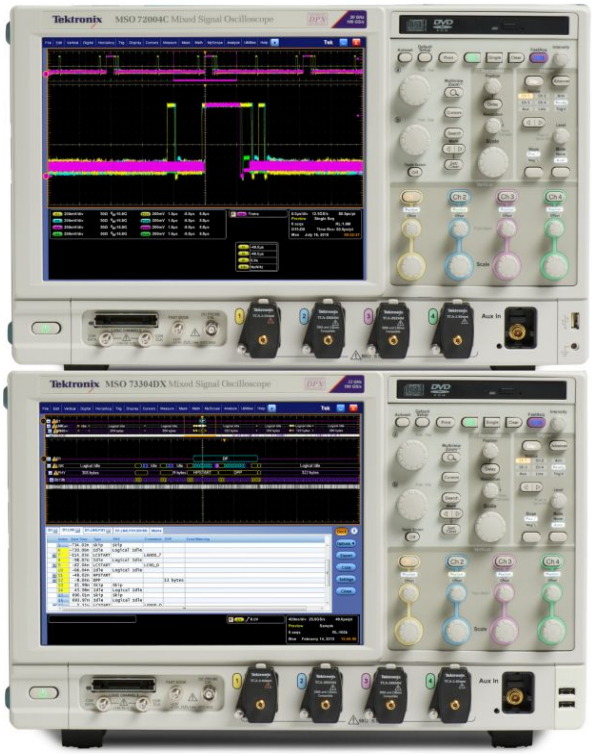
Цифровые осциллографы и осциллографы смешанных сигналов

Серии MSO/DPO70000



Инженеры пользуются осциллографом на протяжении всего цикла разработки – от создания прототипа до производственных испытаний. Уникальные возможности осциллографов серий MSO/DPO70000 в сочетании с исключительными характеристиками захвата и анализа сигналов позволяют ускорить решение измерительных задач.

Основные технические характеристики

- Аналоговая полоса пропускания до 33 ГГц и время нарастания 9 пс предоставляют возможность работать с самыми современными высокоскоростными последовательными интерфейсами
- Истинная полоса пропускания в режиме реального времени по двум аналоговым каналам 33 ГГц (для моделей 33 ГГц)
- Лучшие в отрасли значения частоты дискретизации и разрешающей способности по времени
  - 100 Гвыб./с по двум каналам (для моделей 33, 25, 20, 16 и 12,5 ГГц)
- По всем четырем каналам одновременно:
  - Полоса пропускания до 23 ГГц
  - Частота дискретизации в режиме реального времени до 50 Гвыб./с
  - Длина записи до 250 Мвыб. с функцией MultiView Zoom™ для быстрой навигации
  - Самая высокая скорость захвата – более 300 000 осциллограмм в секунду на канал
- 16 цифровых каналов с разрешающей способностью 80 пс для отладки аналоговых и цифровых схем (только для MSO70000)
- Уникальная технология iCapture® позволяет просматривать аналоговые характеристики цифровых сигналов без переключения пробника
- Система запуска по сигналам последовательных интерфейсов со скоростями до 6,25 Гбит/с обеспечивает запуск по определенной кодовой последовательности протокола NRZ или 8b/10b для локализации событий, зависящих от комбинации данных
- Специализированное программное обеспечение для тестирования на соответствие различным стандартам, автоматизации измерений и простоты использования.

Основные особенности

- Превосходная целостность сигнала и отличное соотношение сигнал-шум предоставляют самое точное отображение осциллограмм
- Система запуска Pinpoint® – минимальное время выявления аномалий в сигнале для эффективной диагностики и быстрого поиска решений
- Визуальный запуск – точное задание момента запуска и нахождение редких событий в сложных сигналах
- Поиск и маркировка позволяют находить интересующие события в осциллограмме аналоговых или цифровых сигналов и запускаться по ним
- Опции автоматизированного запуска по сигналам последовательных шин и их декодирования для PCI Express, 8b/10b, I^2C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, USB 2.0, HSIC, MIL-STD-1553B и MIPI® D-PHY и M-PHY
- P7600 и P7500 Пробники серии TriMode® позволяют получить идеальный согласованный тракт от исследуемого устройства до входа осциллографа
- 17-канальные логические пробники P6780, P6750 и P6717A с полосой пропускания до 2,5 ГГц позволяют подавать на вход осциллографа высокоскоростные цифровые сигналы (только для MSO70000)

Сравнительные характеристики приборов

Модель	Полоса пропускания аналогового канала	Частота дискретизации аналогового сигнала по 2/4 каналам	Стандартная память (аналоговые и цифровые каналы)	Число аналоговых каналов	Число цифровых каналов
DPO70404C	4 ГГц	25 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	—
MSO70404C	4 ГГц	25 Гвыб./с	62 Мвыб.	4	16
DPO70604C	6 ГГц	25 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	—
MSO70604C	6 ГГц	25 Гвыб./с	62 Мвыб.	4	16
DPO70804C	8 ГГц	25 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	—
MSO70804C	8 ГГц	25 Гвыб./с	62 Мвыб.	4	16
DPO71254C	12,5 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	—
MSO71254C	12,5 ГГц	100/50 Гвыб./с	62 Мвыб.	4	16
DPO71604C	16 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	—
MSO71604C	16 ГГц	100/50 Гвыб./с	62 Мвыб.	4	16
DPO72004C	20 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	—
MSO72004C	20 ГГц	100/50 Гвыб./с	62 Мвыб.	4	16
DPO72304DX	23 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	—
MSO72304DX	23 ГГц	100/50 Гвыб./с	62 Мвыб.	4	16
DPO72504DX	25 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	—
MSO72504DX	25 ГГц	100/50 Гвыб./с	62 Мвыб.	4	16
DPO73304DX	33 ГГц	100/50 Гвыб./с	31 Мвыб.	4	—
MSO73304DX	33 ГГц	100/50 Гвыб./с	62 Мвыб.	4	16

Интерфейсы

- Два хост-порта USB 2.0 на передней и два на задней панели облегчают и ускоряют сохранение данных, распечатку и подключение USB клавиатуры
- Встроенный порт Ethernet 10/100 для подключения к локальной сети и видеовыход для вывода изображения на монитор или проектор

Поддержка приложений

- Тестирование на соответствие стандартам высокоскоростных последовательных интерфейсов
- ПО векторного анализа сигналов SignalVu®
- Анализ шин памяти DDR

Области применения

- Анализ целостности, джиттера и временных характеристик сигнала
- Измерение характеристик сложных высокоскоростных систем
- Проверка последовательных шин на соответствие стандартам
- Отладка и анализ шин памяти
- Проверка импульсных источников питания
- Исследование переходных процессов
- Производственное тестирование сложных электронных систем
- Спектральный анализ неустановившихся радиосигналов и радиосигналов с широкой полосой частот

От тестирования опытных образцов до серийных испытаний

Измерительные функции осциллографов серий MSO/DPO70000 позволяют использовать их на всех стадиях реализации проекта: от проверки опытного образца до испытаний готовой продукции.

Непревзойденные возможности захвата сигналов по четырем каналам

Самый низкий в отрасли уровень собственных шумов и частота дискретизации 50 Гвыб./с на всех четырех каналах осциллографов DPO70000 позволяют проверять целостность сигнала и анализировать временные параметры, не принимая во внимание искажения, обусловленные собственными шумами и джиттером прибора. Полоса пропускания каждого канала до 23 ГГц обеспечивает захват необходимых сигналов одновременно по нескольким каналам без снижения частоты дискретизации.

Осциллографы с частотой дискретизации 100 Гвыб./с предоставляют еще более широкие измерительные возможности в приложениях, требующих минимального собственного шума и джиттера.

Непревзойденные возможности по захвату сигналов и отличное соотношение сигнал/шум

Превосходная целостность сигнала и исключительное соотношение сигнал/шум осциллографов серий DPO/DSA/MSO70000 обеспечивают уверенность в результатах измерений.

- Полоса пропускания до 33 ГГц для любого из четырех каналов
- Функция коррекции исключает отклонения частотных характеристик сигнального тракта начиная от наконечника пробника. Пользовательские фильтры для каждого канала обеспечивают коррекцию амплитуды и фазы для более точного отображения высокоскоростных сигналов. Кроме того, только в приборах Tektronix можно полностью отключить цифровую коррекцию, когда это необходимо
- Высокая частота дискретизации на всех каналах позволяет более детально исследовать импульсные помехи, искажения сигналов, крутые фронты
  - 100 Гвыб./с на двух каналах и 50 Гвыб./с на всех каналах для моделей с полосами пропускания от 12,5 до 33 ГГц
  - 25 Гвыб./с на всех каналах для моделей с полосами пропускания 4, 6, и 8 ГГц
  - 12,5 Гвыб./с на всех цифровых каналах для осциллографов серии MSO70000
- Низкий уровень собственного джиттера, высокая точность отображения по вертикали позволяют проводить измерения более аккуратно
- Большая длина записи обеспечивает высокое разрешение и увеличенную длительность захвата сигналов
  - 31 млн. точек на канал для серии DPO70000 и 62 млн. точек для серии MSO70000 в стандартной конфигурации
  - Возможность расширения до 125 млн. точек на всех четырех каналах для моделей с полосами пропускания 4, 6 и 8 ГГц, до до 250 млн. точек на всех четырех каналах для моделей с полосами пропускания 12,5, 16 и 20 ГГц, до 0,5/1 млрд. точек на четырех/двух каналах для моделей с полосами 23, 25 и 33 ГГц.
  - В серии MSO70000 объем памяти цифровых каналов совпадает по размеру с памятью аналоговых каналов, позволяя захватывать коррелированные по времени аналоговые и цифровые сигналы
  - MultiView Zoom упрощает работу с длинной записью, сравнение и анализ нескольких сегментов осциллограммы
- Обладая отличным соотношением сигнал-шум и низким уровнем собственного шума, приборы серий MSO/DPO70000 позволяют проводить измерения наиболее точно. При отладке устройств низкий уровень шума и высокое качество сигнала позволяют найти мельчайшие аномалии, которые могут повлиять на работу. При анализе РЧ сигналов данные характеристики позволяют расширить динамический диапазон, расширяя область применения MSO/DPO70000.

Широчайший выбор пробников

Независимо от того, исследуете ли вы последовательные потоки данных на скорости 8 Гбит/с, скоростные цифровые сигналы, или импульсные токи источника питания, Tektronix предлагает широкий выбор пробников, включая несимметричные, дифференциальные, оптические, высокого напряжения, тока и широкий выбор вспомогательных устройств.

Малошумяшие пробники P7633 TriMode упрощают проведение сложных измерений.

Дифференциальные логические пробники P6780 обеспечивают подачу до 16 широкополосных цифровых сигналов.

Захват по 16 цифровым каналам (только MSO70000)

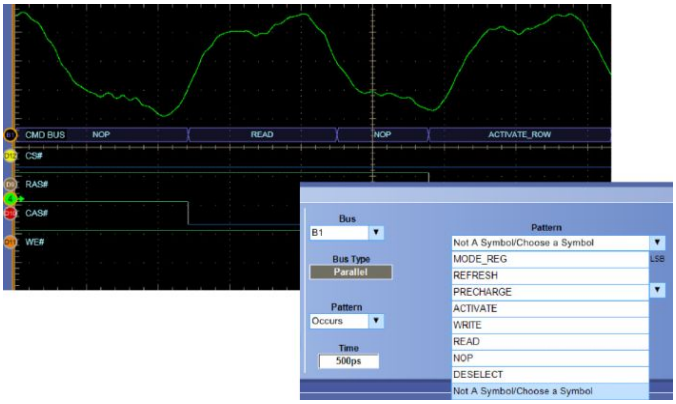
Для анализа временных параметров сигналов осциллографы MSO70000 обеспечивают одновременный захват сигналов по четырем аналоговым и 16 цифровым каналам. Благодаря разрешению 80 пс, осциллограф MSO70000 способен одновременно измерять временные параметры 20 сигналов с высочайшей точностью.

Технология iCapture® – один вход для аналоговых и цифровых сигналов (только MSO70000)

Увеличение числа каналов часто делает измерительную установку сложной и громоздкой. Функция iCapture® позволяет исследовать аналоговые характеристики любого из 16 цифровых сигналов благодаря встроенному мультиплексору, который осуществляет коммутацию цифрового канала на выбранный аналоговый вход. С помощью iCapture® вы можете увидеть аналоговую развертку цифрового сигнала. Если аналоговая форма сигнала не вызывает нареканий, то переключите его для отображения только в цифровом виде и перейдите к анализу другого канала.

Декодирование сигналов шин и запуск по декодированным данным

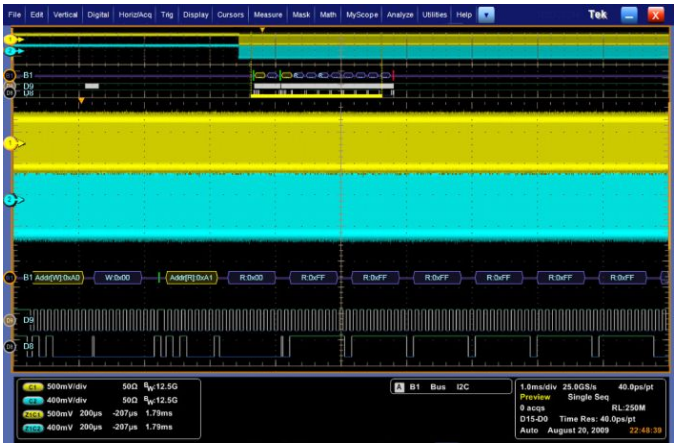
Для правильной оценки работы таких шин, как SDRAM DDR, часто требуется оценивать их определенные системные состояния. Осциллографы MSO/DPO70000 могут декодировать сигналы параллельных и последовательных шин с целью углубленного анализа поведения системы. Возможность задания запускающего события позволяет выделить необходимое состояние или определить источник ошибок на шине, а также выбрать битовую комбинацию или символьное слово, описывающие данное состояние. Кроме того, декодирование сигналов последовательных шин, таких как 8/10-битные шины, I^2C, SPI, RS-232/422/485/UART, USB и MIPI® DSI и CSI2 позволяет определить начало и конец пакетов управления и данных, а также идентифицировать такие параметры, как адрес, данные, CRC и т.п.



Символьные форматы передаваемых данных упрощают идентификацию состояний системы и настройку запуска по сигналам шины.

Большая длина записи для всех каналов

Большой объем памяти для всех четырех аналоговых каналов DPO70000, а также 16 цифровых каналов MSO70000 позволяет без снижения частоты дискретизации записывать длительные события, такие как слова состояния системы и последовательность подачи питания при включении. Кроме того, существует возможность расширения памяти до 125 млн. точек (опция 10XL) для моделей с полосой 4, 6 и 8 ГГц, до 250 млн. точек (опция 20XL) для моделей с полосой 12,5, 16 и 20 ГГц, до 500 млн. точек (4 канала)/1 млрд. точек (2 канала) с опцией 50XL для моделей с полосой 23, 25 и 33 ГГц.



Захват участков длительностью 10 мс синхронных высокоскоростного и низкоскоростного сигналов с частотой дискретизации 25 Гвыб./с.

Источники питания могут стать «слабым местом» любой системы, а проверка последовательности подачи питания часто занимает много времени. К цифровым входам MSO70000 можно подключить различные шины питания системы и задать для каждого канала собственные пороговые значения напряжения, что позволяет быстро проверить последовательность включения.

Запуск по протоколу и комбинации последовательных данных

Для отладки последовательных интерфейсов существует возможность запуска по определенной комбинации потока NRZ со встроенным восстановлением тактовой частоты и корреляции событий по физическим и канальным уровням. Приборы могут восстанавливать сигнал тактовой частоты, определять транзакции и позволяют настраивать желаемые кодовые последовательности для системы запуска. Эта функция является стандартной для серии MSO70000, а также доступна в качестве опции ST6G для DPO70000. Для стандартов с большими скоростями передачи (до 6,25 Гбит/с), такими как USB 3.0, приборы способны декодировать кодовые последовательности 8b/10b и запускаться по ним.

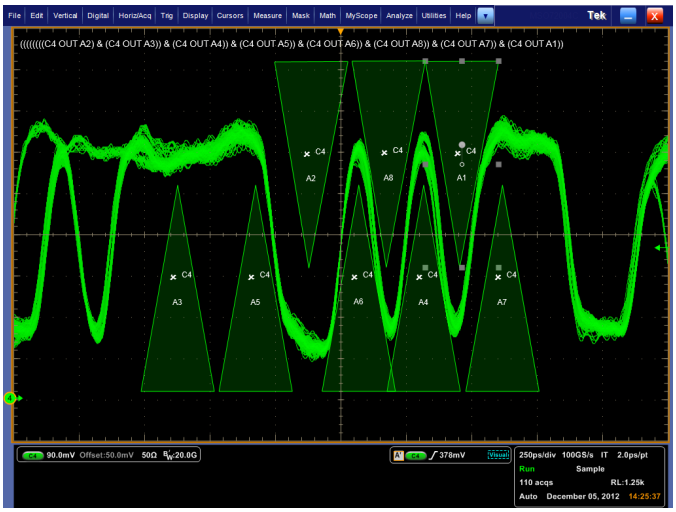
Запуск по фиксированной комбинации NRZ добавляет новые возможности, позволяя осциллографу осуществлять синхронизированные захваты длинной последовательной тестовой комбинации с непревзойденной точностью по времени. Данный вид запуска можно использовать для компенсации случайного джиттера в длинных комбинациях последовательных данных. Можно исследовать эффекты передачи отдельных битов, а с тестированием по маске можно использовать усреднение. Эта функция поддерживает поток последовательных данных NRZ на скорости до 6,25 Гбит/с и является стандартной для приборов MSO70000, а в серии DPO70000 доступна в качестве опции ST6G.

Визуальный запуск (опция) – быстрое обнаружение интересующего сигнала

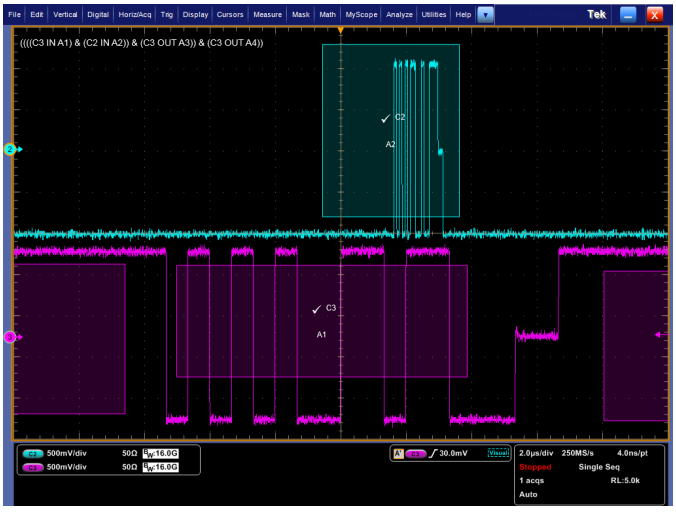
Для обнаружения нужного участка сложного последовательного сигнала может потребоваться несколько часов сбора и сортировки тысяч захватов. Определение момента запуска, который выделяет нужное событие и показывает результаты, только если событие наступило, ускоряет этот процесс.

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). После создания форм их 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.



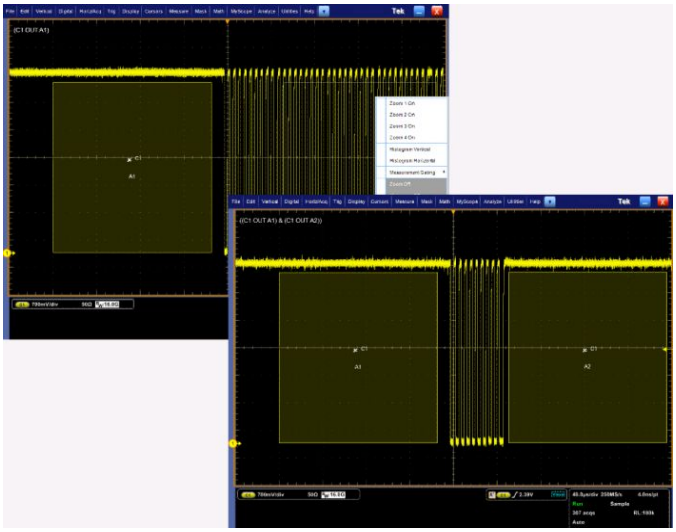
Запуск по нескольким каналам. Области визуального запуска могут быть связаны с событиями, охватывающими несколько каналов, например, одновременная передача пакетов по двум шинам USB2.0.

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 сэкономит много времени.

К сигналам шины памяти DDR относятся тактовая частота, стробирующие импульсы и пакеты данных, имеющие разную амплитуду.

Шина памяти DDR. Визуальный запуск используется для выделении непериодических 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 тактовая частота, 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.

Измерение номинальных и предельных параметров систем

После того как будет признано, что система работает корректно, следующим шагом становится определение всех её характеристик. Осциллографы серий MSO/DPO70000 предлагают самый полный в отрасли набор средств для проведения анализа и сертификации, таких как математическая обработка, тестирование по маске сигнала, разбраковка «годен/негоден», поиск и маркировка событий. Индивидуальные приложения, которые вы можете разработать самостоятельно, позволят вам избежать утомительных ручных операций и ускорить процесс за счет выполнения сотен автоматических измерений с целью определения характеристик системы.

Расширенный анализ осциллограмм

Полный анализ параметров тестируемой системы (напряжения, мощности, температуры) может занять очень много времени, поэтому осциллографы MSO/DPO70000 предлагают широкий выбор средств анализа осциллограмм.

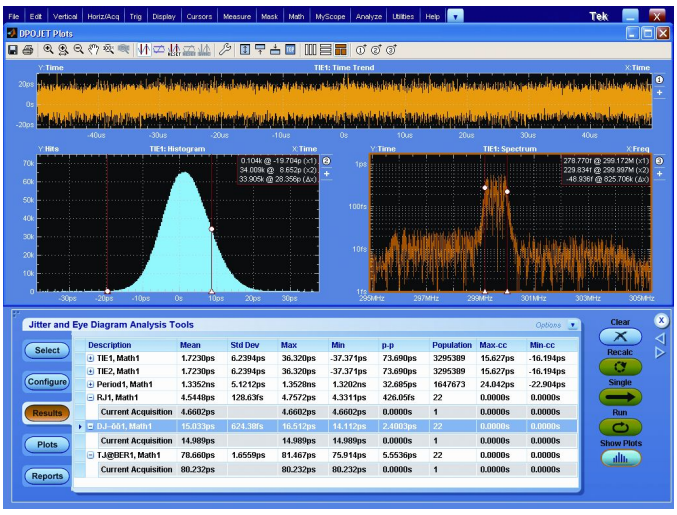
Курсоры упрощают измерение временных соотношений между разными осциллограммами, а курсоры, связывающие YT и XY, упрощают исследование фазовых соотношений и выход за пределы области безопасной работы. Графическая панель предоставляет выбор из 53 встроенных автоматических измерений, которые сгруппированы по категориям: амплитуда, время, гистограммы и коммуникации. В распоряжении пользователя также статистическая обработка данных, в которую входят усреднение, минимум, максимум, стандартное отклонение и заполнение.

Для математической обработки осциллограмм можно задавать различные выражения, результаты расчетов в выбранных единицах выводятся на экран. Стандартные математические функции можно вызвать нажатием одной кнопки на панели прибора. В более сложных случаях возможно создавать свои собственные алгебраические выражения, определяя действия над осциллограммами (как реальными, полученными со входа прибора, так и опорными или считанными из памяти), математическими функциями, значениями измерений, коэффициентами и настраиваемыми пользователем переменными. Все это доступно с помощью простого в использовании редактора.

Большой объем памяти позволяет маркировать события на протяжении многих периодов и анализировать длительные фрагменты записанных сигналов. Кроме того, панель инструментов Excel позволяет передать захваченные данные для обработки в Microsoft Excel, а панель Word дает пользователю возможность создавать на внешнем компьютере формализованные отчеты о выполненных осциллографами MSO/DPO70000 измерениях.

Средства автоматизации для повышения производительности измерительного оборудования

Простота использования и производительность являются определяющими характеристиками при выборе высококачественного осциллографа для большого объема измерений. В стандартный комплект поставки MSO70000 входит программное обеспечение DPOJET для анализа джиттера и построения глазковых диаграмм, позволяющее быстро выполнить множество измерений и собрать необходимую статистику. Для моделей DPO70000 в стандартный комплект поставки входит DPOJET Essentials, а расширенная версия DPOJET доступна в виде опции. Кроме того, имеются специализированные измерительные приложения, расширяющие возможности DPOJET и позволяющие выполнять большое число тестов в соответствии с отраслевыми стандартами. Опция DPOJET может быть дополнена пользовательскими измерениями с помощью комплекта разработчика приложений (ADK), входящего в стандартный комплект осциллографа.



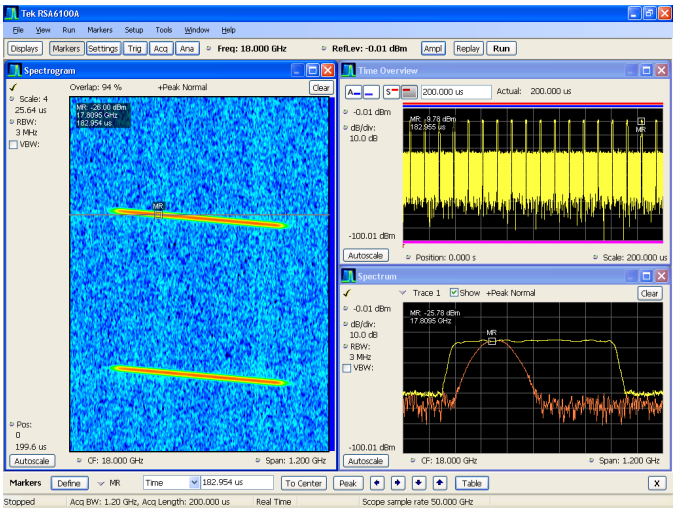
Программное обеспечение DPOJET для анализа джиттера и построения глазковых диаграмм упрощает обнаружение причин и следствий нарушения целостности сигнала и возникновения джиттера. DPOJET обеспечивает наивысшую чувствительность и точность при работе с осциллографами реального времени.

Детектор ошибок

При тестировании приемника, работающего в канале последовательного интерфейса, обязательной процедурой является измерение коэффициента битовых ошибок (BER). Для осциллографов MSO/DPO70000 в качестве опции предлагается встроенный детектор ошибок сигналов с кодировкой 8b/10b. Встроенный детектор ошибок поставляется с различными предустановками для тестирования сигналов PCIe, USB 3.0 и SATA до 6 ГБ/сек. Детектор может быть настроен на работу с кодированными сигналами 8b/10b для обнаружения ошибочного бита, символа или кадра. При обнаружении ошибки запустится развертка осциллографа и на экране появится фрагмент сигнала с ошибкой.

Спектральный и векторный анализ РЧ сигналов

Специальное приложение SignalVu® позволяет анализировать радиочастотные или модулирующие сигналы одновременно в частотной, фазовой, временной и модуляционной областях. Выполняемые SignalVu® измерения полностью коррелированы по времени с системой захвата и запуска. События во временной области, такие как команды радиочастотному тракту, могут использоваться в качестве запускающих, в то время как собственно радиочастотный сигнал отображается в виде спектра.



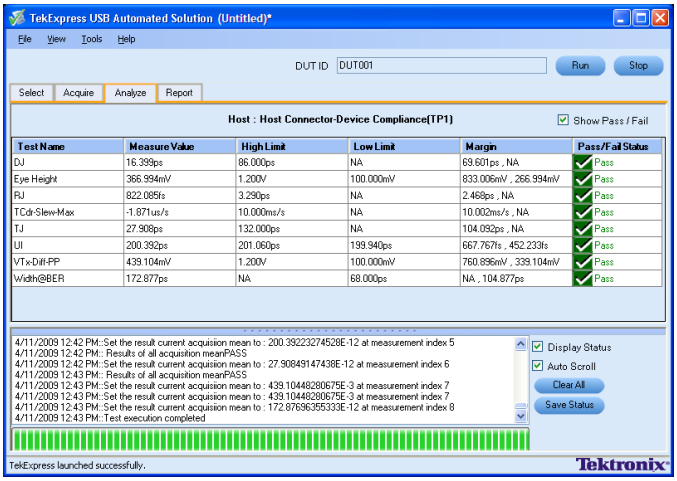
ПО векторного анализа сигналов SignalVu® – простая проверка широкополосных систем, таких как РЛС, спутниковые каналы связи с высокой скоростью передачи данных и радиосигналы со скачкообразной перестройкой частоты, поиск и нахождение различных сигналов в спектре. SignalVu® сочетает в себе функциональность векторного анализатора, анализатора спектра и мощные возможности системы запуска осциллографов MSO/DPO70000.

Программная платформа TekExpress®

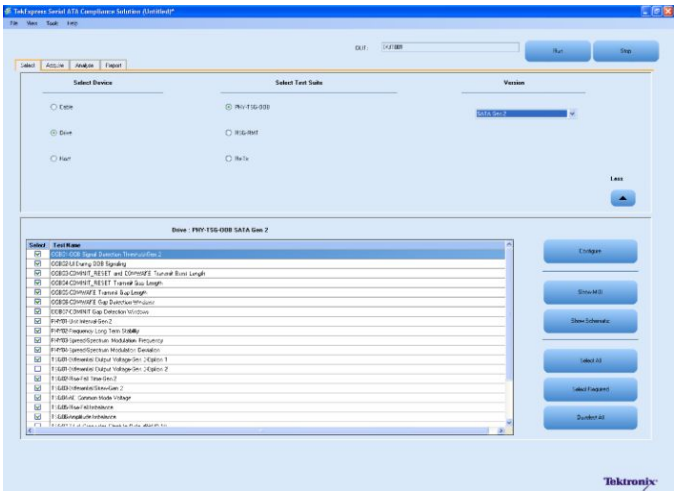
Программная платформа TekExpress® предназначена для автоматизированного тестирования высокоскоростных последовательных шин различных стандартов одним нажатием кнопки. TekExpress® эффективно выполняет тесты в соответствии с многочисленными стандартами последовательных интерфейсов, таких как SATA, SAS, MIPI® D-PHY, MHL, MIPI® D-PHY, MHL, PCI Express®, USB 3.0, DisplayPort и 10GBASE-T Ethernet. Работающее под управлением ОС Windows на внешнем ПК приложение TekExpress® управляет измерительным оборудованием и последовательностью измерений, обеспечивая всестороннее тестирование испытуемого устройства.

Помимо использования платформы TekExpress®, специальные средства разработки, такие как MATLAB® позволят вам создать индивидуальные приложения, расширяющие набор функций осциллографов серий MSO/DPO70000.

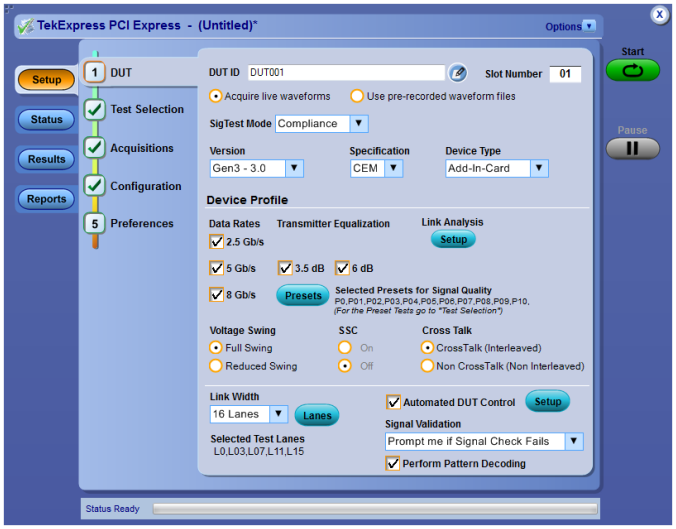
Измерения параметров устройств требуют высокой точности и воспроизводимости результатов. Широкая полоса пропускания и высочайшее качество сигнального тракта осциллографов MSO/DPO70000 обеспечивают исключительную точность измерения таких характеристик, как время нарастания импульса, благодаря неравномерности АЧХ не более ±0,5 дБ.



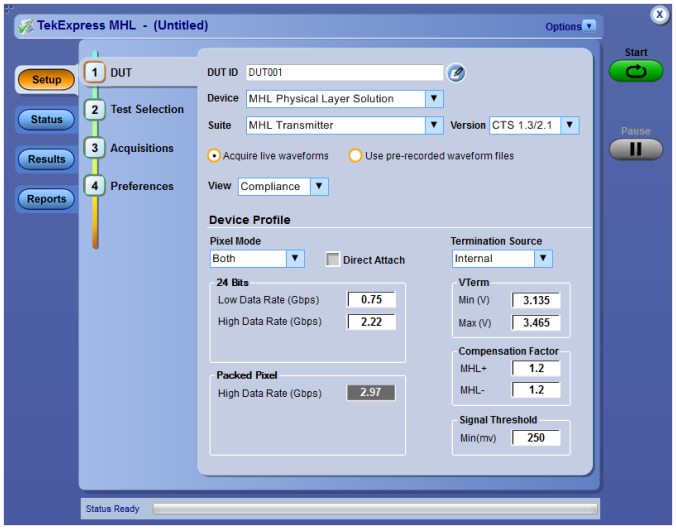
Программное обеспечение TekExpress® USB 3.0 (опция USB-TX) – ПО TekExpress® USB 3.0 обеспечивает быстрое и эффективное автоматизированное тестирование электрической совместимости приемников и передатчиков USB 3.0 и других устройств этой высокоскоростной шины. Приложение автоматически выбирает соответствующие фильтры компенсации влияния тестовой оснастки, CTLE, опорный фильтр эмуляции канала и тип измерения исходя из тестируемого устройства и типа испытаний, контрольных точек и выбранных пробников. Кроме того, опция USB-TX позволяет использовать DPOJET для отладки и расширенных измерений параметров устройств на базе USB 3.0.



Программное обеспечение TekExpress® для автоматизированных испытаний на соответствие протоколу SATA полностью поддерживает спецификации для передатчиков и приемников SATA Gen1 и SATA Gen2. За счет эффективной автоматизации всех необходимых процедур время проверки уменьшается примерно на 70 %. ПО TekExpress® поддерживает авторасознавание всего необходимого измерительного оборудования, обеспечивает интуитивно понятное управление и позволяет выполнять тест нажатием одной кнопки.



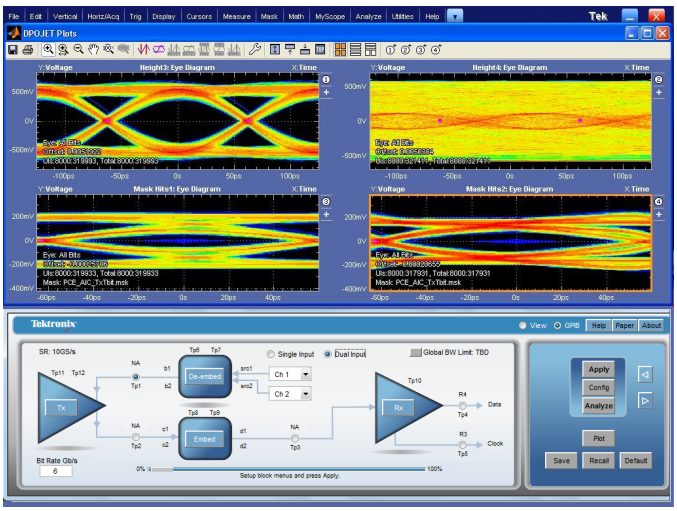
ПО TekExpress® для автоматизированного анализа PCI Express поколений 1/2/3 (опция PCE3) обеспечивает полный анализ работы протокола PCI-Express поколений 1/2/3, а также возможность тестирования на совместимость согласно стандартам PCI-SIG. Приложение автоматически выбирает уровень компенсации искажений, вносимых оснасткой, опорный фильтр эмуляции канала и тип измерения исходя из тестируемого устройства и типа испытаний, скорости передачи данных, компенсации передатчика, ширины канала и выбранных пробников. Кроме того, в состав опции PCE3 входит решение TekExpress для автоматизированной проверки на соответствие стандарту, которое объединяет программное обеспечение Sigtest для тестирования согласно PCI-SIG с инструментами Tektronix на основе DPOJET для анализа джиттера, глазковых диаграмм и канала последовательной передачи данных (SDLA), используемыми при отладке интерфейса PCI Express. Результаты представлены в комплексном формате HTML для документирования результатов тестирования.



Программное обеспечение **TekExpress® для расширенного анализа и тестирования на соответствие спецификациям MHL (опция MHD)** – это наиболее полное решение для проверки на соответствие версиям 1.0/2.0/1.3/2.1 стандарта MHL, а также отладки и проверки устройств согласно новейшим MHL спецификациям. Приложение выполняет автоматизированные измерения электрических характеристик передатчиков, приемников и медиаплееров. Результаты представлены в комплексном формате HTML для документирования результатов тестирования.

Пользовательские и встроенные фильтры

Разработанные пользователем и входящие в стандартный комплект осциллографов MSO/DPO70000 фильтры обеспечивают выделение или удаление компонентов исследуемого сигнала (шума или определенных гармоник). Эти настраиваемые КИХ-фильтры можно использовать при обработке сигнала, например, для компенсации предыскажений или исключения влияния соединительных кабелей и тестовой оснастки. Дополнительное приложение для анализа канала последовательной передачи данных (SDLA64) предоставляет возможность эмуляции на основе S-параметров с компенсацией или исключением потерь передатчика или приемника и искажений, вносимых оснасткой и измерительными схемами, а также раскрывать закрытые за счет канальных эффектов глазковые диаграммы с помощью таких методов компенсации потерь приемника, как CTLE, DFE, FFE. Для исследования поведения интегральных приемников, реализованных по различным технологиям, можно использовать модели IBIS-AMI.



Приложение для анализа канала последовательной передачи данных SDLA (опция SDLA64) предоставляет возможность эмуляции последовательного канала, компенсации потерь, вносимых тестовой оснасткой, кабелями и пробниками, а также включения и исключения коррекции. Опция SDLA64 также позволяет обрабатывать осциллограммы с компенсацией искажений приемника стандарта IBIS-AMI или с компенсацией CTLE, FFE и/или DFE. Опция DPOJET обеспечивает расширенные измерения и анализ джиттера полученной осциллограммы.