

Константин Староверов

НОВИНКИ ЛИНЕЙКИ VIPER



В мае текущего года компания **STMicroelectronics** сообщила о расширении семейства интегральных схем для построения AC/DC-преобразователей **VIPer**. Появилась новая серия **VIPer17**. С ее помощью можно построить более надежные, компактные и конкурентоспособные сетевые источники питания.

От качества работы источника питания (ИП) напрямую зависят такие характеристики конечной продукции, как энергопотребление в нормальном и дежурном режимах работы, надежность и помехоустойчивость. Однако в поисках средств улучшения конкурентоспособности электронной продукции порой принимаются такие решения, которые оставляют все меньше места на плате под источник питания, и все меньше времени на его разработку. С подобной ситуацией можно столкнуться, например, при расширении функциональных возможностей изделия в корпусе прежнего типоразмера или при стремлении удешевить продукцию за счет размещения в корпусе меньшего типоразмера. Кроме того, разработка сетевого ИП может усложняться необходимостью соблюдения различного рода регуляторных норм к энергосбережению, например, *Code of Conduct*, *Top-Runner*, *Energy Star*, *Energy 2000*, *85+*, *92+* и *EPA4*; требований к гармоническому составу потребляемого тока (стандарт EN61000-3-2), уровню электромагнитных излучений (класс В по стандарту EN50022) и безопасности (EN60950). Таким образом, существует реальная потребность в решениях, облегчающих разработку высокоэффективных импульсных ИП с высокой плотностью мощности и их сертификацию на соответствие требованиям различным электротехническим и экологическим стандартам. Именно под влиянием такой потребности появились различного рода модули AC/DC-преобразователей и специализированные интегральные схемы (ИС) для построения AC/DC-преобразователей. Если проектируемая продукция не критична к стоимости, то использование завершенных модулей AC/DC-преобразователей или даже готовых блоков питания бу-

дет идеальным, т.к. наряду с решением озвученных выше проблем, существенно сокращается спецификация комплектующих, что упрощает снабжение, складской учет и производство. Во всех остальных случаях, применение спе-

создавать еще более компактные, надежные и конкурентоспособные сетевые импульсные ИП мощностью 5...12 Вт (максимальная мощность ИП зависит от конструкции (открытая или закрытая) и входного диапазона (универсальный 110...220 В или стандартный 220 В)).

Общая характеристика ИС VIPer17 и ее исполнений

VIPer17 – ИС высоковольтного импульсного преобразователя напряжения, которая выполнена по улучшенной

VIPer17 является выгодным компонентом для разработки высокоэффективных сетевых импульсных ИП с универсальным сетевым входом (85...264 В) мощностью до 7 Вт, со стандартным сетевым входом 220 В±20% Вт мощностью до 12 Вт, а также – с уровнем энергопотребления в дежурном режиме работы менее 50 мВт.

циализированных ИС является безальтернативным. Примером таких ИС может служить семейство **VIPer** компании STMicroelectronics, о котором уже шла речь на страницах журнала [1]. В этом году компания сообщила о важном расширении этого семейства ИС новыми представителями – **VIPer17**, с помощью которых появится возможность

технологии BCD6 и предназначена для разработки высококачественных и, при этом, недорогих источников питания по обратноточковой топологии (Flyback) в таких применениях, как вспомогательные источники питания; сетевые адаптеры портативной электроники; импульсные источники питания бытовой техники и РЭА. Основой ИС являются

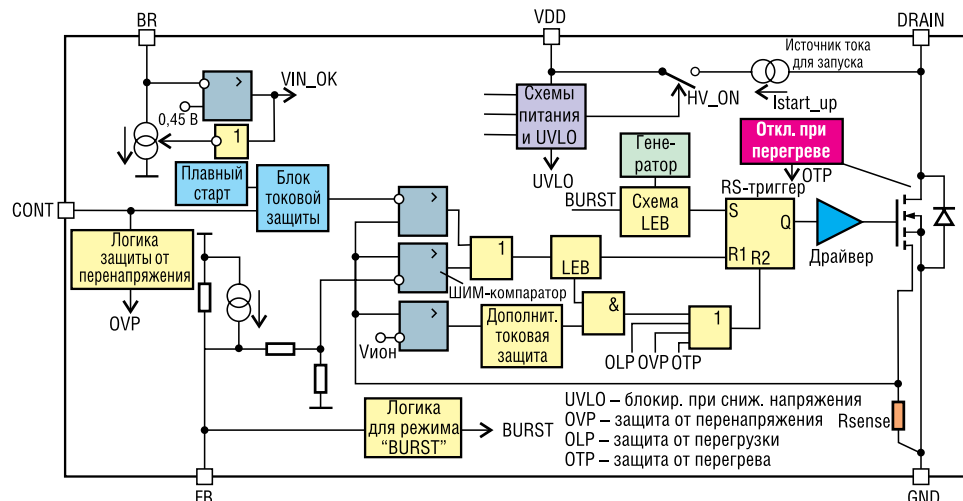


Рис. 1. Внешний вид и расположение выводов

Таблица 1. Основные характеристики исполнений ИС VIPer17

Наименование	Корпус	Напряжение пробоя, В	V _{DD} , В	R _{DS(ON)} , Ом	I _{DLIM} , мА	F _{sw} , кГц	Макс. заполнение импульсов, %
VIPer17LN	DIP-7	800	8,5...23	22	400...150	60	70
VIPer17HN	DIP-7	800	8,5...23	22	400...150	115	70
VIPer17LD	SO16N	800	8,5...23	22	400...150	60	70
VIPer17HD	SO16N	800	8,5...23	22	400...150	115	70

Таблица 2. Назначение выводов

Номер вывода		Наименование	Назначение
DIP-7	SO16		
1	1...4	GND	Общая цепь ИС и исток внутреннего силового МОП-транзистора.
2	5	VDD	Напряжение питания схемы управления. С этого вывода также берется питание для источника тока схемы плавного старта.
3	6	CONT	Вывод управления. Имеет два назначения: 1. Регулировка порога схемы пошагового ограничения тока с помощью внешнего резистора, соединенного с GND. 2. Вход мониторинга напряжения. Работа ИС блокируется, если напряжение на этом входе превысит 3 В.
4	7	FB	Вход управления заполнением импульсов. Смещен внутренним источником тока.
5	10	BR	Вход схемы защиты от снижения напряжения (порог срабатывания 0,45 В)
7, 8	13...16	DRAIN	Высоковольтный вывод стока внутреннего МОП-транзистора. Также связан со схемой запуска.

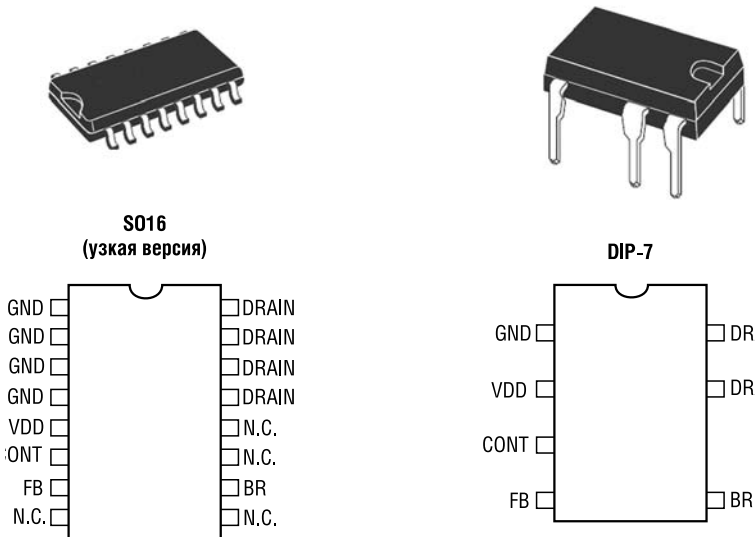


Рис. 2. Функциональная схема ИС VIPer17

улучшенный ШИМ-контроллер и силовой каскад. Каждый из них имеет множество отличительных особенностей. Например, ШИМ-контроллер для снижения электромагнитных излучений поддерживает метод модуляции дрожащей частотой, который позволяет перераспределить энергию шума в близлежащий к основной частоте преобразования диапазон. Ключевая же особенность силового каскада заключается в его высоком напряжении пробоя — 800 вольт, что является гарантом высоконадежной работы ИП. Силовой каскад состоит из мощного МОП-транзистора со встроенным контролем тока SenseFET, датчика температуры и высоковольтной схемы запуска (см. рисунок 1).

ИС VIPer17 доступна в четырех различных исполнениях, различающихся частотой преобразования (60 или 115 кГц) и корпусами (DIP-7 или SO-16N). Информация по исполнениям представлена в таблице 1, а расположение и назначение выводов отображено на рисунке 2 и таблице 2, соответственно.

Высокая степень интеграции упрощает схему включения

Высокая степень интеграции упрощает схему включения

ИС VIPer17 интегрирует множество функциональных блоков, позволяющих существенно упростить схему включения. Оценить степень интеграции позволяет функциональная схема, представленная на рисунке 1. Собственно упрощение схемы включения достигается благодаря интегрированию следующих элементов:

- N-канальный МОП-транзистор, характеризующийся напряжением пробоя не менее 800 В и возможностью контроля тока. Благодаря таким особенностям МОП-транзистора, появляется возможность обеспечить надежную работу силового каскада без дополнительных демпфирующих цепей и исключить из схемы токоизмерительный шунт.

- Высоковольтная схема запуска, которая берет питание с вывода DRAIN и вступает в работу, когда выпрямленное и сглаженное сетевое напряжение составляет более 80 В. Данная схема представляет собой источник тока и позволяет исключить из схемы включения все компоненты, необходимые для запуска импульсного ИП.

- Ряд блоков, обеспечивающих безопасную и надежную работу ИП с малыми электромагнитными излучениями, в т.ч. генератор «дрожащего» сигнала синхронизации, драйвер с возможностями управления током заряда затвора, схема плавного старта, схема ограничения тока с регулируемым порогом, схема контроля недопустимого снижения входного напряжения, дополнительная схема токовой защиты, схема блокировки при снижении напряжения питания VDD (UVLO), схема автоматического перезапуска и защита от перегрева.

- Улучшенный ШИМ-контроллер с преобразованием в токовом режиме, который требует минимальное число внешних компонентов в цепи обратной связи по напряжению.

Энергосберегающие возможности

ИС VIPer17 обладает рядом возможностей, позволяющих добиться малых потерь мощности как в активном, так и в дежурном (без нагрузки) режимах работы. В активном режиме работы снижение потерь мощности достигается за счет использования особого МОП-транзистора, который, с одной стороны, обладает малым сопротивлением открытого канала (типичное значение 22 Ом) и позволяет снизить потери проводимости, а с другой — имеет специальный вывод контроля тока, позволяющий избавиться от токоизмерительного шунта и связанных с ним потерь мощности.

Возможности энергосбережения в дежурном режиме работы ИС VIPer17 в первую очередь направлены на выполнение требований различных стандартов, упомянутых в начале статьи. Для этого у ИС предусмотрен специальный режим работы, который называется BURST. При снижении тока нагрузки снижается и напряжение на выводе FB. Когда это напряжение станет менее 0,45 В, ИС перейдет в режим BURST. Переход в этот режим сопровождается блокировкой коммутатора. В результате прекращается передача энергии на выход преобразователя, что в свою очередь вызовет нарастание напряжения на выводе FB. Когда это напряжение превысит порог 0,45 В, работа коммутатора снова разблокируется. Таким образом, работа в режиме BURST заключается в чередовании пауз в работе коммутатора и его нормальной работы. Такой способ является более эффективной альтернативой работе ШИМ-контроллера с очень малым заполнением импульсов. Работа в режиме BURST обеспечивает существенное снижение всех динамических потерь, т.к. средняя частота при его использовании существенно отличается в меньшую сторону по сравнению с рабочей частотой ШИМ и составляет несколько сотен Гц. В конечном счете, применение ИС VIPer17 позволяет

создавать импульсные источники питания с потребляемой в режиме холостого хода мощностью менее 50 мВт.

Заключение

ИС VIPer17 является выгодным компонентом для разработки высокоэффективных сетевых импульсных ИП с универсальным сетевым входом (85...264 В) мощностью до 7 Вт, со стандартным сетевым входом 220 В±20% Вт мощностью до 12 Вт, а также — с уровнем энергопотребления в дежурном режиме работы менее 50 мВт.

Кроме того, данная ИС является первым представителем нового семейства VIPer plus, в которое в дальнейшем войдут подсемейства продукции VIPerx7, VIPerx8, VIPerx6 и VIPerx5.

Литература

1. Поташов Р. VIPer — новое слово в проектировании импульсных источников питания // Новости электроники, №8, 2008 г. — с. 17-20.

2. Off-line high voltage converters VIPER17 // DataSheet, STMicroelectronics, October 2008, Rev. 4 — 33 p.

**Получение технической информации,
заказ образцов, поставка —
e-mail: analog.vesti@compel.ru**



МНЕНИЕ

Иван Баранов,
инженер по применению

VIPer17 — хороший кандидат для построения на его основе источника питания с указанными параметрами для крупно- и среднесерийных изделий.

Отличительными особенностями по сравнению с предыдущим поколением стали: снижение уровня электромагнитного излучения и уменьшенный ток холостого хода.

В качестве трансформатора в схеме включения можно использовать специализированные готовые трансформаторы компании PULSE: **PF0037NL** или **PF0337NL**, разработанные специально для VIPer12A и VIPer53 соответственно.

В случае мелкосерийных изделий можно сказать о готовых решениях, с которыми придется соревноваться VIPer17. Это модульные источники питания компании MeanWell: **NFM-10-12** и **PM-10-12**. Их рыночная стоимость составляет около 10 USD.



VIPer17 современное интегральное решение для импульсных источников питания



- Преобразователь напряжения плюс контроллер
- Для сетевых ИП мощностью до 12 Вт
- Напряжение пробоя 800 В
- ШИМ-контроллер с модуляцией дрожащей частотой для снижения ЭМП
- Фиксированная частота преобразования (60 или 115 Гц)
- Потребляемая мощность на холостом ходу <50 мВт
- Защита от перегрева и перенапряжения



Компэл
www.compel.ru

PLUG&PLAY

Таблица 3. Оценочные наборы

Наименование	Используемая ИС	Мощность источника питания, Вт	Стабилизированный выход	Входное переменное напряжение, В	Топология
EVALVPer17H-6W	VPer17HN	6	12 В	85...270	Изолированная обратнoходовая
EVALVPer17L-7W	VPer17LN	7	12 В	85...270	Изолированная обратнoходовая
EVALVIP17-SWCHG	VPer17HN	5	5 В	85...270	Обратнoходовая
STEVAL-ILL017V1	VPer17xN	2	500 мА	176...264	Неизолированная обратнoходовая

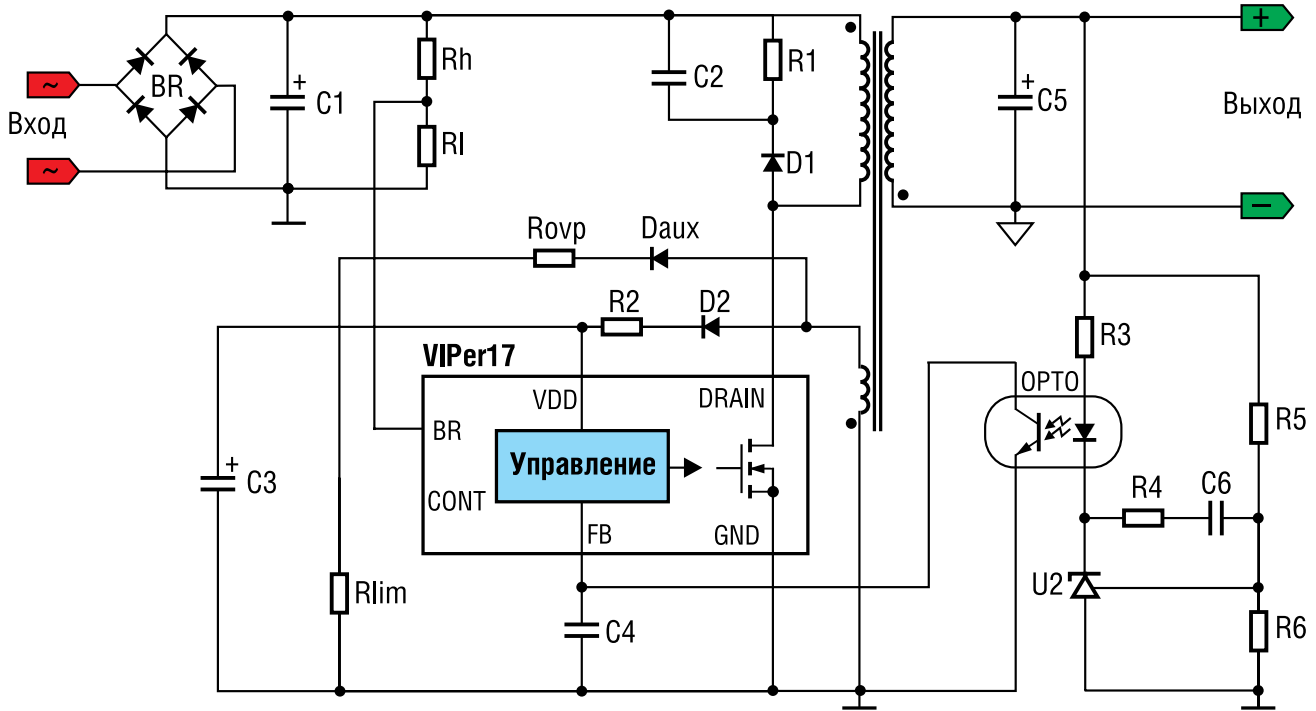


Рис. 3. Пример сетевого источника питания на основе ИС VIPer17L

Пример применения

На рисунке 3 показан пример реализации сетевого ИП (изолированный обратнoходовой AC/DC-преобразователь) мощностью 7 ватт с универсальным входом и выходом 12 В/600 мА. Схема выполнена на основе 60 килогерцовой ИС VIPer17L. Здесь предусмотрены несколько резисторов для настройки защит ИП, в т.ч. R2, R4, R5 задают порог блокировки при снижении входного напряжения (данная функция в указанном положении переключки J3 неактивна), R3 задает порог ограничения тока, а R14 совместно с R3 задает порог срабатывания защиты от перенапряжения. Цепь обратной связи по напряжению выполнена на основе источника опорного напряжения шунтового типа (TL431) и оптопары PC817 (или ее аналога TLP621), что типично для любо-

го изолированного обратнoходового преобразователя.

Поддержка проектирования

Для ускорения проектирования импульсных ИП на основе ИС VIPer17 компания STMicroelectronics предлагает несколько оценочных наборов, информация о которых представлена в таблице 3. Каждая из этих опорных разработок демонстрирует примеры реализации нескольких практических разработок обратнoходовых преобразователей с выходным напряжением 5 и 12 В. Одна из опорных разработок (STEVAL-ILL017V1) (рисунок 4) демонстрирует пример реализации источника питания мощной светодиодной нагрузки со стабилизацией на выходе тока, а не напряжения.

Также необходимо отметить, что ИС VIPer17 еще не поддерживается

доступной на сайте STMicroelectronics версией 2.24 программы для проектирования обратнoходовых преобразователей VIPer Switch Mode Power Supply Design.



Рис. 4. Оценочный набор STEVAL-ILL017V1