

Расширенные режимы запуска для поиска нужного сигнала

Дэниел Богданофф, Keysight Technologies

Зачастую на практике специалистами используются далеко не все возможности, реализованные в современных цифровых осциллографах. Это существенно увеличивает трудозатраты на разработку и отладку. В статье рассматриваются различные расширенные возможности запуска, и на конкретных примерах показываются практические приёмы эффективной работы, позволяющие сэкономить массу времени и сил.

ВВЕДЕНИЕ

Знание всех возможностей запуска осциллографа играет очень важную роль при отладке различных электронных устройств. На одном из семинаров Keysight Technologies инженерам был задан вопрос о том, насколько часто они пользуются расширенными функциями запуска. Лишь 10% опрошенных сказали, что пользуются ими каждую неделю, 22% используют расширенные функции запуска раз в месяц, 38% заявили, что применяют их редко, а 30% сообщили, что никогда не пользуются расширенными функциями запуска. Результаты сильно удивили экспертов Keysight, ведь применение расширенных функций вместо простого запуска по перепаду может сэкономить много времени. В данной статье мы рассмотрим самые популярные и полезные расширенные функции запуска современных осциллографов и попробуем понять, чем они так хороши. Надеемся, что приведённые здесь советы окажутся полезными и для опытных пользователей.

Немного истории

Довольно долго единственным способом запуска осциллографа был запуск по перепаду. В сущности, это был просто компаратор с регулируемым поро-

гом. При каждом обнаружении положительного (или отрицательного) перепада запускалась развёртка, и на экран осциллографа выводился сигнал, следующий за моментом запуска. Никаких других вариантов не существовало. Современные цифровые осциллографы обладают куда большей гибкостью и функциональностью. Кроме сигнала, следующего за моментом запуска, можно увидеть и сигнал, предшествующий этому моменту. Помимо этого можно использовать множество специальных режимов запуска. Поскольку цифровые осциллографы всегда помещают данные в буфер, они могут использовать данные из этого буфера, определять, не произошло ли событие запуска и не надо ли отобразить сигнал на экране.

Далее рассмотрим некоторые режимы запуска, ориентированные на цифровые и аналоговые сигналы, что поможет сэкономить массу времени во время отладки.

Режимы запуска для аналоговых сигналов

Запуск по длительности положительного или отрицательного перепада

Приходилось ли вам работать с сигналами, скорость нарастания которых

слишком мала? Возможно, перепады растягиваются из-за рассогласования импеданса или чрезмерной нагрузки? Для таких случаев существует специальный режим запуска.

Вместо того чтобы запускать развёртку по перепаду и пытаться игнорировать перепады с нормальной крутизной, можно воспользоваться запуском по длительности положительного или отрицательного перепада (см. рис. 1). Для этого необходимо настроить дополнительные параметры: верхний и нижний пороги (обычно по умолчанию они настраиваются на 90% и 10% от полной амплитуды), а также длительность положительного или отрицательного перепада, которую вы считаете неприемлемой. Это поможет отсеять нормальные перепады, показанные на рисунке 2, и сразу перейти к исследованию проблемы. Как видите, мы настроили осциллограф на запуск по отрицательному перепаду длительностью более 100 нс и сразу обнаружили затянутый перепад (см. рис. 3).

Режимы запуска для цифровых сигналов

Запуск по протоколу

Многие современные осциллографы имеют встроенную функцию запуска по протоколу. Это очень полезно, если вы работаете с последовательными шинами. Например, на рисунке 4 показан экран осциллографа смешанных сигналов Keysight MSOX3014T с параметрами запуска по сигналам шины I²C.

Как видно из рисунка, в этом режиме можно настроить запуск практически по любому типу пакетов I²C. Инженер может начать отладку, настроив условия запуска так, чтобы получить стабильное представление проходящих пакетов. Это поможет быстрее понять, что происходит в системе. При возникновении ошибок или для того, чтобы убедиться в корректности работы системы, можно настроить запуск исключительно по ошибкам. Это позволит сфокусироваться на проблемных областях и не тратить время, переби-

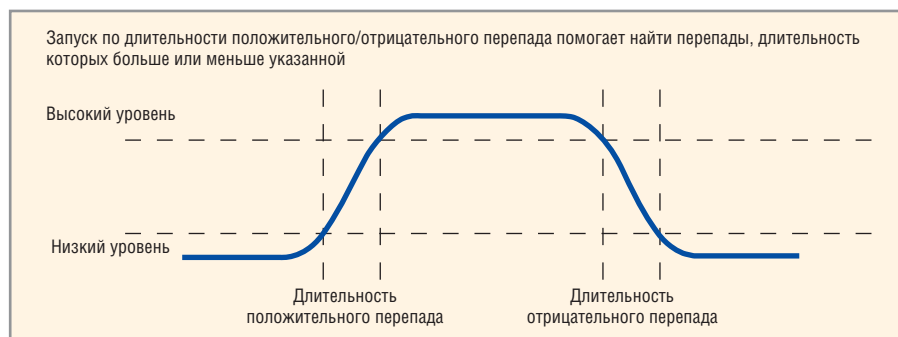


Рис. 1. Принцип запуска по длительности положительного/отрицательного перепада

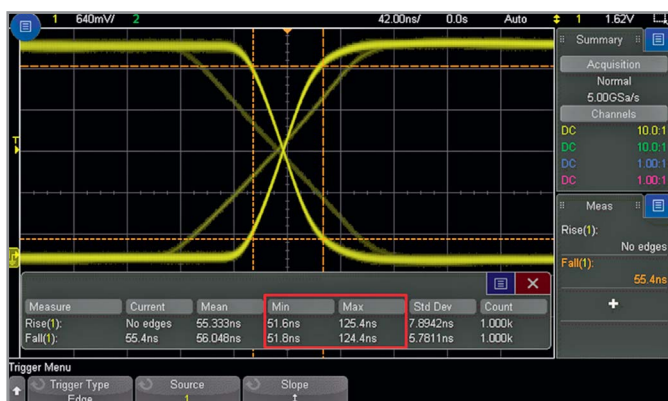


Рис. 2. Сигнал, показывающий приемлемую и неприемлемую длительность перепада

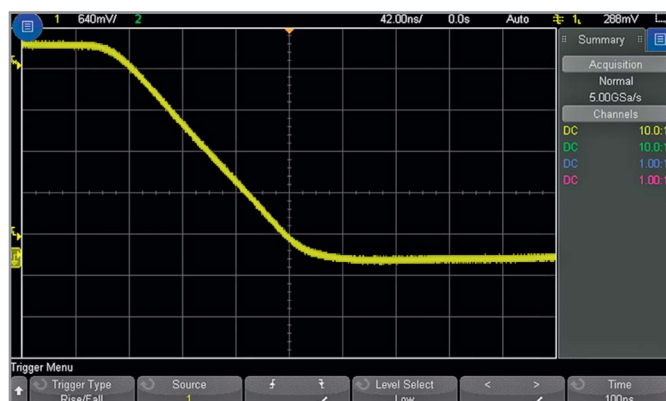


Рис. 3. Затянутый отрицательный перепад, найденный с помощью запуска по длительности отрицательного перепада

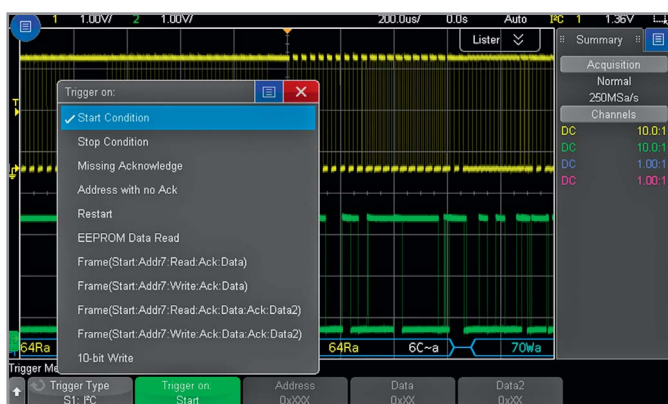


Рис. 4. Функция запуска по сигналам шины I²C осциллографа Keysight InfiniiVision MSOX3104T

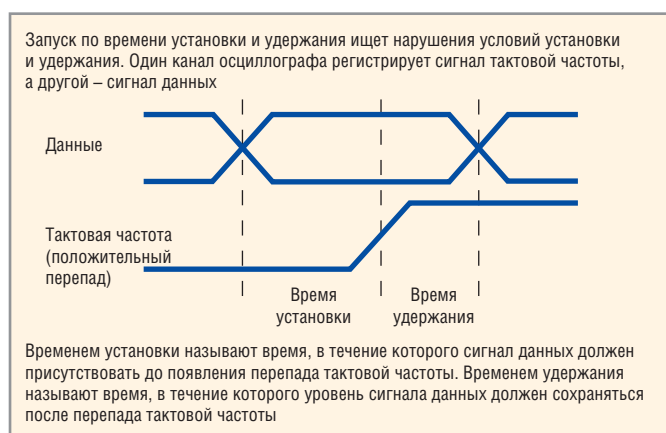


Рис. 5. Принцип запуска по времени установки и удержания

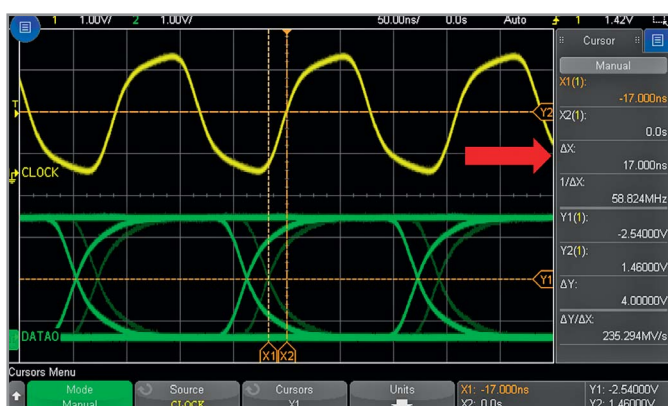


Рис. 6. Вероятное нарушение времени установки и удержания в сигнале данных

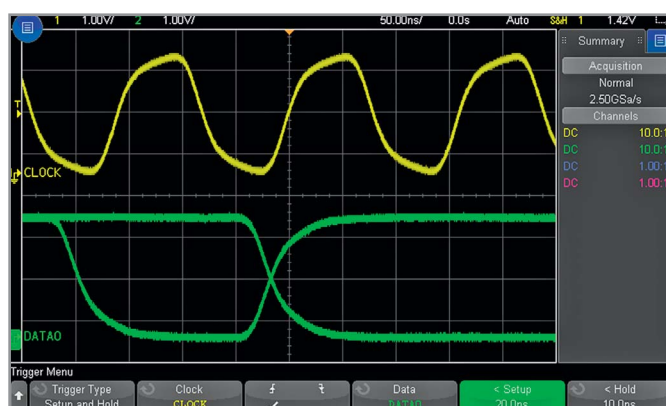


Рис. 7. Запуск по нарушению времени установки и удержания

рая сотни правильных пакетов. Кроме того, можно дополнительно включить сегментированную память и захватывать ошибочные пакеты в течение очень продолжительного интервала времени. Если вы работаете с последовательными шинами, то функция декодирования сигналов протокола и запуска по протоколу сэкономит вам многие часы.

Запуск по времени установки и удержания

Этот режим обычно используется для запуска по нарушению усло-

вия установки и удержания, но также может применяться для любых сигналов данных или тактовой частоты. Запуск по времени установки и удержания играет важную роль, поскольку в цифровых схемах требуется, чтобы логический сигнал на линии данных (0 или 1) установился за определённое время до появления перепада тактовой частоты. Это позволяет передатчику установить нужные данные, прежде чем перепад тактовой частоты скажет приёмнику, что пора их читать. Затем состояние данных должно удерживаться в течение некоторого времени

после перепада тактовой частоты, чтобы приёмник успел прочесть это состояние (см. рис. 5).

При нарушении времени установки или удержания возникает риск, что система прочтёт неверную информацию, и в ней возникнут ошибки. Из рисунка 6 видно, что на линии данных присутствует перепад, опасно близкий к перепаду тактовой частоты (17 нс).

Как разработчик, вы, вероятно, захотите подробнее рассмотреть, что происходит в системе в этот момент, и понять, чем вызвана проблема. Возможно, это ошибка контроллера, или

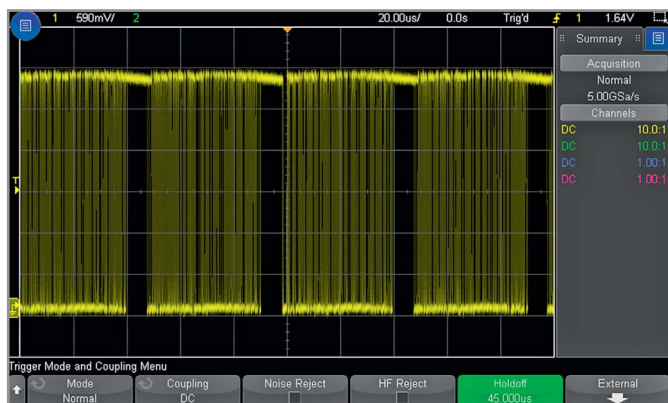


Рис. 8. Стабильный запуск по цифровому пакету с помощью удержания запуска (также возможен запуск по N-ному перепаду пакета)

отражение в линии, или что-то ещё. В этом случае достаточно настроить запуск по времени установки и удержания и увидеть проблему на экране осциллографа (см. рис. 7). После чего можно исследовать сигналы до и после этого события, чтобы увидеть, чем обусловлено появление ошибки.

В данном случае видно, что нарушение происходит несколько раз на положительном и отрицательном перепаде и, скорее всего, это – ошибка контроллера.

Запуск по N-ному перепаду пакета

Запуск по N-ному перепаду пакета может оказаться очень полезной функцией, если вы исследуете пакеты данных. В этом режиме осциллограф не активирует систему запуска в течение

некоторого интервала времени, а затем, по истечении заданного интервала, осциллограф начинает ожидать появления перепада. В качестве примера на рисунке 8 показан поток последовательных данных.

Допустим, мы хотим увидеть некоторый конкретный бит сигнала и знаем, что период следования пакетов равен примерно 10 мкс. В этом случае мы можем настроить запуск так, чтобы происходила задержка на 5 мкс, а потом выполнялся запуск по третьему положительному перепаду (см. рис. 9).

Как видите, осциллограф запустился по третьему перепаду этого цифрового пакета, позволив подробнее увидеть поведение сигнала без лишних затрат времени на сложные настройки.

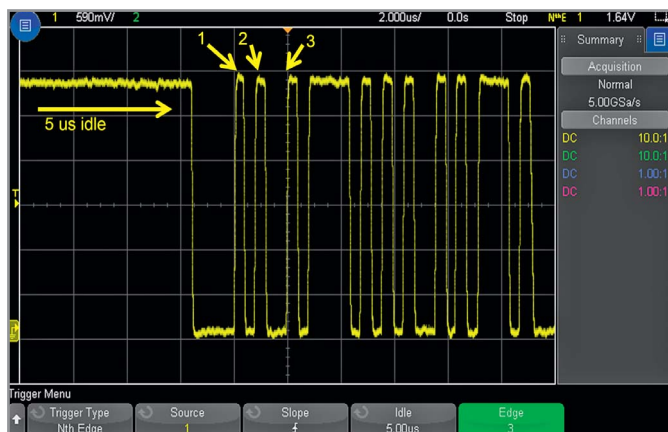


Рис. 9. Запуск по третьему положительному перепаду цифрового пакета

Другие режимы запуска

Один из наиболее интересных видов запуска – это запуск по выделенной области, который предлагает непревзойдённую гибкость. Если вы не хотите тратить много времени на подбор самого удобного и оптимального режима запуска и его настройку, то воспользуйтесь инновационной технологией запуска по выделенным зонам. Просто нарисуйте на экране осциллографа прямоугольник, и осциллограф запустится в момент пересечения сигналом заданных границ.

Если не пренебрегать расширенными режимами запуска, то их применение войдёт в привычку. Изучение и понимание режимов запуска осциллографа станет для вас естественным и, в конечном итоге, сэкономит массу времени. ☺

Новости мира News of the World Новости мира

Keysight Technologies и Virginia Diodes создадут систему для анализа цепей и спектра в диапазоне до 1,5 ТГц

Компания Keysight Technologies объявила о проведении совместных работ с компанией Virginia Diodes, Inc. (VDI) по созданию измерительного решения с диапазоном частот до 1,5 ТГц для Технического университета Чалмерса (ведущий исследовательский центр в шведском городе Гётеборг).

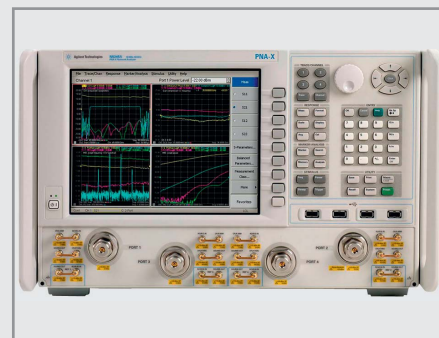
Это первое в отрасли решение, уже применяемое в национальной лаборатории Чалмерса для измерения параметров в терагерцовом диапазоне, позволяет выполнять анализ электрических цепей и спектра для исследования новых материалов, устройств и схем в СВЧ-, КВЧ- и ГВЧ-диапазонах.

Учёные университета Чалмерса занимаются исследованиями в диапазоне

между радиоволнами и инфракрасным светом.

Контрольно-измерительное оборудование компании Keysight Technologies предлагает новые возможности, обеспечивающие измерения в терагерцовом диапазоне в открытом пространстве, на полупроводниковых пластинах и в волноводах.

Система построена на базе СВЧ-анализатора цепей Keysight серии PNA-X, который охватывает диапазон частот от 10 МГц до 67 ГГц, а с внешними модулями от компании VDI достигает частоты 1,5 ТГц. Для глубокого понимания характеристик и поведения устройства нужно выполнять измерения электрических цепей и спектра, и анализаторы цепей



PNA были первыми приборами, предложившими встроенные функции спектрального анализа, которые работают вплоть до терагерцового диапазона. Совмещение двух функций в одном приборе позволяет выполнять несколько измерений через одну группу соединений, экономит время и даёт более глубокое понимание исследуемых аспектов.

www.keysight.com

Новости мира News of the World Новости мира

Росэлектроника увеличит выпуск газосигнализаторов

Холдинг «Росэлектроника» планирует увеличить в 2017 г. выпуск датчиков и систем контроля загазованности различного применения на 50% – до 45 000 единиц против 30 000 единиц, произведённых в прошлом году. Рост производства планируется обеспечить за счёт ценовой политики, разработки модификаций для промышленного применения, в том числе во взрывоопасных средах, а также поставок в страны Таможенного союза.

Производственная программа саратовского НПП «Алмаз» (разработчик и производитель датчиков загазованности) предполагает поэтапное увеличение выпуска до 100 000 единиц продукции в 2021 г., что соответствует 35% российского рынка. По итогам 2016 г. доля продукции предприятия на рынке составила около 10%.

При этом в последние годы проявилась тенденция к сокращению объёма сбыта из-за возрастающей конкуренции, которая носит преимущественно ценовой характер.

Датчики «Алмаза», превосходящие аналоги по техническим параметрам и надёжности, оказывались примерно на 30% дороже. В связи с этим в 2016 г. предприятие снизило цены и провело ряд мероприятий по снижению себестоимости при сохранении качества продукции. В результате уже в IV квартале был зафиксирован устойчивый рост продаж.

Снижение себестоимости в значительной степени обусловлено договорённостями с поставщиками комплектующих – другими предприятиями холдинга «Росэлектроника».

В текущем году НПП «Алмаз» начнёт производство газосигнализаторов в сегменте промышленного исполнения – аппаратуры, работающей в сложных условиях повышенной влажности, запылённости, нестандартных температурных режимов. В частности, планируется разработка сигнализаторов во взрывозащищённом корпусе для применения на нефте- и газоперерабатывающих объектах.

Кроме того, предприятие планирует начать экспорт датчиков загазованности

различных модификаций в страны Таможенного союза – Белоруссию и Казахстан. В настоящее время ведутся переговоры о сотрудничестве.

Уникальной особенностью газосигнализаторов НПП «Алмаз» являются сенсоры, изготавливаемые на базе СВЧ-технологий катодного производства, а также схематические решения, позволяющие практически исключить деградацию параметров аппаратуры в течение срока эксплуатации.

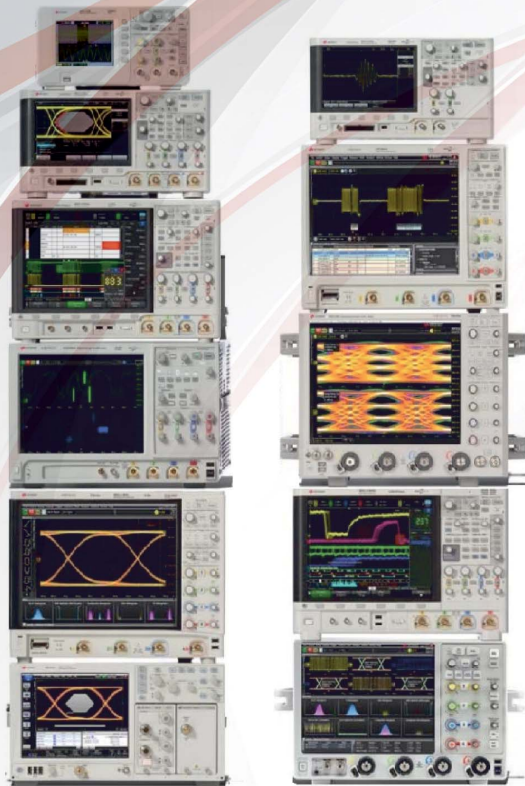
В 2016 г. НПП «Алмаз» разработало систему контроля загазованности «Автогаз» для транспортных средств, работающих на газообразном топливе. Система предназначена для своевременного обнаружения утечки газа на пассажирском, грузовом и легковом автотранспорте. Она предусматривает размещение датчиков в местах установки газобаллонного оборудования, на всём протяжении газовых магистралей, а также в других местах транспортного средства, где велика вероятность скопления газа.

www.ruselectronics.ru



ООО «Интермера»

123007, Москва, Хорошевское ш., д. 38, корп. 1
Тел./Факс: +7 (495) 941-0434
www.intermera.ru



Разработка, поставка и техподдержка измерительных систем, компонентов и прикладного программного обеспечения. Поставка оборудования под заказ и со склада в Москве.

Скидка на складские приборы от 10% до 40%.



Производители:

Keysight Technologies Inc.
Stanford Research Systems Inc.
Bonn Elektronik GmbH
Saluki Technology Inc.

www.intermera.ru/sklad

Реклама