

УВЕЛИЧЕНИЕ ОХВАТА ИСПЫТАНИЙ В ПОЛУМОСТОВЫХ СХЕМАХ С ЖЕСТКИМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ

Конструкции силовых преобразователей и инверторов для более высоких уровней мощности обычно основаны на полумостовых схемах с жестким переключением. В таких системах необходимо уделять особое внимание надлежащему переключению, чтобы предотвратить прострелы. Настройка сложных условий запуска в реальном масштабе времени с помощью осциллографов R&S®RTE и R&S®RTO увеличивает охват испытаний и надежность систем преобразователей и инверторов.



Осциллограф R&S®RTO

Измерительная задача

Полумостовые схемы с жестким переключением — распространенный способ эффективного преобразования мощности, особенно при ее высоких уровнях. С увеличением скорости переключения, как в случае использования карбида кремния (SiC), паразитная связь между узлом коммутации и затвором становится все более и более критичной. Это может привести к нежелательным сбоям на затворе верхнего уровня и ситуации, когда оба транзистора полумоста будут открыты одновременно. Такое состояние прострела может вывести транзисторы из строя. Важнейшей задачей с точки зрения безопасности является повышение надежности высокомошных конструкций. Важно убедиться в отсутствии критических сбоев затвора верхнего уровня полумоста.

Решение компании Rohde & Schwarz

В осциллографах R&S®RTO и R&S®RTE предусмотрена удобная система цифрового запуска с расширенными возможностями. В отличие от систем аналогового запуска, система цифрового запуска использует значения дискретов из трактов сбора данных для выбора событий запуска в цифровой области. Это избавляет от недостатков отдельного тракта аналогового запуска, который используется в обычных осциллографах.

Преимущества цифрового запуска для выявления критических рабочих точек

Преимущества решения Rohde & Schwarz:

- ▶ Высокая гибкость при настройке условий запуска A/B/R в реальном масштабе времени
- ▶ Индивидуальная настройка гистерезиса запуска для оптимизации чувствительности запуска с учетом соответствующего сигнала
- ▶ Высокая чувствительность запуска во всей полосе частот для захвата мелких нежелательных сбоев
- ▶ Очень низкие значения джиттера для стабильного запуска

При настройке максимально допустимого значения для запуска на затворе верхнего уровня можно легко выявить любое событие переключения, которое нарушает это условие, то есть несет риск прострела. Благодаря работе в реальном масштабе времени не будет пропущено ни одно критически важное событие. Проверка ИУ при различных нагрузках и условиях окружающей среды во время проверочных испытаний позволяет выявить критические условия и исключить риск прострела.

Руководство по применению | Версия 02.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



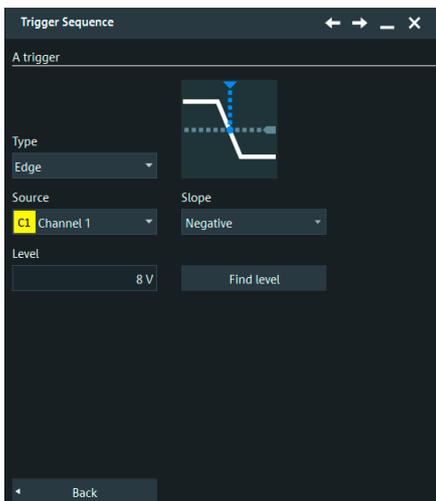
Измерительная установка

Чтобы проверить риск прострела, необходимо одновременно измерить напряжение между затвором и истоком на переключателе верхнего уровня и нижнего уровня. Необходимо убедиться в отсутствии сбоев в сигнале на затворе верхнего уровня, превышающих предустановленный уровень напряжения, чтобы предотвратить случайное включение соответствующего транзистора. Эта задача требует сложной схемы запуска с очень высокой точностью запуска и точным определением его порога.

Настройка запуска

После подключения осциллографа к ИУ можно настроить все соответствующие параметры запуска через диалоговое окно приложения осциллографа.

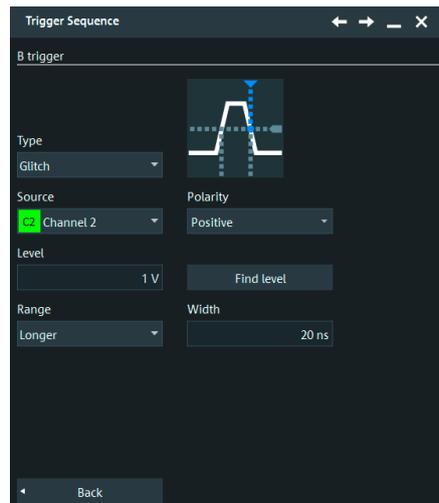
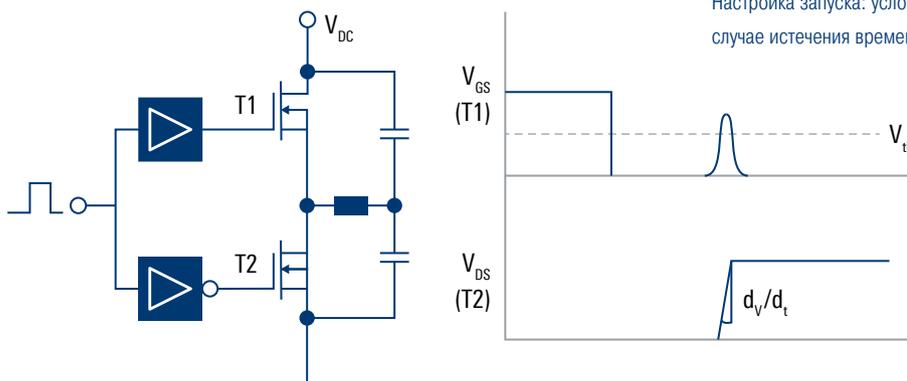
- Выберите последовательность запуска и определите в ней два события.



Настройка запуска: событие фронта при отрицательном наклоне для запуска A

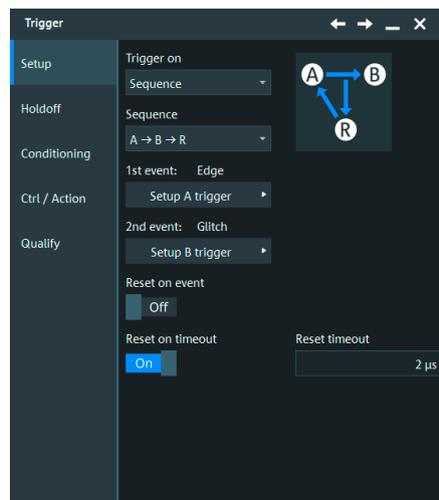
- Определите первое событие запуска (A) как запуск по отрицательному фронту, чтобы поймать спад напряжения между затвором и истоком на переключателе T2. Определите подходящий уровень запуска для этого условия. Это событие запуска будет отлавливать каждое событие отключения переключателя нижнего уровня во время непрерывной работы полумоста.

Измерительная установка



Настройка запуска: событие сбоя для запуска B

- Определите следующее событие запуска (B) в последовательности для обнаружения сбоя в напряжении между затвором и истоком на переключателе T1. Этот триггер становится активным только после того, как произошло первое событие запуска (A). Определите уровень сбоя, полярность и ширину для наихудшего случая с учетом области применения.
- Определите условие сброса первого события, предшествующего запуску, после определенного времени ожидания в случае, если событие сбоя не произошло. Значение времени ожидания в настройке запуска зависит от максимального времени включения переключателя нижнего уровня.



Настройка запуска: условие для сброса запуска в случае истечения времени ожидания

Результаты измерений на конкретном примере

Для демонстрации автоматического выявления критических событий на затворе которые могут привести к прострелу, используется преобразователь постоянного тока мощностью 500 Вт на основе симметричной полумостовой топологии. Испытуемый преобразователь с входным напряжением от 36 до 72 В генерирует выходное напряжение 3,3 В. Частота переключения равна 400 кГц. Согласно техническим данным, минимально возможное пороговое напряжение на затворе МОП-транзистора составляет 2 В.



Результат измерения полумостовой конфигурации

Чтобы определить интервал допуска, уменьшайте уровень запуска по событию на затворе верхнего уровня, начиная с 2 В, до тех пор, пока не произойдет событие запуска. Как показывает результат измерения, события запуска генерируются при напряжении 1,88 В (зеленый прямоугольник). Это означает, что для данного варианта применения интервал допуска составляет 120 мВ. Необходимо решить, достаточно ли этого для надежной работы системы преобразователя или инвертора.

Помимо возможности запуска, пользователь получает дополнительную информацию о схеме, например о резонансной частоте (синий прямоугольник) между индукцией рассеяния трансформатора и выходной емкостью переключателя.

Заключение

Цифровая система запуска осциллографов R&S®RTO и R&S®RTE дает возможность выполнять запуск в реальном масштабе времени. Цифровой запуск обеспечивает высокую точность, очень малый джиттер запуска и высокую чувствительность запуска во всей полосе частот. Эти преимущества в сочетании с другими особенностями, такими как высокий динамический диапазон и интуитивно понятный пользовательский интерфейс, превращают приборы в мощные инструменты для отладки и анализа конструкций преобразователей с мостовыми конфигурациями.

См. также

www.rohde-schwarz.com/ru/oscilloscopes

Больше чем сервис

- ▶ по всему миру
- ▶ на месте и лично
- ▶ индивидуально и гибко
- ▶ с бескомпромиссным качеством
- ▶ на длительную перспективу

Rohde & Schwarz

Группа компаний Rohde & Schwarz, специализирующаяся на производстве электронного оборудования, предлагает инновационные решения в следующих областях: контроль и измерения, теле- и радиовещание, защищенная связь, кибербезопасность, мониторинг и тестирование сетей связи. Основанная более 80 лет назад, эта независимая компания, штаб-квартира которой расположена в г. Мюнхене (Германия), имеет широкую торгово-сервисную сеть и представлена более чем в 70 странах.

www.rohde-schwarz.com/ru

Ресурсосберегающие методы проектирования

- ▶ Экологическая безопасность и экологический след
- ▶ Энергоэффективность и низкий уровень выбросов
- ▶ Долгий срок службы и оптимизированные производственные расходы

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

Тренинги Rohde & Schwarz

www.training.rohde-schwarz.com

Служба поддержки Rohde & Schwarz

www.rohde-schwarz.com/support

