

Сергей Кривандин (КОМПЭЛ)

## НУЖЕН ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ? – ОБРАЩАЙТЕСЬ В КОМПЭЛ!



*Разработчики полупроводникового освещения, промавтоматики, систем безопасности, аппаратуры для специальных и ответственных применений, медицинской и измерительной техники широко применяют инновационные и надежные модульные источники питания компаний Mean Well, TDK-Lambda, PEAK, EEMB и др.*

Компания КОМПЭЛ известна на рынке как квалифицированный поставщик источников питания (ИП) практически для любой отрасли электроники. Как развивается электроника в последние годы, учитывая спад экономики 2008-2009 гг. и ее частичное восстановление в 2010 и начале 2011 годов? Основная тенденция на рынке модульных источников питания – взрывной рост светодиодного освещения и соответствующих источников питания. Традиционно большую долю на рынке занимают источники питания для промышленной автоматизации, телекоммуникаций, специальных и ответственных применений, медицинской и измерительной техники, транспорта, офисной и бытовой техники. После спада экономики аналитические агентства не публикуют данные исследований долей рынка, поскольку сейчас картина несколько искажена. Между тем некоторое представление можно получить из диаграммы, приведенной маркетологами компании Mean Well на дистрибьюторской конференции 2010 г.; она отражает ситуацию на рынке в целом, поскольку источники питания этой компании представлены во всех перечисленных сегментах (рис. 1).



Рис. 1. Мировое распределение продаж источников питания (на примере компании Mean Well)

Компания КОМПЭЛ поставляет источники питания компаний Mean Well; TDK-Lambda; Chinfa; PEAK; RECOM; Power-One; TRACO; EMCO; Ever Shining; Inventronics; Soaring; EagleRise; GlacialPower; Actec; Philips Advance; UE electronic; KEYTEC; NEONPRO; Baluff; OMRON; EATON (Moeller); Weidmueller и многих других.

### Источники питания для светодиодного освещения

В светодиодном освещении можно выделить следующие самые крупные и быстро растущие направления:

- Уличное освещение;
- Офисное освещение;
- Декоративная подсветка интерьеров;
- Архитектурная подсветка зданий и сооружений;
- Светильники в ЖКХ;
- Освещение витрин магазинов и холодильных установок в супермаркетах.

ИП для светодиодных светильников выбираются исходя из места их установки и назначения. Основанием для первоначального выбора являются следующие параметры: мощность, степень защиты от внешних воздействий (IP – Ingress Protection), диапазон рабочих температур (рис. 2). Для светодиодных светильников мы можем предложить специализированные источники питания мощностью 1...320 Вт, в пластмассовых или металлических корпусах, для монтажа на шасси или на печатную плату, с входом 220 В/50 Гц или 12, 24 В постоянного тока.

Для уличных светодиодных светильников требуются ИП мощностью в десятки-сотни ватт, со встроенным корректором коэффициента мощности, высокой степенью защиты от внешних воздействий IP и широким диа-

пазоном рабочих температур. Источники питания компаний Mean Well, Inventronics, Soaring для уличных светильников выполнены в залитых компаундом корпусах по IP64, IP67, IP68 и уверенно запускаются и работают в широких диапазонах рабочих температур -35...70°C (Inventronics) и даже -40...70°C (Mean Well). Эти ИП имеют высокий КПД 90...97%, большое значение коэффициента мощности 0,90...0,96 в широком диапазоне нагрузок, высокую надежность.

В офисных светильниках, часто называемых «Армстронгами» по имени самых популярных подвесных потолков, нужны ИП мощностью в десятки ватт и, в соответствии с требованиями ГОСТ 51317.3.2-2006 (IEC 61000-3.2:2005), обязательно – с корректором коэффициента мощности. Здесь важны малые размеры, высокий КПД и малая масса. Популярны открытые источники питания Mean Well серии PLP, модули в пластмассовых корпусах компаний EagleRise, GlacialPower и Mean Well.

Требования к источникам питания светодиодных светильников для декоративной подсветки квартир, комнат, помещений – менее строгие. Наиболее востребованы возможности управления (димминга). Такие источники питания предлагают Mean Well, GlacialPower, Actec, EagleRise (со входом 220 В/50 Гц), а также RECOM, PEAK (со входом 12 или 24 В постоянного тока). В этих источниках питания димминг осуществляется сигналом 1...10 В или ШИМ-управлением. Ряд моделей можно включить в существующие осветительные сети или управлять яркостью с помощью стандартного диммера. Для управления подсветкой можно применить модульные контроллеры компаний KEYTEC, SUNRICH, IMAGEY, которые в ряде случаев снабжены пультами дистанционного управления.

В жилищно-коммунальном хозяйстве светодиодные светильники применяются для освещения подъездов, лестничных площадок, крылец, лифтов, окололифтовых помещений. Здесь нужны мало-

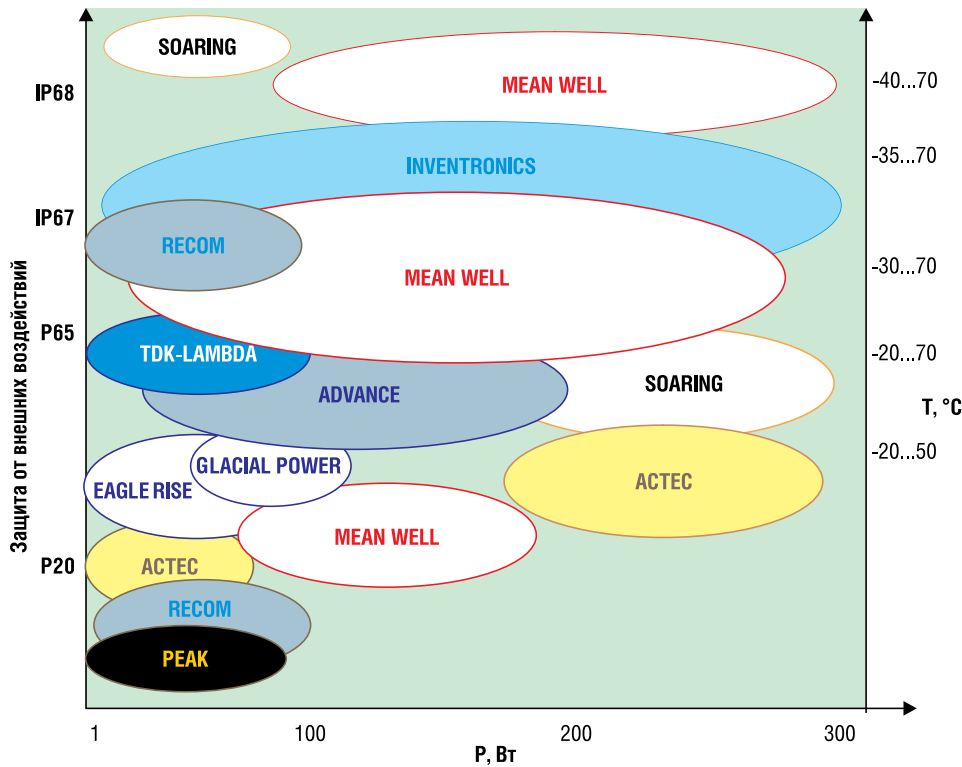


Рис. 2. Источники питания для светодиодного освещения

мощные источники питания в единицы-десятки ватт, с относительно узким температурным диапазоном  $-20...50^{\circ}\text{C}$  (подъезд), без защиты от влаги. Такие ИП в компактных корпусах предлагают практически все перечисленные компании (рис. 2). Часто светильник ЖКХ снабжается датчиком движения для целей энергосбережения.

Светодиодное освещение активно внедряется в торговом оборудовании, в частности, все новые супермаркеты Wal-Mart в США оборудуются светодиодной подсветкой витрин. Светодиоды имеют очевидные преимущества: товар не нагревается; они не боятся холода; их энергопотребление меньше, чем у ламп. Кроме того, компания Coca-Cola применяет в своих новых фирменных холодильниках светодиодную подсветку, а питает ее с помощью источников питания Mean Well моделей **PLN-30-24** и **LPV-35-12**. В нашей стране это направление тоже активно развивается, в основном для освещения витрин ювелирных магазинов.

### Источники питания для систем промышленной автоматики

В системах промышленной автоматики принято монтировать модули и устройства на DIN-рейку. Для такого монтажа ИП выпускаются в специальных корпусах. Наша компания предлагает широкий ассортимент источников питания на DIN-рейку от американских, японских, европейских и тайваньских компаний (таблица 1).

Это источники питания мощностью  $5...1000$  Вт в металлических или

пластмассовых корпусах самого различного назначения. Имеются модели Chinfu, Mean Well, TDK-Lambda, Omron в узких корпусах для шкафов с плотной компоновкой; изделия Power-One серий W, X с широким диапазоном рабочих температур  $-40...60^{\circ}\text{C}$  для работы в жестких условиях эксплуатации. Компании Mean Well и TDK-Lambda предлагают ИП с двойной изоляцией и без контакта «земля», которые можно применять не только в системах промышленной, но и домашней автоматизации, в составе систем «умный дом». Ряд компаний (Mean Well, Power-One, EATON-Moeller) выпускают ИП на DIN-рейку с повышенной перегрузочной способностью для питания электродвигателей. У большинства модулей имеется выходная сигнализация в виде светодиода на передней панели и «сухого контакта», сообщающая о наличии/отсутствии входного и выходного напряжений.

Преобразователи имеют возможность подстройки выходного напряжения в пределах  $\pm 10\%$  или  $40...110\%$  в зависимости от назначения модуля. Можно получить нестандартные значения выходного напряжения или компенсировать падение напряжения на длинных проводах, идущих к нагрузке, путем увеличения выходного напряжения модуля.

Богатый выбор диагностических свойств имеют ИП Omron, что повышает эффективность и оптимизирует профилактическое обслуживание оборудования. Они подают сигнал о необходимости замены (прогнозирование необходимости техобслуживания), обе-

спечивают измерение времени наработки (контроль суммарного времени работы). Источник питания с дисплеем — идеальное решение для критичных к остановке производств, например, для автомобильной и полупроводниковой промышленности. На дисплее отображаются выходные значения: напряжение, ток или пиковый ток.

Имеются модели с однофазным ( $85...265$  В переменного тока) или трехфазным ( $340...550$  В переменного тока) входами. Все источники питания имеют защиту по выходу от короткого замыкания, перегрузки по току, по напряжению; большинство моделей имеют защиту от перегрева. Источники питания Power-One и Weidmueller снабжены защитой по входу. Большинство имеют подстройку выходного напряжения с помощью потенциометра на передней панели, а часть моделей — дистанционное включение.

Для особых условий эксплуатации можно выделить источники питания компании Power-One серий W и X, которые были разработаны специально для применения в системах промышленной автоматики, системах жизнеобеспечения зданий, для питания контрольно-измерительных систем, электромагнитных приводов, вентиляторов, в аппаратах контроля и управления различными процессами. Эти источники питания в корпусах из металла и ударопрочной пластмассы отличаются повышенными показателями надежности и рядом дополнительных свойств, востребованных в ответственных приложениях. Выходные каналы у моделей с двумя выходами развязаны между собой, а напряжения отдельных каналов стабилизируются независимо. Источники питания серий W и X можно включать как последовательно, так и параллельно: они содержат цепи распределения токов для корректной параллельной работы. Кроме того, возможны последовательное и параллельное включения выходов одного отдельного источника питания с двумя выходами. Все это позволяет увеличивать мощность системы питания, организовывать горячий резерв или получать увеличенное выходное напряжение.

Источники питания PRO-H компании Weidmueller предназначены для работы в искроопасных (Ex) зонах и в жестких промышленных условиях с диапазоном температур  $-25...70^{\circ}\text{C}$ . Модули выполнены в металлических корпусах из антикоррозийного сплава, они могут работать в условиях повышенной влажности (до  $90\%$  без конденсации) и имеют увеличенный расчетный срок наработки на отказ до  $1,8$  миллиона часов.

В системах и устройствах промышленной автоматики широко используют-

Таблица 1. Источники питания для промышленной автоматизации и систем «умный дом»

Характеристики	Baluff	Chinfa	Mean Well	EATON (Moeller)	OMRON	Power-One	TDK-Lambda	Weidmuller
Узкий корпус для шкафов с плотной компоновкой	*	*	*	*		*	*	*
Пластмассовый корпус с изоляцией класса II			*				*	
Металлический корпус	*	*	*		*	*	*	*
Повышенная нагрузочная способность (питание электродвигателей)		*	*	*		*		
Источники питания с корректором коэффициента мощности (PFC, ККМ)		*	*	*		*	*	
Источники питания с трехфазным входом	*	*	*		*		*	*
Диапазон рабочих температур -40...60°C		*				*		
Параллельное включение		*	*		*	*	*	*
Модули горячего резервирования		*	*			*		
Модули UPS		*	*					
Зарядные устройства АКБ		*				*		
Диагностические функции: дисплей, сигнал о необходимости замены					*			
DC/DC-преобразователи			*			*	*	

ся DC/DC-преобразователи для монтажа на печатную плату. В отдельных случаях требуются достаточно мощные (сотни ватт) DC/DC-преобразователи для получения другого номинала постоянного напряжения или для стабилизации напряжения на протяженной шине питания. DC/DC-преобразователи в кожухе/корпусе для монтажа на шасси или DIN-рейку расширяют возможности разработчика или системного интегратора в деле построения оптимальной системы питания. Они имеют широкий диапазон входного напряжения, что позволяет работать с нестабильной входной сетью постоянного напряжения.

**Источники питания для телекоммуникационной техники**

Разнообразие модульных источников питания, применяемых в приборах,

устройствах и системах телекоммуникаций, чрезвычайно велико (таблица 2). Практически любой источник питания может применяться в том или ином телекоммуникационном устройстве. Между тем имеются специализированные источники питания:

- ИП для монтажа в корзину высотой 1U или 2U в 19” стойку;
- Модули питания для монтажа в корпуса высотой 1U или 2U;
- Специализированные DC/DC-преобразователи формата «brick», низкопрофильные, с широким диапазоном рабочих температур и высоким КПД;
- PoL (Point-of-Load)-преобразователи для питания процессоров и ПЛИС, выдающие большие токи при низких напряжениях питания. Такие преобразователи от компаний Texas Instruments и Power-One, как правило, снабжены спе-

циальной функцией, задающей последовательность подачи/снятия напряжения на нагрузку и функцией слежения выходного напряжения за формой сигнала на специальном управляющем выходе, что позволяет правильно и безопасно для дорогостоящей микросхемы подать напряжение питания на ее выводы.

Широкий ассортимент сетевых AC/DC-преобразователей «front end» серий **FNP, NHC, FXP** мощностью в единицы и десятки киловатт для организации шины питания 48 В выпускает компания Power-One. Примерами специально разработанных для применения в системах телекоммуникаций и передачи данных, измерительном оборудовании и системах распределенного питания могут служить модули и корзины для них высотой 1U компаний TDK-Lambda (серия **FSP**) и Mean Well (серия **RCP**). Корзи-

Таблица 2. Источники питания для телекоммуникаций

Характеристики	Chinfa	Mean Well	Power-One	RECOM	TDK-Lambda	Texas Instruments
Корзина в 19” стойку		*	*		*	
Модули питания для монтажа в 1U	*	*	*		*	
Модули питания для монтажа в 2U	*	*	*		*	
Дистанционное управление выходным напряжением и/или током	*	*	*	*	*	*
DC/DC-преобразователи с широким температурным диапазоном и высоким КПД			*	*	*	
PoL (Point-of-Load) преобразователи		*	*	*	*	*
Параллельное включение DC/DC-преобразователей		*	*	*	*	*
Горячее резервирование AC/DC-преобразователей		*	*		*	
Модули UPS	*	*				
Зарядные устройства АКБ	*		*			
DC/DC-преобразователи в низкопрофильных корпусах на печатную плату			*	*	*	*
DC/DC-преобразователи с широким температурным диапазоном свыше 85°C			*	*	*	*

Таблица 3. Источники питания для систем безопасности

Характеристики	Chinfa	Mean Well	PEAK	Power-One	RECOM	TDK-Lambda	EEMB
Источники питания AC/DC с диапазоном температур от -40°C	*	*	*	*	*	*	
<b>Охранно-пожарные системы</b>							
Модули резервного питания UPS	*	*		*			
Зарядные устройства		*		*			
<b>Системы видеонаблюдения</b>							
Сетевые адаптеры питания видеокамер		*					
Источники питания в корпусе для группового питания видеокамер	*	*		*		*	
<b>Домофоны и видеодомофоны</b>							
Источники питания на печатную плату	*	*	*		*	*	
Источники питания в корпусе	*	*		*		*	
<b>Датчики аварийной ситуации, датчики движения и т.п.</b>							
Батареи питания							*
DC/DC для питания датчиков по шлейфу	*	*	*	*	*	*	
<b>GSM-сигнализации</b>							
Адаптеры питания модемов		*					
Батареи питания							*

на включает три 1 кВт модуля, каждый из которых имеет встроенный корректор коэффициента мощности, возможность параллельной работы, встроенные ORing-диоды. Малая высота корпуса этих источников питания позволяет монтировать их в шкафах и стойках с плотной компоновкой и ограничением по высоте. Корзины 3 кВт и отдельные модули 1 кВт имеют целый комплекс средств управления и диагностики, а с помощью I<sup>2</sup>C-интерфейса можно осуществлять дистанционный мониторинг не только всего ИП, но и каждого модуля в отдельности. Отдельные модули можно менять в корзине в режиме «горячей» замены. В 2010 году компания

TDK-Lambda представила 1U корзину HFE, состоящую из пяти модулей мощностью 1,6 кВт, и теперь в одной 1U корзине можно получить уже не 3 кВт, а целых 8 кВт!

Высота корпуса ИП бывает очень важным параметром при ограничении на габариты конечного изделия, например, в составе приборов, встраиваемых в стандартные шкафы или телекоммуникационные стойки. Модульные источники питания высотой 25 или 36 мм можно использовать в 1U приборах (их высота 44 мм), а источники питания высотой 56...58 мм – в 2U приборах. Широкий ассортимент таких встраиваемых модулей питания в корпусах и в откры-

том исполнении выпускают компании TDK-Lambda, Power-One, Mean Well, Chinfa. В одноплатных приборах применяются сетевые источники питания Mean Well (серии **PM**, **NFM**), Chinfa (серия **KAM**), RECOM (серия **RAC**), PEAK (серия **PPM**) для монтажа на печатную плату мощностью 1...60 Вт.

Для использования в телекоммуникационной аппаратуре компании TDK-Lambda, Power-One разрабатывают специальные DC/DC-преобразователи повышенной надежности и функциональности, большинство из которых реализуется в стандарте «brick». DC/DC-модули для телекоммуникационных приложений представляют собой

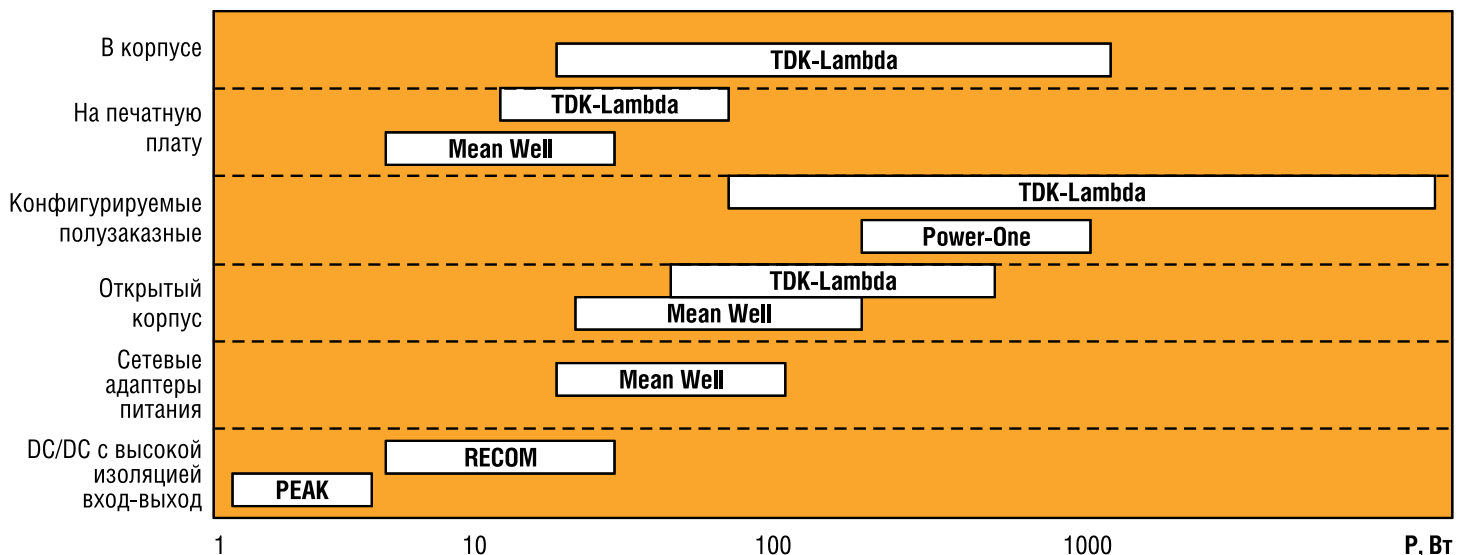


Рис. 3. Источники питания для медицинской техники

низкопрофильную конструкцию, обеспечивающую необходимый зазор между платами в каскетном конструктиве. Температура равномерно распределена по всей поверхности модуля, и локальные перегревы отсутствуют. Отдельные модели могут работать при температуре окружающей среды 60°C без дополнительного обдува, а при обдуве температура может достигать 85°C. Компания RECOM предлагает высоконадежные DC/DC-преобразователи с встроеным радиатором, температура корпуса которых может достигать 100°C! В телекоммуникационной стойке остро стоит вопрос КПД и энергосбережения. В DC/DC-преобразователях обеспечивается высокий КПД за счет применения современных схемотехнических и конструктивных решений (например, специальной конструкции силовых трансформаторов), кроме того, модули имеют вход дистанционного включения/выключения для обеспечения режима энергосбережения.

Для питания GSM-модемов, используемых в самых разнообразных системах управления и мониторинга, компании КОМПЭЛ и Mean Well совместно разработали сетевые адаптеры питания, которые обеспечивают оптимальное решение для разработчиков и системных интеграторов.

**Источники питания для систем безопасности**

Обобщенно электронную систему безопасности можно представить в виде контролера и датчиков (присутствия, движения, дыма и т.д.). Контроллер располагается, как правило, в отопляемом помещении и имеет собственный блок питания с выходом 12 или 24 В, который может иметь резервное питание от аккумулятора. Сенсоры (видеокамеры, датчики различных типов, домофоны, ридеры, считыватели) устанавливаются на территории, на входе или по периметру. В зависимости от системы сенсоры находятся либо в здании, либо на открытом воздухе. Это накладывает определенные ограничения на выбор

ИП для разных условий эксплуатации. Электрическое питание может обеспечиваться различными способами. Сенсоры питаются непосредственно от сетевого адаптера в месте установки или обеспечиваются питанием от основного пульта (контроллера). Во втором случае возможны различные варианты. В системах с малым потреблением (системы пожарной сигнализации) бывает достаточно питания датчика по шлейфу. Для более мощных сенсоров необходим свой индивидуальный DC/DC-преобразователь, который преобразует напряжения питания контроллера в напряжение питания сенсора (например, из 24 в 12 или 5 В) или обеспечивает стабильность напряжения на шине питания.

Например, при удаленном расположении видеокамер (сенсоров) падение напряжения на подводящих проводах питания может оказаться очень существенным, а величина питающего напряжения, приходящего к видеокамере, может оказаться меньше допустимой нормы. Использование индивидуальных DC/DC-преобразователей с широкими диапазонами входных напряжений (с соотношениями 4:1 или 2:1, например, 9...36 В или 9...18 В), размещенных рядом с видеокамерами, позволяет устранить проблему потери части питающего напряжения. В подавляющем большинстве таких случаев можно не учитывать падение напряжения на длинных подводящих проводниках питания.

Модули для построения источников резервного питания систем безопасности выпускают компании Mean Well, Chinfa, Power-One (таблица 3). В них реализована защита от разряда аккумуляторной батареи, защита от неправильного подключения полярности батареи, а также сигнализация о пропадании входного напряжения и напряжении заряда батареи. Специальные зарядные устройства выпускают Mean Well и Power-One.

Для независимого питания видеокамер можно использовать универсаль-

ные сетевые адаптеры компании Mean Well серии **GS** мощностью 6, 15, 18 или 25 Вт, которые имеют широкий диапазон входного напряжения 90...264 В переменного тока; прочность изоляции 3 кВ (вход-выход) и 1,5 кВ (вход-корпус); защиты от перегрузки по току, короткого замыкания, перенапряжения; стандартный двухполюсный цилиндрический разъем.

DC/DC-преобразователи для питания сенсоров по шлейфу выпускают практически все компании (см. таблицу 3). Широкое распространение в системах безопасности нашли DC/DC-преобразователи мощностью 3 и 5 Вт в стандартных корпусах DIP24 и 2x1". В большинстве случаев это взаимозаменяемые изделия, имеющие стандартное расположение и назначение выводов. Модули различаются рабочим диапазоном температур и/или материалом корпуса (металл или пластик).

Для автономного питания датчиков в аварийной ситуации и для GSM-сигнализаций можно применять компактные химические источники тока компании ЕЕМВ: батареи или аккумуляторы.

Практически все представленные компании (таблица 3) выпускают сетевые источники питания с диапазоном температур до -40°C, которые можно использовать в системах безопасности наружной установки.

**Источники питания для медицинской техники**

К ИП для медицинской техники (таблица 4) предъявляется ряд требований, обусловленных спецификой применения. Они должны иметь повышенную электрическую прочность изоляции «вход-выход», «вход-корпус» и «выход-корпус» и малые токи утечки в соответствии с требованиями международных и российских стандартов. Основная цель этих требований – безопасность пациентов. Различное конструктивное исполнение (рис. 3) позволяет разработчику выбрать оптимальный по мощности и размерам источник питания от компаний

Таблица 4. Источники питания для медицинской техники

Характеристики	Mean Well	PEAK	Power-One	RECOM	TDK-Lambda
Источники питания встраиваемые	*		*	*	*
На печатную плату	*			*	*
Конфигурируемые полужаказные с несколькими выходами			*		*
В открытом исполнении	*				*
Сетевые адаптеры питания	*				
DC/DC-преобразователи с повышенной изоляцией «вход-выход»		*		*	
Источники питания встраиваемые для оборудования типа VF					*

Таблица 5. Разнообразие источников питания для транспорта

Характеристики	International Rectifier	Mean Well	PEAK	Power-One	RECOM	TDK-Lambda
Преобразователи постоянного напряжения 12, 24, 48 В мощностью 15...1000 Вт		SD		Cassette series		
Модули питания для морской аппаратуры (сертификат GL)		SDR				
Модули питания светодиодных светильников		LPF	PLED		RCD	
Устойчивость к механическим воздействиям 5g...100g	AFL, HTA, M3G	LPF, RS				CC-E
Устойчивость к радиации (самолеты, космические спутники)	HTA, M3G					
DC/DC-преобразователи для железнодорожного транспорта		SD		EWN		
Зарядные устройства АКБ	DRA, DRAN	PB		LW, LX		
DC/AC-инверторы (преобразователи напряжения АКБ в 220 В/50 Гц)		TS				
Диапазон рабочих температур свыше 85°C				Q	RPP	PFE

TDK-Lambda, Mean Well, Power-One, RECOM. Для построения сложных медицинских систем, имеющих несколько номиналов питающих напряжений, весьма кстати оказываются конфигурируемые полужаказные ИП с несколькими выходами, которые выпускают TDK-Lambda и Power-One.

Кроме того, в медицинских приборах для обеспечения гальванической развязки отдельных частей и блоков применяются DC/DC-преобразователи с повышенной прочностью изоляции 5,2 и 6 кВ постоянного тока, которые выпускают компании PEAK и RECOM. Надо сказать, что RECOM пошла еще дальше и предлагает DC/DC-преобразователи серии RPP с рекордной электрической прочностью изоляции 10 кВ!

Источником питания для медицинской техники от компании TDK-Lambda в этом номере посвящена отдельная статья, в которой обсуждены особенности медицинских источников питания и варианты их применения.

### Источники питания для транспорта

К источникам питания для электронных блоков и систем, устанавливаемых на подвижных объектах, предъявляется ряд специфических требований, обусловленных местом установки. Они должны иметь устойчивость к механическим воздействиям — ударам и вибрациям, а также широкий диапазон рабочих температур. На транспортном средстве сеть питания нестабильна, поэтому преобразователь должен иметь широкий диапазон входного напряжения. Аппаратура, устанавливаемая на самолеты и спутники, должна быть устойчивой к радиационному воздействию. Этим требованиям отвечают модули питания International Rectifier, Mean Well, PEAK, Power-One, RECOM, TDK-Lambda (таблица 5).

DC/DC-преобразователи применяются для получения другого номинала

постоянного напряжения или для стабилизации напряжения на протяженной шине питания. Компания Mean Well выпускает DC/DC-преобразователи серии SD в кожухе/корпусе для монтажа на DIN-рейку или на шасси с помощью приспособлений мощностью 15...1000 Вт. Все они имеют «широкий» диапазон 2:1 входного напряжения с номинальными значениями 12, 24, 48 или 110 В.

Специально для применения в железнодорожной электронной аппаратуре компания Power-One выпускает DC/DC-преобразователи EWR1601-0 и EWN2660-0 мощностью 120 и 240 Вт, соответственно, в металлическом корпусе с повышенной механической прочностью. Они имеют диапазон входного напряжения 66...150 В постоянного тока, и их параметры полностью соответствуют требованиям международного стандарта EN50155 «Оборудование железнодорожное. Электронные устройства, применяемые на рельсовом подвижном составе». Например, корпус изделия EWN2660-0 устойчив к удару 50g.

Высокую степень устойчивости к механическим воздействиям имеют высокоэффективные и высоконадежные DC/DC-преобразователи серии CC-E компании TDK-Lambda. Они устойчивы к ударам 100g и вибрациям с частотой 10...55 Гц. В серию входит широкий ряд моделей от 1,5 до 30 Вт с вариантами входа 4,5...9,0 (номинал 5 В), 9...18 (12), 18...36 (24) или 36...76 (48) В и однополярными выходами на 3,3; 5; 12, 15 В или с двуполярными выходами ±12 и ±15 В. Выходное напряжение преобразователей можно дистанционно регулировать в пределах 3,15...3,60; 4,75...6,00; 11,4...15,0 В и дистанционно включать/выключать, что редко встречается у преобразователей мощностью менее 10 Вт. Модули CC-E имеют комплекс защит от перегрузки, перенапряжения, работают в диапазоне тем-

ператур -40...85°C. Часть моделей имеет функцию параллельного включения, что расширяет возможности разработчика системы питания.

Серия источников питания SDR предназначена для монтажа на DIN-рейку в оборудовании автоматизации, в том числе на морском транспорте: изделия имеют сертификат GL. Эта серия Mean Well в компактных корпусах состоит из трех семейств мощностью 120, 240 или 480 Вт. Она отличается весьма высоким КПД 94% и увеличенной перегрузочной способностью. Пиковая мощность на выходе может достигать 150% от номинальной в течение 3 с, что важно при запуске электродвигателей. Источники питания Mean Well серии SDR могут работать в широком диапазоне входных напряжений 90...264 В переменного тока или 127...370 В постоянного тока, а встроенный корректор коэффициента мощности соответствует требованиям стандарта EN61000-3-2.

На транспорте широко используются аккумуляторные батареи. Для заряда свинцово-кислотных аккумуляторных батарей напряжением 12, 24 или 48 В компания Mean Well выпускает промышленные зарядные устройства серий PB мощностью 300...1000 Вт. Они предназначены для использования в энергетике, оборудовании телекоммуникаций и промышленной автоматики, на транспорте в системах безопасности, в источниках бесперебойного питания UPS, в системах электропитания на солнечных батареях и т.д.

Зарядные устройства PB-300 и PB-360 мощностью 300 и 360 Вт, соответственно, имеют три стадии заряда аккумулятора, режим заряда индицируется двухцветным светодиодом на передней панели устройства. Их можно включать/выключать дистанционно. Модель PB-1000 имеет максимальную мощность 1000 Вт и может заряжать 12-вольт-

ные батареи емкостью 200...600 А·ч, 24-вольтовые — 120...350 А·ч, 48-вольтовые — 60...175 А·ч. Пользователь может выбрать двух- или восьмиэтапный алгоритм заряда аккумуляторной батареи. Это интеллектуальное зарядное устройство, управляемое микропроцессором, обеспечивает эффективный заряд глубоко разряженных батарей или оптимальный режим заряда.

Компания International Rectifier является признанным мировым лидером в производстве компонентов для силовой электроники и преобразовательной техники. Компания производит специализированные высоконадежные DC/DC-преобразователи Hi-Rel мощностью в единицы-сотни ватт для жестких условий эксплуатации, а также фильтры электромагнитных помех, отвечающие самым высоким требованиям разработчиков аппаратуры мобильных средств. Преобразователи могут иметь входное напряжение 11...500 В постоянного тока, выходное напряжение 2,5...200 В, выходные токи до 20 А. Важно, что диапазон рабочих температур герметичного корпуса может составлять -55...125°С, изделия проходят отбраковочные испытания по надежности.

**Программируемые источники питания**

Отдельно следует отметить семейство программируемых источников питания

**Genesys™** (750...15000 Вт) компании TDK-Lambda, промышленных по своему исполнению и лабораторных по своим широким функциональным возможностям. Они предназначены для применения в испытательном и измерительном промышленном оборудовании, в составе автоматизированных систем, в медицине, обороне, производстве полупроводниковых изделий и т.п. В состав серии Genesys (GEN) входят встраиваемые в 19" стойку модули питания мощностью от 750 Вт до 15 кВт. Это уникальная серия на российском рынке, которую можно назвать «визитной карточкой» продукции компании TDK-Lambda. Источники питания серии Genesys™ (GEN) имеют возможность выставить любые ток и напряжение от нуля до номинального значения. Максимальное напряжение — 600 В (изделие **GEN 600-25**), максимальный ток — 1000 А (модули **GEN 7.5-1000** и **GEN 10-1000**). Источниками питания GEN можно управлять через встроенные интерфейсы RS-232 и RS-485. Опционально доступно множество интерфейсов: IEEE Multi-Drop SCIP, LAN, USB. Управление и настройка осуществляются с помощью LabView™ и LabWindows™. Отдельные источники питания можно включать последовательно или параллельно, получая нестандартные значения напряжения или наращивая мощность установки. Каж-

дый модуль включается/выключается независимо и дистанционно. Источники питания GEN позволяют строить уникальные комплексы питания для разнообразного высокотехнологичного оборудования, применяемого в промышленности и научных исследованиях.

**Заключение**

Приведенный краткий обзор намечает лишь некие опорные точки, привлекает внимание к наиболее интересным или новым изделиям и поставщикам. Полная информация об упомянутых и других интересных, популярных или новых источниках питания, поставляемых нашей компанией, содержится на сайте [www.catalog.compel.ru](http://www.catalog.compel.ru), которому посвящена отдельная статья. Сайт содержит краткое описание изделий, параметрический поиск, автоматический поиск аналогов, возможность сравнения параметров, а также актуальную информацию о цене и наличии на складе. Компания КОМПЭЛ рада помочь своим клиентам решить задачу построения системы питания наилучшим образом. **5**

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – e-mail: [ac-dc-ac.vesti@compel.ru](mailto:ac-dc-ac.vesti@compel.ru)

## МОДУЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ: СООТВЕТСТВИЕ ВАШИМ ЦЕЛЯМ

**Полупроводниковая светотехника**

**MW MEAN WELL** LPC, LPV, ELN, PLN, CEN, CLG, HLG-H, PLC, PLP, LPF, PCOR

**PEAK electronics** PLED-SD, PLED-T, PLED-S, PLED

**Промышленная автоматизация**

**MW MEAN WELL** DR, MDR, SDR, WDR, DRP, DRT, DRH, DR-RDN20, DR-UPS40

**TDK-Lambda** DSP, DPP, DPX

**POWER-one** LWR, LWN, LXR, LXN

**Compu** DRA, DRAN, WRA, VRH, DRP10, EDA, AMR

**Медицинская техника**

**TDK-Lambda** Alpha, Vega, NV, EFE-M, HWS/ME, KM, SWS1000L

**MW MEAN WELL** MPS, MES, PM, NFM

**PEAK electronics** P6LU/EH60, P10LU/EH60

**Системы безопасности**

**MW MEAN WELL** AD-55AAL, SCP-35, SCP-50, SCP-75, PSC-60-C, PSC-100-C, GS18E12

Москва  
Тел: (495) 995-0901  
Факс: (495) 995-0902

Санкт-Петербург  
Тел: (812) 327-9404  
Факс: (812) 327-9403

**Компэл**  
[www.compel.ru](http://www.compel.ru)