ. Входит в состав опции MTM.
I²C	Запуск по старту, повторному старту, стопу, пропущенному ACK, адресу (7 или 10 бит), данным (1-5 байт) или адресу и данным на шинах I ² C со скоростью до 10 Мбит/с. Входит в состав опции SR-EMBD.
SPI	Запуск по сигналу выбора подчиненного устройства (SS), времени простоя или данным (1-6 слов) при передаче по шинам SPI со скоростью до 10 Мбит/с. Входит в состав опции SR-EMBD.
CAN	Запуск по началу кадра, типу кадра (данные, удаленный запрос, ошибка или перегрузка), идентификатору, данным, идентификатору и данным, концу кадра, пропущенному квитированию (ACK), ошибке при вставке битов или ошибке контрольной суммы при передаче по шинам CAN со скоростью до 1 Мбит/с Входит в состав опции SR-AUTO.
LIN	Запуск по синхросигналу, идентификатору, данным, идентификатору и данным, кадру активации, кадру приостановки и ошибке при передаче по шинам LIN со скоростью до 1 Мбит/с Входит в состав опции SR-AUTO.
FlexRay	Запуск по бит-индикаторам (нормальный, полезная нагрузка, нулевой, синхронизация, запуск), числу периодов, полям заголовка (бит-индикаторы, идентификатор, длина полезной нагрузки, CRC заголовка и число периодов), идентификатору, данным, идентификатору и данным, концу кадра и ошибке при передаче по шинам FlexRay со скоростью до 10 Мбит/с Входит в состав опции SR-AUTO.
MIL-STD-1553B	Запуск по синхросигналу, командному слову, слову состояния, слову данных, времени простоя и ошибке при передаче по шинам MIL-STD-1553 со скоростью до 1 Мбит/с Входит в состав опции SR-AERO.
RS-232/422/485/UART	Запуск по стартовому биту, концу пакета, данным (1-5 слов) или по ошибке четности при передаче по шине RS-232 со скоростью до 10 Мбит/с. Входит в состав опции SR-COMP.
Низкоскоростная шина USB 2.0	<p>Запуск по сигналу синхронизации, сбросу, паузе, возобновлению, концу пакета, маркерному пакету (адресу), пакету данных, пакету установки соединения, специальному пакету и по ошибке. Входит в состав опции SR-USB.</p> <p>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 кадра маркера SOF можно вводить в двоичном, шестнадцатеричном, беззнаковом десятичном и безразличном формате.</p> <p>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.</p> <p>Запуск по пакету установки соединения – любой тип установки соединения, ACK, NAK, STALL.</p> <p>Запуск по специальному пакету – любой специальный тип, зарезервированный.</p> <p>Запуск по ошибке – проверка PID, CRC5 или CRC16, вставка битов.</p>
Полноскоростная шина USB 2.0	<p>Запуск по сигналу синхронизации, сбросу, паузе, возобновлению, концу пакета, маркерному пакету (адресу), пакету данных, пакету установки соединения, специальному пакету и по ошибке. Входит в состав опции SR-USB.</p> <p>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 кадра маркера SOF можно вводить в двоичном, шестнадцатеричном, беззнаковом десятичном и безразличном формате.</p> <p>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.</p> <p>Запуск по пакету установки соединения – любой тип установки соединения, ACK, NAK, STALL.</p> <p>Запуск по специальному пакету – любой специальный тип, PRE, зарезервированный.</p> <p>Запуск по ошибке – проверка PID, CRC5 или CRC16, вставка битов.</p>
Высокоскоростная шина USB 2.0	<p>Запуск по декодированной информации не выполняется. Входит в состав опции SR-USB.</p> <p>Поддержка декодирования и поиска по сигналам высокоскоростной шины USB 2.0 только в моделях с полосой пропускания \geq 1 ГГц.</p>

Анализ осциллограмм

Поиск и маркировка событий	<p>Автоматическая маркировка событий и документирование осциллограмм. Поиск положительных, отрицательных или обоих перепадов, глитчей, рантов, поиск по скорости нарастания, длительности импульса, времени установки и удержания, времени ожидания, выходу за пределы окна или поиск любой логической комбинации, до 8 разных типов событий в любом из 4 аналоговых каналов. Поиск пакетов записи или чтения памяти DDR с опцией DDRA.</p> <p>После обнаружения интересующего события при помощи аппаратного запуска, другие похожие события можно найти с использованием функции "маркировки всех событий запуска в записи" в окнах управления запуском Pinpoint.</p> <p>Таблица событий содержит сводку всех обнаруженных событий. Каждое событие маркируется по времени относительно момента запуска. Пользователь может прервать захват при обнаружении события.</p>
-----------------------------------	---

Измерение параметров осциллограмм

Курсоры	Осциллограмма и экран
Автоматические измерения	53 вида, результаты 8 видов измерения можно вывести на экран одновременно.
Статистическая обработка результатов	Среднее значение, минимум, максимум, стандартное отклонение.
Опорные уровни	Определяемые пользователем опорные уровни для автоматизированных измерений можно указывать в процентах или в физических единицах.
Стробирование	Выделение конкретного события в захваченном сигнале для его измерения. Выполняется с помощью курсоров экрана или курсоров сигнала.
Параметры, относящиеся к амплитуде	Амплитуда, высокий/низкий уровень, максимум, минимум, от пика до пика, среднее значение, среднее значение за период, среднеквадратическое значение, среднеквадратическое значение за период, положительный/отрицательный выброс
Параметры, относящиеся ко времени	Время нарастания, время спада, длительность положительного и отрицательного импульса, скважность положительных и отрицательных импульсов, период, частота, задержка
Комбинация	Область, область периода, фаза, ширина пакета
Параметры, относящиеся к гистограмме	Счетчик сигналов, попадание в заданные пределы, попадание в пиковое значение, медиана, максимум, минимум, от пика до пика, среднее (μ), стандартное отклонение (сигма), $\mu+1$ сигма, $\mu+2$ сигма, $\mu+3$ сигма
Параметры, относящиеся к глазковой диаграмме	Коэффициент контрастности (абсолютный, %, дБ), высота и ширина глаза, вершина глаза, основание глаза, % пересечения, джиттер (пик-пик, ср.кв., 6 сигма), шум (пик-пик, ср.кв.), отношение сигнал/шум, циклические искажения, добротность
Гистограммы	<p>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 сигналов – канал 1, канал 2, канал 3, канал 4, опорн. 1, опорн. 2, опорн. 3, опорн. 4, результат математической операции.</p> <p>Типы – вертикальная, горизонтальная</p>

Обработка сигналов/математические функции

Число обрабатываемых осциллограмм	До 4
Арифметические операции	Сложение, вычитание, умножение и деление осциллограмм и скалярных величин
Алгебраические выражения	Определение сложных алгебраических выражений, включающих осциллограммы, скалярные величины, определяемые пользователем переменные и результаты параметрических измерений. Выполнение математических операций с использованием сложных уравнений. Пример: $(\text{Integral}(\text{CH1}) - \text{Mean}(\text{CH1})) \times 1.414 \times \text{VAR1}$.
Математические функции	Среднее, обратное значение, интеграл, производная, корень квадратный, экспонента, lg, ln, абсолютное значение, округление вверх, округление вниз, минимум, максимум, sin, cos, tg, arcsin, arccos, arctg, sh, ch, th
Логические операции	Результат логического сравнения >, <, ≥, ≤, ==, !=
Операции в частотной области	Амплитуда и фаза спектра, реальный и мнимый спектр
Единицы измерения по вертикали (БПФ)	Амплитуда: линейные единицы, дБ, дБм Фаза: градусы, радианы, групповая задержка
Оконные функции БПФ	Прямоугольная, Хэмминга, Хеннинга, Кайзера-Бесселя, Блекмана-Харриса, Гаусса, Flattop2, Тек Exponential
Определение осциллограммы	Произвольное математическое выражение
Функции фильтрации	Определяемые пользователем фильтры. Пользователь выбирает файл с необходимыми коэффициентами фильтра. Образцы файлов входят в комплект поставки

Анализ осциллограмм

Пользовательские функции, задаваемые с помощью встраиваемого математического интерфейса	Интерфейс позволяет пользователям создавать свои собственные математические функции в MATLAB или Visual Studio
Функция маскирования	Функция, создающая базу данных сигналов в виде пиксельной карты на основе захваченных сигналов. Можно определить счетчик выборок

Программное обеспечение

Драйвер IVI	Обеспечивает стандартный интерфейс программирования приборов для распространенных программных пакетов, таких как LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET and MATLAB. Стандарт IVI-COM
Веб-интерфейс LXI класс C	Обеспечивает подключение к осциллографу DPO7000C через стандартный веб-браузер путем ввода IP адреса осциллографа в адресную строку браузера. Веб-интерфейс позволяет просматривать состояние и конфигурацию прибора, а также контролировать и изменять параметры сетевого интерфейса. Все процедуры удаленного доступа соответствуют спецификациям интерфейса LXI класса C

Характеристики экрана

Тип экрана	Цветная ЖК матрица с диагональю 307,3 мм (12,1 дюйма)
Разрешение дисплея	1024 пикселей по горизонтали × 768 пикселей по вертикали (XGA)
Представление сигналов	Векторы, точки, переменное послесвечение, бесконечное послесвечение
Палитра	Обычная, зеленая, серая, температурная, спектральная и определяемая пользователем
Формат	ΥT, XY
Число делений по горизонтали	10
Число делений по вертикали	10

Компьютер и периферийные устройства

Операционная система	Microsoft Windows 7 Ultimate, 64-разрядная Функциональная проверка выполнена в соответствии с основными требованиями DSS версии 1.1 Национального института стандартов и технологий (NIST), также известными как Национальные нормативы США для базовых конфигураций (USGCB).
Процессор	Intel i7-2600, четырехъядерный, 3,4 ГГц
Оперативная память	≥8 ГБ
Жесткий диск	Съемный жесткий диск емкостью ≥500 ГБ (SATA, 3,5 дюйма)
Привод CD/DVD	Привод CD-R/W, DVD-R на передней панели
Мышь	Оптическая мышь с колесиком, USB интерфейс
Клавиатура	Малогобаритная клавиатура с интерфейсом и концентратором USB (код заказа 119-7083-xx)

Порты ввода/вывода

Высокоскоростной хост-порт USB 2.0	Поддерживает USB накопители, принтеры, клавиатуру и мышь. Порты на передней и боковой панелях прибора. Возможно отключение портов.
Хост-порты USB 3.0 SuperSpeed	Поддерживаются USB накопители, принтеры, клавиатура и мышь. Порты на боковой панели прибора. Возможно отключение портов.
Порт GPIB	На задней панели. Стандарт IEEE 488.2
Порт LAN	Разъем RJ-45, поддерживает 10Base-T, 100Base-T и 1000Base-T
Выход видеосигнала	Разъемы DVI-I и VGA, используется для вывода изображения с экрана осциллографа на внешний монитор или проектор. Поддерживает режим расширенного рабочего стола и режим клонирования
Аудиопорты	Гнезда мини-jack для входа стереомикрофона и линейного выхода
Порт клавиатуры	PS/2-совместимый
Порт мыши	PS/2-совместимый
Дополнительный вход	На передней панели. См. характеристики запуска
Дополнительный выход (переключается программно)	Выход сигнала запуска: Импульс с уровнем TTL при запуске осциллографа Выход источника опорной частоты: TTL-совместимый выход внутреннего опорного генератора с частотой 10 МГц
Вход внешнего сигнала опорной частоты	Генератор развертки может синхронизироваться с внешним опорным генератором частотой 10 МГц (10 МГц \pm 1 %)
Выход аналогового сигнала	Разъем BNC, выводится буферизованный сигнал канала 3. 50 мВ/дел. \pm 20% на нагрузке 1 МОм, 25 мВ/дел. \pm 20% на нагрузке 50 Ом Полоса пропускания 100 МГц при нагрузке 50 Ом
Выход компенсатора пробника	Контакты на передней панели Амплитуда: 1 В \pm 20% на нагрузке \geq 50 Ом Частота: 1 кГц \pm 5%
Восстановленный сигнал тактовой частоты (только для моделей DPO7254C и DPO7354C)	(требуется опция MTM.) Разъем BNC, \leq 1,25 Гбит/с, амплитуда выходного сигнала \geq 130 мВ _{пик-пик} на нагрузке 50 Ом
Восстановленный сигнал данных (только для моделей DPO7254C и DPO7354C)	(требуется опция MTM.) Разъем BNC, \leq 1,25 Гбит/с, амплитуда выходного сигнала 200 мВ на нагрузке 50 Ом
Интерфейс LXI	Класс LXI класс C Версия 1.3

Питание прибора

Питание прибора	От 100 до 240 В \pm 10%, <550 Вт, от 47 до 63 Гц 115 В _{ср.кв.} \pm 10%, <500 ВА, от 360 до 440 Гц
------------------------	--

Габариты и масса

Размеры	мм	дюймы
	Высота	292
Ширина	451	17,75
Глубина	265	10,44

Конфигурация для монтажа в стойку, размеры	мм	дюймы
	Высота	331
Ширина	479	18,85
Глубина (от монтажной скобы до задней части прибора)	231,75	9,12

Масса	кг	фунты
	Нетто	15
Брутто	28,9	63,75

Конфигурация для монтажа в стойку, масса	кг	фунты
	Нетто	17,4
Принадлежности	2,5	5,5

Охлаждение – требуемые зазоры	мм	дюймы
	С верхней стороны	0
С нижней стороны	0	0
С левой стороны	76	3
С правой стороны	0	0
С передней стороны	0	0
С задней стороны	0	0

Условия окружающей среды

Температура

В рабочем состоянии	От +5 до +45 °С, без образования конденсата
При хранении	От –40 до +71 °С с максимальным градиентом 15 °С/час., без диска в приводе

Относительная влажность

В рабочем состоянии	от 8 до 80 % (температура по влажному термометру не более +29 °С) при температуре не более +45 °С, без образования конденсата. 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 образования конденсата. Верхний предел снижается до 20 % при температуре +60 °С

Высота над уровнем моря

В рабочем состоянии	3000 м
При хранении	12 192 м

Нормативные документы

Электромагнитная совместимость	2004/108/EC
Сертификация	UL61010-1; CSA61010-1, EN61010-1; IEC 61010-1

Тестирование на соответствие требованиям USGCB

Компания Tektronix протестировала осциллографы серии DPO7000 на соответствие требованиям безопасности для продуктов информационных технологий, указанных в рекомендациях USGCB для Windows 7 и Internet Explorer

Информация для заказа

Модели DPO7000C

DPO7054C	4-канальный осциллограф с цифровым люминофором, 500 МГц, 5/10/20 Гвыб./с (4/2/1 кан.), длина записи 25 млн точек
DPO7104C	4-канальный осциллограф с цифровым люминофором, 1 ГГц, 5/10/20 Гвыб./с (4/2/1 кан.), длина записи 25 млн точек
DPO7254C	4-канальный осциллограф с цифровым люминофором, 2,5 ГГц, 10/20/40 Гвыб./с (4/2/1 кан.), длина записи 25 млн точек
DPO7354C	4-канальный осциллограф с цифровым люминофором, 3,5 ГГц, 10/20/40 Гвыб./с (4/2/1 кан.), длина записи 25 млн точек

Принадлежности в комплекте поставки

R6139B	Один пассивный пробник на каждый аналоговый канал (500 МГц, 10X, 8 пФ)
—	Передняя крышка
071-298x-xx	Руководство пользователя (при заказе указывайте язык)
—	Руководство программиста GPIB в формате pdf
—	Руководство по проверке технических характеристик в формате pdf
—	Функция расширенного поиска и маркировки событий, базовая версия ПО DPOJET, функция визуального запуска и поиска и контроль предельных значений включены в базовую комплектацию
—	Сумка для принадлежностей
—	Мышь
—	Сертификат калибровки с прослеживанием средств калибровки до Национального института метрологии, сертификат соответствия Z 540-1 и ISO9001
—	Кабель питания (при заказе указывайте тип сетевой вилки)
—	Годовая гарантия

Опции прибора

Увеличение длины записи

Опция 5RL	до 250 млн точек, 50 млн точек на канал
Опция 10RL	до 500 млн точек, 125 млн точек на канал (только для моделей DPO7254C и DPO7354C)

Повышение частоты дискретизации

Опция 2SR	Удвоение максимальной частоты дискретизации в режиме реального времени до 40/20/10 Гвыб./с по 1/2/4 каналам (только для модели DPO7104C)
-----------	--

Опции памяти

Опция SSD	Твердотельный накопитель, емкость ≥ 300 ГБ
-----------	---

Опции расширенного анализа

Опция	Описание
Опция BRR	Тестирование на соответствие спецификациям BroadR-Reach/100BASE-T1 (требуются тестовые оснастки TF-GBE-BTP и TF-BRR-CFD) (только для моделей ≥ 1 ГГц)
Опция DDRA	Анализ шин памяти DDR (требуется опция DJA) (только для моделей ≥ 1 ГГц)
Опция DJA	Анализ джиттера и глазковых диаграмм, расширенный вариант (DPOJET)
Опция DJAN	ПО DPOJET для анализа шума, джиттера и глазковых диаграмм (требуется опция DJA)
Опция D-PHY	Решение для измерения характеристик, отладки и тестирования передатчиков на соответствие спецификациям MIPI® D-PHY (базовая версия) (требуется опция DJA) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
Опция ET3	Тестирование на соответствие спецификациям Ethernet (требуется тестовая оснастка Ethernet TF-GBE-BTP или TF-GBE-ATP)
Опция HSIC	Проверка электрических характеристик и декодирование протоколов интерфейса USB HSIC (требуется опция DJA) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц.)
Опция MOST	Решение для отладки и тестирования на соответствие электрическим спецификациям MOST50 и MOST150 (требуется опция DJA)
Опция 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; (включая аппаратное восстановление тактовой частоты в моделях DPO7254C/DPO7354C)
Опция NBASE-T	ПО TekExpress для автоматического тестирования на соответствие стандартам NBASE-T и IEEE802.3bz (2,5G и 5G) (требуется тестовая оснастка TF-XGbt) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
Опция PWR	Программное обеспечение для измерения и анализа мощности
Опция SR-AERO	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин MIL-STD-1553B. Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам MIL-STD-1553, а также предоставляет средства анализа, такие как представление шины, декодирование пакетов, поиск и таблицы декодирования пакетов с метками времени.
Опция SR-AUTO	Анализ и запуск по сигналам 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, декодирование пакетов, поиск и таблицы декодирования пакетов с метками времени.
Опция SR-COMP	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин компьютеров (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, декодирование пакетов, поиск и таблицы декодирования пакетов с метками времени.
Опция SR-DPHY	Анализ сигналов последовательной шины MIPI® D-PHY. Позволяет анализировать сигналы шин MIPI DSI-1 и CSI-2 при помощи таких средств анализа, как цифровое представление сигналов, представление шины, декодирование пакетов, поиск и таблицы декодирования пакетов с метками времени.
Опция SR-EMBD	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин встраиваемых систем (I ² C, SPI). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам I ² C и SPI (2- или 3-проводным), а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представления сигналов, представление шины, декодирование пакетов, поиск и таблицы декодирования пакетов с метками времени.
Опция SR-ENET	Анализ сигналов Ethernet (10BASE-T и 100BASE-TX) Позволяет анализировать сигналы Ethernet при помощи таких средств анализа, как представление шины, декодирование пакетов, поиск и таблицы декодирования пакетов с метками времени.
Опция SR-PCIE	Анализ сигналов последовательной шины PCI Express Позволяет анализировать сигналы шины PCI Express, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов с метками времени (только для моделей ≥ 1 ГГц). Из-за больших объемов информации рекомендуется использовать накопитель на магнитных дисках большой емкости, а не твердотельный накопитель малой емкости
Опция SR-USB	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин USB 2.0 (низко-, полно- и высокоскоростных). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по низко- и полноскоростным шинам USB. Предоставляет средства анализа, такие как представление шины, декодирование пакетов, поиск и таблицы декодирования пакетов с метками времени для низкоскоростных, полноскоростных и высокоскоростных шин USB. Высокоскоростные шины USB поддерживаются только моделями ≥ 1 ГГц

Опция	Описание
Опция SR-810B	Анализ сигналов последовательных шин 8b/10b. Позволяет анализировать сигналы шин 8b/10b при помощи таких средств анализа, как цифровое представление сигналов, представление шины, декодирование пакетов, поиск и таблицы декодирования пакетов с метками времени.
Опция ST1G	Запуск по сигналам последовательных шин с 64-битным кодированием NRZ и декодирование последовательных протоколов 8b/10b (включает опцию SR-810B) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
Опция SVA	Анализ аудиосигналов и модулированных сигналов AM/ЧМ/ФМ (требуется опция SVE)
Опция SVE	ПО векторного анализа сигналов SignalVu [®] Essentials, базовая версия
Опция SVM	ПО SignalVu [®] для общего анализа модуляции (требуется опция SVE)
Опция SVO	ПО SignalVu [®] для гибкого анализа OFDM (требуется опция SVE)
Опция SVP	ПО SignalVu [®] для расширенного анализа сигналов, включая импульсные измерения (требуется опция SVE)
Опция SVT	ПО SignalVu [®] для измерения времени установления частоты и фазы (требуется опция SVE)
Опция SV23	Приложение для измерения сигналов WLAN 802.11a/b/g (требуется опция SVE) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
Опция SV24	Приложение для измерения сигналов WLAN 802.11n (требуется опции SVE и SV23) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
Опция SV26	ПО SignalVu [®] для измерения сигналов стандарта APCO P25 (требуется опция SVE)
Опция SV27	ПО SignalVu [®] для базовых измерений сигналов передатчика Bluetooth (требуется опция SVE) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
Опция SV28	ПО SignalVu [®] для измерения РЧ сигналов нисходящего канала LTE (требуется опция SVE) (только для моделей ≥ 1 ГГц)
Опция USB2	Приложение для автоматического тестирования на соответствие USB 2.0 (требуется тестовая оснастка TDSUSB USB). (Для высокоскоростных шин USB требуются модели с полосой пропускания ≥ 2 ГГц)
Опция USBPWR	Автоматическое тестирование адаптеров питания USB на соответствие стандарту
Опция XGBT2	ПО TekExpress для автоматического тестирования на соответствие стандарту 10GBASE-T (требуется тестовая оснастка TF-XGbt) (только для модели DPO7354C)

Программная платформа TekExpress

Опция	Описание
ТЕКEXP	Программная платформа автоматического тестирования TekExpress [®]
Опция D-PHYTX	Решение автоматического тестирования D-PHY (требуется опция DJA) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
Опция HEAC	Решение автоматического тестирования HEAC (требуется опция DJA, 2RL, MTM, ST1G) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)

Наборы опций

Эти наборы приобретаются при покупке прибора.

Опция	Описание
Опция PS2	Набор опций для анализа источников питания: DPOPWR, THDP0200, TCP0030A, 067-1686-xx (оснастка для компенсации фазовых сдвигов)
Опция PS3	Набор опций для анализа источников питания: DPOPWR, TMDP0200, TCP0020, 067-1686-xx (оснастка для компенсации фазовых сдвигов)

Опции плавающих лицензий

Плавающие лицензии предлагают альтернативный метод управления вашими приборами Tektronix. Плавающие лицензии позволяют с помощью лицензионного ключа переносить опции между любыми осциллографами серий MSO/DPO5000, DPO7000 и DPO/DSA/MSO70000. Плавающие лицензии предлагаются для перечисленных ниже опций с лицензионным ключом.

Опция	Описание
DPOFL-BRR	Тестирование на соответствие спецификациям BroadR-Reach/100BASE-T1 (требуется тестовые оснастки TF-GBE-BTP и TF-BRR-CFD) (только для моделей ≥ 1 ГГц)
DPOFL-DDRA	Анализ шин памяти DDR (требуется опция DJA) (только для моделей ≥ 1 ГГц)
DPOFL-DJA	Анализ джиттера и глазковых диаграмм, расширенный вариант (DPOJET)
DPOFL-DJAN	ПО DPOJET для анализа шума, джиттера и глазковых диаграмм (требуется опция DJA)
DPOFL-D-PHY	Решение для измерения характеристик, отладки и тестирования передатчиков на соответствие спецификациям MIPI® D-PHY (требуется опция DJA) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
DPOFL-ET3	Тестирование на соответствие спецификациям Ethernet (требуется тестовая оснастка Ethernet TF-GBE-BTP или TF-GBE-ATP)
DPOFL-HSIC	Проверка электрических характеристик и декодирование протоколов интерфейса USB HSIC (требуется опция DJA) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц.)
DPOFL-MOST	Решение для отладки и тестирования на соответствие электрическим спецификациям MOST50 и MOST150 (требуется опция DJA)
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; (включая аппаратное восстановление тактовой частоты в моделях DPO7254C/DPO7354C)
DPOFL-NBASE-T	ПО TekExpress для автоматического тестирования на соответствие стандартам NBASE-T и IEEE802.3bz (2,5G и 5G) (требуется тестовая оснастка TF-XGbt) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
DPOFL-PWR	Измерение и анализ цепей питания
DPOFL-SR-AERO	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин MIL-STD-1553B. Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам MIL-STD-1553, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов
DPOFL-SR-AUTO	Анализ и запуск по сигналам 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 последовательных шин компьютеров (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-DPHY	Анализ сигналов последовательной шины MIPI® D-PHY. Позволяет анализировать сигналы шин MIPI DSI-1 и CSI-2 при помощи 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, SPI). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по шинам I ² C и SPI, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов
DPOFL-SR-ENET	Анализ сигналов Ethernet 10BASE-T и 100BASE-TX. Позволяет анализировать сигналы Ethernet, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов
DPOFL-SR-PCIE	Анализ сигналов последовательной шины PCI Express Позволяет анализировать сигналы шины PCI Express, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов (только для моделей ≥ 1 ГГц). Из-за больших объемов информации рекомендуется использовать накопитель на магнитных дисках большой емкости, а не твердотельный накопитель малой емкости
DPOFL-SR-USB	Анализ и запуск по сигналам последовательных шин USB 2.0 (низко-, полно- и высокоскоростных). Позволяет осуществлять запуск по пакетам, передаваемым по низко- и полноскоростным шинам USB. Предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов для низко-, полно- и высокоскоростных шин USB. Высокоскоростные шины USB поддерживаются только моделями ≥ 1 ГГц
DPOFL-SR-810B	Анализ сигналов последовательных шин 8b/10b. Позволяет анализировать сигналы шин 8b/10b, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов
DPOFL- ST1G	Запуск по сигналам последовательных шин с 64-битным кодированием NRZ и декодирование последовательных протоколов 8b/10b (включает опцию SR-810B) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)

Опция	Описание
DPOFL-SVA	ПО SignalVu® для анализа аудиосигналов и модулированных сигналов AM/ЧМ/ФМ (требуется опция SVE)
DPOFL-SVE	ПО векторного анализа сигналов SignalVu® Essentials, базовая версия
DPOFL-SVM	ПО SignalVu® для общего анализа модуляции (требуется опция SVE)
DPOFL-SVO	ПО SignalVu® для гибкого анализа OFDM (требуется опция SVE)
DPOFL-SVP	ПО SignalVu® для расширенного анализа сигналов, включая импульсные измерения (требуется опция SVE)
DPOFL-SVT	ПО SignalVu® для измерения времени установления частоты и фазы (требуется опция SVE)
DPOFL-SV23	Приложение для измерения сигналов WLAN 802.11a/b/g (требуется опция SVE) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
DPOFL-SV24	Приложение для измерения сигналов WLAN 802.11n (требуется опции SVE и SV23) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
DPOFL-SV26	ПО SignalVu® для измерения сигналов стандарта APCO P25 (требуется опция SVE)
DPOFL-SV27	ПО SignalVu® для базовых измерений сигналов передатчика Bluetooth (требуется опция SVE) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
DPOFL-SV28	ПО SignalVu® для измерения PЧ сигналов нисходящего канала LTE (требуется опция SVE) (только для моделей ≥ 1 ГГц)
DPOFL-USB2	Автоматическое тестирование на соответствие стандарту USB 2.0 (требуется тестовая оснастка TDSUSBF USB) в полосе ≥ 2 ГГц (высокоскоростные шины USB).
DPOFL-USBPWR	Автоматическое тестирование адаптеров питания USB на соответствие стандарту
DPOFL-XGBT2	ПО TekExpress для автоматического тестирования на соответствие стандарту 10GBASE-T (требуется тестовая оснастка TF-XGbt) (только для модели DPO7354C)

Кабель питания

Опция A0	Вилка питания для сетей Северной Америки (115 В, 60 Гц)
Опция A1	Вилка питания для сетей Европы (220 В, 50 Гц)
Опция A2	Вилка питания для сетей Великобритании (240 В, 50 Гц)
Опция A3	Вилка питания для сетей Австралии (240 В, 50 Гц)
Опция A5	Вилка питания для сетей Швейцарии (220 В, 50 Гц)
Опция A6	Вилка питания для сетей Японии (100 В, 50/60 Гц)
Опция A10	Вилка питания для сетей Китая (50 Гц)
Опция A11	Вилка питания для сетей Индии (50 Гц)
Опция A12	Вилка питания для сетей Бразилии (60 Гц)
Опция A99	Шнур электропитания отсутствует

Руководство пользователя

Опция L0	Руководство на английском языке
Опция L1	Руководство на французском языке
Опция L3	Руководство на немецком языке
Опция L5	Руководство на японском языке
Опция L7	Руководство на китайском языке (упрощенное письмо)
Опция L8	Руководство на китайском языке (традиционное письмо)
Опция L9	Руководство на корейском языке
Опция L10	Руководство на русском языке

Сервисные опции

Опция C3	Услуги по калибровке в течение 3 лет
Опция C5	Услуги по калибровке в течение 5 лет
Опция D1	Протокол с данными калибровки
Опция D3	Протокол с данными калибровки за 3 года (с опцией C3)
Опция D5	Протокол с данными калибровки за 5 лет (с опцией C5)
Опция G3	Полное обслуживание в течение 3 лет (включая замену на время ремонта, плановую калибровку и многое другое)
Опция G5	Полное обслуживание в течение 5 лет (включая замену на время ремонта, плановую калибровку и многое другое)
Опция R3	Ремонт в течение 3 лет (включая гарантийное обслуживание)
Опция R5	Ремонт в течение 5 лет (включая гарантийное обслуживание)

Гарантийные обязательства и предложения по обслуживанию не распространяются на пробники и принадлежности. Гарантийные обязательства и условия калибровки пробников и принадлежностей приведены в их технических описаниях.

Рекомендуемые принадлежности

Пробники	Tektronix предлагает более 100 типов различных пробников для широкого круга приложений. Полный перечень выпускаемых пробников см. на странице www.tek.com/probes .
TAP3500	Активный несимметричный пробник напряжения TekVPI, 3,5 ГГц
TAP2500	Активный несимметричный пробник напряжения TekVPI, 2,5 ГГц
TAP1500	Активный несимметричный пробник напряжения TekVPI, 1,5 ГГц
TDP3500	Дифференциальный пробник напряжения TekVPI, 3,5 ГГц, входное напряжение ± 2 В
TDP1500	Дифференциальный пробник напряжения TekVPI, 1,5 ГГц, входное напряжение $\pm 8,5$ В
TDP1000	Дифференциальный пробник напряжения TekVPI, 1 ГГц, входное напряжение ± 42 В
TDP0500	Дифференциальный пробник напряжения TekVPI, 500 МГц, входное напряжение ± 42 В
TSP0150	Пробник постоянного/переменного тока TekVPI, 20 МГц, 150 А
TSP0030A	Пробник постоянного/переменного тока TekVPI, 120 МГц, 30 А
TSP0020	Пробник постоянного/переменного тока TekVPI, 50 МГц, 20 А
TRCP0300	Пробник переменного тока, 30 МГц, от 250 мА до 300 А
TRCP0600	Пробник переменного тока, 30 МГц, от 500 мА до 600 А
TRCP3000	Пробник переменного тока, 16 МГц, от 500 мА до 3000 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 100X, 500 МГц, 2,5 кВ
P6015A	Высоковольтный пассивный пробник, 75 МГц, 20 кВ
P6158	Пассивный пробник с малой входной емкостью 20X, 3 ГГц
Принадлежности	
077-0076-xx	Руководство по обслуживанию на жестком диске в формате pdf
077-0010-xx	Руководство по программированию в формате pdf
077-0063-xx	Руководство по проверке технических характеристик в формате pdf
016-1985-xx	Комплект для монтажа в стойку
065-0918-xx	Съемный твердотельный накопитель
065-0917-xx	Съемный резервный жесткий диск
016-1979-xx	Комплект для монтажа жесткого диска со стороны передней панели при установке в стойку
119-7083-xx	Мини-клавиатура (интерфейс USB)
119-7275-xx	Мультимедийная мини-клавиатура
016-1970-xx	Кейс для перевозки

K420	Тележка для осциллографа
DPO7AFP	Дополнительная передняя панель
Кабели	
012-0991-xx	Кабель GPIB (1 м)
012-0991-xx	Кабель GPIB (2 м)
Тестовые оснастки	
067-1686-xx	Тестовая оснастка для компенсации фазовых сдвигов и калибровки пробников
TDSUSBF	Тестовая оснастка для опции USB2
TF-BRR-CFD	Делитель тактовой частоты для тестирования на соответствие стандарту автомобильных шин Ethernet
TF-GBE-ATP	Пакет для расширенного тестирования интерфейса 10/100/1000BASE-T (состоит из набора плат для тестирования, соединительного кабеля с разъемом RJ45 и кабеля для подсоединения к порту 1000BASE-T для тестирования джиттера)
TF-GBE-BTP	Базовая версия пакета тестирования интерфейса 10/100/1000BASE-T (состоит из набора плат для тестирования и соединительного кабеля с разъемом RJ45)
TF-GBE-EE	Дополнительная оснастка для измерения параметров энергоэффективного Ethernet (EEE) Продукция компании Crescent Heart Software (http://www.c-h-s.com)
Адаптеры	
TPA-BNC	Переходник с TekVPI на TekProbe BNC
P6701B	Преобразователь оптического сигнала в электрический (многомодовый). Требуется переходник с TekVPI® на TekProbe BNC (TPA-BNC).
P6703B	Преобразователь оптического сигнала в электрический (одномодовый). Требуется переходник с TekVPI® на TekProbe BNC (TPA-BNC).
Программное обеспечение	
TekScopeNL-BAS	Лицензия на ПО TekScope Anywhere™ на определенный компьютер для визуализации и анализа сигналов.
TekScopeFL-BAS	Плавающая лицензия на ПО TekScope Anywhere™ для визуализации и анализа сигналов.
TekScopeNL-DJA	Лицензия на ПО TekScope Anywhere™ на определенный компьютер для расширенного анализа джиттера
TekScopeFL-DJA	Плавающая лицензия на ПО TekScope Anywhere™ для расширенного анализа джиттера.
GRL-USB-PD	Декодирование сигналов шины USB и проверка питания, подаваемого через шину USB, на соответствие стандарту.

Опции обновления

Для модернизации осциллографа серии DPO7000C укажите в коде заказа DPO-UP и требуемую опцию обновления из перечисленных ниже, например, DPO-UP DDRA.

Увеличение длины записи:

RL25	Со стандартной конфигурации 25 млн точек на канал до конфигурации с опцией 5RL
RL210	Со стандартной конфигурации 25 млн точек на канал до конфигурации с опцией 10RL
RL510	С конфигурации с опцией 5RL до конфигурации с опцией 10RL

Добавление твердотельного накопителя:

SSD	Добавление съёмного твердотельного накопителя (устанавливается пользователем)
------------	---

Добавление жёсткого диска большей ёмкости:

HDD7	Добавление съёмного жесткого диска большей емкости (устанавливается пользователем)
-------------	--

Расширение функциональных возможностей осциллографов серии DPO7000C:

BRR	Добавление опции BRR – Тестирование на соответствие спецификациям BroadR-Reach/100BASE-T1 (требуются тестовые оснастки TF-GBE-BTP и TF-BRR-CFD) (только для моделей ≥ 1 ГГц)
DDRA	Добавление опции DDRA (требуется опция DJA) (только для моделей ≥ 1 ГГц)
DJAM	Добавление опции DJA – Анализ джиттера и построение глазковых диаграмм, расширенный вариант ПО DPOJET
DJAN	Добавление опции DJAN – ПО DPOJET для анализа шума, джиттера и глазковых диаграмм (требуется опция DJA)

D-PHY	Добавление опции D-PHY – Решение для измерения характеристик, отладки и тестирования передатчиков на соответствие спецификациям MIPI® D-PHY (требуется опция DJA) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
ET3	Добавление опции ET3 – Тестирование на соответствие спецификациям Ethernet (требуется тестовая оснастка Ethernet TF-GBE-BTP или TF-GBE-ATP)
HSIC	Добавление опции HSIC – Проверка электрических характеристик и декодирование протоколов интерфейса USB HSIC (требуется опция DJA) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц.)
MOST	Добавление опции MOST – Решение для отладки и тестирования на соответствие электрическим спецификациям MOST50 и MOST150 (требуется опция DJA)
MTM	Добавление опции MTM – Тестирование телекоммуникационных сигналов по маске
NBASE-T	Добавление опции NBASE-T – ПО TekExpress для автоматического тестирования сигналов на соответствие стандартам NBASE-T и IEEE802.3bz (2,5G и 5G) (требуется тестовая оснастка TF-XGbt) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
PWR	Добавление опции PWR – Измерение и анализ цепей питания
SR-AERO	Добавление опции SR-AERO – Анализ и запуск по сигналам последовательных шин (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 шины и декодирование пакетов
SR-AUTO	Добавление опции SR-AUTO – Анализ и запуск по сигналам 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	Добавление опции SR-COMP – Анализ и запуск по сигналам последовательных шин компьютеров (RS-232/422/485/UART)
SR-DPHY	Добавление опции SR-DPHY – Анализ сигналов последовательной шины 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, SPI)
SR-ENET	Добавление опции SR-ENET – Анализ сигналов Ethernet (10BASE-T, 100BASE-TX)
SR-PCIE	Добавление опции SR-PCIE – Анализ сигналов последовательной шины PCI Express. Позволяет анализировать сигналы шины PCI Express, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов (только для моделей ≥ 1 ГГц). Из-за больших объемов информации рекомендуется использовать накопитель на магнитных дисках большой емкости, а не твердотельный накопитель малой емкости
SR-USB	Добавление опции SR-USB – Анализ и запуск по сигналам последовательных шин USB 2.0 (низко-, полно- и высокоскоростных).
SR-810B	Добавление опции SR-810B – Анализ сигналов последовательных шин 8b/10b. Позволяет анализировать сигналы шин 8b/10b, а также предоставляет средства анализа, такие как цифровое представление сигналов, представление шины и декодирование пакетов
SSD	Добавление опции SSD – Твердотельный накопитель
ST1G	Добавление опции ST1G – Запуск по сигналам последовательных шин с 64-битным кодированием NRZ и декодирование последовательных протоколов 8b/10b (включает опцию SR-810B) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
SVEM	Добавление опции SVE – ПО векторного анализа сигналов SignalVu Essentials, базовая версия
SVA	Добавление опции SVA – Измерение параметров аудиосигналов и АМ/ЧМ/ФМ сигналов (требуется опция SVE)
SVM	Добавление опции SVM – ПО SignalVu для общего анализа модуляции (требуется опция SVE)
SVO	Добавление опции SVO – ПО SignalVu для гибкого анализа OFDM (требуется опция SVE)
SVP	Добавление опции SVP – ПО SignalVu для расширенного анализа импульсных сигналов, (требуется опция SVE)
SVT	Добавление опции SVT – ПО SignalVu для измерения времени установления частоты и фазы (требуется опция SVE)
SV23	Добавление опции SV23 – Приложение для измерения сигналов WLAN 802.11a/b/g (требуется опция SVE) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
SV24	Добавление опции SV24 – Приложение для измерения сигналов WLAN 802.11n (требуется опции SVE и SV23) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
SV26	Добавление опции SV26 – ПО SignalVu® для измерения сигналов стандарта APCO P25 (требуется опция SVE)
SV27	Добавление опции SV27 – ПО SignalVu® для базовых измерений сигналов передатчика Bluetooth (требуется опция SVE) (только для моделей $\geq 2,5$ ГГц)
SV28	Добавление опции SV28 – ПО SignalVu® для измерения ПЧ сигналов нисходящего канала LTE (требуется опция SVE) (только для моделей ≥ 1 ГГц)
USB2	Добавление опции USB2 – Приложение для автоматического тестирования на соответствие USB 2.0 (требуется тестовая оснастка TDSUSB USB). (Для высокоскоростных шин USB требуются модели с полосой пропускания ≥ 2 ГГц)
USBPWR	Добавление опции USBPWR – Автоматическое тестирование адаптеров питания USB на соответствие стандарту
XGBT2	Добавление опции XGBT2 – ПО TekExpress для автоматического тестирования на соответствие стандарту 10GBASE-T (требуется тестовая оснастка TF-XGbt) (только для модели DPO7354C)