

Обратно в сеть.

Сетевая рекуперация экономит энергию при тестировании питающего напряжения с помощью электронного нагрузочного устройства

Электронные нагрузочные устройства могут использоваться для тестирования питающего напряжения. До недавнего времени мощность превращалась в тепло с помощью полупроводников. Сегодня же на предприятии имеются нагрузки, возвращающие в сеть до 95%. Это не только экономит расходы, но и делает излишним кондиционирование помещений.

**Вольфганг Хорриг
(Wolfgang Horrig)**

**Марио Бинерт
(Mario Bienert)**

Для проверки функциональности и мощности систем электропитания, аккумуляторов энергии и электронных компонентов все чаще применяют электронные нагрузочные устройства. Их преимущество в том, что такие параметры, как напряжение, сила тока, сопротивление и мощность, можно задавать и регулировать индивидуально. Все это обеспечивает возможность проведения полноценного испытательного процесса.

В обычных электронных нагрузочных устройствах с помощью силовых полупроводников регулируется необходимый уровень силы тока. При этом мощность преобразуется в тепло с помощью полупроводников, что требует применения затратных систем охлаждения. Сами помещения также требуют проведения дорогостоящего кондиционирования. За счет этого текущие расходы на энергию, техническое обслуживание и климатизацию растут.

Предприятие EA Elektro Automatik в настоящее время выпускает электронные нагрузочные устройства, возвращающие в сеть до 95% энергии. Рекуперация при этом осуществляется в синусоидальной форме через инвертор с PFC (коррекция коэффициента мощности) (рис. 1). Благодаря этому образуется лишь небольшое количество отходящего тепла. Дорогие кондиционеры больше не нужны; большая часть расходов тем самым исключается. Экологический баланс повышается, затраты снижаются.

Пример из практики

Это можно пояснить на типичном примере: в испытаниях на принудительный отказ необходимо проверить системы питания радиосети. Блоки питания на 3 кВт с выходным напряжением в 56 В подвергались испытаниям в течение двух часов при 53,5 А. Таким образом, в один восьмичасовой рабочий день

требуется мощность в 24 кВт·ч. При нагрузке с сетевой рекуперацией как минимум 90% мощности возвращается в сеть. Проведем следующий расчет:

- расходы на испытания с обычной нагрузкой: $24 \text{ кВт}\cdot\text{ч} \times \text{€}0,25 = \text{€}6,00$ в день;
- расходы на испытания с рекуперативной нагрузкой: $2,4 \text{ кВт}\cdot\text{ч} \times \text{€}0,25 = \text{€}0,60$ в день.

Если исходить из 220 рабочих дней в году, годовая экономия составит €1188. Эта цифра показывает, насколько быстро амортизируется рекуперативная нагрузка по сравнению с обычной. При этом не учитывается потенциальная экономия из-за отсутствия необходимости кондиционирования помещений.

Широкий спектр применения

Благодаря модульной конструкции рекуперативные нагрузочные устройства серии ELR 9000 (рис. 2)

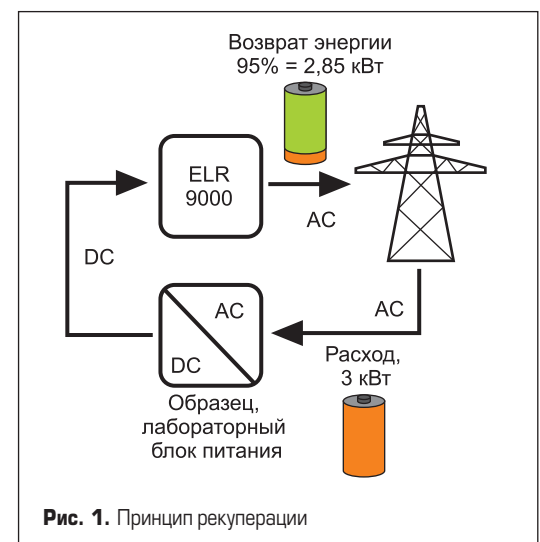


Рис. 1. Принцип рекуперации

находят самое широкое применение. Вход нагрузки работает с гальваническим разделением, начиная уже с 0 В, далее возрастает линейно и примерно с одного процента номинального напряжения воспринимает полный ток. Благодаря гиперболе мощности с большой гибкостью могут перерабатываться большие значения тока и напряжения. Пользователь может применять такого рода устройства при самых различных требованиях к току и напряжению.

При увеличении потребности в мощности с помощью шины ведущих и ведомых устройств параллельно могут быть подключены до 16 приборов. С помощью главного прибора можно управлять и контролировать всю установку с помощью интерфейса «человек–машина», аналогового или цифрового. Рабочие характеристики нагрузочного устройства позволяют использовать не только статический, но и динамический профиль нагрузки. Для специальных случаев применения, таких как тестирование фотогальванических модулей, имеется блок с регулированием от программируемого модуля. В данном случае нагрузка может иметь динамические характеристики. Они могут создаваться функциональным генератором, рассчитываться в интегрированной программе или в виде таблицы загружаться через flash-память USB.

Новая концепция обслуживания

Управление расчетной программой и функциональным генератором осуществляется через интерфейс «человек–машина» с помощью интуитивно понятного сенсорного экрана. Это позволяет реализовать новое меню. Такая концепция позволяет пользователю быстро выбирать нужные параметры и вводить значения через кодирующее устройство или в числовом виде. На дисплее отображаются текущие значения напряжения, тока и мощности. Одновременно пользователю доступен обзор установленных заданных значений, информация о режиме регулирования, наличии ошибок и неис-



Рис. 2. Электронный нагрузочный блок серии ELR 9000 (большие токи и напряжения могут с большой гибкостью перерабатываться в соответствии с необходимой мощностью)

правностей и состоянии выходов. При работе прибора в режиме дистанционного управления на дисплее отображается, через какие именно интерфейсы осуществляется контроль и регулирование.

В функциональном генераторе хранятся такие кривые, как синус, треугольник, прямоугольник или кривая запуска автомобилей по стандарту DIN 40839. Вводя необходимые параметры, пользователь быстро и несложным путем выходит на нужный результат. Импульсный режим с регулируемым фронтом пригоден как для тестирования блоков питания, так и для моделирования электрических приводов или бортовых сетей автомобилей. В произвольном режиме можно запрограммировать до 96 последовательностей, чтобы создавать собственные формы сигналов. Кроме этого, можно загружать и хранить произвольно программируемые таблицы со значениями напряжения и тока в количестве 4 096 записей. Сигналы можно программировать для каждого режима регулирования, то есть для режима напряжения точно так же, как и для тока и мощности. Можно конфигурировать и другие параметры. Сюда относятся предельные значения напряжения, тока и мощности. При отклонении параметров в большую или меньшую сторону от установленного предельного значения могут выдаваться сигналы о неисправности, предупреждения или сообщения.

Обязательность коммуникаций

К стандартному оснащению коммуникационного блока относятся подключение USB, аналоговый интерфейс или порт подключения приоритетных и подчиненных устройств. Так, можно осуществлять как аналоговое, так и цифровое дистанционное управление и контроль приборов. Для подключения их к другим сетям имеется разъем для подсоединения устройств без выключения системы с опциями интерфейса RS232, Ethernet, профильной шины, Devicenet или CAN-шины.

Выводы

Используя нагрузочные устройства серии ELR 9000 производства фирмы EA Elektro Automatik, разработчики и производители систем электропитания и энергоаккумуляторных систем всех типов могут существенно улучшить свой экологический баланс. Независимо от того, о каком оборудовании идет речь — о лабораторных блоках питания, промышленных энергоснабжающих установках, преобразователях постоянного тока или зарядных устройствах, — практически каждую систему можно протестировать с такой нагрузкой. Имея диапазон входного напряжения 0–1500 В, нагрузочные устройства пригодны также для тестирования гибридных автомобилей, в которых используются литиевые аккумуляторные батареи напряжением в несколько сотен вольт.