

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ДРУГИЕ ЯВЛЕНИЯ В ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА — ИЗМЕРЕНИЕ И ГЕНЕРАЦИЯ

MEASURING AND SOURCING DC TRANSIENTS AND OTHER DC TEST CONDITIONS

Боб Золло (Bob Zollo), Agilent Technologies

ПОДАЧА ПОСТОЯННОГО НАПЯЖЕНИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННОГО КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Сталкиваясь с необходимостью выполнения измерений, инженер обращается к проверенным приборам, которым он доверяет — источникам питания, осциллографам, вольтметрам и генераторам сигналов, которые стоят у него на столе. Но для некоторых задач, связанных с подачей постоянных напряжений, этих приборов может оказаться недостаточно. Давайте рассмотрим пять задач и узнаем, как их можно решить.

1. ПОДАЧА НЕИЗМЕННОГО ПОСТОЯННОГО НАПЯЖЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА

Это самая простая задача, выполняемая с помощью настольных приборов. Для подачи постоянного напряжения можно использовать любой источник питания, способный обеспечить требуемые напряжение и ток. Большинство источников питания имеют встроенный амперметр для измерения постоянного тока в данном режиме. Там, где нужна повышенная точность измерения, можно использовать цифровые мультиметры, но измеряемый ими ток обычно ограничен значением 5 или 10 А.

2. НАСТРОЙКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВКЛЮЧЕНИЯ/ВЫКЛЮЧЕНИЯ

Многие современные устройства требуют сразу несколько напряжений питания для обеспечения их нормальной работы. Причем этим устройствам часто нужна определенная, управляемая последовательность подачи питания. Но вручную практически невозможно включить несколько источников питания с

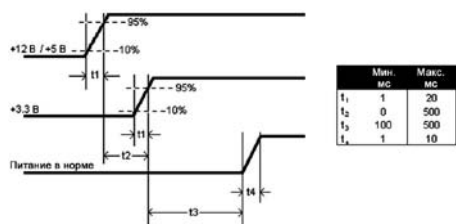


Рис. 1. Последовательность подачи напряжения от источника

Agilent Technologies

точным соблюдением всех задержек. Это значит, что вы должны использовать компьютер и написать программу для включения питающих напряжений в нужной последовательности и в нужные моменты времени (рис. 1).

3. ИЗМЕРЕНИЕ И ОТОБРАЖЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТОКА ОТ ВРЕМЕНИ

Когда вы исследуете динамические явления, такие, как пусковой ток электродвигателя, необходимо визуализировать зависимость тока от времени. Для измерения зависимости напряжения от времени идеально подходит осциллограф, но осциллографы не могут непосредственно измерять ток. Обычно для этого применяют токовые пробники, но они требуют предварительной калировки и подвержены значительному дрейфу в процессе измерения, что ведет к невоспроизводимым и неточным результатам измерения (рис. 2).

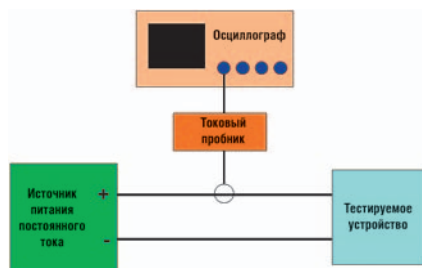


Рис. 2. Для измерения зависимости тока от времени обычно используется токовый пробник

В качестве альтернативы можно использовать токовый шунт (называемый еще резистивным датчиком тока), но для выполнения точного измерения нужно знать точное значение сопротивления этого шунта. Протекающий через шунт ток нагревает его, что ведет к изменению сопротивления и затрудняет выполнение точного измерения. Большинство осциллографов измеряет напряжение относительно «земли», поэто-

му при подключении осциллографа к шунту один из его выводов окажется заземленным, что может быть недопустимо для данной исследуемой схемы. Еще одна проблема заключается в выборе нужного значения сопротивления. Если сопротивление слишком велико, то при протекании большого тока на шунте будет большое падение напряжения. Большие пиковые токи, свойственные электродвигателям и производственному

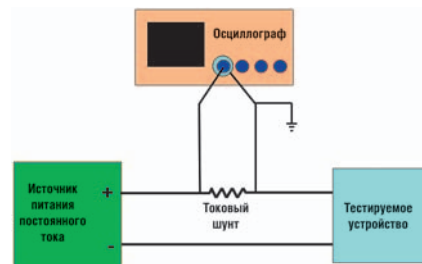


Рис. 3. Применение токового шунта для измерения зависимости тока от времени. В большинстве осциллографов это связано с заземлением одного из выводов шунта

оборудованию, могут потребовать применения шунта с очень малым сопротивлением для получения малого падения напряжения на шунте при протекании пиковых токов. Но это затруднит измерение обычного рабочего тока устройства, поскольку падение напряжения на шунте будет слишком мало для точного измерения осциллографом (рис. 3).

4. ГЕНЕРАЦИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ И ПОМЕХ В ЦЕПИ ПИТАНИЯ

Измеряя характеристики некоторого устройства или выявляя неисправность, вы можете захотеть подвергнуть это устройство различным воздействиям для оценки реакции на эти воздействия. Большие пусковые токи, возникающие при включении электродвигателя или станка, могут создавать помехи для расположенных поблизости чувствительных схем, поэтому важно воспроизвести эти переходные процессы и посмотреть, какие проблемы они могут породить. Для воспроизведения таких процессов понадобится генератор

сигналов произвольной формы для создания модулирующего сигнала, который будет управлять мощным источником питания постоянного тока для создания переходных процессов. Этот источник должен иметь вход аналогового управления, на который можно подать сигнал генератора, а также он должен быть достаточно быстродействующим, чтобы регулировать выходные параметры в

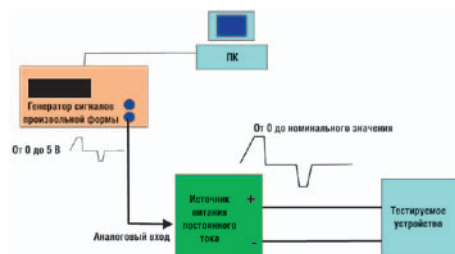


Рис. 4. Воспроизведение переходного процесса в цепи питания с помощью генератора сигналов произвольной формы и источника питания постоянного тока. Источник питания выступает в роли усилителя сигнала генератора. Для расчета формы сигнала и его загрузки в генератор может понадобиться ПК

соответствии с сигналом генератора. Для создания таких переходных процессов вам, вероятно, придется построить маленькую автоматическую испытательную систему для программирования генератора сигналов произвольной формы, подачи сигнала на источник питания и измерения результирующего отклика тестируемого устройства (рис. 4).

АЛЬТЕРНАТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПОДАЧИ ПОСТОЯННОГО НАПЯЖЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

Другой подход заключается в применении анализатора питания постоянного тока, который объединяет в себе функции четырех источников питания, вольтметра/амперметра, осциллографа, генератора сигналов произвольной формы и регистратора данных, при этом удобно помещаясь на рабочем столе. Таким образом, анализатор питания постоянного тока заменяет собой целый набор стандартных настольных приборов (рис. 5).



Рис. 5. Новый анализатор питания постоянного тока Agilent N6705B относится к новой категории измерительных приборов

Анализатор питания постоянного тока позволяет сократить число измерительных приборов и упростить схему измерения. Управление всеми из-

мерениями и функциями осуществляется прямо с передней панели, поэтому исчезает потребность в создании и отладке управляющей программы. В результате анализатор позволяет инженеру самостоятельно создавать испытательную схему и выполнять измерения. А поскольку все функции интегрированы в один прибор, они полностью специфицированы, и инженер может полностью доверять точности результатов проведенных измерений.

Давайте снова взглянем на четыре вышеупомянутые задачи и посмотрим, как их можно решить с помощью анализатора питания постоянного тока.

1. ПОДАЧА НЕИЗМЕННОГО ПОСТОЯННОГО НАПЯЖЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА

Основная функция анализатора питания постоянного тока заключается в подаче постоянного напряжения и тока, как это делает любой другой источник питания. Но если вам нужно просто подать постоянное напряжение, то вполне подойдет и обычный источник питания, функциональность анализатора питания будет в этом случае избыточной.

2. НАСТРОЙКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВКЛЮЧЕНИЯ/ВЫКЛЮЧЕНИЯ

Анализатор питания постоянного тока может последовательно включать свои 4 источника питания. Задержки включения/выключения каждого выхода можно устанавливать прямо с передней панели.

3. ИЗМЕРЕНИЕ И ОТОБРАЖЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТОКА ОТ ВРЕМЕНИ

Анализатор питания постоянного тока имеет встроенный функционал осциллографа, который может непосредственно измерять зависимость тока, подаваемого источником питания на тестируемое устройство, от времени. Необходимость в токовом пробнике или шунте отпадает, поэтому все измерительные проблемы, связанные с преобразованием тока в напряжение, отпадают сами собой.

4. ГЕНЕРАЦИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ И ПОМЕХ В ЦЕПИ ПИТАНИЯ

Единственной задачей генератора сигналов произвольной формы, встроенного в анализатор питания постоянного тока, является модуляция выходных параметров источников питания. Пользователь может выбрать готовые сигналы, такие как синусоидальный, ступенчатый или импульсный, а также создать специальные сигналы, что позволяет получить переходные процессы в цепи питания, аналогичные реальным, причем программирование этих сигналов выполняется прямо с передней панели анализатора. Кроме того,

анализатор питания постоянного тока может выполнять смену напряжения всего за 160 микросекунд. Это значит, что можно точно воспроизводить короткие импульсы и другие быстрые процессы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы питания постоянного тока становятся более сложными, поскольку должны обладать такими функциями, как подача питания на несколько входов тестируемого устройства в определенной последовательности, динамическое изменение выходных параметров и их измерение. Поэтому традиционные приборы все хуже справляются с этой задачей. Для решения таких задач требуется сложное взаимодействие нескольких приборов и преобразователей сигналов, что порождает проблемы при создании схемы измерения и ее настройке. Зачастую приходится использовать ПК и писать программы для управления процедурами тестирования, слишком сложными для ручного исполнения. Все это существенно замедляет измерения.

Анализатор питания постоянного тока представляет новое и уникальное решение, упрощающее работу инженеров. Он устраняет потребность в нескольких приборах и сложных схемах измерения, сокращая до 90 процентов времени, уходящего на подготовку и настройку. Все его функции полностью специфицированы, поэтому инженеры могут быть полностью уверены в результатах своих измерений.

Теперь арсенал средств для подачи и измерения постоянных напряжений расширился, как никогда. И как сказал бы бывалый мастер, «с хорошим инструментом можно и блоху подковать».

As DC bias tasks become more sophisticated, involving sequencing and dynamic sourcing and measurement, traditional instruments start to fall short. These tasks will require complex interaction of several instruments and transducers, causing setup and configuration challenges. The DC Power Analyzer represents a new and unique solution to make work easier for the engineer.