

# БЛОК ПИТАНИЯ АУДИОПЛЕЙЕРА

С. ТУЖИЛИН, г. Щелково Московской обл.

**В статье описывается простая конструкция трансформаторного блока питания для наиболее распространенных трехвольтовых аудиоплейеров и диктофонов фирм Sony, Panasonic, Sharp, Philips и др. Его особенность — повышенная надежность в аварийных ситуациях: он спасет себя и нагрузку от чрезмерного тока, не имея специального узла защиты.**

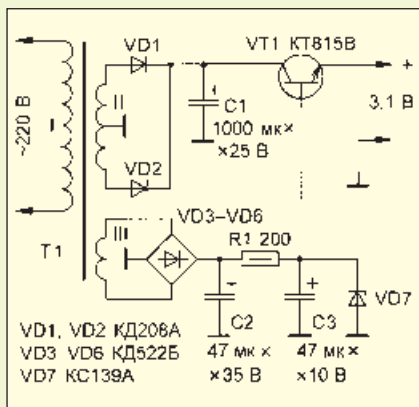
Читателям наверняка знакома такая аварийная ситуация: вы решили послушать перед сном любимую мелодию, но кассета оказалась неперемотанной. Включаете перемотку и ... засыпаете. Кассета остановилась, а двигатель продолжает работать в тяжелом режиме. При этом интенсивно изнашиваются детали лентопротяжного механизма. Если аудиоплейер питался от гальванических элементов, их хватит максимум на час. А если — от блока питания, способного поддерживать неизменным выходное напряжение независимо от тока нагрузки (за исключением случая короткого замыкания в ней)? Как показывает практика, это зачастую приводит к выходу из строя электронного регулятора скорости вращения электродвигателя, что уже серьезно.

Предлагаемый блок питания — не универсальный. Он предназначен только для аудиоплейера 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 плейер в нестандартных условиях работы, не применяя специальных электронных устройств, а значит, и без дополнительных материальных затрат.

Особенность блока (см. схему) — наличие дополнительной обмотки III [1] для обеспечения базового тока транзистора VT1. Как показывает практика, питание базовой цепи транзистора в стабилизаторе напряжения от отдельного источника имеет некоторые преимущества:

- 1) повышается стабильность выходного напряжения;
- 2) легче выполнить условия фильтрации конденсаторами меньшей емкости;
- 3) обеспечивается режим насыщения транзистора в стабилизаторе при перегрузках.

Последнее особенно важно для автоматического выполнения функции защиты.



Итак, большинство аудиоплейеров питают напряжением 3 В при токе потребления 35...160 мА. Этот ток возрастает до 350 мА при заторможенном двигателе.

Предлагаемый блок питания имеет следующие характеристики: напряжение питания — 220 В, потребляемый ток — не более 15 мА, выходное напряжение — 3,1 В (стабилизированное) при токе потребления 130 мА, максимальный ток — не более 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 плейера не превышает 150 г. Габариты — 65×60×44 мм (без учета выступающей вилки).

Конструктивно основной объем занимает трансформатор. К изготовлению последнего необходимо подойти с особой тщательностью. Площадь сечения магнитопровода — не менее 1 см<sup>2</sup> для Ш-образного и примерно 0,8 см<sup>2</sup> для тороида. Увеличивать площадь керна не целесообразно по двум причинам. Во-первых, «мощный» блок питания может сжечь нагрузку при аварии — это основная причина. Во-вторых, сам блок питания становится более громоздким и тяжелым.

Первичная обмотка содержит 9000 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,05 мм. Намотка осуществляется внавал, но с равномерным распределением по ширине каркаса. Для облегчения этой процедуры лучше воспользоваться простейшим намоточным станком со счетчиком витков, но катушку с проводом следует разместить на расстоянии около одного метра от каркаса, и вот для чего: в процессе намотки будут рывки, слезания витков с катушки, прежде чем он попадет на каркас, и другие аварийные ситуации, грозящие обрывом провода. Чтобы иметь возможность вовремя остановить процесс намотки, и необходим такой запас по длине. Саму петлю запаса обязательно надо держать натянутой, подвешивая небольшой груз с демпфером прямо на провод. При нормальном процессе намотки (без рывков) груз вместе с проводом опускается вниз и остается там, уравновешиваясь натяжением провода.

Отслеживая резкий подъем груза вверх, надо немедленно прекратить намотку и устранить причину чрезмерного натяжения провода, до того как провод оборвется. Если все же произошел обрыв, не переживайте, закрепите последний виток липкой лентой и спаяйте (или сварите на пламени спички) концы, предварительно откусив не менее двух сантиметров провода от места обрыва в обоих направлениях (изоляция провода в этом месте испорчена из-за растяже-

ния меди). Желательно выводить место стыка в область каркаса, 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 бахрама должна загребаться вверх и надежно прикрывать опасный зазор. Второй способ еще проще: надо наматывать в зазор немного обычных ниток, заполнив тем самым его своеобразным «изолирующим материалом».

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

Конденсаторы выбирают с запасом по напряжению, так как в режиме холостого хода все напряжения после выпрямителей будут увеличены в 3...4 раза. Транзистор КТ815 имеет относительно низкое напряжение насыщения (типичное — 0,2 В [2]), это является основным критерием при замене на другой тип.

Блок лучше оформить в виде коробки с сетевой вилкой. Выход на плейер выполняют сдвоенным гибким проводом удобной длины (обычно 1,3 м).

В процессе испытаний необходимо проконтролировать отсутствие акустического шума от пластин трансформатора при номинальной нагрузке, перегрева транзистора, который устанавливается без теплоотвода и нагрева магнитопровода не более +60 °С.

В режиме воспроизведения без кассеты при максимальной громкости не должен прослушиваться фон переменного тока. При перемотке кассеты может появиться фон и усилиться при заторможенном лентопротяжном узле (конец перемотки) — это плата за функцию защиты. Но с таким неудобством можно мириться, так как такой режим работы плейера является вспомогательным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев И. Транзисторные сглаживающие фильтры. — Радио, 1991, № 8, с. 32—34.
2. Транзисторы для аппаратуры широкого применения: Справочник / К. М. Брежнева, Е. И. Гантман, Т. И. Давыдова и др. Под ред. Б. Л. Перельмана. — М.: Радио и связь, 1982.