

Для настройки и питания различной электротехнической аппаратуры может потребоваться источник однополярного нестабилизированного напряжения 20...30 В постоянного тока относительно небольшой мощности, например, для проверки качества работы стабилизаторов напряжения, DC/DC-преобразователей и т.п.

Компактный двухканальный блок питания

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.



Обычно во время настройки подобных устройств их питают от лабораторного источника питания (ИП) со стабилизированным выходным напряжением, что может дать неверный результат при их испытаниях, в случае когда этим устройствам предстоит реально работать в условиях повышенного уровня пульсаций напряжения питания, обычно с частотой 100 Гц.

Принципиальная схема компактного ИП показана на рис. 1. Устройство представляет собой источник нестабилизированного выходного напряжения около 25 В постоянного тока и стабилизированного выходного напряжения 5 В постоянного тока, которое может использоваться для питания и подзарядки аккумуляторов мобильных устройств. Выходные напряжения блока питания имеют гальваническую развязку не только от

сетевому напряжению 220 В, но и между собой, что позволяет предотвратить повреждение подключенных к этому ИП мобильных устройств, в случае если общий провод гнезд выходных сигналов не является минусом напряжения питания.

Напряжение сети переменного тока 220 В поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора Т1 через плавкий предохранитель FU1 и защитный резистор R1. Варистор RU1 защищает трансформатор от всплесков напряжения сети. С обмотки II напряжение около 10 В переменного тока через полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU2 поступает на мостовой диодный выпрямитель VD1.

Пульсации выпрямленного напряжения сглаживают оксидные конденсаторы C9, C12. Напряжение 8...12 В постоянно тока поступает на линейный интегральный стабилизатор DA1, выходное напряжение 5 В которого поступает на USB гнездо. На германиевом транзисторе VT1, резисторах R2, R3, R5, диодах VD3, VD4 и светодиоде HL2 выполнен узел индикации наличия потребляемого тока по цепи питания 5 В. Светодиод начинает светиться при токе подключенной нагрузки более 70 мА. Параллельно включенные диоды VD3, VD4 ограничивают рост напряжения на резисторе R2 при повышении тока нагрузки. Стабилитрон VD5 защищает подключенную нагрузку от повышенного напряжения при повреждении

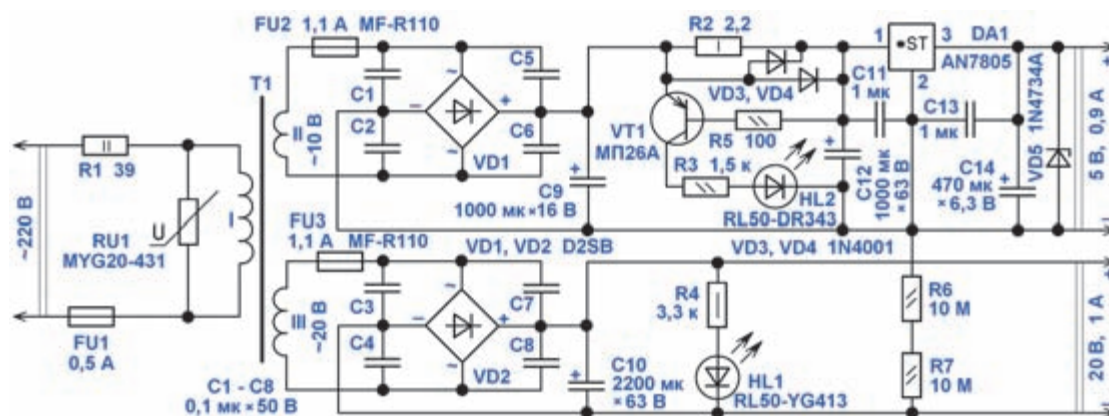


Рис. 1

микросхемы DA1. Стабилизатор выходного напряжения 5 В постоянного тока рассчитан на ток подключенной нагрузки до 0,9 А, что удовлетворит «аппетиты» почти любого современного мобильного устройства, подключаемых к зарядно-питающим устройствам через USB порт.

С выводов обмотки III напряжение переменного тока около 20 В через полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU3 поступает на мостовой диодный выпрямитель VD2. Конденсатор C10 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Светодиод HL1 светит при наличии выходного напряжения. Наличие на выходе диодного выпрямителя конденсатора C10 не освобождает от необходимости устанавливать на входе питания подключенной нагрузки конденсатор большой ёмкости.



Рис.2

Последовательно включенные резисторы R6, R7 устраняют разность потенциалов между двумя каналами блока питания, которая при некоторых обстоятельствах может достигать сотен вольт. При входном напряжении 220 В и токе нагрузки 0,2 А выходное напряжение будет около 25 В. При токе нагрузки 1 А выходное напряжение снижается до 20 В.

Конструкция и детали

Большинство деталей устройства размещено на монтажной плате размерами 68x52 мм (рис.2). Корпусом для блока питания послужила неисправная аккумуляторная батарея размерами 150x67x75 мм от источника бесперебойного питания компьютерной техники (рис.3). Верхнюю часть аккумулятора со стороны выводов и пробок срезают «болгаркой», внутренние перегородки удаляют разогретым электроножом. Нижнюю крышку для такого корпуса вырезают электроножом из полистирола толщиной 3...5 мм. В верхней, нижней и боковых стенках корпуса просверливают около 300 вентиляционных отверстий диаметром 3 мм. Понижающий трансформатор применён габаритной мощностью около 40 Вт от старого видеомаягнитофона Aiwa или другой с подходящими параметрами.

Резисторы можно установить любого типа общего применения соответствующей мощности. Резистор R1 предпочтительнее установить невозгораемый типа P1-7-2, импортный разрывной или малогабаритный проволочный в керамическом корпусе. Варистор MYG20-431 можно заменить FNR-20K431, FNR-20K471, LF14K471U, LF14K431U, TVR14471. Варистор припаян к выводам первичной обмотки понижаю-

щего трансформатора. На корпус варистора желательно натянуть ПВХ трубку, можно применить также стеклоткань без полимерной пропитки или асбестовую бумагу.

Конденсаторы C1–C8 малогабаритные плёночные или керамические. Конденсаторы C3, C4, C7, C8 должны быть на рабочее напряжение не менее 50 В. Конденсаторы C11, C13 керамические, установлены как можно ближе к соответствующим выводам DA1. Остальные конденсаторы оксид-

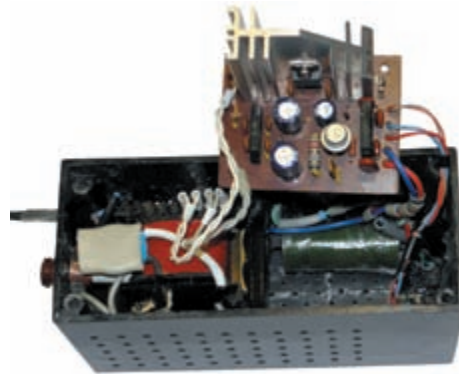


Рис.3

ные типов K50-24, K50-29, K50-35, K50-68 или аналоги. Конденсатор C10 должен быть на рабочее напряжение не менее 40 В. Он приклеен к корпусу устройства. Диодные мосты типа D2SB можно заменить RC201–RC207, RS201–RS207, BR305–BR310. Вместо каждого диодного моста можно установить по четыре выпрямительных диода, например, серий КД226, КД257, КД411, 1N5401–1N5408, включенных по мостовой схеме. Таким же диодом можно заменить пару параллельно включенных диодов 1N4001.

Стабилитрон 1N4734A можно заменить 1N5339, TZMC-5V6. Вместо маломощного германиевого транзистора МП26А можно установить любой из серий МП25, МП26, МП40, МП42.

Светодиоды RL50-DR343 красного цвета свечения и RL50-YG413 зелёного цвета можно установить любые общего применения. Линейный интегральный стабилизатор AN7805 можно заменить любым аналогичным типа XXX7805X, выполненным в металлопластмассовом корпусе ТО-220 или на КР142ЕН5А, КР142ЕН5В. Микросхему устанавливают на ребристый дюралюминиевый теплоотвод с общей площадью охлаждающей поверхности около 60 см². Полимерные самовосстанавливающиеся предохранители MF-R110 можно заменить MF-R135, LP30-110, LP30-135, LP60-110. Для плавкого предохранителя FU1 типа ВП1-1 применён держатель ДВП4-1, вставленный в отверстие на задней стенке корпуса и прикрученный к нему пластиковой гайкой. Внешний вид устройства в сборе показан на фото. Масса конструкции — 1,1 кг.

При отсутствии подключенных нагрузок блок питания потребляет от сети ток 33 мА, что соответствует потребляемой мощности около 7,3 Вт. К этому ИП можно подключить импульсный стабилизатор напряжения, собранный, например, по схеме [1].

Литература

1. Бутов А.Л. Импульсный стабилизатор для сетевого адаптера // Электрик. – 2010. – №1–2. – С.60–61.