

Микросхемы семейства TOPSwitch-GX

После подробного ознакомления с одним из презентационных наборов фирмы Power Integrations (PI) у не избалованных подобным сервисом российских инженеров-электронщиков появляется ощущение нереальности происходящего — столь богатые возможности они предоставляют разработчикам источников питания.

Юрий Ермаков

info@atos.ru

Набор для демонстрации возможностей новых микросхем PI для создания импульсных источников питания (рис. 1). Этот набор многих разработчиков избавит от панического ужаса перед применением импульсников в своих разработках, ведь многим до сих пор гораздо проще запитать схему от какого-нибудь ТПП или ТН с компенсационным стабилизатором, потому что в импульснике творится что-то непонятное: слишком маленький трансформатор, куча всяких конденсаторов, полумостовые, обратноточные схемы... Однако, как известно, все гениальное — просто.

В этом наборе есть готовый преобразователь — достаточно включить и убедиться, что он работает на этих деталях. Кроме того, в наборе есть пустая плата и упаковка микросхем (попробуй собрать источник на 110, 220 В или универсальный). Для тех, у кого пропадает интерес к разработке таких устройств при мысли, что надо рассчитать изолирующий трансформатор или какие-то пассивные компоненты, вложен CD-ROM с программой PI EXPERT, помогающей осуществить выбор компонентов и оптимально их сочетать при различных вариантах входных и выходных напряжений, мощности, рабочей частоты и т. д.



Рис. 4

Для наиболее «продвинутых», а также для тех, кому лень вникать в тонкости работы с программой, на диске есть великолепный обучающий мультфильм, иллюстрирующий ее работу.

К сожалению, сопровождение мультфильма есть на многих языках, но не на русском. 70–80% ярких противников использования импульсных источников питания можно было бы заинтриговать. При той компактности и простоте реализации источников питания, которые достигаются при использовании микросхем PI, при таком качественном программном обеспечении и обилии подробной технической документации только суперконсерваторы не дрогнут — если все это будет на русском языке.

Для желающих глубоко вникнуть в устройство и свойства микросхем фирмы Power Integrations прилагается много документации, в том числе подробное описание собранного источника питания со схемой и характеристиками.



Рис. 1

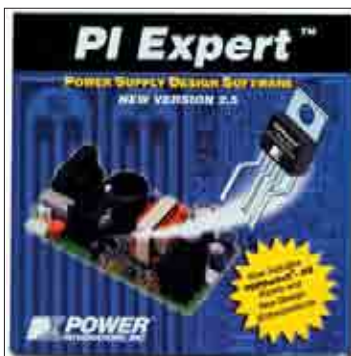


Рис. 2



Рис. 3



Рис. 5



Рис. 6

Семейство микросхем TOPSwitch-GX серии 242-250 предназначено прежде всего для применения в сетевых источниках питания с входным напряжением от 85 до 265 В и мощностью до 250 Вт. Максимально допустимое входное напряжение для мощного ключа — 700 В.

Все микросхемы поддерживают стандарт ECO SMART. Это новый стандарт, предписывающий «умное» поведение источника питания при минимальном потреблении мощности

для собственных нужд. Судите сами: 80 мВт при 110 В входного напряжения, 160 мВт — при 230 В. Кроме того, такой источник питания может «засыпать и просыпаться» по команде микроконтроллера, при отсутствии нагрузки почти не потребляет ток, поддерживая на выходе заданное напряжение. Микросхемы нечувствительны к небольшим провалам напряжения, отключаются при отклонении напряжения сети ниже и выше установленного порога, отключаются при перегреве и включаются при остывании с гистерезисом, отключаются при перегрузках на выходе. Причем реализация схемы защиты от перегрузки проста и программируется внешним резистором. В микросхеме предусмотрен встроенный плавный запуск при включении питания. Он позволяет свести к минимуму воздействие переходных процессов. При выбранном алгоритме работы микросхем на выходе сетевого выпрямительного моста можно применить емкость небольшого номинала. Цепи обратной связи допускают гальваническую развязку оптопарой, что позволяет получить изолированный от сети источник питания. Высокая частота переключений позволяет добиться существенного снижения пульсаций напряжения на выходе и получить максимальный КПД при минимуме помех в питающей сети, малом уровне акустического шума и электромагнитных помех. Рабочая час-



Рис. 7

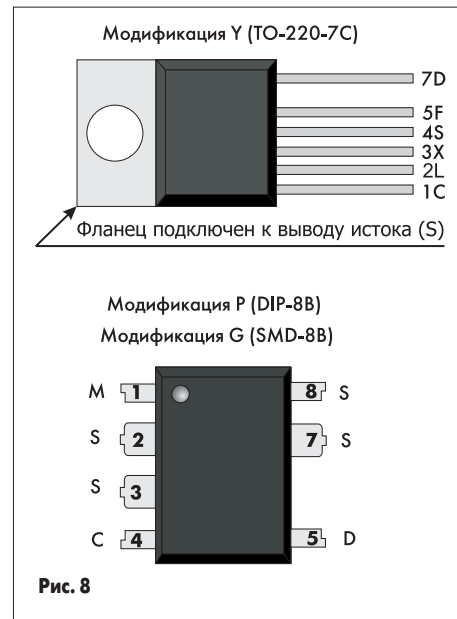


Рис. 8

| Изде-лие: | Тип кор-пуса: | Допустимая выходная мощность, Вт | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------------------|--|-----------------------------|
| | | 230 В ±15% | | 85–265 В | |
| | | Закры-тый, невен-тили-руемый корпус (адап-тер) | Встраи-ваемая плата питания | Закры-тый, невен-тили-руемый корпус (адап-тер) | Встраи-ваемая плата питания |
| TOP242P | DIP-8 | 9 | 15 | 6.5 | 10 |
| TOP242G | SMD-8 | | | | |
| TOP242R | TO-263 | 9 | 22 | 11 | 14 |
| TOP242Y | TO-220 | 10 | 22 | 7 | 14 |
| TOP242F | TO-262 | | | | |
| TOP243P | DIP-8 | 13 | 25 | 9 | 15 |
| TOP243G | SMD-8 | | | | |
| TOP243R | TO-263 | 29 | 45 | 17 | 23 |
| TOP243Y | TO-220 | 20 | 45 | 15 | 30 |
| TOP243F | TO-262 | | | | |
| TOP244P | DIP-8 | 16 | 30 | 11 | 20 |
| TOP244G | SMD-8 | | | | |
| TOP244R | TO-263 | 34 | 50 | 20 | 28 |
| TOP244Y | TO-220 | 30 | 65 | 20 | 45 |
| TOP244F | TO-262 | | | | |
| TOP245R | TO-263 | 37 | 57 | 23 | 33 |
| TOP245Y | TO-220 | 40 | 85 | 26 | 60 |
| TOP245F | TO-262 | 40 | 85 | 26 | 60 |
| TOP246R | TO-263 | 40 | 64 | 26 | 38 |
| TOP246Y | TO-220 | 60 | 125 | 40 | 90 |
| TOP246F | TO-262 | | | | |
| TOP247R | TO-263 | 42 | 70 | 28 | 43 |
| TOP247Y | TO-220 | 85 | 165 | 55 | 125 |
| TOP247F | TO-262 | | | | |
| TOP248R | TO-263 | 43 | 75 | 30 | 48 |
| TOP248Y | TO-220 | 105 | 205 | 70 | 155 |
| TOP248F | TO-262 | | | | |
| TOP249R | TO-263 | 44 | 79 | 31 | 53 |
| TOP249Y | TO-220 | 120 | 250 | 80 | 180 |
| TOP249F | TO-262 | | | | |
| TOP250R | TO-263 | 45 | 82 | 32 | 55 |
| TOP250Y | TO-220 | 135 | 290 | 90 | 210 |
| TOP250F | TO-262 | | | | |

тота микросхем, равная 132 кГц, определяет минимальные размеры изолирующего трансформатора. Если необходимо сделать источник питания монитора или другой видеоаппаратуры, предусмотрено понижение рабочей частоты (66 кГц) для большей устойчивости против наводок. Применение микросхем этого семейства позволяет значительно снизить массогабаритные показатели источников питания, удешевить их за счет применения минимума навесных компонентов, при этом снабдив их новыми, полезными свойствами.

В микросхемах семейства TOPSwitch-GX используют только испытанную топологию, наиболее приспособленную для высоких напряжений — power MOSFET, а управление выходным напряжением производится с помощью ШИМ. Все управление источником питания сосредоточено на одном КМОП-кристалле.

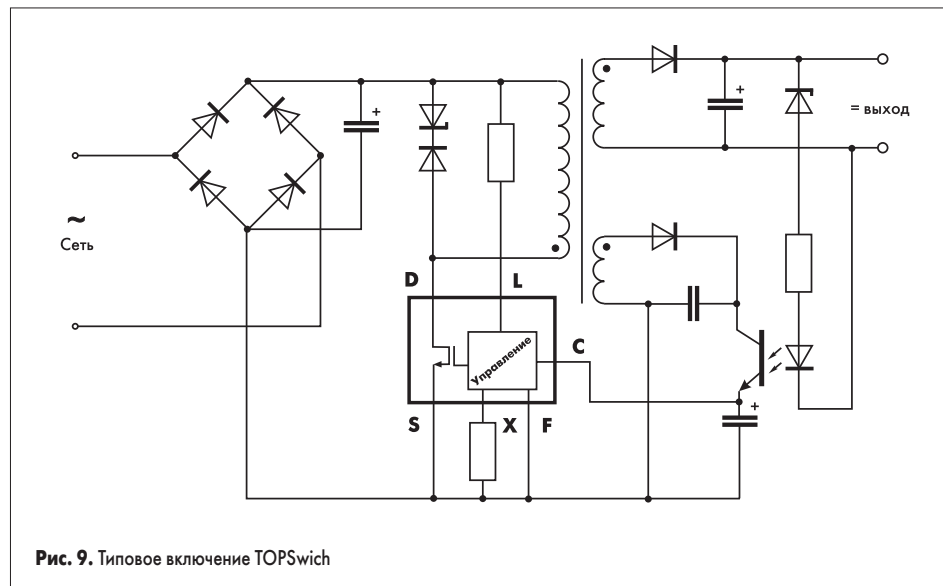


Рис. 9. Типовое включение TOPSwitch

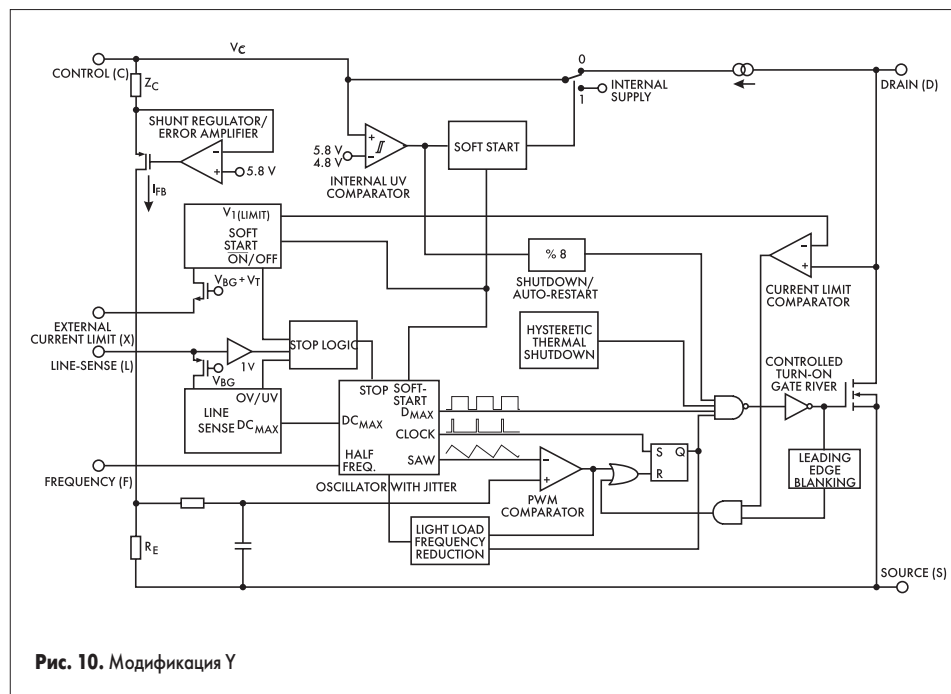


Рис. 10. Модификация Y

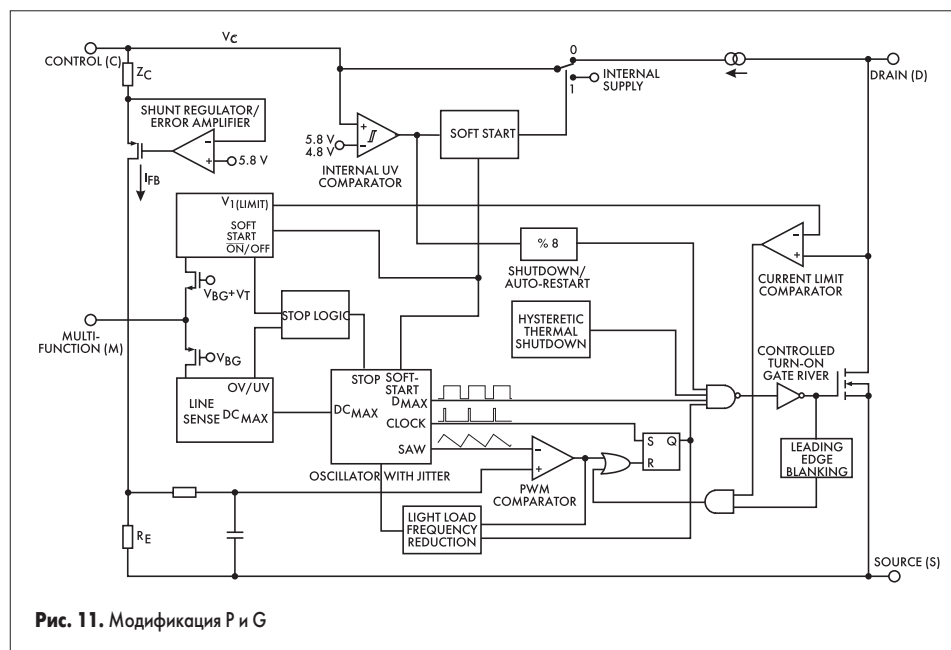


Рис. 11. Модификация P и G

Микросхемы выпускаются в вариантах Y (корпус TO-220-7C), P (корпус DIP-8B) и G (корпус SMD-8B). В зависимости от типа

корпуса, семейство TOPSwitch-GX имеет 1–3 дополнительных вывода помимо стандартных «управление», «сток» и «исток».

Назначение выводов:

D — высоковольтный вход мощного транзистора MOSFET, питание схемы «мягкого старта» и схемы ограничения тока;

C — управление. Питание усилителя ошибки параллельного регулятора, сигнал на компаратор схемы «мягкого старта», сигнал обратной связи и авторестарта, подключение компенсирующего конденсатора;

L — контроль линии (только в модификации Y), вход мониторинга шин OV и Uпит, подпитка от входной линии, управление включением-выключением и синхронизация. Подключение к выводу S запрещает все функции на этом выводе;

X — внутреннее ограничение тока (только в модификации Y). Вход для внутренней схемы ограничения тока, управление включением-выключением и синхронизация. Подключение к выводу S запрещает все функции на этом выводе;

M — многофункциональный (для модификации P и G). Этот вход комбинирует функции выводов L и X модификации Y. При соединении к выводу S запрещает все функции на этом выводе;

F — управление частотой (только в модификации Y). Вход выбора тактовой частоты — 132 кГц при соединении с выводом S и 66 кГц — при соединении с выводом C. В модификациях P и G частота фиксирована и составляет 132 кГц;

S — открытый исток транзистора MOSFET, подключается к OV источника высокого напряжения.

Внутреннее устройство микросхем показано на рис. 10–11.

Набор создан, прежде всего, для тех, кому психологически тяжело сделать шаг к импульсным источникам питания или перейти на новую элементную базу, для руководителей фирм, выпускающих различные приборы и устройства, а также для обучения персонала. Power Integrations выпускает несколько подобных наборов с образцами продукции для различных типов источников питания.

Более подробная информация о наборах и микросхемах — на сайте www.powerint.com.