

Оптропары для источников питания

Артем Козлов, инженер НТО БИС-Электроник

E-mail: artem_kozlov@bis-el.kiev.ua

Главным компонентом импульсного источника питания является ШИМ-контроллер, который управляет работой схемы, организывает ее защитное отключение и «спящий режим». Большинство схем импульсных ИП также содержат трансформатор для преобразования высоковольтного напряжения в низковольтное, требуемое для питания электронных устройств. Еще одним необходимым компонентом этой схемы является оптопара, с помощью которой образована цепь обратной связи от вторичной обмотки импульсного трансформатора к контроллеру питания.

Основное назначение оптопар состоит в гальванической развязке между электронными устройствами или между их различными узлами. Существует большое разнообразие оптопар для самых различных применений от многих производителей электронных компонентов. Это могут быть одно- и многоканальные оптроны, простые и с интеграцией дополнительных компонентов, с различными коэффициентом CTR, изоляционными параметрами и другими характеристиками. Как известно, в импульсных источниках питания чаще всего применяется оптопара с транзисторным выходом, пример схемы включения которой показан на рис. 1.

Популярными в Украине оптронами являются изделия Avago, Fairchild Semiconductor, Sharp, Vishay, NEC и Toshiba.

NEC ELECTRONICS

Оптропары производства **NEC Electronics** являются высоконадежными изделиями, полностью соответствующим требованиям международных стандартов по безопасности электронного оборудования. Сегодня NEC предлагает ряд серий оптопар с транзисторным выходом, которые представлены четырьмя сериями:

- PS25xx (DIP4);
- PS27xx (SOP);
- PS28xx (Small SOP);

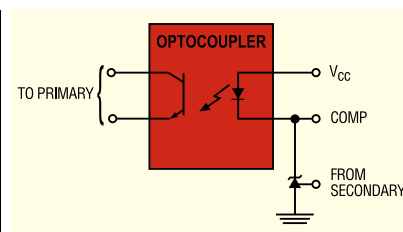


Рисунок 1 Оптопара с транзисторным выходом

- PS29xx (Ultra-Small Flat-lead). Это 1-/2-/4- канальные оптроны в различных корпусах и исполнениях: с постоянным или переменным напряжением на входе, с простым или сдвоенным транзистором, с низким уровнем входного тока или большим выходным напряжением.

Особенности оптопар NEC с транзисторным выходом:

- рабочий температурный диапазон -55...+100°C;
- температурный диапазон хранения -55...+150°C;
- высокая электрическая прочность изоляции: 5000 VAC (DIP, SMD), 3750 VAC (SOP), 2500VAC (SSOP, Ultra Small Flat Lead);
- коэффициент передачи по току до 6500% (PS2532, PS2533);
- напряжение коллектор-эмитер до 350 В (PS2533, PS2535, PS2733, PS2833, PS2933).

Также компания NEC выпускает высокоскоростные оптроны с цифровым

или аналоговым выходом для применения в телекоммуникационных системах, модемах, платах персональных компьютеров, бытовой технике и др.

AVAGO TECHNOLOGIES

Компания **Avago Technologies** производит высококачественные оптроны, которые могут применяться в самых ответственных узлах специальной аппаратуры. Ряд оптронов этой компании включает изделия с цифровым и аналоговым выходом, интегрированные драйверы для интеллектуальных силовых модулей и транзисторных ключей, герметичные и высокопроизводительные оптроны, стандартные оптроны с транзисторным выходом и др.

Avago Technologies предлагает изделия с высокими техническими показателями:

- CMR до 15 кВ/мкс;
- потребление от 40 мкА;
- скорость до 50 MBd;
- задержка от 22 нс.

Для импульсных источников питания Avago предлагает ряд стандартных оптопар с транзисторным выходом. Это популярные серии 4N25, 4N35, CNY17, HCPL-181, HCPL-817, HCPL-814, HCPL-354, а также многоканальные ACPL-8xxx.

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR

Компания **Fairchild Semiconductor** является одним из мировых лидеров в проектировании и производстве оптронов. Продукция этой компании зарекомендовала себя, как высоконадежное и эффективное решение для преобразователей мощности, автомобильной и бытовой электроники, промышленной аппаратуры.

Оптроны Fairchild Semiconductor выпускаются в корпусах MFP, SOIC и DIP, с различным количеством выводов. Есть варианты и в микроминиатюрном

корпусе BGA (FODB100, FODB101, FODB102). Среди большого разнообразия этих изделий разработчик всегда сможет выбрать оптрон, необходимый для своего проекта. Это может быть высокопроизводительная оптопара для приложений с большой степенью усиления или широкой рабочей полосой частот; высоковольтная оптопара для работы с импульсным переменным напряжением на выходе; оптопара для общего применения, а также множество других вариантов, включая уникальные комплексные решения.

Например, микросхема **FOD2712** — оптически изолированный усилитель сигнала ошибки: это комбинация оптрона MOC207 и стабилизатора напряжения RC431 в одном миниатюрном

восемивыводном корпусе, что позволяет инженерам уменьшить число компонентов в источнике питания и повысить его надежность.

На рис. 2 изображена принципиальная схема FOD2712. Здесь компенсационная цепь подключается к выводам COMP и SECONDARY. Пример схемы включения этого компонента в AC/DC PFC преобразователе показан на рис. 3.

Здесь для регулировки выходного напряжения сигнал обратной связи поступает на вход контроллера FAN4803, который соответствующим образом управляет длительностью импульса на затворе MOSFET. Сигнал управления проходит через изолирующую оптопару FOD2712. Выходное

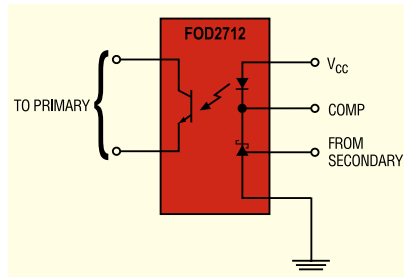


Рисунок 2

Оптически изолированный усилитель сигнала ошибки FOD2712

DC-напряжение понижается до уровня опорного напряжения параллельного стабилизатора (1.24 В для FOD2712) с помощью резистивного делителя напряжения, номиналы которых выбира-

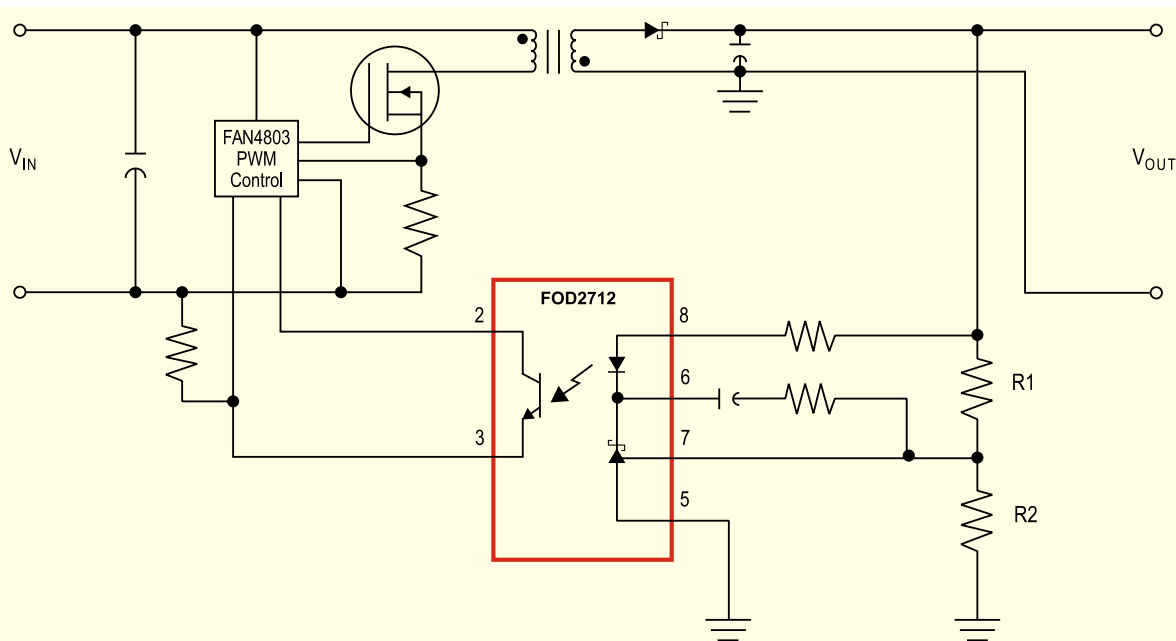


Рисунок 3

Схема включения FOD2712 в импульсном источнике питания

Таблица 1. Аналоги транзисторных оптронов различных производителей

Avago	Fairchild	Liteon	NEC	Sharp	Toshiba	Vishay
HCPL-817-00AE	H11A817A	LTV-817A	PS2501-1H	PC817A	TLP621	TCET1107
HCPL-817-00BE	H11A817B	LTV-817B	PS2501-1W	PC817B	TLP621	TCET1108
HCPL-817-00CE	H11A817C	LTV-817C	PS2501-1L	PC817C	TLP621	TCET1109
HCPL-817-00DE	H11A817D	LTV-817D	PS2501-1K	PC817D	TLP621	SFH615AA
HCPL-181-000E	HMA121			PC352	TLP121	
	HMA121A			PC352	TLP121GR	
	HMA121B			PC352	TLP121Y	
	HMA121C			PC352	TLP121GRL	
HCPL-181-00BE	HMA124			PC352	TLP124	
HCPL-181-00BE	HMA2701		PS2701			SFH690ABT
	HMHA281			PC3H2	TLP281	TCMT1100
	HMHA2801		PS2801	PC3H2		TCMT4100
	MOC205					IL205A
	MOC206					IL206A
	MOC207					IL207A

ются из соображений минимального тока потребления устройства. Ток фототранзистора FOD2712, вызываемый током светодиода, требует балансировки относительно тока обратной связи FAN4803 для поддержания напряжения обратной связи в требуемом диапазоне. Коррекция обратной связи достигается подбором соответствующих значений резисторов и конденсаторов на выводах оптрона.

Естественно, что различные производители выпускают подобные или даже аналогичные оптроны. Зачастую удается заменить один компонент другим, не уступающим по качеству, но более дешевым аналогом. Или усовершенствовать устройство благодаря замене на качественно лучший компонент в таком же конструктивном/функциональном исполнении.

В табл. 1 представлены взаимозаменяемые аналоги популярных оптронов для источников питания. Это неполный список, но он отчетливо отражает тот наибольший выбор оптопар, который предлагает Fairchild Semiconductor.

Какую оптопару выбрать — это прежде всего решение разработчика. Изделие должно соответствовать тре-

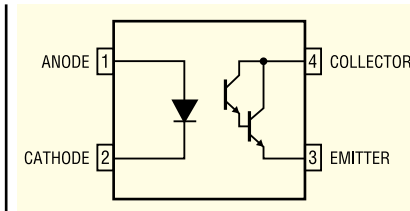


Рисунок 4 Оптопара с транзистором Дарлингтона

буемым электрическим и габаритным параметрам, заложенным в проект.

Основным параметром для выбора оптопары является коэффициент передачи тока:

$$CTR = (I_{out} / I_{in}) * 100\%,$$

где I_{out} — уровень тока на выходе оптрона, I_{in} — уровень тока на входе оптрона.

Большой CTR имеют оптроны со сдвоенным транзистором (тр-р Дарлингтона), принципиальная схема которых показана на рис. 4. С ростом частоты преобразователя увеличивается его эффективность и уменьшаются габариты, но требуется более быстродействующий оптрон. Также при выборе оптопары следует учитывать ее входную емкость и требуемый уровень тока на выходе.

Немаловажным параметром также является цена изделия и доступность его на рынке.

Оптроны всех перечисленных производителей можно приобрести в компании БИС-Электроник. Для заказа требуемых компонентов Вы можете обратиться к менеджерам компании.

Наши координаты:
03680, Киев,
ул.Радищева, 10/14,
тел. (044) 4903599
факс (044) 4048992
info@bis-el.kiev.ua
www.bis-el.com

Литература:

1. www.eu.necel.com
2. www.toshiba.com/taec/
3. www.sharpsma.com/
4. www.avagotech.com
5. www.vishay.com
6. www.fairchildsemi.com
7. *Use of Photocouplers. Sharp Micro-electronics*
8. *Optoelectronic Power Solutions. Fairchild Semiconductor.*
9. *Optically Isolated Error Amplifier. Fairchild Semiconductor.*