

# Двунаправленный источник питания: ИП и электронная нагрузка с рекуперацией в одном приборе

Марио Биенерт (EA Elektro-Automatik)

**В статье описываются возможности новых двунаправленных источников питания PSB 9000 от EA Elektro-Automatik. Применение данных источников позволит снизить временные и экономические издержки при проведении измерений и испытаний силовых, аккумуляторных и прочих устройств.**

В процессе испытания многих изделий до сих пор использовались два устройства – источник питания и электронная нагрузка. Двунаправленный лабораторный источник питания (ИП) от EA Elektro-Automatik сочетает в себе функции лабораторного ИП и регенеративной нагрузки. Таким образом, затраты на приобретение оборудования и проведение испытаний можно значительно сократить.

Регулируемые лабораторные ИП используются в исследованиях и разработках, в производстве компонентов и сборок, а также в аккумуляторных, солнечных и приводных технологиях. В некоторых применениях потребителям требуются не только источники напряжения и тока, но и устройства, способные поглощать энергию. Простым примером в данном случае является тестирование батарей. Батареи сначала заряжаются источником питания, затем, если батарею необходимо разрядить для проверки ёмкости аккумулятора, используется электронная нагрузка. Однако при использовании двунаправленного ИП для зарядки и разрядки аккумулятора требуется только одно устройство. Кроме того, во время процесса разряда до 95% энергии подаётся обратно в сеть пита-

ния. Таким образом снижаются затраты не только на покупку оборудования, но и на электроэнергию, что благоприятно сказывается на окружающей среде.

## ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ КАК РЕКУПЕРАТИВНАЯ НАГРУЗКА

Двунаправленный ИП PSB 9000 (см. рис. 1) от производителя силовой электроники EA Elektro-Automatik объединяет в одном устройстве блок питания и электронную нагрузку. Например, в случае если требуется смоделировать аккумулятор вилочного погрузчика, энергия, необходимая для поднятия груза с помощью мотора, поступает от источника питания. Если груз опускается, двигатель переключается в режим генератора и пытается вернуть полученную энергию обратно в источник питания. В таком случае двунаправленный источник питания PSB 9000 принимает функцию нагрузки, регенерируя полученную энергию и подавая её обратно в электросеть питания (см. рис. 2).

## ДВУХКВАДРАНТНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Преимущество двухквadrантного решения состоит в его универсально-

сти. Устройство может работать как источник и как потребитель. Параметры источника питания и электронной нагрузки можно очень гибко устанавливать и контролировать. Кроме того, пользователь может регулировать внутреннее сопротивление и выходную мощность. В зависимости от требуемый ток, внутреннее сопротивление и мощность можно задавать отдельно как для источника, так и для потребителя через сенсорный HMI устройства или другие интерфейсы.

Устройства серии PSB 9000 имеют тот же набор функций, что и лабораторный источник питания PSI 9000, и предназначены для сложных задач в испытательных процессах и работах по внедрению изделия на производстве. Кроме того, с помощью этого устройства можно моделировать функции батарей, топливных элементов или фотоэлектрических модулей. Серия PSB 9000 может быть полезной для разработок в области транспорта, гибридных и рельсовых машин.

## ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ УСТРОЙСТВА

Для удовлетворения потребностей заказчиков источников питания современные устройства должны быть универсальными. Прежде всего, они должны быть просты в использовании и иметь многочисленные интерфейсы для подключения к различным вычислительным системам. Кроме того, необходимо соответствующее программное обеспечение, с помощью которого лабораторный источник питания может быть быстро и легко запрограммирован для выполнения различных задач.

Двунаправленный ИП PSB 9000 обладает широкими функциональными возможностями. В этой серии доступны произвольный генератор функций, а также предварительно запрограммированная кривая запуска двигателя автомобиля в соответствии со стандартом DIN 40839. Синусоидальные, треугольные, прямоугольные и другие кривые могут быть легко запрограммированы и вызваны



Рис. 1. Двунаправленный источник питания PSB 9000

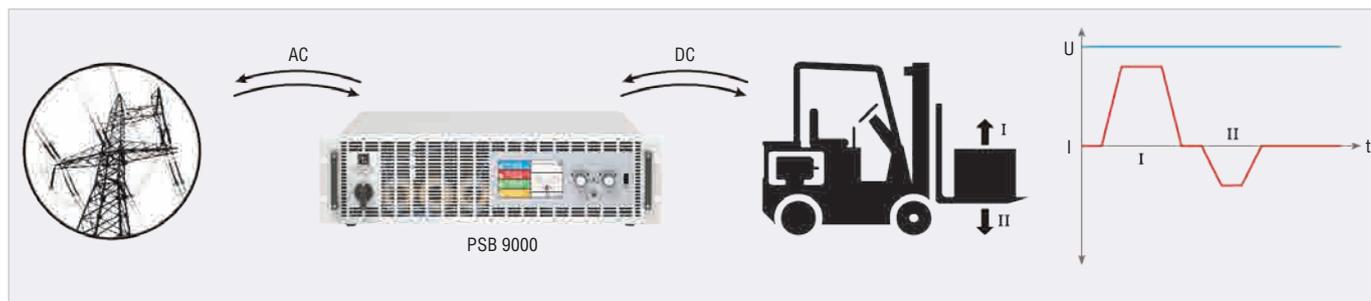


Рис. 2. Применение источника питания PSB 9000

нажатием кнопки. Кроме того, имеются встроенная система управления профилем батареи и функция секвенирования и регистрации физических величин.

Все функции доступны посредством сенсорного TFT-дисплея или с помощью одного из многочисленных поддерживаемых интерфейсов. Другие параметры, такие как ограничения по напряжению, току, мощности и сопротивлению, а также временные параметры, так же просто настраиваются. Кроме того, существует возможность конфигурирования сигналов тревоги, предупреждений или уведомлений в случае выхода того или иного параметра за установленные пределы.

### УДОБНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Множество встроенных в PSB 9000 функций потребовало от инженеров EA создания удобной концепции эксплуатации. TFT-дисплей высокого разрешения и ёмкостный сенсорный экран делают управление данным ИП интуитивно понятным. Меню чётко организовано и доступно на немецком, английском, китайском и русском языках. Несколькими касаниями выбираются параметры и значения, вводимые через энкодер или цифровую клавиатуру.

На дисплее отображаются текущие значения напряжения, тока, мощности и внутреннего сопротивления. В то

же время имеется возможность отображения заданных значений для источника и нагрузки, текущего режима работы, имеющихся сигналов тревоги или предупреждения и состояния выхода. Если устройство находится в удалённом режиме управления, на дисплее будет показано, какой интерфейс его контролирует.

Состояние выхода отображается с помощью двух светодиодов и может быть включено и выключено с помощью кнопки с тактильной обратной связью. Для защиты от несанкционированного или непреднамеренного использования НМИ может быть частично или полностью отключён и затем активирован.

# Источник питания и электронная нагрузка в одном приборе

Двухнаправленные источники питания серии EA-PSB 9000 3U

Напряжение до  
**1 500** вольт\*

Ток до  
**360** ампер\*

Мощность до  
**15 000** ватт\*



\* — максимальное значение для одного блока.  
Возможно создание систем до 2 МВт.



Elektro Automatik

Реклама



НИФРИТ | ОФИЦИАЛЬНЫЙ  
ДИСТРИБЬЮТОР

[www.elektroautomatik-rus.ru](http://www.elektroautomatik-rus.ru)

+7 (499) 995-08-52  
+7 (499) 645-51-92

124460 г. Москва, г. Зеленоград,  
2-ой Западный проезд д.1, стр.1



### МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Цифровая система управления, используемая в двунаправленном лабораторном источнике питания PSB 9000, основана на 16-разрядном преобразовании АЦП/ЦАП. Благодаря параллельной обработке сигнала на ПЛИС время формирования сигнала при измерениях, вычислении и оцифровке составляет менее 1 мкс. Таким образом, с пропускной способностью 1 МГц можно одновременно обрабатывать измерения тока, напряжения, мощности и сопротивления. Работа с таблицами поиска (LUT-таблицами) также осуществляется на частоте 1 МГц. В дополнение к стандартизованному линейному управлению можно моделировать нелинейные характеристики, например характеристики батареи, топливного элемента или фотовольтаики. Табличные данные могут быть созданы в Excel или текстовом формате и переданы в LUT посредством интерфейса USB.

### ОДИН ПРИБОР – НЕСКОЛЬКО КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКОВ

Серия PSB 9000 унифицирует гибкий выходной каскад, разработанный EA Elektro-Automatik. Это подразу-

мевает возможность использования устройства в качестве источника и одновременно потребителя энергии. Серия PSB 9000 обеспечивает мощности от 5 до 15 кВт, напряжения от 60 до 1500 В и токи до 360 А в корпусе шириной 19" и высотой 3U (133 мм). Благодаря интеллектуальному интерфейсу «ведущий – ведомый» и шине Share устройства можно использовать для создания системы с общей мощностью до 240 кВт. Затем такую систему можно контролировать ведущим прибором. На его дисплее отображаются все суммированные данные. По сравнению с одним источником питания система приборов имеет такое преимущество, как резервирование. Она также легко может быть адаптирована для решения ряда сложных задач.

### ЦИФРОВЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

Как и другие источники питания от EA, двунаправленные лабораторные источники питания серии PSB 9000 контролируются посредством различных коммуникационных интерфейсов. Они служат центром управления между HMI прибора, его силовой частью и внешней средой. Стандартное исполнение включает в себя

встроенный USB и аналоговый интерфейс.

В дополнение к управляющим входам для задания напряжения, тока, мощности и сопротивления аналоговый интерфейс также имеет выходы для считывания напряжения и тока. Входы и выходы могут быть сконфигурированы для управления уровнями напряжения в диапазонах 0...10 или 0...5 В. Кроме того, для реализации оповещений об ошибках имеются и другие TTL-выходы. Через слот Plug&Play можно подключить различные цифровые интерфейсы. Для этого опционально доступна поддержка Ethernet и Profinet с одним или двумя портами, а также Profibus, CANopen, CAN, Modbus, Ethercat и RS-232. Все эти интерфейсы гальванически изолированы от выходного терминала. Если требуется интеграция в сторонние системы, интерфейсы можно легко модифицировать.

Концепция двунаправленного источника питания PSB 9000 обеспечивает хорошее сочетание мощности, возможностей подключения, функциональности и простоты использования. Благодаря своей модульности система позволяет заказчику оперативно и экономично реализовывать решения, удовлетворяющие индивидуальным требованиям.



## НОВОСТИ МИРА

### МИНПРОМТОРГ К 2021 ГОДУ ОЦЕНИТ ГОТОВНОСТЬ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Минпромторг планирует к 2021 году завершить оценку готовности крупных и средних российских предприятий к переходу на цифровую экономику.

Как передаёт ТАСС, об этом заявил директор ведомственного департамента цифровых технологий Владимир Дождев на форуме «Технопром»: «Оценка технологической готовности, организационной готовности, кадровой готовности – для нас это главный этап с точки зрения выработки единых показателей, от которых мы и будем «плясать», выработывая приоритеты к каждой отрасли».

По его мнению, в России необходимо разработать и внедрить единую методику поддержки предприятий в переходе на цифровую модель бизнеса. Сейчас примерно половина компаний пока не видит взаимосвязи между технологиями и коммерческим успехом, считает представитель министерства.



Напомним, в 2018 году Россия заняла 20-е место из 22 в международном рейтинге цифровых технологий Digitalbarometri 2018, 40-е место из 63 в мировом рейтинге цифровой конкурентоспособности за 2018 год, составленном Международным институтом управленческого развития (IMD), а также оказа-

лась на 16-й строчке свежего рейтинга Automated Readiness Index, оценивающего уровень готовности стран мира к внедрению новых интеллектуальных технологий автоматизации, включая Интернет вещей и искусственный интеллект, анализ данных и робототехнику.

*Новости Интернета вещей*



## Международный форум о возможностях применения светодиодных технологий

**6–7 ноября 2018**

ЦВК «Экспоцентр», Москва

### В рамках форума пройдут сессии:



Специальная сессия с участием представителей Международной комиссии по освещению (CIE)



Агропромышленный комплекс: теплицы



Учреждения культуры: музеи и выставки



Наружная реклама и ритейл

Регистрация на форум:  
[www.ledforum-moscow.ru](http://www.ledforum-moscow.ru)

В рамках выставки

**interlight**

MOSCOW

powered by light+building