

Автор: Пеннер Евгений Вячеславович

Блоки питания серии БП05

Блоки питания в настоящее время выпускают многие производители. В то же время спрос на изделия с высокими техническими характеристиками продолжает оставаться на достаточно высоком уровне. В статье показано, что современные источники питания являются достаточно сложными электронными устройствами.



Рис. 1. Блок питания серии БП05

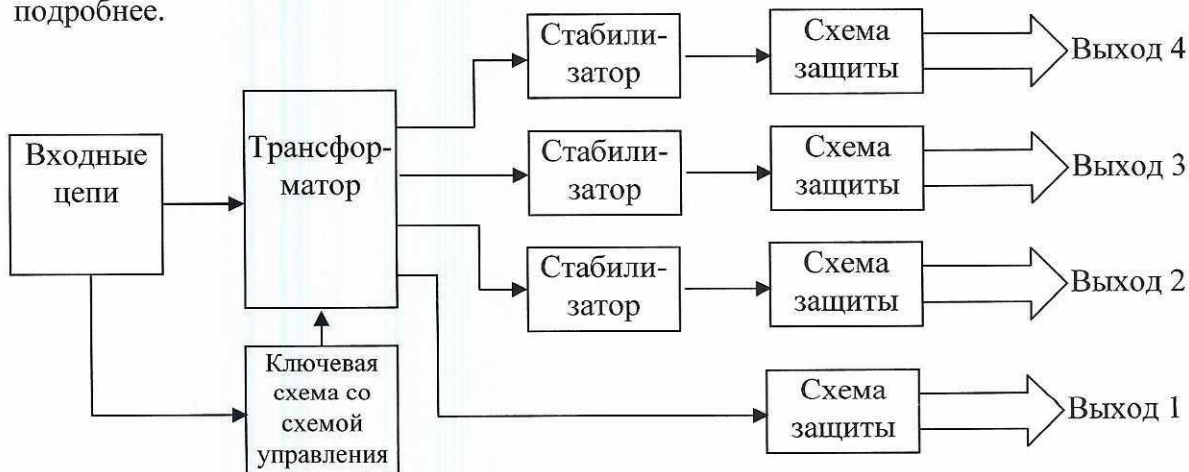
Блоки питания БП05 (рис. 1) предназначены для использования их в качестве системы электропитания всевозможных датчиков, которым для работы необходим постоянный ток напряжением 24 или 36 В. В первую очередь это датчики с токовым выходом. Разнообразие серии БП05 позволяет выбрать оптимальный для пользователя вариант. Выпускаются источники питания со следующими основными характеристиками, важными для потребителя:

- выходное напряжение 24 или 36 В;
- число каналов 2 или 4;
- выходной ток канала: 25, 45, 80, 100, 120 мА;
- точность установки выходного напряжения 2 %;
- погрешность выходного напряжения при

- изменении входного напряжения на 10 % - 1 %;
- погрешность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0 до максимума -1 %;
- уровень пульсаций 50 мВ.

К одному каналу можно подключать несколько датчиков (при условии, что суммарный ток не будет превышать номинальный). Рассмотрим, из каких типовых блоков состоит современный источник питания, для чего эти блоки предназначены и как их работа влияет на систему в целом.

Типовой источник состоит из следующих блоков: входные цепи, ключевая схема со схемой управления, выходные цепи. Поскольку источник многоканальный, то стабилизируется только один канал, в остальные каналы необходимо ставить стабилизаторы напряжения. Также каждый канал должен иметь схему защиты от КЗ и перегрузки по току. (Все это касалось только одной топологии, а именно, обратнoходовой. Рассматривается именно она по той причине, что она и была использована в БП05). Рассмотрим блоки подробнее.



Структурная схема БП05

Входные цепи начинаются предохранителем и терморезистором с отрицательным ТКС. Предохранитель обычно сгорает последним, но его роль – защита от возгорания. Термистор служит для ограничения пускового тока и защищает как диоды выпрямителя, так и проводку потребителя. Далее стоит варистор – защита от импульсных помех на входе. После этих трех элементов ставится фильтр электромагнитной совместимости. Его роль – не допустить в линию 220 В импульсные помехи, которые неизбежно появляются при работе импульсного источника питания. После фильтра электромагнитной совместимости стоит выпрямитель – диодный мост и электролитический конденсатор. Задача этой части блока – преобразование переменного напряжения промышленной частоты в постоянное с допустимым уровнем пульсаций (уровень зависит от номинала электролитического конденсатора, приходится находить компромисс между габаритами конденсатора и пульсациями постоянного напряжения).

Ключевая схема со схемой управления является сердцем импульсного источника питания. БП05 сделан на ШИМ- контроллере серии TOP, которые отлично себя зарекомендовали. Этот контроллер содержит в себе встроенный ключевой элемент, что очень удобно и сокращает габариты устройства. Вторым по важности элементом является трансформатор (накопительный дроссель со вторичными обмотками). Это самый большой элемент источника питания (но если бы при тех же выходных мощностях источник питания был бы линейным – то трансформатор был бы в разы больше). В данной топологии трансформатор работает не как трансформатор, а как накопитель энергии, поэтому с ростом выходной мощности приходится увеличивать и трансформатор. Ключевой элемент преобразует постоянное напряжение в импульсное, которое с помощью трансформатора переходит во вторичные обмотки. При этом контроллер получает управляющие сигналы от схемы обратной связи, контролирует перегрузку по току в первичной стороне и перегрев кристалла. То есть сам микроконтроллер защищен ОЧЕНЬ надежно. Убить его можно лишь неправильным включением в схему. Когда выключается ключевой элемент – появляется выброс напряжения, который может вывести его из строя. Поэтому в источниках обязательно стоит защита от этих выбросов – снабберные цепи.

Вторичные цепи – это выпрямитель, фильтр и неотключаемая нагрузка (резистор со светодиодом). Импульсные источники работают менее устойчиво, если у них абсолютно нет нагрузки. Очень важным элементом схемы являются конденсаторы подавления высокочастотных помех. Они включаются между возвратными цепями первичной и вторичной стороны. Это должны быть специальные конденсаторы типа Y1 или Y2.

В качестве стабилизаторов используются простые повышающие импульсные стабилизаторы на ШИМ- контроллере MC34063.

Схема защиты от перегрузки по току и КЗ сделана так, что срабатывает при превышении номинального тока в 1.5 – 2 раза, при этом загорается светодиод, сигнализирующий о перегрузке. Ток короткого замыкания примерно 6-10 мА (именно он и пропускается через светодиод). Как только перегрузка исчезает – схема восстанавливается самостоятельно. При этом токи срабатывания и отпускания не равны (схема имеет небольшой гистерезис, что исключает переход в колебательный режим).

В блоках питания БП05 используются универсальные платы, в случае двухканального исполнения не впаиваются некоторые элементы. Схема защиты настраивается подбором нескольких резисторов на нужные токи срабатывания и отпускания.

Как и во всех аналогичных источниках питания, между входом и выходами (а также между выходами) обеспечена гальваническая развязка. Она обеспечивается трансформатором и оптроном.

Чтобы блок питания проработал долго и надежно, надо соблюдать правила

установки. Источник устанавливается на DIN-рейку, вентиляционные отверстия должны быть свободны, расстояние между двумя блоками питания должно быть не менее 30 мм. Провода для подключения должны быть в изоляции и рассчитаны на максимальный ток нагрузки с двукратным запасом. Цепи питания (220 вольт) необходимо прокладывать отдельно от выходных цепей.

При выполнении этих рекомендаций, работа блоков питания будет продолжительной, а также сильно снизится вероятность выхода из строя оборудования, которое будет получать свое питание от источников БП05.

Пеннер Евгений Вячеславович – ведущий конструктор ООО НПФ “Сенсорика”.

Телефоны: (343) 350-90-31, 365-82-20, 378-73-95, факсы: 350-90-31, 263-74-24.

E-mail: mail@sensorika.org

<http://www.sensorika.org>