

DC/DC-преобразователи PEAK в SMD-корпусах для портативных и мобильных приборов

СЕРГЕЙ КРИВАНДИН, техн. руководитель направления «Источники питания», «Компэл»

АНДРЕЙ КОНОПЕЛЬЧЕНКО, инженер-консультант, «Компэл»

Монтаж SMD-компонентов на поверхность печатной платы позволяет уменьшить ее размеры и объем переносного прибора. Компания PEAK Electronics предлагает для поверхностного монтажа DC/DC-преобразователи серий PSD, PEV, PES мощностью 0,25...3 Вт, импульсные стабилизаторы PSRS-78 с выходом 3,3...15 В и модульные драйверы светодиодов PLED-SD для применения в составе мобильных портативных приборов.

На платах портативных и переносных приборов широко используются компоненты для поверхностного монтажа, поскольку SMD-компоненты, как правило, имеют меньшие размеры и массу, по сравнению с компонентами с выводами для монтажа в отверстия. Кроме того, печатные платы для поверхностного монтажа имеют повышенную плотность размещения электронных элементов, а при установке компонентов с двух сторон платы можно уменьшить ее площадь и, в результате, объем конечного изделия. За счет SMD-монтажа снижается себестоимость из-за небольшой площади платы, автоматизированной сборки и меньшего количества используемых материалов.

Для поверхностного монтажа компания PEAK Electronics выпускает следующие преобразователи напряжения в SMD-корпусах:

- DC/DC-преобразователи мощностью 0,25...3 Вт;
- импульсные стабилизаторы PSRS-78 с выходным током 0,5 А;
- DC/DC-драйверы светодиодов PLED-SD со стабилизированным выходным током 300...700 мА.

Изделия PEAK соответствуют требованиям директивы по содержанию вредных веществ RoHS, что обозначено суффиксом LF в маркировке на корпусе и в конце наименования изделия.

DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ PEAK В КОРПУСАХ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

DC/DC-преобразователи PEAK в корпусах для поверхностного монтажа выпускаются в диапазоне мощностей 0,25...3 Вт с однополярным или двуполярным выходом. Варианты входного напряжения: 3,3...24 В. Преобразователи имеют достаточно высокий КПД 78—80% и не требуют дополнительного охлаждения во всем диапазоне рабочих температур –40...85°C. Все компоненты на печатной плате преобразователя внутри его корпуса установлены методами поверхностного монтажа.

Выпускаются изделия с разными вариантами электрической прочности изоляции вход-выход: 1; 1,5 или 3 кВ постоянного тока. Наименования серий и основные параметры преобразователей приведены в таблице 1, а внешний вид — на рисунке 1. Для удобства разработчиков в таблице приведены аналоги DC/DC-преобразователей других популярных производителей.

Мощность преобразователей серий PSDy, PMA, PME с «узким входом» $U_{вх} \pm 10\%$ может быть 0,25; 0,5 или 1 Вт. Изделия серий PSDy имеют одинаковое расположение и назначение выводов и рисунок контактных площадок на печатной плате. Это удобно, т.к. в варианном исполнении аппаратуры можно ставить DC/DC-преобразователи разной мощности на одно и то же место унифицированной печатной платы. Новое поколение серий PMA, PME отличается от других серий DC/DC-преобразователей PEAK мощностью 1 Вт наличием всех выводов, что обеспечивает большую механическую прочность и большую надежность при пайке выводов преобразователя к контактным площадкам.

Преобразователи серий PES2 и PES3 мощностью 2 или 3 Вт, соответственно, выпускаются в одном и том же корпусе, имеют «широкий» вход 2:1 и стабилизированное выходное напряжение.

Повышенную электрическую прочность изоляции вход-выход 3 кВ постоянного тока имеют преобразователи серий PSD/EN30 и PEV3. В составе серии PEV3 имеются модели как с однополярным, так и с двуполярным выходами.

Следует отметить, что рассматриваемые преобразователи напряжения не предназначены для работы без нагрузки: необходимо обеспечить ток нагрузки не менее 10% от максимальных значений для каждой модели, указанных в фирменном описании (data sheet) изделия.

Все обсуждаемые DC/DC-преобразователи (см. табл.1) имеют стандартные для этого класса продукции электрические параметры, назначение и расположение выводов. Применение этих преобразователей — универ-

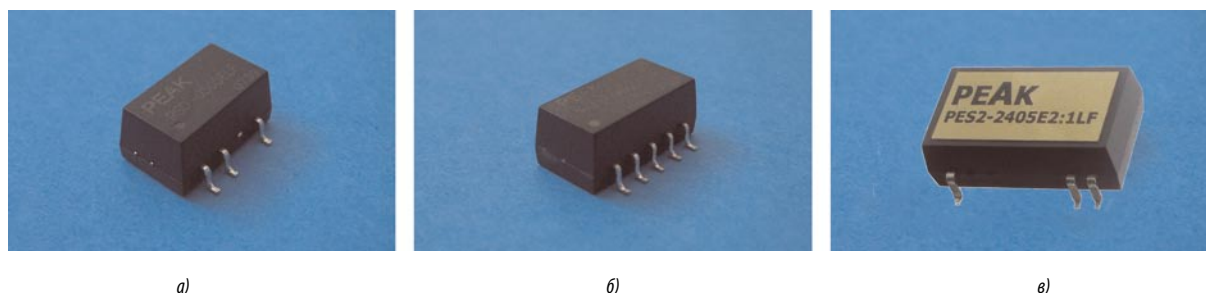


Рис. 1. Внешний вид преобразователей напряжения PEAK для поверхностного монтажа: а) серия PSD; б) серия PMA/PME; в) серия PES

сальное: они используются в любой радиоэлектронной аппаратуре для получения другого номинала питающего напряжения, гальванической развязки цепей, реализации двуполярного напряжения относительно средней точки, стабилизации напряжения питания (серия PES).

ИМПУЛЬСНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ PSRS-78 С ВЫХОДНЫМ ТОКОМ 0,5 А

Для стабилизации напряжения питания микроконтроллеров, микропроцессоров, ПЛИС применяются импульсные стабилизаторы: изделия с широким входом и высоким КПД. В SMD-корпусе PEAK Electronics выпускает серию PSRS-78xxLF (см. табл. 2).

Основные параметры преобразователей серии PSRS-78xxLF:

- выходной ток 500 мА;
- ряд выходных напряжений 3,3; 5; 12 или 15 В;
- дистанционное включение/выключение;
- подстройка выходного напряжения;
- широкий вход до 28 В;
- точность установки выходного напряжения $\pm 2\%$ (типовое значение);
- высокий КПД 90—96%;
- защита от короткого замыкания.

Импульсные стабилизаторы имеют высокий КПД, низкое собственное энергопотребление, не нуждаются в радиаторе, занимают мало места на плате, что очень востребовано в портативных приборах и устройствах с батарейным питанием. Преобразователи PSRS-78xxLF работают в диапазоне температур $-40...71^\circ\text{C}$ без ограничения выходной мощности и не требуют специальных мер по отводу тепла. Типовая схема включения PSRS-78xxLF приведена на рисунке 2.

В устройствах с батарейным питанием следует отключать неиспользуемые в текущем режиме работы цепи. Стабилизатор PSRS-78 и питаемые им цепи можно выключить

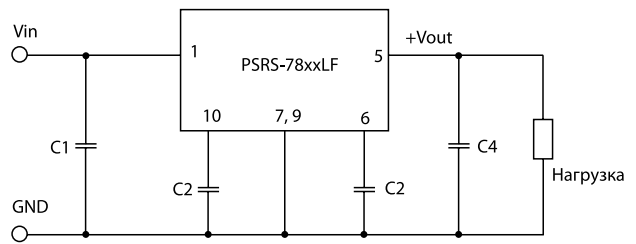


Рис. 2. Типовая схема включения импульсного стабилизатора PSRS-78

Таблица 1. Параметры DC/DC-преобразователей PEAK в SMD-корпусах для портативных приборов

| Серия | Тип корпуса, (размеры) | Рвых., Вт | Изоляция, кВ | Варианты входного напряжения, В | Варианты выходного напряжения, В |
|--|--|-----------|--------------|---|--|
| DC/DC-преобразователи с «узким» входом $U_{вх} \pm 10\%$ | | | | | |
| PSDV | SMD 8 (12,7×7,5×6,3 мм) | 0,25 | 1 | 5; 12; 24 | Суффикс E: 3,3; 5; 9; 12; 15 |
| PSDL | SMD 8 (12,8×8,2×7,3 мм) | 0,5 | | | Суффикс S: 5; 9; 12; 15 |
| PSD | SMD 8 (1 выход) (12,7×7,5×6,3 мм) | 1 | | 3,3; 5; 12; 24 | Суффикс E: 3,3; 5; 9; 12; 15; 24 |
| | SMD 10 (двуполярный выход) (15,24×7,5×6,5 мм) | | | | Суффикс Z: $\pm 5; \pm 9; \pm 12; \pm 15; \pm 24$ |
| PME* | SMD 8 (12,7×7,5×6,3 мм) | 1 | | 3,3; 5; 9; 12; 15; 24 | Один выход: 3,3; 5; 9; 12; 15; 24 |
| PSD/EH30 | SMD 8 (12,7×7,5×6,3 мм) | 3 | | 3,3; 5; 12 | Суффикс E: 3,3; 5; 9; 12; 15 |
| PMA* | SMD 12 (15,24×7,5×6,5 мм) | 1 | | 5; 12; 24 | Двуполярный выход: $\pm 5; \pm 9; \pm 12; \pm 15; \pm 24$ |
| PEV3 | SMD 12 (15,24×7,5×6,5 мм) | 3 | 3,3; 5; 12 | Суффикс E: 3,3; 5; 9; 12; 15 Суффикс Z: $\pm 5; \pm 9; \pm 12; \pm 15$ | |
| DC/DC-преобразователи с «широким» входом 2:1 | | | | | |
| PES2 | SMD 16 (23,86×13,70×8,0 мм) | 2 | 1,5 | 9...18 (12 В); 18...36 (24 В) | Суффикс E: 3,3; 5; 9; 12; 15 Суффикс Z: $\pm 5; \pm 12; \pm 15$ |
| PES3 | SMD 16 (23,86×13,70×8,0 мм) | 3 | 1,5 | 9...18 (12 В); 18...36 (24 В); 36...72 (48 В) | Суффикс E: 3,3; 5; 9; 12; 15 Суффикс Z: $\pm 5; \pm 12; \pm 15$ |

* Особенность корпуса — наличие всех 8 или 12 выводов, соответственно, что увеличивает механическую прочность и надежность конструкции.

Таблица 2. Варианты моделей импульсных стабилизаторов PSRS-78 в SMD-корпусе с выходным током 500 мА компании PEAK

| Фото | Наименование | Uвых., В | Диапазон подстройки Uвых., В | Uвх., В | КПД при Uвх. макс, % |
|------|--------------|----------|------------------------------|----------|----------------------|
| | PSRS-783R3LF | 3,3 | 1,8...5,5 | 4,5...28 | 90 |
| | PSRS-7805LF | 5 | 2,5...8,0 | 6...28 | 94 |
| | PSRS-7812LF | 12 | 4,5...13,5 | 14...28 | 95 |
| | PSRS-7815LF | 15 | 4,5...15,5 | 17...28 | 96 |

чать и включать дистанционно, используя вывод 10 «ON/OFF». Потребление по цепи управления невелико и составляет 2 мА. В выключенном состоянии основные цепи преобразователя PSRS-7805LF потребляют из входной цепи постоянного тока 15 мА.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ

Рассмотрим примеры применения DC/DC-преобразователей для гальванической развязки узлов, преобразования или стабилизации напряжения.

Обобщенная структурная схема измерительного прибора приведена на рисунке 3. В ней АЦ — аналоговая цепь, которая может содержать датчики, операционные усилители (ОУ) и другие аналоговые устройства; АЦП — аналого-цифровой преобразователь; ЦИ — цифровой изолятор, ЦЦ — цифровая цепь; DC/DC-преобразователь постоянного напряжения; ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь. Гальваническую развязку цифровых сигналов обеспечивает цифровой изолятор. Ему необходимо два напряжения питания, гальванически развязанных между собой, что осуществляет DC/DC-преобразователь напряжения.

В приборе, как правило, имеется лишь один источник напряжения: шина питания или аккумуляторная батарея, а в каждом узле — свое напряжение питания. И развязку по питанию, и преобразование напряжения батареи в напряжение питания интегральных схем можно осуществить с помощью компактных мало-мощных DC/DC-преобразователей с изоляцией «вход-выход». Типичные значения напряжений питания ОУ, АЦП и ЦАП, источников опорного напряжения (ИОН), интегральных схем гальванической развязки и возможные серии преобразователей PEAK приведены в таблице 3.

Выходное напряжение аккумуляторной батареи со временем уменьшается, а для питания микропроцессора требуется стабильное напряжение, которое желательно получить с низкими потерями при преобразовании. Эту двойную задачу можно решить, применив импульсные стабилизаторы (DC/DC-преобразователи без развязки «вход-выход») серий PSRS-78xxLF, PSR-78xxLF (0,5 А) или PSR1-78xxLF (1 А), которые обладают высоким КПД до 96% и не требуют дополнительного отвода тепла. Кроме того, эти преобразователи имеют ультраширокий вход (см. табл. 2) и при разряде батареи обеспечивают стабильное напряжение питания микропроцессора.

DC/DC-преобразователи используются также в распределенных системах питания для получения напряжения питания платы и развязки отдельных плат между собой. Обобщенная структурная схема такой системы приведена на рисунке 4. На нем У — узел устройства, n — номер узла. При практической реализации этой схемы DC/DC-преобразователи должны располагаться на одной печатной плате с устройством. Это позволяет увеличить надежность и устойчивость к помехам и уменьшить потери в системе питания. В компактных электронных устройствах можно использовать различные комбинации обсуждаемых DC/DC-преобразователей.

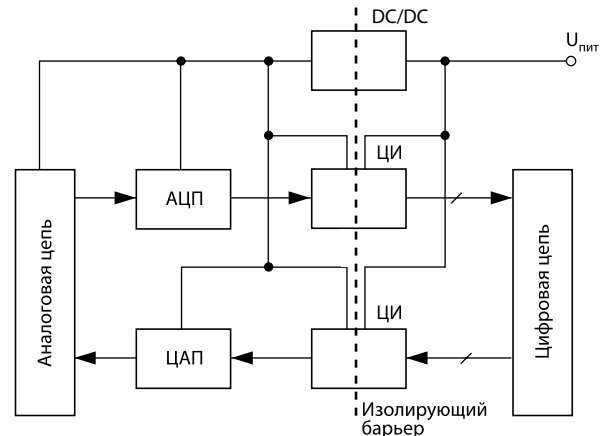


Рис. 3. Обобщенная структурная схема измерительного прибора

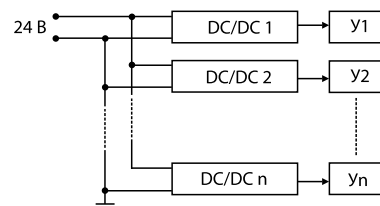


Рис. 4. Структурная схема распределенной системы питания, например, с входным напряжением 24 В

МОДУЛЬНЫЕ ДРАЙВЕРЫ СВЕТОДИОДОВ

Для питания светодиода требуется обеспечить постоянство значения протекающего через него тока, величина которого определяется требуемой оптимальной яркостью и цветом свечения светодиода.

Главным достоинством модульных драйверов светодиодов является простота применения: они не требуют подключения внешних компонентов и используются по принципу «Включил — и работает». Эта простота дополнительно позволяет разработчику быстро состыковать драйвер со своей схемой управления яркостью свечения светодиодов. Все это ускоряет проектирование нового изделия и увеличивает скорость его выхода на рынок, что является главным условием динамичного развития и устойчивого положения компании в современных условиях.

Компания PEAK Electronics выпускает четыре серии модульных DC/DC-драйверов светодиодов PLED, PLED-S и PLED-T в корпусах типа DIP с выходными токами 300...1200 мА и PLED-SD в SMD-корпусе с выходными токами 300...700 мА, в зависимости от модели (см. табл. 4).

Основные параметры модулей PLED-SD:

- диапазон входного напряжения 5...36 В;
- стабилизированный выходной ток;
- возможность управления выходным током;
- дистанционное включение/выключение;
- диапазон рабочих температур –40...85°C или –40...71°C, в зависимости от модели.

Модули драйвера PLED и питаемые им светодиоды можно включать и выключать дистанционно, что востребовано в устройствах с батарейным питанием. На вывод Ctrl (Control — управление) подается сигнал с выхода микроконтроллера или с аналогового делителя напря-

Таблица 3. Типичные напряжения питания узлов измерительного прибора и возможные DC/DC-преобразователи PEAK

| Название элемента | Напряжение питания, В | DC/DC-преобразователи PEAK |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| ОУ | ± 5...20 | PSD-Z, PMA-T, PEV3-Z, PES2-Z, PES3-Z |
| АЦП | 1,2...8 | PEV3-E, PSD-E, PME-T, PES2-E, PES3-E |
| ЦАП | 5...20 | |
| ИОН | 1,8...40 | PSDL-E, PSDV-E |
| ИС гальванической развязки | 2,7...6 | PEV3-E, PSD-E, PME-T, PES2-E, PES3-E |

Таблица 4. Варианты моделей драйверов светодиодов PEAK в корпусе для поверхностного монтажа

| Фото | Наименование | $I_{вых.}$, мА | Диапазон $U_{вых.}$, В | $U_{вх.}$, В | КПД при $U_{вх.}$ макс, % |
|---|---------------|-----------------|-------------------------|---------------|---------------------------|
|  | PLED-SD-300LF | 300 | 2...32 | 5,5...36 (24) | 95 |
| | PLED-SD-350LF | 350 | | | |
| | PLED-SD-500LF | 500 | | | |
| | PLED-SD-600LF | 600 | | | |
| | PLED-SD-700LF | 700 | | | |

жения. Потребление по цепи управления не превышает 1 мА. Собственное потребление модуля в ждущем режиме составляет 0,8 мА.

Яркостью свечения светодиодов можно управлять через 7-й вывод DIM. На него подают аналоговое управляющее напряжение или сигнал с ШИМ (см. рис. 5). Если функции дистанционного включения/выключения или управления яркостью свечения светодиодов не востребованы в конкретной задаче, соответствующий вывод драйвера можно никуда не подключать.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ PEAK НА САЙТЕ CATALOG.COMPEL.RU

На сайте нашей компании <http://catalog.compel.ru> представлена информация о поставляемых электронных компонентах и модулях. Сайт содержит подробный каталог и систему параметрического поиска. Для поиска преобразователей напряжения PEAK сначала следует выбрать тип требуемого компонента, например: **Источники питания** → **DC/DC**. На экране появится окно, в котором задаются параметры, например, входное напряжение 12 В, производитель (бренд) PEAK.

Щелкнув мышью наименование подходящего изделия, можно открыть окно с основными техническими параметрами на русском языке, фирменным описанием произво-

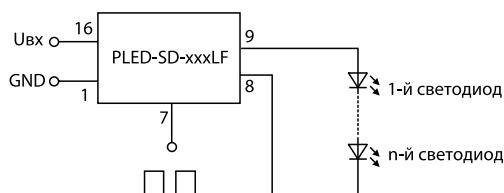


Рис. 5. Типовая схема включения драйвера светодиодов PLED-SD

дителя и указанием наличия на складе и цены компонентов в зависимости от запрашиваемого количества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные DC-DC преобразователи компании PEAK можно применить в любом портативном или переносном приборе промышленного или бытового применения: измерителях параметров технологических процессов, материалов, покрытий, бытовых медицинских приборах и т.д. Все упомянутые серии преобразователей поддерживаются на складе в Москве и доступны для применения как в опытных образцах, так и в промышленных партиях мобильных приборов.