

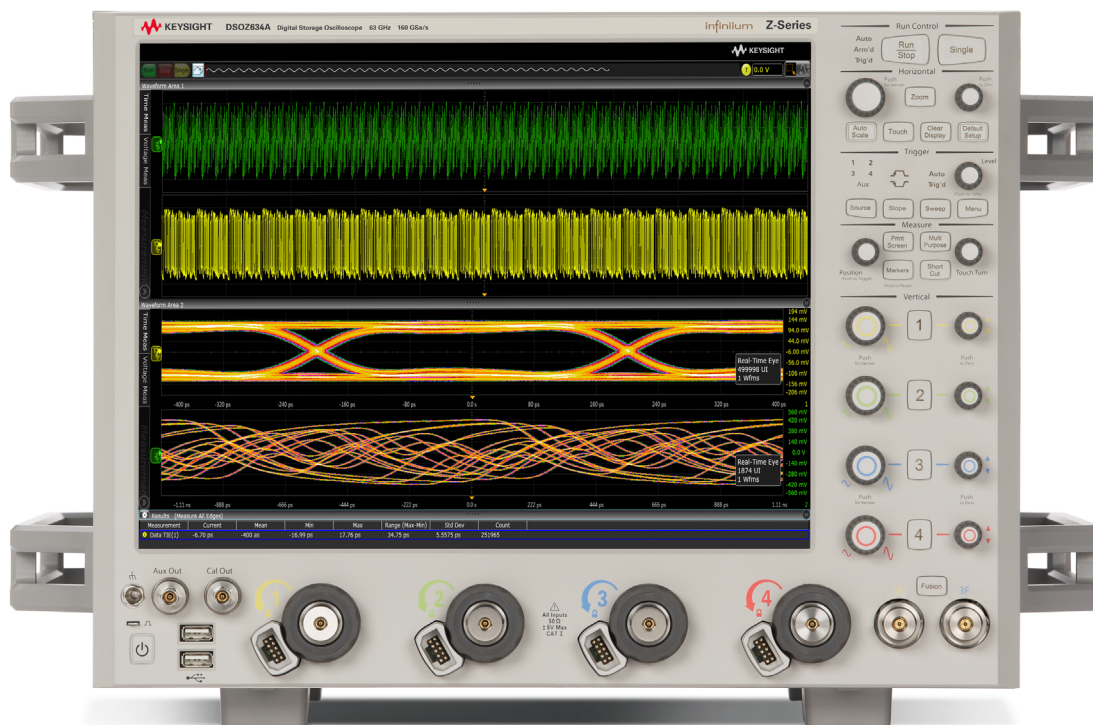
# Keysight Technologies

## Осциллографы Infiniium серии Z

### Технические характеристики

Перейдите на новый уровень

- Полоса пропускания в режиме реального времени 63 ГГц при использовании 1 или 2 каналов
- Полоса пропускания в режиме реального времени 33 ГГц при использовании 2 или 4 каналов



## Введение

### Перейдите на новый уровень

С появлением технологий, позволяющих передавать данные со скоростями сотни гигабит в секунду, стали нужны осциллографы с широкой полосой пропускания, низкими шумами и высокой скоростью обработки данных. Это и стало основополагающей идеей, лежащей в основе осциллографов Infiniium серии Z компании Keysight Technologies, Inc. Эти осциллографы имеют верхнюю границу полосы пропускания в режиме реального времени до 63 ГГц и наименьшие в отрасли характеристики уровня собственных шумов и порога измерения джиттера.



Осциллограф Infiniium серии Z способен захватывать сигналы с длительностью фронта от 5 пс (по уровням 20/80).

### Характеристики осциллографов

- Полоса пропускания в режиме реального времени: 63 ГГц
- Единственный в отрасли осциллограф с возможностью расширения числа каналов в рамках одного базового блока (от 2 до 4 каналов)
- Самые низкие в отрасли уровни собственных шумов и пороги измерения джиттера
- Самое большое в отрасли эффективное число разрядов при полосе пропускания до 63 ГГц
- Самая большая в отрасли глубина памяти (до 2 Гвыб.)

|          | Полоса пропускания |          |          | Частота дискретизации |             |            | Глубина памяти           |          |
|----------|--------------------|----------|----------|-----------------------|-------------|------------|--------------------------|----------|
|          | 1 канал            | 2 канала | 4 канала | 1 канал               | 2 канала    | 4 канала   | Стандартная комплектация | Максимум |
| DSAZ634A | 63 ГГц             | 63 ГГц   | 33 ГГц   | 160 Гвыб./с           | 160 Гвыб./с | 80 Гвыб./с | 200 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSOZ634A |                    |          |          |                       |             |            | 100 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSAZ632A | 63 ГГц             | 33 ГГц   | —        | 160 Гвыб./с           | 80 Гвыб./с  | —          | 200 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSOZ632A |                    |          |          |                       |             |            | 100 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSAZ594A | 59 ГГц             | 59 ГГц   | 33 ГГц   | 160 Гвыб./с           | 160 Гвыб./с | 80 Гвыб./с | 200 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSOZ594A |                    |          |          |                       |             |            | 100 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSAZ592A | 59 ГГц             | 33 ГГц   | —        | 160 Гвыб./с           | 80 Гвыб./с  | —          | 200 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSOZ592A |                    |          |          |                       |             |            | 100 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSAZ504A | 50 ГГц             | 50 ГГц   | 33 ГГц   | 160 Гвыб./с           | 160 Гвыб./с | 80 Гвыб./с | 200 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSOZ504A |                    |          |          |                       |             |            | 100 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSAZ334A | 33 ГГц             | 33 ГГц   | 33 ГГц   | 80 Гвыб./с            | 80 Гвыб./с  | 80 Гвыб./с | 200 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSOZ334A |                    |          |          |                       |             |            | 100 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSAZ254A | 25 ГГц             | 25 ГГц   | 25 ГГц   | 80 Гвыб./с            | 80 Гвыб./с  | 80 Гвыб./с | 200 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSOZ254A |                    |          |          |                       |             |            | 100 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSAZ204A | 20 ГГц             | 20 ГГц   | 20 ГГц   | 80 Гвыб./с            | 80 Гвыб./с  | 80 Гвыб./с | 200 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |
| DSOZ204A |                    |          |          |                       |             |            | 100 Мвыб.                | 2 Гвыб.  |





## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 2  |
| Передовые технологии интегральных микросхем помогают решить самые трудные задачи .....                        | 4  |
| Осциллограф — измерения и анализ цифровых сигналов.....   | 5  |
| Анализатор спектра — анализ сигналов радаров и спутниковой связи .....  | 6  |
| Анализатор комплексной модуляции оптических сигналов .....  | 7  |
| Анализатор цепей — измерение параметров передачи во временной области (TDT) .....                             | 8  |
| Самые широкополосные в мире пробники с передовыми характеристиками .....                                      | 9  |
| Перейдите на новый уровень измерений .....  | 11 |
| Перейдите на новый уровень .....  | 12 |
| Инструменты анализа: ПО PrecisionProbe Basic и PrecisionProbe Advanced (N2809A и N2807B).....                 | 18 |
| Инструменты анализа: EZJIT, EZJIT Plus и SDA (входят в стандартную комплектацию моделей DSA) .....            | 19 |
| Инструменты анализа: EZJIT Complete (входит в стандартную комплектацию моделей DSA).....                      | 20 |
| Инструменты анализа: InfiniiSim (N5465A) .....  | 21 |
| Инструменты анализа: коррекция последовательных данных (N5461A).....  | 22 |
| Инструменты анализа: InfiniiScan (N5414B).....  | 22 |
| Инструменты анализа: программа Infiniium Offline (N8900A) для анализа сигналов .....                          | 23 |
| Инструменты анализа: функция, определяемая пользователем (N5430A) .....                                       | 24 |
| Инструменты анализа: полный список ПО для анализа .....   | 24 |
| Тестирование на соответствие стандартам и автоматизация .....   | 25 |
| Тестирование на соответствие стандартам и автоматизация: приложение, определяемое пользователем (N5467B)..... | 26 |
| Тестирование на соответствие стандартам и автоматизация: поддержка матриц коммутации .....                    | 27 |
| Тестирование на соответствие стандартам и автоматизация: прочие опции осциллографов серии Z.....              | 28 |
| Анализ протоколов .....   | 29 |
| Анализ протоколов (продолжение).....  | 30 |
| Перейдите на новый уровень .....  | 31 |
| Технические характеристики .....  | 34 |
| Осциллографы компании Keysight.....   | 42 |
| Развиваемся с 1939 года .....   | 44 |

## Передовые технологии интегральных микросхем помогают решить самые трудные задачи

### Самые точные измерения электрических и оптических сигналов

#### Измеряйте фронт сигнала без ограничений, накладываемых полосой пропускания осциллографа

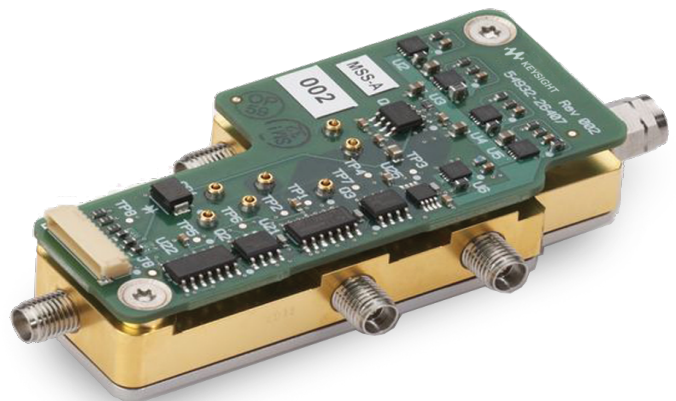
Осциллографы серии Z принадлежат ко второму поколению осциллографов компании Keysight Technologies, имеющих полосу пропускания 63 ГГц. В них реализована технология RealEdge на основе уникальной комбинации временного и частотного уплотнений и запатентованных методов обработки сигналов.

#### Наблюдайте исследуемый сигнал, а не шумы осциллографа

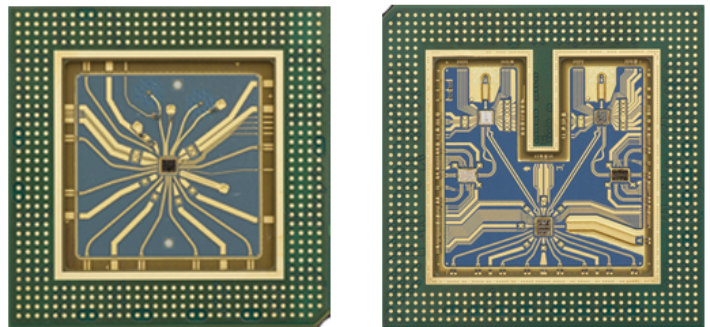
В осциллографах серии Z эффективно используются технологии, применявшиеся в осциллографах Infiniium серий 90000X и 90000Q, которые отличались передовыми характеристиками для анализа целостности сигналов. В серии Z использованы преимущества передовой технологии интегральных микросхем на основе фосфида индия и специализированной технологии корпусирования микросхем с применением тонких пленок, что в конечном счете привело к созданию осциллографа реального времени с наименьшими в мире шумами. Благодаря широкой полосе пропускания осциллографы серии Z позволят вам увидеть самые быстрые сигналы такими, какими они являются на самом деле.

#### Задача — быстрый анализ и производительность

Осциллографы серии Z имеют емкостной сенсорный экран, новый процессор и 16 ГБ ОЗУ, что обеспечивает повышенную скорость обработки по сравнению с осциллографами Infiniium предыдущего поколения.



Блоки, выполненные по технологии RealEdge, обеспечивают полосу пропускания в режиме реального времени 63 ГГц.



Специализированные многокристальные модули с индий-фосфидными кристаллами и запатентованная компанией Keysight технология корпусирования обеспечивают широкую полосу пропускания и малый уровень шумов.

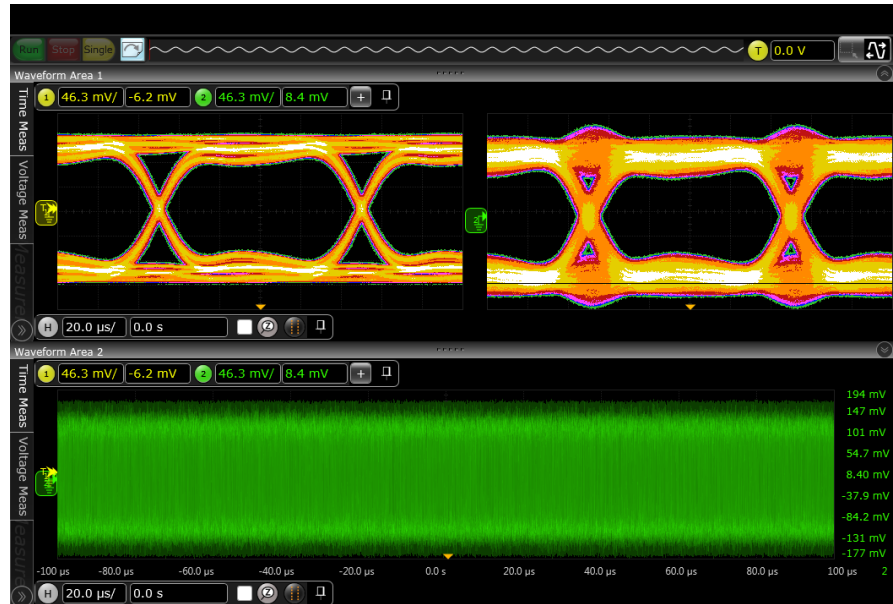


## Осциллограф — измерения и анализ цифровых сигналов

Осциллографы серии Z являются самыми высокоскоростными в мире осциллографами реального времени. Они обладают полосой пропускания 63 ГГц, позволяющей захватывать фронты длительностью от 5 пс, и способностью восстановления тактового сигнала при передаче данных без возврата к нулю (NRZ) на скоростях до 120 Гбит/с. Благодаря четырем каналам с полосой пропускания 33 ГГц эти приборы отлично подходят для работы со схемами последовательно-параллельного преобразования со скоростью 32 Гбит/с и выше. Помимо того, что с осциллографами серии Z вы получаете самую широкую полосу пропускания, они помогают захватывать реальные фронты сигналов благодаря самому низкому в отрасли уровню собственных шумов и порогу измерения джиттера, что, иными словами, означает меньшее влияние шума на измерения и более правильное отображение сигналов.

**Для анализа цифровых сигналов с высочайшей точностью осциллографы серии Z обладают следующими возможностями:**

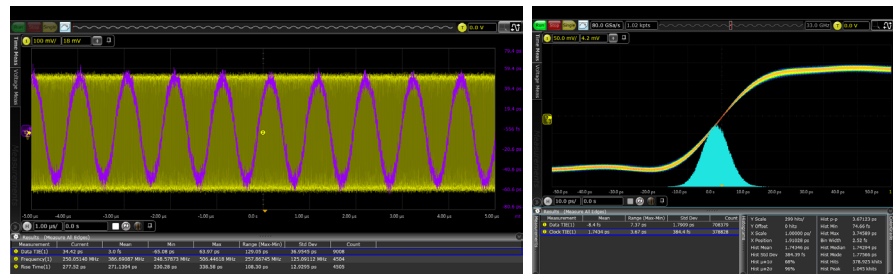
1. Полный анализ в автономном режиме
2. Гибкий пользовательский интерфейс с поддержкой нескольких дисплеев и технологии мультитач
3. Два уникальных алгоритма разделения джиттера, включая разделение ограниченного некоррелированного джиттера (BUJ)
4. Восстановление тактового сигнала данных NRZ при скоростях до 120 Гбит/с
5. Память с глубиной, позволяющей захватывать миллисекундные интервалы данных при частоте дискретизации 160 Гвыб./с



Одновременный захват, отображение и измерение нескольких глазковых диаграмм в режиме реального времени осциллографом серии Z.



Благодаря равномерной частотной характеристике и низкому уровню шумов осциллографы серии Z способны точно измерять составляющие джиттера, такие как межсимвольная интерференция (ISI).



Благодаря полосе пропускания 63 ГГц, осциллографы серии Z способны эффективно определять характеристики тренда ошибки временного интервала высокоскоростных сигналов, а также быстроработающих фронтов с длительностью от 5 пс.



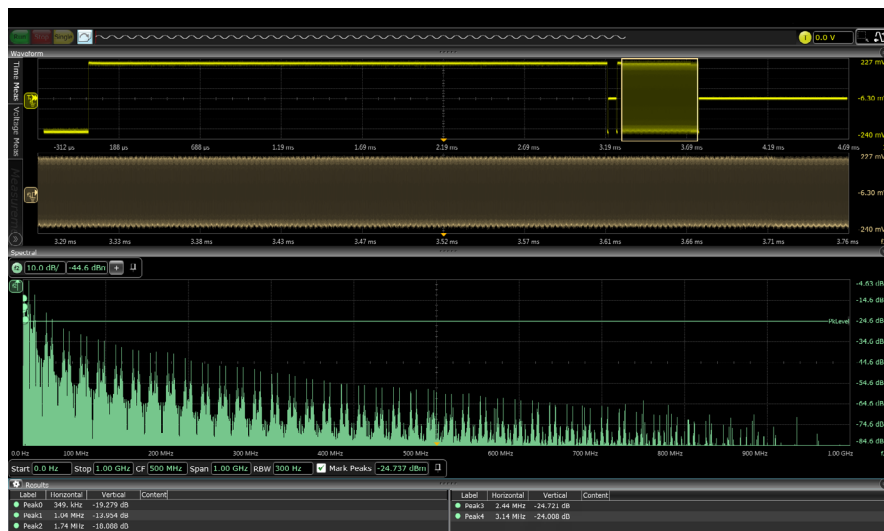
## Анализатор спектра — анализ сигналов радаров и спутниковой связи

### Задача — простой расчет амплитуды и фазы

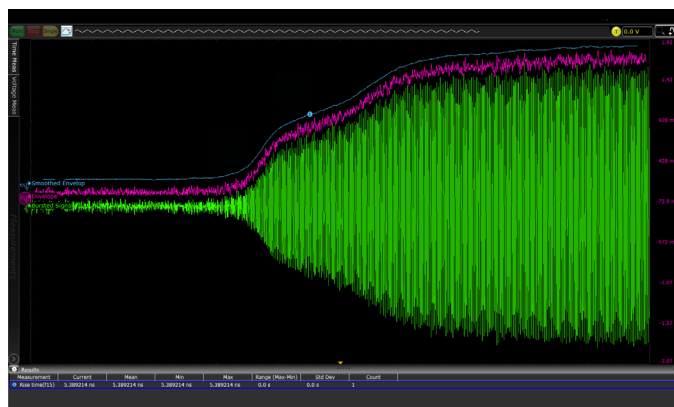
Осциллографы серии Z имеют функцию быстрого преобразования Фурье (БПФ) для выполнения частотного (спектрального) анализа. Встроенная функция БПФ выступает альтернативой отдельному анализатору спектра. БПФ используется для вычисления амплитуды, так и фазы. Воспользуйтесь преимуществами ряда полезных функций, облегчающих выполнение спектрального анализа. При выполнении БПФ имеется возможность управления полосой анализа и разрешением в полосе анализа. Автоматические измерения и маркеры позволяют измерять частоты и амплитуды пиков спектра, а также расстояния между пиками. Для измерения времени нарастания и спада по всей огибающей используется амплитудная демодуляция (режим огибающей).

### Для выполнения анализа в режиме RealEdge с высочайшей точностью осциллографы серии Z обладают следующими возможностями:

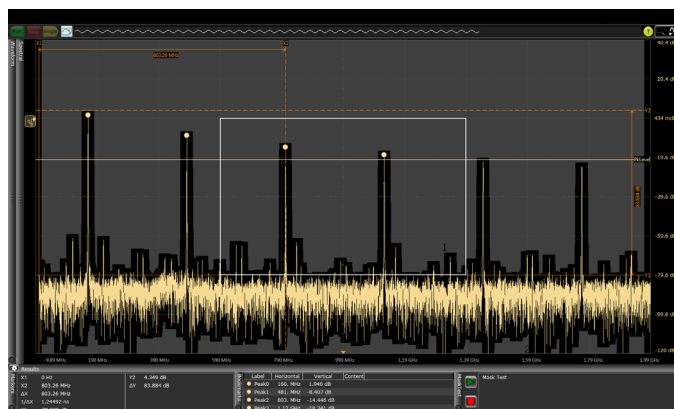
- Несколько окон БПФ, включая окна Хэннинга, прямоугольное, Блэкмана — Харриса, с плоской вершиной и Хэмминга
- Поиск и переход между пиками для быстрого анализа
- Амплитудная модуляция (режим огибающей) — построение огибающих сигналов радара (радиоимпульсных сигналов)
- Запуск по маске БПФ
- Оконные измерения БПФ



Функция БПФ осциллографов серии Z быстро распознает пики и позволяет управлять основными параметрами, такими как полоса анализа, начальная и конечная частота, что приближает работу осциллографа к работе анализатора спектра.



Амплитудная демодуляция позволяет анализировать сложные сигналы, такие как огибающие радиоимпульсов.



Применение маски по БПФ для тестирования полосы частот сигналов и захвата редких событий.

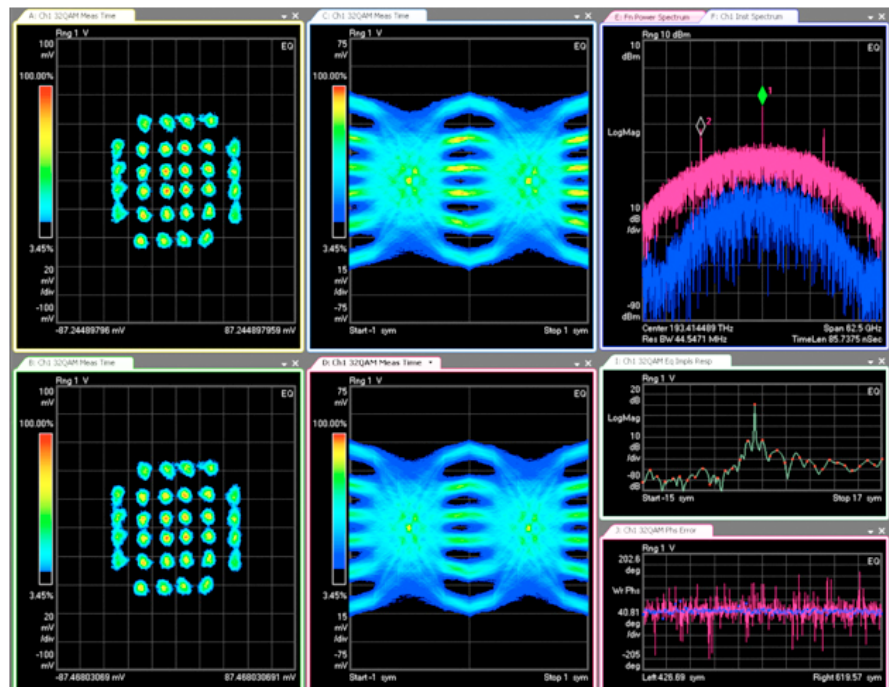




## Анализатор комплексной модуляции оптических сигналов

Осциллографы серии Z также могут работать совместно со специально разработанным компанией Keysight когерентным оптическим приемником, образуя анализатор оптической модуляции N4391A как полноценный, готовый к использованию прибор. Данное решение обладает самой широкой из имеющихся на рынке полосой пропускания и является самым современным средством тестирования для исследований каналов передачи с 400-гигабитными и терабитными скоростями. Даже при меньшей ширине полосы пропускания в 20 ГГц это простое в использовании решение является эталонной системой для исследования каналов с 100-гигабитными скоростями, что важно для научно-исследовательских лабораторий, которые работают с этими и более высокими скоростями. Имея 4 канала с полосой пропускания до 63 ГГц, приборы серии Z позволяют избежать затрат на покупку второго прибора для анализа сигналов с двойной поляризацией.

Если вы предпочитаете работать со своими собственными оптическими приемниками, но при этом хотите воспользоваться огромными возможностями анализа, то вы можете купить программное обеспечение для анализа N4391A как отдельный продукт.



Анализатор оптической модуляции N4391A предлагает мощный набор инструментов для устранения самых трудных ошибок. Эти инструменты признаны тысячами инженеров.

### Характеристики и достоинства

- Истинная аналоговая полоса пропускания до 63 ГГц в четырех каналах, получаемая временной синхронизацией двух двухканальных осциллографов с полосой пропускания 63 ГГц
- Истинная аналоговая полоса пропускания до 33 ГГц при использовании четырех каналов в одном осциллографе
- Анализ сигналов с символьной скоростью до 120 Гбод
- В четыре раза меньший уровень собственных шумов при измерении амплитуды вектора ошибок (EVM) по сравнению с обычным передатчиком с квадратурно-фазовой манипуляцией (QPSK)
- Компактное, готовое к использованию решение с четырьмя каналами
- Дискретизация в режиме реального времени с частотой до 160 Гвыб./с, обеспечивающая оптимальное отслеживание фазы
- Хорошо проработанный интерфейс для интегрирования разработанных вами алгоритмов в пакете MATLAB
- Конфигурируемые пользователем декодеры сигналов с амплитудно-фазовой манипуляцией (APSK) и мультиплексированием с ортогональным делением частот (OFDM)





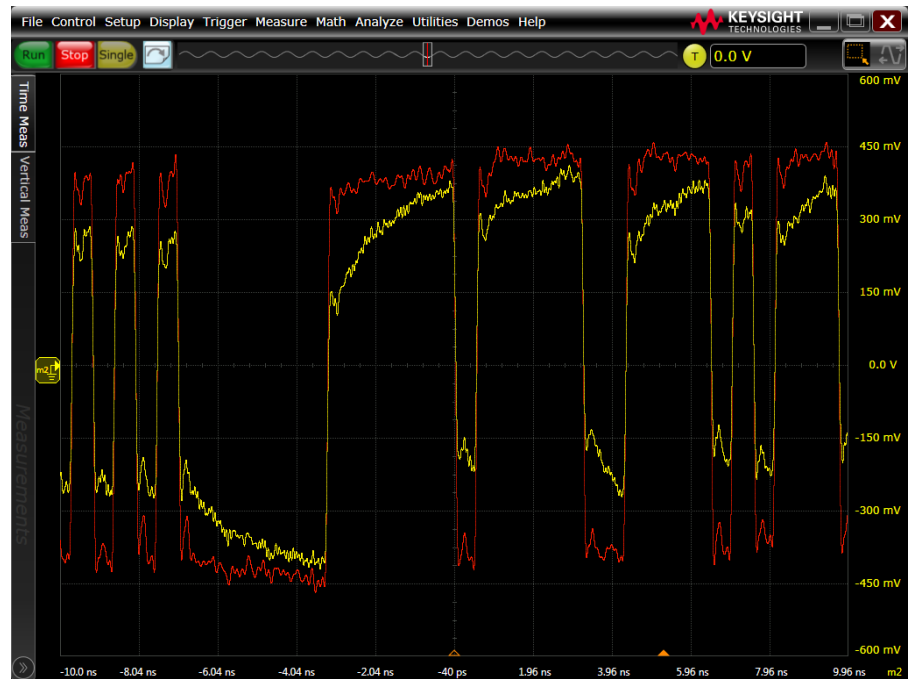
## Анализатор цепей — измерение параметров передачи во временной области (TDT)

### Задача — максимально расширить пределы измерений путем устранения влияния кабелей и оснастки

Полосы пропускания постоянно растут, и все большей проблемой становятся потери в кабелях. Приборы серии Z позволяют решить эту проблему за счет применения технологии PrecisionProbe Advanced. У вас больше нет необходимости пренебрегать потерями в кабеле по причине нехватки времени или финансов. Благодаря технологии PrecisionProbe Advanced вы можете определять характеристики кабелей на частотах до 63 ГГц и устранять влияние потерь, которые они вносят. В технологии PrecisionProbe Advanced выдаются сигналы с одной из самых коротких длительностей фронта — менее 5 пс, — и с помощью данного фронта выполняется измерение параметров передачи во временной области. Затем на основе вносимых кабелем потерь в вашу измерительную систему вносится компенсация, возвращая вам тот ценный запас пределов измерений, который обычно теряется из-за кабелей.

### Задача — автоматически протестировать несколько каналов и при этом максимально расширить пределы измерений

Осциллографы серии Z имеют множество приложений для тестирования устройств на соответствие стандартам протоколов, которые дают возможность полностью автоматизировать работу с любым коммутационным устройством, подключенным к вашей системе. Это программное обеспечение полностью совместимо с технологией компенсации PrecisionProbe Advanced, которая позволяет получать характеристики любого входа с помощью всего одного осциллографа серии Z и затем автоматизировать любое измерение с применением приложений для тестирования протоколов на соответствие стандартам. Экономьте ценное время и ресурсы при работе с такими технологиями, как DisplayPort и PCI Express® Gen3.

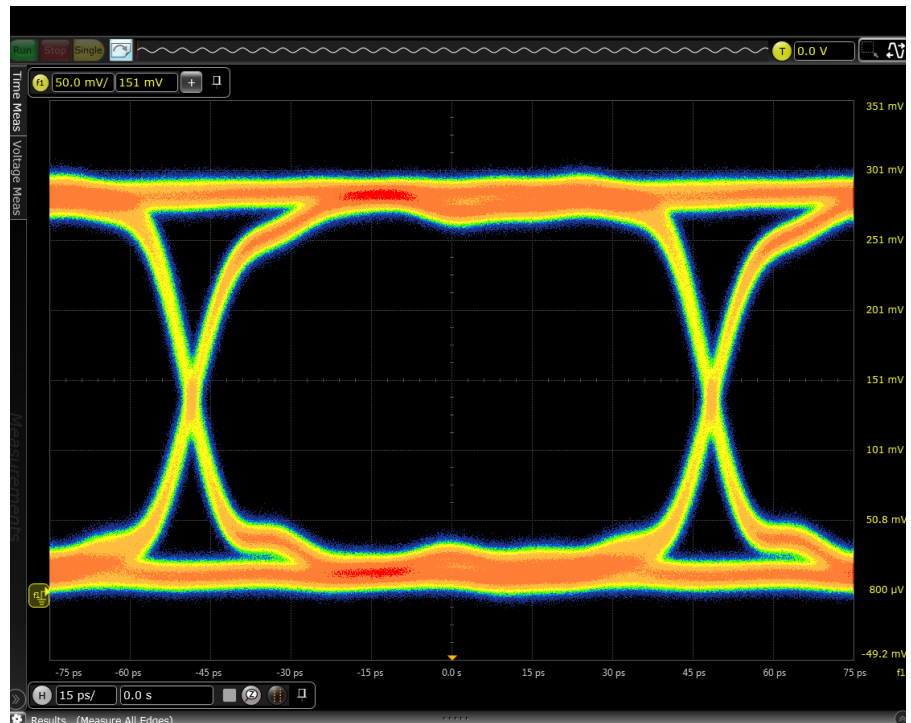


Исследуя кабели, можно расширить пределы измерений путем исключения вносимых кабелями потерь.



## Самые широкополосные в мире пробники с передовыми характеристиками

Система пробников InfiniiMax III и III+ обладает самой широкой полосой пропускания и вносит исключительно низкую дополнительную нагрузку, обеспечивая совершенно новый уровень целостности и точности измерения сигнала. Компания Keysight выпускает восемь различных усилителей пробников InfiniiMax с полосами от 8 до 30 ГГц, что позволяет подобрать систему пробников в соответствии с вашими требованиями к рабочим характеристикам и бюджету. Система пробников InfiniiMax III и III+ не имеет аналогов на рынке. В ней применяются запатентованные ИМС на основе фосфида индия с частотой переключения транзисторов 200 ГГц, переходными отверстиями общей шины на обратной стороне и новейшей толстопленочной технологией, что позволяет удовлетворить ваши потребности в самых высоких характеристиках.



Единственная в отрасли модернизируемая система пробников.



## Самые широкополосные в мире пробники с передовыми характеристиками (продолжение)

| Описание   | Пробник или принадлежность | Полоса пропускания |
|--|----------------------------|--------------------|
| Усилитель пробника InfiniiMax III 30 ГГц                         | N2803A                     | 30 ГГц             |
| Усилитель пробника InfiniiMax III 25 ГГц                         | N2802A                     | 25 ГГц             |
| Усилитель пробника InfiniiMax III 20 ГГц                         | N2801A                     | 20 ГГц             |
| Усилитель пробника InfiniiMax III 16 ГГц                         | N2800A                     | 16 ГГц             |
| Усилитель пробника InfiniiMax III+ 20 ГГц                        | N7003A                     | 20 ГГц             |
| Усилитель пробника InfiniiMax III+ 16 ГГц                        | N7002A                     | 16 ГГц             |
| Усилитель пробника InfiniiMax III+ 13 ГГц                        | N7001A                     | 13 ГГц             |
| Усилитель пробника InfiniiMax III+ 8 ГГц                         | N7001A                     | 8 ГГц              |
| Головка пробника с нулевым усилением сочленения                  | N5439A                     | 28 ГГц             |
| Головка-браузер (ручная)   | N5445A                     | 30 ГГц             |
| Впаиваемая головка пробника                                      | N5441A                     | 16 ГГц             |
| Наконечник с нулевым усилением сочленения для печатных плат      | N2838A                     | 25 ГГц             |
| Головка пробника с разъемами 3,5, 2,92 мм или SMA                | N5444A                     | 28 ГГц             |
| Оснастка для проверки рабочих характеристик                      | N5443A                     | 30 ГГц             |
| Впаиваемая головка пробника                                      | N2836A                     | 26 ГГц             |
| Набор наконечников с нулевым усилением сочленения 450 Ом (5 шт.) | N5440A                     | 28 ГГц             |
| Набор наконечников с нулевым усилением сочленения 200 Ом (5 шт.) | N5447A                     | 28 ГГц             |
| Сменный наконечник браузера                                      | N5476A                     | 30 ГГц             |
| Адаптер прецизионного разъема BNC                                | N5442A                     | 13 ГГц             |
| Адаптер стробоскопического осциллографа                          | N5477A                     | 30 ГГц             |
| Гибкий кабель 2,92 мм  | N5448B                     | 30 ГГц             |
| Адаптер пробника с высоким импедансом                            | N5449A                     | 500 МГц            |
| Гибкий кабель 35 ГГц   | N2812B                     | 35 ГГц             |

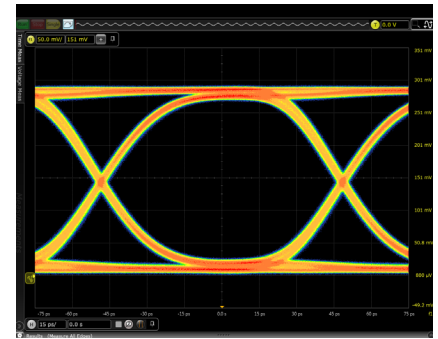


## Перейдите на новый уровень измерений

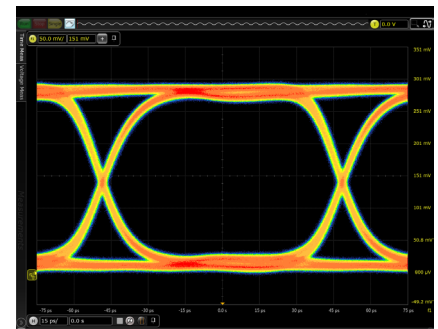
Наличие у осциллографа правильно выбранной полосы пропускания обеспечивает точность измерений. При слишком широкой полосе пропускания в результате измерений вносят вклад шумы осциллографа. При слишком узкой полосе пропускания неправильно отображаются фронты сигналов. С помощью таблицы ниже вы сможете правильно подобрать полосу пропускания осциллографа в зависимости от изделия, в котором вы выполняете измерения.

### Рекомендуемая полоса пропускания осциллографа

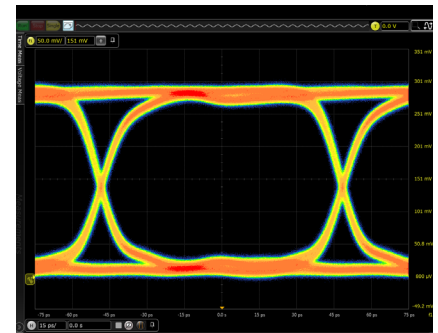
| Технология               | Скорость передачи | Наименьшее время нарастания осциллографа | Полоса пропускания данных |
|--------------------------|-------------------|--|---------------------------|
| Ethernet 10BASE-T        | 10 Мбит/с         | 30 нс                                    | 600 МГц                   |
| Ethernet 100BASE-T       | 100 Мбит/с        | 3 нс                                     | 600 МГц                   |
| Ethernet 1000BASE-T      | 250 Мбит/с x 4    | 1,2 нс                                   | 1 ГГц                     |
| USB 2.0                  | 480 Мбит/с        | 300 пс                                   | 2,5 ГГц                   |
| USB 3.1 Gen 1            | 5 Гбит/с          | 50 пс                                    | 12 ГГц                    |
| USB 3.2 Gen 2            | 10 Гбит/с         | 25 пс                                    | 25 ГГц                    |
| DDR1                     | 400 Мпередач/с    | 500 пс                                   | 2 ГГц                     |
| DDR2                     | 1066 Мпередач/с   | 250 пс                                   | 4 ГГц                     |
| DDR3                     | 2133 Мпередач/с   | 100 пс                                   | 8 ГГц                     |
| DDR4                     | 3200 Мпередач/с   | 75 пс                                    | 12 ГГц                    |
| GDDR5                    | 8 Гбит/с          | 30 пс                                    | 16 ГГц                    |
| SATA 3G                  | 3 Гбит/с          | 67 пс                                    | 12 ГГц                    |
| SATA 6G                  | 6 Гбит/с          | 33 пс                                    | 16 ГГц                    |
| SAS-2                    | 6 Гбит/с          | 42 пс                                    | 16 ГГц                    |
| SAS-3                    | 12 Гбит/с         | 21 пс                                    | 30 ГГц                    |
| Оптический канал 16G     | 14,025 Гбит/с     | 24 пс                                    | 30 ГГц                    |
| HDMI 1.4                 | 3,4 Гбит/с        | 50 пс                                    | 8 ГГц                     |
| DisplayPort 1.2          | 17,28 Гбит/с      | 50 пс                                    | 13 ГГц                    |
| 10G Ethernet             | 10 Гбит/с         | 60 пс                                    | 12 ГГц                    |
| 10Gbase-KR               | 10,3125 Гбит/с    | 24 пс                                    | 25 ГГц                    |
| XAUI                     | 3,75 Гбит/с       | 60 пс                                    | 12 ГГц                    |
| MIPI® M-PHY®             | 5,83 Гбит/с       | 17,2 пс                                  | 24 ГГц                    |
| MIPI D-PHY <sup>SM</sup> | 2,5 Гбит/с        | 100 пс                                   | 6 ГГц                     |
| PCI Express 2            | 5 Гбит/с          | 30 пс                                    | 12,5 ГГц                  |
| PCI Express 3            | 8 Гбит/с          | 25 пс                                    | 20 ГГц                    |
| Оптический канал 28/32G  | 28 Гбит/с         | 18 пс                                    | 45 ГГц                    |
| Thunderbolt 3            | 20,625 Гбит/с     | 10 пс                                    | 33 ГГц                    |
| SFP +                    | 10 Гбит/с         | 34 пс                                    | 16 ГГц                    |
| MHL                      | 2,25 Гбит/с       | 75 пс                                    | 8 ГГц                     |
| InfiniBand II            | 2,5, 5 Гбит/с     | 75 пс                                    | 8 ГГц                     |



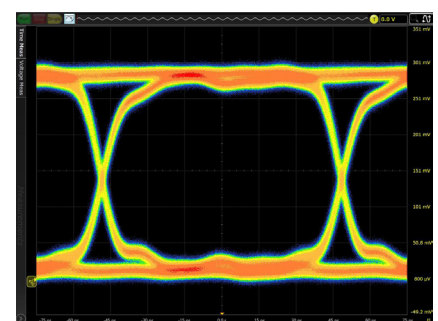
Глазковая диаграмма сигнала 10 Гбит/с, полученная при полосе пропускания 10 ГГц.



Глазковая диаграмма сигнала 10 Гбит/с, полученная при полосе пропускания 20 ГГц.



Глазковая диаграмма сигнала 10 Гбит/с, полученная при полосе пропускания 30 ГГц.



Сигнал 10 Гбит/с, полученный при полосе пропускания 63 ГГц. Обратите внимание, что при этих измерениях время нарастания наименьшее, а глазковая диаграмма наиболее открыта.



## Перейдите на новый уровень

### Представляем осциллографы Infiniium серии Z

Истинная аналоговая полоса пропускания 63 ГГц и частота дискретизации 160 Гвыб./с при использовании 2 каналов.

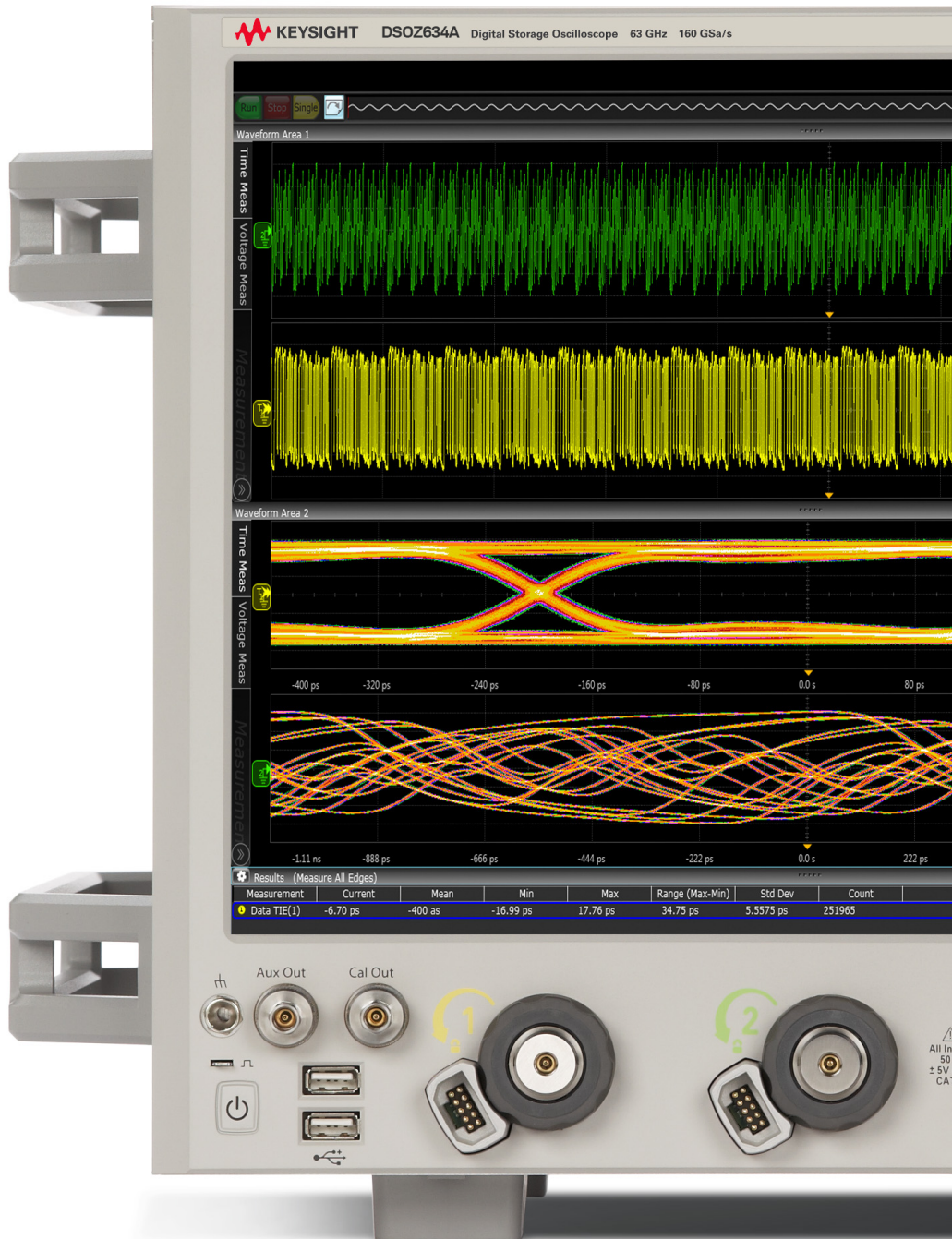
Большой емкостной сенсорный экран с диагональю 15,4 дюйма (39,1 см) позволяет видеть мельчайшие детали сигнала.

Объем оперативной памяти 16 ГБ в стандартной комплектации, четырехъядерный процессор I5 и аппаратное ускорение обеспечивают быструю обработку.

Удаленный доступ через сетевой интерфейс Ethernet 10/100/1000BASE-T с возможностями подключения к Интернету с использованием программы UltraVNC для удаленного управления с быстрым откликом.

Удаленные измерения через интерфейсы USB и LAN. Интерфейс Infiniium для дистанционного программирования приложений (теперь в стандартной комплектации) позволяет автоматизировать приложения и ПО для тестирования протоколов на соответствие стандартам.

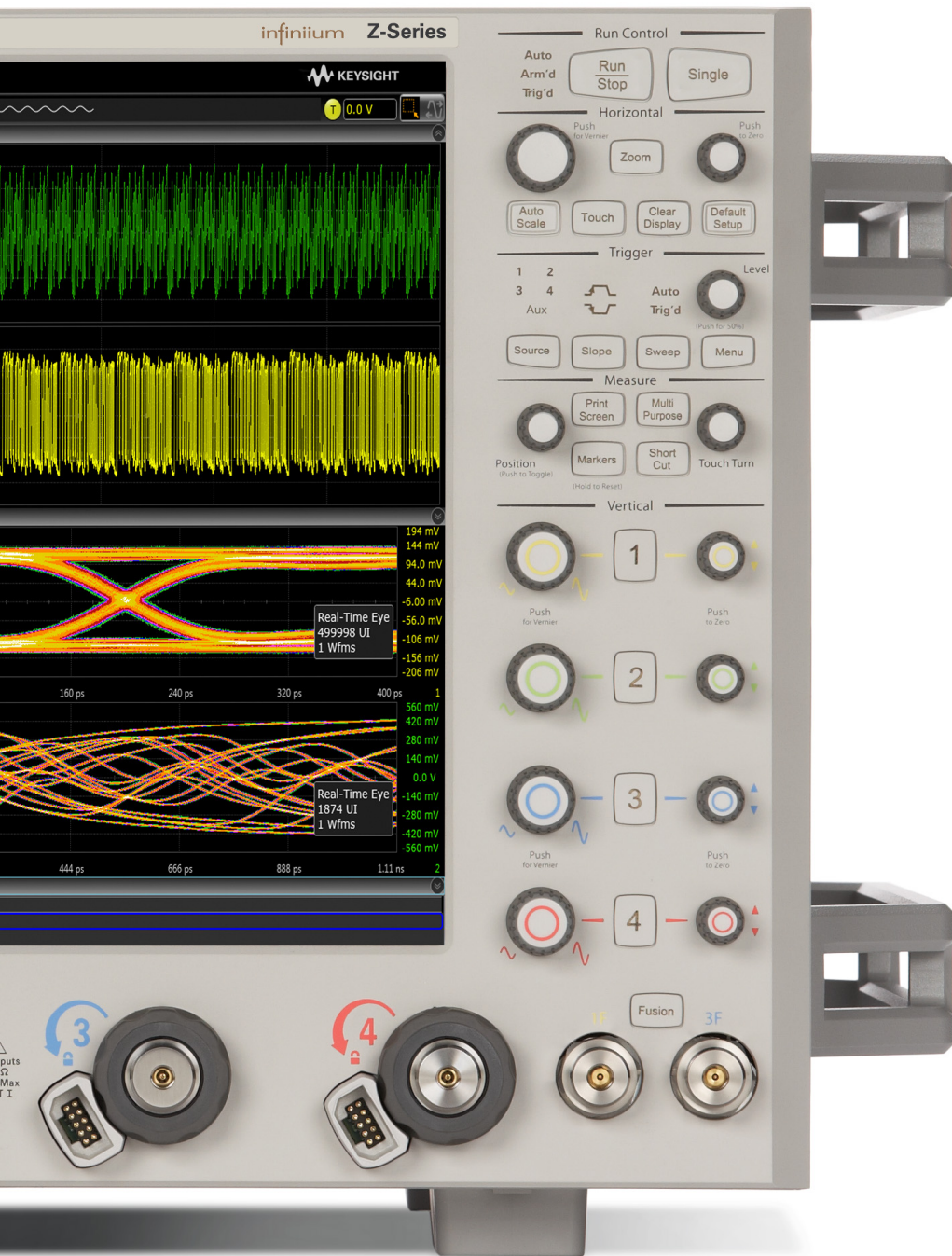
Калибровочные импульсы с длительностью фронтов менее 15 пс позволяют выполнить калибровку на основе измерения параметров передачи во временной области при помощи технологии PrecisionProbe. Использование источника калибровочных импульсов Infiniium как части технологии PrecisionProbe Advanced позволяет расширить применение калибровки до уникальной частоты 63 ГГц.



Резьбовые РЧ-разъемы обеспечивают самое надежное соединение и самую высокую целостность сигнала, которые соответствуют высокому классу прибора. В интерфейсе AutoProbe II используется проверенный и надежный резьбовой 3,5 мм РЧ-разъем стробоскопических осциллографов компании Keysight, совмещенный с удобным автоматическим механизмом ограничения момента затяжки 0,9 Нм, позволяющим обойтись без динамометрического ключа.







Опорный тактовый сигнал 100 МГц связывает до 10 приборов серии Z с точностью 150 фс. Тактовый сигнал 10 МГц позволяет связывать несколько приборов с осциллографом серии Z.

Индикатор на передней панели в реальном времени указывает на то, что осциллограф занят выполнением длительного процесса.

Органы управления секции измерений, включающие кнопку выбора маркера, а также специальную рукоятку управления маркером, обеспечивают быстрый доступ к функциям управления маркером.

Отдельные рукоятки вертикальной развертки на каждый канал.

Рукоятки вертикальной и горизонтальной развертки можно переключить на управление функциями и памятью сигналов. Для этого в графическом пользовательском интерфейсе нужно всего лишь нажать правой кнопкой на орган управления каналом.

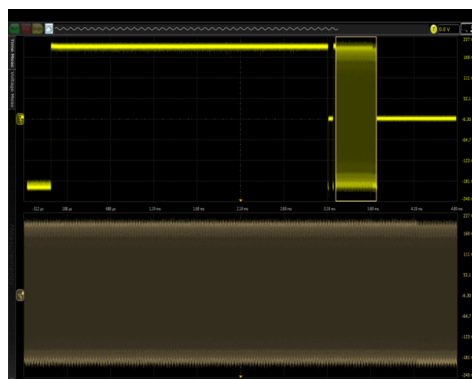
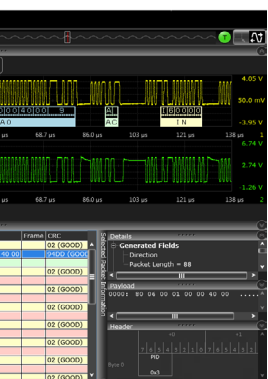
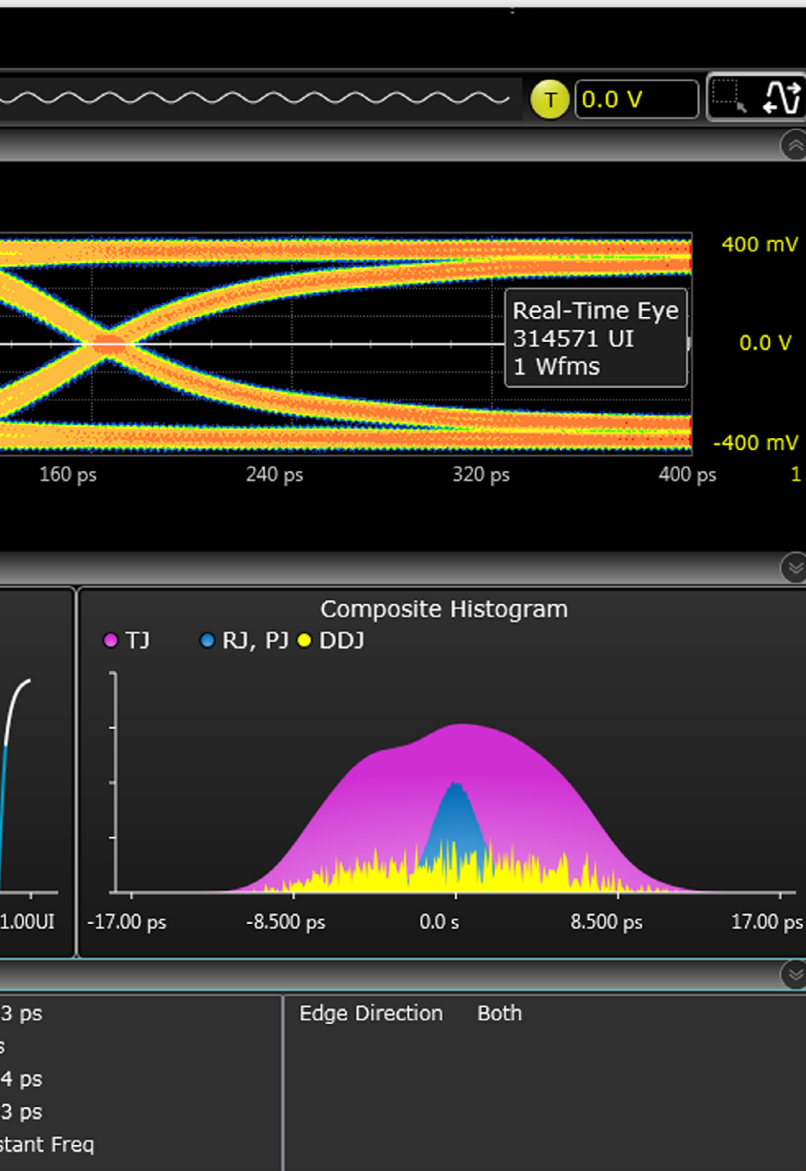
Серия Z имеет улучшенные характеристики благодаря использованию специализированных интегральных микросхем и многокристальных модулей, в которых применяется эксклюзивная технология, называемая RealEdge. Эта технология представляет собой комбинацию новых архитектур, микросхем следующего поколения и тонкопленочных компонентов и применения передового полупроводникового процесса компании Keysight на основе фосфида индия. Технология обеспечивает высокочастотные характеристики при самом низком в отрасли уровне собственных шумов и порога измерения джиттера (75 фс).



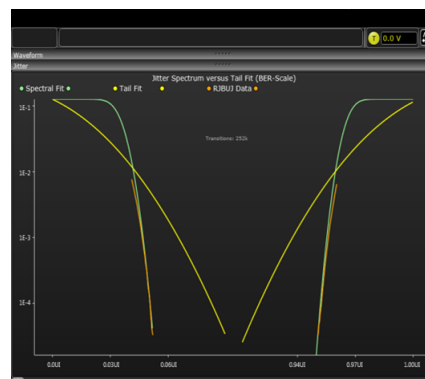


## Характеристики пользовательского интерфейса Infiniium

- Все возможности просмотра в автономном режиме
- До 4 сеток
- До 16 функций
- До 16 горизонтальных окон отображения
- До 9 окон анализа джиттера
- До 9 окон анализа шумов
- До 4 окон InfiniiSim
- До 16 БПФ одновременно
- До 16 сеток в каждом окне
- Комментирование пиков
- Комбинированные файлы для упрощения обмена файлами
- Измерения с помощью экранных маркеров
- Отображение до 20 результатов измерений одновременно
- Поддержка нескольких мониторов
- Измерения с использованием «перетаскивания»
- Customization меню My Infiniium
- До 16 задаваемых пользователем функций
- Окно полного спектра
- Органы управления спектральным анализом
- Быстрое сохранение
- Технология мультитач емкостного сенсорного экрана
- Обзор окна или функций
- До 16 трендов измерений
- До 16 гистограмм
- Практически безграничные возможности анализа глазковых диаграмм в режиме реального времени
- График, показывающий результаты анализа джиттера методом Tail fit и спектральным методом
- Аппаратное ускорение
- И многое другое



До 16 горизонтальных окон отображения.



Окно проверки алгоритма анализа джиттера.





## Перейдите на новый уровень (продолжение)

### Низкие уровни шума и вносимого джиттера



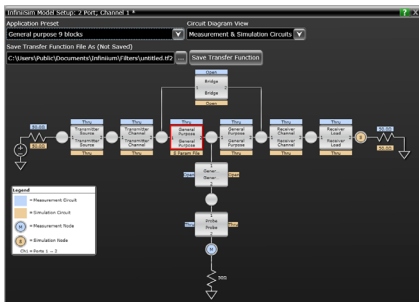
Осциллографы серии Z имеют самые низкие в отрасли уровни собственных шумов и порога измерения джиттера. Это позволяет видеть реальные сигналы и быстрее выводить изделия на рынок.

### Приложение PrecisionProbe

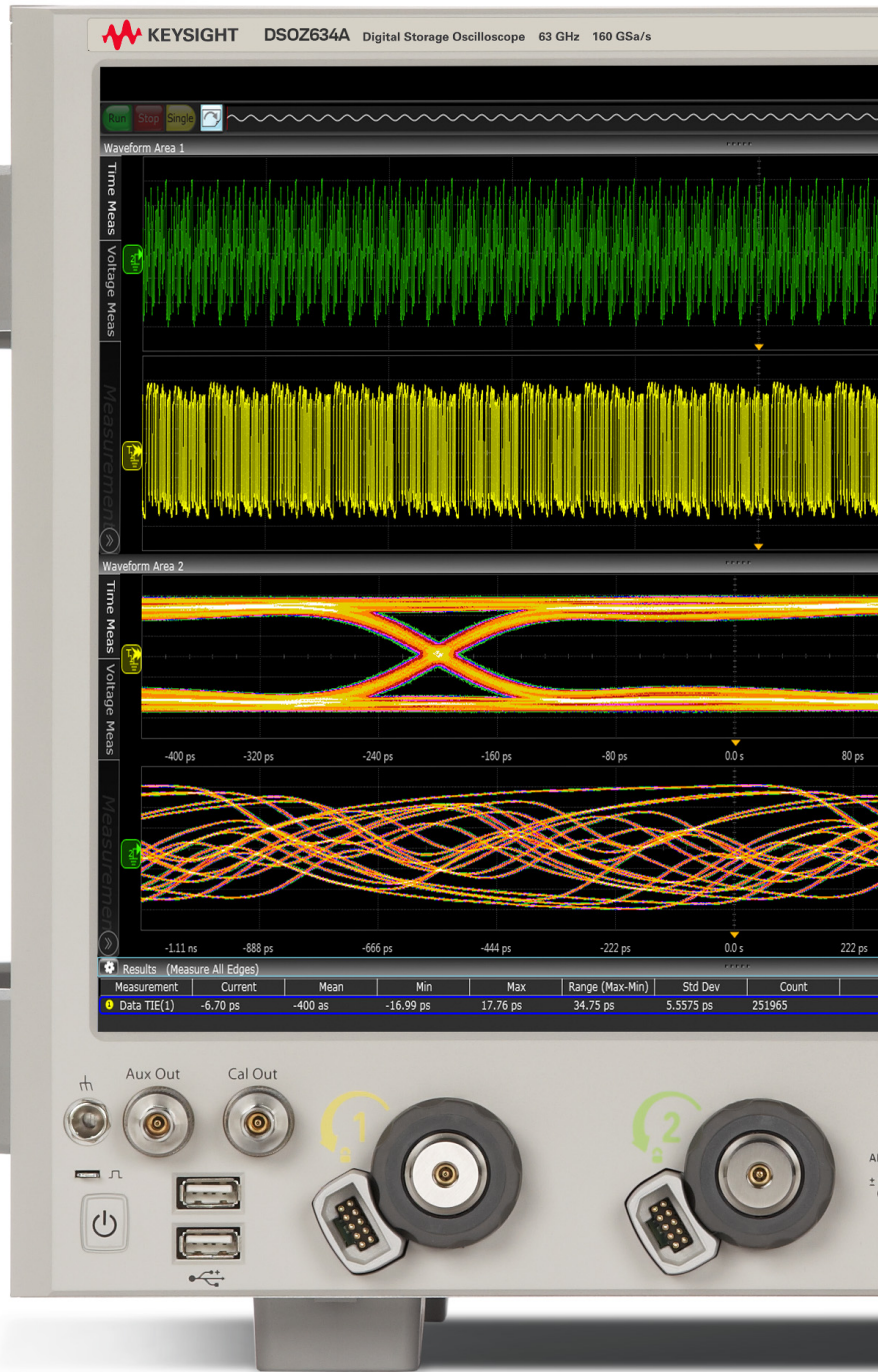


Определяя характеристики кабелей и компенсируя потери в них, можно значительно расширить возможности измерений. Приложение PrecisionProbe облегчает применение коммутационных устройств в вашем испытательном стенде.

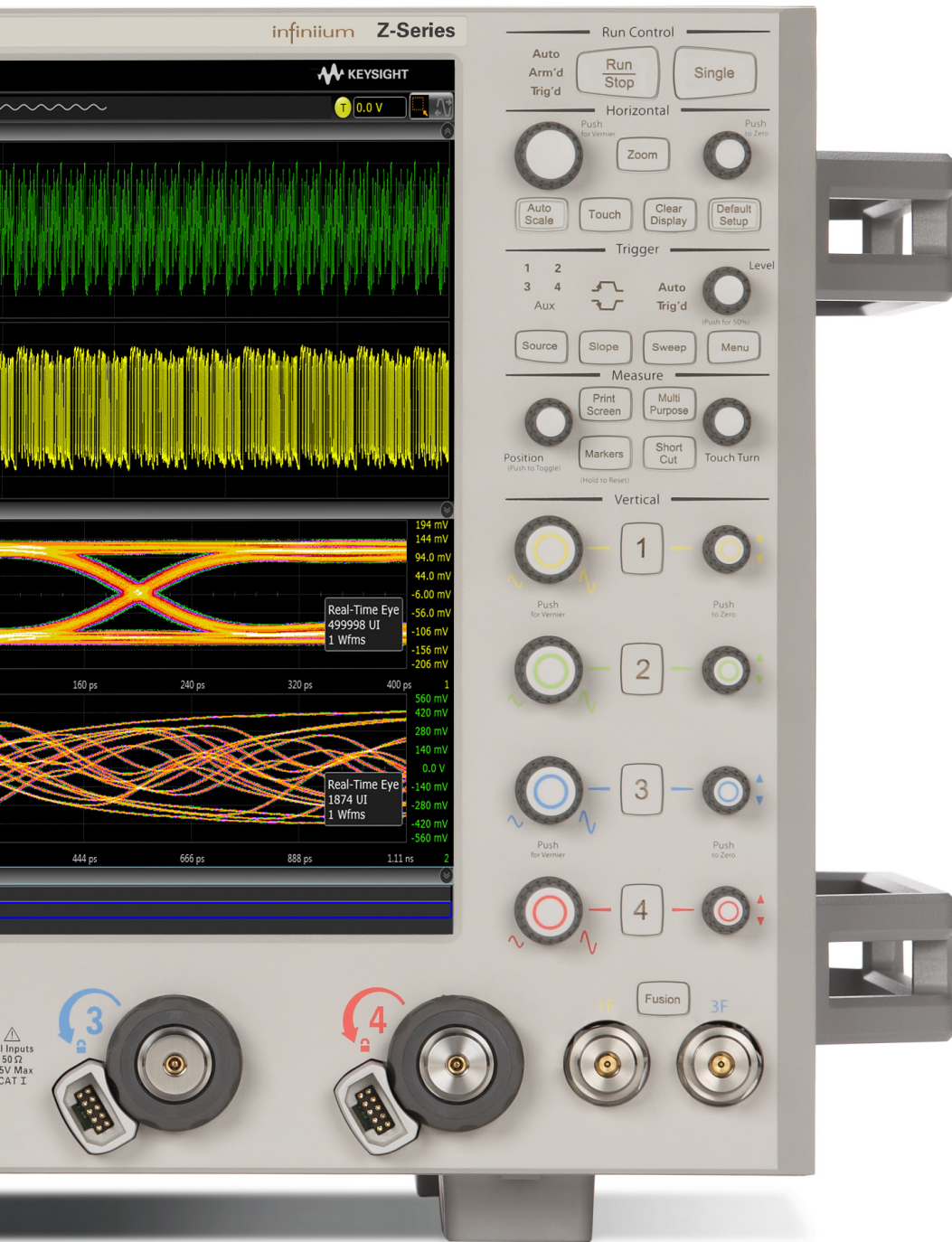
### Преобразование сигналов



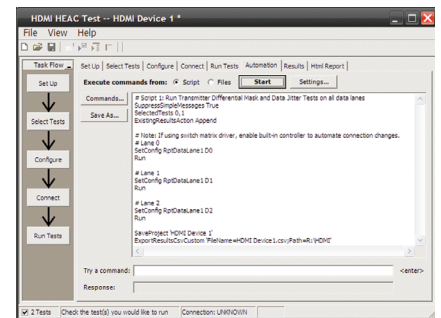
Отладка шин следующего поколения, таких как PCI Express и Thunderbolt, требует применения передовых средств анализа. Программа InfiniSim компании Keysight помогает моделировать самые трудные ситуации.



Осциллографы серии Z являются единственными в мире 4-канальными осциллографами реального времени с полосой пропускания 33 ГГц. Осциллографы серии Z — это единственные осциллографы, которые имеют пробники с полосой 30 ГГц, что упрощает отладку ваших систем и дает вам уверенность в том, что вы не потеряете ценную информацию о гармониках сигнала.



## Программы тестирования на соответствие стандартам



Программные пакеты Keysight для тестирования на соответствие стандартам сертифицированы экспертами и обеспечивают вашу уверенность в том, что если изделие пройдет тест в вашей лаборатории, то оно пройдет тест и на стороне заказчика.

## Анализ протоколов



Средства анализа протоколов осциллографов Infiniium облегчают процесс отладки. Осциллографы Infiniium обеспечивают полный анализ протоколов семейства PCI Express поколения 1, 2 и 3. Функция дешифрования схем кодирования 128b/130b содержит список, упрощающий определение соответствия между элементами списка и сигналами аналоговых каналов.

## Улучшенное разделение джиттера и шумов



Новые средства анализа шумов Infiniium позволяют проводить полный анализ шин данных.

В осциллографах серии Z используется специализированное программное обеспечение, что позволяет тестировать ваши разработки в соответствии с вашими потребностями. Какие бы задачи перед вами ни стояли — будь то трудноуловимый джиттер или шумы, устранение влияния потерь в кабелях и пробниках или просто просмотр протоколов, — осциллографы серии Z помогут вам создать самое лучшее изделие.





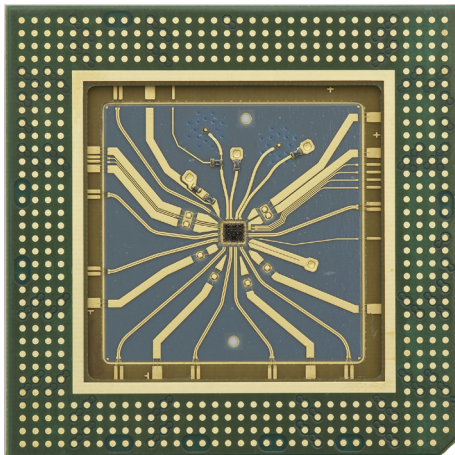
## Инструменты анализа: ПО PrecisionProbe Basic и PrecisionProbe Advanced (N2809A и N2807B)

Превратите ваш осциллограф серии Z в измеритель параметров передачи во временной области (TDT). Быстро определите характеристики и скомпенсируйте влияние любого из каналов осциллографа

Технология PrecisionProbe превращает осциллограф в превосходный инструмент для измерения характеристик пробников и кабелей. ПО PrecisionProbe позволяет не только выполнять обычные преобразования сигналов, как, например, устранение влияния элементов канала с помощью ПО InfiniiSim, но и быстро определять характеристики всей системы пробника (включая кабели и коммутационные устройства) без привлечения дополнительного оборудования. Для быстрого определения характеристик и компенсации вносимых потерь измерительной системы в ПО PrecisionProbe используется источник калибровочного сигнала, встроенный в осциллографы серии Z.

Технология PrecisionProbe:

- Создает правильную передаточную характеристику заказного пробника  $V_{out}/V_{in}$
- Создает правильную передаточную характеристику системы пробников, так что  $V_{out}/V_{in} = V_{out}/V_{src}$
- Устраняет нежелательные потери, вносимые кабелем (параметр S21)



В каждом осциллографе серии Z имеется специализированная ИМС компании Keysight на основе фосфида индия (InP) для создания импульсов с малой длительностью фронтов.

Теперь АЧХ всех пробников и кабелей в системе смогут быть одинаковыми — независимо от пробника и кабеля и без погрешностей, которые могут быть вызваны применением одной модели. ПО также позволяет правильно определять характеристики специализированных пробников и компенсировать нежелательные участки АЧХ. Помимо определения характеристик кабелей ПО PrecisionProbe позволяет немедленно использовать эти кабели на том же измерительном приборе. Это ПО экономит ваше время и деньги, при этом повышая точность измерений.

Если между головкой пробника InfiniiMax и усилителем имеется коммутационное устройство, то ПО PrecisionProbe может обеспечить полную компенсацию и автоматизацию канала каждого пробника. В этом случае может применяться полная автоматизация для быстрого переключения каналов с помощью интерфейса Infiniium. Для повышения точности вы можете приобрести ПО PrecisionProbe Advanced, в котором используются калибровочные импульсы с меньшей длительностью фронтов и истинные дифференциальные измерения.



### Сравнение результатов измерений шины PCI Express

| Корневой коммутатор шины        | Высота глазка, мВ | Высота глазка с ПО |            |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|------------|
|                                 |                   | PrecisionProbe     | Выигрыш, % |
| 2,5 Гтранзакций/с, 12 ГГц       | 517,19            | 553,94             | 7,1        |
| 5 Гтранзакций/с, 12 ГГц, 3,5 дБ | 312,22            | 348,19             | 11,5       |
| 5 Гтранзакций/с, 12 ГГц, 6 дБ   | 341,1             | 376                | 10,2       |
| 5 Гтранзакций/с, 16 ГГц, 3,5 дБ | 306,6             | 348,33             | 13,6       |
| 5 Гтранзакций/с, 16 ГГц, 6 дБ   | 344,4             | 374,41             | 8,7        |
| 8 Гтранзакций/с, 12 ГГц, P7     | 96,83             | 103,09             | 6,5        |
| 8 Гтранзакций/с, 12 ГГц, P8     | 100,16            | 108,33             | 8,2        |
| 8 Гтранзакций/с, 16 ГГц, P7     | 96,92             | 106,01             | 9,4        |
| 8 Гтранзакций/с, 16 ГГц, P8     | 100,24            | 108,24             | 8,0        |

Определив характеристики и скомпенсировав потери в кабеле, подсоединенном к тестовой оснастке шины PCI Express, можно получить дополнительный запас от 6,5 до 13,6 %, который в противном случае был бы потерян.



## Инструменты анализа: EZJIT, EZJIT Plus и SDA (входят в стандартную комплектацию моделей DSA)

Исследуйте причины джиттера сигнала, чтобы гарантировать надежность вашего устройства

Из-за уменьшения длительностей фронтов и сокращения допусков в современных высокоскоростных цифровых системах глубокий анализ джиттера становится критическим условием успеха. Благодаря применению ПО анализа джиттера EZJIT и EZJIT Plus осциллографы серии Z помогают идентифицировать и измерять границы джиттера, влияющие на надежность вашей разработки. Корреляция джиттера с сигналом в реальном времени позволяет проще связывать компоненты джиттера с их источниками. Дополнительные окна контроля соответствия стандарту и мастер настройки измерений упрощают и автоматизируют разделение случайного и детерминированного джиттера при тестировании в соответствии с промышленными стандартами.

ПО EZJIT Plus автоматически обнаруживает на входах осциллографа встроенные в сигнал тактовые частоты и повторяющиеся пакеты данных и рассчитывает уровень вклада джиттера, зависимость от данных (DDJ), в функцию плотности вероятности полного джиттера (TJ) для каждого перехода внутри кодовой последовательности. Сегодня такой функции нет ни в одном другом осциллографе реального времени.

### 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.

### Два метода разделения джиттера

ПО EZJIT+ предлагает два метода разделения джиттера: спектральный метод и недавно появившийся метод Tail fit. Оба метода позволяют легко разделять случайный и детерминированный джиттер, однако второй метод предоставляет возможность правильного разделения в особом случае ограниченного некоррелированного джиттера.

### Уникальная функция отображения порога случайного/детерминированного джиттера

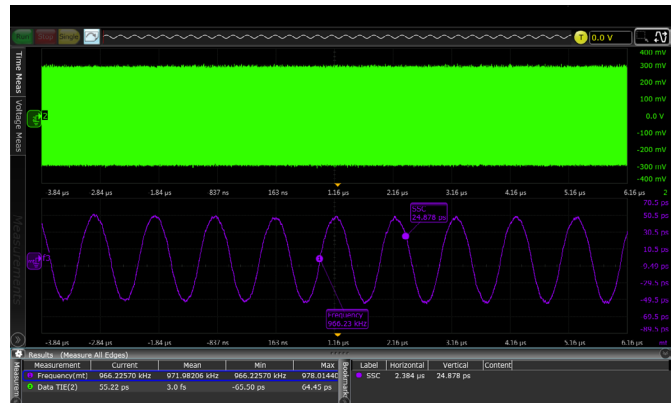
ПО EZJIT+ имеет уникальную функцию отображения спектра джиттера вместе с порогом. Изображение спектра позволяет изучить точку принятия решения при разделении и работает как с узко-, так и с широкополосным спектральным разделением.

### Анализ глазковых диаграмм в реальном времени и восстановление тактового сигнала

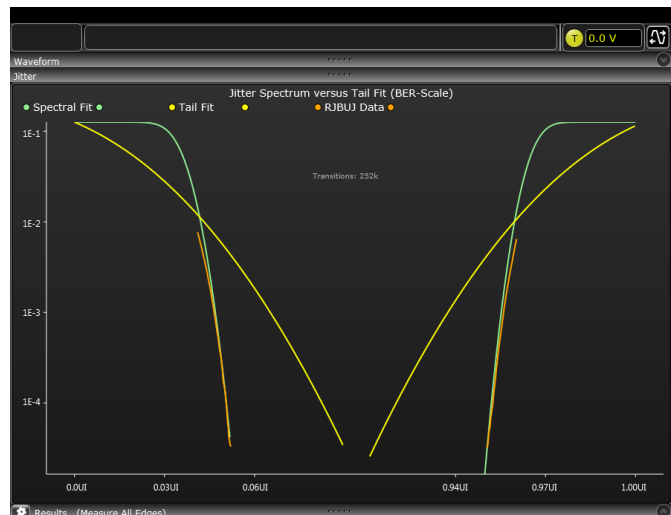
ПО анализа последовательных шин (SDA) обеспечивает гибкое восстановление тактового сигнала, включая ФАПЧ 1-го и 2-го порядка и постоянные алгоритмы обработки. Имея стабильную тактовую частоту, вы можете просматривать в реальном времени глазковые диаграммы битов с изменением и без изменения логического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

### Гибкое графическое отображение информации

ПО EZJIT+ позволяет строить до 10 графиков, отображающих ту или иную информацию. Использование всех этих графиков позволяет максимально эффективно выполнять анализ джиттера.



Используйте ПО EZJIT для выделения широкополосных тактовых сигналов.



Определяйте, какой из алгоритмов наилучшим образом соответствует вашим данным.

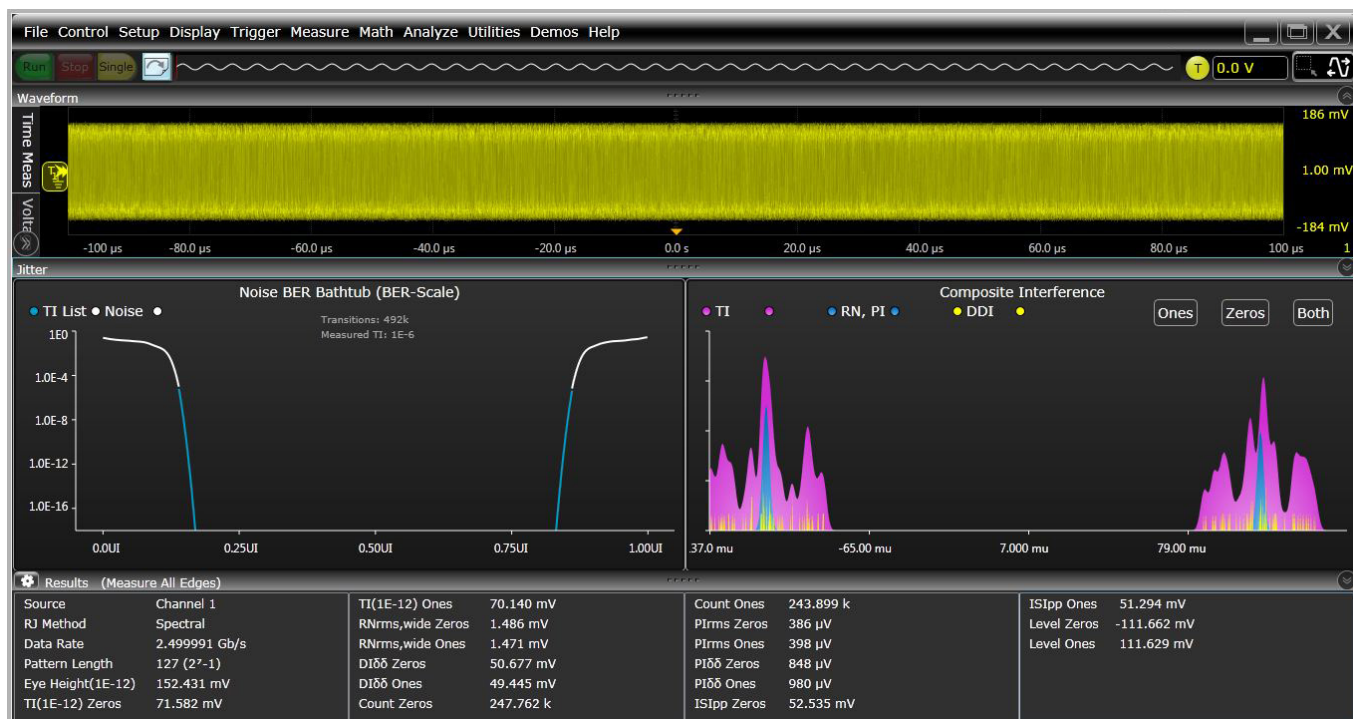


Функция разделения джиттера облегчает отладку вашего устройства.



## Инструменты анализа: EZJIT Complete (входит в стандартную комплектацию моделей DSA)

Исследование аномалий в сигнале вплоть до шума



Анализ шума с помощью ПО EZJIT Complete для исследования источников шумов 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. Чтобы помочь в решении 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. Некоторые 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 и выполнять множество измерений для отдельных битов для выявления некоррелированных эффектов. Использование БПФ позволяет выполнять анализ в частотной области и выделять случайные составляющие. Методы двойных моделей Дирака из области анализа джиттера также применимы для анализа межсимвольной интерференции.

### Ключевые измерения

Благодаря ПО EZJIT Complete осциллографы серии Z способны выполнять уникальные измерения:

- 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



## Инструменты анализа: InfiniiSim (N5465A)

**Самое мощное ПО преобразования сигналов помогает воспроизводить сигналы в любой точке цифровой линии последовательной шины**

Набор инструментов для преобразования сигналов InfiniiSim предоставляет наиболее гибкие и точные средства для воссоздания сигналов в любой точке цифровой линии последовательной шины. Легко конфигурируемая модель системы позволяет устранять негативные влияния нежелательных элементов каналов, моделировать сигналы с применением моделей каналов, просматривать сигналы в физически недоступных точках, компенсировать нагрузку пробников и других элементов цепи, и все это выполняется просто и быстро на осциллографе серии Z с полосой пропускания вплоть до 63 ГГц.

### Модели схем для описания ваших систем

Набор инструментов для преобразования сигналов InfiniiSim имеет графический пользовательский интерфейс, который позволяет описывать системы так, как вы их себе представляете, какими бы сложными они ни были. Это делается путем выбора топологий и задания блоков цепей.

### Поведение модели

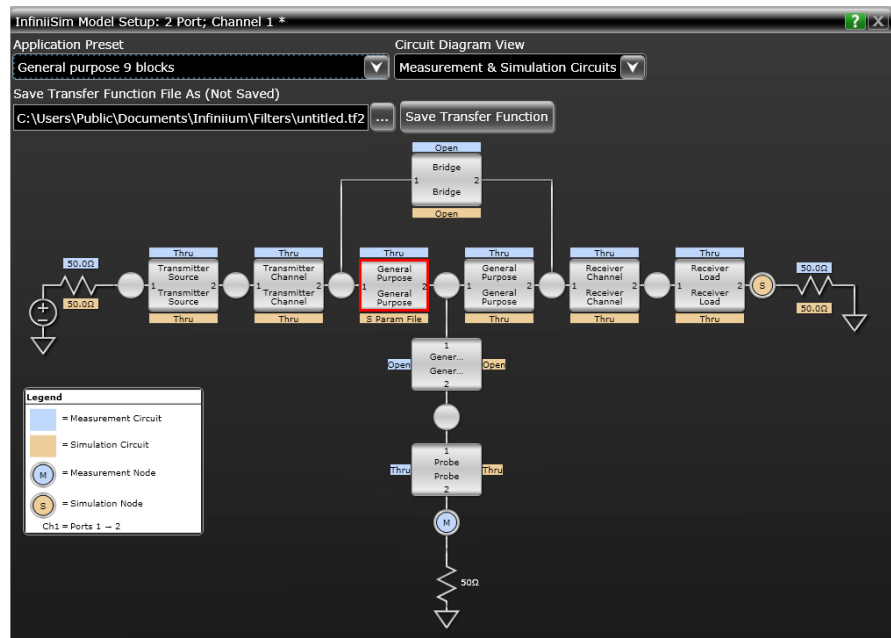
С помощью набора инструментов для преобразования сигналов InfiniiSim вы можете преобразовывать сигналы, добавлять или удалять элементы канала или изменять положение плоскости измерений. Расширенный набор инструментов InfiniiSim позволяет одновременно моделировать до 27 различных элементов и имитировать их взаимодействие. Только наборы инструментов с возможностью многоэлементного моделирования способны обеспечивать правильное поведение модели, учитывая в том числе вход осциллографа. Осциллографы серии Z способны определить свой собственный параметр S11 для моделирования их входа.

### Моделируйте систему с нужным уровнем детализации

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



Набор инструментов InfiniiSim воспроизводит сигналы с помощью аппаратного ускорения.



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

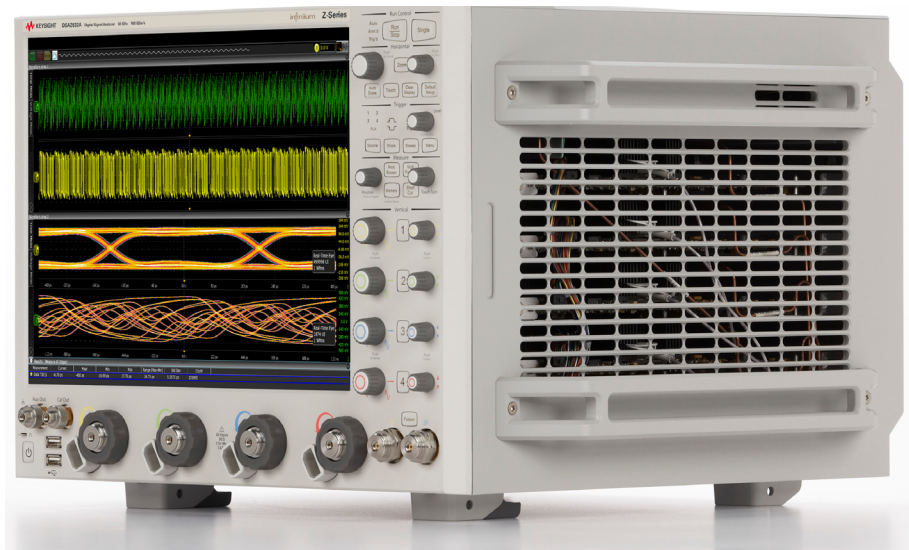




## Инструменты анализа: коррекция последовательных данных (N5461A)

**Устраните ошибки приемника, расширив даже очень узкие глазковые диаграммы с помощью эмуляции коррекции**

Коррекция последовательных данных в осциллографах серии Z проводится с помощью моделирования коррекции с решающей обратной связью (DFE), коррекции с прямой связью (FFE) и непрерывной линейной коррекции (CTLE) в реальном времени. ПО коррекции последовательных данных позволяет вам вводить собственные значения коррекции для проверки вашего изделия. Если необходимо, оно также может найти оптимальные значения коррекции. Коррекция CTLE позволяет моделировать усиление по постоянному току и двухполюсники.



## Инструменты анализа: InfiniiScan (N5414B)

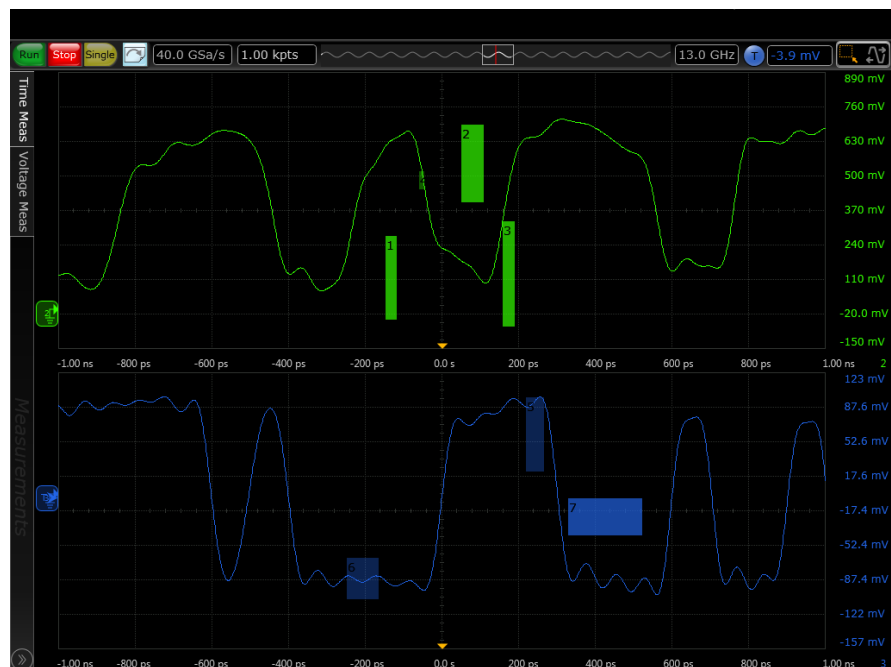
**Запуск по событиям, недоступным для аппаратных средств запуска**

ПО InfiniiScan позволяет использовать осциллограф для обнаружения нарушения целостности сигнала в электронных схемах, которые не могут обнаружить аппаратные средства запуска. Эта инновационная программа сканирует тысячи захваченных сигналов в секунду, помогая выделять аномалии в сигналах, экономя ваше время и повышая качество изделий.

### Инновационный способ запуска

Функция zone qualify finder позволяет рисовать на экране осциллографа зоны «должно пересечь» или «не должно пересечь», что визуально задает условие идентификации события. Если вы видите на экране интересующее вас событие, то вы можете создать условие запуска, которое будет выделять это событие. Это позволит значительно экономить время по сравнению с использованием некоторых сложных аппаратных средств запуска.

Среди других средств запуска: немонотонный фронт, поиск предела измерения, вырожденный сигнал и ширина импульса.



На экране осциллографа вы можете нарисовать зоны запуска для специфических случаев.





## Инструменты анализа: программа Infiniium Offline (N8900A) для анализа сигналов

### Просматривайте и анализируйте сигналы дистанционно

Вы когда-нибудь желали иметь возможность просматривать и анализировать сигналы вдали от осциллографа и исследуемой системы? Теперь вы можете это делать. 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 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

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

### Вам нужны более мощные возможности анализа?

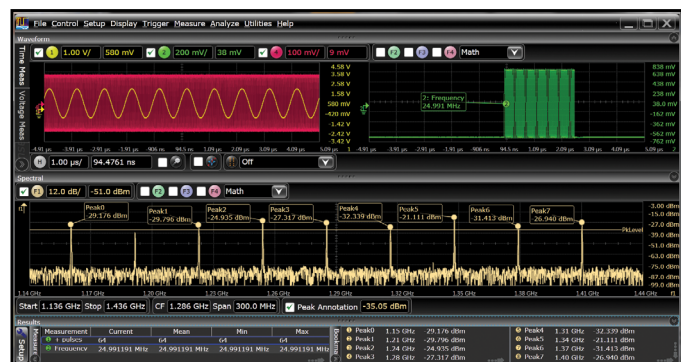
Для модернизации ПО Infiniium Offline доступно множество опций, включая средства для декодирования различных последовательных шин, анализа джиттера и последовательных данных.



ПО Infiniium Offline работает со всеми приложениями Infiniium.



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



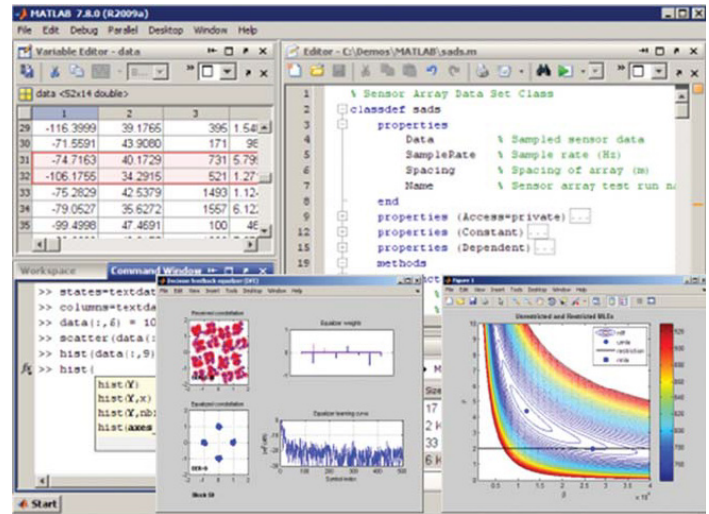
Благодаря возможности поиска пиков ПО Infiniium Offline является также инструментом для частотной области.



## Инструменты анализа: функция, определяемая пользователем (N5430A)

### Объедините Infiniium и MATLAB для еще более полного анализа

Расширьте возможности осциллографа серии Z с помощью мощных возможностей анализа MATLAB. ПО для создания пользовательских функций добавляет осциллографам серии Z 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. Гладкая 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.



## Инструменты анализа: полный список ПО для анализа

| Описание  | Тип лицензии  |   |                    |
|---|---|---|--------------------|
|   | Фиксированная   | Плавающая   | Серверная лицензия |
|   | <b>Устанавливается изготовителем</b> на новый осциллограф при покупке или самим пользователем на имеющийся у него осциллограф | <b>Устанавливаемая пользователем</b> переносимая 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         |
| 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 MultiScore — объединение двух осциллографов <sup>1</sup>                     | —   | N8834A-ATP  | N5435A-085         |
| ПО MultiScore — объединение до пяти осциллографов <sup>1</sup>                  | —   | N8834A-BTP  | N5435A-086         |
| ПО MultiScore — объединение до десяти осциллографов <sup>1</sup>                | —   | N8834A-CTP  | N5435A-090         |
| Анализ амплитудно-импульсной модуляции (PAM-4)                                  | N8827A-1FP  | N8827A-1TP  | N5435A-077         |
| ПО PrecisionProbe <sup>2</sup>  | N2809A-1FP  | N2809A-1TP  | N5435A-044         |
| Коррекция последовательных данных   | N5461A-1FP  | N5461A-1TP  | N5435A-025         |
| Функция, определяемая пользователем   | N5430A-1FP  | N5430A-1TP  | N5435A-005         |

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

2. ПО тестирования на соответствие стандартам не поддерживается моделями осциллографов DSAZ632A, DSOZ632A, DSAZ592A и DSOZ592A.



## Тестирование на соответствие стандартам и автоматизация

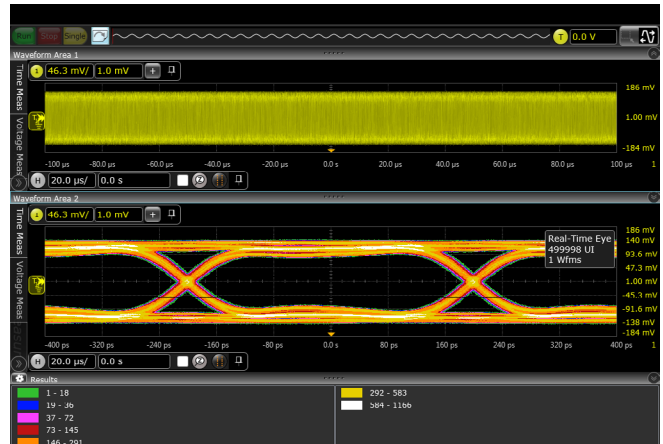
Современные условия приводят к тому, что у вас все меньше времени на то, чтобы разобраться в хитростях технологий тестируемых устройств. У вас остается все меньше времени на разработку и тестирование программного обеспечения для автоматизации, предназначенного для повышения производительности измерений и скорейшего вывода изделия на рынок. Приложения для тестирования на соответствие стандартам позволят вам сэкономить время и деньги благодаря встроенной возможности автоматизации измерений. Ценные ресурсы теперь не обязательно тратить исключительно на написание автоматизирующих программ. Вместо этого их можно направить на разработку новых крупных проектов.

Приложения для осциллографов Infiniium для тестирования на соответствие полностью совместимы со средствами проектирования, такими как САПР ADS. Представьте себе, что все сигналы вашего изделия проходят все необходимые тесты на соответствие стандартам при проектировании, обеспечивая глубокий анализ на более ранних стадиях, чем это было возможно раньше. По мере перехода к этапу аппаратной реализации и испытаний те же самые тесты будут проведены уже на реальном устройстве.

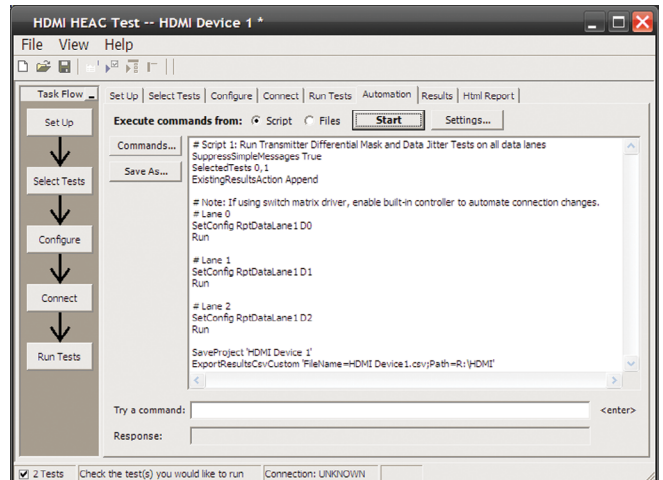
Приложения для тестирования на соответствие стандартам, работающие на осциллографах серии Z, сертифицированы для выполнения тестов конкретных характеристик, относящихся к каждому из стандартов технологий. Если тест успешно пройден на осциллографе серии Z в вашей лаборатории, то вы можете быть уверены, что он также будет успешно пройден в любой испытательной лаборатории во всем мире. Эксперты компании Keysight, входящие в комитеты по отраслевым стандартам, участвуют в разработке спецификаций стандартов. Таким образом, вы можете быть уверены в том, что инструменты осциллографов серии Z отвечают всем требованиям стандартов. Благодаря сочетанию мастеров настроек и интеллектуальных фильтров тестов вы можете быть уверены в том, что тесты, которые вы используете, выполнены правильно. Подробные отчеты в формате HTML с иллюстрированными документами и результатами тестов вида «прошел/не прошел» гарантируют, что важная информация по каждому тесту не будет потеряна.

### Быстрая и простая автоматизация переключения

Только осциллографы компании Keysight серии Z имеют приложения для тестирования на соответствие как с возможностями создания пользовательских надстроек, так и со встроенным средством компенсации PrecisionProbe. Каналы коммутационного устройства могут различаться по своим характеристикам и вносить нежелательные потери. При применении средства PrecisionProbe в приложениях для тестирования на соответствие осциллографы серии Z позволяют определять характеристики и компенсировать влияние всех каналов коммутационного устройства, делая их АЧХ одинаковыми как по амплитуде, так и по фазе. Благодаря этим инструментам автоматизация переключения становится быстрее и легче. Осциллографы серии Z и их приложения для тестирования на соответствие позволяют достичь небывалого уровня автоматизации. Вашим специалистам больше не придется тратить ценное время на физическое переключение соединений.



Приложения для тестирования на соответствие стандартам значительно облегчают выполнение проверки соответствия стандартам современных технологий.



Интерфейс удаленного программирования облегчает управление приложениями автоматизации с вашего компьютера.



Программное обеспечение PrecisionProbe полностью интегрировано в приложения автоматизации для осциллографов серии Z.





## Тестирование на соответствие стандартам и автоматизация: приложение, определяемое пользователем (N5467B)

### Пользовательская автоматизация осциллографа серии Z

Приложение, определяемое пользователем, является единственной средой для автоматизации, сделанной для осциллографов разработчиком осциллографов. Оно обеспечивает полную автоматизацию, включая возможность управления другими приборами компании Keysight, внешними приложениями, такими как MATLAB, и ПО тестируемого устройства.

### Упрощение автоматизации

Приложение, определяемое пользователем (UDA), упрощает автоматизацию. Этот инструмент подключается к структуре приложений Infiniium для тестирования на соответствие стандартам и предоставляет вам полный доступ к ее интерфейсу. Благодаря UDA можно выполнить автоматизированное тестирование всего за одну минуту. UDA также может управлять другими приборами компании Keysight, такими как генераторы сигналов и анализаторы сетей, создавая тем самым полный комплекс измерений.

### Полный отчет об измерениях

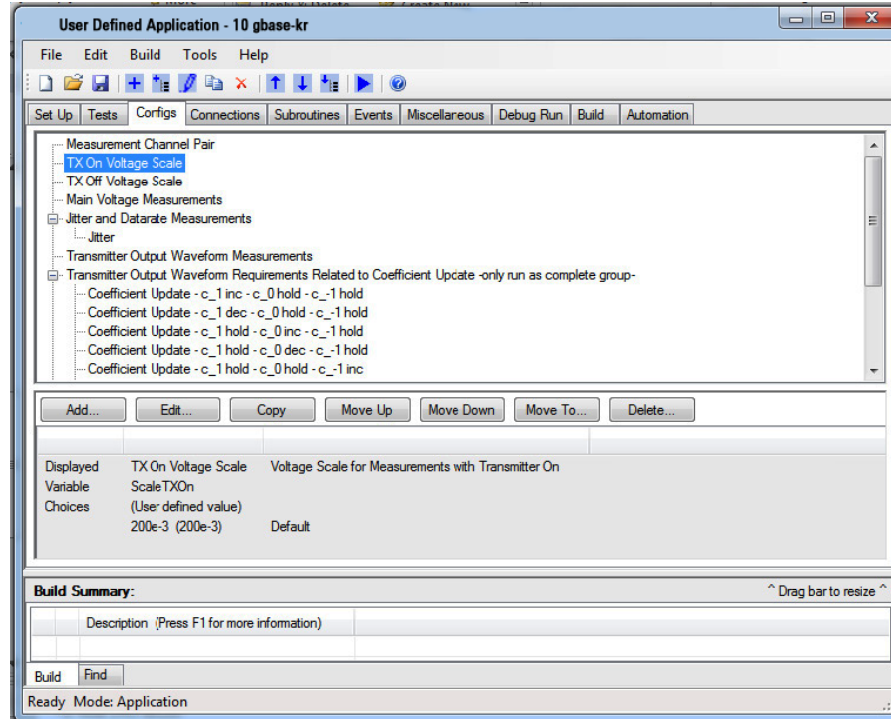
Автоматизация не будет полной без простого и понятного отчета. UDA предоставляет полный отчет по заданным вами критериям вида «прошел/не прошел».

### Возможность надстройки

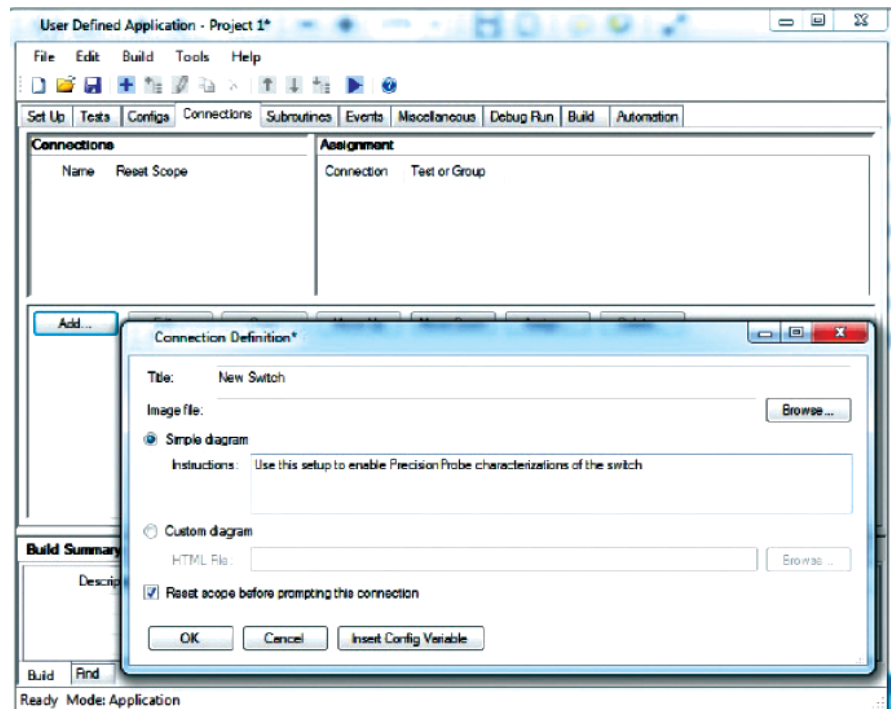
Вам когда-нибудь хотелось добавить собственный тест в приложения для тестирования на соответствие стандартам? Все приложения Infiniium для тестирования на соответствие поддерживают самый гибкий в отрасли механизм тестирования с возможностью применения надстроек приложения UDA. Создайте собственный тест, а затем включите его в приложения для тестирования на соответствие стандартам, расширив тем самым его возможности с учетом ваших требований. Возможность применения надстроек приложения UDA имеется только в осциллографах Infiniium.

### Совместимость с PrecisionProbe и коммутационными устройствами

Приложение UDA делает автоматизацию коммутационных устройств вашей системы более простой и точной. Определив характеристики и выполнив компенсацию канала коммутатора с помощью ПО PrecisionProbe, вы сможете с помощью уникального графического интерфейса UDA легко переключаться между всеми входами вашей системы. Благодаря этой передовой технологии все входы будут выглядеть одинаково с точки зрения их АЧХ.



Создайте собственные тесты и задайте свои требования в привычной структуре приложений Keysight с помощью приложения, определяемого пользователем.



Добавьте коммутационное устройство при тестировании многоканальных сигналов, чтобы автоматизировать рутинные задачи тестирования.



## Тестирование на соответствие стандартам и автоматизация: поддержка матриц коммутации

Полномасштабное тестирование, которое просто выполнять

Устранение переподключений (уменьшение количества ошибок)

Приложения для тестирования на соответствие стандартам осциллографов серии Z 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 требует времени и вносит неточности. В серии Z эта проблема решена путем поддержки матричного коммутатора при тестировании на соответствие стандартам. Чтобы выполнить полное тестирование всего вашего изделия, просто подключите коммутатор к осциллографу и ко всем каналам и нажмите кнопку «Пуск».

### Обеспечение точности

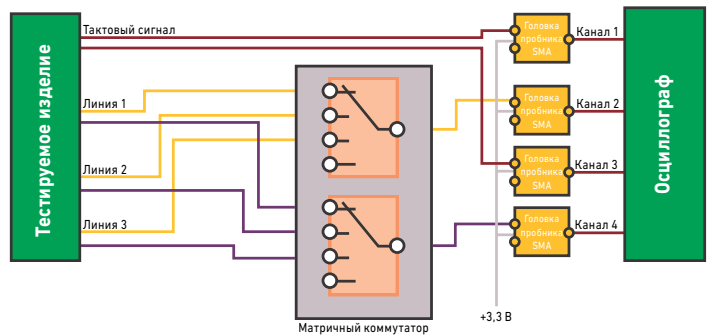
Данной структурой полностью поддерживается ПО PrecisionProbe (N2809A) и InfiniiSim (N5465A) компании Keysight. Это дает вам возможность определить характеристики (как по амплитуде, так и по фазе) каждого канала коммутатора, соединенного с тестируемым устройством, и обеспечить для всех них одинаковый уровень точности.

### Настройте тестирование под свои нужды

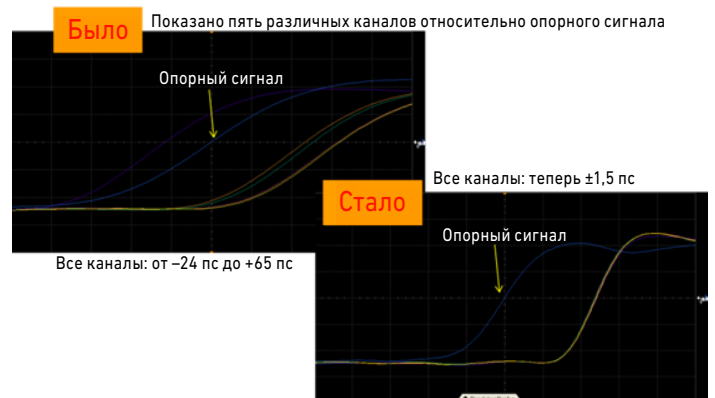
С помощью интерфейса дистанционного программирования (стандартная функция осциллографов серии Z) и приложения, определяемого пользователем, вы можете управлять N5467A.

| Описание ПО                        | Номер модели                              |                                       |            |
|------------------------------------|---|---------------------------------------|------------|
|                                    | Фиксированная <sup>1</sup><br>Привязанная | Плавающая <sup>2</sup><br>Переносимая | Серверная  |
| Матричный коммутатор DisplayPort   | U7232C-7FP                                | U7232C-7TP                            | N5435A-701 |
| Матричный коммутатор HDMI          | N5399C-7FP                                | N5399C-7TP                            | N5435A-702 |
| Матричный коммутатор MIPI D-PHY    | U7238C-7FP                                | U7238C-7TP                            | N5435A-703 |
| Матричный коммутатор MIPI M-PHY    | U7249C-7FP                                | U7249C-7TP                            | N5435A-704 |
| Матричный коммутатор PCIe*         | N5393F-7FP                                | N5393F-7TP                            | N5435A-705 |
| Матричный коммутатор Ethernet KR   | N8814B-7FP                                | N8814B-7TP                            | N5435A-706 |
| Матричный коммутатор QSFP+         | N6468A-7FP                                | N6468A-7TP                            | N5435A-707 |
| Матричный коммутатор UDA           | N5467B-7FP                                | N5467B-7TP                            | N5435A-708 |
| Матричный коммутатор 100GBase-CR10 | N8828A-7FP                                | N8828A-7TP                            | N5435A-709 |
| Матричный коммутатор 100GBASE-KR4  | N8829A-7FP                                | N5435A-710                            | N8829A-7TP |
| Матричный коммутатор 100GBASE-CR4  | N8830A-7FP                                | N8830A-7TP                            | N5430A-711 |
| Матричный коммутатор 10GBASE-T     | N5392A-7FP                                | N5392A-7TP                            | N5430A-712 |

1. Устанавливается изготовителем на новый осциллограф при покупке или самим пользователем на имеющийся у него осциллограф.
2. Должно устанавливаться пользователем.



Типовая конфигурация с коммутатором для тестирования HDMI (теперь поддерживается в осциллографах серии Z).



Уникальное ПО компании Keysight легко обеспечивает постоянство фазовых сдвигов между каналами коммутатора.





## Тестирование на соответствие стандартам и автоматизация: прочие опции осциллографов серии Z

На предыдущих страницах мы рассказали лишь о нескольких ключевых технологиях, которые эффективно работают на единственных в отрасли четырехканальных осциллографах с полосой пропускания более 20 ГГц. Всего для серии Z доступно более 20 приложений для тестирования на соответствие стандартам, и их список продолжает расти. Все они полностью совместимы с ПО InfiniiSim, PrecisionProbe и уникальной функцией надстройки ПО UDA.

### Программное обеспечение тестирования на соответствие стандартам<sup>1</sup>

| Описание                               | Тип лицензии  |   | Серверная лицензия |
|--|---|---|--------------------|
|  | Фиксированная   | Плавающая   |                    |
|  | <b>Устанавливается изготовителем</b> на новый осциллограф при покупке или самим пользователем на имеющийся у него осциллограф | <b>Устанавливаемая пользователем</b> переносимая лицензия |                    |
| 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-1TP  | N5435A-078         |
| Ethernet 100GBASE-CR4                  | N8830A-1FP  | N8830A-1TP  | N5435A-080         |
| Ethernet 100GBASE-KR4                  | N8829A-1FP  | N8829A-1TP  | 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 Gen4                       | N5393F-1FP  | N5393F-1TP  | N5435A-112         |
| 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         |

1. ПО для тестирования на соответствие стандартам не поддерживается моделями осциллографов DSAZ632A, DSOZ632A, DSAZ592A и DSOZ592A.



## Анализ протоколов

Осциллографы серии Z поставляются более чем с 15 декодерами протоколов, включая единственный в отрасли декодер 64/66 b. В инструментах анализа протоколов серии Z имеются коррелированные по времени маркеры, позволяющие легко перемещаться между окнами списков и осциллограммами. Эти инструменты могут использоваться в четырех каналах одновременно.

Эти уникальные инструменты обладают возможностями поиска и запуска, что позволяет сканировать осциллограммы в поиске условий запуска по интересующему вас событию. Инструменты анализа протоколов полностью совместимы со средствами анализа последовательных шин Infiniium и доступны в приложении Infiniium Offline для автономной работы.



Осциллограф серии Z, декодирующий пакеты PCI Express Gen3.



## Анализ протоколов (продолжение)

### Программное обеспечение декодирования протоколов

|   | Тип лицензии  |   |  |
|---|---|---|--|
|   | Фиксированная   | Плавающая   |  |
| Описание опционального приложения                             | <b>Устанавливается изготовителем</b> на новый осциллограф при покупке или самим пользователем на имеющийся у него осциллограф | <b>Устанавливаемая пользователем</b> переносимая лицензия | <b>Серверная лицензия</b> (опция N5435A) |
| <b>Протокол</b>   |   |   |  |
| 8b/10b (общий)  | — <sup>1</sup>  | — <sup>1</sup>  | — <sup>1</sup>                           |
| 64b/66b (10GBASE-KR)  | N8815A-1FP  | N8815A-1TP  | N5435A-045                               |
| CAN/LIN/FlexRay/CAN-FD  | N8803C-1FP  | N8803C-1TP  | N5435A-103                               |
| Запуск по сигналам и декодирование протокола I <sup>2</sup> S | N8811A-1FP  | N8811A-1TP  | 105                                      |
| I <sup>2</sup> C/SPI <sup>2</sup>                             | N5391A-1FP  | N5391A-1TP  | N5435A-006                               |
| JTAG <sup>2</sup>   | N8817A-1FP  | N8817A-1TP  | N5435A-038                               |
| MIPI CSI-3  | N8820A-1FP  | N8820A-1TP  | N5435A-065                               |
| MIPI DigRF <sup>®</sup> v4                                    | N8807A-1FP  | N8807A-1TP  | N5435A-047                               |
| MIPI D-PHY <sup>2</sup>                                       | 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                               |
| Запуск по сигналам и декодирование данных SPMI                | N8845A-1FP  | N8845A-2FP  | N5435A-114                               |
| PCIe 1 и 2  | N5463A-1FP  | N5463A-1TP  | N5435A-032                               |
| PCIe 3  | N8816A-1FP  | N8816A-1TP  | N5435A-046                               |
| Декодирование общих данных с кодированием NRZ                 | — <sup>1</sup>  | — <sup>1</sup>  | — <sup>1</sup>                           |
| Декодирование общих данных с кодированием PAM-4               | — <sup>3</sup>  | — <sup>3</sup>  | — <sup>3</sup>                           |
| RS-232/UART   | N5462A-1FP  | N5462A-1TP  | N5435A-031                               |
| SATA  | N8801A-1FP  | N8801A-1TP  | N5435A-035                               |
| SSIC  | N8819A-1FP  | N8819A-1TP  | N5435A-064                               |
| SVID <sup>2</sup>   | 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 в комплект опции анализа высокоскоростных последовательных шин (SDA).
2. ПО тестирования на соответствие стандартам не поддерживается моделями осциллографов DSAZ632A, DSOZ632A, DSAZ592A и DSOZ592A.
3. Требуется приложение соответствия PAM-4 и опция SDA (программно-аппаратное обеспечение версии 6.0 или выше).



## Перейдите на новый уровень

### Сконфигурируйте высокопроизводительный осциллограф реального времени

Получите максимальную отдачу от инвестиций в осциллограф, выбрав опции и программное обеспечение так, чтобы ускорить выполнение своих типовых задач. Если вы заказываете опцию при покупке осциллографа, укажите номер опции. Если вы заказываете опцию для уже имеющегося осциллографа, укажите номер модели.

#### 1. Выберите свой осциллограф

| Осциллограф | Описание   |
|-------------|--|
| DSOZ634A    | Цифровой запоминающий осциллограф 63 ГГц         |
| DSAZ634A    | Анализатор цифровых сигналов 63 ГГц <sup>1</sup> |
| DSOZ632A    | Цифровой запоминающий осциллограф 63 ГГц         |
| DSAZ632A    | Анализатор цифровых сигналов 63 ГГц <sup>1</sup> |
| DSOZ594A    | Цифровой запоминающий осциллограф 59 ГГц         |
| DSAZ594A    | Анализатор цифровых сигналов 59 ГГц <sup>1</sup> |
| DSOZ592A    | Цифровой запоминающий осциллограф 59 ГГц         |
| DSAZ592A    | Анализатор цифровых сигналов 59 ГГц <sup>1</sup> |
| DSOZ504A    | Цифровой запоминающий осциллограф 50 ГГц         |
| DSAZ504A    | Анализатор цифровых сигналов 50 ГГц <sup>1</sup> |
| DSOZ334A    | Цифровой запоминающий осциллограф 33 ГГц         |
| DSAZ334A    | Анализатор цифровых сигналов 33 ГГц <sup>1</sup> |
| DSOZ254A    | Цифровой запоминающий осциллограф 25 ГГц         |
| DSAZ254A    | Анализатор цифровых сигналов 25 ГГц <sup>1</sup> |
| DSOZ204A    | Цифровой запоминающий осциллограф 20 ГГц         |
| DSAZ204A    | Анализатор цифровых сигналов 20 ГГц <sup>1</sup> |

1. В стандартную комплектацию моделей DSA входят память глубиной 100 Мвыб., приложение EZJIT Complete и ПО анализа последовательных шин.

Все модели поставляются с сетевым кабелем, клавиатурой, манипулятором типа «мышь», калибровочным кабелем (54916-61626) с разъемами вилка-вилка 3,5 мм, калибровочным кабелем (54932-61630) с разъемами 3,5 мм (вилка) на 2,4 мм (вилка), электростатическим браслетом и пятью коаксиальными адаптерами розетка-розетка 3,5 мм (5061-5311). Модели с полосой пропускания 50, 59 и 63 ГГц поставляются с двумя дополнительными адаптерами розетка-розетка 1,85 (54932-68712).

Все модели имеют в стандартной комплектации съемный твердотельный жесткий диск.

#### Опции памяти

| Объем памяти на канал  | Опция (в новом осциллографе) |
|------------------------|------------------------------|
| Память 200 Мвыб./канал | DSOZ000-200 <sup>2</sup>     |
| Память 500 Мвыб./канал | DSOZ000-500                  |
| Память 1 Гвыб./канал   | DSOZ000-01G                  |
| Память 2 Гвыб./канал   | DSOZ000-02G                  |

| Описание   | Опция       | Номер модели |
|--|-------------|--------------|
| Калибровка согласно ANSI Z540  | DSOZ000-A6J | —            |
| Калибровка согласно ISO17025   | DSOZ000-1A7 | —            |
| Оснастка с компенсацией сдвига фаз для проверки характеристик пробников InfiniiMax III | —           | N5443A       |
| Комплект для монтажа в стойку  | —           | N2759A       |
| Транспортировочная тара  | —           | N2748A       |
| Съемный твердотельный диск с ОС Windows 7 для серии Z — 1 ТБайт                        | DSOZ000-801 | N2110A-01T   |
| Съемный твердотельный диск с ОС Windows 7 для серии Z — 500 ГБ <sup>3</sup>            | —           | N2110A-500   |
| Дополнительный порт синхронизации для моделей 20, 25, 33 ГГц                           | DSOZ000-601 | —            |

2. Входит в стандартную комплектацию моделей DSA.

3. В стандартную комплектацию всех моделей входит твердотельный диск емкостью 500 ГБ.



## Перейдите на новый уровень (продолжение)

### Сконфигурируйте высокопроизводительный осциллограф реального времени

#### 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 <sup>1</sup> | N7003A       |
| Усилитель пробников InfiniiMax III+ 16 ГГц <sup>1</sup> | N7002A       |
| Усилитель пробников InfiniiMax III+ 13 ГГц <sup>1</sup> | N7001A       |
| Усилитель пробников InfiniiMax III+ 8 ГГц <sup>1</sup>  | N7001A       |

##### Головка пробника

| Описание  | Номер модели |
|---|--------------|
| Головка пробника QuickTip 16 ГГц <sup>2</sup>   | N2848A       |
| Наконечник пробника QuickTip (набор из 4 шт.) <sup>2</sup>  | N2849A       |
| Впаиваемая головка пробника 16 ГГц  | N5441A       |
| Впаиваемая головка пробника 26 ГГц <sup>2</sup>   | N2836A       |
| Головка пробника с нулевым усилением сочленения 28 ГГц  | N5439A       |
| Наконечник с нулевым усилением сочленения 200 Ом для высокой чувствительности <sup>3</sup>        | N5447A       |
| Наконечник с нулевым усилением 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, 2,92 мм или SMA <sup>2</sup>                             | N5444A       |

##### Адаптер пробника

| Описание  | Номер модели |
|---|--------------|
| Адаптер активной нагрузки 30 ГГц (50 Ом — разъем 3,5 мм розетка-вилка)                                | N7010A       |
| Проверка характеристик и устройство компенсации сдвига фаз  | N5443A       |
| Адаптер прецизионного разъема BNC (50 Ом — разъем розетка 3,5 мм — прецизионный разъем BNC (розетка)) | N5442A       |
| Адаптер стробоскопического осциллографа (50 Ом — разъем 3,5 мм розетка-вилка)                         | N5477A       |
| Адаптер пробника с высоким импедансом (включает один пассивный пробник N2873A)                        | N5449A       |

Более подробная информация о пробниках и принадлежностях для осциллографов Infiniium (технические характеристики) приводится в публикации компании Keysight 5968-7141EN.

Более подробную информацию о системах пробников InfiniiMax III и III+ (технические характеристики) смотрите в публикации компании Keysight 5990-5653EN.

1. Технология InfiniiMode позволяет переключаться между дифференциальным, несимметричным и синфазным режимами без коррекции подключения наконечника пробника.
2. Головка пробника, которая поддерживает подключение по технологии InfiniiMode.
3. Совместимы только с усилителями пробников InfiniiMax III.





## Перейдите на новый уровень (продолжение)

### 3. Модернизируйте осциллограф

| Номера моделей                      | Описание                                     |
|-------------------------------------|--|
| <b>Модернизация для семейства Z</b> |  |
| N2764BU-025                         | Расширение полосы пропускания с 20 до 25 ГГц |
| N2764BU-033                         | Расширение полосы пропускания с 25 до 33 ГГц |
| N2764BU-050                         | Расширение полосы пропускания с 33 до 50 ГГц |
| N2764BU-059                         | Расширение полосы пропускания с 50 до 59 ГГц |
| N2764BU-062                         | Расширение полосы пропускания с 50 до 63 ГГц |
| N2764BU-162                         | Расширение полосы пропускания с 59 до 63 ГГц |

Примечание. Для всех модернизаций, кроме расширения полос с 50 до 59 ГГц и с 50 до 63 ГГц, требуется возврат осциллографа в сервисный центр, при этом затраты не включают затрат сервисного центра. Калибровка требует дополнительных расходов.

| Номер модели для модернизации | Объем памяти на каждый канал имеющегося осциллографа (после продажи) |
|-------------------------------|--|
| N2810A-100                    | Расширение с 50 до 100 Мвыб./канал                                   |
| N2810A-200                    | Расширение с 100 до 200 Мвыб./канал                                  |
| N2810A-500                    | Расширение с 200 до 500 Мвыб./канал                                  |
| N2810A-01G                    | Расширение с 500 Мвыб./канал до 1 Гвыб./канал                        |
| N2810A-02G                    | Расширение с 1 до 2 Гвыб./канал                                      |

### Количество каналов

| Номера моделей                      | Описание   |
|-------------------------------------|--|
| <b>Модернизация для семейства Z</b> |  |
| N2128A                              | Расширение количества каналов с 1 до 2 каналов с полосой 59 или 63 ГГц и с 2 до 4 каналов с полосой 33 ГГц |

Примечание. Применимо только к следующим моделям осциллографов Infiniium серии Z: DSAZ632A, DSOZ632A, DSAZ592A и DSOZ592A. Возврат в сервисный центр не требуется. Модернизация выполняется только на программном уровне.

### Опции для многоблочных решений

| Номера моделей                      | Описание   |
|-------------------------------------|--|
| <b>Модернизация для семейства Z</b> |  |
| N2107A                              | Комплект для приборов Infiniium серии Z для увеличения числа блоков с пяти до шести  |
| N2106A                              | Комплект для приборов Infiniium серии Z для добавления одного блока  |
| N2105A                              | Базовый комплект для приборов Infiniium серии Z для монтажа двух блоков один над другим  |
| N2109AU                             | Набор для модернизации портов синхронизации для моделей с полосой пропускания 20–33 ГГц приборов Infiniium серии Z (при полосе пропускания > 33 ГГц необходимость отсутствует) |



## Технические характеристики

| Система вертикального отклонения   | Z204A  | Z254A                      | Z334A        | Z504A   | Z592A               | Z594A        | Z632A               | Z634A        |
|--|--|----------------------------|--------------|---|---------------------|--------------|---------------------|--------------|
| Типовая полоса пропускания аналогового канала по уровню 3 дБ   | 20 ГГц   | 25 ГГц                     | 33 ГГц       | 50 ГГц  | 59 ГГц              | 59 ГГц       | 63 ГГц              | 63 ГГц       |
| Полоса пропускания аналогового канала по уровню 3 дБ*  | 20 ГГц   | 25 ГГц                     | 32 ГГц       | 50 ГГц  | 59 ГГц              | 59 ГГц       | 62 ГГц              | 62 ГГц       |
| Частота дискретизации, 1 канал   | 80 Гвыб./с   | 80 Гвыб./с                 | 80 Гвыб./с   | 160 Гвыб./с   | 160 Гвыб./с         | 160 Гвыб./с  | 160 Гвыб./с         | 160 Гвыб./с  |
| Частота дискретизации, 2 канал   | 80 Гвыб./с   | 80 Гвыб./с                 | 80 Гвыб./с   | 160 Гвыб./с   | 80 Гвыб./с          | 160 Гвыб./с  | 80 Гвыб./с          | 160 Гвыб./с  |
| Частота дискретизации, 4 канал   | 80 Гвыб./с   | 80 Гвыб./с                 | 80 Гвыб./с   | 80 Гвыб./с  | —                   | 80 Гвыб./с   | —                   | 80 Гвыб./с   |
| Время нарастания/спада   | <b>Z204A</b>   | <b>Z254A</b>               | <b>Z334A</b> | <b>Z504A</b>  | <b>Z592A</b>        | <b>Z594A</b> | <b>Z632A</b>        | <b>Z634A</b> |
| с 10 до 90 % <sup>4</sup>  | 22,0 пс  | 17,6 пс                    | 13,3 пс      | 8,8 пс  | 7,5 пс              | 7,5 пс       | 7,0 пс              | 7,0 пс       |
| с 20 до 80% <sup>5</sup>   | 15,6 пс  | 12,4 пс                    | 9,4 пс       | 6,2 пс  | 5,3 пс              | 5,3 пс       | 4,9 пс              | 4,9 пс       |
| Входной импеданс <sup>3</sup>  | 50 Ом, ±3 %  |                            |              |   |                     |              |                     |              |
| Чувствительность <sup>2</sup>  | От 1 мВ/дел. до 1 В/дел.   |                            |              |   |                     |              |                     |              |
| Развязка входных цепей   | По постоянному току  |                            |              |   |                     |              |                     |              |
| Разрешение по вертикали <sup>1</sup>   | 8 бит, ≥ 12 бит с усреднением  |                            |              |   |                     |              |                     |              |
| Развязка между каналами (для любых двух каналов с одинаково заданной чувствительностью по вертикали) | <b>Каналы с технологией RealEdge (1,85 мм)</b><br>От 0 Гц (постоянный ток) до 40 ГГц: 70 дБ<br>От 40 ГГц до полосы пропускания: 60 дБ<br><br><b>Стандартные каналы (3,5 мм)</b><br>От 0 Гц (постоянный ток) до полосы пропускания: 70 дБ |                            |              |   |                     |              |                     |              |
| Погрешность усиления по постоянному току*  | ±2 % полной шкалы при полном разрешении канала (±2,5 % для 5 мВ/дел.)  |                            |              |   |                     |              |                     |              |
| Максимальное входное напряжение  | ±5 В для измерений в установившемся режиме и при переходных процессах  |                            |              |   |                     |              |                     |              |
| Диапазон смещения  | <b>Чувствительность по вертикали</b>   | <b>Допустимое смещение</b> |              | <b>Допустимое смещение (осциллограф с адаптером активной нагрузки N7010A)</b> |                     |              |                     |              |
|  | от 1 до 49 мВ/дел.   | ±0,4 В                     |              | ±4 В  |                     |              |                     |              |
|  | от 50 до 79 мВ/дел.  | ±0,7 В                     |              | ±4 В  |                     |              |                     |              |
|  | от 80 до 134 мВ/дел.   | ±1,2 В                     |              | ±4 В  |                     |              |                     |              |
|  | от 135 до 239 мВ/дел.  | ±2,2 В                     |              | ±4 В  |                     |              |                     |              |
|  | от 240 мВ/дел. до 1 В/дел.   | ±4,0 В                     |              | ±4 В  |                     |              |                     |              |
| Погрешность установки смещения*  | ≤ 3,5 В: ± (2 % смещения канала + 1 % полной шкалы) + 1 мВ<br>> 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)]<br>Один курсор: ± [(Погрешность усиления по постоянному току) + (Погрешность смещения) + (Разрешение/2)]  |                            |              |   |                     |              |                     |              |
| <b>Уровень собственных шумов, СКЗ В/дел.</b>   | <b>Z204A</b>   | <b>Z254A</b>               | <b>Z334A</b> | <b>Z504A</b>  | <b>Z594A, Z592A</b> |              | <b>Z634A, Z632A</b> |              |
| 10 мВ  | 0,41 мВ СКЗ  | 0,48 мВ СКЗ                | 0,60 мВ СКЗ  | 0,90 мВ СКЗ   | 0,96 мВ СКЗ         |              | 1,0 мВ СКЗ          |              |
| 50 мВ  | 1,46 мВ СКЗ  | 1,7 мВ СКЗ                 | 2,00 мВ СКЗ  | 2,90 мВ СКЗ   | 3,15 мВ СКЗ         |              | 3,3 мВ СКЗ          |              |
| 100 мВ   | 2,90 мВ СКЗ  | 3,3 мВ СКЗ                 | 3,90 мВ СКЗ  | 5,70 мВ СКЗ   | 6,2 мВ СКЗ          |              | 6,4 мВ СКЗ          |              |
| 1 В  | 28,6 мВ СКЗ  | 32,5 мВ СКЗ                | 38,1 мВ СКЗ  | 56,7 мВ СКЗ   | 60 мВ СКЗ           |              | 63 мВ СКЗ           |              |

\* Означает гарантируемые значения характеристик, во всех остальных случаях указаны типовые значения. Характеристики действительны после 30-минутного прогрева и при отклонении температуры не более чем на ±5 °С от температуры ежегодной калибровки.

1. Разрешение по вертикали для 8 бит: 0,4 % полной шкалы, для 12 бит: 0,024 % полной шкалы.
2. Полная шкала соответствует 8 вертикальным делениям. При чувствительности менее 7,5 мВ/дел. используется увеличение. При чувствительности менее 7,5 мВ/дел. полная шкала равна 60 мВ/дел. Основные настройки вертикальной шкалы: 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 мВ и 1 В.
3. Значение входного импеданса действительно для чувствительности по вертикали, настроенной так, что осциллограмма полностью помещается на экране.
4. Время нарастания рассчитано исходя из 0,44/(полоса пропускания) для нарастания сигнала от 10 до 90 %.
5. Время нарастания рассчитано исходя из 0,31/(полоса пропускания) для нарастания сигнала от 20 до 80%.



## Технические характеристики (продолжение)

### Горизонтальная развертка

| <b>Система горизонтального отклонения: осциллографические каналы</b>          |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Диапазон основной временной развертки   | От 2 пс/дел. до 200 с/дел.  |   |  |
| Диапазон задержек основной развертки  | 0 с ± 200 с в режиме реального времени  |   |  |
| Положение точки отсчета времени   | Бесступенчатая регулировка в диапазоне горизонтальной индикации   |   |  |
| Диапазон увеличения развертки   | От 1 пс/дел. до текущего установленного значения основной временной развертки   |   |  |
| Погрешность временной развертки <sup>1,8</sup>                                | ± [0,1 ppm изначально + 0,1 ppm /год (старение)]  |   |  |
| Диапазон устранения временного сдвига между осциллографическими каналами      | Диапазон: ±1 мс, разрешение: 10 фс  |   |  |
| Собственный джиттер <sup>6</sup><br>(джиттер тактового сигнала дискретизации) | <b>Диапазон времени выборки или интервал разницы во времени</b>   | <b>Внутренний опорный генератор временной развертки</b> | <b>Внешний опорный генератор временной развертки</b>                 |
|   | < 10 мкс (1 мкс/дел.)   | 50 фс СКЗ<br>75 фс СКЗ                                  | 50 фс СКЗ<br>75 фс СКЗ<br>(Z502A/Z592A/Z632A)<br>(Z204A/Z254A/Z334A) |
|   | 100 мкс (10 мкс/дел.)   | 75 фс СКЗ   | 75 фс СКЗ  |
|   | 1 мс (100 мкс/дел.)   | 100 фс СКЗ  | 100 фс СКЗ   |
|   | 10 мс (1 мс/дел.)   | 150 фс СКЗ  | 125 фс СКЗ   |
|   | 100 мс (10 мс/дел.)   | 200 фс СКЗ  | 150 фс СКЗ   |
|   | 1 с (100 мс/дел.)   |   | 150 фс СКЗ   |
|   | Конструктивно обусловленный межканальный джиттер <sup>3</sup>   | < 50 фс СКЗ   |  |
| Перемещение межканального сдвига <sup>3,7</sup>                               | < 50 фс СКЗ   |   |  |
| Порог измерения джиттера <sup>2</sup>   |   |   |  |
| – Ошибка временного интервала   | $\sqrt{\left(\frac{\text{шум}}{\text{скорость роста напряжения}}\right)^2 + \text{джиттер тактового сигнала дискретизации}^2}$ с СКЗ  |   |  |
| – Периодический джиттер   | $\sqrt{2} \cdot \sqrt{\left(\frac{\text{шум}}{\text{скорость роста напряжения}}\right)^2 + \text{джиттер тактового сигнала дискретизации}^2}$ с СКЗ                                       |   |  |
| – Джиттер между двумя циклами/на N циклов                                     | $\sqrt{3} \cdot \sqrt{\left(\frac{\text{шум}}{\text{скорость роста напряжения}}\right)^2 + \text{джиттер тактового сигнала дискретизации}^2}$ с СКЗ                                       |   |  |
| Уровень измерения межканального джиттера <sup>2,3,5</sup>                     | $\sqrt{\left(\text{Ошибка временного интервала (фронт1)}\right)^2 + \left(\text{Ошибка временного интервала (фронт2)}\right)^2 + \left(\text{Межканальный собственный джиттер}\right)^2}$ |   |  |

1. 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 °С от температуры калибровки микропрограммы.
2. Максимальная скорость дискретизации. Шум и крутизна сигнала определены при фиксированном пороге измерения напряжения, близ к середине сигнала. Отображаемый сигнал не имеет ограничения по вертикальной амплитуде. Крутизна синусоидального сигнала = (пиковая амплитуда сигнала) • 2 • π • f, крутизна быстрого шага ≈ (от 10 до 90 % времени нарастания).
3. Внутриканный = обе границы одного и того же канала, межканальный = две границы разных каналов. Погрешность временного интервала (Граница 1) = нижнее значение погрешности измерения временного интервала первой границы, погрешность временного интервала (Граница 2) = нижнее значение погрешности измерения временного интервала второй границы.
4. Отображается измеренное значение погрешности измерения разницы во времени. Значение погрешности временной развертки, входящее в формулу расчета погрешности измерения временных интервалов, не нужно умножать на два.
5. Перед измерением устранено смещение каналов осциллографа и взаимосвязанных сигналов.
6. Внешние опорные значения опорного генератора, измеренные с помощью источника опорного сигнала Wenzel 501-04608A частотой 10 МГц. Конструктивно обусловленное значение джиттера зависит от диапазона времени выборки в формуле погрешности временного интервала, а также от разницы времени между границами для всех формул с двумя границами.
7. Смещение между каналами при температуре ±5 °С.
8. Начальное значение = непосредственно после заводской или пользовательской калибровки.



## Технические характеристики (продолжение)

### Горизонтальная развертка (продолжение)

#### Система горизонтального отклонения: осциллографические каналы (продолжение)

Погрешность измерения временных интервалов<sup>2,3,4,5</sup>

- Внутриканальная
- Без усреднения

$$\pm \left[ 5 \cdot \sqrt{\left( \text{Ошибка временного интервала (фронт1)} \right)^2 + \left( \text{Ошибка временного интервала (фронт2)} \right)^2} + \left( \left( \text{Погрешность временной шкалы} \right) \cdot \left( \text{Временной интервал} \right) \right) \right]$$

- 256 средних

$$\pm \left[ \frac{5}{16} \cdot \sqrt{\left( \text{Ошибка временного интервала (фронт1)} \right)^2 + \left( \text{Ошибка временного интервала (фронт2)} \right)^2} + \left( \left( \text{Погрешность временной шкалы} \right) \cdot \left( \text{Временной интервал} \right) \right) \right]$$

- Межканальная
- Без усреднения

$$\pm \left[ 5 \cdot \sqrt{\left( \text{Ошибка временного интервала (фронт1)} \right)^2 + \left( \text{Ошибка временного интервала (фронт2)} \right)^2 + \left( \text{Межканальный собственный джиттер} \right)^2} + \left( \left( \text{Погрешность временной шкалы} \right) \cdot \left( \text{Временной интервал} \right) \right) + \left( \text{Фазовый сдвиг между каналами} \right) \right]$$

- 256 средних

$$\pm \left[ \frac{5}{16} \cdot \sqrt{\left( \text{Ошибка временного интервала (фронт1)} \right)^2 + \left( \text{Ошибка временного интервала (фронт2)} \right)^2 + \left( \text{Межканальный собственный джиттер} \right)^2} + \left( \left( \text{Погрешность временной шкалы} \right) \cdot \left( \text{Временной интервал} \right) \right) + \left( \text{Фазовый сдвиг между каналами} \right) \right]$$

2. Максимальная скорость дискретизации. Шум и крутизна сигнала определены при фиксированном пороге измерения напряжения, близ середины сигнала. Отображаемый сигнал не имеет ограничения по вертикальной амплитуде. Крутизна синусоидального сигнала = (пиковая амплитуда сигнала) • 2 • π • f, крутизна быстрого шага ≈ (от 10 до 90 % времени нарастания).
3. Внутриканальный = обе границы одного и того же канала, межканальный = две границы разных каналов. Погрешность временного интервала (Граница 1) = нижнее значение погрешности измерения временного интервала первой границы, погрешность временного интервала (Граница 2) = нижнее значение погрешности измерения временного интервала второй границы.
4. Отображается измеренное значение погрешности измерения разницы во времени. Значение погрешности временной развертки, входящее в формулу расчета погрешности измерения временных интервалов, не нужно умножать на два.
5. Перед измерением устранено смещение каналов осциллографа и взаимосвязанных сигналов.





## Технические характеристики (продолжение)

| Захват сигналов   | Z204A, Z254A, Z334A  | Z592A, Z632A    | Z504A, Z594A, Z634A  |                  |                  |                  |                |                |
|---|--|-----------------|--|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| <b>Максимальная частота дискретизации в режиме реального времени</b>                  |  |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| 1 канал   | 80 Гвыб./с   | 160 Гвыб./с     | 160 Гвыб./с  |                  |                  |                  |                |                |
| 2 канала  | 80 Гвыб./с   | 80 Гвыб./с      | 160 Гвыб./с  |                  |                  |                  |                |                |
| 4 канала  | 80 Гвыб./с   | —               | 80 Гвыб./с   |                  |                  |                  |                |                |
| <b>Глубина памяти на канал</b>  |  |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
|   | 4 канала (Z204A, Z254A, Z334A, Z504A, Z594A, Z634A) и 2 канала (Z592A, Z632A)  |                 | 2 канала (Z204A, Z254A, Z334A, Z504A, Z594A, Z634A) и 1 канал (Z592A, Z632A) |                  |                  |                  |                |                |
| Стандартная комплектация  | 100 Мвыб.  |                 | 200 Мвыб.  |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 200   | 200 Мвыб. (для моделей DSA — в стандартной комплектации)   |                 | 400 Мвыб. (для моделей DSA — в стандартной комплектации)                     |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 500   | 500 Мвыб.  |                 | 1 Гвыб.  |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 01G   | 1 Гвыб.  |                 | 1 Гвыб.  |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 02G   | 2 Гвыб.  |                 | 2 Гвыб.  |                  |                  |                  |                |                |
| <b>Максимальное время захвата при наивысшем разрешении в режиме реального времени</b> |  |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| Разрешение в режиме реального времени   | 80 Гвыб./с   |                 | 160 Гвыб./с  |                  |                  |                  |                |                |
| Разрешение  | 12,5 пс  |                 | 6,25 пс  |                  |                  |                  |                |                |
| Стандартное (20 М)  | 0,25 мс  |                 | 0,125 мс   |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 50 М  | 0,625 мс   |                 | 0,3125 мс  |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 100   | 1,25 мс  |                 | 0,625 мс   |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 200   | 2,5 мс   |                 | 1,25 мс  |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 500   | 6,25 мс  |                 | 3,125 мс   |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 01G   | 12,5 мс  |                 | 6,25 мс  |                  |                  |                  |                |                |
| Опция 02G   | 25 мс  |                 | 12,5 мс  |                  |                  |                  |                |                |
| <b>Режимы выборки</b>   |  |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| Реального времени   | Последовательные однократные захваты сигнала   |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| Реального времени с усреднением   | С возможностью выбора от 2 до 65 534 (до 200 000 при включенной функции)   |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| Реального времени с обнаружением пиков  | 80 Гвыб./с (недоступно в каналах с технологией RealEdge)   |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| Реального времени с высоким разрешением   | Усреднение в режиме реального времени с использованием узкополосного фильтра снижает влияние случайного шума и повышает разрешение (недоступно в каналах с технологией RealEdge)   |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| Эквивалентного времени Гауссова АЧХ, линейная ФЧХ                                     | Разрешение 338 фс<br>Использование фильтра с пологим спадом АЧХ при сохранении линейной ФЧХ  |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| Режим прокрутки   | Последовательная прокрутка точек сигнала по дисплею справа налево. Работает при частотах дискретизации до 10 Мвыб./с с максимальной длиной записи 40 Мвыб.   |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| Сегментированная память   | Захват всплесков сигналов с максимальной частотой дискретизации. При отсутствии активности в сигнале память не расходует.<br>Максимальное время между запусками: 562 950 с<br>Время перезапуска: 2,5 мкс   |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
|   | <b>Глубина памяти:</b>   | <b>20 Мвыб.</b> | <b>50 Мвыб.</b>  | <b>100 Мвыб.</b> | <b>200 Мвыб.</b> | <b>500 Мвыб.</b> | <b>1 Гвыб.</b> | <b>2 Гвыб.</b> |
|   | Максимальное количество сегментов  | 4096            | 8192   | 16 384           | 32 768           | 65 536           | 131 072        | 131 072        |
| <b>Фильтры</b>  |  |                 |  |                  |                  |                  |                |                |
| Интерполяция вида $\sin(x)/x$   | Вкл./выкл. выбираемых цифровых КИХ-фильтров (варианты настроек: 2x, 4x, 8x, 16x). За счет цифровой обработки сигналов между захваченными данными вставляются дополнительные точки, что повышает точность измерений и улучшает отображение осциллограммы. |                 |  |                  |                  |                  |                |                |



## Технические характеристики (продолжение)

| <b>Аппаратный запуск</b>  |  |
|---|--|
| Чувствительность  | Внутренний источник, входы с низким импедансом: 2,0 дел. пик-пик от 0 до 22 ГГц  |
|   | Внутренний источник, входы с высоким импедансом: 0,3 дел. пик-пик от 0 до 18 ГГц, 1,0 дел. пик-пик от 0 до 22 ГГц  |
| Верхняя граница полосы пропускания системы запуска (каналы с 1-го по 4-й) | > 20 ГГц   |
| Верхняя граница полосы пропускания системы запуска (AUX)                  | 400 МГц  |
| Минимальная длительность импульса запуска                                 | При аппаратном запуске   |
|   | 250 пс   |
|   | При программном запуске (InfiniiScan)  |
| 40 пс   |  |
| Диапазон уровней  |  |
| Внутренний  | $\pm 4$ дел. от центра экрана или $\pm 4$ В, выбирается меньшее значение $\pm 5$ В.  |
| Дополнительный вход   | Также выполняется ограничение входного сигнала до $\pm 5$ В  |
| Режимы развертки  | Авто, по запуску, единичный  |
| Джиттер отображения <sup>2,3,4</sup> (отображаемый джиттер запуска)       | 170 фс СКЗ   |
| Источники сигнала запуска   | Канал 1, Канал 2, Канал 3, Канал 4   |
| Режимы запуска  |  |
| По фронту   | Запуск по заданному перепаду (нарастанию, спаду или нарастанию и спаду по очереди) и уровню напряжения в любом канале осциллографа или на дополнительном входе запуска. Верхняя граница полосы пропускания системы запуска > 20 ГГц.   |
| По изменению на фронте  | Запуск по нарастанию или спаду, пересекающему два уровня напряжений за время, большее или меньшее заданного. Минимальное задаваемое значение: 250 пс.  |
| По двум фронтам (по времени)  | 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)   | 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  | 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. Диапазон задаваемых длительностей выбросов: от < 250 пс до < 10 с.                                  |
| По длительности импульса  | Запуск по импульсу с длительностью, большей или меньшей длительности других импульсов сигнала, задаваемому длительностью и полярностью. Запуск может выполняться по импульсам длительностью всего 125 пс. Диапазон задаваемых длительностей импульсов: от 250 пс до 10 с. Момент запуска может задаваться как «конец импульса» или «время ожидания». |
| По вырожденному импульсу  | Запуск по импульсу, который пересекает один порог, а затем, не пересекая второго порога, снова пересекает первый. Может быть задана длительность минимум 250 пс.   |

1. 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  $\pm 5$  °C от температуры калибровки микропрограммы.
2. Внутренний запуск по фронту в режиме «без джиттера». Значение зависит от настроек осциллографа и характеристик сигнала запуска и равно значению погрешности временного интервала, выраженному в вышеприведенной формуле с использованием минимального значения погрешности временной развертки.
3. Указанное значение представляет собой типовой джиттер индикации для DS0Z334A при 100 мВ/дел., запускающийся при 500 мВ межпиковой амплитуды синусоидального сигнала частотой 16 ГГц.
4. Максимальная скорость дискретизации. Шум и крутизна сигнала определены при пороге срабатывания с фиксированным напряжением, близ середины сигнала. Отображаемый сигнал не имеет ограничения по вертикальной амплитуде.



## Технические характеристики (продолжение)

| <b>Аппаратный запуск (продолжение)</b>  |  |
|---|--|
| По времени ожидания   | 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/импульсам в диапазоне   | 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  | Запуск по кодовой комбинации, синхронизируемой по нарастаниям, спадам или нарастаниям и спадам по очереди в одном из каналов.  |
| По окну   | 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 видеосигналу   | 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 заданные пользователем.                  |
| Последовательности запуска  | Трехэтапные последовательности запуска, включая двухэтапный аппаратный запуск (поиск события (A) и запуск по событию (B)) и одноэтапный программный запуск InfiniiScan. Поддерживаются все режимы аппаратного запуска, кроме режима «по двум фронтам» и «по видеосигналу», и все режимы программного запуска InfiniiScan. Поддерживаются функции «задержка (по времени)» и «сброс (по времени или событию)» между двумя последовательными аппаратными запусками. Минимальная задержка между этапами «поиск события (A)» и «запуск по событию (B)» составляет 3 нс. |
| Логическая связь различных условий запуска  | Условия запуска по одному или нескольким каналам могут быть логически связаны с любым другим режимом запуска.  |
| Диапазон времени удержания  | От 100 нс до 10 с  |
| Действия при запуске  | Можно задать какое-либо действие, выполняемое при срабатывании запуска, и частоту его выполнения. В число действий входит отправка сообщения по электронной почте и выполнение пользовательских настроек, относящихся к многофункциональной кнопке.  |
| <b>Программный запуск (требуется ПО для идентификации событий InfiniiScan N5414B — опция 009)</b> |  |
| Режимы запуска  |  |
| По выбранным зонам  | 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) со скоростью передачи до 8,0 Гбит/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.   |



## Технические характеристики (продолжение)

| Аппаратный запуск (продолжение)                 |  |
|---|--|
| Максимальная скорость обновления при измерении  | > 50 000 измерений в секунду (при одном задействованном измерении)<br>> 250 000 измерений в секунду на измерение (при 10 задействованных измерениях)   |
| Режимы измерений                                | Стандартный, режим измерения всех фронтов  |
| Измерения сигналов                              |  |
| Напряжение                                      | Размах (пик-пик), мин., макс., среднее, среднеквадратичное, амплитуда, основание, вершина, положительный выброс на фронте, отрицательный выброс на фронте, верхнее, среднее, нижнее значение, напряжение положительного выброса на фронте (Vovershoot), напряжение в определенный момент времени (Vtime), напряжение отрицательного выброса на фронте (Vpreshoot), пересечение, основание и вершина импульса, амплитуда импульса, среднее уровня PAM <sup>2</sup> , СКЗ уровня PAM <sup>2</sup> , сдвиг уровня PAM <sup>2</sup> , толщина уровня PAM <sup>2</sup>  |
| Время   | Время нарастания, спада, ширина положительного и отрицательного импульса, длительность пакета, период следования пакетов, интервал между пакетами, время минимума сигнала, время максимума сигнала, время определенного напряжения, подсчет положительных импульсов, подсчет отрицательных импульсов   |
| Тактовый сигнал                                 | Период, частота, сравнение коэффициентов заполнения, фаза, N периодов  |
| Данные  | Время установления, время удержания  |
| Смешанные измерения                             | Площадь, скорость нарастания   |
| Частотная область                               | Частоты БПФ, величины БПФ, разность частот БПФ, разность величин БПФ, режим обнаружения пиков  |
| Задание уровней                                 | Любые каналы, не задействованные в измерениях, можно использовать для задания уровней для всех измерений во временной области  |
| Измерения глазковой диаграммы                   | Высота, ширина, джиттер глазка, процент пересечений глазка, добротность и искажение коэффициента заполнения  |
| Анализ джиттера                                 | Требуется опция 002 (или E2681A), 004 (N5400A) или 070 (N8823A). Входит в стандартную комплектацию моделей DSA   |
| Тактовый сигнал                                 | Ошибка временного интервала, за N периодов, период-период, сравнение ширины положительных импульсов, ширины отрицательных импульсов и коэффициентов заполнения   |
| Данные  | Ошибка временного интервала, единичный интервал, N единичных интервалов, сравнение единичных интервалов, скорость передачи данных, восстановление тактового сигнала, коррекция предискажений   |
| Статистика                                      | Отображение текущего, среднего, минимального, максимального значения, диапазона значений (максимум — минимум), среднеквадратичного отклонения, количества измеренных величин для выводимых на экран автоматических измерений   |
| Гистограммы                                     |  |
| Источник  | Сигнал или результат измерений   |
| Ориентация                                      | Вертикальная (для измерения временных интервалов и джиттера) или горизонтальная (для шумов и изменения амплитуды). Области определяются с помощью маркеров сигналов.   |
| Измерения (доступно в виде функции)             | Среднее значение, среднеквадратичное отклонение, среднее значение $\pm 1, 2, 3$ 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  |
| 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 останова 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.<br>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 обработки сигналов       |  |
| Количество функций                              | Шестнадцать  |
| Математические операции с аппаратным ускорением | Дифференциальный и синфазный режим<br><br>Абсолютное значение, сложение, амплитудная демодуляция (оглабающая сигнала радара), усреднение, фильтр Баттерворта <sup>1</sup> , синфазный режим, задержка, дифференцирование, деление, величины и фазы БПФ, конечная импульсная характеристика (КИХ) <sup>1</sup> , фильтр ВЧ, гистограмма, отображение в горизонтальных окнах, интегрирование, инвертирование, линейная упреждающая компенсация <sup>1</sup> , фильтр НЧ (фильтр Бесселя — Томпсона 4-го порядка), увеличение, максимум, минимум, тренд измерения, умножение, глазковые диаграммы в реальном времени <sup>1</sup> , сглаживание, квадратный корень из суммы квадратов <sup>1</sup> , возведение в квадрат, квадратный корень, вычитание, определение зависимостей и функции, задаваемые пользователем (опция 010)   |
| БПФ   |  |
| Диапазон частот                                 | От 0 до 80 ГГц (при 160 Гвыб./с), или 40 ГГц (при 80 Гвыб./с), или 20 ГГц (при 40 Гвыб./с)   |
| Разрешение по частоте                           | Частота дискретизации/глубина памяти = разрешение  |
| Оконные режимы                                  | Хэннинга, с плоской вершиной, прямоугольное, Блэкмана — Харриса, Хэмминга  |

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

2. Необходимо ПО анализа PAM-4 (опция N8827A).



## Технические характеристики (продолжение)

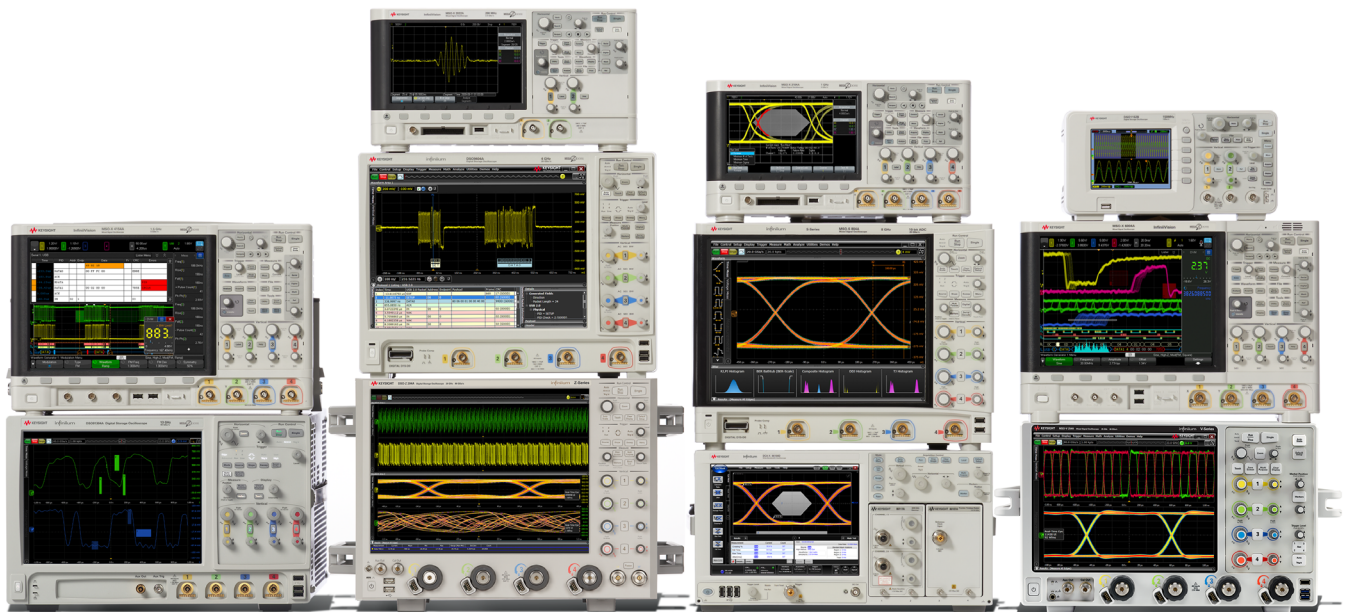
| <b>Аппаратный запуск (продолжение)</b>                                      |   |
|---|---|
| <b>Режимы измерений</b>   |   |
| Автоматические измерения  | Меню измерений обеспечивает доступ ко всем видам измерений, одновременно на экране может отображаться до 20 измерений   |
| Многофункциональная кнопка (Multi-Purpose)                                  | С помощью кнопки на передней панели можно активировать до десяти предустановленных или до десяти задаваемых пользователем автоматических измерений  |
| Панель измерений с перетаскиваемыми пиктограммами                           | Предусмотрена панель измерений с пиктограммами распространенных измерений, которые можно перетаскивать на отображаемые сигналы  |
| Режимы маркеров   | Ручные маркеры, отслеживание данных сигналов, отслеживание измерений  |
| Закладки и выноски  | Поддержка выносок для измерений и пиков БПФ. Поддержка закладок для работы в команде  |
| <b>Дисплей</b>  |   |
| Дисплей   | Цветной емкостной сенсорный дисплей с диагональю 15,4 дюйма, технология TFT-LCD, разрешение XGA   |
| Градации интенсивности  | 256 уровней   |
| 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   | Возможность выбора от 1 до 16 сеток для каждой области отображения сигналов. Разрешение по вертикали: 8 бит.  |
| Стили отображения сигналов  | Соединенные точки, точки, бесконечное послесвечение, бесконечное послесвечение с градацией по цвету. Включает до 256 уровней интенсивности сигнала, переменное послесвечение  |
| Область отображения сигналов  | Поддержка восьми областей отображения сигналов, плюс режим построения диаграмм для EZJIT Plus, InfiniiSim, анализа протоколов и PrecisionProbe  |
| Максимальная скорость обновления  | > 400 000 осциллограмм в секунду (в режиме сегментированной памяти)   |
| <b>Компьютерная платформа, периферийные устройства и порты ввода-вывода</b> |   |
| <b>Компьютерная платформа и периферийные устройства</b>                     |   |
| Операционная система  | Windows 7 64 бит  |
| ЦПУ   | Четырехъядерное ЦПУ Intel i5-3550S, тактовая частота 3,00 ГГц   |
| Системная память  | ОЗУ DDR3 16 ГБ  |
| Диски (твердотельные накопители)  | Съемный внутренний жесткий диск 500 ГБ, дополнительные жесткие диски (N2110A)   |
| Периферийные устройства   | В стандартный комплект поставки входят оптическая USB-мышь Logitech и компактная клавиатура. Все модели Infiniium поддерживают любые Windows-совместимые устройства ввода с последовательным интерфейсом или протоколами PS/2 или USB   |
| <b>Типы файлов</b>  |   |
| 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 (*.hf5 (2 Гвыб.)), комбинированный файл данных (*.osc (2 Гвыб.)) |
| Изображения   | Файлы форматов BMP, PNG, TIFF, GIF, JPEG или osc  |
| Порты ввода-вывода  | RS-232 (последовательный), параллельный, PS/2, высокоскоростной USB 2.0 (хост), высокоскоростной USB 2.0 (устройство), выход VGA, выход DisplayPort, USB 3.0, видеовыход для подключения второго монитора, дополнительный выход, выход сигнала запуска, выход сигнала опорной частоты   |





## Технические характеристики (продолжение)

| Общие характеристики     |  |
|--------------------------|--|
| Температура              | Рабочая: от 5 до +40 °С; хранение: –40 до +65 °С   |
| Относительная влажность  | Рабочая: до 95 % (без конденсации) при +40 °С  |
|                          | Хранение: до 90 % при +65 С  |
| Высота над уровнем моря  | Рабочая: до 4000 м; хранение: до 15 300 м  |
| Устойчивость к вибрациям | Рабочая: случайные вибрации: 0,21 г (СКЗ)  |
|                          | Хранение: случайные вибрации: 2,0 г (СКЗ)  |
|                          | Синусоидальное воздействие качающейся частоты: (0,50 г)  |
| Электропитание           | От 100 до 240 перем. тока ± 10 %, 50/60 Гц   |
|                          | Максимальная потребляемая мощность: 1350 Вт  |
|                          | Для работы в режиме электропитания от сети от 100 до 120 перем. тока. необходима сеть с хорошей стабилизацией напряжения |
| Масса                    | 32,2 кг  |
| Размеры                  | Высота: 33,8 см; ширина: 50,8 см; глубина: 49,3 см   |
| Безопасность             | CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 UL Стандарт № 61010-1 (2-е издание)   |



### Осциллографы компании Keysight

Различное конструктивное исполнение | Верхняя граница полосы пропускания от 20 МГц до > 90 ГГц |  
 Лучшие в отрасли характеристики | Приложения с широкими возможностями

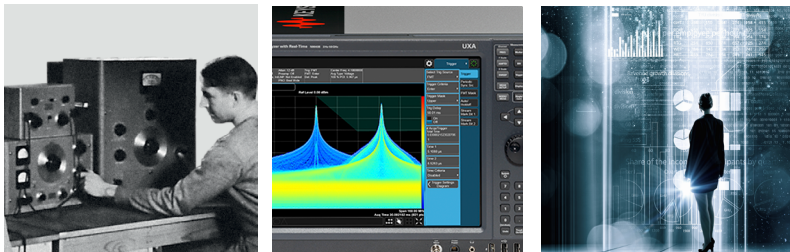




## Развиваемся с 1939 года

Уникальное сочетание наших приборов, программного обеспечения, услуг, знаний и опыта наших инженеров поможет вам воплотить в жизнь новые идеи. Мы открываем двери в мир технологий будущего.

От Hewlett-Packard и Agilent к Keysight.



### myKeysight

myKeysight

[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)

Персонализированная подборка только нужной вам информации.

[www.keysight.com/find/emt\\_product\\_registration](http://www.keysight.com/find/emt_product_registration)

Зарегистрировав свои приборы, вы получите доступ к информации о состоянии гарантии и уведомлениям о выходе новых публикаций по приборам.

### KEYSIGHT SERVICES

Accelerate Technology Adoption.  
Lower costs.

Услуги ЦМ Keysight

[www.keysight.com/find/service](http://www.keysight.com/find/service)

Центр сервиса и метрологии Keysight готов предложить вам свою помощь на любой стадии эксплуатации средств измерений — от планирования и приобретения новых приборов до модернизации устаревшего оборудования. Широкий спектр услуг ЦМ Keysight включает поверку и калибровку СИ, ремонт приборов и модернизацию устаревшего оборудования, подбор решений для управления парком приборов, консалтинг, обучение и многое другое. Мы поможем вам повысить качество разработок и снизить затраты.



Планы технической поддержки Keysight

[www.keysight.com/find/AssurancePlans](http://www.keysight.com/find/AssurancePlans)

ЦМ Keysight предлагает разнообразные планы технической поддержки, которые гарантируют, что ваше оборудование будет работать в соответствии с заявленной производителем спецификацией, а вы будете уверены в точности своих измерений.

Торговые партнеры Keysight

[www.keysight.com/find/channelpartners](http://www.keysight.com/find/channelpartners)

Двойная выгода: глубокие знания в области измерений и широкий ассортимент решений компании Keysight в сочетании с удобствами, предлагаемыми торговыми партнерами.

MIPI® и M-PHY® — зарегистрированные товарные знаки, принадлежащие MIPI Alliance. Другие знаки обслуживания и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам.

PCI-SIG®, PCIe® и PCI Express® — зарегистрированные в США товарные знаки и (или) знаки обслуживания, принадлежащие PCI-SIG.

[www.keysight.com/find/Z-Series](http://www.keysight.com/find/Z-Series)

Российское отделение

### Keysight Technologies

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

Тел.: +7 (495) 797-39-54  
8 800 500 9286  
(Звонок по России бесплатный)

Факс: +7 (495) 797-39-02  
Эл. почта: [tmo\\_russia@keysight.com](mailto:tmo_russia@keysight.com)

[www.keysight.ru](http://www.keysight.ru)

Сервисный Центр  
Keysight Technologies в России  
115054, Москва,  
Космодамианская наб., 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 797-39-30  
Факс: +7 (495) 797-39-01

Эл. почта: [tmo\\_russia@keysight.com](mailto:tmo_russia@keysight.com)

(BP-6-20-17)



[www.keysight.com/go/quality](http://www.keysight.com/go/quality)

Keysight Technologies, Inc.  
Сертифицировано DEKRA на соответствие стандарту ISO 9001:2015.  
Система управления качеством