

Серия осциллографов WaveMaster® 8Zi-B-R

4 ГГц – 30 ГГц

Лидер в области ВЧ осциллографии реального времени
Высокая частота дискретизации
Максимально достоверный анализ протоколов последовательной передачи данных



ШИРОКАЯ ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ АНАЛИЗ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ПОТОКОВ

**Полоса пропускания 30 ГГц,
дискретизация 80 ГГц,
скорость потока 14,1 ГБ/с.**

**Широкая полоса пропускания
и высочайшая производительность
среди осциллографов
реального времени**

WaveMaster 8 Zi-B-R сочетает в себе высокое значение верхней границы полосы пропускания (30 ГГц) и самую высокую частоту дискретизации (80 ГГц), исключительную достоверность и целостность сигнала, в 4-х канальном режиме обеспечивает частоту дискретизацию 40 ГГц на каждый канал.

Все модели осциллографов от 4 ГГц до 30 ГГц имеют возможность увеличения полосы пропускания, что позволяет всегда соответствовать самым передовым современным стандартам исследования высокоскоростных сигналов.

Архитектура потоковой обработки X-Stream™ II увеличивает быстродействие процессов сбора информации, мгновенный отклик осциллографа, ускоряет обработку и анализ данных на максимальной длине памяти от 10 до 100 раз, повышает скорость передачи данных в 20 раз.

Сочетание разнообразных и гибких инструментов анализа в осциллографах WaveMaster 8 Zi-B-R обеспечивает непревзойденные возможности по отладке схем, проверке соответствия стандартам и анализу электронных устройств.

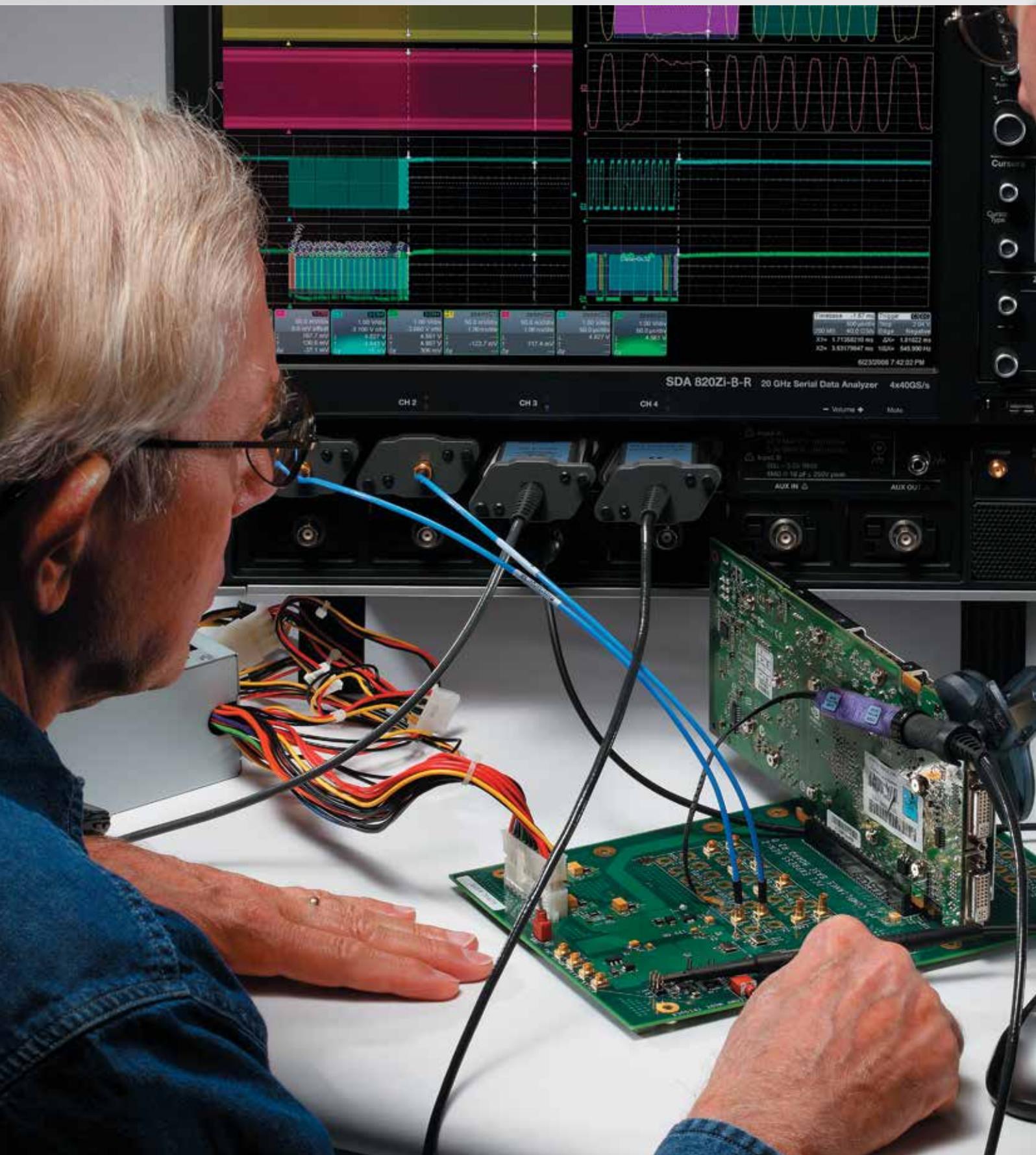


ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ



1. Лидер в области цифровых осциллографов – полоса пропускания 30 ГГц, макс. частота дискретизации 80 ГГц, длина памяти до 512 МБ.
2. Частота дискретизации 40 ГГц (на 4-х вх. каналах), до 80 ГГц – в 2-х канальном режиме.
3. Самый широкий в мире обновляемый диапазон полос пропускания (4 – 30 ГГц) обеспечивает наилучшее инвестирование денежных средств на перспективу.
4. Сверхнизкий порог шума джиттера (125 фс с.к.з.), характеризуется высокой стабильностью на длительном интервале сбора.
5. Второе поколение интегральных сборок обеспечивают улучшение шумовых характеристик на 25% .
6. 39 см широкоформатный WXGA цветной сенсорный экран высокого разрешения 1280 × 768
7. Поточковая архитектура X-Stream II с пропускной способностью в 10-20 раз быстрее, чем в других осциллографах.
8. Высочайшая производительность осциллограф + пробник. Богатейший набор инструментов измерений, математических функции и ресурсов анализа.
9. Исключительные возможности анализа систем последовательной передачи данных с применением пакета SDA II, обеспечивающего большие возможности разложения джиттера на составные части и последующего анализа на всей длине записи
10. Расширенный набор функций Eye Doctor™ II для восстановления целостности сигнала в реальном масштабе времени для обеспечения достоверных измерений посредством компенсации и эмуляции характеристик на полной длине записи.
11. Возможность синхронизации по 80-битной NRZ посылке, либо по кодовой последовательности 8b/10b в протоколах последовательной передачи данных до 14,1 Гбит/с
12. Высокая скорость передачи данных от осциллографа к компьютеру до 325 МБ/с при использовании TeledyneLeCroy Serial Interface Bus (LSIB- опция).
13. Широкий перечень типов синхронизации по последовательности (более 14 типов) позволяет глубоко и системно проникнуть в структуру сигнала.
14. Переключаемые входы 50 Ом и 1 МОм (для входов ProLink/ ProBus) во всех моделях для большего удобства в работе – никаких дополнительных адаптеров и внешних усилителей для пробников.

ЛИДЕРСТВО В ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Самый быстрый в мире однокристалльный АЦП

Передовая кремниево-германиевая технология (SiGe) позволила создать однокристалльный аналого-цифровой преобразователь высокой интеграционной плотности (АЦП) с частотой дискретизации 40 ГГц.

Это самый высокоскоростной и производительный монокристалльный аналого-цифровой преобразователь в мире.

Самый широкополосный, обновляемый, максимальная достоверность сигнала

Непревзойденная полоса пропускания осциллографа реального времени – 30 ГГц

TeledyneLeCroy снова преодолел ограничения полосы пропускания осциллографов. Комбинирование SiGe высокочастотного АЦП собственной разработки с системой DBI (цифрового объединения ПП) 6-го поколения позволило достигнуть беспрецедентных для осциллографа реального времени параметров:

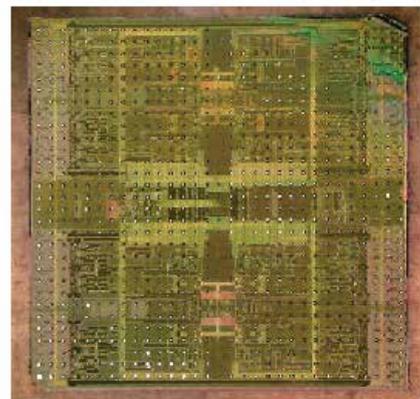
- макс. полоса пропускания 30 ГГц
- макс. частота дискр. 80 Гвыб/с
- длина памяти для анализа до 512 МБ
- дискретизацию 40 ГГц на канал имеют все модели.

Достоверность и целостность сигнала сочетается с быстродействием, минимальным временем нарастания, низким пороговым значением джиттера (общим и случайным). Большое число эффективных бит АЦП (ENOB) во всем рабочем диапазоне частот (особенно в критически значимой средней области) обеспечивает наиболее «чистое», не зашумлённое отображение сигналов.

Возможность обновления - лучшая защита инвестиций

Использование общей аппаратной платформы для всех моделей TeledyneLeCroy от 4 до 30 ГГц позволяет наилучшим образом защитить сделанные инвестиции и обеспечить гибкость на перспективу.

Кроме того, для удвоения числа каналов, в случае анализа многоканального широкополосного устройства или при сложной отладке системы сбора данных, 2 осциллографа 8 Zi-B-R могут быть объединены при помощи аксессуара синхронизации Zi-8CH-SYNCH.



Анализ последовательной передачи

Программный пакет SDA III обеспечивает высокую достоверность тестирования систем последовательной передачи. Анализ глазковых диаграмм выполняется в 100 раз быстрее, чем у аналогов и дополнен использованием других инструментов отладки.

Программный пакет SDA III обеспечивает высокую достоверность тестирования систем последовательной передачи. Анализ глазковых диаграмм выполняется в 100 раз быстрее, чем у аналогов и дополнен использованием других инструментов отладки.

Кроме того, для детализации непериодических сбоев анализ всех последовательных данных, в т.ч. при использовании пакета Eye Doctor™ II (инструмент анализа целостности сигнала), выполняется на всей длине записи. Уникальный метод разложения джиттера облегчают понимание причинно-следственной связи проблем в решении комплексных задач тестирования.

ИНВЕСТИЦИИ В ШИРОКУЮ ПОЛОСУ ПРОПУСКАНИЯ

Превосходные характеристики и широкополосность

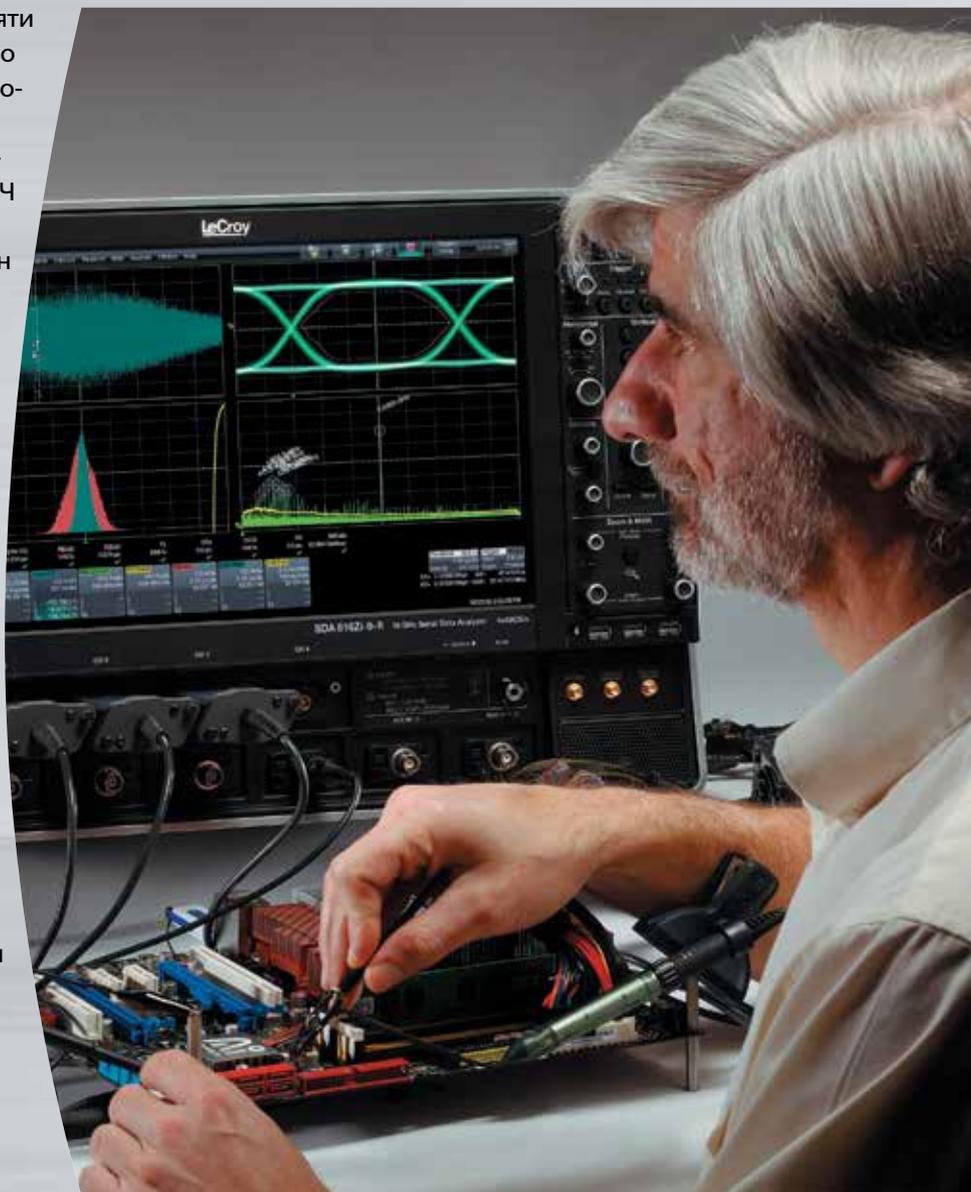
Частота дискретизации и длина памяти могут объединяться, также возможно производить объединение полос пропускания цифрового осциллографа. TeledyneLeCroy используя инновационные подходы, SiGe аналоговые СВЧ компоненты и технологию DSP, свободно формирует рабочий диапазон 0... 20+ ГГц, что позволяет в случае необходимости увеличить полосу пропускания с использованием технологии объединения DBI 6-го поколения. Метод обеспечивает дискретизацию 40 ГГц по 4 каналам, и 80 ГГц в 2-канальном режиме с лучшей достоверностью отображения сигнала по сравнению с методом компонентного «вытягивания» полосы пропускания. Это также позволяет наилучшим образом использовать апробированные надежные и эффективные технологии, минимизируя последующие расходы.

Более подробно ознакомиться

<http://www.lecroy.com/dl/864>

<http://www.lecroy.com/dl/2943>

<http://www.lecroy.com/dl/2960>



SiGe компоненты - гарантия высокой производительности

На сегодня кремний-германиевые (SiGe) полупроводниковые компоненты широко применяются для изготовления АЦП и процессоров, что обеспечивается многолетним опытом их промышленного развития. Кроме того они имеют

хорошие показатели теплопроводности, надежности, энергопотребления, размеры, стоимость и другие параметры, которым должна соответствовать современная элементная база.

Низкий уровень джиттера и высочайшая стабильность

Встроенный высокостабильный источник опорной частоты определяет максимальную точность измерения джиттера — измеряемое нижнее пороговое значение джиттера от 125 фс (с.к.з.). TeledyneLeCroy обеспечивает высокостабильные измерения на всей длине записи данных в память (512 МБ), упрощая обнаружение и отладку устройств в случае присутствия в сигнале редких аномальных событий.

Возможность расширения полосы пропускания: 4... 30 ГГц



WaveMaster 820Zi-B-R

SDA 830Zi-B-R



Все осциллографы серии WaveMaster 8 Zi-B-R реализованы на единой аппаратной платформе. Для расширения полосы пропускания свыше 20 ГГц компания TeledyneLeCroy использует технологию чередования полос пропускания (DBI). Для минимизации начальных затрат пользователя СВЧ модуль, который удваивает полосу пропускания,- это отдельное устройство, устанавливаемое в слот платформы WaveMaster 8 Zi-B-R

Лучшая защита инвестиций

Большая полоса пропускания, частота дискретизации, скорость обработки, быстрый отклик осциллографа, большой размер дисплея – все это залог того, что платформа WaveMaster 8 Zi-B-R, как современный ЦЗО, еще много лет будет оставаться на передовых позициях. Инженеры, работающие с современными технологиями, могут быть абсолютно уверены, что осциллографы WaveMaster 8 Zi-B-R будут способны поддерживать грядущие инновационные технологии, которые появятся даже через несколько лет.



Наиболее высокочастотный однокристалльный АЦП в мире

Применённый однокристалльный аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) с частотой дискретизации 40 ГГц является самым высокочастотным в мире. Сравнивая с другими решениями, когда чипы АЦП объединяются по канално или когда в однокристалльном АЦП используются 100 поочередных преобразователей, решение,

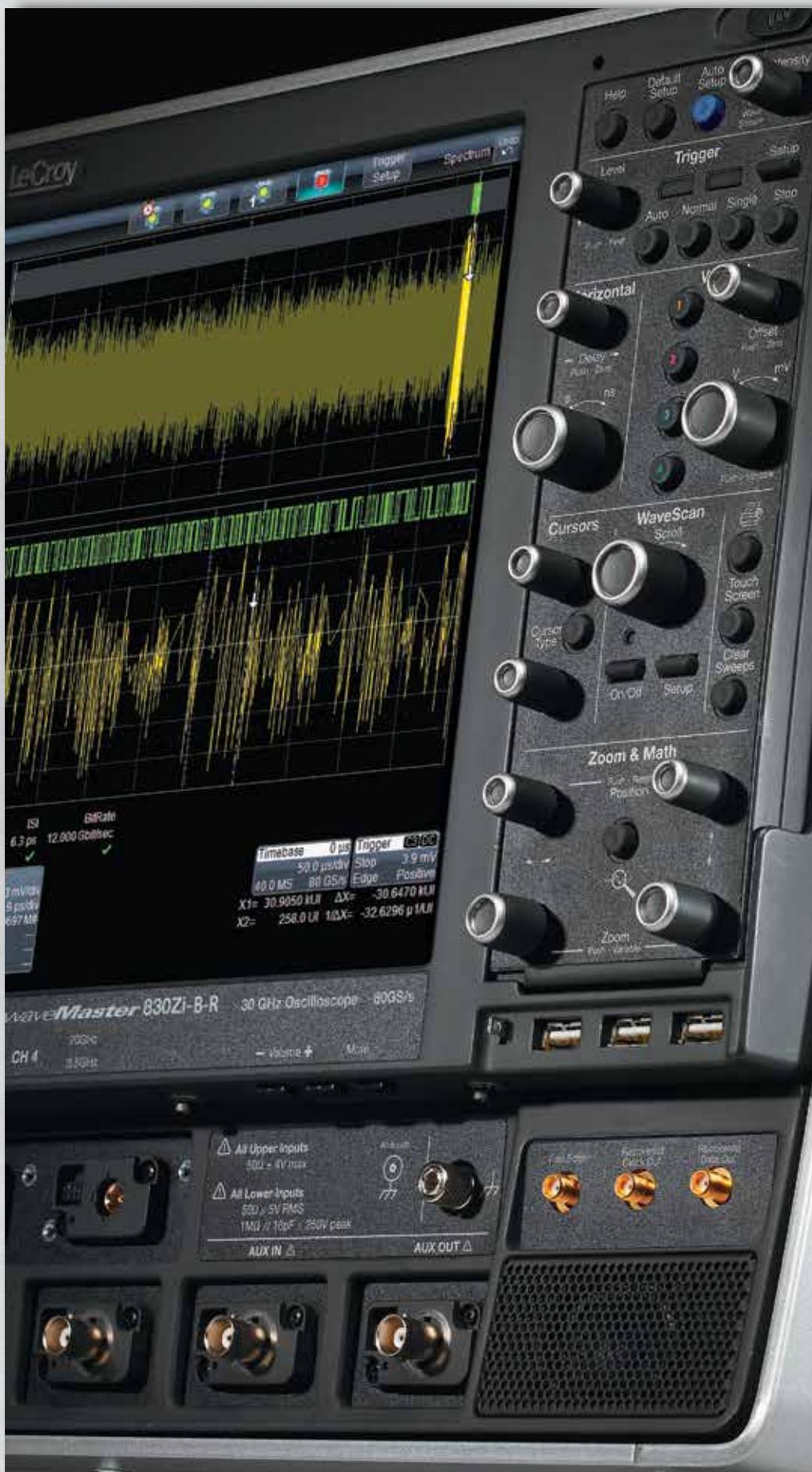
предложенное TeledyneLeCroy, является более простым и элегантным для поддержания высоких временных, фазовых характеристик и смещений при объединении двух 40 ГГц АЦП. В результате этого значительно улучшился неискаженный динамический диапазон (SFDR) по сравнению с другими осциллографами в своем классе.

Высокоскоростная память

Внутренняя память выполнена на высокоскоростных микросхемах собственной разработки (объединяемые plug-in карты) и достигает 256 МБ/кан (при объединении до 512 МБ).

Архитектура X-Stream II гарантирует быстрый и полный процесс обработки записанных данных на всей длине памяти без каких-либо ограничений в их анализе.

X-STREAM II БЫСТРЫЙ АНАЛИЗ И БЫСТРОЕ РЕАГИРОВАНИЕ



Проникая вглубь процессов для их анализа

Характеристики осциллографа главным образом определяются производительностью и спецификациями трактов прохождения электрического сигнала. Удобство пользования осциллографом зависит от его конструкции, которая включает операционную среду, аппаратную часть и методы обработки сигнала. Для обеспечения общей производительности осциллографа важен каждый компонент этой системы, но только технология X-Stream II обеспечивает исключительно высокую скорость обработки данных без компромиссов по отношению к быстрому отклику осциллографа и изменению режимов работы пользователем. Результатом является радикальное сокращение времени отладки устройств. Сочетание инструментов глубокого анализа сигналов TeledyneLeCroy позволяет инженерам тщательно изучить тестируемое устройство, подтвердить правильность своих конструкторских идей и разработок. Это и есть глубокое проникновение в сущность процессов.

TeledyneLeCroy – лидер осциллографической памяти

Сбор данных в длинную память осуществляется максимально быстро без потерь.

Технология X-Stream II при работе с памятью до 512 МБ дает выигрыш по быстродействию (захват, измерение и анализ).

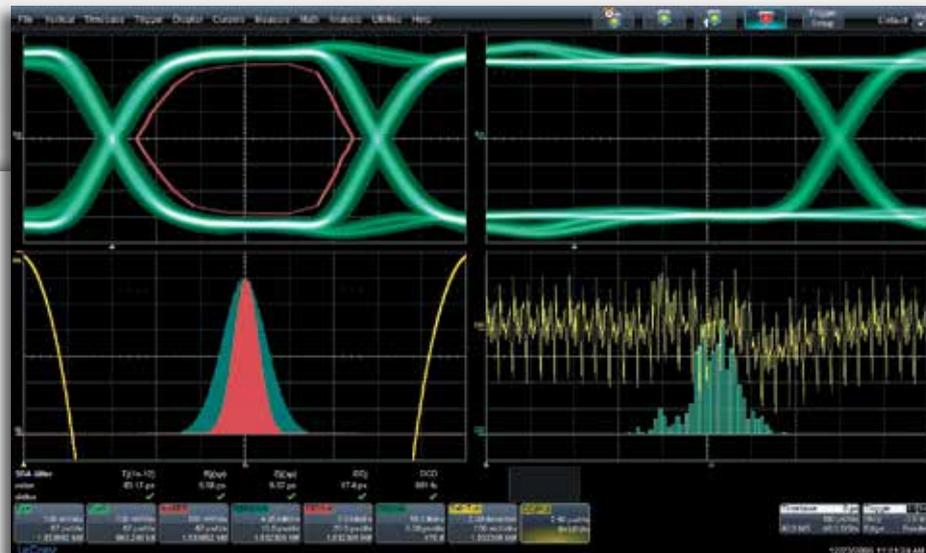
X-Stream II использует мощный процессор Intel® Core™ i7-4770S Quad-core (3,1 ГГц), высокоскоростные шины, 64-разрядную ОС Windows 7 и 8 Гб оперативной памяти.

Скорость всех процессов обработки и анализа информации в 10-100 раз выше, чем в других осциллографах подобного класса.

Исключительный отклик

WaveMaster 8 Zi-B-R отличается исключительно быстрой реакцией на органы управления.

Сбор данных и манипуляции на максимальной памяти, анализ сложных сигналов – всё это легко и без ограничений осуществляется пользователем. Для конкурирующих моделей поворот ручки во время работы с длинной памятью (измене-



WaveMaster 8 Zi-B-R отличается представлением сложных вычислений на длинной памяти, давая возможность пользователю получить больше пользы и достоверности при изучении сигнала. Приведен сигнал PCIe Gen1 на длине памяти 40 Мб (захвачен и проанализирован на интервале нескольких секунд) – это в 100 раз быстрее, чем осциллографы конкурентов.

ние смещения или задержки) может потребовать секунд и даже минут ожидания реакции прибора. LeCroy лишён подобных недостатков, остается быстрым и отзывчивым даже при обработке больших объемов информации.

Высокоскоростная передача данных

При необходимости постобработки данных на внешнем ПК, доступна опция LSIB (TeledyneLeCroy Serial Interface Bus) интерфейс со скоростью передачи данных до 325 МБ/с. Опция обеспечивает

высокоскоростную выгрузку данных в 20-100 раз быстрее, чем любой другой осциллограф. Для дистанционного управления в WaveMaster 8 Zi-B-R с помощью Ethernet реализован интерфейс LXI (класс C). Осциллограф обеспечивает стандартные возможности LAN интерфейса, поддержку спецификаций VXI-11, web-сервера (создание web измерительной системы), драйверов IVI-C и IVI-COM.

Архитектура потоковой передачи X-Stream II

Оптимизировано для достижения высокой производительности

Архитектура X-Stream II позволяет достичь высокой производительности осциллографа даже при работе с большими объемами записанных данных формы сигнала - 100 МБ и более. X-Stream II использует сегменты данных переменной длины для улучшения эффективности работы кэш-памяти процессора и быстрой обработки данных и вычислений. В итоге – увеличение быстродействия обработки данных в 10-100 раз по сравнению с конкурирующими моделями осциллографов.

Более подробно ознакомиться
<http://www.lecroy.com/dl/5213>

Оптимизировано под длинную память

По существу архитектура X-Stream II не имеет ограничений по длине используемой памяти и типу проводимого анализа. Переменная длина сегмента всегда выбирается такой, чтобы центральный процессор оптимально и полностью загружал кэш-память. Другие осциллографы, которые используют упрощенную архитектуру, платят за это потерей производительности, и ограниченностью использования памяти для анализа, в лучшем случае, это 5-20% от всей доступной памяти осциллографа.

Оптимизировано для быстрого отклика

При динамическом распределении буфера для достижения максимальных возможностей памяти, осциллографы WaveMaster 8 Zi-B-R воплощают в себе наибо́льший отклик при управлении с передней панели. Внутренний алгоритм управления, при идентификации изменения настроек органов управления, приостанавливает выполнение текущего процесса и переключается на выполнение нового процесса или растяжки. В это время на экране осциллографа отображается результат предыдущей обработки.

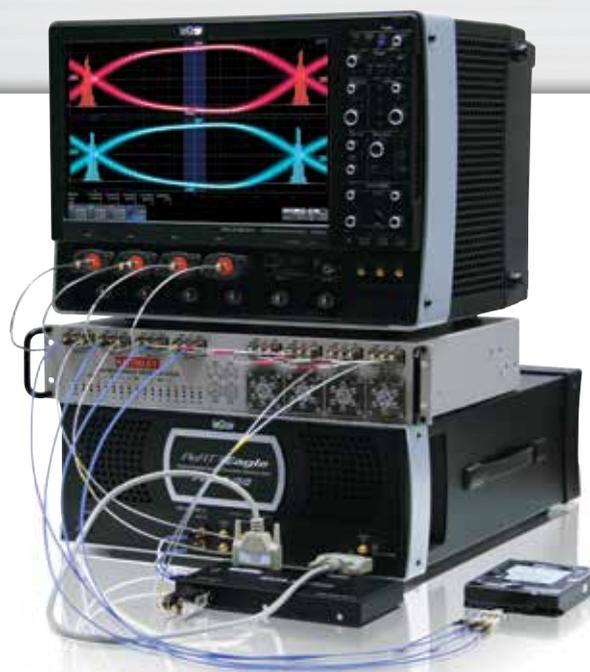
Более подробно ознакомиться
<http://www.lecroy.com/dl/5214>

ТЕСТ НА СООТВЕТСТВИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА ФИЗИЧЕСКОМ УРОВНЕ

Тестирование соответствия Главные особенности

- Полная поддержка для передатчика, приемника и тестирование целостности сигнала
- Тестирование передатчика (Анализатор систем послед. передачи данных SDA 8 Zi-B-R) – Легкое тестирование на соответствие стандартам и создание отчетов
- Индикация схемы подключения для большей достоверности конфигурации при тестировании
- Создание отчета включает все результаты теста и соответствующие допусковые пределы
- Симуляция работы устройства на передачу используя PeRT³
- Тестирование приемника PeRT³ – Генератор BER (псевдо-случайной послед.) и детектор
- Многоканальные операции
- Поддержка протокола
- Тест допуска джиттера
- Встроенный генератор последовательностей
- Обнаружение ошибок уровня протокола
- Подавление помех
- Поддержка SSC
- Предыскажения
- Тест чувствительности входа
- Тестирование импеданса (SPARQ) – SPARQ используется при тестировании различных передатчиков, приемников, кабелей и дополнительных устройств, а также для тестирования на соответствие стандартам, таким как:

- SATA TxRx
- USB
- PCI Express
- HDMI
- SAS PHY
- Fibre Channel
- DisplayPort



Комбинация анализатора систем последовательной передачи данных SDA, PeRT³ и SPARQ обеспечивает всеобъемлющее решение для тестирования на соответствие стандартам последовательной передачи данных. Эти три прибора составляют полный комплект оборудования для тестирования на соответствие на физическом уровне и отладки линии передачи. Это гарантирует лучшую целостность сигнала в системах последовательной передачи данных.

Тестирование на соответствие передатчика

Анализатор систем последовательной передачи данных SDA 8 Zi-B-R с программной опцией QualiPHY являются инструментом для тестирования соответствия стандартам на физическом уровне. QualiPHY сокращает время и трудозатраты на выполнение тестирования на огромном количестве высокоскоростных последовательных шин, автоматизируя процесс подключения по индицируемой схеме и полный отчет о результатах тестирования, включая экранные копии. QualiPHY использует все особенности осциллографа для быстрого и легкого теста на соответствие.

Тестирование приемника

Тестер PeRT³ (Protocol Enabled Receiver Transmitter Tolerance Tester) заполняет пространство между тестированием физического уровня и тестированием на уровне протокола, обеспечивая новую, более интеллектуальную возможность тестирования производительности приемников и передатчиков. Разработанная, чтобы соответствовать потребностям инженеров в тестировании последовательных приемно-передающих устройств и других высокоскоростных систем последовательной передачи данных, система тестирования PeRT³ не просто новый инструмент, это новый класс инструментов.

Тест на соответствие от начала до конца

При использовании осциллографов SDA 8 Zi-B-R для тестирования передатчика, пользователь также должен симулировать тестируемое устройство, чтобы вывести необходимые тестовые последовательности. Аналогично, когда используется PeRT³ требуется дополнительная калибровка выходного джиттера источника до выполнения теста приемника.

При объединении осциллографа SDA 8 Zi-B-R с PeRT³, эти устройства не только дополняют друг друга в тестировании, но и все тесты могут быть автоматизированы, а результаты тестирования включены в один отчет.

Автоматическое тестирование на соответствие следующим стандартам

- 10/100/1000 BaseT ENET
- USB 2.0
- MIPI D-PHY
- DDR2 / DDR3
- PCI Express
- DisplayPort
- SAS
- HDMI
- UWB
- SATA
- USB 3.0

Используя мощность таких устройств, как SDA 8 Zi-B-R, PeRT³ и SPARQ, возможно провести наиболее полный тест на соответствие систем последовательной передачи данных, который может быть выполнен просто, без параллельных изменений. Передатчики, приемники, кабели и приспособления могут быть все оценены, чтобы гарантировать соответствие.

Тестирование целостности сигнала

Анализатор цепей SPARQ выполняет широкий набор тестов на соответствие, включая: измерение импеданса, обратных потерь, расогласования, вносимых потерь, перекрестных помех (на ближнем и дальнем конце), преобразование из дифференциального режима в несимметричный, и обратно, оценка временной задержки распространения сигнала внутри одной пары и передачи напряжения. Все измерения могут быть проведены в несимметричном, дифференциальном или ассиметричном режимах.

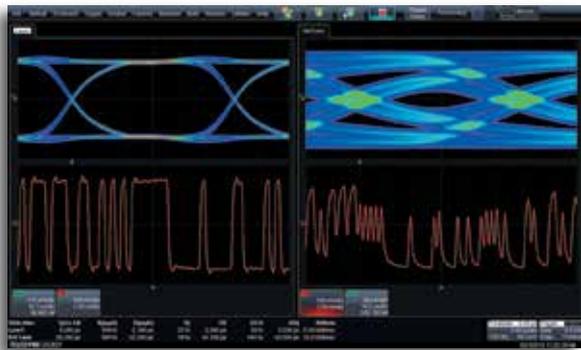
Конфигурация ЦЗО в зависимости от типов протоколов и скорости передачи сигналов

Стандарты	Скорость передачи	Мин. полоса пропускания	Рекомендованный осциллограф
PCI Express Gen1	2,5 Гб/с	6 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
ExpressCard	2,5 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
InfiniBand	2,5 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
Serial Rapid I/O	2,5 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
DisplayPort 1.1	2,7 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
HyperTransport 2.0	2,8 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
SAS Gen1	3 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
Serial Rapid I/O	3,125 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
SGMII	3,125 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
XAU1	3,125 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
FB-DIMM	3,2 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
FireWire	3,2 Гб/с	8 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
HDMI 1.4	3,4 Гб/с	8 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
FB-DIMM	4 Гб/с	10 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
SATA Gen2	3 Гб/с	10 ГГц	SDA 808Zi-B-R или выше
Fibre Channel 4GFC	4,25 Гб/с	13 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
Serial Rapid I/O	4,25 Гб/с	13 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
InfiniBand	5 Гб/с	13 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
PCI Express Gen2	5 Гб/с	13 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
Serial Rapid I/O	5 Гб/с	13 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
HyperTransport	5,2 Гб/с	13 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
FB-DIMM	4,8 Гб/с	13 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
USB 3.0	5 Гб/с	13 ГГц	SDA 813Zi-B-R или выше
DisplayPort 1.2	5,4 Гб/с	16 ГГц	SDA 816Zi-B-R или выше
GDDR5	6 Гб/с	16 ГГц	SDA 816Zi-B-R или выше
SAS Gen2	6 Гб/с	16 ГГц	SDA 816Zi-B-R или выше
SATA Gen3	6 Гб/с	16 ГГц	SDA 816Zi-B-R или выше
Serial Rapid I/O	6,25 Гб/с	16 ГГц	SDA 816Zi-B-R или выше
FB-DIMM	6,4 Гб/с	16 ГГц	SDA 816Zi-B-R или выше
HyperTransport 3.1	6,4 Гб/с	16 ГГц	SDA 816Zi-B-R или выше
QPI (Quick Path Interconnect)	6,4 Гб/с	16 ГГц	SDA 816Zi-B-R или выше
FB-DIMM	8 Гб/с	20 ГГц	SDA 820Zi-B-R или выше
PCI Express Gen3	8 Гб/с	20 ГГц	SDA 820Zi-B-R или выше
General	10 Гб/с	25 ГГц	SDA 825Zi-B-R или выше
Serial Rapid I/O	10 Гб/с	25 ГГц	SDA 825Zi-B-R или выше
10 GbE	10,3125 Гб/с	25 ГГц	SDA 830Zi-B-R
General	12 Гб/с	30 ГГц	SDA 830Zi-B-R
General	17-25 Гб/с	30 ГГц	SDA 830Zi-B-R



SPARQ выполняет быстрее и проще все тесты на соответствие последовательной передачи данных, чем традиционные векторные анализаторы.

SDA III – ПАКЕТ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

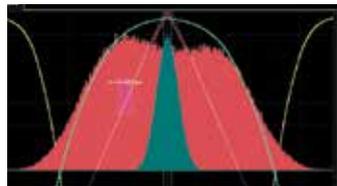


Программный пакет TeledyneLeCroy SDAIII-CompleteLinQ для анализа последовательной передачи данных содержит анализ джиттера и мультисканную глазковую диаграмму, режимы сравнения LaneScope™, измерение вертикальных шумов, перекрестных помех и включает в себя современные инструменты анализа. Эти возможности обеспечивают глубокое понимание поведения одно- и многоканальной системы последовательной передачи данных.

SDAIII - всеохватывающий набор инструментов

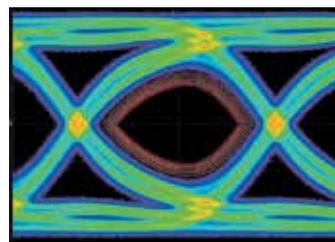
TeledyneLeCroy обеспечивает наиболее полный набор инструментов для всестороннего анализа и измерения джиттера. Разделение джиттера на составляющие Rj и Dj возможно путем выбора одного из трех алгоритмов (двойная модель Дирака). Проведение анализа с помощью глазковых диаграмм в осциллографах TeledyneLeCroy оказывается до 100 раз быстрее чем в других осциллографах, благодаря технологии X-Stream II. Инструменты анализа включают такие средства

как глазковая диаграмма, локатор нарушения маски, линия постоянного значения ошибок IsoBER. Несколько дополнительных средств – графики слежения (треки), гистограммы и спектр сигнала увеличивают понимание причины джиттера.



Анализ Rj + BUj

Прогрессивный метод разложения джиттера и инструменты анализа, такие как график слежения и параметры межсимвольной интерференции (ISI), облегчают понимание проблем в системах последовательной передачи. Компоненты анализа: суммарный, случайный и детерминированный джиттер + взаимовлияние соседних цепей (RjBUj), джиттер данных (DDj) позволяют глубоко проникнуть в структуру сигналов последовательной передачи данных, значительно упрощают процесс полного анализа за счет быстрого определения первопричины джиттера.



Глазковая диаграмма с графиком IsoBER

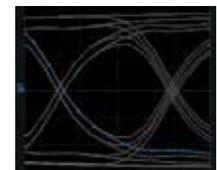
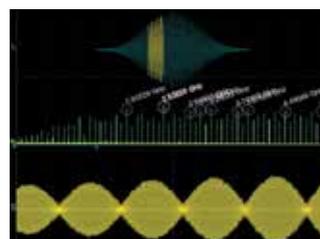
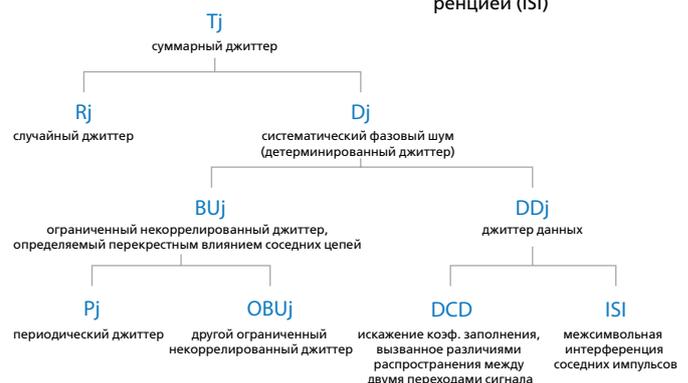
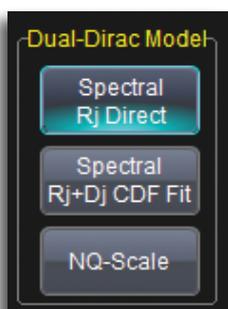


График джиттера, зависящего от данных (DDJ) с межсимвольной интерференцией (ISI)



Анализ периодического джиттера Pj



Три методологии оценки джиттера

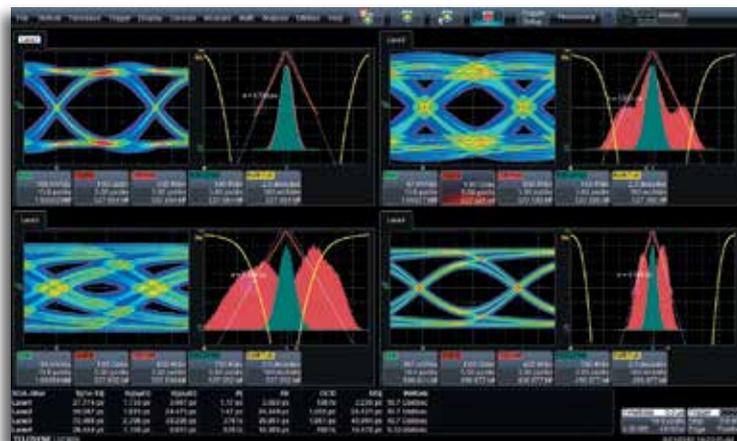
Пакет анализа SDA III позволяет выбрать из трех двойных моделей Дирака для анализа отдельных компонентов джиттера: суммарного, случайного и детерминированного (Tj, Rj, Dj). Спектральный анализ джиттера, который определяет случайный джиттер Rj непосредственно от джиттера спектра, является наиболее используемым алгоритмом. Несмотря на то, что метод спектрального анализа является отрасле-

вым стандартом, он имеет определенные ограничения. Например, данный метод предполагает, что всё, что не проявляется, как пик в спектре является Rj-составляющей джиттера. Это не всегда так, и в этих случаях спектральный метод будет давать неверные результаты. Метод NQ-Scale анализа дает достоверные результаты даже в тех случаях, когда спектральный метод не может этого сделать (например, когда преобладают перекрестные помехи).

ДОПОЛНЕНИЯ К ПАКЕТУ SDAIII

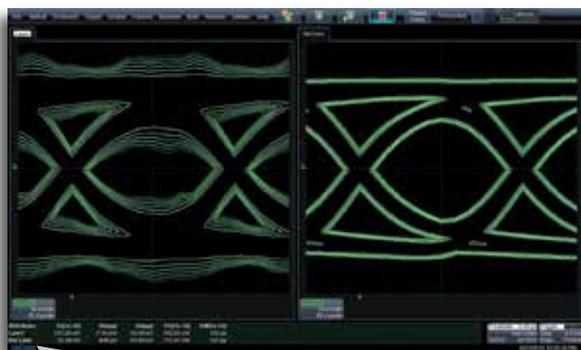
Измерения по 4 линиям одновременно

Пакеты "LinQ" предоставляют широкие возможности для многоканального анализа. Программный пакет многоканального анализа помогает быстро понять различия в линиях, в глазковых диаграммах и анализе джиттра. Это позволяет увидеть и сравнить результаты от двух методов измерения одновременно (например, с включенным или выключенным каналом-агрессором). Выполнить анализ с включенным/выключенным каналом-агрессором, и увидеть результаты от обоих случаев одновременно. С помощью режима LaneScape™ проведите сравнения с одной или сразу со всеми линиями. В каждой линии могут быть данные с различных каналов или с одного и того же, но полученные разными способами. Мультиканальный анализ - это идеальный инструмент чтобы учесть и компенсировать искажения в различных каналах (используя опцию Eye Doctor II), а также изучить и понять поведение системы в различных местах (используя пробники или опцию VirtualProbe).



Вертикальный шум и перекрестные помехи

Пакеты Crosstalk и CrossLinQ предоставляют инструменты для измерения шума и перекрестных помех в каналом-агрессором или подавляемом канале. Используйте одну из трех двойных моделей Дирака для измерения и разделения шума на общий (Tn), случайный (Rn) и детерминированный (Dn) и дальнейшего разложения на составляющие Dn - межсимвольные помехи (ISI_n) и периодический шум (Pn). Только осциллографы TeledyneLeCroy могут выполнять этот анализ в режиме реального времени. Аналогично анализу джиттера, шум может быть представлен в качестве шумового трека, гистограммы и спектра, обеспечивая понимание вертикального шума из-за воздействия для других активных последовательных линий данных или других источников помех. Глазковая диаграмма Crosstalk показывает вероятность шума как внутри, так и вне диаграммы, быстро показывая воздействия чрезмерного шума, что нельзя увидеть в традиционной глазковой диаграмме.



SDA Noise	Tn(1e-12)	Rn(sp)	Dn(sp)	EH(1e-12)	EW(1e-12)
Lane1	131.28 mV	7.18 mV	34.39 mV	105.04 mV	125 ps
Ref Lane	33.38 mV	646 µV	24.93 mV	172.41 mV	131 ps

Пользовательский интерфейс CompleteLinQ

Структура пользовательского интерфейса CompleteLinQ обеспечивает легкий доступ ко всем функциям, описанным выше, а также объединяет EyeDoctorII и VirtualProbe (виртуальный пробик) для эмуляции канала передачи и коррекции приемника, а также внесения предисказаний/последисказаний в сигнал. Установите дополнительный пакет SDAIII-CompleteLinQ, чтобы оснастить свой осциллограф TeledyneLeCroy всеми инструментами для анализа последовательной передачи данных и оценки целостности сигнала.



Подробнее:

<http://teledynelecroy.com/sdaiii/>

Видео:

<http://teledynelecroy.com/support/techlib/videos.aspx?smid=662&docid=7563>



EYE DOCTOR II – ПРОДВИНУТЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРОВЕРКИ ЦЕЛОСТНОСТИ СИГНАЛА

Поскольку скорости передачи данных выросли до 5 Гбит/с и выше, в то время как линии передачи остались на том же уровне, перед инженерами возникли новые проблемы определения целостности, среди них – увеличенное затухание на конкретных частотах. Эти эффекты были несущественны на более низких частотах передачи, но теперь должны быть учтены во избежание получения ошибочных результатов.

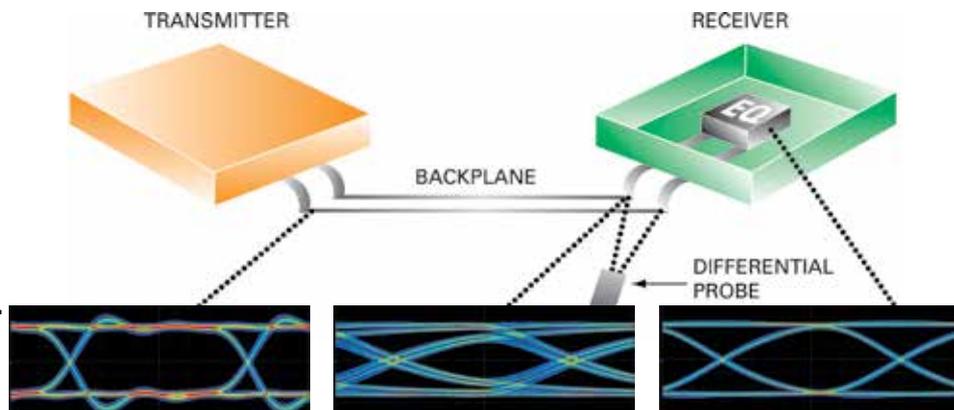
Добавление/удаление перед – или после искажений

Разработчики передатчиков иногда пользуются добавлением преискажений, чтобы потом их скомпенсировать. Eye Doctor II позволяет вычесть преискажения/ послеискажения из измерений сигнала. Это полезно при измерениях джиттера, когда исключается DDj (суммарный джиттер данных) из максимального джиттера. Eye Doctor II позволяет также добавить эти искажения, чтобы рассчитать компенсацию в канале последовательной передачи данных.

Эмуляция данных кабелей, тестовых площадок, канала передачи данных

При измерениях на высоких частотах стараются избежать дополнительных соединителей и пробников, а подключаться к сигналу «на прямую».

Однако, даже самая качественная тестовая площадка будет вносить искажения в результат измерения. Негативное воздействие на сигнал будет расти с частотой, на которой проводятся измерения. Если возможно оценить S-параметры соединительного устройства, тестовой площадки или канала



Показывается допустимый отклик исследуемого сигнала последовательных данных с выхода передатчика.

Потери в канале последовательных данных влияют на целостность сигнала. Этот эффект может быть имитирован.

В приемнике обычно применяется компенсация, чтобы глазковая диаграмма была «открыта». Эта коррекция может быть смоделирована, чтобы показать сигнал, воспринимаемый приемником после коррекции.

передачи при помощи анализатора цепей, например SPARQ от TeledyneLeCroy, то их воздействие может быть вычтено из результата измерений. Таким образом, результат измерения будет истинным. Далее возможно использование дополнительных инструментов для постобработки, таких как математические функции, глазковые диаграммы, гистограммы распределения, тренды джиттера и прочие.

Эмуляция канала передачи данных

Обычно инженер-разработчик проводит измерение на выходе передатчика. Однако, необходимо учитывать влияние соединительных устройств с приемником. Выполнить это можно измерив параметры линии передачи и смоделировав ее в программе. Затем можно оценить сигнал после прохождения всего канала передачи. Это делается, чтобы проверить на входе приемника, имеет ли сигнал приемлемые параметры или не соответствует нормированным требованиям.

Коррекция приемника

В приемнике часто используется коррекция, чтобы устранить потери, возникающие в канале передачи данных. Потери в канале могут вызвать закрытие глазковой диаграммы на входе приемника. Приемник может выполнить коррекцию в сигнале и за счет этого правильно декодировать сигнал. Для того, чтобы на осциллографе инженер имел возможность просмотреть глазковую диаграмму и выполнить измерения джиттера, аналитическое программное обеспечение способно смоделировать коррекцию приемника.

Более подробно ознакомиться

<http://www.lecroy.com/dl/1023>

<http://www.lecroy.com/vid/M0T6WEC0JYQ>

<http://www.lecroy.com/dl/1216>

<http://www.lecroy.com/dl/1136>

АНАЛИЗАТОР ЦЕПЕЙ SPARQ ДЛЯ АНАЛИЗА ЦЕЛОСТНОСТИ СИГНАЛА



SPARQ – анализатор цепей на базе ПК для исследования целостности сигнала с прямым подключением через тестовую площадку. SPARQ – идеальный инструмент для быстрого многопортового измерения S-параметров устройств. По цене SPARQ является наиболее оптимальным средством для исследования целостности сигнала по сравнению с традиционными векторными анализаторами цепей.

SPARQ – идеальное средство для:

- Разработки и моделирования измерений на основе эмуляции
- Проверки допусков проекта
- Тестирований на соответствие
- Высокоэффективный передатчик
- Тестирование РСВ
- В области портативных измерений

Высокая полоса пропускания, мультипортовые измерения S-параметров

Традиционные векторные анализаторы являются сложным и дорогостоящим инструментом, который чаще всего не доступен для бюджета многих разработчиков. SPARQ представляет доступное по цене решение для измерения S-параметров.

Управление от ПК, компактность, портативность

Традиционные приборы для измерения S-параметров являются громоздкими и стационарными устройствами. SPARQ, напротив, имеет оптимальные массогабаритные параметры (не более 7,7 кг). Соединение с ПК через стандартный интерфейс USB 2.0, позволяя работать в любом месте, где есть ПК.

Быстрые измерения S-параметров

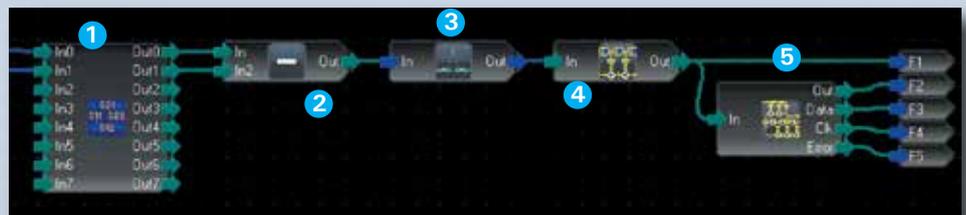
Традиционные измерения S-параметров при помощи векторных анализаторов начинаются со сложной калибровки. Калибровка подразумевает многократные соединения и переподключения, которые могут привести к ошибке оператора. SPARQ обеспечивает простую калибровку (XX, K3, межпортовую) с единственным подключением к тестируемому устройству и простыми вариантами настройки. Достаточно нажать одну кнопку для проведения всех измерений.

Внутренняя калибровка

SPARQ демонстрирует революционный подход к калибровке по встроенным мерам, создавая новый стандарт в калибровке. Это исключает многократные соединения и устраняет необходимость использования внешних мер и дополнительных модулей электронной калибровки. Калибровка выполняется быстро без вмешательства пользователя. Таким образом, калибровку можно проводить сколько угодно часто, не обращая к устаревшим сохраненным калибровкам.

Усовершенствованные возможности Eye Doctor II

При помощи усовершенствованных возможностей Eye Doctor II пользователи могут гибко расположить компоненты, чтобы создать любую комбинацию искажений или смоделировать виртуальные пробники в любой точке тестовой схемы, что ранее было не доступно. Увеличена точность измерения, за счет усовершенствованной модели приемника и



1. Виртуальный пробник
 2. Разделение передатчика, включающей специфичные для пользователя характеристики. Моделируйте перекрестные помехи
 3. Интерполяция
 4. Фильтр разветвленной линии задержки
 5. Скорректированный приемник
- более чем на одном канале, охарактеризуйте многократные выходы и многое другое.

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ОТЛАДКИ ПРОЦЕССОВ В ПРИЛОЖЕНИЯХ ДО 30 ГГц

Полная отладка системы

Понимание связей между различными сигналами жизненно важно для быстрой отладки устройств. Из серий осциллографов общего применения с 50 Ом входом только WaveMaster 8 Zi-B-R обладает лучшим сочетанием ресурсов (синхронизация и декодирование низкоскоростных протоколов, возможность исследования смешанных сигналов, использование высокоомных пробников), что обеспечивает полную корреляцию ВЧ-сигналов и низкоскоростных событий (передача данных, шумы источников питания) или вывод параллельных данных.



Захват 5 мс низкоскоростного сигнала (100 МБ отсчетов) и отображение формы сигнала высокоскоростных стандартов. Декодировать сигналы последовательных данных с низкой и высокой скоростью передачи. Легко растянуть сигнал, проверить взаимное положение на временной оси и взаимосвязь сигналов в определенной точке.

Последовательно декодирование

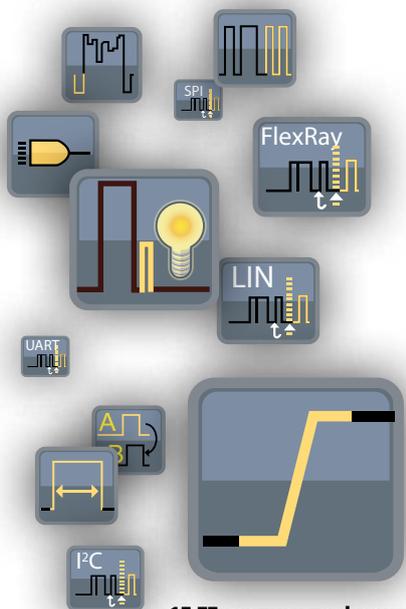
Поддержка свыше 19 последовательных протоколов передачи (в т.ч. с возможностью аппаратной синхронизации). Используйте пакет ProtoSync включающий стандарты PCIe, USB, SATA, SAS и Fibre Channel для одновременного наблюдения на дисплее двух представленных состояний (осциллограф-генератор), примечаний декодирования с помощью программного обеспечения анализа протокола. Доступен поиск по данным протокола в таблице и экспорт табличных данных в файл Excel.



Получите более детальное и глубокое представление о сигнале по последовательным данным с помощью нескольких различных видов его отображения и интерпретации.

Больше настроек синхронизации – ускоренная локализация проблем

Мощная комбинация синхронизации до 15 ГГц (по фронту), 10 интеллектуальных режимов синхронизации и каскадная синхронизация (Cascade™) позволяет быстро обнаружить проблемы и сразу сфокусироваться на их причинах. Синхронизация высокоскоростных последовательных потоков обеспечивает синхронизацию сигналов со скоростью до 3,125 Гбит/сек и длиной до 80 бит. Широкий набор типов синхронизации для низкоскоростных шин (I2C, SPI, UART, RS-232, Audibus (I2S, LJ, RJ, TDM) CAN, LIN, FlexRay, MIL-STD-1553 для отладки сбоев.



15 ГГц запуск по фронту

Поиск и сканирование для понимания

Поиск событий в записанных осциллограммах по сотням различных измерений параметров или по другим условиям с помощью функции WaveScan. Задайте сложные условия, отслеживайте результаты поиска на осциллограмме и в таблице данных, быстро масштабируйте и перемещайтесь скачком для перехода между записями. Сканируйте и «просеивайте» события, которые находятся вне аппаратных условий запуска (синхронизации).

Свобода от ограничения пробниками

Все высокочастотные дифференциальные пробники (до 25 ГГц), активные и токовые пробники, высоковольтные и логические пробники могут подключаться к WaveMaster 8 Zi-B-R для получения полного представления о тестируемой системе. Все модели имеют переключаемое входное сопротивление 50 Ом/ 1 МОм и могут использоваться с любым из пробников TeledyneLeCroy без внешнего адаптера или источника питания.

Осциллограф смешанных сигналов 4+36 (Опция)

WaveMaster 8 Zi-B-R превращается в осциллограф смешанных сигналов (MSO) при совместной работе с логическими пробниками MS-250 и MS-500. Они подключаются к шине TeledyneLeCroy LBUS, и способны быстро и просто выполнять сбор данных с корреляцией по времени в цифровых шинах (до 36 каналов) и на аналоговых входах. Не требуется тратить время в попытках разобраться, как подключить, синхронизировать и начать работать с логическим анализатором. Логические пробники полностью интегрированы в



оболочку осциллографа. Кроме анализа логических состояний, MS-пробники используются для наблюдения низкоскоростных сигналов, таких как тактовая частота и последовательные данные, высвобождая аналоговые входы для ВЧ измерений.

ПРОНИКАЯ ВГЛУБЬ СЛОЖНЫХ СИГНАЛОВ

Не во всех осциллографах инструменты анализа одинаковы

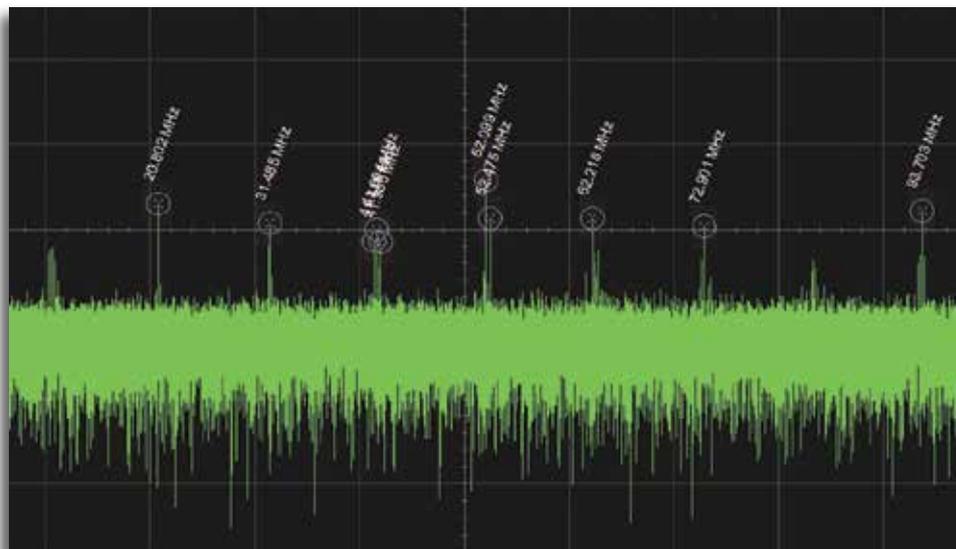
WaveMaster 8 Zi-B-R позволяет производить больше измерений, больше математических вычислений, статистики и т.д., всё это ускоряет процесс получения решения. В то время как многие другие осциллографы предлагают похожие решения, TeledyneLeCroy дает максимальную гибкость применения инструментов анализа к любому сигналу.

Пользовательские настройки

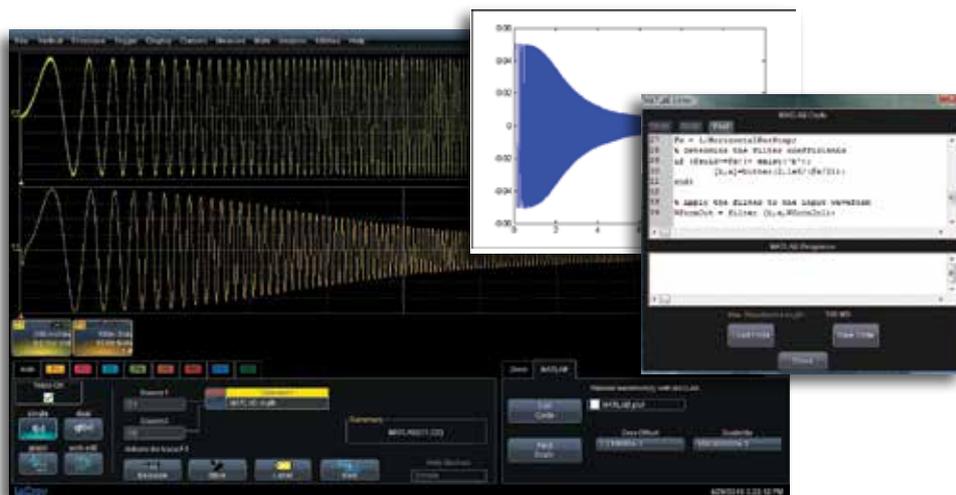
Только TeledyneLeCroy полностью интегрирует сторонние программы в потоковую обработку, позволяя создавать и развертывать пользовательские измерения и функции непосредственно в оболочке осциллографа с отображением результата на экране в режиме реального времени! Нет необходимости запускать отдельную программу или покидать окно осциллографа. Используйте C/C++, MATLAB, Excel, JScript (JAVA) и Visual Basic для создания собственных настраиваемых математических функций, измерения параметров или других алгоритмов управления.

График слежения, гистограмма и тренд

График слежения - построение диаграммы зависимости результатов измерения от времени. Он отображает корреляцию результатов измерения выбранного параметра с осциллограммой реального времени, на которой производятся измерения. Наиболее полезна для интуитивного понимания поведения модулирующего сигнала частотной (ЧМ) или широтно-импульсной (ШИМ) модуляции и измерения джиттера, позволяет увидеть отклонения в результатах измерений.

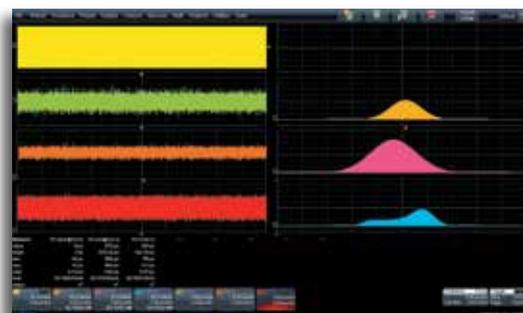


Потоковая архитектура X-Stream II позволяет выполнить сложный анализ и глубоко проникнуть в структуру сигнала. Более того, функция частотно-спектрального разложения (БПФ) осциллограмм на интервале 50 МБ отсчетов для выявления причин сбоев. Высокое разрешение по частоте обеспечивает глубокое понимание сигнала и причин его аномалий.



Пример пользовательской настройки при помощи программного пакета XDEV для конструирования фильтра Баттерворта 1 МГц с применением MATLAB.

Гистограмма - визуализация статистического распределения больших массивов данных помогает быстрее понять проблему сбоев и природу процессов. **Тренд** - превращает осциллограф в графопостроитель. Режим используется для просмотра результатов измерений медленно изменяющихся событий.



Осциллограмма сигнала тактовой частоты в режиме однократного запуска (жёлтый цвет) и одновременное отображение графика распределения и гистограмм параметров нескольких типов джиттера.

ПРИМЕНЕНИЕ WM 8ZI-B-R В СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗАДАЧАХ

В дополнение к типичным инструментам анализа сигналов имеются прикладные приложения: тестирование систем последовательной передачи на соответствие стандартам, разработка встраиваемых и цифровых систем, анализ автомобильных шин. Эти пакеты и опции TeledyneLeCroy увеличивают стандартные возможности осциллографа, расширяя тем самым сферы его применения в зависимости от измерительных задач.

Скорость передачи до 325 МБ/с

Опция TeledyneLeCroy – шина LSIB (Serial Interface Bus) обеспечивает прямое подключение к шине PCI Express® x4 для высокоскоростной (до 325 МБ/с) передачи данных на ПК, что в 20-100 раз быстрее, чем при использовании других методов. Требуется лишь установить опциональную карту LSIB в осциллограф и соответствующую host-плату в управляющий ПК. Управление передачей данных легко осуществляется через интерфейс программного приложения (API).

Объединение и синхронизация 2-х осциллографов (Zi-8CH-SYNCH)

Быстро и легко объединяйте ресурсы двух осциллографов 8 Zi-B-R в единую систему сбора данных с отображением информации на одном экране для анализа и интуитивного поиска сбоев. При помощи аксессуара синхронизации Zi-8CHSYNCH доступны до 8 каналов с дискретизацией 40 ГГц или до 4 каналов с дискретизацией 80 ГГц для тестирования многоканальных широкополосных устройств или отладки сложных сигналов.



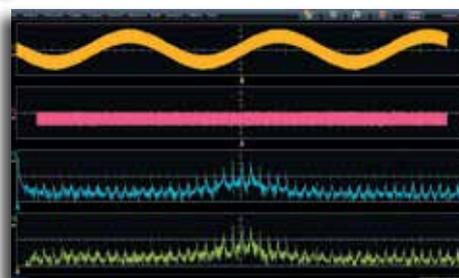
Опция анализатора спектра (WM8Zi-SPECTRUM)

Опция SPECTRUM преобразует управление осциллографом так, как оно организовано у анализатора спектра: плавная установка полосы обзора, разрешения, центральной (Fc) частоты. Применяйте различную фильтрацию для просмотра в реальном времени частотных компонент сигнала. Уникальное табличное представление спектральных пиков с измерением уровней и частот. Коснитесь любой строки таблицы данных для перехода к соответствующему пику на спектрограмме.



Инструменты пакета ProtoSync

ProtoSync при анализе сообщений протокола передачи совмещает физический уровень сигнала, логический уровень транзакций, примечания декодированных данных и табличную информацию. При анализе протокола просто коснитесь записей в таблице декодирования для входа в оболочку осциллографа или в пакет ПО, все визуальные отображения автоматически синхронизируются, способствуя быстрой и простой отладке. Пакет ProtoSync поддерживает интерфейсы PCI Express Gen1/2/3, USB 2/3, SAS, SATA и Fibre Channel.



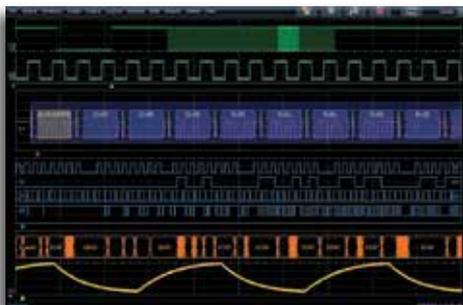
Опция пакет цифровых фильтров (WM8Zi-DFP2)

Создавайте и используйте КИХ и БИХ фильтры для подавления нежелательных частотных компонент, для анализа важных участков сигнала или при обработке осциллограмм (опция WM8Zi-DFP2).



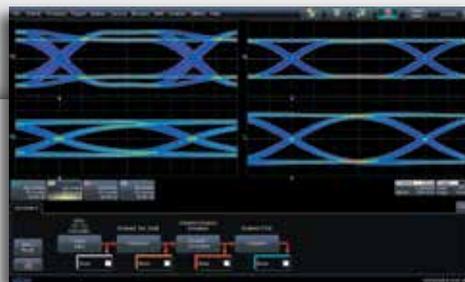
Тесты на соответствие стандартам

Пакет QualiPHY предлагает для широкого перечня стандартов последовательной передачи легкие в применении пошаговые инструкции проведения тестов на соответствие. Полная автоматизация и высокая производительность, иллюстрированные инструкции и широкие возможности механизма документирования и отчетности пакета QualiPHY являются наилучшим решением для теста на соответствие. Для стандартов, не поддерживаемых QualiPHY набор инструментов анализа глазковых диаграмм и джиттера включен в состав моделей серии SDA 8 Zi-B-R.



Опция анализа смешанных сигналов (MS-250/MS-500)

Опция логического пробника MS-250/MS-500 превращает WaveMaster 8 Zi-B-R в осциллограф смешанных сигналов (MSO) с возможностью сбора данных в цифровых шинах: до 36 каналов, с дискретизацией до 2 ГГц и длиной записи 50 МБ на канал.



Eye Doctor II - улучшенный инструмент анализа целостности сигнала (WM8Zi-EYEDRII)

Eye Doctor II повышает точность при измерении и оценке целостности сигнала, за счёт устранения влияния подключенных адаптеров и переходников, упреждающей компенсации в каналах систем последовательной передачи и программного выравнивания АЧХ на приеме. Имеются дополнительные режимы обеспечения подлинности показаний при работе с виртуальными пробниками.

Более подробно ознакомиться

<http://www.lecroy.com/dl/1023>

<http://www.lecroy.com/vid/M0T6WEC0JYQ>

<http://www.lecroy.com/dl/1216>

<http://www.lecroy.com/dl/1136>



Синхронизация последовательных данных/ Декодирование и инструменты отладки PROTObus MAG

Более 14 условий запуска и опции декодирования обеспечивают мощную систему синхронизации, отображение разделенных цветом декодированных данных и суммарной таблицы декодирования с возможностью поиска и масштабирования интересующих участков протокола. Дополнительно, программное обеспечение PROTObus MAG обеспечивает возможность быстрой проверки и анализа причинно-следственных связей в после-



довательных данных и отображение в графическом виде закодированных данных, как аналоговый сигнал.

Анализ оптических систем DWDM (цифровое уплотнение каналов)

Для оптического анализа DWDM со скоростью 224 Гбит/с (56 Gbaud) или выше, TeledyneLeCroy совместно с партнерами, разработали аппаратные средства и аналитические решения на базе осциллографов серии 8 Zi-B-R, используя их как цифровую систему сбора.

Доступное оборудование включает оптический анализатор модуляции и пакеты программного обеспечения, которые могут интегрироваться непосредственно в осциллограф WM 8Zi-B-R. Аппаратные средства обеспечивают подключение волоконно-оптического интерфейса 1550 нм (С- и L- полосы) к осциллографу.

Программное обеспечение обеспечивает калибровку и функции обработки, чтобы обеспечить в реальном времени отображение пакетного режима, фазовой диаграммы, глазковой диаграммы, анализ с помощью сферы Пуанкаре, и обнаружение битовой ошибки.

Более подробно ознакомиться

<http://www.lecroy.com/dl/1314>

<http://www.lecroy.com/dl/3005>

ШИРОКОПОЛОСНЫЕ МУЛЬТИКАНАЛЬНЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ LabMaster 10 Zi-A-R

Возможности

- Многоканальные измерения в СВЧ диапазоне:
 - до 20 каналов с полосой пропускания 100 ГГц, до 40 каналов с полосой пропускания 50, 59 или 65 ГГц, до 80 каналов с полосой пропускания 20, 25, 30 или 36 ГГц
 - Макс. частота дискретизации 240 Гв/с
 - Память на канал до 36 ГГц - 20 МБ (опция до 512 МБ), до 65 ГГц - 40 МБ (опция до 1024 МБ), 100 ГГц – 96 МБ (опция до 1536 МБ)
 - Ультранизкий уровень фазового шума (100 фс с.к.з.), высокая временная стабильность
- Настраиваемая конфигурация: «один блок управления/визуализации и несколько модулей сбора данных» для обеспечения обновления системы и формирования многоканальности:
 - Управляющий блок LabMaster (LM) MCM-Zi-A и 8 вариантов модулей сбора данных: LM 10-20Zi-A, LM 10-25Zi-A, LM 10-30Zi-A, LM 10-36Zi-A, LM 10-50Zi-A, LM 10-59Zi-A, LM 10-65Zi-A, LM 10-100Zi-A
 - Настольное исполнение или монтаж в подкатных шкафах (в зависимости от модели и опций)
- Непрерывная архитектура всего рабочего диапазона (20–65 ГГц) обеспечивает возможность модернизации и наращивания полос пропускания
- ChannelSync™ обеспечивает значение межканального джиттера 200 фс с.к.з
- Многоядерный процессор серверного типа в сочетании с потоковой архитектурой X-Stream II для ускорения обработки больших объемов данных в многоканальной системе.
- Ультранизкий уровень фазового шума (100 фс с.к.з.), высокая временная стабильность.

Высочайшая производительность без компромиссов

LabMaster 10 Zi-A – уникальный продукт среди цифровых осциллографов: максимальная полоса пропускания 100 ГГц, частота дискретизации 240 ГГц, внутренняя память до 1536 МБ/кан. Многоканальность LM 10 Zi-A: Для LabMaster 10-20Zi-A, LabMaster 10-25Zi-A, LabMaster 10-30Zi-A, LabMaster 10-36Zi-A - до 80 каналов с ПП 20, 25, 30, 36 ГГц в зависимости от конфигурации (любое сочетание для входов ProLink, 2,92 мм). Для LabMaster 10-50Zi-A, LabMaster 10-59Zi-A, LabMaster 10-65Zi-A - до 40 каналов с ПП 50, 59 или 65 ГГц, до 80 каналов с полосой до 36 ГГц (в зависимости от конфигурации). Для LabMaster 10-100Zi-A – до 20 каналов с ПП 100 ГГц, до 80 каналов с полосой до 36 ГГц. LabMaster 10 Zi-A-R для самых перспективных приложений (научные исследования и отладка РЭА, в.т.ч. разработка новых поколений систем оптической передачи данных) – является единственным решением, реально представленным на рынке цифровых осциллографов.

Перспективное инвестирование

Минимальная конфигурация системы 4 канала с полосой 20 ГГц, дискретизация 80 ГГц, память 20 МБ. Возможности расширения до 80 каналов с полосой 36 ГГц, до 40 каналов с полосой 65 ГГц, до 20 каналов с полосой 100 ГГц, дискретизация до 240 ГГц, память до 1536 МБ.

4 канала, 36 ГГц: Модуль сбора и прямого преобразования частот

На базе монокристалльного кремниево-германиевого (SiGe) АЦП созданы модули сбора данных, осуществляющие прямое преобразование частот в полосе пропускания до 36 ГГц.

Максимальная гибкость

Базовая конфигурация: блок управления и один модуль сбора данных с фиксированной полосой пропускания. В процессе эксплуатации – расширение частотного диапазона входных сигналов путем приобретения соответствующего модуля (-й) (20/25/30/36/50/59/65/ 100 ГГц), объем памяти увеличивается опционально (до 1536 МБ). Подключение дополнительного модуля сбора данных выполняется пользователем и не требует каких-либо модификаций и перекалибровки базового оборудования. Таким образом, приобретая LabMaster 10Zi-A-R, Вы осуществляете долговременное и максимально эффективное инвестирование своих денежных средств.

Технология DBI (цифровое чередование полос пропускания)

Традиционно, чередование – это комбинация ресурсов нескольких каналов для увеличения частоты дискретизации и объема памяти. LeCroy разработал новую технологию чередования Digital Bandwidth Interleave (DBI), которая предлагает те же преимущества, что и традиционная технология, но дополнительно позволяет увеличивать полосу пропускания. Так, например, на базе 4-канального модуля прямого преобразования частот до 36 ГГц, используя DBI, можно получить 2 канала с полосой 65 ГГц.



ЛИДЕРСТВО ТЕХНОЛОГИЙ TELEDYNELECROY

Разработка нового процессора, работающего в диапазоне до 36 ГГц с частотой дискретизации до 80 ГГц, обеспечивает сохранение лидерства серии LabMaster и лежит в основе развития 7-го поколения технологии цифрового чередования полос пропускания (Digital Bandwidth Interleave, DBI).

Использование в осциллографах LabMaster 10 Zi-A-R уникальной архитектуры канальной синхронизации LabMaster ChannelSync, в основе которой лежит монокристалльный кремниво-германиевый (SiGe) АЦП, позволило разработать и создать осциллограф реального времени, работающий в максимальной на сегодняшний день полосе пропускания 36 ГГц. А внедрение запатентованной Teledyne LeCroy технологии DBI (Digital Bandwidth Interleave) позволило расширить верхнюю границу полосы пропускания до 100 ГГц. Максимальная частота дискретизации при этом составляет 240 ГГц. Показатели действительно неординарные!

Серия LabMaster является по сути своей фундаментальной – строится по модульному принципу с возможностью последующего расширения ресурсов. Не смотря на функциональную насыщенность, сохранен принцип дружественного интерфейса, используемого в младших сериях. LabMaster 10 Zi-A-R конфигурируется до многоканальной осциллографической системы с полосой до 100 ГГц, с легкостью устраняя технологические барьеры в работе инженеров-разработчиков.

Архитектура ChannelSync, разработанная специалистами Teledyne LeCroy, обеспечивает прецизионность канальной синхронизации модулей сбора данных. ChannelSync гарантирует максимально точную синхронизацию работы всех каналов модульной системы, используя единый опорный генератор 10 ГГц и общую схему запуска. Использовать внешний источник опорного сигнала не рекомендуется, а общая схема запуска практически исключает джиттер синхросигнала. Система обеспечивает ультра-низкий межканальный джиттер (< 130 фс).

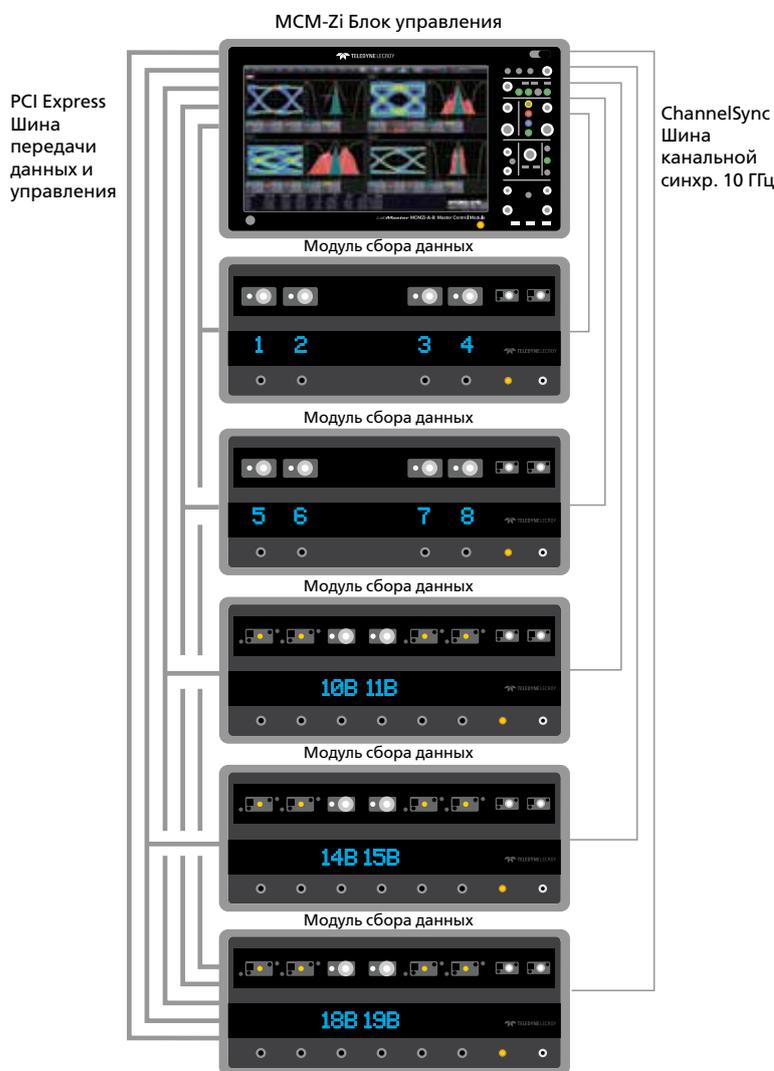
Система

Монтаж модульной системы не занимает много времени и не требует особых навыков, а работа с прибором ничем не отличается от работы с обычным осциллографом. Осциллограммы отображаются на встроенном дисплее с диагональю 39 см, либо на внешнем мониторе с разрешением до 2560x1600 точек. Дизайн и эргономика системы всесторонне продуманы, их реализация соответствует требованиям, предъявляемым к стандартному лабораторному оборудованию.



ШИРОКОПОЛОСНЫЕ МУЛЬТИКАНАЛЬНЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

LabMaster 10 Zi-A-R



Блок управления (MCM-Zi)

В состав блока управления LabMaster MCM-Zi входят: дисплей, панель управления, процессорный модуль и распределенная система канальной синхронизации ChannelSync 10 ГГц, являющаяся своего рода «сердцем» осциллографической системы, которое обеспечивает прецизионную временную синхронизацию всех каналов. Управление и обмен данными между блоком MCM-Zi и модулями сбора данных осуществляется по высокоскоростной шине PCIe. Для обработки данных используется многоядерный процессор серверного типа Intel Xeon™ X5660, тактовая частота 33,6 ГГц, ОЗУ 24 Гб (с возможностью опционального расширения до 192 Гб). Сочетание технологии потоковой обработки сигнала X-Stream II и возможностей многоядерного процессора обеспечивают безальтернативное лидерство LabMaster 10 Zi в области сбора и анализа данных.

Модули сбора данных

Модули сбора данных интегрируются в осциллографическую систему LabMaster 10 Zi посредством распределенной схемы синхронизации ChannelSync 10 ГГц и высокоскоростной шины PCI Express. К одному блоку управления может быть подключено от 1 до 20 модулей сбора данных (один модуль, в зависимости от модификации, обеспечивает 4 канала в полосе до 36 ГГц, 2 канала в полосе до 65 ГГц, либо 1 канал в полосе до 100 ГГц). Оцифрованные данные для обработки передаются в многоядерный процессор серверного типа, расположенный в блоке управления. Состояние каналов (независимая работа или режим объединения ресурсов каналов) динамично отображается соответствующими индикаторами.

Концентратор системы синхронизации ChannelSync

Для конфигурирования системы с числом каналов более 20 (5 модулей сбора данных) необходимо использовать концентратор (Hub) LabMaster CMH-20Zi. Концентратор обеспечивает высокую временную стабильность работы многоканальной осциллографической системы путем перераспределения опорной частоты 10 ГГц и сигналов синхронизации, передаваемых по шине PCIe. Коммуникационная емкость концентратора составляет до 20 модулей сбора данных. Ёмкость осциллографической системы при этом наращивается до 80 каналов, работающих в полосе пропускания до 36 ГГц, до 40 каналов с полосой до 65 ГГц, либо до 20 каналов с полосой до 100 ГГц. Точность

временной синхронизации системы в целом идентична базовой конфигурации (блок управления + 1 модуль сбора данных). Для подключения каждого модуля сбора данных используется отдельный порт (опция LabMaster CMH-1ACQMODULE-Zi). Данная опция может быть приобретена и установлена после покупки осциллографа LabMaster 10Zi.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики		LM 10-20Zi-A-R	LM 10-25Zi-A-R	LM 10-30Zi-A-R	LM 10-36Zi-A-R	LM 10-50Zi-A-R	LM 10-59Zi-A-R	LM 10-65Zi-A-R	LM 10-100Zi-A-R		
Канал вертик. отклонения	Параметры / модуль сбора данных	В зависимости от конфигурации до 80 каналов (любое сочетание полос пропускания по входу 2,92 мм)				До 20 каналов в полосе до 100 ГГц До 40 каналов в полосе до 65 ГГц До 80 каналов в полосе до 36 ГГц (любое сочетание полос пропускания)					
	Число каналов										
	Полоса пропускания (-3 дБ, вход 50 Ом / 1,85 мм, ≥ 10 мВ/дел), ГГц	---				50 59 65 100					
	Полоса пропускания (-3 дБ, вход 50 Ом / 2,92 мм, ≥ 5 мВ/дел), ГГц	20 25 30				36					
	Время нарастания (10-90%, 50 Ом), пс	19,3 15,4 12,8 10,7				8,0 6,9 6,5 4,5					
	Огранич. полосы пропускания, ГГц	1 / 3 / 4 / 6 / 8 / 13 / 16		1 / 3 / 4 / 6 / 8 / 13 / 16 / 20		1 / 3 / 4 / 6 / 8 / 13 / 16 / 20 / 25		1 / 3 / 4 / 6 / 8 / 13 / 16 / 20 / 25 / 30 / 33		нет 50 50 / 60	
	Входной импеданс	вход 2,92 мм вход 1,85 мм		50 Ом ± 2 % ---				50 Ом ± 2 % 50 Ом ± 2 %			
	Связь по входу	вход 2,92 мм вход 1,85 мм		Открытый (DC), заземлен (GND) ---				Открытый (DC), заземлен (GND) Открытый (DC)			
	Вертикальное разрешение	8 бит (до 11 бит в режиме эквивалентного увеличенного разрешения, ERes)									
	Канал горизонт. отклонения	Макс. входное напряжение	вход 2,92 мм вход 1,85 мм		± 2 В _{макс} (< 76 мВ/дел), 5,5 В _{сскз} (≥ 76 мВ/дел) ---				± 2 В _{макс} (< 76 мВ/дел), 5,5 В _{сскз} (≥ 76 мВ/дел) ± 2 В _{макс} (≤ 80 мВ/дел)		
Коэф. отклонения		вход 2,92 мм вход 1,85 мм		5 мВ – 500 мВ/дел ---				5 мВ – 500 мВ/дел 10 мВ – 80 мВ/дел (возможно больше с помощью внешних аттенюаторов)			
Постоянное смещение		вход 2,92 мм вход 1,85 мм		± 500 мВ (5 – 75 мВ/дел); ± 4 В (76 – 500 мВ/дел) ---				± 500 мВ (< 76 мВ/дел); ± 4 В (≥ 76 мВ/дел) ± 500 мВ (10 – 80 мВ/дел)			
Коэф. развертки		10 пс – 256 с/дел (верхняя граница определяется минимальной частотой дискретизации 200 кГц и объемом установленной памяти)				ПП ≤ 36 ГГц: 10 пс – 256 с/дел (верхняя граница опр-ся мин. частотой дискретизации 200 кГц и объемом установленной памяти) ПП > 36 ГГц: 10 пс – 640 мкс/дел (верхняя граница опр-ся частотой дискретизации 160 ГГц и объемом установленной памяти)					
Внутренний опорный генератор		10 ГГц, общий для всех каналов, прецизионная синхронизация многоканальной системы									
Мин. межканальный джиттер (при макс. ПП), фсскз		250				190 150 130					
Сбор данных		Макс. частота дискр. в реальном времени	80 ГГц на канал				ПП = 100 ГГц: 240 ГГц на канал ПП ≤ 65 ГГц: 160 ГГц на канал ПП ≤ 36 ГГц: 80 ГГц на канал				
		Режим сегментированной развертки	Для регистрации импульсов в быстрой последовательности или редких событий. Запись со скоростью до 1.000.000 осциллограмм/с по каждому каналу. Мин. межсегментный интервал 1 мкс								
		Станд. объем памяти, МБ, реж. 4 кан/2 кан/1 кан (число сегментов)	32 МБ/канал (4 канала) (до 3500 сегментов в режиме сегм. развертки)				ПП = 100 ГГц: 96 МБ/кан (3500 сегментов) ПП > 36 ГГц: 64 МБ/кан (3500 сегментов) ПП ≤ 36 ГГц: 32 МБ/кан (3500 сегментов)				
		Опции объема памяти, МБ, режим 4 кан/2 кан/1 кан (число сегментов)	Опция M-64: 64 МБ/кан (15000) Опция L-128: 128 МБ/кан (15000) Опция VL-256: 256 МБ/кан (15000) Опция XL-512: 512 МБ/кан (15000)				Опц. M-64: 128 МБ/кан (7500) 192 МБ/кан (7500) Опц. L-128: 256 МБ/кан (15000) 384 МБ/кан (15000) Опц. VL-256: 512 МБ/кан (15000) 768 МБ/кан (15000) Опц. XL-512: 1024 МБ/кан (15000) 1536 МБ/кан (15000)				
Синхр.	Режимы запуска развертки	Автоколебательный, ждущий, однократный, стоп									
	Виды синхронизации	По фронту, по параметрам окна, по глитчу, по ранту, по интервалам, по скорости нарастания, по подтвержденному первому, по качеству, каскадная, по длительности импульса, отложенная, по логической последовательности, по результатам измерений, по последовательному протоколу до 14,1 Гбит/с (опция)									
	Источник синхронизации	Один из каналов (каналы 1-4 все виды синхронизации, канал 5 и выше только по фронту), внешний, сеть, быстрый фронт									
	Чувств. синхронизации по фронту	Каналы 1-80 системы LM 10Zi: 3 дел (< 12 ГГц) // 1,5 дел (< 8 ГГц) // 1 дел (< 5 ГГц) (связь по входу открытая, ≥ 10 мВ/дел, 50 Ом)									
	Чувств. внешней синхронизации по фронту	Каналы 1-4 модуля сбора данных LM 10-xxZi: 2 дел (< 1 ГГц) // 1,5 дел (< 500 МГц) // 1 дел (< 200 МГц) (связь по входу открытая)									
	Макс. частота синхросигнала (синхронизация SMART)	Каналы 1-4 модуля сбора данных LM 10-xxZi: 2 ГГц (≥ 10 мВ/дел, мин. длительность синхроимпульса 200 пс)									
Общие данные	Дисплей (на модуле управления)	Цветной, 15,3" TFT сенсорный экран, WXGA 1280 x 768 точек. Отображение до 40 осциллограмм одновременно. Возможно подключение дополнительного дисплея									
	Процессор	Intel® Xeon™ X5660 2,8 ГГц (или лучше), ОС Microsoft Windows® 7 Professional Edition (64-бит), ОЗУ 24 ГБ (опция до 192 ГБ)									
	Интерфейсы	LXI класс C (v 1.2), Ethernet, USB (не менее 5), DVI. Опции: GPIB, LSIB									
	Условия эксплуатации	Температура 5°C – 40°C; отн. влажность (без образования конденсата) 5 – 80 % при температуре не выше + 31°C и не более 50 % при температуре не выше + 40°C									
	Напряжение питания	100 – 240 В (± 10 %), 45 – 66 Гц (автovyбор).									
	Масса, кг	Модуль управления 21,4; модуль сбора данных 24									
	Габаритные размеры (ВxШxГ), мм	Модуль управления 277 x 462 x 396; модуль сбора данных 202 x 462 x 660									

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ПРОБНИКИ

Ультранизкополосная архитектура для превосходной достоверности сигнала

ВЧ дифференциальные пробники WaveLink® компании TeledyneLeCroy используют самые современные технологии, новаторские решения и передовые компоненты в тракте оцифровки и усиления для достижения высоких технических характеристик и производительности в широком частотном диапазоне.

Самая большая полоса пропускания при использовании подпайки (25 ГГц)

Входящие в комплект провода для подпайки при работе в системе «пробник + осциллограф» обеспечивают диапазон до 25 ГГц, что совпадает с полосой пропускания осциллографа.

Сверхкомпактный позиционер-держатель

Наиболее компактный позиционер для наконечников пробников с пропускной способностью до 22 ГГц облегчает подключение и контакт в замкнутых пространствах и цепях с плотным монтажом.

Высокий импеданс минимизирует искажения

Высокий импеданс ВЧ пробников WaveLink уменьшает вносимое влияние в цепи и сигнал более чем на 50%, по сравнению с конкурентными пробниками.



Пробник D2505-A-PS (25 ГГц) в составе комплекта принадлежностей (держатели-позиционеры, провода для впаивания в цепь, усилитель, гасящие резисторы, зажимы и фиксаторы для закрепления наконечников и усилителя).

Эта разница становится еще более очевидной в средней части рабочего диапазона (mid-band).

Превосходная достоверность сигнала и минимальные шумы

Пробники WaveLink® имеют исключительно низкий уровень собственных шумов. Факт, что это исключительно удобное решение «пробник + осциллограф», когда во входном тракте осциллографа на участке кабельного соединения обеспечивается целостность сигнала, его достоверность и минимальные искажения.



Дифференциальный усилитель DA18000

DA18000 это дифференциальный усилитель с очень высокой полосой пропускания, с входным сопротивлением 100 Ом (симметричным) и связью по постоянному току (DC). DA18000 имеет высокий коэффициент усиления, обеспечивающий прекрасное соотношение сигнал-шум, что важно при исследовании сигналов с малым уровнем в высокоскоростных системах.

Дифференциальные пробники D13000PS и D11000PS

Пробники D13000PS и D11000PS обеспечивают оба способа подключения к исследуемой схеме: пайка или при помощи соединительного кабеля с разъемами типа SMA. Пробник D13000PS обеспечивает дополнительный вариант подключения с помощью кабелей SMP.



	D1305-A, D1305-A-PS	D1605-A, D1605-A-PS	D2005-A, D2005-A-PS	D2505-A, D2505-A-PS
Полоса усиления (пропускания) / тип подключения	13 ГГц / Dxx05-SI, Dxx05-PT	16 ГГц / Dxx05-SI, Dxx05-PT	20 ГГц / Dxx05-SI, Dxx05-PT	25 ГГц / Dxx05-SI; 22 ГГц / Dxx05-PT
Время нарастания / тип подключения	32,5 пс / Dxx05-SI, Dxx05-PT (для осцил.с.ПП ≥ 13 ГГц)	28 пс / Dxx05-SI, Dxx05-PT (для осцил.с.ПП ≥ 16 ГГц)	20 пс / Dxx05-SI, Dxx05-PT (для осцил.с.ПП ≥ 20 ГГц)	17,5 пс / Dxx05-SI; 19 пс / Dxx05-PT (для осцил.с.ПП ≥ 25 ГГц)
Уровень шума (собственный)	1,6 мВскз (<14 нВ/Гц)	1,8 мВскз (<14 нВ/Гц)	2,5 мВскз (<18 нВ/Гц)	2,8 мВскз (<18 нВ/Гц)
Уровень шума (система)	2,7 мВскз (<23 нВ/Гц)	2,9 мВскз (<23 нВ/Гц)	4 мВскз (<28 нВ/Гц)	4,5 мВскз (<28 нВ/Гц)
Вх. динамический диапазон	2 В пик-пик, ± 1 В (ном.)			
Вх. динамический диапазон с общей землей	± 4 В (ном.) (режим Common)			
Диапазон смещения Uвх.	± 2,5 В (ном.) (режим Differential)			
Предельное Uвх.	± 10 В (ном.)			
Коэффициент усиления	x 3,5		x 4,5	
Вх. сопротивление (DC)	1,1 кОм - дифференциальный режим; 100 кОм - режим «с общей землей»			

ШИРОКИЙ ВЫБОР ПРОБНИКОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Осциллографы WaveMaster 8 Zi-B-R поддерживают широкий перечень пробников TeledyneLeCroy для различных измерительных приложений и специфических задач.

Дифференциальные пробники WaveLink

- модели с полосой 4 ГГц и 6 ГГц
- прекрасные показатели по шумам
- смещение ± 4 В
- напряжение к земле ± 3 В
- пайка, быстрое подключение иглами, подключение к PIN-разъему, монтаж на держателе-позиционере, высокотемпературный кабель (для подключения термодатчика)
- система подсоединения LeCroy ProLink (до 16 ГГц) или 2,92 мм (до 30 ГГц)

Высоковольтные дифференциальные пробники

ADP305, ADP300

- полоса пропускания 20 МГц и 100 МГц
- Uвх относительно земли 1000 Вскз (общий режим)
- пиковое дифф. напряжение 1400 Впик
- подавление синфазных помех 80 дБ 50/60 Гц
- Соответствие кат. МЭК 61010 кат III
- система подсоед. LeCroy ProBus



Токовые пробники CP031, CP030, AP015, CP150, CP500, DCS015

- измер. силы тока от 30 Аскз/50 Апик до 500 Аскз/700 Апик
- полоса рабочих частот 2... 100 МГц
- малые размеры и малый раскрыт губок, большой диаметр обхвата
- система соединения LeCroy ProBus



Дифференциальные пробники ZD ZD1500, ZD1000, ZD500, ZD200

- полосы пропускания 1,5 ГГц, 1 ГГц, 500 МГц и 200 МГц
- большой набор аксессуаров и насадок для подключения
- система подсоединения LeCroy ProBus



Активный дифференциальный пробник AP031

- низкостоимостной дифференциальный пробник
- полоса пропускания 15 МГц
- максимальное напряжение 700 В
- используются со всеми осциллографами, имеющими входной импеданс 1 МОм



Активные высокоомные пробники ZS

ZS4000, ZS2500, ZS1500, ZS1000

- полоса пропускания 1 ГГц (ZS1000), 1,5 ГГц (ZS1500), 2,5 ГГц (ZS2500) и 4 ГГц (ZS4000)
- сопротивление 1 МОм; емкость 0,9 пФ
- большой набор насадок и аксессуаров для подключения
- смещение ± 12 В (ZS1500, ZS2500, ZS4000)
- ZSxxxx-QUADPAK (комп. из 4-х пробников)
- система LeCroy ProBus (стык подключения)



Высоковольтные пассивные пробники

PPE1.2KV, PPE2KV, PPE4KV, PPE5KV, PPE6KV

- подходят для безопасных и высокоточных измерений высокого напряжения
- Uвх от 1,2 кВ до 6 кВ
- используются со всеми 1 МОм осциллографами



Активные дифференциальные пробники

AP033

- полоса пропускания 500 МГц
- подавление синфазных помех 10000:1
- большой динамический диапазон, низкий шум
- система LeCroy ProBus.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	WM 804ZI-B-R	WM 806ZI-B-R	WM 808ZI-B-R	WM 813ZI-B-R	WM 816ZI-B-R
		SDA 804ZI-B-R	SDA 806ZI-B-R	SDA 808ZI-B-R	SDA 813ZI-B-R	SDA 816ZI-B-R
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Полоса пропускания (-3 дБ, вход ProLink 50 Ом, ≥ 10 мВ/дел)	4 ГГц	6 ГГц	8 ГГц	13 ГГц	16 ГГц
	Время нарастания (10 ... 90%)	95 пс	63 пс	49 пс	32,5 пс	28,5 пс
	Ограничение полосы пропускания	20 МГц, 200 МГц, 1 ГГц	20 МГц, 200 МГц, 1 ГГц, 4 ГГц	20 МГц, 200 МГц, 1 ГГц, 4 ГГц, 6 ГГц	20 МГц, 200 МГц, 1 ГГц, 4 ГГц, 6 ГГц, 8 ГГц	20 МГц, 200 МГц, 1 ГГц, 4 ГГц, 6 ГГц, 8 ГГц, 13 ГГц
	Полоса пропускания (-3 дБ, вход ProBus 50 Ом, ≥ 10 мВ/дел)			3,5 ГГц		
	Полоса пропускания (-3 дБ, вход ProBus 1 МОм, ≥ 2 мВ/дел)			500 МГц		
	Входной импеданс			Вход ProLink: 50 Ом ± 2% (≤ 100 мВ/дел), 50 Ом ± 3% (> 100 мВ/дел) Вход ProBus: 50 Ом ± 2%, 1 МОм / 16 пФ (10 МОм / 11 пФ с пробником)		
	Число каналов			4 (ProLink или ProBus в любых комбинациях)		
ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	WM 820ZI-B-R	WM 825ZI-B-R	WM 830ZI-B-R		
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Полоса пропускания (-3 дБ, вход 2,4/2,92 мм 50 Ом; ≥ 10 мВ/дел)	20 ГГц (вход ProLink)	25 ГГц	30 ГГц		
	Время нарастания (10 ... 90%)	22 пс	17,5 пс	15,5 пс		
	Ограничение полосы пропускания	20 МГц, 200 МГц, 1 ГГц, 4 ГГц, 6 ГГц, 8 ГГц, 13 ГГц, 16 ГГц Дополнительно для: 825ZI-B-R – 20 ГГц, 830ZI-B-R – 20 ГГц, 25 ГГц				
	Полоса пропускания (-3 дБ, вход ProLink 50 Ом, ≥ 10 мВ/дел)		20 ГГц			
	Полоса пропускания (-3 дБ, вход ProBus 50 Ом, ≥ 10 мВ/дел)		3,5 ГГц			
	Полоса пропускания (-3 дБ, вход ProBus 1 МОм, ≥ 2 мВ/дел)		500 МГц			
	Входной импеданс		Вход 2,4/2,92 мм 50 Ом ± 2% (≤ 79 мВ/дел), 50 Ом ± 3% (> 79 мВ/дел) Вход ProLink: 50 Ом ± 2% (≤ 100 мВ/дел), 50 Ом ± 3% (> 100 мВ/дел) Вход ProBus: 50 Ом ± 2%, 1 МОм / 16 пФ (10 МОм / 11 пФ с пробником)			
Число каналов		4 (ProLink или ProBus в любых комбинациях)	4 (ProLink или ProBus в любых комбинациях до 20 ГГц), 3 (1 в полной полосе, 2 ProLink или ProBus) или 2 в полной полосе			
ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ				
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ (ДЛЯ ВСЕХ МОДЕЛЕЙ СЕРИИ)	Коэффициент отклонения (K _{откл.})	вход 2,4/2,92 мм: 10 мВ/дел ... 500 мВ/дел, плавная регулировка вход ProLink 50 Ом: 2 мВ/дел ... 1 В/дел, плавная регулировка вход ProBus 50 Ом: 2 мВ/дел ... 1 В/дел, плавная регулировка вход ProBus 1 МОм: 2 мВ/дел ... 10 В/дел, плавная регулировка				
	Погрешность установки K _{откл.}	± 1,5% (смещение 0 В)				
	Максимальное входное напряжение	вход 2,4/2,92 мм: ± 2 V _{макс} (≤ 100 мВ/дел), 5,5 V _{скз} (< 100 мВ/дел) вх. ProLink 50 Ом: ± 2 V _{макс} (≤ 100 мВ/дел), 5,5 V _{скз} (< 100 мВ/дел) вход ProBus 50 Ом: ± 5 V _{макс} , 3,5 V _{скз} вход ProBus 1 МОм: 250 V _{макс} (пиковое переменное < 10 кГц + постоянная составляющая)				
	Вертикальное разрешение	8 бит (11 бит в режиме увеличения разрешения (ERES)) 50 Ом (вход 2,92 мм): ± 500 мВ (2 мВ/дел ... 79 мВ/дел) ± 4 В (80 мВ/дел ... 500 мВ/дел) 50 Ом (вход ProLink): ± 500 мВ (2 мВ/дел ... 100 мВ/дел) ± 4 В (> 100 мВ/дел ... 1 В/дел) 50 Ом (вход ProBus): ± 750 мВ (2 мВ/дел ... 100 мВ/дел) ± 4 В (> 100 мВ/дел ... 1 В/дел)				
	Диапазон установки смещения (U _{см.})	1 МОм (вход ProBus, 804/806/808/813/816/820 Zi-B-R): ± 1 В (2 мВ/дел ... 140 мВ/дел) ± 10 В (142 мВ/дел ... 1,40 В/дел) ± 100 В (1,42 В/дел ... 10 В/дел) 1 МОм (вход ProBus, 825/830 Zi-B-R): ± 1 В (2 мВ/дел ... 128 мВ/дел) ± 10 В (130 мВ/дел ... 1,28 В/дел) ± 100 В (1,30 В/дел ... 10 В/дел)				
	Погрешность установки U _{см.}	± (1,5 * 10 ⁻² * U _{см.} + 1,5 * 10 ⁻² * K _{откл.} * 8 + 1 мВ)				

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	WM 804ZI-B-R	WM 806ZI-B-R	WM 808ZI-B-R	WM 813ZI-B-R	WM 816ZI-B-R	
		SDA 804ZI-B-R	SDA 806ZI-B-R	SDA 808ZI-B-R	SDA 813ZI-B-R	SDA 816ZI-B-R	
КАНАЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Опорный генератор (ОГ)	Встроенный ОГ, общий на 4 канала Для полосы пропускания ≥ 25 ГГц: при дискретизации в реальном времени 20 пс/дел ... 640 мкс/дел (зависит от длины памяти)					
	Коэффициент развертки ($K_{разв.}$)	Для полосы пропускания ≤ 20 ГГц: 20 пс/дел... 128 с/дел (зависит от длины памяти) при дискретизации в реальном времени 20 пс/дел ... 64 с/дел при эквивалентной дискретизации 20 пс/дел ... 10 нс/дел в режиме самописца 100 мс/дел... 128 с/дел					
	Погрешность ОГ	$\pm (1 * 10^{-6} + 0,5 * 10^{-6}/год)$					
	Погрешность измерения временных интервалов ($T_{изм.}$) Межканальный джиттер, измеренный при максимальной полосе пропускания	$\pm (0,06 / F_{дискр.} + (1 * 10^{-6} + 0,5 * 10^{-6}/год) * T_{изм.})$ Не более 250 фс (для моделей ≥ 20 ГГц), 300 фс (816 Zi-B-R), 325 фс (813 Zi-B-R), 425 фс (808 Zi-B-R), 450 фс (806 Zi-B-R), 550 фс (804 Zi-B-R)					
	Джиттер синхр. и интерполяции	Не более 0,1 пс (программно), 2 пс (аппаратно)					
	Временной сдвиг между каналами	$\pm (9 * K_{разв.})$ или макс. 25 нс (большая величина), на канал					
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	Частота дискретизации в режиме реального времени	40 ГГц на канал 80 ГГц в 2-х канальном режиме (для осциллографов с полосой пропускания ≤ 13 ГГц с опцией WM8Zi-2X80GS)					
	Эквивалентная частота дискретизации	Для полосы пропускания ≤ 20 ГГц: 200 ГГц для периодических сигналов (20 пс/дел... 10 нс/дел) Для полосы пропускания ≥ 25 ГГц режим не применяется					
	Максимальная скорость захвата осциллограмм	1.000.000 осциллограмм/с (сегментированный режим)					
	Межсегментное время	1 мкс					
		WaveMaster: 32 МБ на канал (64 МБ при объединении*), 5000 сегментов* - для моделей с полосой ≤ 13 ГГц 32 МБ на канал, 5000 сегментов (64 МБ при объединении, 15000 сегментов) - для моделей с полосой ≤ 20 ГГц 20 МБ на канал, 4500 сегментов (40 МБ при объединении, 3000 сегментов) - для моделей с полосой ≥ 25 ГГц					
	Стандартная длина памяти (удвоение* в режиме DBI)	SDA: 64 МБ на канал (128 МБ при объединении*), 15000 сегментов* - для моделей с полосой ≤ 13 ГГц 64 МБ на канал, 15000 сегментов (128 МБ при объединении, 15000 сегментов) - для моделей с полосой ≤ 20 ГГц 40 МБ на канал, 5000 сегментов (60 МБ при объединении, 5000 сегментов) - для моделей с полосой ≥ 25 ГГц					
		Опции	ПП ≤ 13 ГГц	ПП ≤ 20 ГГц	ПП ≥ 25 ГГц		
		M-64	64 МБ на канал, 15000 сегментов (128 МБ при объединении*)	64 МБ на канал, 15000 сегментов	64 МБ на канал, 15000 сегментов (128 МБ при объединении, 10000 сегментов)		
		L-128	128 МБ на канал, 15000 сегментов (256 МБ при объединении*)	128 МБ на канал, 15000 сегментов	128 МБ на канал, 15000 сегментов (256 МБ при объединении, 15000 сегментов)		
		VL-256	256 МБ на канал, 15000 сегментов (512 МБ при объединении*)	256 МБ на канал, 15000 сегментов	256 МБ на канал, 15000 сегментов (512 МБ при объединении, 15000 сегментов)		
		* Удвоение памяти в 2-х кан. режиме для моделей с полосой ≤ 13 ГГц с опцией WM8Zi-2X80GS, при использовании опции сегментирование невозможно.					
ОБРАБОТКА СИГНАЛА	Усреднение	Суммарное (нарастающее) за 1 млн. проходов развертки					
	Програм. увеличение разреш. (ERES)	Текущее за 1 млн. проходов развертки					
	Интерполяция	От 8,5 до 11 бит					
	Интерполяция	Линейная, Sin x/x					
СИНХРОНИЗАЦИЯ	Источники синхросигнала	Один из каналов, вход внешней синхронизации, от сети, быстрый фронт (от внутреннего генератора перепада 5 МГц)					
	Режимы запуска развертки	Автоколебательный, ждущий, однократный					
	Вид входа	Открытый, закрытый, ФНЧ, ФВЧ, фильтр шума					
	Предзапуск	0 ... 100% от длины памяти (шаг 1%, от 100 нс)					
	Послезапуск	0 ... 10.000 точек в режиме реального времени					
	Задержка запуска	От 2 нс до 20 с или от 1 до 99.999.999 событий					
	Диапазон внутренней синхронизации	$\pm 4,1$ деления от центра					
		Виды (типы) синхронизации	Максимально развитая система синхронизация: основная (фронт, длительность импульса, ТВ), интеллектуальная (глич, рант, интервал, окно, скорость нарастания, ожидание, логич. условия, логич. последовательности и пр.), каскадная, по результатам измерений, по последоват. данным в высоко- (опция для WaveMaster) и низкоскоростных потоках				
		Режим WaveScan	Программный анализ и поиск аномалий в сигнале реального времени и в сигнале, записанном в длинную память				
		Режим TriggerScan (регистрация редких событий)	Аппаратный поиск редких аномалий в сигнале при парал. задании множества условий синхр. (до 100), срабатывание происходит при выполнении любого условия				

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	WM 804ZI-B-R	WM 806ZI-B-R	WM 808ZI-B-R	WM 813ZI-B-R	WM 816ZI-B-R
		SDA 804ZI-B-R	SDA 806ZI-B-R	SDA 808ZI-B-R	SDA 813ZI-B-R	SDA 816ZI-B-R
АНАЛИЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ	Низкоскоростные протоколы	I ² C, SPI (SPI, SSPI, SIOP), UART, RS-232, CAN, LIN, FlexRay, MIL-STD-1553, AudioBus				
	Высокоскоростные протоколы	600 МБ/с, 6,5 Гвыб/с, 4 канала (опция для WaveMaster) 600 МБ/с, 14,1 Гвыб/с, 4 канала (опция) ENET, Ethernet, PCI Express, USB 3.0, USB 2.0, USB2-HSIC, SATA, SAS, FiberChanel, D-PHY, DigRF 3G, MIPI D-PHY, MIPI M-PHY, SENT, ARINC 429, PROTObus MAG				
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	Штатные	Автомерения (38 параметров), математика (28 операций), анализ результатов, допусковый контроль, «продвинутый пользователь»				
	Опциональные	Логический анализатор (18/36 каналов, 500/250 МГц), анализатор спектра, анализ электрической мощности. Пакеты прикладного ПО: цифровые фильтры, маски электросвязи, измерение ЭМС / «глазковых» диаграмм / джиттера / дисковых приводов / оптических приводов				
ИНТЕРФЕЙСЫ	Штатные	USB 2.0 (6 шт.), Ethernet, WXGA, LBUS				
	Опциональные	LSIB (PCI Express), GPIB (IEEE-488.2)				
	Поддержка сетевых протоколов	LXI класс C (вер. 1.2), VXI-11 или VICP				
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	ЖК-дисплей	TFT цветной сенсорный экран, WXGA 1280 x 768 точек, диагональ 39 см, макс. 16 (опция 40) осциллограмм (из каналов, Zoom, памяти, математики)				
	«Аналоговое» послесвечение	От 0,5 с до бесконечности (по выбору)				
	Режим WaveStream	Быстрое обновление экрана со скоростью 2500 осциллограмм/с				
	Процессор	Intel® Core™, 2,6 ГГц, Win 7 (64 бит), ОЗУ 8 ГБ (опция 16/32 ГБ)				
	Внутренний жесткий диск	160 ГБ (опция 500 ГБ)				
	Напряжение питания	100... 240 В (± 10%), 45... 66 Гц; 100... 120 В (± 10%), 380... 420 Гц (автоматический)				
	Рабочие условия эксплуатации	Температура: +5 ... +40°C Влажность: 5... 80% при +31°C (без образования конденсата)				
	Габаритные размеры (ВхШхГ)	355 × 467 × 406 мм				
	Масса	23,4 кг (804 Zi-B-R... 820 Zi-B-R), 26,4 кг (825 Zi-B-R, 830 Zi-B-R)				
	Комплект поставки	Шнур питания, крышка передней панели, пассивные пробники ±10/500 МГц (4 шт. для моделей ≤ 20 ГГц, 2 шт. для моделей ≥ 25 ГГц), адаптеры ProLink-SMA (4 шт. для моделей ≤ 8 ГГц), адаптеры ProLink-K/2,92 мм (4 шт. для моделей ≥ 13 ГГц), руководство по эксплуатации				

ОПЦИИ ОПИСАНИЕ

ПРОГРАММНЫЕ ОПЦИИ

ОПЦИИ АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

CBL-DE-EMBED Опция удаляет негативное воздействие на результаты измерений за счет устранения эффекта влияния соединительных кабелей (пробников, тестовых площадок), приводящих к искажениям с ростом частоты сигнала. Опция программного моделирования позволяет пользователю легко скомпенсировать эти факторы в таблице ослабления или ввести константы затухания, которые нормируются изготовителем кабеля или аксессуаров. Эти функции являются стандартными во всех моделях анализаторов SDA и включены в пакет Eye Doctor II.

Eye Doctor II Опциональный пакет расширенных функций и инструментов, быстрый анализ «глазковых» диаграмм (в 50 раз быстрее, чем у конкурентов). Достоверные измерения сигналов последовательной передачи, в т.ч. новых поколений стандартов, за счет устранения влияния подключенных адаптеров и переходников. Восстановление целостности сигнала в реальном масштабе времени (внесение предсказаний и программное выравнивание АЧХ на приеме), эмуляция АЧХ приемника на всей длине записи до 768 МБ. Создание любой комбинации предсказаний, моделирование виртуальных пробников в любой точке схемы.

SDA II Расширенный пакет для анализа систем последовательной передачи данных, единственное полностью интегрированное решение по измерению джиттера, включая инструмент анализа IsoBER.

ОПЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Explore ENET Опция измерения и оценки протокола Ethernet на соответствие IEEE 802.3-2005 и стандартам ANSI INCITS 263-1995 (R2000): 100Base-T, 100Base-TX, 10Base-T. Автоматическое тестирование по маскам и протоколирование результатов.

LNES (Low Noise Edge Shaper) Опция малошумящего формирователя фронта/среза, представляющая из себя 2-входной дифференциальный усилитель с минимальным вносимым шумом (джиттером), снижающий время нарастания сигнала. Опция совместима со всеми моделями, имеющими входной интерфейс ProLink и версию FW 5.2.x и выше.

QPHY-DDR2 Измерение и оценка интерфейса устройств памяти DDR2 (поддержка шин 400/ 533/ 667/ 800/ 1066 МГц и пользовательских скоростей).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОПЦИИ

ОПИСАНИЕ

ОПЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

QPHY-DDR3*	Измерение и оценка интерфейса устройств памяти DDR3 (поддержка шин 800/ 1066/ 1333/ 1600 МГц и пользовательских скоростей).
QPHY-DisplayPort	Дополнительное программного обеспечения для автоматического тестирования на соответствие стандартам версии 1.1 DisplayPort. Требуется опция SDA II и не менее 20 МБ памяти (только для WaveMaster 8 Zi-B-R).
QPHY-ENET	Измерение и оценка протокола Ethernet (расширенная опция) на соответствие IEEE 802.3-2005 и стандартов 1000Base-T, 100Base-TX, 10Base-T. Углубленное тестирование джиттера, инструменты анализа искажений, формирование виртуальных схем (профили тест, таблицы допусков и годности), обработка и протоколирование результатов.
QPHY-HDMI	Измерение и оценка протокола HDMI на соответствие (для TF-HDMI-3.3V- требуется QUADPAK
QPHY-LPDDR2	Опция тестирования на соответствие стандартам интерфейса LPDDR2 .
QPHY-MIPI-DPHY	Измерение и оценка на соответствие стандарта QualiPHY MIPI-DPHY. Обеспечивает декодирование сигнала на физическом уровне (D-PHY) и автоматизированный контроль, использует цветовое кодирование для идентификации секций сигнала на исходных аналоговых сигналах. Быстрый анализ информации о передаваемых данных в пакете, оценка амплитуды, временных параметров сигнала.
QPHY-PCle	Измерение и оценка на соответствие стандарта электромеханических спецификаций Rev 1.1 и 2.0 (выполнение с помощью осциллографов LeCroy тестов на физическом уровне передачи PCle).
QPHY-PCle3	Опция тестирования на соотв. стандарту PCle 3.0; требуется опция Eye Dr II и SDA II (только для WaveMaster 8 Zi-B-R)
QPHY-SAS2	Опция тестирования на соответствие стандарту SAS2 (1,5 Гб/с, 3,0 Гб/с и 6,0 Гб/с)
QPHY-SATA-TSG-RSG	Опция тестирования на соответствие стандартам SATA (PHY, TSG, OOB и OOB); требуется опция Eye Dr II, кроме того для WaveMaster 8 Zi-B-R еще необходимы опция SDA II и не менее 20 МБ памяти.
QPHY-USB	Опция тестирования на соответствие стандарту USB 2.0
QPHY-USB3-Tx-Rx	Опция тестирования соответствия стандарту USB3.0; требуется опция Eye Dr II, кроме того для WaveMaster 8 Zi-B-R еще необходимы опция SDA II и не менее 20 МБ памяти.
QPHY-UWB	Измерение и оценка на соответствие сверхширокополосных систем передачи (WiMedia UWB)
SDM	Пакет масок последовательной передачи данных, используется для построения глазковых диаграмм

*примечание:

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ АКСЕССУАРЫ

WaveLink ProLink Probe Body	WL-PLink
WaveLink 6 GHz, 2.5 Vp-p Differential Probe Small Tip Module	D610
WaveLink 6 GHz, 5 Vp-p Differential Probe Small Tip Module	D620

ОПЦИИ СИНХРОНИЗАЦИИ И ДЕКОДИРОВАНИЯ ПРОТОКОЛОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

8B10B	Опция декодирования последовательных сигналов 8b/10b (протоколы PCle, PCle 2.0, SAS, SATA, XAUI или задание пользовательских протоколов 8b/10b), просмотр захваченных сигналов по 4 входам одновременно, визуальная идентификация последовательностей, заданных пользователем.
ARINC 429 Bus	Опция синхронизации и декодирования по шине ARINC 429, поиск и масштабирование во временной области, возможность символического декодирования протокола.
AudioBus - I2S	Опция синхронизации, декодирования по аудио шине (Serial AudioBus). Пакет обеспечивает построение графиков, все потребности для анализа, отладки и поиска проблем в цифровых звуковых последовательных шинах стандартов: Inter-IC Sound (I ² S), Left Justified (LJ), Right Justified (RJ), Time Division Multiplex (TDM).
CAN Bus TD	Опция синхронизации и декодирования шины CAN (автоматизация в промышленности и автомобилестроении).
CAN Bus TDM	Опция синхронизации, декодирования и измерений шины CAN (автоматизация в промышленности и автомобилестроении).
DigRF 3G Bus	Пакет для декодирования протоколов шины DigRF 3G
DigRFV4 bus	Пакет для декодирования протоколов шины DigRF V4
FCBUS D	Опция декодирования сигналов шин FC (Fiber Channel) 1, 2, 4 или 8GFC (со скоростями передачи от 1.0625 Гб/сек до 8,5 Гб/с), в перспективе поддержка 16GFC.
FLEXRAYBUS TD	Опция синхронизации, декодирования и тестирование на физическом уровне шины FlexRay

HSPT	Опция синхр. для высокоскоростных потоков данных (50 МБ/с... 3,125 ГБ/с; для осцил. с полосой пропускания 4 - 6 ГГц)
I ² Cbus	Опция синхронизации и декодирования сигналов по шине I ² C
LINbus	Опция синхронизации и декодирования сигналов по шине LIN
MIL-STD-1553 TD	Опция синхронизации и декодирования сигналов по шине MIL-STD-1553
WM8ZI-MPHYBUS D	Опция декодирования шины MIPI M-PHY
WM8ZI-MPHYBUS DP	Опция декодирования и тестирование физического уровня шины MIPI M-PHY
WM8ZI-PCIEBUS D	Пакет для декодирования протоколов PCI Express (Gen 1.x, 2.0, and 3.0)
PROTObus MAG (Measure, Analysis, Graph)	Оptionальный пакет расширения ресурсов декодирования и анализа протоколов I2C, SPI, UART, RS-232, CAN, LIN, FlexRay, DigRF 3G и MIL-STD-1553. Обеспечивает восстановление данных, возможность привязки их к меткам времени и другие функции. Измерения: 5 временных параметров, 3 специализир. измерения в шинах и 2 инструмента декодирования сообщений последовательных цифровых данных и наложения их на исходный аналоговый сигнал. Возможность выполнить статистический анализ, обработку и представление данных. Быстрая настройка, фильтрация по условиям, высокая точность измерений. PROTObus MAG предлагает единственную в отрасли возможность графического отображения декодированного сигнала и передаваемых в нём сообщений на исходном аналоговом сигнале (построение гистограмм).
ProtoSync	Пакет синхронизации и анализа: поддержка интерфейсов PCI Express Gen 1/2/3, USB 2/3, SAS, SATA и Fibre Channel (уст. в осциллографе опции декодирования PCIebus D, USB2bus D, USB3bus D, SASbus D, SATAbus D, и FCbus D). ProtoSync при анализе сообщений протокола передачи совмещает физический уровень сигнала, логический уровень транзакций, примечания декодированных данных и табличную информацию.
SAS bus D	Опция декодирования сигналов по шине SAS
SATA Trigger and Decode	Опция синхронизации и декодирования сигналов по шине SATA
SPIbus	Опция синхронизации и декодирования сигналов по шине SPI
UART and RS-232	Опция синхронизации и декодирования сигналов по шине UART-RS232
USB2 Trigger and Decode	Опция синхронизации и декодирования сигналов по шине USB 2.0. Объединяет возможности декодирования протокола USB 2.0 и наблюдения на физическом уровне в одном инструменте для ускорения процесса отладки. Таблица декодирования протокола отображает временные метки событий, адрес устройства и конечную точку передачи. Мощные аналитические ресурсы позволяют осуществлять поиск событий по 45 параметрам: Событие, Пакет, Транзакция, Ошибки и др.
USB 3.0 bus	Опция синхронизации и декодирования сигналов по шине USB 3.0

АНАЛИЗ ДЖИТТЕРА

JITKIT	Опция анализа джиттера при передаче информационных сигналов и тактовой частоты, пакет анализа и одновременного представления статистических, спектральных, амплитудных и временных (за период, за ½ периода, за цикл) данных и других параметров при измерении джиттера.
--------	--

ДРУГИЕ ПРОГРАММНЫЕ ОПЦИИ

EMC	Опция измерение параметров ЭМС и импульсов (тестирование на соответствие EMC/ ESD/ EFT/ Pulse)
ET-PMT	Пакет масок сигналов электросвязи. Автоматическое тестирование Годен/ Негоден (PASS/FAIL) соответствия телекоммуникационным стандартам: E1 TP, E1 Coax, E2, E3, E4, STM1-E, DS-1, DS-3, STS-1, STS-3E. Поддержка стандартов ANSI T1 и ITU тестирования импульсных сигналов. Настройка масок по сигналам пользователя, несколько вариантов реакции на ошибку – сохранить, стоп, печать, тревога, выдачу выходного импульса.
Spectrum Analyzer and FFT Option	Опция анализатора спектра и расширенного БПФ. Предназначена для анализа частотно зависимых проблем, более полно использует ресурсы осциллографа, воспроизводит ключевые особенности анализатора спектра, обеспечивает табличное представление спектральных пиков с измерением уровней и частот, возможность цифровой растяжки пиков («zoom»), быструю обработку и высокое разрешение в полосе пропускания, расширенные настройки функции БПФ.
PMA2	Опция измерения и анализа мощности.
DFP2	Пакет цифровых фильтров. Создание КИХ и БИХ фильтров для подавления нежелательных частотных компонент, анализа важных участков сигнала, обработка отсчетов осциллограмм.

ОПЦИИ АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

AORM	Расширенный пакет измерения параметров оптических приводов
DDA	Программный пакет анализа дисковых приводов (устройств записи и вывода информации Disk Drive)

АППАРАТНЫЕ ОПЦИИ

GPIB-2	Интерфейс GPIB/КОП для осциллографов LeCroy (размер 1/2 карты с выходным соединителем).
Zi-8CH-SYNCH	Аппаратная опция для общей платформы 8 Zi-B-R (комплект синхронизации моделей LeCroy 4...45 ГГц) с целью бьединения систем сбора данных 2-х осциллографов. Обеспечивает увеличение частоты дискретизации в случае анализа широкополосного сигнала или числа входов при отладке многоканального устройства: до 8 каналов 20 ГГц, до 4 каналов 30 ГГц или 2 канала 45 ГГц.
TF-DSQ	Измерительная площадка для подключения, компенсации наводок и калибровки пробников
TF-ENET-B	Измерительная площадка для выполнения теста на соответствие стандартам 10/100/1000Base-T. Для обеспечения достоверных измерений (high signal fidelity) Имеет соединители SMA-типа. Соед. кабели и адаптеры включены в состав опции.
TF-ET	Набор телекоммуникационных адаптеров-переходников для согласования измерительного тракта (ном. 100Ω, 120Ω, 75Ω)
TF-HDMI-3.3V- QUADPAK	HDMI Pull-Up Terminator Quad Pack – for Use with the Efficere ET-HDMI-TPS-S Test Fixture
TF-SATA-C	Измерительная площадка для выполнения теста на соответствие стандарту SATA (* для WavePro 7 Zi и WaveMaster 8 Zi серий требуется наличие уст. опции SDA II; ** требуется не менее 20 МБ памяти на канал)
TF-SATA-C-Kit	Комплект в составе измерительной площадки и принадлежностей для выполнения теста на соответствие стандарту SATA (* для WavePro 7 Zi и WaveMaster 8 Zi серий требуется наличие установленной опции SDA II; ** требуется не менее 20МБ памяти на канал)
TF-USB-B	Измерительная площадка для выполнения теста на соответствие стандарту USB 2.0
TF-USB3	Комплект в составе 3 измерительных площадок для теста на соответствие стандарту USB 3.0 ("А" папа, "А" мама, "В" мама)

Оциллографы на все времена

	Полоса пропускания	Число каналов	АЦП	Макс. F дискр.	Память
 HDO8000R	350 МГц – 1 ГГц	8	12 бит	2,5 ГГц	50 – 250 МБ
HDO6000 / HDO6000-MS	350 МГц – 1 ГГц	4	12 бит	2,5 ГГц	50 – 250 МБ
HDO4000 / HDO4000-MS	200 МГц – 1 ГГц	2, 4	12 бит	2,5 ГГц	12,5 – 25 МБ
HRO 6 Zi	400 – 600 МГц	4	12 бит	2 ГГц	64 – 256 МБ
LabMaster 10 Zi-A-R	20 – 100 ГГц	4 - 80	8 бит	240 ГГц	20 – 1536 МБ
WaveMaster 8 Zi-B-R	4 – 30 ГГц	4	8 бит	80 ГГц	20 – 512 МБ
WavePro 7 Zi-A	1,5 – 6 ГГц	4	8 бит	40 ГГц	20 – 256 МБ
WaveRunner 6 Zi	400 МГц – 4 ГГц	4	8 бит	40 ГГц	16 – 64 МБ
WaveSurfer MXs-B	200 – 600 МГц	4	8 бит	10 ГГц	16 – 32 МБ
 WaveSurfer 10R	1 ГГц	4	8 бит	10 ГГц	10 – 16 МБ
 WaveSurfer 3000R	200 – 750 МГц	2, 4	8 бит	4 ГГц	10 МБ
 WaveJet TouchR	350 – 500 МГц	4	8 бит	2 ГГц	5 МБ
WaveAce 1000 / 2000	40 – 300 МГц	2, 4	8 бит	2 ГГц	12 кБ – 1 МБ

