

Интегральный источник питания дежурного режима

от Monolithic Power Systems

В статье представлен новый интегральный источник питания дежурного режима MP100L от компании Monolithic Power Systems (MPS). На кристалл микросхемы MP100L встроен высоковольтный ключ, а патентованная технология позволяет при реализации блока питания отказаться от использования индуктивностей и трансформаторов.

Александр Щерба

Monolithic Power Systems (MPS) — один из мировых лидеров в разработке и производстве интегральных схем для высокоэффективных компонентов аналоговой и силовой электроники. Одним из ключевых направлений компании является выпуск микросхем для DC/DC- и AC/DC-преобразователей различного применения, в том числе преобразователей для питания мощных светодиодов и контроллеров импульсных источников питания (ИП).

Использование технологии двойной диффузии при изготовлении металл-оксидных полупроводников (DMOS) позволяет компании MPS встраивать на кристалл микросхемы мощные высоковольтные силовые ключи, что делает возможным создание компактных интегральных решений преобразователей AC/DC. Таким примером может служить блок питания дежурного режима. При достаточно низких требованиях к выходной мощности, ИП дежурного режима должен быть выполнен компактно и обеспечивать преобразование напряжения сети переменного тока в постоянное напряжение, необходимое для питания цепей управления и мониторинга основного ИП (рис. 1). Выходная мощность дежурного ИП,

как правило, составляет несколько сотен милливольт и в редких случаях достигает 1 Вт и более.

В настоящее время блок питания дежурного режима чаще всего выполняется в виде малоомощного однотактного импульсного преобразователя, реже — в виде линейного блока питания с применением обычного трансформатора. В случае применения импульсного преобразователя это может привести к возрастанию электромагнитных помех (ЭМП), возникающих при работе схемы импульсного преобразователя, кроме того, использование многоэлементной схемы и импульсного трансформатора увеличит стоимость и габариты конечного устройства. При применении линейного блока питания проблемой станет узкий рабочий диапазон входного напряжения и применение габаритного трансформатора.

Чтобы при конструировании блока питания дежурного режима избежать недостатков импульсного и линейного ИП, компания MPS разработала микросхему MP100L, использующую патентованную технологию без необходимости применения индуктивностей и трансформатора. Для этого выпрямленное напряжение сети переменного тока $U_{вх}$ поступает на специальный вы-

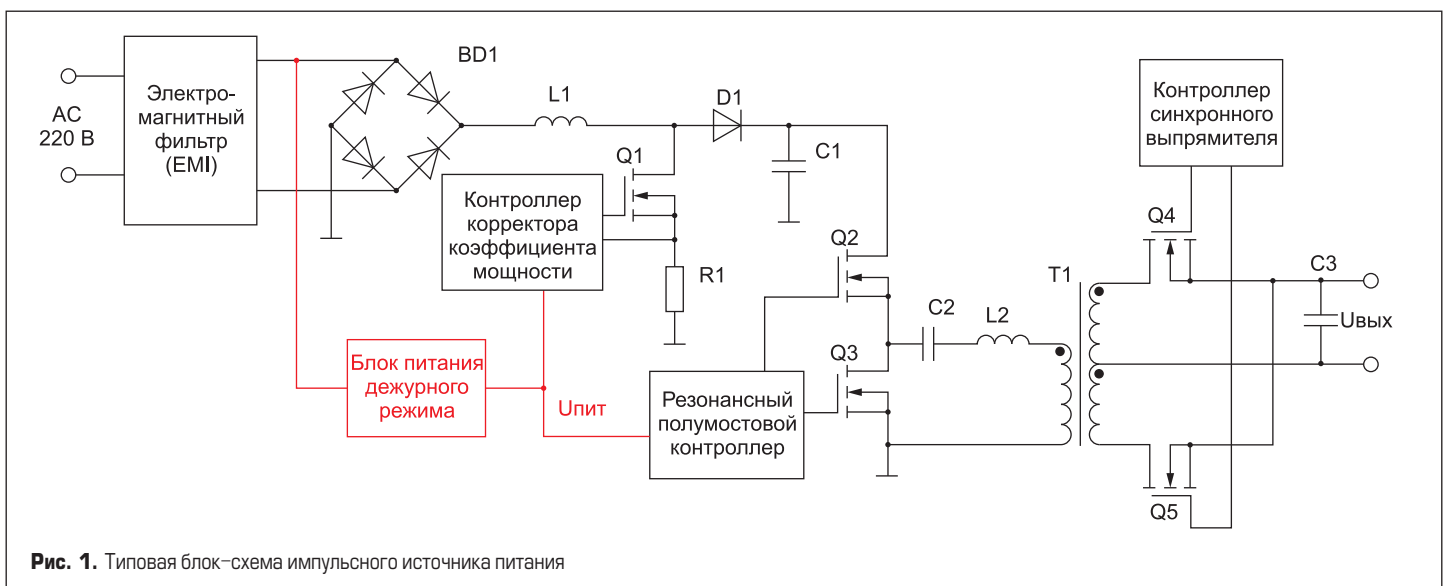
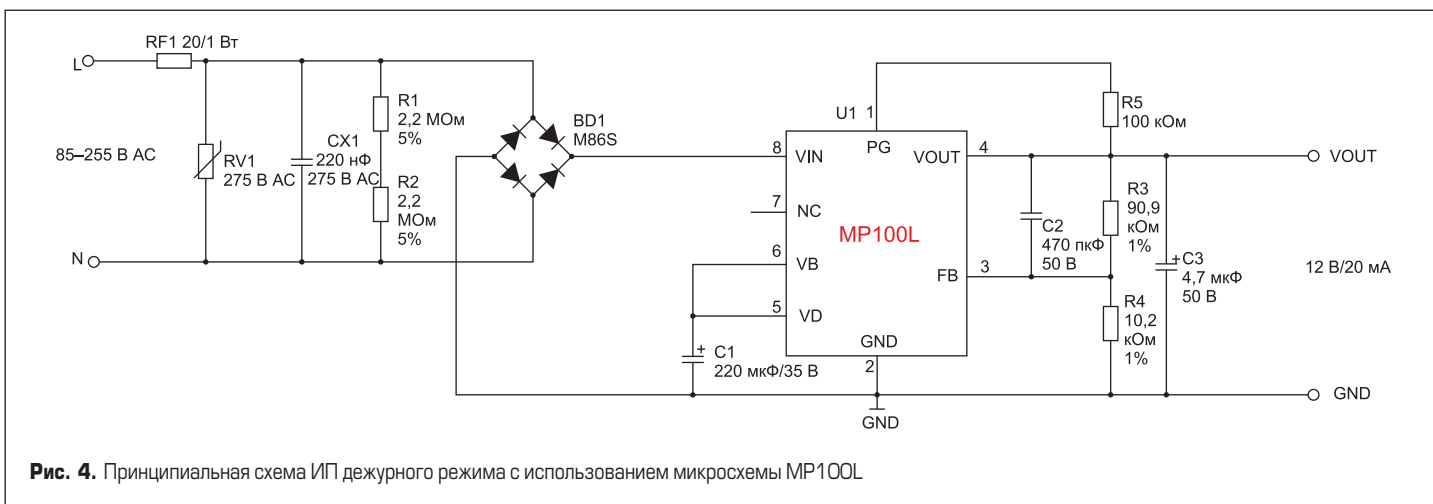
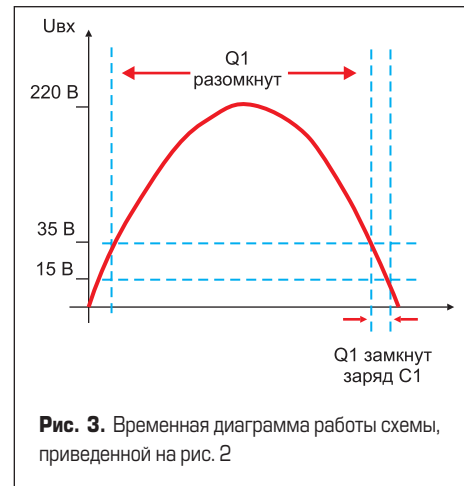
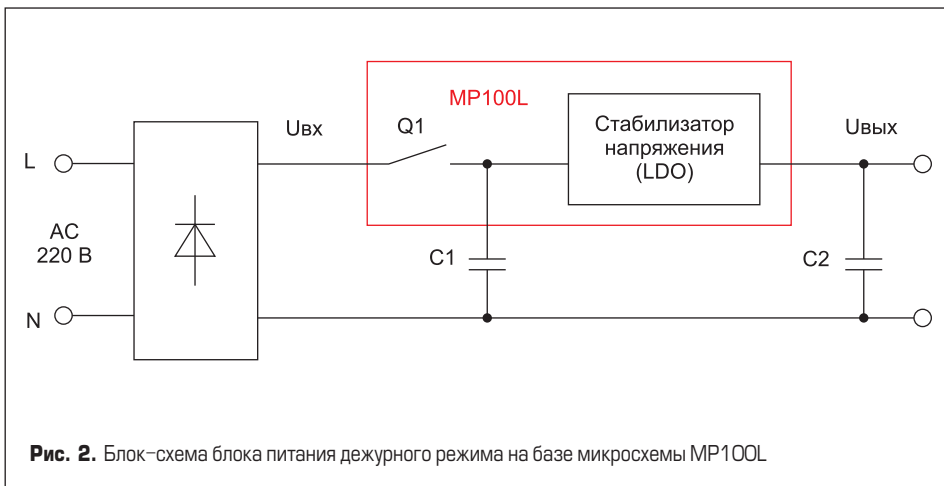


Рис. 1. Типовая блок-схема импульсного источника питания



соковольтный интегрированный на кристалл микросхемы MP100L ключ Q1 (рис. 2). Ключ Q1 замыкает цепь и заряжает накопительный конденсатор C1 в моменты времени, когда напряжение сети переменного тока находится в диапазоне напряжений 15–35 В (рис. 3). Ток заряда конденсатора при этом может достигать 1,8 А. В остальные моменты времени ключ разомкнут (рис. 3), а накопленная в конденсаторе C1 энергия через линейный стабилизатор напряжения (LDO) подается в нагрузку $U_{\text{вых}}$ [1].

На рис. 4 представлена принципиальная схема блока питания дежурного режима на базе микросхемы MP100L. Конденсатор CX1 на входе схемы необходим для уменьшения уровня электромагнитных помех, возникающих при работе схемы. Выходное напряжение регулируется и может быть задано в диапазоне 1,5–15 В с помощью внешнего делителя на резисторах R3 и R4 по формуле:

$$U_{\text{вых}} = 1,235 \times (1 + R_3/R_4).$$

Для защиты от различных аварийных ситуаций служит функция контроля выходного напряжения на соответствие рабочему значению — так называемая Power-Good. Для этого на вывод микросхемы выведена цепь с открытым стоком (вывод 1, рис. 4), которая подтягивающим резистором R5 подключена к шине питания. При включении схемы напряжение на выходе $U_{\text{вых}}$ блока питания будет плавно повышаться, и при достижении порога 80% от заданного рабочего

напряжения с задержкой 200 мкс на выводе 1 установится значение высокого уровня.

Отличительной особенностью схемы на рис. 4 является применение низковольтных малогабаритных конденсаторов C1, C2 и C3 с рабочим напряжением до 50 В. Емкость конденсатора C1, необходимого для накопления энергии, равна 220 мкФ и достаточна в большинстве

случаев. Если ИП дежурного режима должен обеспечить небольшую выходную мощность, выпрямительный мост BD1 можно заменить на один выпрямительный диод, при этом максимальная выходная мощность (рис. 5) блока питания дежурного режима уменьшится наполовину по сравнению с использованием полномостовой выпрямительной схемы (рис. 4).

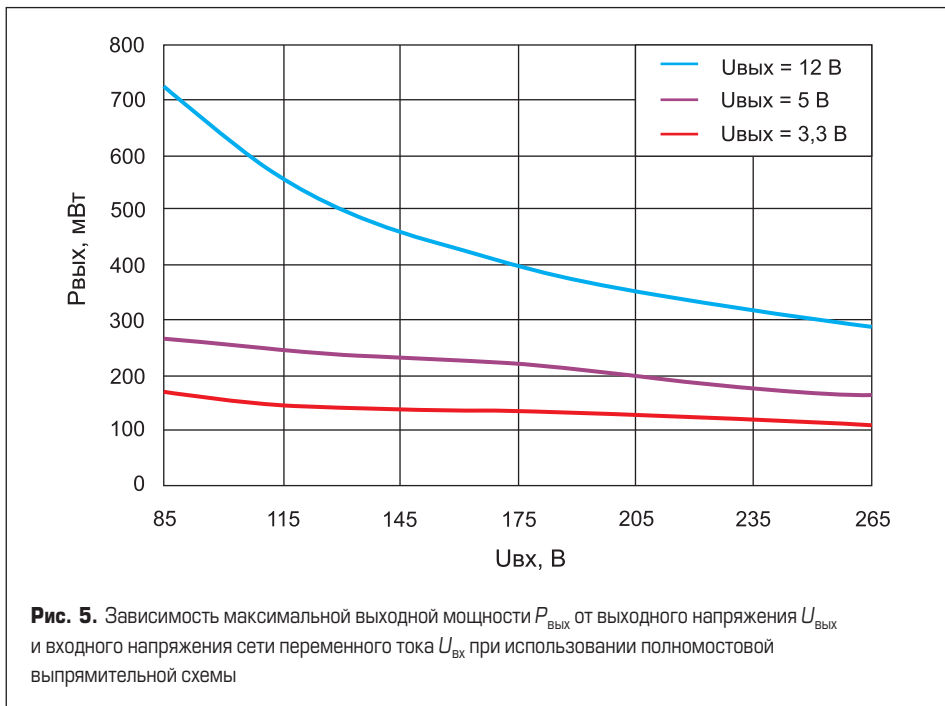




Рис. 6. Внешний вид ИП дежурного режима на базе микросхемы MP100L (габаритные размеры 29×19×18 мм)

Для предотвращения нештатных ситуаций на кристалл микросхемы MP100L интегрированы цепи защиты. Работа схемы прервется в случае повышения напряжения на накопительном конденсаторе C1 свыше 30 В, это необходимо, чтобы избежать выхода из строя интегрированного на кристалл микросхемы линейного стабилизатора напряжения (рис. 2). Выходной ток MP100L ограничен значением 150 мА. При достижении этого порога за-

щитная цепь будет последовательно снижать напряжение на накопительном конденсаторе C1, и в случае достижения порога 6,8 В линейный стабилизатор напряжения и цепь нагрузки будут отключены. Работа линейного стабилизатора продолжится при достижении напряжением на накопительном конденсаторе значения, равного 15,3 В. Работа схемы прервется и в случае превышения температуры корпуса микросхемы значения +160 °C

и возобновится при снижении температуры корпуса до +140 °C.

На рис. 6 представлен типовой дизайн печатной платы блока питания дежурного режима, построенного по схеме на рис. 2 с использованием микросхемы MP100L. Используется печатная плата размером 21×14 мм и с небольшим количеством внешних компонентов.

Заключение

Применение микросхемы MP100L в блоках питания дежурного режима от компании MPS позволит создавать компактное устройство для питания цепей управления основного инвертора. Такой блок питания можно самостоятельно использовать для питания малогабаритных маломощных устройств от сети переменного тока. Для надежной работы в микросхему интегрирована защита от перегрева, перегрузки по току и короткого замыкания.

Литература

1. www.monolithicpower.com