

ТОЧНАЯ ПРОВЕРКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ЗАПУСКА ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ С ПОДАЧЕЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ

Автономный импульсный преобразователь переменного/постоянного тока не имеет отдельного источника напряжения смещения для электропитания интегральной схемы управления. В целях питания схемы управления здесь добавляются вспомогательная первичная обмотка и дискретные компоненты. Проверка этой схемы играет решающую роль и требует точных и подробных измерений уровней сигналов и времени. Последовательность запуска занимает длительное время, поэтому это необходимо принимать во внимание в ходе измерений и использовать прибор с достаточным объемом памяти.



Измерительная задача

Источники напряжения смещения для автономных блоков питания переменного/постоянного тока имеют важное значение, поскольку они оказывают влияние на последовательность запуска блока питания. Запуск длится относительно долго, так как конденсаторы смещения заряжаются очень низким постоянным током от источника выпрямленного импульсного постоянного напряжения. Если конденсаторы предварительно заряжены и источник напряжения смещения превышает внутренний порог включения, контроллер может приступить к импульсной работе. По истечении нескольких миллисекунд вспомогательная обмотка начинает подавать напряжение смещения. Эта вспомогательная обмотка повышает эффективность преобразователя в нормальном режиме работы. Однако ввиду того, что конденсаторы смещения подают только ограниченную энергию после завершения зарядки постоянным током, может произойти событие недостаточного напряжения до того, как импульсный режим будет способен обеспечивать достаточное питание через вспомогательную обмотку. Измерения входного напряжения, смещения по постоянному току, сигналов широтно-импульсной модуляции и выходного напряжения обязательны при проверке пересекающихся функций преобразователя. Любые отклонения, такие как неправильная активация сигналов состояния,

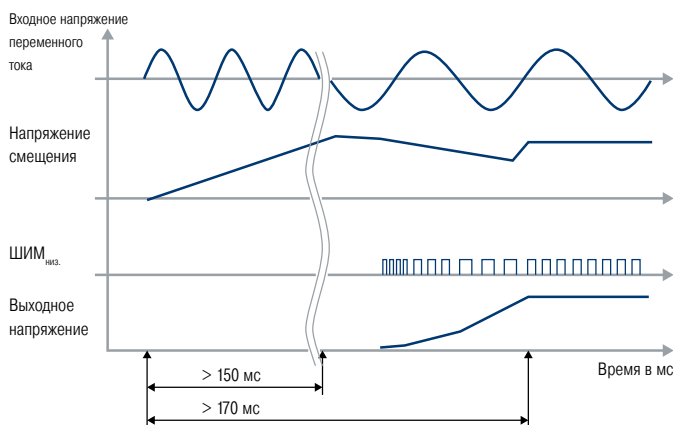
необходимо выявлять во время длительной последовательности запуска с включенным источником тока.

Это непростая задача, для которой требуются высокая частота дискретизации и достаточное разрешение по вертикали на протяжении сотен миллисекунд.

Решение компании Rohde & Schwarz

Осциллограф серии MXO 5 идеально подходит для решения данной задачи, так как он способен выполнять подробные измерения с высокой частотой дискретизации и медленной временной разверткой благодаря наличию большой стандартной памяти объемом в 500 млн отсчетов.

Рис. 1: Типичная последовательность запуска



12-разрядный АЦП с разрешением по вертикали позволяет подробно исследовать измеренные уровни напряжения в ходе анализа пороговых значений включения и выключения напряжения смещения.

В сочетании со сверхчувствительным цифровым запуском можно регистрировать удаленные события запуска, чтобы точно фиксировать критическое наложение событий при запуске импульсного режима преобразователя по истечении нескольких сотен миллисекунд. Функция масштабирования позволяет подробно рассматривать импульсы с широтно-импульсной модуляцией при высокой частоте дискретизации. На рис. 1 изображена типичная последовательность запуска.

Области применения

Автономный преобразователь переменного/постоянного тока 50 Вт на основе обратного преобразователя применяется в целях измерения последовательности запуска выходного напряжения 20 В. Данная схема обеспечивает продуманную функцию постоянного тока для оптимизации последовательностей запуска. После завершения длительной работы в режиме постоянного тока и превышения порога включения с уровнем напряжения 16,7 В контроллер запускает внутреннюю последовательность плавного запуска. После успешного выполнения этой последовательности преобразователь переходит в установившийся режим.

Настройка устройства

Перед любым запуском необходимо выполнить ряд задач:

- ▶ Задать приемлемую конфигурацию каналов и выбрать подходящие пробники.
- ▶ Определить диапазон схемы запуска для регистрации события включения контроллера.
- ▶ Активировать функции измерения, например, для значения времени задержки между входным и выходным напряжением.
- ▶ Выбрать различные настройки курсора для измерения уровней сигналов.
- ▶ Задать достаточно высокую частоту дискретизации ≥ 100 млн выборок/с для обеспечения высокой точности измерения частоты импульсов ШИМ (ок. 300 кГц) с крутым фронтом.
- ▶ Задать достаточную длину записи для захвата всей последовательности.
- ▶ Задать приемлемую нагрузку преобразователя во время измерения последовательности запуска наряду с источником питания переменного тока для преобразователя.

Измерение последовательности запуска

После завершения настройки необходимо включить источник питания переменного тока, чтобы начать измерение. Как только схема запуска обнаружит пересечение порога включения для напряжения смещения, на экране появится осциллограмма (см. рис. 2). В верхнем окне отображаются вся последовательность и время задержки между входным и выходным напряжением (каналы 1 и 4). Здесь длительность составляет 585 мс и также видно время, требуемое для перехода источника питания в установившийся режим. С помощью функции масштабирования можно подробнее рассматривать сигналы. Путем перемещения курсора поверх изображения можно определить, что максимальный порог включения напряжения смещения (канал 2) составляет 17,4 В, а порог выключения напряжения смещения составляет 10,6 В. Этот

уровень превышает критическое значение 10,4 В согласно технической спецификации, что означает почти достаточную подачу напряжения смещения от вспомогательной обмотки.

Рис. 2: Измерение последовательности запуска преобразователя



Импульсы ШИМ (канал 3) подробно иллюстрируют работу контроллера. В другом окне с увеличенным масштабом для текущего измерения представлены импульсы широтно-импульсной модуляции в установленном режиме преобразователя (см. рис. 3). Путем перемещения курсора поверх изображения можно определить частоту в установленном режиме. Функцию масштабирования можно применять и к другим важным участкам последовательности.

Рис. 3: Импульсы ШИМ в установленном режиме преобразователя



Это сложное измерение возможно только при наличии большого объема памяти в осциллографе MHO 5. Здесь были использованы только 80 млн отсчетов из доступных 500 млн отсчетов. Также возможна проверка более длинных последовательностей запуска или более высоких частот дискретизации.

Заключение

Прибор MHO 5 идеально подходит для проверки длинных последовательностей запуска, где требуется очень подробный анализ на протяжении длительного времени записи. Превосходная стандартная память и 12-разрядное разрешение обеспечивают очень подробный анализ критических последовательностей запуска.

См. также

www.rohde-schwarz.com/oscilloscopes