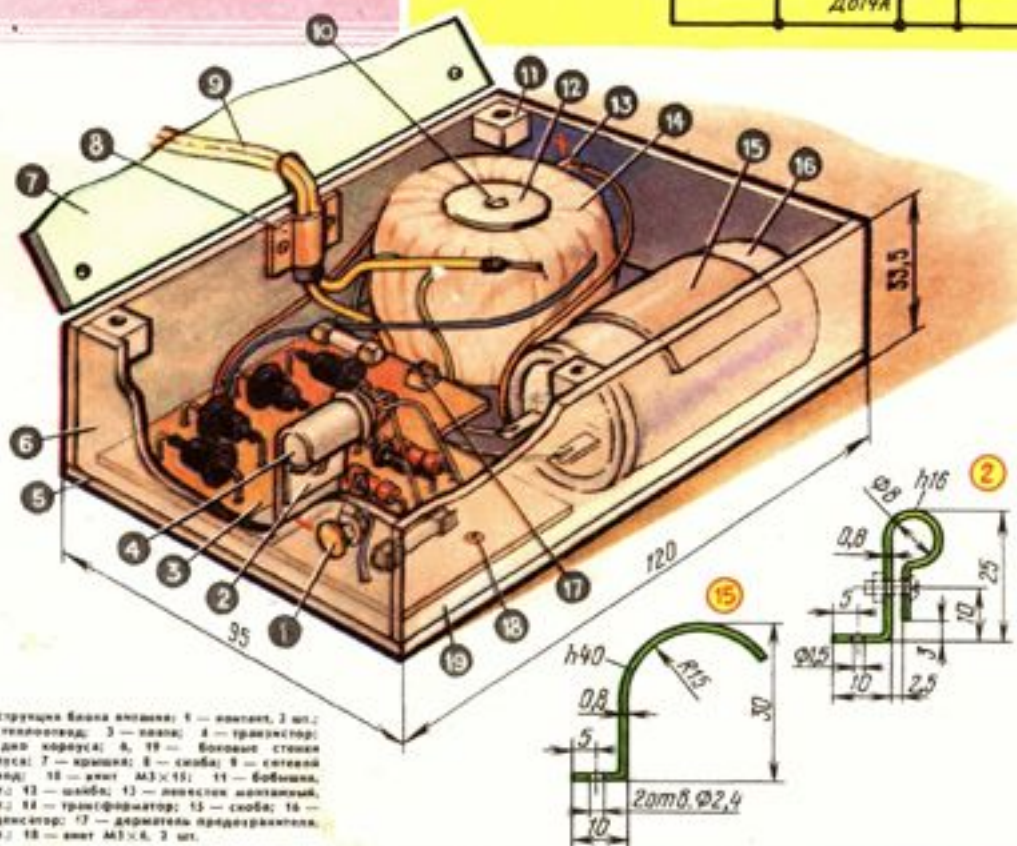
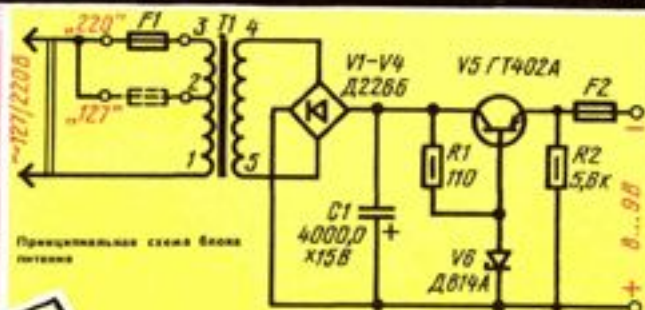




РАДИО - НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



В 1976—1977 гг. в разделе «Радио» — начинающим» было опубликовано описание разработанного в редакционной лаборатории измерительного комплекса. Судя по письмам, радиолюбителей заинтересовала эта конструкция: многие из них просят рассказать, как сделать несложный выпрямитель для питания его приборов-приставок от сети, посоветовать,

какими еще приборами целесообразно дополнить этот комплекс и описать их в журнале. Идя навстречу этим пожеланиям читателей публикуем сегодня статью о сетевом блоке питания. Описание нового прибора комплекса — измерителя нелинейных искажений — мы намеряем опубликовать в одном из ближайших номеров журнала.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

СЕТЕВОЙ БЛОК ПИТАНИЯ

Б. СТЕПАНОВ, В. ФРОЛОВ

При разработке измерительного комплекса, как вы помните, ставилась задача максимально упростить его конструкцию и изготовление в любительских условиях. Сделать его доступным для повторения даже малоопытными радиолюбителями. Именно из этих соображений для питания приборов была использована батарея из шести элементов 373. Однако питать комплекс от батареи в стационарных условиях нецелесообразно: при интенсивной работе с ним элементы сравнительно быстро истощаются и требуют замены, при редком пользовании приборами они саморазряжаются и также выходят из строя. В то же время изготовить приставку-выпрямитель не так уж сложно, особенно, если учесть, что требования к ее выходному напряжению невысоки — наиболее чувствительные к изменению напряжения питания сменные блоки имеют встроенные стабилизаторы напряжения. Все, что требуется от такого устройства — это обеспечить постоянное напряжение 8...9 В при токе нагрузки 150 мА (именно столько потребляют три самых «прожорливых» блока комплекса).

Принципиальная схема сетевого блока питания, удовлетворяющего этому требованию, приведена на 4-й с. вкладки. Блок состоит из понижающего трансформатора питания $T1$, так называемого мостового выпрямителя на диодах $V1$ — $V4$ и электронного стабилизатора напряжения на транзисторе

$V5$ и стабилитроне $V6$. Конденсатор $C1$ сглаживает пульсации выпрямленного напряжения, поступающего на вход стабилизатора. Предохранитель $F1$ защищает трансформатор от повреждений и одновременно выполняет функции переключателя сетевого напряжения, $F2$ защищает регулирующий транзистор $Y5$ при случайных коротких замыканиях на выходе.

Конструктивно сетевой блок питания выполнен в виде отдельного узла (см. 4-ю с. вкладки), устанавливаемого в кассету батареи питания основного блока комплекса. Корпус блока состоит из коробки прямоугольной формы. склеенной диэлектриком из пластин (детали 5, 6 и 19) листового полистирола толщиной 2,5...3 мм, и съемной крышки 7, которая крепится к коробке тремя винтами $M3 \times 8$ с потайной головкой, ввинчиваемыми в резьбовые отверстия бошек.

Для соединения с малыми контактами кассеты батареи питания служат контакты / (латунные винты $M3 \times 6$ с уменьшенными по высоте до 1 мм головками). На стенках 6 они закреплены гайками $M3$, под которые подложены монтажные лепестки 13. Такая конструкция блока обеспечивает взаимозаменяемость с батареей питания, не позволяя вводить (но крайней мере, без некоторой переделки основного блока комплекса) выключатель сетевого питания: для выключения блока приходится вынимать вилку сетевого шнура из розетки. Чтобы этого не

делать, можно, конечно, вмонтировать выключатель в разрыв одного из проводов сетевого шнура (например, так, как это делается в бытовых светильниках). Тем же, кто сочтет возможным вовсе отказаться от батарейного питания, советуем встроить описываемое устройство в основной блок комплекса, предусмотрев при этом выключатель сетевого питания и индикатор включения в сеть (им может быть миниатюрная неоновая лампа $TH-0,2$, подсоединенная параллельно части первичной обмотки трансформатора — к выводам 1 и 2 — через резистор $MPT-0,5$ сопротивлением 100...120 кОм). Выключатель и индикатор в этом случае целесообразно установить на накладке основного блока.

Все детали блока, кроме трансформатора питания и конденсатора фильтра, смонтированы на небольшой плате (рис. 1 в тексте), изготовленной из стеклотекстолита (можно применить и любой другой листовой диэлектрик) толщиной 1,5 мм. Схема соединений деталей показана на рис. 2 (штриховыми линиями изображены соединения, выполненные с противоположной стороны платы).

Для уменьшения нагрева транзистор $Y5$ установлен на теплоотводе 2 (см. вкладку), согнутом из латунной полоски шириной 16 и толщиной 0,8 мм. Необходимый тепловой контакт с корпусом транзистора создается винтом $M2 \times 8$ с гайкой. На плате 3 теплоотвод закреплен медной заклепкой диаметром 1,5 мм. Также же заклепки использованы и для крепления зажимов-держателей предохранителей 17, изготовленных из полосок пружинящей латуни толщиной 0,3 мм. В корпусе плата 3 закреплена двумя винтами 18 ($M3 \times 6$), ввинченными в резьбовые отверстия в его дне 5 (между платой и дном проложены текстолитовые шайбы толщиной 1,5 мм).

В блоке использован трансформатор питания, применяемый в кассетных магнитофонах «Электроника-301» и «Электроника-302». Выполнен он на витом тороидальном магнитопроводе из трансформаторной стали марки Э330. Первичная обмотка (выводы 1—3) трансформатора содержит

4800 витков провода ПЭВ-2 0,12 с отводом от 2800-го витка (считая от вывода 1), вторичная (выводы 4-5) — 210 витков провода ПЭВ-2 0,59. Трансформатор закреплен картонной шайбой 12 и винтом 10 (М3х15), ввинченным в резьбовое отверстие полистироловой стойки диаметром 8 и

длиной 25 мм, приклеенной дихлорэтаном ко дну корпуса,

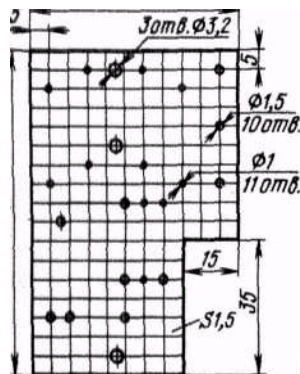


Рис. 1

Если приобрести такой трансформатор не удастся, можно использовать трансформатор и несколько больших размеров. В этом случае целесообразно блок питания смонтировать непосредственно в основном блоке комплекса, утопив трансформатор в дно его корпуса (примерно так, как это сделано со стрелочным индикатором комплекса). Разумеется, блок питания можно выполнить и в виде отдельного блока-приставки, размещаемого вне основного блока комплекса, что снимет все ограничения на размеры трансформатора. В любом случае, приобретая готовый трансформатор или изготавливая его самостоятельно, надо помнить, что для получения стабилизированного напряжения около 8 В переменное напряжение на его вторичной обмотке при токе нагрузки 150 мА должно быть не менее 9...10 В.

При подборе деталей для блока питания следует учесть, что напряжение стабилизации стабилитронов Д814А (их можно заменить на Д808) имеет значительный разброс (от 7 до 8,5 В при комнатной температуре), поэтому, чтобы получить выходное напряжение 8 В, необходимо отобрать жемплляр, у которого напряжение стабилизации составляет 8,2...8,3 В.

Транзистор У5 может быть любым из серий ГТ402, ГТ403, П601, П602 и т. п. Естественно, если корпус транзистора не такой, как у транзисторов ГТ402, конструкцию теплоотвода придется изменить. Что касается выпря-

мителя, то в нем можно применить любые диоды, рассчитанные на прямой ток 150...200 мА и обратное напряжение не менее 30 В. Правда, если выпрямленное напряжение на конденсаторе С1 при полной нагрузке близко к минимальному для данного устройства (около 9,5 В), то в выпрямителе необходимо использовать германиевые диоды, например, серии ДГ. Они имеют значительно меньшее, чем кремниевые, прямое падение напряжения и позволяют создать в этом случае нужный для нормальной работы стабилизатора запас напряжения.

Остальные детали блока следующие: конденсатор С1 — К50-6, резисторы — МЛТ-0,5, предохранители — ПМ на ток 0,1 (П) и 0,25 А (Р2).

Для облегчения налаживания блок питания рекомендуется вначале собрать на небольшой макетной плате. Отключив стабилизатор от выпрямителя, измеряют напряжение на конденсаторе С1 при токе нагрузки от 0 до 150 мА (нагрузкой может быть переменный проволоочный резистор сопротивлением 470...680 Ом). Как уже говорилось, при максимальной нагрузке это напряжение (Уст.мин) должно быть не менее 9,5 В.

Теперь необходимо определить сопротивление резистора R1. Для нормальной работы стабилизатора ток

По следам наших публикаций

В статье «Радиоконструктор» («Радио», 1978, № 7, с. 49—51) критиковался набор деталей, выпускаемый для радиолюбителей Петропавловским (Казахской ССР) заводом имени С. М. Кирова. В ответе на публикацию главный инженер завода Г. Небылов, в частности, сообщил: «...В настоящее время текст паспорта «Радиоконструктора» опечаток не имеет. Принимаются меры по повышению качества печати. Содержание паспорта с учетом замечаний будет переработано и дополнено с введением регулировочных резисторов. Благодаря за замечания, которые помогут улучшить качество нашего изделия».

После публикации статьи «Радиоконструктор «Электрон-М»» («Радио», 1978, № 12, с. 49, 50) редакция получила официальный ответ, в котором говорилось, что высказанные в статье рекомендации будут учтены в технической документации на «Электрон-М», Директор завода-изготовителя В. Климов сообщил, что замечания и предложения учтены в заводских мероприятиях по улучшению качества товаров народного потребления и с 1979 г. будет выпускаться модернизированный вариант конструктора «Электрон-М».

IR1 через него при минимальном напряжении на конденсаторе С1 должен быть не менее суммы минимально допустимого тока стабилитрона (для Д814А — 3 мА) и максимального тока базы I_{б max} транзистора У5. Последний нетрудно определить из соотношений $I_{б max} = I_{к max} / h_{21э}$ — где I_{к max} — ток

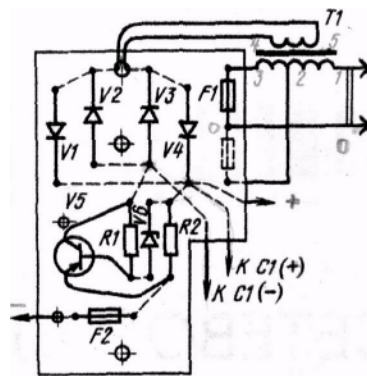


Рис. 2

коллектора, примерно равный максимальному току нагрузки блока питания, а $h_{21э}$ — статический коэффициент передачи тока. Сопротивление резистора R1 вычисляются по формуле

$R1 = (U_{с1 min} - U_{с1}) / I_{R1}$ использовании в стабилизаторе транзистора с $h_{21э} \geq 30$ максимальный ток его базы может достигать 5 мА. В этом случае ток через резистор R1 должен быть не менее 8 мА. Взяв его с некоторым запасом, например, равным 10 мА, нетрудно убедиться, что сопротивление резистора должно быть равно 120...130 Ом.

Установив в стабилизатор резистор такого сопротивления, восстанавливают разорванную ранее цепь и проверяют работу устройства в целом, а затем переносят монтаж на плату и устанавливают ее в корпус. В изготовленном авторами блоке выходное напряжение оставалось практически неизменным при увеличении тока нагрузки до 160 мА.

В заключение несколько слов о технике безопасности при налаживании сетевого блока питания. Все перепайки и переключения следует производить при вынудной из розетки вилке сетевого шнура (даже если будет предусмотрен отдельный выключатель сети). Измеряя напряжения и токи в выпрямителе и стабилизаторе (а это, естественно, можно сделать только при включенном в сеть блоке), следует быть предельно осторожным. Избегать случайных касаний неизолированных проводов и деталей, находящихся под напряжением сети. г. Москва