Keysight Technologies

Осциллографы Infiniium серии V

8 - 33 ГГц

Технические характеристики

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

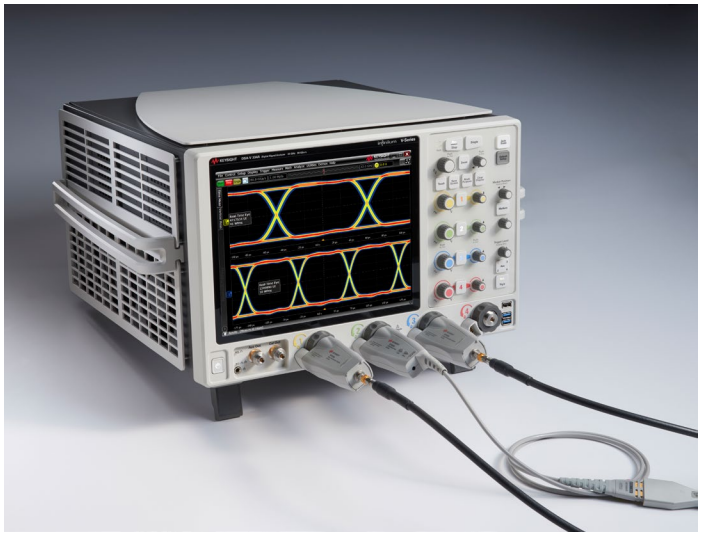
Уникальные возможности осциллографов Infiniium серии V

Революционная технология осциллографов

Осциллографы Infiniium серии V отличаются инновационной технологией, которая обеспечивает высококлассные измерения. Новая аппаратная система запуска по сигналам последовательных шин со скоростью передачи данных 12,5 Гбит/с, обладающая самой большой в отрасли длиной кода 160 бит и самым быстрым в мире цифровым каналом 20 Гвыб./с, позволяет эффективно выполнять контроль и отладку, в том числе при тестировании многоканальных высокоскоростных последовательных протоколов или современных параллельных шин. Применяющиеся в наших осциллографах технология входных трактов с малым шумом, передовые пробники InfiniiMax серий III/III+ и революционный адаптер активной нагрузки позволяют работать с частотами до 33 ГГц, при этом обеспечивая наилучшую в отрасли целостность сигналов.

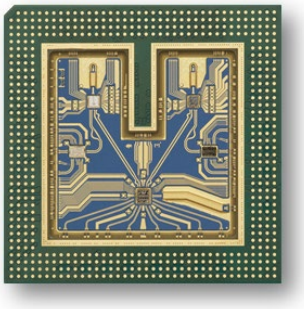
Эффективный анализ и удобство эксплуатации

Революционная технология в области осциллографии и инновационная конструкция со стандартным съемным твердотельным накопителем емкостью 500 ГБайт и высокопроизводительной платой сбора данных обеспечивают эффективный анализ, емкостной дисплей с диагональю 12,1" (30,7 см) и функцией «мультитач» облегчает управление прибором, порты USB 3.0 ускоряют выгрузку данных. Пользовательский интерфейс Infiniium нового поколения осциллографов серии V упрощает отображение, анализ и обмен информацией. Он позволяет отображать сигналы в 8 окнах, в каждом из которых может быть до 16 координатных сеток, что предоставляет 128 областей для одновременного просмотра.



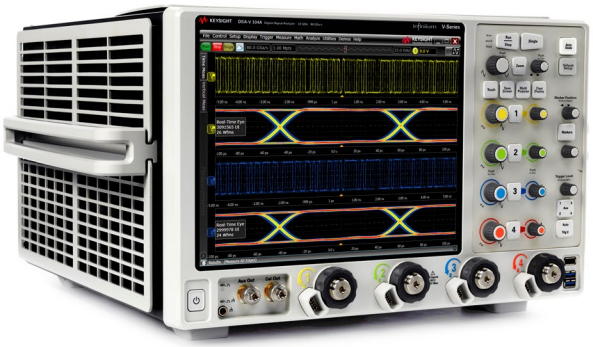
Входные тракты с малым шумом осциллографов Infiniium серии V и революционный адаптер активной нагрузки обеспечивают наилучшую в отрасли целостность сигналов.

Запатентованная технология Keysight обладает самым низким в отрасли уровнем собственных шумов и порогом измерения джиттера среди аппаратных средств осциллографов реального времени, доступных на сегодняшний момент.



Модели DSO	Модели DSA	Модели MSO	Аналоговая полоса пропускания		Частота дискретизации		Макс. глубина памяти	Возможность расширения полосы пропускания
4 аналоговых канала	4 аналоговых канала	4 аналоговых + 16 цифровых каналов	2 канала	4 канала	2 канала	4 канала	4 канала	
DSOV334A	DSAV334A	MSOV334A	33 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с	2 Гвыб.	Да. Все модели позволяют расширять полосу пропускания до любой более широкой полосы или до максимальной полосы 33 ГГц.
DSOV254A	DSAV254A	MSOV254A	25 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с	2 Гвыб.	
DSOV204A	DSAV204A	MSOV204A	20 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с	2 Гвыб.	
DSOV164A	DSAV164A	MSOV164A	16 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с	2 Гвыб.	
DSOV134A	DSAV134A	MSOV134A	13 ГГц	13 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с	2 Гвыб.	
DSOV084A	DSAV084A	MSOV084A	8 ГГц	8 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с	2 Гвыб.	

Уникальные возможности осциллографов Infiniium серии V



Наилучшая в отрасли целостность сигналов

Семейство приборов Infiniium серии V включает осциллографы реального времени с наилучшей целостностью сигналов в своем классе, обеспечивая максимальный запас точности при тестировании и отладке. Они идеально подходят для спектрального анализа переходных процессов и задач с широкополосными РЧ-сигналами.

- Истинная ширина аналоговой полосы пропускания 33 ГГц.
- Самый низкий уровень собственных шумов (2,10 мВ при 50 мВ/дел., 33 ГГц).
- Самый низкий собственный джиттер (100 фс)
- Наибольшая эффективная разрядность, превышающая 5,5 во всей полосе пропускания.
- Самые равномерные АЧХ и ФЧХ.
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, превышающий 50 дБн.

Самые передовые системы пробников в отрасли

Системы пробников InfiniiMax III и III+ обеспечивают несравненную точность и характеристики полосы пропускания до 30 ГГц, отвечая современным требованиям измерения высокоскоростных сигналов.

- Самый низкий уровень шумов и самая равномерная частотная характеристика.
- В каждом пробнике записаны уникальные S-параметры, которые автоматически загружаются в осциллограф для выполнения коррекции.
- ПО PrecisionProbe обеспечивает наиболее точную коррекцию до наконечника пробника.
- Функция InfiniiMode позволяет выполнять дифференциальные, несимметричные и синфазные измерения без переключения пробника.
- Первый пробник с магнитным наконечником обеспечивает надежное соединение.
- Адаптер активной нагрузки с наименьшим уровнем шумов.
- Единственные в отрасли пробники с расширяемой полосой пропускания.

Наиболее полный в отрасли набор программных приложений

Осциллографы серии V обладают самым широким спектром программных приложений, позволяющих анализировать характеристики сигналов, от фундаментального анализа и до отладки и обеспечения соответствия стандартам.

- Инструменты анализа включают в себя разделение джиттера (двойная модель Дирака, Tail fit, разделение ограниченного некоррелированного джиттера), анализ глазковых диаграмм, расширенное устранение влияния элементов канала, коррекцию последовательных данных с прямой связью (FFE), с решающей обратной связью (DFE) и непрерывную линейную коррекцию (CTLE), а также анализ перекрестных помех.
- Самые быстрые в мире цифровые каналы, идеально подходящие для работы с памятью DDR4/LPDDR4 устройства запуска и декодирования, а также валидация параллельных шин.
- Отладка с помощью аппаратного запуска с самой большой длиной кода 160 бит и скоростью до 12,5 Гбит/с, детектора ошибок псевдослучайной двоичной последовательности и запуска касанием «по зоне».
- ПО тестирования на соответствие стандартам и опыт инженеров Keysight в области высокоскоростных стандартов (USB 3.1, PCIe Gen 4, HDMI 2.0, MIPI, Ethernet 100G, PAM-4 и др.) позволяют обеспечить максимальную уверенность в результатах измерений.

Уникальные возможности осциллографов Infiniium серии V

Истинная ширина полосы пропускания 33 ГГц и частота дискретизации 80 Гвыб./с со сверхмалыми шумами и собственным джиттером и самой большой эффективной разрядностью.

Находите редкие события с помощью аппаратной системы запуска по сигналам последовательных шин со скоростью передачи данных 12,5 Гвыб./с, обладающей самой большой длиной кода 160 бит, и детектора ошибок псевдослучайной кодовой последовательности.

Увеличьте производительность за счет пользовательского интерфейса Infiniium следующего поколения, оптимизированного для работы с несколькими дисплеями и позволяющего одновременно отображать до 128 областей просмотра.

Ощутите лучшие возможности просмотра и сенсорного управления с емкостным сенсорным экраном высокого разрешения (XGA 1024 x 768) с диагональю 12,1".

Проще определяйте аномалии с помощью отображения с градациями интенсивности и цвета и послесвечением, что обеспечивает просмотр сигналов в трех измерениях.

Воспользуйтесь удаленным управлением через интерфейсы Ethernet, GPIB и USB. Удаленное программирование позволяет автоматизировать работу осциллографа и программного обеспечения. Имеется совместимость со стандартом LXI, класс C и поддержка web-интерфейса и ПО MATLAB.

Скомпенсируйте вносимые потери и сдвиг фаз вашей тестовой оснастки с помощью ПО PrecisionProbe. Для калибровки методом передачи во временной области осциллограф вырабатывает сигнал с длительностью фронта 12 пс.

Захватывайте самые длинные части сигналов длиной до 25 мс при частоте дискретизации 80 Гвыб./с благодаря самой большой глубине памяти для захваченных данных 2 Гвыб.

Выполняйте запуск по сигналам параллельных шин, анализируйте и отлаживайте их с применением самых быстрых в мире цифровых каналов. Выполняйте декодирование шин памяти DDR4 и LPDDR4.

Вход внешнего источника и выход тактовой частоты 10 МГц обеспечивают точную временную синхронизацию с другими осциллографами, РЧ-приборами и логическими анализаторами.

Новая конструкция и расположение элементов передней панели упрощают работу с осциллографом.

Кнопка сохранения экрана (Save Screen) позволяет сохранять снимки захваченных осциллографом сигналов и результатов анализа.

Настраиваемая многофункциональная кнопка позволяет выбирать вызываемую ей функцию, чтобы выполнять избранные измерения, скрипты, сохранение сигналов или загрузку настроек.

Быстрый доступ к маркерам и изменение их позиции с помощью элементов управления маркерами.

Быстрый доступ к тонкой настройке при нажатии на рукоятки регулировки горизонтальной и вертикальной развертки.

Пять хост-портов и портов устройства USB 3.0 на передней и задней панели для быстрой выгрузки данных. Дополнительные порты USB 2.0 обеспечивают подключение USB-клавиатуры, мыши и других периферийных устройств.

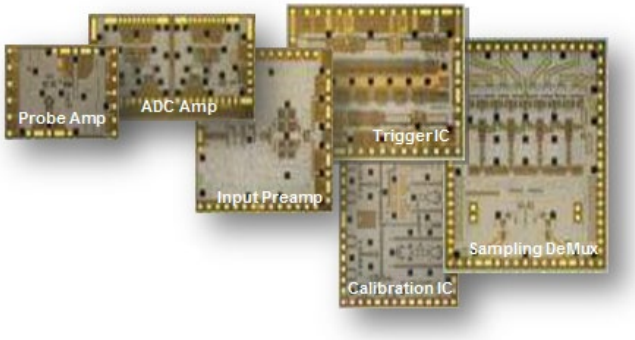
Съемный твердотельный накопитель емкостью 500 ГБайт в стандартной комплектации повышает скорость обработки и защищенность данных. Опционально доступен накопитель емкостью 1 ТБайт.

РЧ-соединители с резьбой диаметром 3,5 мм с удобным механизмом затяжки обеспечивают наиболее надежную целостность сигналов и качественное соединение с моментом затяжки 8 in·lbs (0,9 Н·м). AutoProbe II предоставляет надежный интерфейс для пробников InfiniiMax III и III+.

Наилучшая в отрасли целостность сигналов

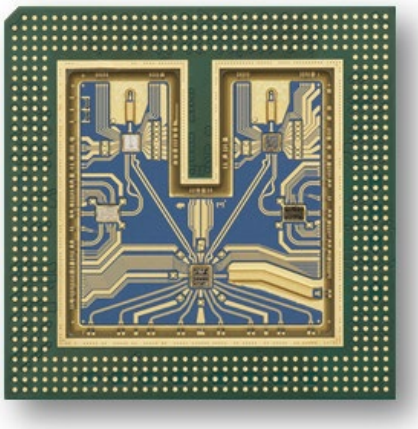
Революционная технология для наивысшей точности

При работе с новейшими высокоскоростными шинами, определении спектрального состава широкополосных РЧ-сигналов и анализе физических явлений переходных процессов требуется наиболее точное представление тестируемых сигналов. Компания Keysight Technologies прикладывает значительные усилия для разработки осциллографов, способных проводить измерения с высочайшей точностью.



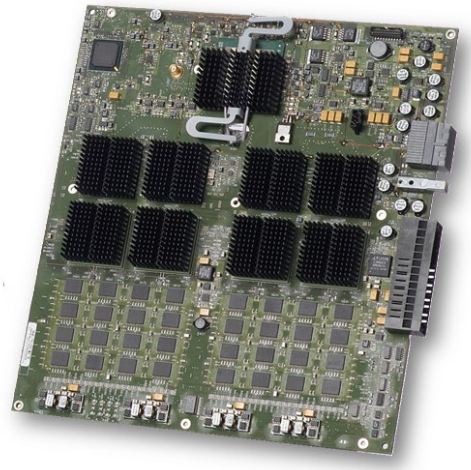
ИМС на основе фосфида индия.

Для обеспечения высочайших характеристик полосы пропускания, сверхнизких шумов и входов для сигналов высокого напряжения компания Keysight применяет запатентованный процесс изготовления ИМС на основе фосфида индия (InP). Этот процесс используется в конструкциях ИМС предусилителей, систем запуска и дискретизации, АЦП и усилителей пробников. Это означает не только то, что вы приобретаете наилучший осциллограф из имеющихся сегодня на рынке, но также и то, что вы можете рассчитывать на прогрессивные технологии от компании Keysight в будущем.



Многокристальный модуль входного тракта.

В многокристальный модуль входных трактов осциллографов Infiniium серии V интегрированы блоки предусилителя и систем запуска и дискретизации с помощью запатентованной передовой технологии компоновки. На основе технологии микросхем с малыми проектными нормами и огромного опыта проектирования РЧ-устройств компания Keysight разработала входной тракт, который обладает отличными радиочастотными электрическими характеристиками и великолепным отводом тепла. Уникальная технология включает в себя квазикоаксиальные соединения внутри модуля, обеспечивающие экранирование сигналов и подачу высокочастотного тактового сигнала на кристалл дискретизации для максимальной точности временной развертки.



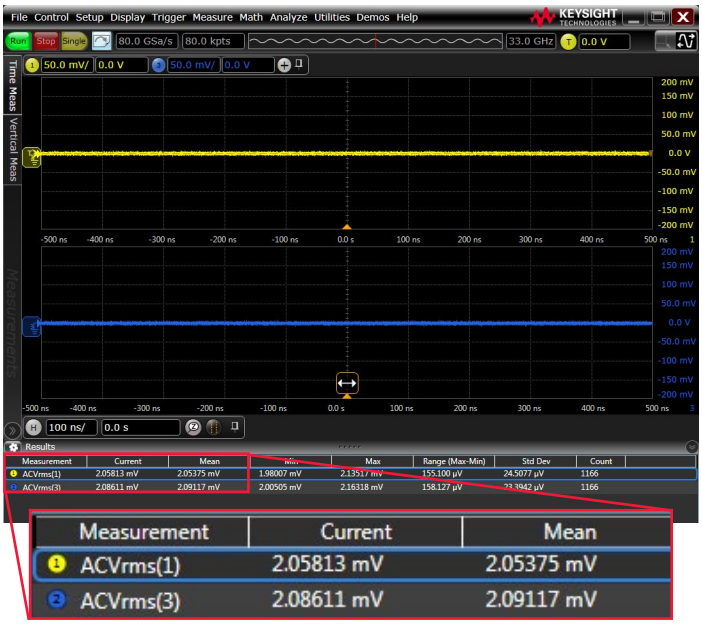
Плата сбора данных.

Все блоки, включая входной тракт, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), контроллер памяти, цифровые каналы и аппаратную систему запуска по сигналам последовательных шин, размещены на плате сбора данных с отличной защитой от шумов и наводок. Точность временной развертки, составляющая после калибровки 0,1 ppm, достигается за счет прецизионной тактовой синхронизации и распределения тактового сигнала, а также благодаря применению термостатированного кварцевого генератора с частотой 10 МГц и точностью ± 0,1 ppm.

Наилучшая в отрасли целостность сигналов

Высококлассные измерения

Полоса пропускания осциллографа позволяет более точно отображать фронты сигналов. Уровень собственных шумов осциллографа прямо влияет на расположение по вертикальной оси каждой точки, соответствующей величине напряжения. Осциллографы серии V сочетают в себе высокое качество характеристик с крайне малым джиттером тактового сигнала (<100 фс). Это обеспечивает наименьшее возможное влияние на измерение джиттера. Кроме того, осциллографы серии V обладают самой глубокой памятью 2 Гвыб., что позволяет выделять низкочастотные компоненты джиттера в том же самом измерении.



Сверхнизкий уровень шума при полной полосе пропускания 33 ГГц (2,10 мВ при 50 мВ/дел.).

Порог измерения джиттера менее 100 фс (80 фс при синусоидальном сигнале частотой 30 ГГц на входе).

Осциллографы компании Keysight постоянно улучшаются с целью повышения точности измерений. Последняя инновация – улучшенная процедура калибровки, позволяющая лучше выстраивать точки выборки аналого-цифрового преобразователя. Улучшенная калибровка приводит к увеличению динамического диапазона, свободного от паразитных составляющих, и эффективной разрядности. Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, увеличивается на величину до 15 дБн в зависимости от частоты несущей. Большой динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, идеален для выполнения РЧ и оптических измерений, в которых крайне важна чистота спектра. Увеличенный динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, и эффективная разрядность также гарантируют лучшие характеристики измерения джиттера.

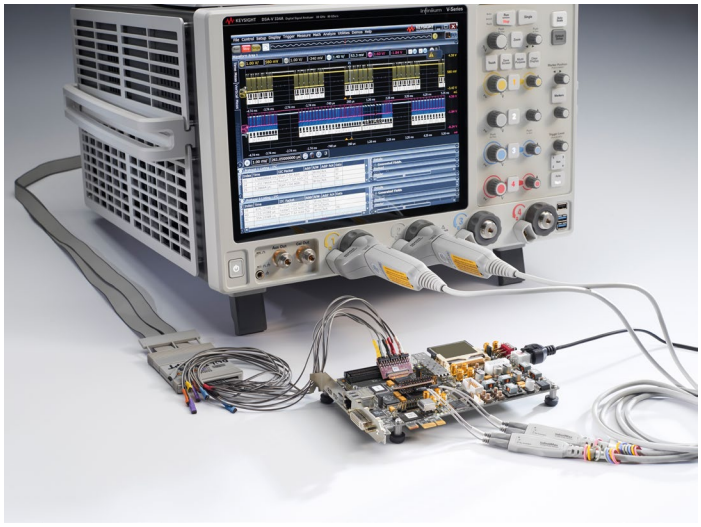
Наконец, это значит, что теперь осциллографы серии V обладают самым большим динамическим диапазоном, свободным от паразитных составляющих, и эффективной разрядностью среди всех осциллографов, представленных на рынке.

Улучшенная калибровка увеличивает динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, на величину до 15 дБн.

Самый быстрый в отрасли осциллограф смешанных сигналов

Самые быстрые цифровые каналы 20 Гвыб./с с наилучшими аналоговыми и цифровыми характеристиками

Для разработки и отладки современных устройств требуются сложные режимы запуска и множество измерительных приборов. Осциллографы смешанных сигналов (mixed signal oscilloscope – MSO) объединяют в себе традиционные аналоговые каналы с 16 цифровыми каналами, позволяя наблюдать одновременно 20 каналов. В осциллографах смешанных сигналов компании Keysight гармонично сочетаются привычные элементы управления осциллографом и дополнительные функции логического анализатора захвата цифровых данных и распознавания кодовых последовательностей. Вы можете осуществлять запуск по любой комбинации аналоговых и цифровых каналов, а также декодировать захваченные данные. Осциллографы смешанных сигналов позволяют помечать каждый отдельный канал как часть декодируемой шины, значительно экономя время. Благодаря самой быстрой частоте дискретизации 20 Гвыб./с данные приборы обеспечивают отличное выполнение исследований низкоскоростных последовательных и высокоскоростных параллельных шин.

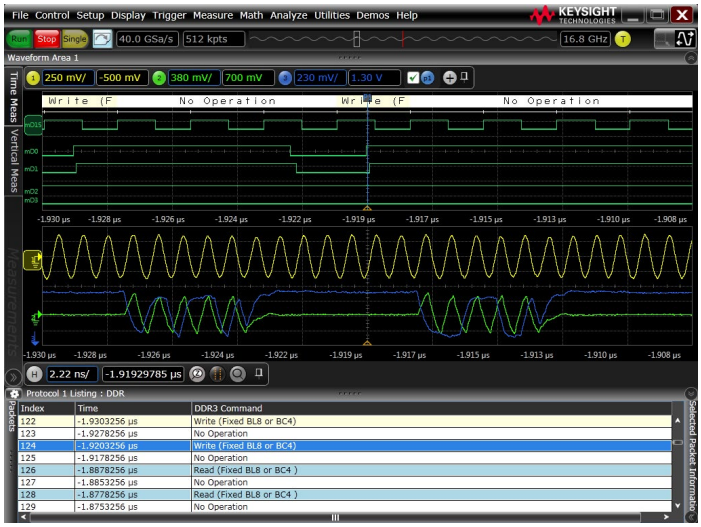


Тестирование памяти DDR3 с помощью осциллографа смешанных сигналов.

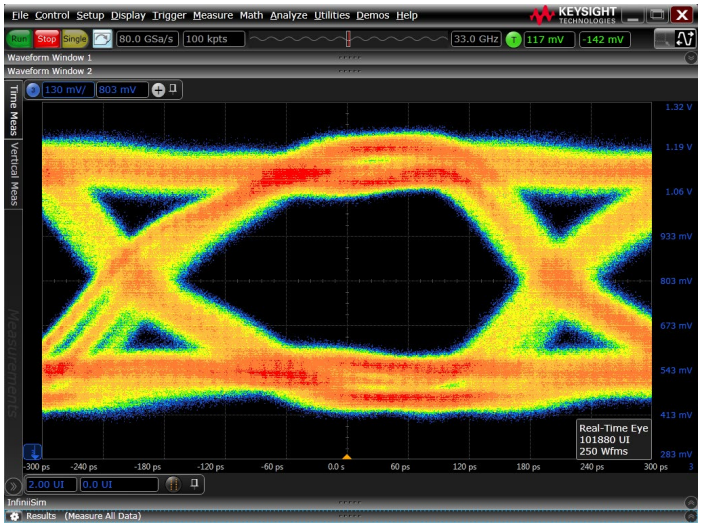
Декодирование протоколов DDR/LPDDR2, 3 и 4 и запуск по ним

Осциллографы смешанных сигналов серии V идеально подходят для работы с памятью технологий DDR/LPDDR 2, 3 и 4, облегчая запуск по параллельным шинам, их анализ и отладку. Наличие дополнительных цифровых каналов означает, что вы можете подключаться к различным командным сигналам, чтобы выполнять запуск по разным командам протокола DDR, таким как чтение, запись, активация, предзаряд и проч. Запуск по сигналам протокола DDR позволяет легко отделять чтение от записи, обеспечивая быстрое определение электрических характеристик, анализ глазковых диаграмм в реальном времени и измерение временных параметров. Средство декодирования протокола DDR способно выполнять дешифрование пакетов DDR и отображать список в окне с временными метками для поиска информации о конкретном пакете.

Все перечисленные выше функции имеются в стандартной комплектации осциллографов смешанных сигналов серии V. Эти осциллографы полностью совместимы с 90-контактными пробниками для логических анализаторов компании Keysight, что упрощает их подключение к вашим устройствам.



Декодирование протокола DDR3 и запуск по команде записи.



Анализ глазковой диаграммы пакета данных записи DDR3.

Лидирующая в отрасли аппаратная система запуска по сигналам последовательных шин

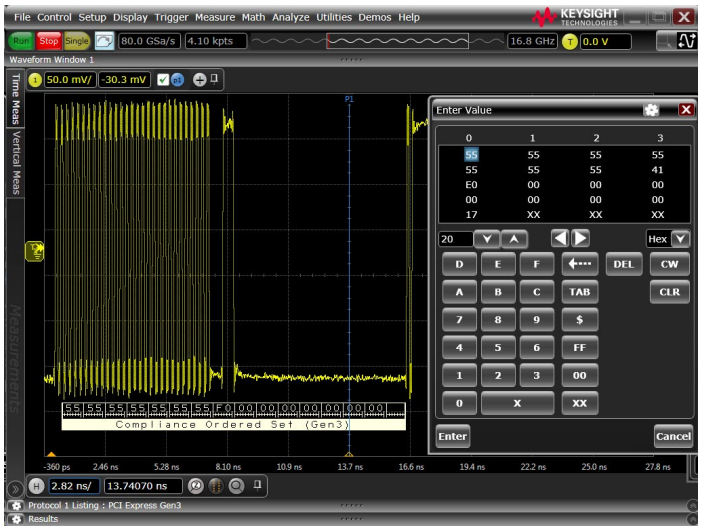
Идентификация и отладка высокоскоростных последовательных шин

При отладке современных высокоскоростных устройств не всегда просто найти ошибки, возникающие редко или эпизодически. Обычные осциллографы, как правило, обладают ограничениями из-за длительного «мертвого времени» между захватами, что приводит к пропуску редких ошибок или событий.

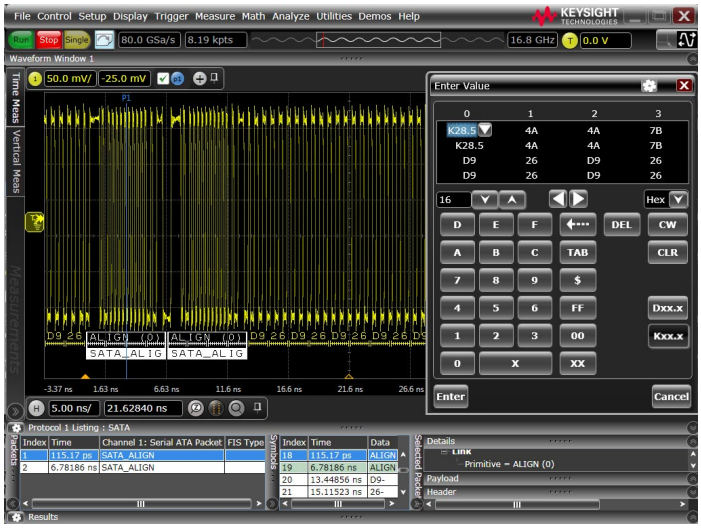
Аппаратный запуск по сигналам последовательных шин с самой большой в отрасли длиной кода 160 бит и 16 символов преобразования 8b/10b

Аппаратная система запуска по сигналам последовательных шин со скоростью обмена данными 12,5 Гбит/с, обладающая самой большой в отрасли длиной кода 160 бит, обеспечивает эффективный запуск по событиям для поиска и устранения наиболее сложных проблем в разрабатываемых устройствах. При поиске конкретного события вы можете задать запуск по состоянию бита: 1 (высокий уровень), 0 (низкий уровень) и X (любое). Длина кода 160 бит принципиальна для запуска по самому длинному символу при работе с протоколами USB 3.1 и PCI Express Gen 3, символы которых имеют длину 132 и 130 бит. Если длина кода системы запуска недостаточна, вы не сможете выполнять запуск по событию, которые вы хотите выявить, что усложняет процесс отладки.

Также аппаратная система запуска позволяет выполнять запуск по символам преобразования 8b/10b, при этом может применяться до 16 символов “K” и “D” кода. Так как символы 8b/10b для поддержания сбалансированности линии по постоянному току могут передаваться с любым дисбалансом, аппаратная система запуска спроектирована таким образом, чтобы запуск выполнялся по обоим дисбалансам. Кроме того, осциллографы серии V способны декодировать на уровне приложений такие пакеты данных, как пакеты протоколов PCIe Gen 3, USB 3.0 и SATA. Если возникает ошибка, вы сможете перейти к ней и устранить проблему независимо от того, связана ли она с физическим уровнем, когда нарушается целостность сигнала, или с уровнем протокола, когда данные неправильно передаются.



Аппаратный запуск по сигналам последовательных шин осциллографов серии V находит символ упорядоченной последовательности, соответствующий протоколу PCI Express Gen 3, который имеет длину 130 бит (в протоколе PCIe Gen 3 применяется кодирование 128b/130b).



Выполняется аппаратный запуск осциллографа серии V по символам “K” и “D” кодов сигнала SATA. Затем программный декодер протокола преобразует символы в пакеты данных более высокого уровня, такие как пакеты SATA ALIGN.

Лидирующая в отрасли аппаратная система запуска по сигналам последовательных шин

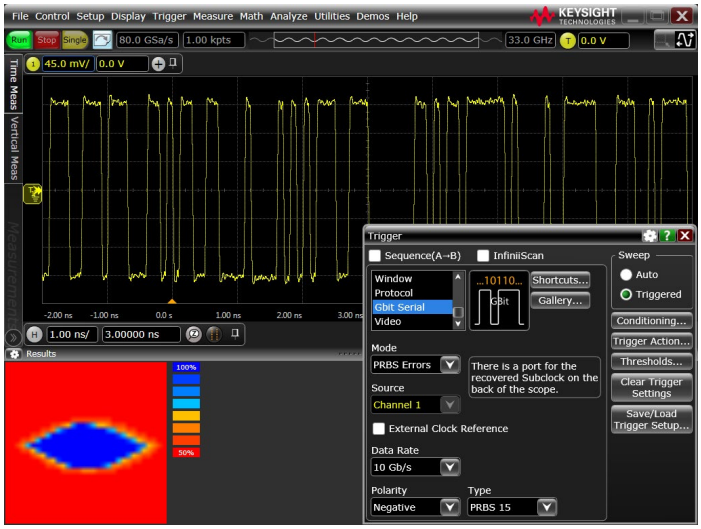
Единственная в отрасли аппаратная система запуска по сигналам последовательных шин 12,5 Гбит/с с отслеживанием SSC в осциллографическом канале

Аппаратная система запуска по сигналам последовательных шин осциллографов Infiniium серии V поддерживает большинство распространенных скоростей передачи данных высокоскоростных последовательных шин от 480 Мбит/с до 12,5 Гбит/с, включая решения на основе USB 2.0, USB 3.1, PCI Express Gen 3, HDMI 2.0 и SAS-3. Большинство данных решений также поддерживает сигналы с распределенным спектром тактовой частоты (Spread Spectrum Clocking – SSC), когда выполняется модуляция высокоскоростных сигналов. Аппаратная система запуска по сигналам последовательных шин осциллографов серии V способна отслеживать модуляцию SSC во входном осциллографическом канале или с применением входа внешнего опорного тактового сигнала. Система запуска восстанавливает и генерирует тактовый сигнал пониженной частоты при привязке к сигналу.

Использование входа внешнего опорного тактового сигнала – один из способов применения отслеживания модуляции SSC аппаратной системой запуска по сигналам последовательных шин.

Первый в отрасли детектор ошибок псевдослучайной двоичной последовательности

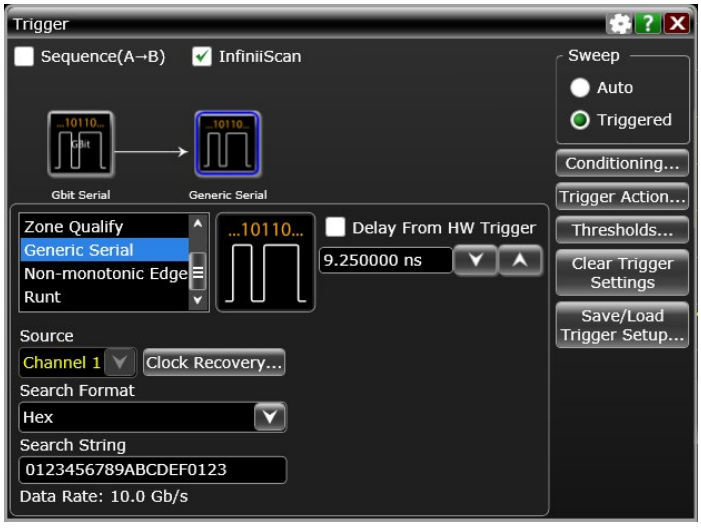
Детектор ошибок псевдослучайной двоичной последовательности (Pseudo-Random Binary Sequence – PRBS) способен выполнять запуск по битовым ошибкам сигналов PRBS-7, 15, 23 и 31 и отображать их. Он определяет ошибку, если комбинация не соответствует ожидаемой комбинации PRBS, которая была установлена в осциллографе. Когда возникает следующая ошибка, осциллограф меняет изображение на дисплее на изображение следующей битовой ошибки. Это позволяет выявлять, связана ли ошибка с битовой комбинацией, которая относится к межсимвольной интерференции (Inter-Symbol Interference – ISI). Аппаратная система запуска по сигналам последовательных шин формирует глазковую диаграмму, что позволяет увидеть качество принятого сигнала.



Детектор ошибок псевдослучайных двоичных последовательностей выполняет запуск по ошибке бита в сигнале PRBS-15. Для отображения качества сигнала, принятого аппаратной системой запуска по сигналам последовательных шин, выполняется построение глазковой диаграммы (внизу слева). Аппаратная система запуска по сигналам последовательных шин работает тогда, когда имеет место достаточное раскрытие глазковой диаграммы (синяя область), чтобы распознать значение бита.

Совместное применение с программным запуском по сигналам последовательных шин InfiniiScan для выполнения запуска по последовательностям длиной 240 бит

Аппаратный запуск по сигналам последовательных шин может применяться совместно с программным запуском по событиям InfiniiScan, что обеспечивает двухшаговый запуск по последовательностям длиной до 240 бит. Эта возможность особенно эффективна при применении осциллографов серии V, обладающих глубокой памятью для захваченных данных (до 2 Гвыб.), что позволяет захватывать большие участки длиной 25 мс при частоте дискретизации с высоким разрешением 80 Гвыб./с. Сначала аппаратные средства определяют условие события запуска по 160-битной последовательности, после чего применяется ПО InfiniiScan для определения события запуска по дополнительным 80 битам. Программный запуск по событиям InfiniiScan не имеет ограничения по поиску битовых последовательностей. Другие функции поиска, такие как запуск касанием «по зоне», позволяют рисовать зоны на дисплее осциллографа, которые используются на втором шаге запуска.



Аппаратный запуск по сигналам последовательных шин и программный запуск InfiniiScan совместно позволяют выполнять запуск по последовательностям длиной до 240 бит.

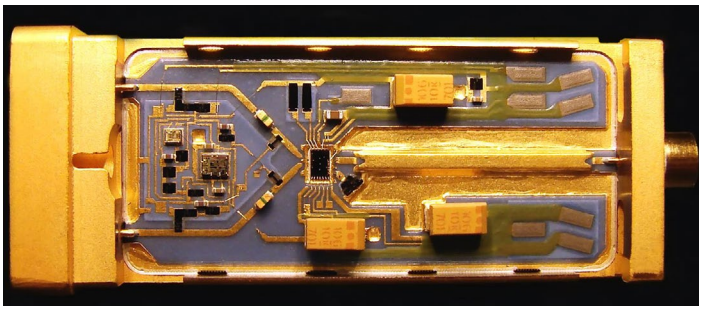
Самая передовая и гибкая в отрасли система пробников с полосой 30 ГГц

Для эффективной работы с широкополосным осциллографом необходимо иметь системы пробников, способные обеспечить измерения с высокими характеристиками. Системы пробников InfiniiMax III и III+ с полосой пропускания до 30 ГГц имеют непревзойденные характеристики и удобны в работе. Функция InfiniiMode упрощает измерения дифференциальных, несимметричных и синфазных сигналов с помощью одного наконечника пробника без необходимости отсоединения пробника от точки подключения.

Системы пробников InfiniiMax III и III+ с полосой пропускания 30 ГГц включают в себя принадлежности, которые позволяют выполнять измерения наконечниками с нулевым усилием сочленения, работать последовательными прикосновениями и подключаться ко входам 2,92 мм, 3,5 мм и SMA.

Единственный в отрасли полностью интегрированный усилитель пробника с коррекцией по уникальным S-параметрам

Усилитель каждого отдельного пробника InfiniiMax III и III+ хранит в себе уникальные S-параметры, которые автоматически загружаются в осциллограф при подсоединении пробника с целью коррекции его характеристики. S-параметры различных головок пробников также применяются для последующего выравнивания АЧХ и ФЧХ для повышения точности измерений. Традиционно при коррекции характеристик пробников применяется нормальная модель на основе типичного усилителя пробника вместо конкретного усилителя. В общем случае наибольший разброс между системами пробников определяется усилителем пробника. Возможность корректировать характеристики конкретного усилителя позволяет выполнять более точную коррекцию пробника, что приводит к лучшей точности измерений.



В системах пробников InfiniiMax III и III+ применяется та же технология на основе фосфида индия, которая позволяет с помощью осциллографов выполнять измерения с широкой полосой пропускания и малым шумом.

Единственные в отрасли модернизируемые пробники

Приобретите пробники с характеристиками, которые нужны вам сегодня, зная, что вы сможете повысить их характеристики в будущем благодаря возможности расширения полосы пропускания пробников InfiniiMax III.

Самая передовая в отрасли система пробников

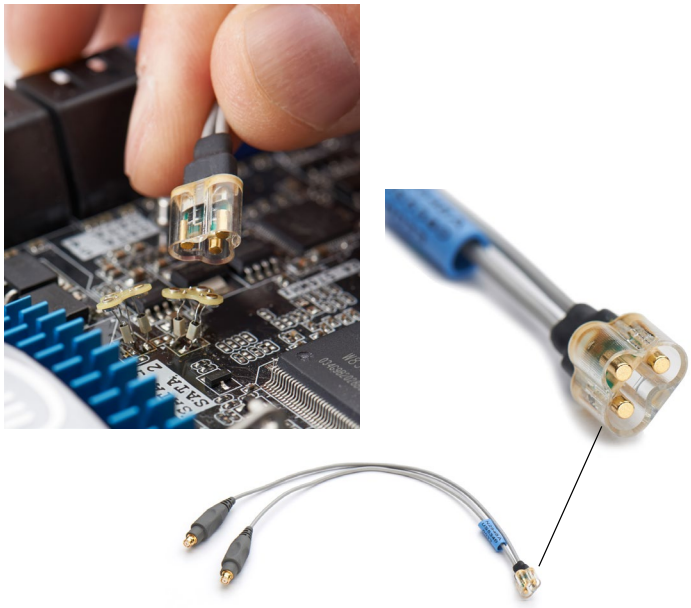
Адаптер активной нагрузки с наименьшим в отрасли уровнем шумов

Адаптер активной нагрузки N7010A позволяет выполнять измерения с низким уровнем шумов несимметричным кабелем с согласованием конца линии 50 Ом по напряжению (V_{TERM}) при ширине полосы пропускания до 30 ГГц. Адаптер оптимизирован для измерений напряжения с малой амплитудой благодаря высокому отношению сигнал-шум и малошумным характеристикам. Диапазон напряжений V_{TERM} может задаваться в пределах ±4 В, что идеально для таких задач, как HDMI, DisplayPort, MHL и MIPI M-PHY, которые требуют согласования конца линии по напряжению. Адаптер совместим с разъемами 2,92 мм, 3,5 мм и SMA, а также с разъемом SMP при применении переходника.

Адаптер активной нагрузки N7010A обеспечивает выполнение измерений с низким уровнем шумов несимметричным кабелем с согласованием конца линии 50 Ом по напряжению (V_{TERM}) при ширине полосы пропускания до 30 ГГц.

Первые в отрасли головка и наконечник пробника с магнитным соединением

N2848A/49A QuickTip представляют собой первые в отрасли головку и наконечник пробника с магнитами для быстрого и надежного соединения. Головка пробника N2848A QuickTip быстро присоединяется к наконечнику N2849A с помощью магнитов, выполняя сочленение двух частей цепей дифференциального сигнала и общего провода. На плату или устройство можно установить несколько наконечников N2849A, что обеспечивает быстрое и надежное измерение в нескольких контрольных точках. Технология QuickTip поддерживает функцию InfiniiMode при применении усилителя пробника InfiniiMax III+, а также дифференциальные измерения с помощью усилителя пробника InfiniiMax III.



N2848A/49A – первые в отрасли головка и наконечник пробника с магнитами для быстрого и надежного соединения.

Более подробную информацию о пробниках InfiniiMax III и III+, соответствующую характеристикам вашего осциллографа Infiniium, смотрите в документе Keysight 5990-5653EN «Пробники и принадлежности. Технические характеристики».

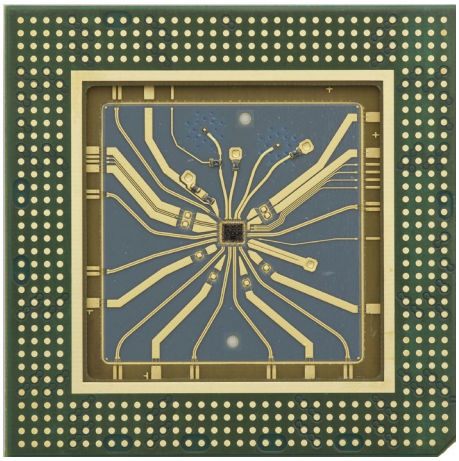
Самая передовая в отрасли система пробников

Сделайте из вашего осциллографа серии V прибор для измерения параметров передачи во временной области, чтобы быстро определять характеристики и компенсировать влияние любых пробников, кабелей и измерительных установок

Технология PrecisionProbe позволяет осциллографу корректировать частотные характеристики измерительной системы. Она обеспечивает быстрое определение характеристик всей вашей измерительной установки (включая пробники, кабели и коммутаторы) без необходимости в дополнительном оборудовании. В технологии PrecisionProbe для определения характеристик и компенсации потерь в измерительной системе применяется сигнал с временем нарастания фронта 12 пс, генерируемый осциллографом Infiniium серии V.

Технология компенсации PrecisionProbe:

- Создает передаточную функцию специализированного пробника ($V_{вх}/V_{вых}$)
- Определяет характеристики передаточной функции системы пробников ($V_{вх}/V_{вых}$ = $V_{вых}/V_{источника}$)
- Устраняет нежелательные вносимые кабелем потери (S21)



Для получения реакции на импульс с фронтом 12 пс, идеальной для определения частотных характеристик кабеля и пробника, компания Keysight использует технологию на основе фосфида индия.

АЧХ и ФЧХ кабеля, скорректированные с помощью технологии PrecisionProbe.

Теперь любой пробник и кабель в системе могут обладать конкретными частотными характеристиками, не приводя к отклонениям при измерениях, вызываемым различиями между пробниками и кабелями. Вы также можете определять правильные характеристики специализированных пробников.

Если вы используете пробники InfiniiMax III и III+ совместно с коммутаторами, которые устанавливаются между усилителем и головкой пробника, технология PrecisionProbe позволяет выполнять полную коррекцию тракта каждого пробника. Также имеется технология PrecisionProbe Advanced с более коротким фронтом (6 пс) для повышенной точности.

Повышение качества измерений шины PCIe Gen 3 с помощью технологии PrecisionProbe

Корневой коммутатор шины	Высота глазковой диаграммы при обычной калибровке	Высота глазковой диаграммы при применении PrecisionProbe	Увеличение запаса
5 Млрд. передач в секунду	306,6 мВ	348,33 мВ	13,6%
8 Млрд. передач в секунду	96,82 мВ	106,01 мВ	9,4%

Наиболее полный в отрасли набор программных приложений

Самое мощное ПО преобразования сигналов помогает воспроизводить (встраивать и извлекать) сигналы в любой точке тестируемого устройства

Набор инструментов для преобразования сигналов InfiniiSim предоставляет наиболее гибкие и точные средства для воссоздания сигналов в любой точке устройства. С помощью конфигурируемого моделирования систем можно устранять негативные влияния нежелательных элементов каналов, встраивать сигналы на основе моделей каналов, просматривать сигналы в физически недоступных точках и компенсировать нагрузку пробников и других элементов цепи.

Воспроизведение сигналов с аппаратным ускорением

Осциллографы Infiniium серии V воспроизводят сигналы в реальном времени с помощью аппаратных средств прибора, так что это не увеличивает время обработки. Быстрое воспроизведение сигналов существенно экономит ваше время в сравнении с обработкой, выполняемой программно.

Модели схем для описания измерительных систем

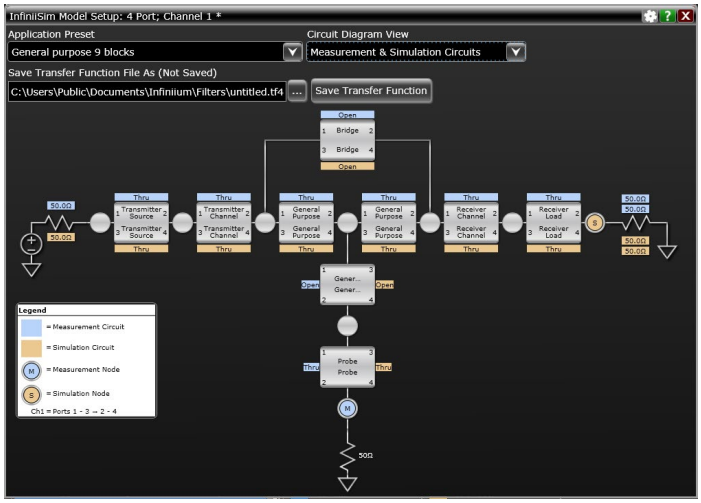
Набор инструментов для преобразования сигналов InfiniiSim имеет графический пользовательский интерфейс, который позволяет вам описать вашу измерительную систему независимо от ее сложности. Выберите предустановленные настройки из вариантов для различных топологий и задайте блоки цепей с помощью разрывов, сквозных цепей, RLC-цепей или файлов S-параметров.

Поведение модели

С помощью набора инструментов для преобразования сигналов InfiniiSim вы можете с уверенностью преобразовывать сигналы, включая добавление или удаление элементов канала или изменение положения точки измерений. Набор инструментов InfiniiSim позволяет одновременно моделировать до 27 различных элементов или S-параметров, а также имитировать их взаимодействие. InfiniiSim – единственный набор инструментов с возможностью многоэлементного моделирования, включая модель отражений. Осциллографы серии V при любом моделировании предоставляют собственный параметр отражения на входе (S_{11}).

Моделируйте систему с нужным уровнем детализации

Набор инструментов InfiniiSim позволяет задавать модели, оптимально соответствующие вашему устройству. С какими бы моделями вы ни работали – одноэлементными или расширенными моделями широкого применения, объединяющими до 27 элементов, вы можете точно смоделировать ваше устройство и получить результаты для конкретной желаемой точки.



Набор инструментов InfiniiSim позволяет встраивать и извлекать модели, содержащие до 27 различных элементов или S-параметров одновременно.

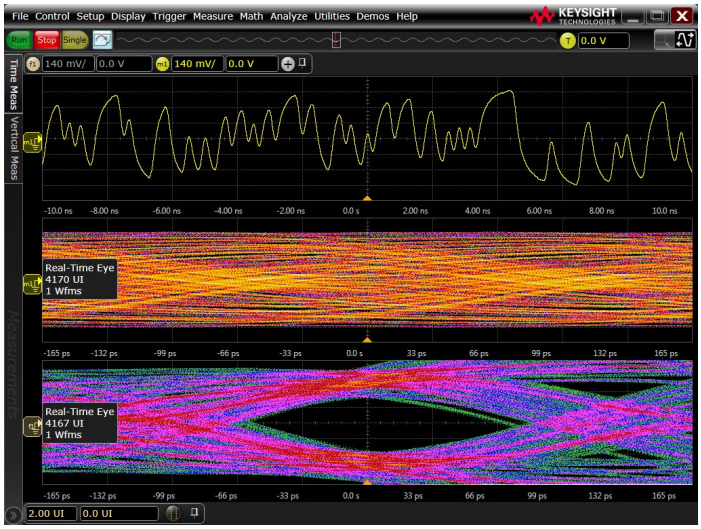
Пакет инструментов InfiniiSim воспроизводит сигналы с помощью аппаратных средств.

Наиболее полный в отрасли набор программных приложений

Раскрытие плотно закрытых глазковых диаграмм с помощью коррекции последовательных данных

Коррекция последовательных данных в осциллографах Infiniium серии V обеспечивает быструю и точную коррекцию с помощью моделирования коррекции с прямой связью (FFE), непрерывной линейной коррекции (CTLE) и коррекции с решающей обратной связью (DFE) в реальном времени. Данный инструмент допускает использование комбинаций различных типов коррекции, что встречается в реальных изделиях.

ПО коррекции последовательных данных позволяет вам вводить собственные настройки корректора и значения коррекции, применяемые в вашем изделии, обеспечивая возможность моделирования раскрытия глазковой диаграммы в вашем приемнике. Если необходимо, оно также может найти оптимальные значения коррекции, которые вы сможете использовать в качестве исходных данных в ваших разработках.

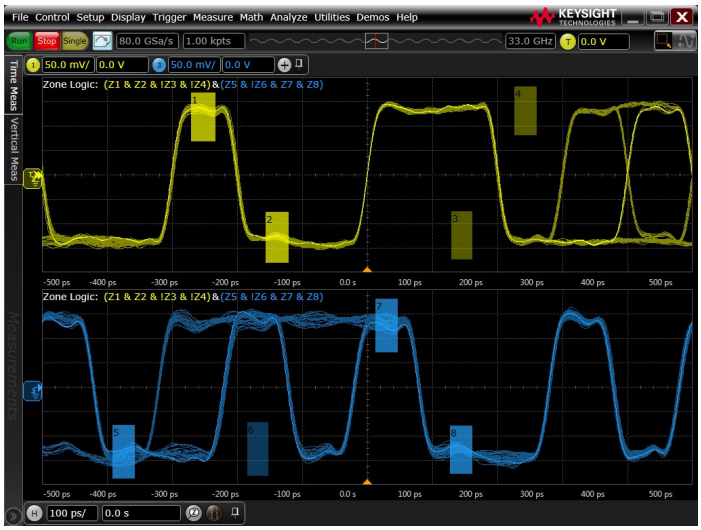


Коррекция последовательных данных раскрывает закрытые глазковые диаграммы с помощью методов CTLE и DFE.

Мощная и гибкая система программного запуска

ПО InfiniiScan представляет собой мощный инструмент для выявления нарушений целостности сигналов в изделии, которые не могут быть найдены с помощью аппаратного запуска. Это инновационное средство сканирует тысячи захваченных сигналов в секунду, помогая выделять аномалии в сигналах, экономя ваше время и повышая качество разработок. Оно включает систему запуска по последовательности длиной 80 бит, позволяющую находить интересующие события.

Запуск касанием «по зоне» ПО InfiniiScan позволяет рисовать на экране осциллографа до восьми зон типа «должно пересечь» или «не должно пересечь», что визуально задает условие идентификации события. Если вы видите на экране интересующее вас событие, то вы можете использовать запуск касанием «по зоне» для быстрого и простого выделения этого события, значительно экономя время по сравнению с применением сложных аппаратных средств запуска. Среди других средств запуска: немонотонный фронт, поиск предела измерения, вырожденный импульс и ширина импульса.



Для запуска по конкретному событию и определенным условиям нарисуйте на экране до восьми зон типа «должно пересечь» или «не должно пересечь».

Наиболее полный в отрасли набор программных приложений

Анализ джиттера сигнала для обеспечения надежности работы вашего устройства

Из-за уменьшения длительностей фронтов и сужения диапазонов допуска сигналов данных в современных высокоскоростных цифровых системах глубокий анализ причин джиттера становится критическим условием успеха. Благодаря применению ПО анализа джиттера EZJIT и EZJIT Plus осциллографы Infiniium серии V помогают идентифицировать и измерять компоненты джиттера, влияющие на надежность вашей разработки. Корреляция джиттера с сигналом в реальном времени позволяет связывать компоненты джиттера с их источниками. Дополнительные предварительно заданные параметры контроля соответствия стандарту и мастер настройки упрощают и автоматизируют разделение случайного и детерминированного джиттера при тестировании на соответствие промышленным стандартам. ПО EZJIT Plus автоматически обнаруживает на входах осциллографа встроенные в сигнал тактовые частоты и повторяющиеся блоки данных и рассчитывает уровень вклада джиттера, зависимого от данных (DDJ), в полный джиттер (TJ) при каждом изменении значения в кодовой последовательности – эта функция осциллографов Infiniium является уникальной.

Анализ глазковых диаграмм в реальном времени и восстановление тактового сигнала

ПО анализа последовательных шин (SDA) обеспечивает гибкое восстановление тактового сигнала, включая ФАПЧ 1-го и 2-го порядка, явный сигнал и сигнал постоянной частоты. Имея стабильную тактовую частоту, вы можете просматривать в реальном времени глазковые диаграммы битов с изменением и без изменения логического значения. Осциллографы серии V с ПО SDA также предоставляют уникальную возможность просмотра битов, предшествующих глазковой диаграмме.

Тренды измерений и спектр джиттера

Инструменты ПО EZJIT помогают быстро анализировать причины джиттера. Тренды измерений позволяют глубже проанализировать факторы, влияющие на результаты измерений, а спектр джиттера представляет собой быстрый способ поиска его причин. Кроме того, тренд позволяет определить, отвечает ли расширение спектра тактового сигнала требованиям по отклонению частоты и модуляции.

Два метода разделения джиттера

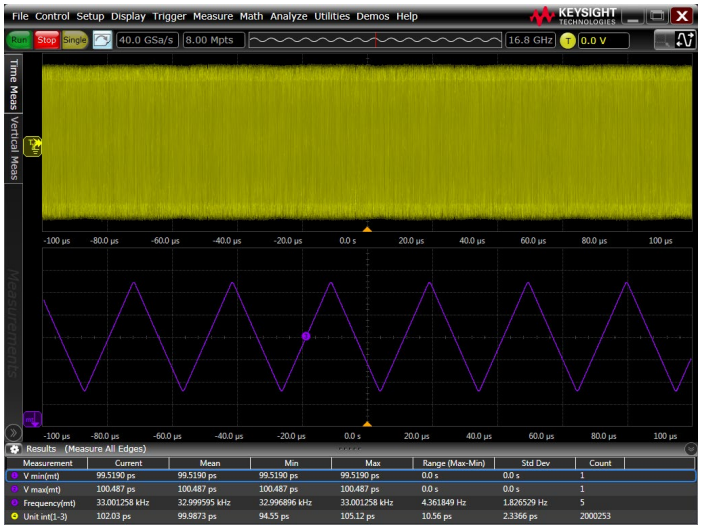
ПО EZJIT Plus предлагает два метода разделения джиттера: стандартный для отрасли спектральный метод и недавно появившийся метод Tail fit. Оба метода позволяют легко разделять случайный и детерминированный джиттер, однако второй метод предоставляет возможность разделения в особых случаях несимметричных гистограмм и апериодического ограниченного некоррелированного джиттера.

Уникальная функция отображения порога случайного/детерминированного джиттера

ПО EZJIT Plus также имеет уникальную функцию отображения спектра джиттера вместе с порогом. Изображение спектра позволяет изучить точку принятия решения при разделении и работает как с узко-, так и с широкополосным спектральным разделением методом Tail fit или двойным методом Дирака.

Средства для определения правильности настроек

ПО SDA, EZJIT и EZJIT Plus обладает набором визуальных средств, которые позволяют упростить анализ данных. Например, улучшенная U-образная кривая – полезный визуальный инструмент для определения того, какой метод разделения джиттера лучше соответствует имеющимся данным.



Выделите из сигнала тренд измерений для определения характеристик расширения спектра тактового сигнала.

Множество графиков результатов анализа джиттера для улучшения визуализации.

Наиболее полный в отрасли набор программных приложений

Анализ аномалий сигнала в области амплитудного шума

Анализ шума с помощью ПО EZJIT Complete для исследования источников шума в сигнале.

Больше, чем обычный пакет для анализа джиттера

Для эффективного определения корневой причины ухудшения любого типа в области амплитуды сигнала сначала нужно выяснить, носит ли эта причина случайный или детерминированный характер. Для решения этой задачи в ПО EZJIT Complete аналитические подходы, применяемые во временной области (анализ джиттера), расширяются на область амплитуды.

Больше, чем просто глазковая диаграмма

ПО EZJIT Complete позволяет глубже анализировать ухудшения сигнала в отношении логических уровней – нулей и единиц – отклоняющихся от идеального положения. Существующие инструменты работы с глазковыми диаграммами показывают просто контур глазка, но не обеспечивают настоящих данных измерений, кроме красивых графиков и контуров глазка.

В ПО EZJIT Complete применяются методы разделения, позволяющие исследовать каждый бит для выявления коррелированных эффектов, а также выполнять множество измерений для отдельных битов для выявления некоррелированных эффектов. Использование БПФ позволяет выполнять анализ в частотной области и выделять случайные составляющие. В области анализа джиттера также выполняется моделирование двойным методом Дирака, что применяется для анализа межсимвольной интерференции.

Ключевые измерения

Благодаря ПО EZJIT Complete осциллографы серии V способны выполнять следующие уникальные измерения шума:

- Полных помех (TI)
- Детерминированных помех (DI)
- Случайного шума (RN)
- Периодических помех (PI)
- Межсимвольной интерференции (ISI)
- Шумов с относительной интенсивностью RIN (дБм или дБ/Гц)
- Коэффициента добротности

Наиболее полный в отрасли набор программных приложений

Просматривайте и анализируйте сигналы дистанционно с помощью ПК

Теперь вы можете дополнительно просматривать и анализировать сигналы удаленно от осциллографа и исследуемой системы. Захватите сигналы с помощью осциллографа, сохраните их в файл и затем откройте их на компьютере с помощью ПО Infiniium Offline от компании Keysight.

Просмотр и анализ сигналов на ПК

Воспользуйтесь большим экраном с высоким разрешением и преимуществами использования нескольких мониторов. Используйте для быстрого поиска и увеличения любого интересующего вас фрагмента сигнала привычные вам элементы управления осциллографа. Также воспользуйтесь автоматическими измерениями и функциями для более глубокого анализа.

Делитесь данными измерений с коллегами

Вы можете поделиться со своими коллегами записями всех данных, а не только статичными снимками экрана.

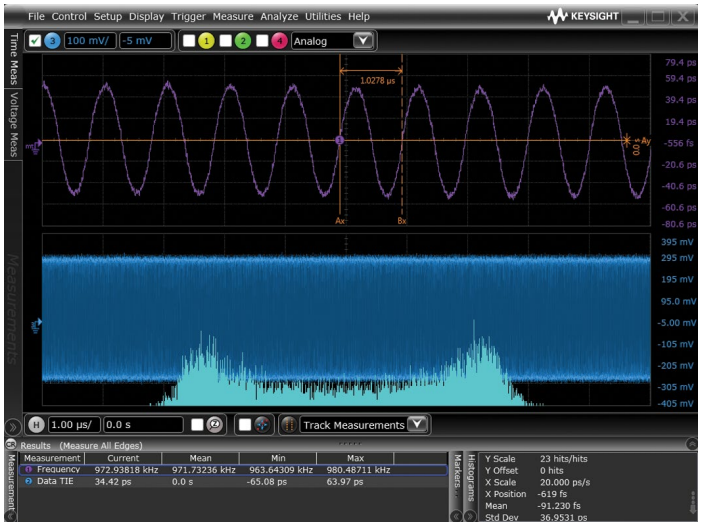
Создание более информативной документации

Вы можете добавлять до 100 выносок с комментариями и размещать на экране осциллографа результаты 20 измерений одновременно. Используйте такие функции, как «вырезать и вставить» с помощью правой кнопки мыши, для обмена изображениями экрана между приложениями без их сохранения в файле.

Воспользуйтесь всеми возможностями расширенного анализа

Для модернизации ПО Infiniium Offline доступно множество опций, включая используемые в вашем осциллографе функции для декодирования различных последовательных шин, анализа джиттера и последовательных данных.

ПО Infiniium Offline поддерживает широкий спектр приложений Infiniium.



Используйте ПО Infiniium Offline для поиска аномалий в сигналах, таких как паразитная связь по питанию.

Благодаря возможности поиска пиков ПО Infiniium Offline является также инструментом для частотной области.

Наиболее полный в отрасли набор программных приложений

Улучшенные измерения в частотной и временной областях

Расширенные возможности просмотра результатов БПФ

Осциллографы Infiniium серии V позволяют просматривать частотную и временную области одновременно. В стандартной комплектации осциллограф имеет режим отображения спектра, в котором присутствуют элементы управления, такие как начальная/конечная частоты, центральная частота/полоса анализа и разрешение в полосе анализа (RBW). При выводе данных на дисплей показываются подписи осей мощности и частоты и таблица пиков.

Вывод данных о пиках на графике БПФ.

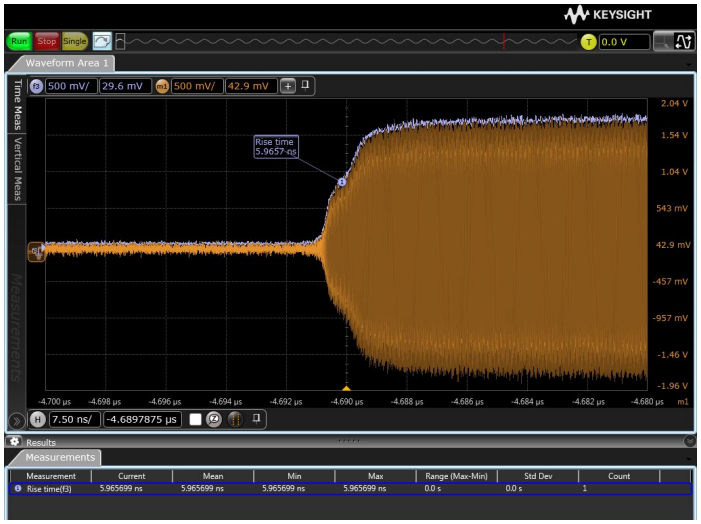
Оконные измерения и БПФ

Осциллографы серии V поддерживают выполнение математических функций и анализа, включая БПФ, во временных окнах. Используйте любое из 16 имеющихся в стандартной комплектации независимых окон для ограничения измерения и расчета БПФ определенным временным окном. Переместите окно во временной области, и вы сможете увидеть результаты измерений БПФ с корреляцией по времени для заданных временных периодов. Пример справа показывает выполнение одновременно двух БПФ.

Выполните измерения в интересующей области с помощью оконной функции.

Измерения огибающей и амплитудная демодуляция

Измерения огибающей отслеживают огибающую и амплитудную демодуляцию радиоимпульсного сигнала. Это требуется для таких задач, как ближняя радиосвязь (NFC) и беспроводные зарядные устройства. Чтобы определить характеристики радиоимпульсного сигнала, добавьте к функции огибающей такие измерения, как измерение времени нарастания.



Детектирование огибающей радиоимпульсного сигнала.

Наиболее полный в отрасли набор программных приложений

Приложения для тестирования на соответствие требованиям стандартов

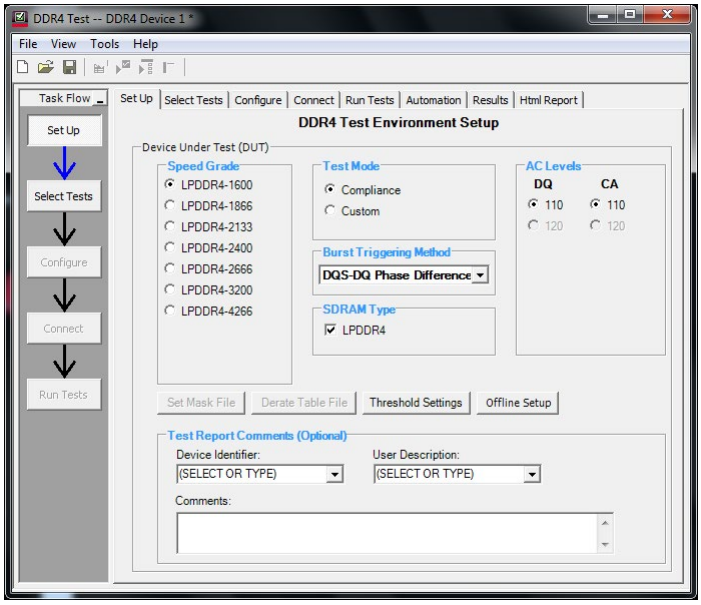
Приложения для тестирования на соответствие стандартам позволят вам сэкономить время и ресурсы благодаря автоматизации измерений. Приложения для тестирование на соответствие стандартам сертифицированы для выполнения тестов конкретных характеристик. Если тест успешно пройден на осциллографе серии V в вашей лаборатории, вы можете быть уверены, что он также будет успешно пройден в любой испытательной лаборатории во всем мире.

Благодаря сочетанию мастеров настроек и интеллектуальных фильтров тестов вы можете быть уверены в том, что тесты, которые вы используете, выбраны правильно. Подробные отчеты в формате HTML с иллюстрированными документами и результатами тестов вида «прошел/не прошел» гарантируют, что важнейшая информация по каждому тесту не будет потеряна. Проверьте заказываемую конфигурацию осциллографа серии V на предмет поддерживаемых стандартов.

Кастомизация тестов и автоматизация коммутации

Приложение N5467B позволяет добавлять дополнительные тесты, возможности управления прибором и тестируемым устройством к имеющимся приложениям для тестирования на соответствие стандартам. Управление приложениями для тестирования на соответствие стандартам для обеспечения автоматизации тестирования может осуществляться через удаленный интерфейс программирования (стандартная возможность).

Приложения для тестирования на соответствие стандартам осциллографов серии V поддерживают матричные коммутаторы, что позволяет упростить тестирование путем автоматизации тестов для каждого канала многоканальной шины. При обычном тестировании нужно переподключать осциллограф каждый раз при переходе на новый канал, что увеличивает время тестирования и повышает вероятность неточного измерения. В серии V эта проблема решена путем поддержки матричного коммутатора при тестировании на соответствие стандартам. Чтобы выполнить полное тестирование вашего устройства, подключите коммутатор к осциллографу и ко всем каналам и нажмите кнопку запуска. Приложение для тестирования на соответствие стандартам полностью поддерживает ПО PrecisionProbe и InfiniiSim, что дает вам возможность определить характеристики и нормировать каждый канал коммутатора, соединенный с тестируемым устройством.



Приложение для тестирования на соответствие стандартам DDR4 и LPDDR4, обеспечивающее полное определение электрических и временных характеристик на основе спецификации JEDEC.

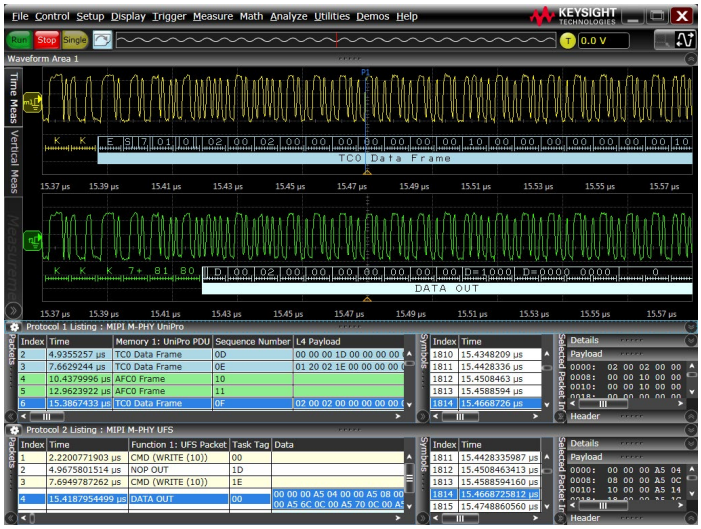
Автоматизация тестирования многоканальных интерфейсов без потери точности, сокращающая время и усилия, затрачиваемые на тестирование. Выше показан осциллограф Infiniium 90000 серии X.

Наиболее полный в отрасли набор программных приложений

Декодирование протоколов более 20 стандартов

Осциллографы Infiniium серии V поставляются с декодерами более 20 протоколов для декодирования протоколов высокоскоростных последовательных шин и низкоскоростных последовательных интерфейсов. Этот список включает единственный в отрасли декодер 64b/66b, применяемый при декодировании стандарта Ethernet 10GBase-KR и многоканального протокола MIPI. Декодеры протоколов приборов серии V имеют коррелированные по времени маркеры, позволяющие легко перемещаться между окном списка и сигналом. Декодер формирует значение CRC полезной информации и сравнивает его со значением CRC в коде, чтобы проверить, не возникло ли ошибки в каком-либо бите.

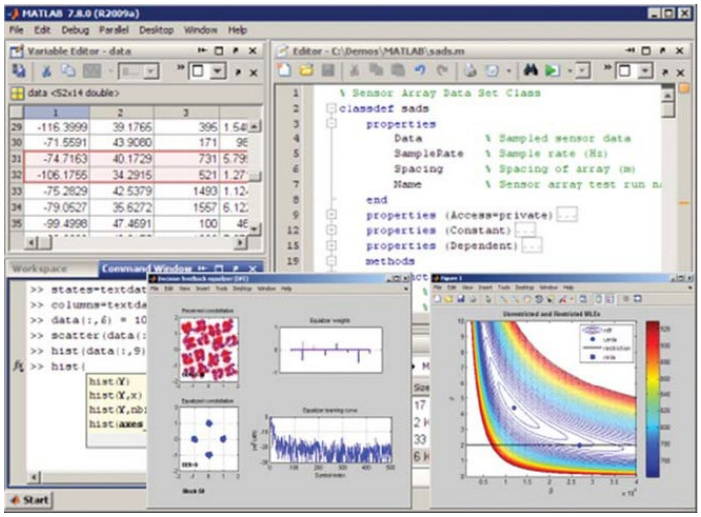
Одновременно может применяться несколько декодеров протоколов в аналоговых и цифровых каналах. Декодеры обладают возможностями поиска и запуска, позволяющими выполнять сканирование сигнала с целью поиска интересующих вас условий запуска. Декодеры протоколов также доступны в инструменте Infiniium Offline. Проверьте заказываемую конфигурацию осциллографа серии V на предмет поддерживаемых протоколов.



Декодирование пакета и проверка CRC с помощью декодеров осциллографа для протоколов MIPI UniPro и UFS.

Объедините осциллограф серии V и ПО MATLAB для более полного анализа

Расширьте возможности осциллографа серии V с помощью мощных функций анализа MATLAB. ПО для создания пользовательских функций добавляет осциллографам серии V новые возможности анализа, выходящие за пределы традиционных математических и аналитических средств. Теперь с помощью ПО MATLAB и его инструментов для обработки сигналов вы можете свободно создавать собственные математические функции и фильтры. Интеграция осциллографов Infiniium с MATLAB позволяет отображать на дисплее осциллографа в реальном времени разработанные вами математические и аналитические функции точно так же, как и стандартные функции осциллографа.



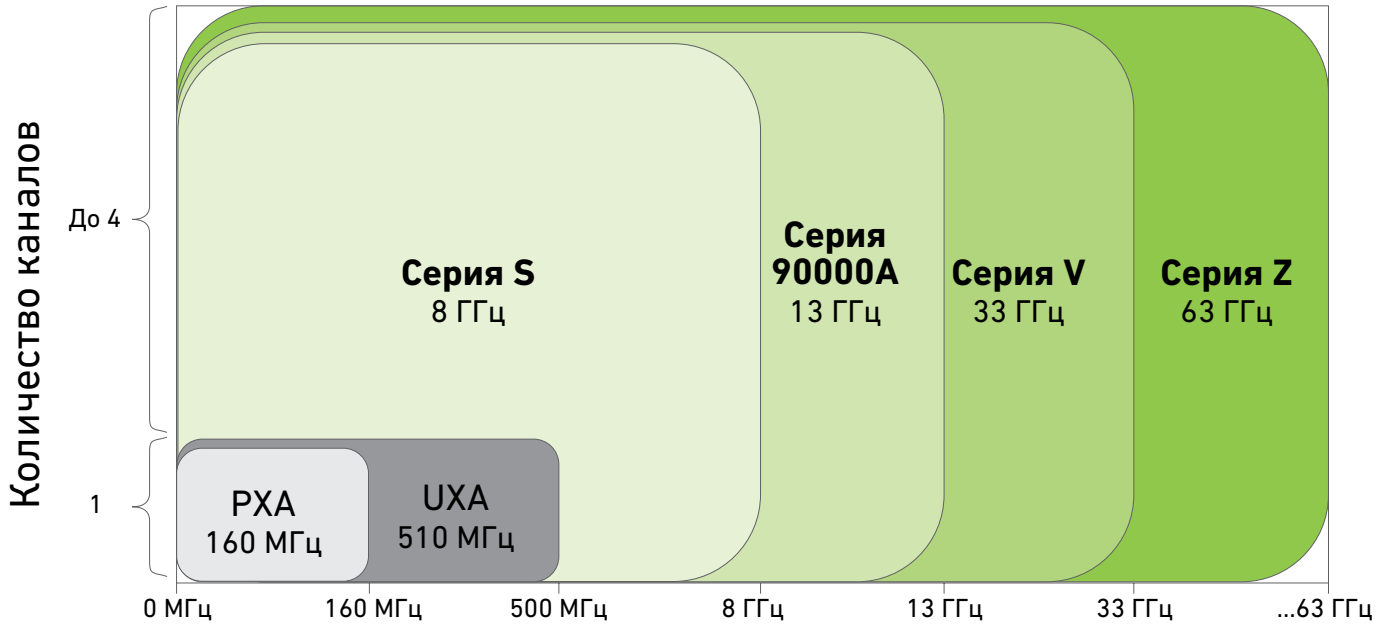
Интеграция осциллографа с ПО MATLAB расширяет возможности анализа.

Расширенные возможности осциллографа – частотная область

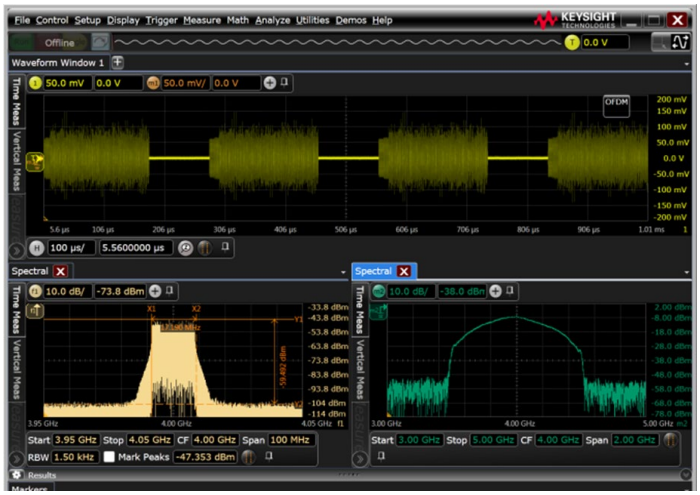
Широкополосные и многоканальные измерения с помощью БПФ

Чтобы обеспечить возможность выполнения измерений в частотной области, требующих просмотра спектра сигнала шириной более 500 МГц и нескольких результатов БПФ одновременно, осциллографы серии V обладают большей полосой пропускания, чем анализаторы спектра, и имеют в стандартной комплектации четыре порта (канала) в одном приборе.

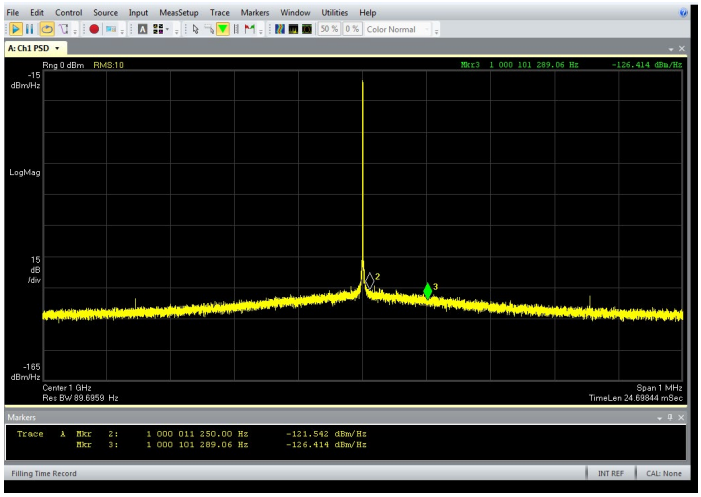
Осциллографы серии V позволяют выполнять широкополосные измерения с полосой до 33 ГГц и до 16 БПФ одновременно. Вы можете анализировать сигналы с еще более широким спектром при использовании приборов серии V совместно со схемой преобразователя с понижением частоты.



Ширина спектра РЧ сигнала



Используйте захват и анализ пакетов импульсов радара с помощью приборов Infiniium, как показано в данном примере мультиплексирования с ортогональным частотным разделением.



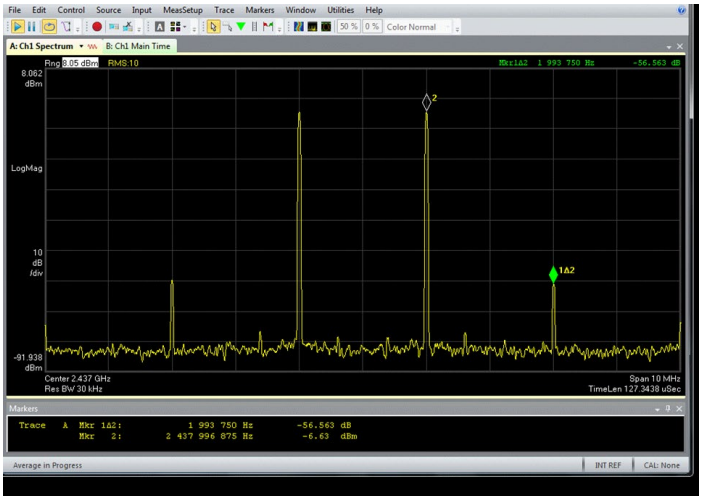
На основе данных, полученных прибором серии V, векторный анализ данных показывает величину фазового шума –125 дБн/Гц при 10 кГц и –131 дБн/Гц при 100 кГц.

Расширенные возможности осциллографа – частотная область

Понять, подходит ли конкретный осциллограф для измерений в диапазонах РЧ, УКВ и СВЧ, основываясь только на данных характеристик во временной области, зачастую не просто. Осциллографы серии V могут применяться для задач в широкополосной частотной области благодаря корректирующим АЧХ и ФЧХ фильтрам, входному тракту с низким уровнем шума и калибровке динамического диапазона, свободного от паразитных составляющих.

	Типовые значения для серии V (полученные при полосе пропускания 33 ГГц на одном канале одного осциллографа, если не указано иное)
Чувствительность / плотность шумов (1 мВ/дел.; диапазон -38 дБм) Измерение спектральной плотности энергии при 1,0001 ГГц, центральная частота: 1,0001 ГГц, полоса анализа: 500 кГц, разрешение в полосе анализа: 3 кГц	-159 дБм/Гц
Коэффициент шума (получен из приведенного выше измерения)	+15 дБ
Отношение сигнал-шум / динамический диапазон (несущая на входе: -1 дБм, 1 ГГц, входной диапазон осциллографа 0 дБм) Центральная частота: 1 ГГц, полоса анализа: 100 МГц, разрешение в полосе анализа: 1 кГц, измерения при +20 МГц от центральной частоты	+111 дБ
Абсолютная погрешность амплитуды (0-30 ГГц)	± 0,5 дБ
Отклонение от линейной фазовой характеристики (0-33 ГГц)	± 3°
Фазовый шум (при 1 ГГц) смещение 10 кГц смещение 100 кГц	 -125 дБн/Гц -131 дБн/Гц
Амплитуда вектора ошибок (EVM) (802.121, несущая: 2,4 ГГц, ширина: 20 МГц, 64-кратная квадратурно-амплитудная модуляция)	-47 дБ (0,47%)
Паразитные составляющие (входной сигнал -4,6 дБм, входной диапазон -4 дБм) **Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)** На входе присутствует сигнал 1 ГГц, -4,6 дБм, БПФ: полоса анализа 5 ГГц, центральная частота 3 ГГц, разрешение в полосе анализа 100 кГц	 +67 дБ
Искажение по второй гармонике – -21 дБ; КСВ по напряжению: 1,2 На входе: 1 ГГц, -4,6 дБм, полоса анализа: 5 ГГц, центральная частота: 3 ГГц, разрешение в полосе анализа: 100 кГц	-51 дБн
Искажение по третьей гармонике На входе: 1 ГГц, -4,6 дБм, полоса анализа: 5 ГГц, центральная частота: 3 ГГц, разрешение в полосе анализа: 100 кГц	-51 дБн
Двухтональное интермодуляционное искажение третьего порядка Входные гармонические сигналы: -6,6 дБм, 2,435 ГГц и 2,439 ГГц, разделение: 2 МГц, центральная частота: 2,437 ГГц, полоса анализа: 10 МГц, разрешение в полосе анализа: 100 кГц, диапазон: 8 дБм	+28 дБ
Согласование на входе (S_{11}) (< 50 мВ/дел., 0-30 ГГц, без ослабления) (>= 50 мВ/дел., 0-30 ГГц, без ослабления)	 -15 дБ; КСВ по напряжению: 1,4 -21 дБ; КСВ по напряжению: 1,2

Типовые характеристики для частотной области осциллографов Infiniium серии V (не гарантируются, могут меняться).



Векторный анализ сигналов с использованием данных, захваченных осциллографом серии V, показывает отличное значение интермодуляционной составляющей третьего порядка, равное 28 дБ.

Векторный анализ сигналов с использованием данных, захваченных осциллографом серии V, показывает амплитуду вектора ошибок для 64-кратной квадратурно-амплитудной модуляции (64-QAM) по IEEE 802.11, равную 0,47%.

Самая современная аппаратная платформа

Компоненты приборов серии V в стандартной комплектации

Быстрое, надежное и безопасное хранение данных

Приборы серии V оборудованы съемным твердотельным накопителем емкостью 500 ГБайт и обеспечивают:

- Высокую скорость загрузки
- Повышенную надежность
- Удобное извлечение накопителя для защиты информации

Съемный твердотельный накопитель емкостью 500 ГБайт в стандартной комплектации для быстрой загрузки, повышенной надежности и улучшенной защиты данных.

Мощные ЦПУ и материнская плата

Для быстрого выполнения вычислений даже при сложной математической обработке и глубокой памяти приборы серии V содержат четырехъядерный процессор Intel Core i5 с ОЗУ DDR3 16 ГБайт. Порты ввода-вывода осциллографа включают:

- Ethernet 10/100/1000 Base-T
- 4 хост-порта USB 3.0 (2 на передней и 2 на задней панели)
- 1 порт устройства USB 3.0 (1 на задней панели)
- 3 хост-порта USB 2.0 (1 на передней и 2 на задней панели)
- Видеовыходы DisplayPort и VGA. Драйверы поддерживают до двух дисплеев одновременно

Высокая скорость выгрузки данных

Приборы серии V имеют интерфейсы для самой быстрой выгрузки данных для приложений, которым требуются выгруженные оцифрованные сигналы.

- Интерфейс USB 3.0 для выгрузки данных со скоростью до 200 МБайт/с
- Интерфейс Ethernet 1000Base-T для выгрузки данных со скоростью до 80 МБайт/с

Пять портов USB 3.0 обеспечивают быструю выгрузку данных.

Инновационный сенсорный дисплей

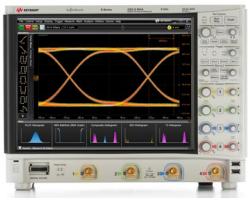
Осциллографы серии V имеют емкостной сенсорный дисплей. Кроме того, ПО Infiniium содержит большое количество возможностей для удобной работы с помощью прикосновений, среди которых элементы управления, увеличивающиеся области для прикосновений при задействовании сенсорного управления и поддержка жестов (технология мультитач).

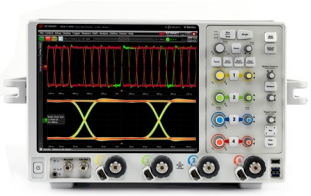
Емкостной сенсорный дисплей и пользовательский интерфейс для удобной работы с помощью прикосновений повышают простоту использования осциллографа.

Семейство осциллографов Infiniium

Осциллографы семейства Infiniium компании Keysight включает приборы с полосой пропускания от 500 МГц до 63 ГГц. Чтобы определить, какой осциллограф лучше всего подходит для ваших конкретных потребностей, воспользуйтесь следующим руководством по выбору. Все осциллографы реального времени Infiniium обладают следующими особенностями:

- Наилучшая в отрасли целостность сигналов для каждой серии семейства
- Самая передовая в отрасли система пробников
- Наиболее полный в отрасли набор программных приложений





Серия осциллографов Infiniium	Серия S	Серия 90000A	Серия V	Серия Z
Доступные полосы пропускания	500 МГц, 1 ГГц, 2,5 ГГц, 4 ГГц, 6 ГГц, 8 ГГц	2,5 ГГц, 4 ГГц, 6 ГГц, 8 ГГц, 12 ГГц, 13 ГГц	8 ГГц, 13 ГГц, 16 ГГц, 20 ГГц, 25 ГГц, 33 ГГц	20 ГГц, 25 ГГц, 33 ГГц, 50 ГГц, 63 ГГц
Максимальное расширение полосы пропускания	8 ГГц	13 ГГц	33 ГГц	63 ГГц
Максимальная частота дискретизации	20 Гвыб./с	40 Гвыб./с	80 Гвыб./с	160 Гвыб./с
Максимальная глубина памяти (2 канала)	800 Мвыб.	1 Гвыб.	2 Гвыб.	2 Гвыб.
Глубина памяти в стандартной комплектации (2 канала)	100 Мвыб.	40 Мвыб.	100 Мвыб.	100 Мвыб.
Глубина памяти в стандартной комплектации (4 канала)	50 Мвыб.	20 Мвыб.	50 Мвыб.	50 Мвыб.
Входной импеданс каналов	50 Ом и 1 МОм	50 Ом	50 Ом	50 Ом
Тип разъема	Прецизионный BNC	Прецизионный BNC	3,5 мм	3,5 мм (модели ≤33 ГГц) 1,85 мм (модели >33 ГГц)
Совместимый тип разъема	BNC	BNC	SMA, 2,92 мм	SMA, 2,92 мм (модели ≤33 ГГц) 2,4 мм (модели >33 ГГц)
Модели MSO	Да	Нет	Да[2]	Нет
Опция аппаратного запуска по сигналам последовательных шин	Нет	Нет	Да[1, 2]	Нет
Поддержка серии пробников InfiniiMax	InfiniiMax I InfiniiMax II InfiniiMax III+	InfiniiMax I InfiniiMax II InfiniiMax III+	InfiniiMax III/III+ InfiniiMax I/II с адаптером N5442A	InfiniiMax III/III+ InfiniiMax I/II с адаптером N5442A

1. Запуск по последовательностям длиной 160 бит или шестнадцать символов 8b/10b. Работает только на канале 1.
2. К осциллографу может быть добавлена либо опция MSO, либо опция аппаратного запуска по сигналам последовательных шин.

Конфигурации при заказе осциллографов Infiniium серии V

Получите как можно больше от инвестиций в ваш осциллограф, выбрав опции и программное обеспечение в соответствии с вашими наиболее типичными задачами.
Выберите конфигурацию вашего осциллографа Infiniium серии V за три простых шага.

1. Выберите осциллограф, память и опции

Основные технические характеристики осциллографа

Модели осциллографа[1]			**Аналоговая полоса пропускания**		**Частота дискретизации**	
Модели DSO (4 аналоговых канала)	**Модели DSA (4 аналоговых канала)**[2]	**Модели MSO (4 аналоговых + 16 цифровых каналов)**	**2 канала**	**4 канала**	**2 канала**	**4 канала**
DSOV334A	DSAV334A	MSOV334A	33 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с
DSOV254A	DSAV254A	MSOV254A	25 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с
DSOV204A	DSAV204A	MSOV204A	20 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с
DSOV164A	DSAV164A	MSOV164A	16 ГГц	16 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с
DSOV134A	DSAV134A	MSOV134A	13 ГГц	13 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с
DSOV084A	DSAV084A	MSOV084A	8 ГГц	8 ГГц	80 Гвыб./с	40 Гвыб./с

Все модели поставляются с кабелем питания, клавиатурой, мышью, кабелем для калибровки, антистатическим браслетом и 5 коаксиальными адаптерами[3].

Глубина памяти осциллографа[4]

Расширение глубины памяти для захваченных данных	**Номер опции для нового осциллографа**
Память 50 Мвыб./канал	Стандартная комплектация
Расширение памяти 100 Мвыб./канал[5]	DSOV000-100
Расширение памяти 200 Мвыб./канал	DSOV000-200
Расширение памяти 500 Мвыб./канал	DSOV000-500
Расширение памяти 1 Гвыб./канал	DSOV000-01G
Расширение памяти 2 Гвыб./канал	DSOV000-02G

Опции

Описание	**Номер опции для нового осциллографа**
Аппаратный запуск по сигналам последовательных шин[6]	DSOV000-810
Осциллограф MSO с 16 дополнительными цифровыми каналами[6]	Стандартная комплектация для моделей MSO
Съемный твердотельный накопитель емкостью 1 ТБайт с ОС Windows 7	DSOV000-801
Карта интерфейса GPIB	DSOV000-805
Проверка характеристик и устройство компенсации сдвига фаз	DSOV000-808
Комплект для монтажа двух блоков один над другим	N2117A
Комплект для монтажа в стойку	N5470A
Калибровка в соответствии с ANSI Z540	DSOV000-A6J
Опция Calibration + uncertainties + guardbanding (с аккредитацией)	DSOV000-AMG
Опция анализа цифровых сигналов (DSA) для моделей MSO[7]	MSOV000-DSA

1. Все модели имеют стандартную гарантию 3 года.
2. Модели DSA содержат в стандартной комплектации память глубиной 100 Мвыб./канал, ПО EZJIT Complete и средства анализа данных последовательных шин.
3. Модели осциллографов с полосой пропускания 8, 13 и 16 ГГц поставляются с адаптерами, рассчитанными на полосу 25 ГГц (номер для заказа 1250-3758). Все прочие модели поставляются с адаптером, рассчитанным на полосу 35 ГГц (номер для заказа 5061-5311).
4. Глубина памяти на канал при 4 задействованных каналах.
5. Модели DSA содержат в стандартной комплектации память 100 Мвыб./канал.
6. К осциллографу может быть добавлена либо опция MSO, либо опция аппаратного запуска по сигналам последовательных шин. Добавление опции невозможно, если осциллограф уже имеет опцию MSO или опцию аппаратного запуска по сигналам последовательных шин.
7. Доступно только для моделей MSO. Опция DSA в стандартной комплектации имеет память глубиной 100 Мвыб./канал, ПО EZJIT Complete и средства анализа данных последовательных шин.

Конфигурации при заказе осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

2. Выберите пробники и принадлежности

Усилитель пробников

Описание	Номер модели
Усилитель пробников InfiniiMax III 30 ГГц	N2803A
Усилитель пробников InfiniiMax III 25 ГГц	N2802A
Усилитель пробников InfiniiMax III 20 ГГц	N2801A
Усилитель пробников InfiniiMax III 16 ГГц	N2800A
Усилитель пробников InfiniiMax III+ 20 ГГц[1]	N7003A
Усилитель пробников InfiniiMax III+ 16 ГГц[1]	N7002A
Усилитель пробников InfiniiMax III+ 13 ГГц[1]	N7001A
Усилитель пробников InfiniiMax III+ 8 ГГц[1]	N7001A

Головка пробника

Описание	Номер модели
Головка пробника QuickTip 16 ГГц[2]	N2848A
Наконечник пробника QuickTip (набор из 4 шт.)[2]	N2849A
Впаиваемая головка пробника 16 ГГц	N5441A
Впаиваемая головка пробника 26 ГГц[2]	N2836A
Головка пробника с нулевым усилием сочленения 28 ГГц	N5439A
Наконечник с нулевым усилием сочленения 200 Ом для высокой чувствительности	N5447A
Наконечник с нулевым усилием сочленения для печатных плат 25 ГГц (для обычной чувствительности)	N2838A
Головка-браузер 30 ГГц	N5445A
Сменный наконечник браузера (набор из 4 шт.)	N5476A
Головка пробника 28 ГГц с разъемами 3,5 мм, 2,92 мм или SMA[2]	N5444A

Адаптер пробника

Описание	Номер модели
Адаптер активной нагрузки 30 ГГц	N7010A
Проверка характеристик и устройство компенсации сдвига фаз	N5443A
Адаптер прецизионного разъема BNC (50 Ом)	N5442A
Адаптер стробоскопического осциллографа	N5477A
Адаптер пробника с высоким импедансом (включает один пассивный пробник N2873A)	N5449A

Более подробная информация по выбору пробников InfiniiMax и принадлежностей компании Keysight приводится в публикации компании Keysight 5968-7141EN.

Более подробную информацию о системах пробников InfiniiMax III и III+ компании Keysight смотрите в технических характеристиках, публикация компании Keysight 5990-5653EN.

1. С технологией InfiniiMode, позволяющей переключаться между дифференциальным, несимметричным и синфазным режимами без коррекции подключения наконечника пробника.
2. Головка пробника, которая поддерживает подключение по технологии InfiniiMode.

Конфигурации при заказе осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Пробники и принадлежности для моделей MSO

Описание	Номер модели
Набор для несимметричного подключения со свободными проводниками	E5382B
Несимметричный пробник мягкого прикосновения без разъема	E5390A
Пробник мягкого прикосновения без разъема половинного размера	E5398A
Дифференциальный пробник мягкого прикосновения	E5387A
Набор для дифференциальных измерений со свободными проводниками	E5381A

Осциллографы MSO совместимы со всеми кабельными разъемами компании Keysight с 90 штырями. Кабель MSO/LA N2815A поставляется в стандартной комплектации с моделями MSO и с опцией MSO.

3. Выберите программные приложения для ваших задач

Программное обеспечение для измерений и анализа

Описание	Тип лицензии		
	Фиксированная	Плавающая	
	Устанавливается изготовителем на новый осциллограф или самим пользователем на имеющийся у него осциллограф	Устанавливаемая пользователем переносимая лицензия	Серверная лицензия
ПО анализа джиттера EZJIT Complete	N8823A-1FP	N8823A-1TP	N5435A-067
ПО анализа джиттера EZJIT Plus	N5400A-1FP	N5400A-1TP	N5435A-001
ПО анализа джиттера EZJIT	E2681A-1FP	E2681A-1TP	N5435A-002
Расширенный анализ в частотной области	N8832A-001	-	-
Анализ последовательных потоков данных (SDA) и восстановление тактового сигнала	E2688A-1FP	E2688A-1TP	N5435A-003
Программный запуск InfiniiScan	N5414B-1FP	N5414B-1TP	N5435A-004
Расширенное ПО устранения влияния элементов канала InfiniiSim advanced	N5465A-1FP	N5465A-1TP	N5435A-027
Базовое ПО устранения влияния элементов канала InfiniiSim basic	N5465A-3FP	N5465A-3TP	N5435A-026
Цифровой анализ MATLAB - Basic	N8831A-001	-	-
Цифровой анализ MATLAB - Standard	N8831A-002	-	-
ПО MultiScope - объединение двух осциллографов[1]	-	N8834A-ATP	N5435A-085
ПО MultiScope - объединение пяти осциллографов[1]	-	N8834A-BTP	N5435A-086
ПО MultiScope - объединение десяти осциллографов[1]	-	N8834A-CTP	N5435A-090
Анализ амплитудно-импульсной модуляции (PAM-4)	N8827A-1FP	N8827A-1TP	N5435A-077
ПО PrecisionProbe	N2809A-1FP	N2809A-1TP	N5435A-044
Коррекция последовательных данных	N5461A-1FP	N5461A-1TP	N5435A-025
Средство визуализации спектра	64996A-1FP	64996A-1TP	-
Функция, определяемая пользователем	N5430A-1FP	N5430A-1TP	N5435A-005

1. Поддерживает любую комбинацию моделей осциллографов Infiniium с программным обеспечением версии 5.50 и выше.

Конфигурации при заказе осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

3. Выберите программные приложения для ваших задач (продолжение)

Программное обеспечение для тестирования на соответствие стандартам

Описание	Тип лицензии		
BroadR-Reach	N6467A-1FP	N6467A-1TP	N5435A-062
DDR1 и LPDDR1	U7233A-1FP	U7233A-1TP	N5435A-021
DDR2 и LPDDR2	N5413B-1FP	N5413B-1TP	N5435A-037
DDR3 и LPDDR3	U7231B-1FP	U7231B-1TP	N5435A-053
DDR4 и LPDDR4	N6462A-1FP	N6462A-1TP	N5435A-056
DisplayPort 1.2	U7232C-1FP	U7232C-1TP	N5435A-041
eDP 1.4	N6469A-1FP	N6469A-1TP	N5435A-083
eMMC	N6465A-1FP	N6465A-1TP	N5435A-061
Ethernet + EEE 10/100/1000Base-T	N5392B-1FP	N5392B-1TP	N5435A-060
Ethernet 10GBase-T	U7236A-1FP	U7236A-1TP	N5435A-023
Ethernet 10GBase-KR	N8814B-1FP	N8814B-1TP	N5435A-059
Ethernet 100GBase-CR10	N8828A-1FP	N8828A-1FP	N5435A-078
Ethernet 100GBase-CR4	N8830A-1FP	N8830A-1FP	N5435A-080
Ethernet 100GBase-KR4	N8829A-1FP	N8829A-1FP	N5435A-079
GDDR5	U7245A-1FP	U7245A-1TP	-
HDMI 2.0	N5399C-1FP	N5399C-1TP	N5435A-070
MHL 3.0	N6460B-1FP	N6460B-1TP	N5435A-078
MIPI D-PHY	U7238C-1FP	U7238C-1TP	N5435A-022
MIPI M-PHY	U7249C-1FP	U7249C-1TP	N5435A-043
MOST	N6466A-1FP	N6466A-1TP	N5435A-068
PCI Express Gen 3	N5393D-1FP	N5393D-1TP	N5435A-040
SAS-3	N5412D-1FP	N5412D-1TP	N5435A-073
SATA Gen 3	N5411B-1FP	N5411B-1TP	N5435A-028
SFP+	N6468A-1FP	N6468A-1TP	N5435A-074
USB 2.0	N5416A-1FP	N5416A-1TP	N5435A-017
USB 3.1	U7243B-1FP	U7243B-1TP	N5435A-075
USB HSIC	U7248A-1FP	U7248A-1TP	N5435A-042
UHS-I	U7246A-1FP	U7246A-1TP	-
UHS-II	N6461A-1FP	N6461A-1TP	N5435A-052
Приложение, определяемое пользователем	N5467B-1FP	N5467B-1TP	N5435A-058
Thunderbolt	N6463B-1FP	N6463B-1TP	N5435A-057
XAUI	N5431A-1FP	N5431A-1TP	N5435A-018

Конфигурации при заказе осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

3. Выберите программные приложения для ваших задач (продолжение)

Программное обеспечение для декодирования протоколов

8b/10b (общий)	-[1]	-[1]	-[1]
64b/66b (10GBase-KR)	N8815A-1FP	N8815A-1TP	N5435A-045
CAN/LIN/FlexRay	N8803A-1FP	N8803A-1TP	N5435A-033
DDR2/3/4 и LPDDR2/3/4	-[2]	-[2]	-[2]
I^2C/SPI	N5391A-1FP	N5391A-1TP	N5435A-006
JTAG	N8817A-1FP	N8817A-1TP	N5435A-038
MIPI CSI-3	N8820A-1FP	N8820A-1TP	N5435A-065
MIPI DigRF v4	N8807A-1FP	N8807A-1TP	N5435A-047
MIPI D-PHY	N8802A-1FP	N8802A-1TP	N5435A-036
MIPI LLI	N8809A-1FP	N8809A-1TP	N5435A-049
MIPI RFFE	N8824A-1FP	N8824A-1TP	N5435A-072
MIPI UFS	N8818A-1FP	N8818A-1TP	N5435A-063
MIPI UniPro	N8808A-1FP	N8808A-1TP	N5435A-048
PCIe 1 и 2	N5463A-1FP	N5463A-1TP	N5435A-032
PCIe 3	N8816A-1FP	N8816A-1TP	N5435A-046
RS-232/UART	N5462A-1FP	N5462A-1TP	N5435A-031
SATA	N8801A-1FP	N8801A-1TP	N5435A-035
SSIC	N8819A-1FP	N8819A-1TP	N5435A-064
SVID	N8812A-1FP	N8812A-1TP	N5435A-054
USB 2.0	N5464A-1FP	N5464A-1TP	N5435A-034
USB 3.0	N8805A-1FP	N8805A-1TP	N5435A-071

1. Входит в стандартную комплектацию моделей DSA и моделей с опцией высокоскоростного SDA.
2. Входит в стандартную комплектацию моделей MSO и моделей с опцией MSO.

Конфигурация при заказе

Модернизируйте имеющийся у вас осциллограф

Расширение полосы пропускания

Описание	Номер опции
Расширение полосы пропускания до 13 ГГц	DSOV13GBW
Расширение полосы пропускания до 16 ГГц	DSOV16GBW
Расширение полосы пропускания до 20 ГГц[2]	DSOV20GBWU
Расширение полосы пропускания до 25 ГГц[2]	DSOV25GBWU
Расширение полосы пропускания до 33 ГГц[2]	DSOV33GBWU

Расширение памяти

Описание	Номер опции
Расширение памяти глубиной 50 Мвыб./канал до 100 Мвыб./канал	N2810A-100
Расширение памяти глубиной 100 Мвыб./канал до 200 Мвыб./канал	N2810A-200
Расширение памяти глубиной 200 Мвыб./канал до 500 Мвыб./канал	N2810A-500
Расширение памяти глубиной 500 Мвыб./канал до 1 Гвыб./канал	N2810A-01G
Расширение памяти глубиной 1 Гвыб./канал до 2 Гвыб./канал	N2810A-02G

Прочие опции модернизации

Описание	Номер опции
Добавление аппаратного запуска по сигналам последовательных шин[1, 2]	N2119AU
Модернизация до MSO[1, 2]	N2118AU
Дополнительный съемный твердотельный накопитель емкостью 500 ГБайт с ОС Windows 7	N2110A-500
Дополнительный съемный твердотельный накопитель емкостью 1 ТБайт с ОС Windows 7	N2110A-01T
Карта интерфейса GPIB	82351B
Проверка характеристик и устройство компенсации сдвига фаз	N5443A
Комплект для монтажа двух блоков один над другим	N2117A
Комплект для монтажа в стойку	N5470A

1. К осциллографу может быть добавлена либо опция MSO, либо опция аппаратного запуска по сигналам последовательных шин. Добавление опции невозможно, если осциллограф уже имеет опцию MSO или опцию аппаратного запуска по сигналам последовательных шин.
2. Для выполнения модернизации необходим возврат прибора в сервисный центр компании Keysight.

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V

Система вертикального отклонения

Модели DSO/DSA/MSO	V084A	V134A	V164A	V204A	V254A	V334A
Система вертикального отклонения - осциллографические каналы						
Входные каналы	Модели DSO/DSA - 4 аналоговых Модели MSO - 4 аналоговых + 16 цифровых					
Аналоговая полоса пропускания (-3 дБ)						
2 канала*	8 ГГц	13 ГГц	16 ГГц	20 ГГц	25 ГГц	32 ГГц
2 канала (типовое значение)	8,4 ГГц	13,6 ГГц	16,8 ГГц	21 ГГц	26,2 ГГц	33 ГГц
4 канала (типовое значение)	8,4 ГГц	13,6 ГГц	16,8 ГГц	16,8 ГГц	16,8 ГГц	16,8 ГГц
Время нарастания/спада						
10 - 90%[4]	55,0 пс	33,8 пс	27,5 пс	22,0 пс	17,6 пс	13,3 пс
20 - 80%[5]	38,9 пс	23,9 пс	19,4 пс	15,6 пс	12,4 пс	9,4 пс
Входной импеданс[1]	50 Ом, ± 3%					
Чувствительность входа[2]	От 1 мВ/дел. до 1 В/дел.					
Аппаратная чувствительность в диапазоне полной шкалы	От 60 мВ до 8 В (только осциллограф) От 60 мВ до 1,2 В (осциллограф с адаптером активной нагрузки N7010A)					
Развязка входов	По постоянному току					
Разрешение по вертикали[2,3]	8 бит, ≥ 12 бит в режиме высокого разрешения или усреднения					
Развязка между каналами (любые два канала с одинаковым установленным значением В/дел.)	От 0 до 16 ГГц: 40 дБ > 16 ГГц: 35 дБ					
Погрешность усиления по постоянному току* [1,2,3]	± 2% полной шкалы при масштабе канала с полным разрешением (± 2,5% при ≤ 5 мВ/дел.)					
Максимальное входное напряжение	± 5 В					
Диапазон смещений	**Чувствительность по вертикали**		**Доступные величины смещения (только осциллограф)**		**Доступные величины смещения (осциллограф с адаптером активной нагрузки N7010A)**	
	От 0 мВ/дел. до 50 мВ/дел.		± 0,4 В		± 4 В	
	> 50 мВ/дел. до 100 мВ/дел.		± 0,7 В		± 4 В	
	> 200 мВ/дел. до 500 мВ/дел.		± 1,2 В		± 4 В	
	> 500 мВ/дел.		± 2,4 В		± 4 В	
Погрешность смещения*	≤ 3,5 В: ± (2% смещения канала + 1% полной шкалы + 1 мВ) > 3,5 В: ± (2% смещения канала + 1% полной шкалы)					
Динамический диапазон	± 4 дел. от центра экрана					
Погрешность измерения постоянного напряжения	Два курсора: ± [(Погрешность усиления по постоянному току) + (Разрешение)] Один курсор: ± [(Погрешность усиления по постоянному току) + (Погрешность смещения) + (Разрешение/2)]					

* Означает гарантируемые значения характеристик; во всех остальных случаях указаны типовые значения. Характеристики действительны после 30-минутного прогрева и при отклонении рабочей температуры прибора не более чем на ±5% от температуры калибровки микропрограммы.

1. Значение входного импеданса действительно для чувствительности по вертикали, настроенной так, что осциллограмма полностью помещается на экране по вертикали.
2. Полная шкала определяется как восемь делений по вертикали. При значении чувствительности меньше 7,5 мВ/дел. применяется увеличение. При значении меньше 7,5 мВ/дел. полная шкала определяется как 60 мВ/дел.
   Основные настройки шкалы: 1 мВ/дел., 2 мВ/дел., 5 мВ/дел., 10 мВ/дел., 20 мВ/дел., 50 мВ/дел., 100 мВ/дел., 200 мВ/дел., 500 мВ/дел. и 1 В/дел.
3. Разрешение по вертикали для 8 бит = 0,4% полной шкалы, для 12 бит = 0,024% полной шкалы.
4. Вычисленное значение исходя из Tr = 0,44/полоса пропускания.
5. Вычисленное значение исходя из Tr = 0,31/полоса пропускания.

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Уровень собственных шумов, СКЗ (только осциллограф)	**V084A**	**V134A**	**V164A**	**V204A**	**V254A**	**V334A**
Чувствительность по вертикали (мВ СКЗ)	**8 ГГц**	**13 ГГц**	**16 ГГц**	**20 ГГц**	**25 ГГц**	**33 ГГц**
5 мВ/дел.	0,21 мВ	0,27 мВ	0,31 мВ	0,37 мВ	0,45 мВ	0,58 мВ
10 мВ/дел.	0,23 мВ	0,28 мВ	0,36 мВ	0,42 мВ	0,49 мВ	0,60 мВ
20 мВ/дел.	0,46 мВ	0,57 мВ	0,65 мВ	0,74 мВ	0,83 мВ	1,04 мВ
50 мВ/дел.	1,04 мВ	1,09 мВ	1,32 мВ	1,54 мВ	1,73 мВ	2,09 мВ
100 мВ/дел.	1,92 мВ	2,30 мВ	2,63 мВ	3,02 мВ	3,39 мВ	3,98 мВ
200 мВ/дел.	4,39 мВ	5,52 мВ	6,14 мВ	6,92 мВ	8,16 мВ	9,88 мВ
500 мВ/дел.	10,07 мВ	12,42 мВ	13,68 мВ	15,05 мВ	17,08 мВ	20,25 мВ
1 В/дел.	18,47 мВ	21,36 мВ	26,12 мВ	30,15 мВ	34,36 мВ	39,35 мВ
Уровень собственных шумов, СКЗ (с адаптером активной нагрузки N7010A)						
Чувствительность по вертикали (мВ СКЗ)	**8 ГГц**	**13 ГГц**	**16 ГГц**	**20 ГГц**	**25 ГГц**	**30 ГГц**
5 мВ/дел.	0,28 мВ	0,41 мВ	0,44 мВ	0,51 мВ	0,65 мВ	0,84 мВ
10 мВ/дел.	0,30 мВ	0,42 мВ	0,48 мВ	0,57 мВ	0,70 мВ	0,86 мВ
20 мВ/дел.	0,54 мВ	0,74 мВ	0,84 мВ	0,99 мВ	1,20 мВ	1,48 мВ
50 мВ/дел.	1,21 мВ	1,64 мВ	1,86 мВ	2,18 мВ	2,64 мВ	3,21 мВ
100 мВ/дел.	2,42 мВ	3,25 мВ	3,68 мВ	4,30 мВ	5,16 мВ	6,21 мВ
200 мВ/дел.	4,84 мВ	6,48 мВ	7,33 мВ	8,53 мВ	10,18 мВ	12,18 мВ
500 мВ/дел.	12,16 мВ	16,39 мВ	18,64 мВ	21,89 мВ	26,42 мВ	32,06 мВ
1 В/дел.	24,21 мВ	32,50 мВ	36,80 мВ	42,99 мВ	51,55 мВ	61,98 мВ

Эффективное число разрядов (Сигнал 80% полной шкалы)						
Чувствительность по вертикали	**8 ГГц**	**13 ГГц**	**16 ГГц**	**20 ГГц**	**25 ГГц**	**33 ГГц**
7 мВ/дел.	5,9	5,7	5,5	5,4	5,1	5,0
10 мВ/дел.	6,1	5,9	5,8	5,7	5,5	5,2
20 мВ/дел.	6,3	6,1	6,0	5,8	5,6	5,4
50 мВ/дел.	6,4	6,2	6,2	6,0	5,8	5,6
100 мВ/дел.	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6

Система вертикального отклонения - цифровые каналы	**Для всех моделей MSO**
Входные каналы	16 цифровых каналов
Группирование пороговых уровней	Две отдельные настройки пороговых уровней (1 для каналов 0-7 и 1 для каналов 8-15)
Выбираемые пороговые уровни	ТТЛ (1,4 В), КМОП (2,5 В), ЭСЛ (-1,3 В), положительная ЭСЛ (3,7 В), определяемый пользователем (± 3,75 В с шагом 10 мВ)
Максимальное входное напряжение	± 40 В пик Категория I
Погрешность пороговых уровней	± (100 мВ + 3% от установленного значения порогового уровня)
Входной динамический диапазон	± 10 В относительно порогового уровня
Минимальный размах входного напряжения	400 мВ пик-пик
Входной импеданс (свободные проводники)	100 кОм ± 2% (~8 пФ) на наконечнике пробника
Разрешение	1 бит
Аналоговая полоса пропускания	3 ГГц (в зависимости от применения пробника)

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Система горизонтального отклонения

Система горизонтального отклонения - осциллографические каналы			
Диапазон основной временной развертки	От 2 пс/дел. до 20 с/дел. в реальном времени		
Диапазон задержек основной временной развертки	0 с ± 200 с в реальном времени		
Разрешение	1 пс		
Положение точки отсчета времени	Слева, в центре, справа		
Диапазон временной развертки увеличения	От 1 пс/дел. до текущей настройки основной временной шкалы		
Диапазон устранения временного сдвига между осциллографическими каналами	Диапазон: ± 1 мс, разрешение: 10 фс		
Погрешность временной шкалы*	± [0,1 ppm (сразу после калибровки) ± 0,1 ppm/год (старение)]		
Погрешность измерения временных интервалов			
Абсолютная, усреднение отключено	$\pm 5 \cdot \sqrt{2 \cdot (\text{шум}/(\text{скорость роста напряжения}))^2 + (\text{собств. джиттер})^2}$ + погрешность врем. шкалы · показание (с пик)		
Абсолютная, усреднение ≥ 256	$\pm 0{,}35 \cdot \sqrt{2 \cdot (\text{шум}/(\text{скорость роста напряжения}))^2 + (\text{собств. джиттер})^2}$ + погрешность врем. шкалы · показание (с пик)		
Собственный джиттер	**Диапазон времени захвата данных**	**Внутренний опорный сигнал временной развертки**	**Внешний опорный сигнал временной развертки**
	<= 1 мс	100 фс СКЗ	100 фс СКЗ
	От > 1 мс до <= 10 мс	200 фс СКЗ	200 фс СКЗ
	От > 10 мс до <= 100 мс	500 фс СКЗ	200 фс СКЗ
	От > 100 мс до <= 1 мс	2 пс СКЗ	500 фс СКЗ
Порог измерения джиттера			
Ошибка временного интервала	$\sqrt{(\text{шум}/(\text{скорость роста напряжения}))^2 + (\text{собств. джиттер})^2}$ (с СКЗ)		
Периодический джиттер	$\sqrt{2} \cdot \sqrt{(\text{шум}/(\text{скорость роста напряжения}))^2 + (\text{собств. джиттер})^2}$ (с СКЗ)		
Джиттер от периода к периоду	$\sqrt{3} \cdot \sqrt{(\text{шум}/(\text{скорость роста напряжения}))^2 + (\text{собств. джиттер})^2}$ с СКЗ		

* Означает гарантируемые значения характеристик; во всех остальных случаях указаны типовые значения. Характеристики действительны после 30-минутного прогрева и при отклонении рабочей температуры прибора не более чем на ±5% от температуры калибровки микропрограммы.

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Система захвата сигналов

Захват сигналов - осциллографические каналы	**V084A**	**V134A**	**V164A**	**V204A**	**V254A**	**V334A**
Максимальная частота дискретизации в режиме реального времени						
2 канала	80 Гвыб./с	80 Гвыб./с	80 Гвыб./с	80 Гвыб./с	80 Гвыб./с	80 Гвыб./с
4 канала	40 Гвыб./с	40 Гвыб./с	40 Гвыб./с	40 Гвыб./с	40 Гвыб./с	40 Гвыб./с
Глубина памяти на канал	**4 канала**			**2 канала**		
В стандартной комплектации	50 Мвыб.			100 Мвыб.		
Опция 100 (в стандартной комплектации моделей DSA)	100 Мвыб.			200 Мвыб.		
Опция 200	200 Мвыб.			500 Мвыб.		
Опция 500	500 Мвыб.			1 Гвыб.		
Опция 01G	1 Гвыб.			1 Гвыб.		
Опция 02G	2 Гвыб.			2 Гвыб.		
Максимальный захватываемый временной интервал при наивысшем разрешении в реальном времени	**40 Гвыб./с**			**80 Гвыб./с**		
В стандартной комплектации	1,25 мс			1,25 мс		
Опция 100 (в стандартной комплектации моделей DSA)	2,5 мс			2,5 мс		
Опция 200	5 мс			5 мс		
Опция 500	12,5 мс			12,5 мс		
Опция 01G	25 мс			12,5 мс		
Опция 02G	50 мс			25 мс		
Максимальная скорость обновления сигналов на экране	> 400 000 сигналов в секунду (в режиме сегментированной памяти)					

Режимы выборки - осциллографические каналы	
Режим реального времени	Успешные одноразовые захваты сигнала
Режим реального времени с усреднением	Усреднение выбирается из диапазона от 2 до 65 534
Режим реального времени с обнаружением пиков	80 Гвыб./с в 2-канальном режиме, 40 Гвыб./с в 4-канальном режиме
Режим реального времени с высоким разрешением	Усреднение с узкополосным фильтром в реальном времени снижает уровень случайного шума и повышает разрешение
Гауссово распределение амплитуды, линейная фаза	Отсечка медленным фильтром при сохранении линейности фазы
Режим прокрутки	Выполняется прокрутка последовательных точек сигнала на дисплее в направлении справа налево. Работает при частотах дискретизации до 10 Мвыб./с при максимальной длине записи 40 Мвыб.
Режим сегментированной памяти	Захватывает появляющиеся сигналы с максимальной частотой дискретизации, не затрачивая память в периоды отсутствия активности. Количество сегментов (до 524 288 с опцией 02G) Максимальное время между событиями запуска: 562 950 секунд Время перезапуска: 2,5 мкс Максимальная глубина памяти (до 4 Гвыб. в 2-канальном режиме с опцией 02G)
Фильтры - интерполяция Sin(x)/x	Отключаемый цифровой КИХ-фильтр. Цифровая обработка сигнала добавляет точки между точками захваченных данных для улучшения точности измерений и отображения сигналов

Захват сигналов - цифровые каналы	
Макс. частота дискретизации в реальном времени	10 Гвыб./с при 16 каналах, 20 Гвыб./с при 8 каналах
Макс. глубина памяти на канал	До 1 Гвыб.
Мин. длительность обнаруживаемого выброса	50 пс

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Система запуска

Запуск - осциллографические каналы	
Источники запуска	Канал 1, канал 2, канал 3, канал 4 и дополнительный вход
Чувствительность	Внутренний источник, входы с низким импедансом: 2,0 дел. пик-пик для диапазона от 0 до 22 ГГц Внутренний источник, входы с высоким импедансом: 0,3 дел. пик-пик для диапазона от 0 до 18 ГГц, 1,0 дел. пик-пик для диапазона от > 18 до 22 ГГц Дополнительный вход: 2,5 ГГц
Полоса пропускания запуска по фронту	> 20 ГГц
Минимальная длительность импульса для запуска Аппаратный запуск Программный запуск (InfiniiScan)	 250 пс 40 пс
Диапазон уровней Внутренний источник Дополнительный вход	 ± 4 дел. от центра экрана или ± 4 В, меньшее значение ± 5 В, также выполняется ограничение входного сигнала диапазоном ± 5 В
Режимы развертки	Авто (непрерывный), с запуском, единичный, с сегментированием
Джиттер отображения (в режиме «без джиттера»)	< 100 фс СКЗ
Диапазон удержания запуска	От 100 нс до 10 с
Определение условий запуска (и средство проверки условия запуска)	Один или несколько каналов могут связываться логической функцией с любым другим режимом запуска
Действия по запуску	Выберите действия (и частоту выполнения действия), которые будут выполняться при выполнении условия запуска Действия включают: отправка сообщения по электронной почте и выполнение пользовательских настроек, относящихся к многофункциональной кнопке
Последовательный запуск	Трехступенчатый последовательный запуск, включающий двухступенчатый аппаратный запуск (поиск события (A) и запуск по событию (B)) и одноступенчатый программный запуск InfiniiScan. Поддерживаются все режимы аппаратного запуска, кроме «по двум фронтам», «по видеосигналу» и «по сигналам гигабитных последовательных шин». Поддерживаются режимы «задержка (по времени)» и «сброс (по времени или событиям)» между двумя аппаратными ступенями. Минимальное время ожидания между ступенями «поиска события (A)» и «запуск по событию (B)» составляет 3 нс

Запуск - цифровые каналы моделей MSO	
Диапазон пороговых уровней (устанавливаются пользователем)	± 3,75 В с шагом 10 мВ
Погрешность порогового уровня	± (100 мВ + 3% от установленного значения порогового уровня)
Запуск по данным протоколов	Все модели MSO имеют в стандартной комплектации запуск по данным протоколов DDR, LPDDR, DDR2, LPDDR2, DDR3, LPDDR3, DDR4 и LPDDR4

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Система запуска (продолжение)

Режимы запуска - аппаратный запуск	
По фронту (аналоговые и цифровые каналы)	Запуск по заданному перепаду (нарастанию, спаду или нарастанию и спаду по очереди) и уровню напряжения в любом канале или на дополнительном входе запуска.
По изменению на фронте (аналоговые каналы)	Запуск по нарастанию или спаду, пересекающему два уровня напряжений за время, большее или меньшее заданного. Минимальная заданная длительность изменения: 250 пс.
По двум фронтам (по времени) (аналоговые и цифровые каналы)	Фронт подготавливает систему запуска, после чего запуск будет выполнен при следующем нарастании или спаде на выбранном входе по истечении заданного времени задержки в диапазоне от 10 нс до 10 с.
По двум фронтам (по событиям) (аналоговые и цифровые каналы)	Фронт подготавливает систему запуска, после чего запуск будет выполнен при следующем нарастании или спаде на выбранном входе, появившемся после заданного количества нарастаний или спадов в диапазоне от 1 до 16 000 000.
По выбросу (аналоговые и цифровые каналы)	Запуск по выбросу с длительностью меньше других импульсов сигнала, задаваемому длительностью, которая должна быть меньше длительности самого короткого импульса, и полярностью. Запуск может выполняться по выбросам длительностью всего 125 пс (только аналоговые каналы). Диапазон задаваемых длительностей выбросов: от 250 пс до 10 с.
По длительности импульса (аналоговые и цифровые каналы)	Запуск по импульсу с длительностью, большей или меньшей длительности других импульсов сигнала, задаваемому длительностью импульса и полярностью. Запуск может выполняться по импульсам длительностью всего 125 пс (только аналоговые каналы). Диапазон задаваемых длительностей импульсов: от 250 пс до 10 с. Момент запуска может задаваться как «конец импульса» или «время ожидания».
По вырожденному импульсу (аналоговые каналы)	Запуск по импульсу, который пересекает один порог, а затем, не пересекая второго порога, снова пересекает первый. Возможно определение условия запуска по времени с минимальным заданным значением 250 пс.
По времени ожидания (аналоговые и цифровые каналы)	Запуск происходит, если сигнал в канале остается на высоком или низком уровне либо не изменяется достаточно долго. Диапазон задаваемого времени ожидания: от 250 пс до 10 с
По кодовой комбинации (аналоговые и цифровые каналы)	Запуск происходит, если заданная комбинация логических уровней в каналах появляется, исчезает или присутствует в течение указанного периода времени или в пределах заданного периода времени или времени ожидания. Уровень в каждом канале может принимать следующие значения: высокий (H), низкий (L) или любой (X).
По состоянию (аналоговые и цифровые каналы)	Запуск по кодовой комбинации, синхронизируемой по нарастаниям, спадам или нарастаниям и спадам по очереди в одном из каналов.
По времени установления/удержания (аналоговые каналы)	Запуск по нарушению в исследуемой схеме времени установления, времени удержания либо того и другого. В качестве источников запуска в любых двух входных каналах (за исключением дополнительного AUX и Line) должны присутствовать тактовый сигнал и сигнал данных. Должно быть задано время установления и/или удержания.
По окну (аналоговые каналы)	Запуск по событию, связанному с окном, которое задается двумя настраиваемыми пользователем порогами. Запуск может выполняться по событиям «входа», «выхода», «нахождения в пределах (по времени)» или «нахождения за пределами (по времени)» сигнала относительно диапазона напряжений. Момент запуска может задаваться как «момент пересечения границы окна» или «время ожидания». Диапазон задаваемого параметра времени: от 250 пс до 10 с.
По сигналам гигабитных последовательных шин (аналоговые каналы)[1]	Запуск по кодовым комбинациям на скоростях от 480 Мбит/с до 12,5 Гбит/с. Обычный режим – Запуск по последовательности длиной до 160 бит произвольных данных с модуляцией без возврата к нулю (NRZ) (уровень: высокий, низкий, любой). Режим 8b/10b – Запуск по символам “K” и “D” кода в количестве до 10. Разделительный символ – K28.5 (при любом дисбалансе) Режим ошибки псевдослучайной двоичной последовательности – Подсчет накопленных битов и ошибок и запуск по ошибке бита в псевдослучайной двоичной последовательности PRBS 7, 15, 23 и 31
По видеосигналу (аналоговые каналы)	Запуск по полным видеосигналам с синхронизацией отрицательной полярности, полю 1, полю 2 или перемежающимся полям для систем с чересстрочной разверткой, любому полю, заданной строке или любой строке для систем с чересстрочной или прогрессивной разверткой. Поддерживаются форматы NTSC, PAL-M (525/60), PAL, SECAM (625/50), EDTV (480p/60), EDTV (576p/50), HDTV (720p/60), HDTV (720p/50), HDTV (1080i/60), HDTV (1080i/50), HDTV (1080p/60), HDTV (1080p/50), HDTV (1080p/30), HDTV (1080p/25), HDTV (1080p/24) и заданный пользователем.

1. Модели с опцией аппаратного запуска по сигналам последовательных шин.

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Система запуска (продолжение)

Режимы запуска - программный запуск	
ПО распознавания событий InfiniiScan	
По зоне	Программный запуск по зонам, рисуемым пользователем на экране. Для каждой зоны может быть задан тип: «должно пересечь» или «не должно пересечь». Может быть задано до восьми зон для нескольких каналов.
По сигналам последовательных шин, общий	Программный запуск по данным с модуляцией без возврата к нулю (NRZ) с длиной комбинации до 80 бит. Поддерживается несколько методов восстановления тактового сигнала, включая метод постоянной частоты, ФАПЧ 1-го порядка, ФАПЧ 2-го порядка, явный сигнал, явный сигнал с ФАПЧ 1-го порядка, явный сигнал с ФАПЧ 2-го порядка, оптический канал, приемник FlexRay, передатчик FlexRay (требуется опция E2688A, кроме восстановления тактового сигнала методом постоянной частоты).
По пределу измерения	Программный запуск по значениям результатов измерений. Например, если задействовано измерение «длительность импульса», ПО измерений InfiniiScan выполнит запуск по выбросу длительностью от 40 пс. Если выполняется измерение «ошибка временного интервала (TIE)», ПО InfiniiScan может выполнить запуск по конкретному значению TIE.
По немонотонному фронту	Программный запуск по немонотонному фронту. Немонотонный фронт задается величиной гистерезиса.
По вырожденному импульсу	Программный запуск по импульсу, который пересекает один порог, а затем, не пересекая второго порога, снова пересекает первый. В отличие от аппаратного запуска по вырожденному импульсу, данный режим запуска ПО InfiniiScan может быть дополнительно определен величиной гистерезиса.
По протоколам	Требуется соответствующая опция протокола (I^2C, SPI, CAN, LIN, RS-232/UART, SVID, USB, PCIe, SATA, SAS, MIPI, Ethernet, 10G-KR, DVI/HDMI, XAUI и общие 8b/10b).

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Измерения и математические функции

Осциллографические измерения	
Количество видов измерений	20 выполняемых одновременно измерений (могут выполняться в главном, увеличенном или ограниченном окне)
Частота обновления измерений	> 50 000 измерений/с (при одном задействованном измерении) > 250 000 измерений/с (при 10 задействованных измерениях)
Доступ к измерениям	
Выпадающий список измерений	Доступ ко всем измерениям с помощью меню измерений
Многофункциональная кнопка (Multi-Purpose)	Кнопка на передней панели активирует до 10 предварительно выбранных или до 10 заданных пользователем измерений
Панель измерений с перетаскиваемыми пиктограммами	Панель измерений с пиктограммами распространенных измерений, которые можно перетаскивать на отображаемые сигналы
Режимы измерений	
Статистика	Отображение текущего, среднего, минимального, максимального значения, диапазона (макс.-мин.), среднеквадратичного отклонения, количества, фронтов, направлений, окна измерений и индикаторов x и y
Гистограммы	
Источник	Сигнал или результат измерений
Ориентация	Вертикальный (для измерений временных интервалов и джиттера) или горизонтальный (для шумов и изменения амплитуды) режимы. Области определяются с помощью маркеров сигналов
Измерения	Среднее значение, среднеквадратичное отклонение, среднее значение ± 1, 2 и 3 сигма, медиана, мода, размах, минимум, максимум, полное число попаданий, пиковое значение (область большинства попаданий), попадания по оси X с масштабированием, попадания по оси X со смещением
Режимы маркеров	Ручные маркеры, отслеживание данных сигналов, отслеживание измерений и возможность отображения относительных значений маркеров
Измерения сигналов	
Напряжение (аналоговые каналы)	Размах (пик-пик), мин., макс., среднее, среднеквадратичное, амплитуда, основание, вершина, положительный выброс на фронте, отрицательный выброс на фронте, напряжение положительного выброса на фронте, напряжение отрицательного выброса на фронте, верхнее, среднее, нижнее значение, напряжение в точке пересечения, вершина импульса, основание импульса, амплитуда импульса
Время (аналоговые каналы)	Время нарастания, спада, период, частота, ширина положительного и отрицательного импульса, коэф. заполнения, время минимума и максимума сигнала, время определенного напряжения, временной интервал между каналами, сдвиг фаз между каналами, подсчет импульсов, длительность пакета, период следования пакетов, интервал между пакетами, время установления, время удержания, интервал между фронтами, длительность фронта, скорость нарастания
Время (цифровые каналы)	Период, частота, ширина положительного и отрицательного импульса, коэффициент заполнения, временной интервал
Тактовый сигнал (аналоговые каналы)	Период, частота, коэффициент заполнения, тактовый сигнал, фаза, ошибка временного интервала[1], за N периодов[1], период-период[1], сравнение ширины положительных импульсов[1], сравнение ширины отрицательных импульсов[1], сравнение коэффициентов заполнения
Данные (аналоговые каналы)	Время установления, время удержания, ошибка временного интервала[1], единичный интервал, шум, за N единичных интервалов, сравнение единичных интервалов, скорость передачи данных, скорость восстановленного тактового сигнала, зависимое от данных сжатие ширины импульса, коррекция предыскажений
Смешанные (аналоговые каналы)	Площадь, скорость нарастания
Частотная область (аналоговые каналы)	Частоты БПФ, величины БПФ, разность частот БПФ, разность величин БПФ, режим обнаружения пиков, амплитудная модуляция
Глазковая диаграмма (аналоговые каналы)	Высота, ширина и джиттер глазка, процент пересечений глазка, добротность и искажение коэффициента заполнения
Задание уровней	Любые каналы, не задействованные в измерениях, можно использовать для задания уровней для всех измерений во временной области

1. Необходимо ПО EZJIT Plus (опция N5400A) или EZJIT Complete (опция N8823A).

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Измерения и математические функции (продолжение)

Осциллографические измерения	
Измерения глазковой диаграммы[1]	Высота, ширина и джиттер глазка, процент пересечений глазка, добротность и искажение коэффициента заполнения
Измерения для анализа джиттера[2]	
Тактовый сигнал	Ошибка временного интервала, за N периодов, период-период, сравнение ширины положительных импульсов, ширины отрицательных импульсов и коэффициентов заполнения
Данные	Случайный джиттер (RJ), детерминированный джиттер (DJ), апериодический ограниченный некоррелированный джиттер (ABUJ), периодический джиттер (PJ), зависящий от данных джиттер (DDJ), искажение коэффициента заполнения (DCD), межсимвольная интерференция (ISI)
Разделение джиттера	Спектральный метод (случайный джиттер, узкий и широкий), метод Tail fit
Установка случайного джиттера	Возможность фиксирования случайного джиттера (RJ) для измерения перекрестных помех
Тестирование по маске	Позволяет проводить тестирование типа «прошел/не прошел» по заданным пользователем или предоставленным компанией Keysight маскам сигналов. Функция Automask позволяет создавать маску из захваченного сигнала и определять допуски по времени/напряжению или по делениям сетки экрана. Режимы останова тестирования включают непрерывное выполнение теста, тестирование до истечения заданного времени или до определенного события и останов при ошибке. В случае ошибки выполняются пользовательские настройки, относящиеся к многофункциональной кнопке. Функция «Раскрытие глазковой диаграммы в реальном времени» позволяет наблюдать ошибки в отдельных битах за счет раскрытия глазковой диаграммы в реальном времени при задействованном восстановлении тактового сигнала. Опция, содержащая комплект масок для тестирования коммуникационных каналов, предоставляет набор масок для тестирования на соответствие промышленным стандартам ITU-T G.703, ANSI T1.102 и IEEE 802.3.

Математические функции	
Математические функции обработка сигналов	
Число функций	До 16 независимых функций
Число функций с оконным ограничением	До 16 горизонтальных окон измерений (любая из функций может быть использована в виде окна)
Источник для математической обработки	Любая комбинация каналов, памяти или других функций
Математические функции с аппаратным ускорением	Дифференциальный и синфазный режим (аналоговые каналы)
Операторы	Абсолютное значение, сложение, амплитудная демодуляция, усреднение, фильтр Баттерворта[1], синфазный режим, задержка, дифференцирование, деление, огибающая, величины и фазы БПФ, конечная импульсная характеристика (КИХ)[1], отображение в окнах, фильтр ВЧ, гистограмма, интегрирование, инвертирование, линейная упреждающая компенсация (LFE)[1], фильтр НЧ (фильтр Бесселя-Томпсона 4-го порядка), увеличение, максимум, тренд измерения, минимум, умножение, глазковые диаграммы в реальном времени[1], сглаживание, квадратный корень из суммы квадратов[1], возведение в квадрат, квадратный корень, вычитание, определение зависимостей, диаграммы (модели MSO) и функции, задаваемые пользователем[3,4].
БПФ	
Диапазон частот	От 0 до 40 ГГц (при 80 Гвыб./с) или 20 ГГц (при 40 Гвыб./с)
Разрешение по частоте	Разрешение = частота дискретизации/глубина памяти
Оконные режимы	Хэннинга, с плоской вершиной, прямоугольное, Блэкмана-Харриса, Хэмминга
Количество БПФ	Отображение до 16 результатов БПФ, каждый в своей координатной сетке, при этом может отображаться до восьми результатов в области отображения соответствующего сигнала
Режим пиков	Для отображения на экране значений пиков выберите выноски пиков

1. Необходимо ПО анализа данных последовательных шин (опция E2688A).
2. Необходимо ПО EZJIT Plus (опция N5400A) или EZJIT Complete (опция N8823A).
3. Необходимо ПО MATLAB (опция N8831A).
4. Необходимо ПО функции, определяемой пользователем (опция N5430A).

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Дисплей, компьютерная платформа, порты ввода-вывода и типы файлов

Дисплей	
Дисплей	Цветной емкостной сенсорный дисплей с диагональю 12,1 дюйма, технология TFT-LCD, разрешение XGA
Градации интенсивности	Дисплей с 256 уровнями интенсивности
Разрешение XGA	1024 пикселя по горизонтали x 768 пикселей по вертикали
Комментарии	В область сигналов можно вставить до 100 закладок. Каждая закладка может располагаться свободно или быть привязана к определенному сигналу
Сетки	До 16 сеток сигналов, каждая с разрешением по вертикали 8 бит
Окна отображения сигналов	До восьми отдельных окон отображения сигналов, что позволяет создавать до 128 областей отображения
Стили отображения сигналов	Соединенные точки, точки, бесконечное послесвечение, переменное послесвечение, бесконечное послесвечение с градацией по цвету. Включает до 256 уровней интенсивности сигнала.
Компьютерная платформа и периферийные устройства	
Операционная система	Windows 7 64 бит
ЦПУ	Четырехъядерное ЦПУ Intel Core i5-3550S, тактовая частота 3,00 ГГц
Системная память ПК	ОЗУ DDR3 16 ГБайт
Накопители	В стандартной комплектации: съемный твердотельный накопитель 500 ГБайт Опционально: съемный твердотельный накопитель 1 ТБайт (опция 801)
Периферийные устройства	В комплектацию входят оптическая USB-мышь и компактная клавиатура. Все модели Infiniium поддерживают любые Windows-совместимые устройства ввода с интерфейсом USB
Совместимость с LXI	Класс C стандарта LXI

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Дисплей, компьютерная платформа, порты ввода-вывода и типы файлов (продолжение)

Порты ввода-вывода	
Ethernet (LAN)	Разъем RJ-45, поддержка 10Base-T, 100Base-T и 1000Base-T. Возможность удаленного управления на основе Web, отправки сообщений электронной почты при запуске, передачи данных/файлов и печати по сети
USB	Всего 8 портов Передняя панель: два хост-порта USB 3.0 и один хост-порт USB 2.0 Задняя панель: два хост-порта USB 3.0, один порт устройства USB 3.0 и два порта USB 2.0 Порт USB 3.0 поддерживает скорость выгрузки данных до 200 МБайт/с
Внешний дисплей	Два порта: один видеовыход DisplayPort и один видеовыход VGA Драйверы поддерживают до двух дисплеев одновременно
GPIB	Цифровая шина обмена данными для управления приборами IEEE-488
Порты осциллографа	
Дополнительный выход	100 МГц, прямоугольный сигнал, псевдослучайные двоичные последовательности PRBS 2^7-1, PRBS 2^{15}-1, PRBS 2^{23}-1 и PRBS 2^{31}-1
Калибровочный выход	Постоянный ток (± 2,4 В), 100 МГц, прямоугольный сигнал, псевдослучайные двоичные последовательности PRBS 2^7-1, PRBS 2^{15}-1, PRBS 2^{23}-1 и PRBS 2^{31}-1
Выход запуска	Размах (пик-пик) при подаче на вход 50 Ом: 2,4 В, смещение: 0 В
Выход сигнала опорной частоты	Размах (пик-пик) при подаче на вход 50 Ом: 750 мВ, смещение: 0 В при получении сигнала с внутреннего опорного генератора При получении сигнала с внешнего опорного генератора амплитуда сигнала определяется входом опорного сигнала
Вход сигнала опорной частоты (импеданс 50 Ом)	Амплитуда: от 178 мВ пик до 1 В пик Частота: высококачественный синусоидальный или прямоугольный сигнал 10 МГц ±5 ppm
Дополнительный вход запуска	Вход для внешнего запуска
Разъем цифровых каналов[1]	Входы цифровых каналов
Генератор последовательностей[2]	Выход демо-последовательностей аппаратного запуска по сигналам последовательных шин Размах (пик-пик) при подаче на вход 50 Ом: 400 мВ, смещение: 400 мВ
Вход тактового сигнала[2]	Вход внешнего тактового сигнала для аппаратного запуска по сигналам последовательных шин Размах (пик-пик) : 0,8 В - 3,6 В. Диапазон напряжений: от -0,1 В до 3,7 В Время нарастания и спада тактового сигнала (10 - 90%): 1 нс или менее
Выход восстановленного тактового сигнала[2]	Выход тактового сигнала пониженной частоты, выдаваемого системой аппаратного запуска по сигналам последовательных шин Размах (пик-пик) при подаче на вход 50 Ом: 1 В, смещение: 0 В
Типы файлов	
Аналоговые сигналы	Сжатый внутренний формат (*.wfm (200 Мвыб.)) Значения, разделенные запятой (*.csv (2 Гвыб.)) Значения, разделенные знаком табуляции (*.tsv (2 Гвыб.)) Открытый бинарный формат (*.bin (500 Мвыб.)) Файл значений Y (*.txt (2 Гвыб.)) Файл иерархических данных (*.h5 (2 Гвыб.)) Комбинированный файл настроек и данных (*.osc (2 Гвыб.))
Цифровые сигналы	Файл иерархических данных (*.h5 (2 Гвыб.)), комбинированный файл настроек и данных (*.osc (2 Гвыб.))
Изображения	BMP, PNG, TIFF, GIF или JPEG

1. Только модели MSO.
2. Модели с опцией аппаратного запуска по сигналам последовательных шин.

Рабочие характеристики осциллографов Infiniium серии V (продолжение)

Общие характеристики и характеристики окружающей среды

Общие характеристики	
Температура	Рабочая: от 5 до +40 °C Хранение: от -40 до +65 °C
Влажность	Рабочая: относительная влажность до 95% (без конденсации) при +40 °C Хранение: относительная влажность до 90% при +65 °C
Высота над уровнем моря	Рабочая: до 4 000 м Хранение: до 15 300 м
Вибрация	Рабочая: случайные вибрации 5-500 Гц, 10 минут на ось, ускорение 0,21 g (СКЗ) Хранение: случайные вибрации 5-500 Гц, 10 минут на ось, ускорение 2,0 g (СКЗ); поиск резонанса 5-500 Гц, синусоида качающейся частоты со скоростью 1 октава/мин., ускорение 0,50 g, выдержка 5 минут на четырех резонансных частотах для каждой оси
Электропитание	100 - 240 В перем., 50/60 Гц; входная мощность 800 Вт
Масса	Базовый блок: 52,2 фунтов (23,7 кг); при поставке: 71,7 фунтов (32,5 кг)
Размеры	Высота: 10,5 дюйма (26,6 см); ширина: 17,2 дюйма (43,6 см); глубина: 19,4 дюйма (49,2 см)
Безопасность	IEC 61010-1:2010/EN 61010-1 редакция 3 CAN / CSA22.2 No. 61010-1-12 UL Std. 61010-1 (редакция 3)
Уровень загрязнений	2
Категория перенапряжений	2
Категория измерений	1
Окружающие условия	Только для применения в помещениях

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight
Персонализированное представление наиболее важной для Вас информации.

www.axiestandard.org
AXIe представляет собой открытый стандарт, основанный на AdvancedTCA®, с расширениями для контрольно-измерительных приложений. Компания Keysight входит в число основателей консорциума AXIe. ATCA®, AdvancedTCA® и логотип ATCA являются зарегистрированными в США торговыми марками PCI Industrial Computer Manufacturers Group.

www.lxistandard.org
LAN eXtensions for Instruments (расширения LAN для измерительных приборов) добавляет в измерительные системы возможности локальной сети Ethernet и Web. Компания Keysight входит в число основателей консорциума LXI.

www.pxisa.org
PCI eXtensions for Instrumentation (PXI) (расширение PCI для измерительных систем) – стандарт модульных измерительных приборов, позволяющий создавать высокопроизводительные измерительные и автоматизированные системы на базе ПК для жестких условий эксплуатации.

Трехлетняя гарантия

www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty
Компания Keysight обеспечивает высочайшее качество продукции и снижает общую стоимость владения. Единственный производитель контрольно-измерительного оборудования, который предлагает в качестве стандарта трехлетнюю гарантию на все оборудование по всему миру.

Техническая поддержка компании Keysight

www.keysight.com/find/AssurancePlans
До пяти лет технической поддержки без непредвиденных расходов гарантируют работу приборов в соответствии с заявленными характеристиками. При этом вы остаетесь уверенными в точности измерений.

www.keysight.com/go/quality
Система управления качеством
компании Keysight Technologies, Inc.
сертифицирована DEKRA по ISO 9001:2008

Торговые партнеры Keysight

www.keysight.com/find/channelpartners
Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов компании Keysight в сочетании с удобствами, предоставляемыми торговыми партнерами.

www.keysight.com/find/V-Series

Российское отделение Keysight Technologies

115054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973954,
8 800 500 9286 (Звонок по России бесплатный)
Факс: +7 (495) 7973902
e-mail: tmo_russia@keysight.com
www.keysight.ru

Сервисный Центр Keysight Technologies в России

115054, Москва, Космодамианская наб, 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973930
Факс: +7 (495) 7973901
e-mail: tmo_russia@keysight.com

(BP-09-23-14)

Информация может быть изменена без уведомления.
© Keysight Technologies, 2015
Published in USA, May 14, 2015
5992-0425RURU
www.keysight.com