

Блок питания аудиоплейера

В статье описывается простая конструкция трансформаторного блока питания для наиболее распространенных аудиоплееров и диктофонов с трехвольтовым питанием. Он обладает повышенной надежностью, не имея специального узла защиты.

Вам наверняка знакома такая ситуация: вы решили послушать перед сном любимую мелодию, но кассета оказалась неперемотанной. Включаете перемотку и ... засыпаете. Лента остановилась, а двигатель продолжает работать в тяжелом режиме. При этом интенсивно изнашиваются детали ЛПМ. Если для питания аудиоплеера используются батарейки, их хватит максимум на час. А если блок питания, способен поддерживать выходное напряжение неизменным независимо от тока нагрузки? Как показывает практика, это зачастую приводит к выходу из строя электронного регулятора скорости вращения электродвигателя.

Предлагаемый блок питания предназначен только для аудиоплеера или диктофона. В аварийной ситуации, описанной в начале статьи (заторможенный режим перемотки), такой источник питания резко уменьшит напряжение на выходе. Этого вполне достаточно, чтобы спасти плеер в нестандартных условиях работы, не применяя специальных электронных устройств защиты, а значит, и без дополнительных материальных затрат.

Особенность блока (рис. 1) — наличие дополнительной обмотки III, используемой в качестве источника базового тока транзистора VT1. При питании базовой цепи транзистора стабилизатора напряжения от отдельного источника повышается стабильность выходного напряжения, легче выполнить условия фильтрации конденсаторами меньшей емкости, а также обеспечивается режим насыщения транзистора в стабилизаторе при перегрузках. Последнее особенно важно для реализации функции автоматической защиты.

Большинство аудиоплееров питаются от источника напряжением 3 В при токе потребления 35...160 мА. При заторможенном двигателе потребляемый ток возрастает до 350 мА.

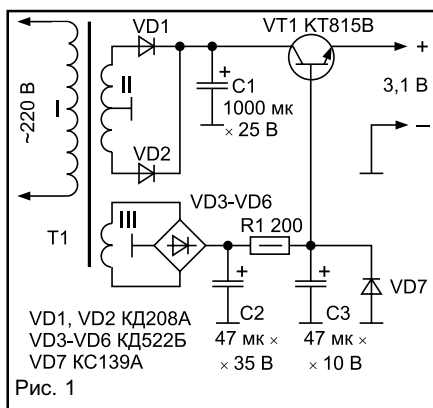


Рис. 1

Предлагаемый блок питания имеет следующие характеристики:

- напряжение питания — 220 В;
- потребляемый ток — не более 15 мА;
- выходное напряжение — стабилизированное 3,1 В при токе потребления 130 мА;
- максимальный ток нагрузки — 260 мА (при снижении выходного напряжения до 1,5 В).

Продолжительность непрерывной работы блока питания в любом режиме, включая аварийный, не ограничена. Его вес со шнуром питания плеера не превышает 150 г. Габариты — 65×60×44 мм (без учета выступающей вилки).

Конструктивно основной объем корпуса блока питания занимает трансформатор. К изготовлению последнего необходимо подойти с особой тщательностью. Площадь сечения магнитопровода должна быть не менее 1 см² для Ш-образного и примерно 0,8 см² для тороидального магнитопровода. Увеличивать площадь керна нецелесообразно по двум причинам. Во-первых, блок питания повышенной мощности может сжечь нагрузку при аварии — это основная причина. Во-вторых, его габариты и вес возрастают.

Первичная обмотка содержит 9000 витков провода ПЭВ-2 0,05 и наматывается внавал с равномерным распределением витков по ширине каркаса. Для облегчения этой процедуры удобно использовать простейший намоточный станок со счетчиком витков. Катушка с проводом должна размещаться на расстоянии около 1 м от каркаса для предотвращения обрыва провода. Такой запас по длине необходим, чтобы иметь возможность вовремя остановить процесс намотки. Сама петля запаса обязательно должна быть натянутой. Для этого подвешивают небольшой груз с демпфером прямо на провод. При нормальном процессе намотки (без рывков) груз вместе с проводом опускается вниз и остается в таком положении, уравниваясь натяжением провода.

При резком движении груза вверх нужно немедленно прекратить намотку и устранить причину чрезмерного натяжения провода, до того как он оборвется. Если все же обрыв произошел, следует закрепить последний виток липкой лентой и спаять (или сварить на пламени спички) концы, предварительно откусив не менее двух сантиметров провода от места обрыва в обоих направлениях (изоляция провода в этом месте может быть испорчена вследствие растяжения меди). Желательно вывести место стыка в область карка-

са, не покрываемую магнитопроводом, чтобы не уменьшать площадь окна намотки. Изолировать место пайки легче всего той же липкой лентой.

Прежде чем наматывать вторичную обмотку, необходимо тщательно изолировать первичную обмотку от вторичной, если на каркасе они конструктивно не разделены. Здесь главное не позволить проводу вторичной обмотки провалиться в зону первичной между изоляционным слоем и краем каркаса. Есть два одинаково надежных способа избежать этого. Первый заключается в использовании особой изолирующей прокладки, ширина которой больше ширины обмотки, а края ее изрезаны в виде бахромы. При укладывании этой прокладки бахрома должна загнуться вверх и надежно прикрывать опасный зазор. Второй способ еще проще: нужно намотать в зазор немного обычных ниток, выступающих в качестве изолирующего материала.

Вторичная обмотка II выполняется проводом ПЭВ-2 0,2 и содержит 800 витков с отводом от середины. Поверх нее без изолирующей прокладки наматывают 600 витков дополнительной обмотки III проводом ПЭВ-2 0,1. Если вы решите обойтись одной обмоткой II в 400 витков и затем поставить мостовой выпрямитель, хотим предостеречь — мощности трансформатора может не хватить для нормальной работы плеера, так как заметно возрастут потери на выпрямителе, который для низковольтной нагрузки (от 5 В и меньше) делают только двухполупериодным.

Конденсаторы подбирают с запасом по напряжению, так как в режиме холостого хода напряжение на выходе выпрямителей превышает рабочее в 3...4 раза. Транзистор КТ815 имеет относительно низкое напряжение насыщения (типичное значение — 0,2 В), и это является основным критерием при его замене на транзистор другого типа.

Блок питания лучше оформить в виде обычного сетевого адаптера. Для его подключения к плееру используют гибкий 2-проводный кабель достаточной длины (обычно 1,3 м).

В процессе испытаний необходимо убедиться в отсутствии акустического шума от пластин трансформатора при номинальной нагрузке, перегрева транзистора, который устанавливают без теплоотвода, и нагрева магнитопровода — его температура не должна превышать +60°C. В режиме воспроизведения без кассеты при максимальной громкости не должен прослушиваться фон переменного тока. При перемотке кассеты он может появиться и усилиться при заторможенном лентопротяжном узле (конец перемотки) — это плата за функцию защиты. Но с таким неудобством можно мириться, так как режим перемотки является вспомогательным.