

Микроминиатюрные источники питания ROHM для промышленной и бытовой техники

Статья является продолжением серии статей "Источники питания для различных приложений" (ЭК № 7, 2003; № 4,5,9, 2004; Chip News № 7, 2004). Обсуждаются технические параметры, особенности конструкции и применения микроминиатюрных источников питания компании Rohm.

О КОМПАНИИ ROHM

Японская компания Rohm Co. Ltd. начала свою деятельность в 1958 году и сегодня является крупнейшей корпорацией, входящей в число ведущих производителей полупроводников в мире. Компания ведет собственные разработки новых технологий и компонентов на базе исследовательских центров в Токио, Иокогаме, Киото, Гонконге, Сан-Диего, Париже. Заводы Rohm, размещенные в Японии и странах Юго-Восточной Азии, практически полностью оснащены оборудованием собственного производства. Высокое качество производимой продукции является одним из основных приоритетов компании.

Компания выпускает широкий спектр изделий: специализированные интегральные схемы для разнообразных приложений (ASICs), интегральные схемы (ИС) памяти EEPROM, стандартные линейные ИС (ОУ, компараторы, транзисторные сборки), стандартная логика, LDO-регуляторы, драйверы дисплеев и электродвигателей, ИС для мультимедиа и телекоммуникаций, аудио- и видео-ИС, миниатюрные видеокамеры, термопечатающие головки, датчики, светодиоды, лазерные диоды, транзисторы, диоды, электронные предо-

хранители для защиты от перегрузки, танталовые и керамические чип-конденсаторы, чип-резисторы. Обзор возможностей продукции Rohm заинтересованный читатель найдет в статье Е. Звонарева (Chip News № 6, 2004).

Особый интерес российских разработчиков вызовут, по мнению автора, источники питания компании Rohm. Их отличительной особенностью являются малые размеры, простая схема включения и широта использования.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ROHM

АС/DC-преобразователи

Отличительной особенностью АС/DC-преобразователей Rohm является отсутствие трансформатора. Источники выпускаются в корпусах типа SIP. Это позволяет в несколько раз уменьшить размер конечного изделия по сравнению с линейными источниками питания той же мощности на основе трансфор-

Таблица 1. Основные параметры АС/DC-преобразователей Rohm

Наименование	Uвх, В пост. тока	Uвых, В	Iвых, мА	Размеры корпуса, мм	Тип корпуса
Преобразователи с одним выходом					
BP5041A5	226...358*	+5	100	33×19×11	SIP10
BP5041A	226...358*	+12	100	33×19×11	SIP10
BP5048	226...358*	+12	300	35×20×9	SIP12
BP5041A15	226...358*	+15	80	33×19×11	SIP10
BP5048-15	226...358*	+15	200	35×20×9	SIP12
BP5047A24	226...358*	+24	150	35×20×9	SIP12
BP5048-24	226...358*	+24	200	35×20×9	SIP12
BP5046-5	-(226...358)*	-5	250	35×20×9	SIP12
BP5045A	-(226...358)*	-12	200	28×18×10	SIP10
Преобразователи с двумя выходами					
BP5085-15	226...358*	+5	350	49×22×14	SIP16
	226...358*	+15	80	49×22×14	SIP16

*) Выпрямленное напряжение на входе модуля. Напряжение АС/DC-преобразователя, построенного на базе модуля, составляет 160...253 В переменного тока.

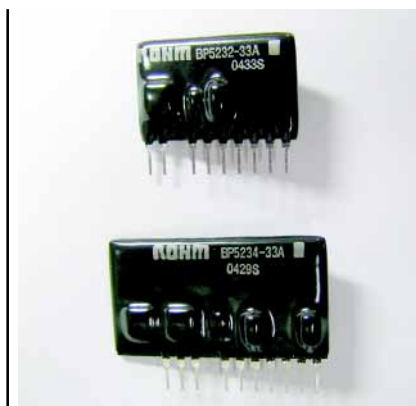


Рисунок 1 Внешний вид АС/DC- и DC/DC-преобразователей Rohm

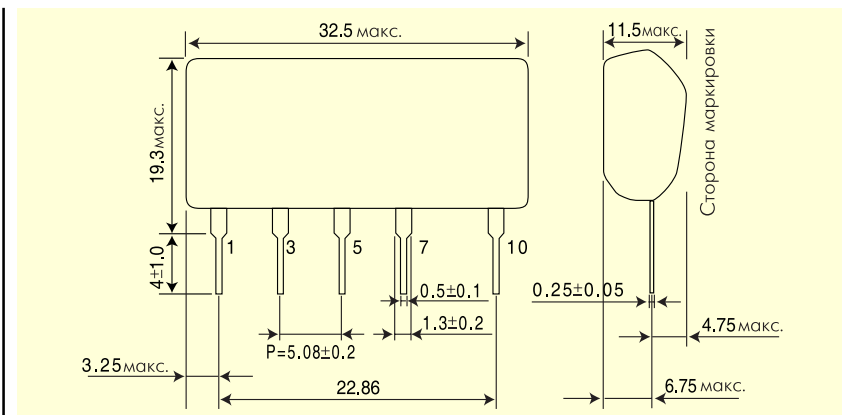


Рисунок 2 Габаритный чертеж АС/DC-преобразователя (на примере модуля BP5041A5)

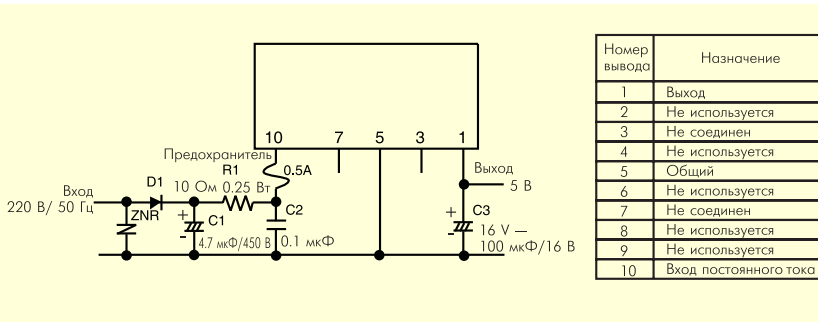


Рисунок 3 Схема включения AC/DC-преобразователя (на примере модуля BP5041A5)

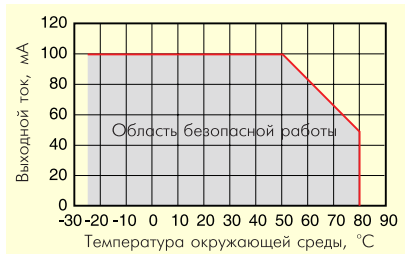


Рисунок 4 Область безопасной работы (на примере модуля BP5041A5)

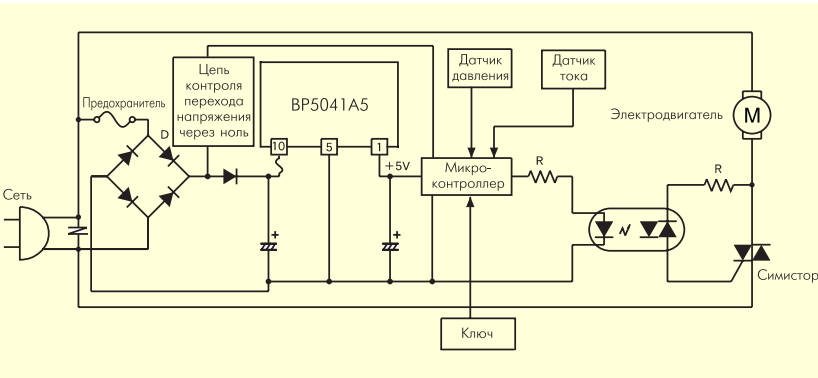


Рисунок 5 Применение AC/DC-модуля в пылесосе

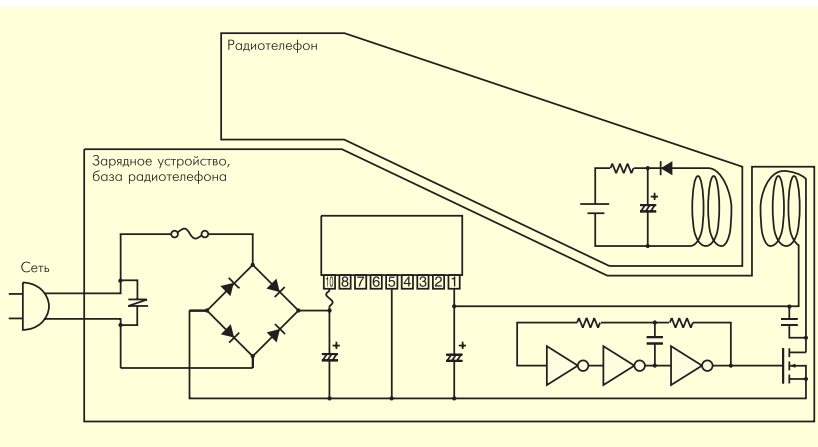


Рисунок 6 Применение AC/DC-модуля в зарядном устройстве радиотелефона

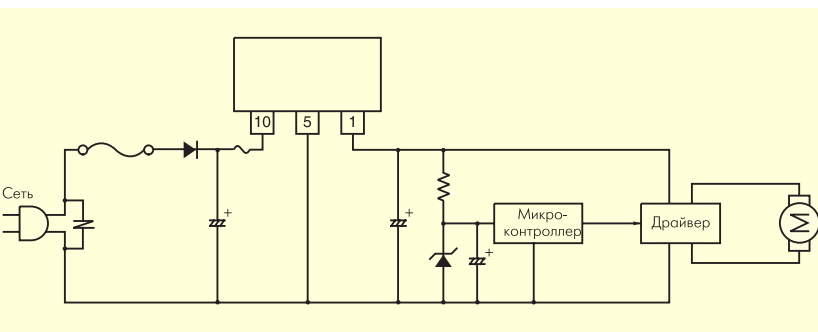


Рисунок 7 Применение AC/DC-модуля в устройстве управления двигателем постоянного тока

матора. Таблица 1 содержит перечень и основные параметры преобразователей. Внешний вид преобразователей приведен на рис. 1, а габаритный чертеж — на рис. 2.

Другой особенностью преобразователей Rohm является отсутствие выпрямителя. Конвертор работает с входным напряжением 226...390 В постоянного тока. Постоянное напряжение может быть легко получено из переменного напряжения 220 В/50 Гц.

Рассмотрим основные параметры модулей и схему включения на примере модуля BP5041A5 (5 В, 100 мА).

Основные параметры модулей:

- диапазон входного напряжения модуля 226...390 В постоянного тока;
- диапазон входного напряжения источника питания 160...276 В переменного тока;
- диапазон выходного напряжения 4,7...5,3 В;
- выходной ток 0...100 мА;
- нестабильность выходного напряжения 0,05...0,15 В (1...3%) при изменении входного напряжения в диапазоне 226...390 В;
- нестабильность выходного напряжения 0,05...0,15 В (1...3%) при изменении нагрузки 0...50 мА (0...50%);
- размах пульсаций — 0,05...0,15 В;
- КПД — 48%.

Для включения модуля (пример включения на рис. 3) требуется минимальное количество внешних компонентов. В описаниях преобразователей приводятся рекомендации по выбору параметров подключаемых компонентов. Например, для рассматриваемого модуля BP5041A5 предлагается убедиться, что предохранитель рассчитан на ток не менее 0,5 А. Сглаживающий конденсатор C1 может иметь емкость от 3,3 до 22 мкФ и должен быть рассчитан на напряжение не менее 450 В. Цепочка R1C2 служит для уменьшения уровня

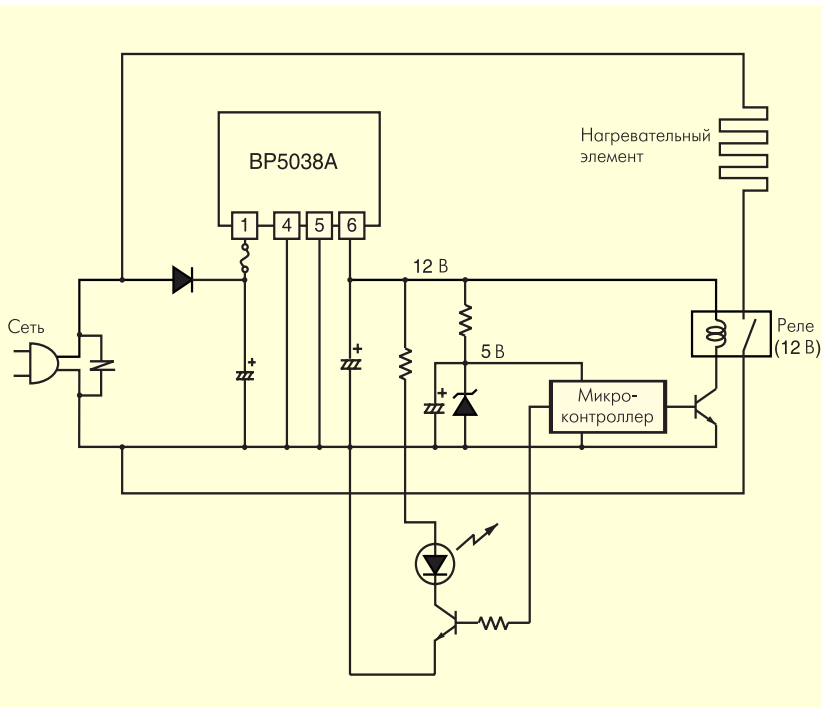


Рисунок 8 Применение AC/DC-модуля в устройстве теплого пола

шумов. Резистор R1 мощностью 0,25 Вт подбирается экспериментально. Его номинал обычно от 10 до 22 Ом. Конденсатор C2 емкостью 0,1...0,22 мкФ может быть пленочным или керамическим, с рабочим напряжением 450 В или больше. Выходной сглаживающий конденсатор C3 должен иметь емкость 100...470 мкФ, эквивалентное последовательное сопротивление — не более 0,4 Ом. Выпрямительный диод D1 должен иметь обратное пиковое напряжение не менее 800 В, средний выпрямленный ток — более 0,5 А, пиковый импульсный ток — более 20 А. Рекомендуется использовать диодный мост для выпрямления входного переменного напряжения. Варистор ZNR защищает вход преобразователя от импульсных помех и статического электричества.

Модули предназначены для работы в диапазоне температур -20°...+80°С, типовая зависимость выходной мощности от температуры приведена на рис. 4.

Достоинства модулей Rohm:

- низкое собственное энергопотребление;
- отсутствие трансформатора, компактность, малая масса;
- простота создания импульсного источника питания.

Применение

AC/DC-преобразователи Rohm предназначены в первую очередь для использования в стиральных машинах, холодильниках, кондиционерах, посудомоечных машинах, светотехническом оборудовании, увлажнителях, влагопоглотителях, пылесосах, кухонных процессорах и другой бытовой технике. Типовые схемы для различных применений приведены на рис. 5-11.

DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ROHM

DC/DC-преобразователи ROHM имеют высокий коэффициент полезного действия (до 85...90%), что позволяет создавать энергосберегающие источники питания. Встроенный выходной переключатель позволяет разработчикам полностью использовать возможности сохранения энергии. Модули имеют широкий диапазон входного напряжения (более 4:1), например, входной диапазон моделей BP5220A, BP5221A составляет 8...38 В. Особенностью преобразователей является большой выходной ток, на-

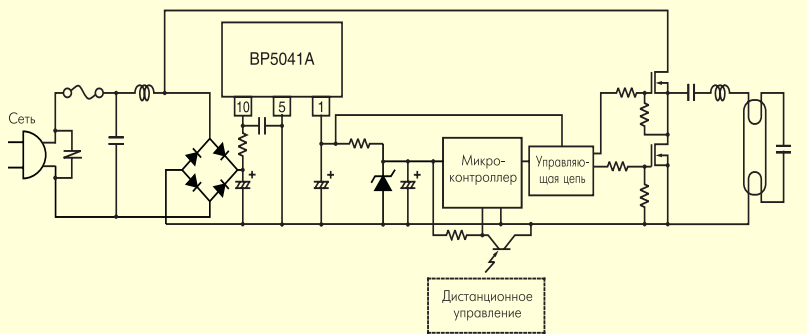


Рисунок 9 Применение AC/DC-модуля для питания люминесцентных ламп

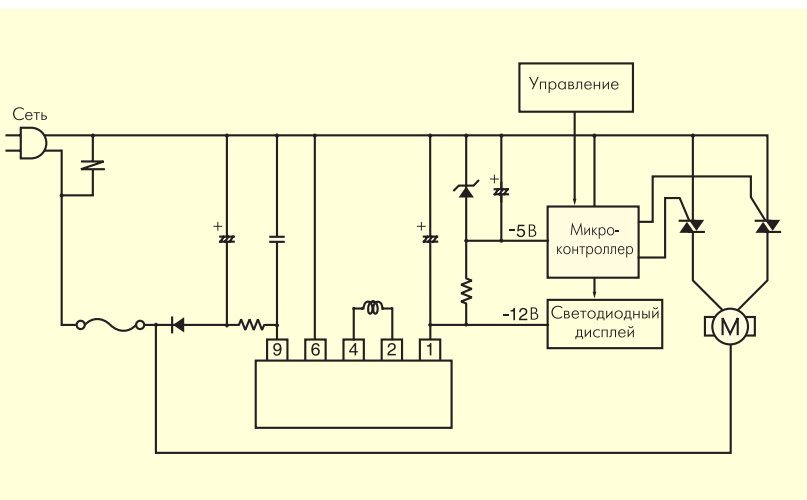


Рисунок 10 Применение AC/DC-модуля в стиральной машине

пример, модель BP5234-33A может работать с нагрузкой до 4 А. Маленькие размеры корпуса SIP позволяют экономить место на печатной плате и создавать миниатюрные устройства. Таблица 2 содержит перечень и основные параметры преобразователей.

Рассмотрим основные параметры модулей и схему включения на примере модуля BP5232-25A/BP5232-33A. Структурная схема преобразователя приведена на рис. 12.

Основные параметры

- диапазон входного напряжения 4,5...5,5 В;
- диапазон выходного напряжения источника питания 2,4...2,6 В (BP5232-25A), 3,17...3,43 В (BP5232-33A);
- выходной ток 0...2 А;
- потребляемый ток при отсутствии нагрузки — не более 300 мкА;
- нестабильность выходного напряжения 13...33 мВ (BP5232-25A), 16...42 мВ (BP5232-33A);
- размах пульсаций — не более 150 мВ (типичное значение 33 мВ);
- КПД не менее 89% (BP5232-25A), 93% (BP5232-33A);
- минимальное напряжение на выводе ВКЛ/ВЫКЛ для включения модуля — 1,8 В;
- максимальное напряжение на выводе ВКЛ/ВЫКЛ для выключения модуля — 0,3 В;
- диапазон рабочих температур — 0...+50°C.

Пример включения

Пример включения модуля BP5232-25A/BP5232-33A приведен на рис. 13. Вывод 7 служит для дистанционного включения и отключения модуля. На этот вывод можно подавать управляющий сигнал с ключа или микроконтроллера. Если функция дистанционного включения не используется, вывод 7 надо подключить к входу.

Для точной установки выходного напряжения используется делитель напряжения R1R2. Формулы для расчета номиналов резисторов:

$$V_{\text{вых}}' = V_{\text{вых}} (1 + R1/R2), \\ R1 + R2 \leq 50 \text{ кОм.}$$

К достоинствам модуля следует отнести высокий КПД, высокий выходной ток, низкое энергопотребление при отсутствии нагрузки, возможность точной установки выходного напряжения, дистанционное включение/выключение. Модуль не требует применения теплоотвода.

Таблица 2. Параметры DC/DC-преобразователей Rohm

Наименование	Uвх, В, пост. тока	Uвых, В	Iвых, А	Размеры корпуса, мм	Тип корпуса
BP5450	8...20	1,5...5*	1,2	49,2×19×12,7	SIP18
BP5029	8...16	5	0,3	18×19×12	SIP6
BP5223	8...18	5	0,15	17×16,8×10,2	SIP5
BP5220A	8...38	5	1	28×19,5×12	SIP9
BP5220XA	8...38	5	1	28×21,5×12	SIP9
BP5221A	8...38	5	0,5	28×19,5×12	SIP9
BP5221XA	8...38	5	0,5	28×21,5×12	SIP9
BP5222A	15...38	12	0,5	28×19,5×12	SIP9

*1 2 выхода, оба регулируемые.

Параметры DC/DC-преобразователей Rohm с большим выходным током

Наименование	Uвх, В, пост. тока	Uвых, В	Iвых, А	Размеры корпуса, мм	Тип корпуса
BP5232-25A	4,5...5,5	+2,5	2	28×19,5×12	SIP10
BP5232-33A	4,5...5,5	3,3	2	28×19,5×12	SIP10
BP5233-33A	4,5...5,5	3,3	3	32,5×23,5×11	SIP11
BP5234-33A	4,5...5,5	3,3	4	38,5×23,5×11	SIP11

Особенности: предназначены для уменьшения напряжения питания CPU, микрокомпьютеров и т.д. Высокий КПД, дистанционное включение/выключение, возможна подстройка выходного напряжения.

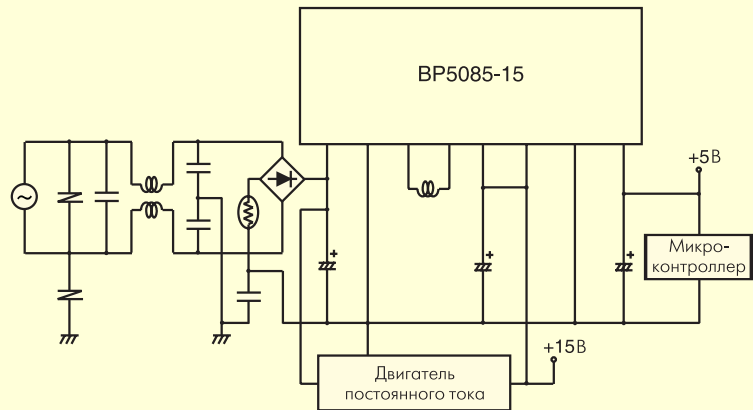


Рисунок 11 Применение AC/DC-модуля в очистителе воздуха

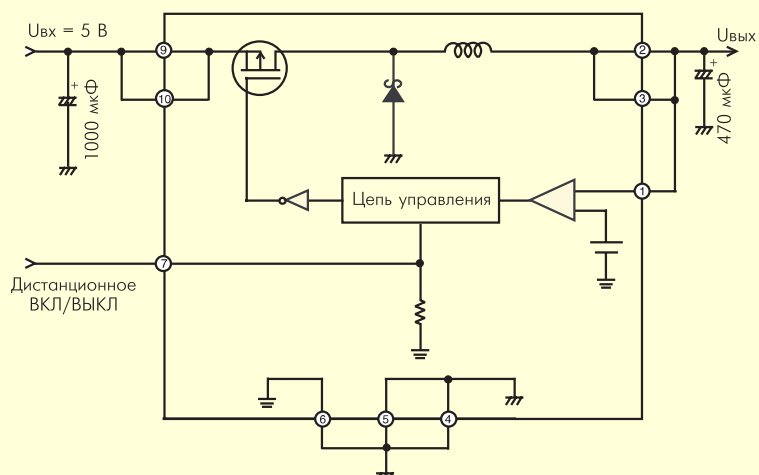


Рисунок 12 Схема DC/DC-преобразователя BP5232-25A/ BP5232-33A

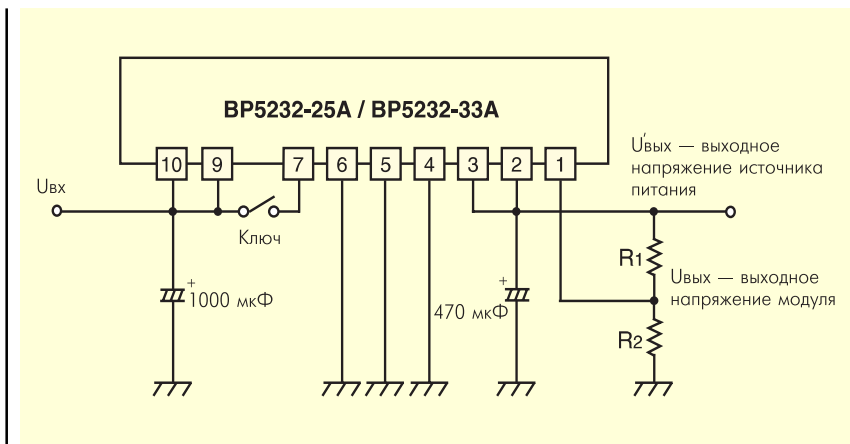


Рисунок 13 Типовая схема включения DC/DC-преобразователя BP5232-25A/ BP5232-33A

Модули BP5232-25A/BP5232-33A, BP5233-33A/BP5234-33A предназначены для использования в копируемых аппаратах, персональных компьютерах, факсимильных аппаратах, промышленном оборудовании, звуковой и видеотехнике. Кроме этого, DC/DC-преобразователи ROHM могут применяться в из-

мерительном оборудовании, торговых автоматах, счетчиках валют, электроинструментах, источниках питания.

Заключение

В заключение хочется отметить, что интересные с технической точки зре-

ния преобразователи Rohm будут востребованы на российском рынке. Кроме того, наши разработчики сумеют найти для них новые области применения. При использовании модулей следует внимательно ознакомиться с оригинальной технической документацией, которую можно найти на сайте производителя www.rohm.ru.

По вопросам приобретения модулей (цена, сроки поставки) обращайтесь в офисы компаний:

КОМПЭЛ

Москва:

Тел.: (095) 995-0901 (поставки),
929-9354 (техническая поддержка)
Факс: (095) 995-0902

E-mail: compel@compel.ru

RAINBOW

Тел./факс: (095) 797-8993

E-mail: info@rainbow.msk.ru

Excellence in Electronics
ROHM
www.rohm.com

Основанная в 1958 г., в городе Киото (Япония), компания ROHM – один из мировых лидеров в области разработки и производства интегральных микросхем и других электронных компонентов

⇒ Стандартные ИМС

⇒ ИМС специального назначения

⇒ Модули питания

⇒ ЖК-дисплеи

⇒ Оптоэлектронные приборы

⇒ Дискретные полупроводниковые приборы

⇒ Пассивные компоненты

Тел./Факс: (095)797-8993

E-mail: info@rainbow.msk.ru

RAINBOW
TECHNOLOGIES
www.rtc.ru

Тел: (095) 995-09-01. Факс: (095) 995-0902

E-mail: compel@compel.ru

Компэл
www.compel.ru