



Стереофонический в корпусе от блока питания ПК

Появлению этого усилителя способствовал случай. У меня без дела валялся унифицированный трансформатор питания ТС-40-2 (и даже не один). Как-то я поспорил с приятелем, что на базе этого трансформатора можно легко изготовить простой стабилизированный блок питания с выходной мощностью не менее 50 Вт и напряжением 15 В. При этом он должен обеспечивать долговременную непрерывную работу при максимальном выходном токе. Мне думается, что большинство радиолюбителей знают, что паспортная мощность данного трансформатора — 40 Вт (исходя из его маркировки). Чтобы не быть голословным, сказанное пришлось оперативно воплощать в жизнь, то бишь “в металл”. Получившаяся схема показана на рис.1.

Особенностью стабилизатора является наличие двух мостовых выпрямителей: основного, собранного на кремниевых диодах VD1...VD4, и вспомогательного — на диодах VD5...VD8. Применение вспомогательного выпрямителя немного усложняет схему, но зато позволяет простейшими средствами добиться минимальной разницы между входным и выходным напряжениями стабилизатора. Она определяется только напряжением насыщения коллектор-эмиттер использованного в схеме регулирующего транзистора [1]. Кстати, примененный мною транзистор КТ863А имеет одно из самых малых

значений напряжения насыщения (среди отечественных приборов) и весьма приличный коэффициент передачи тока базы (более 100). Выходное сопротивление стабилизатора не превышает 0,075 Ом.

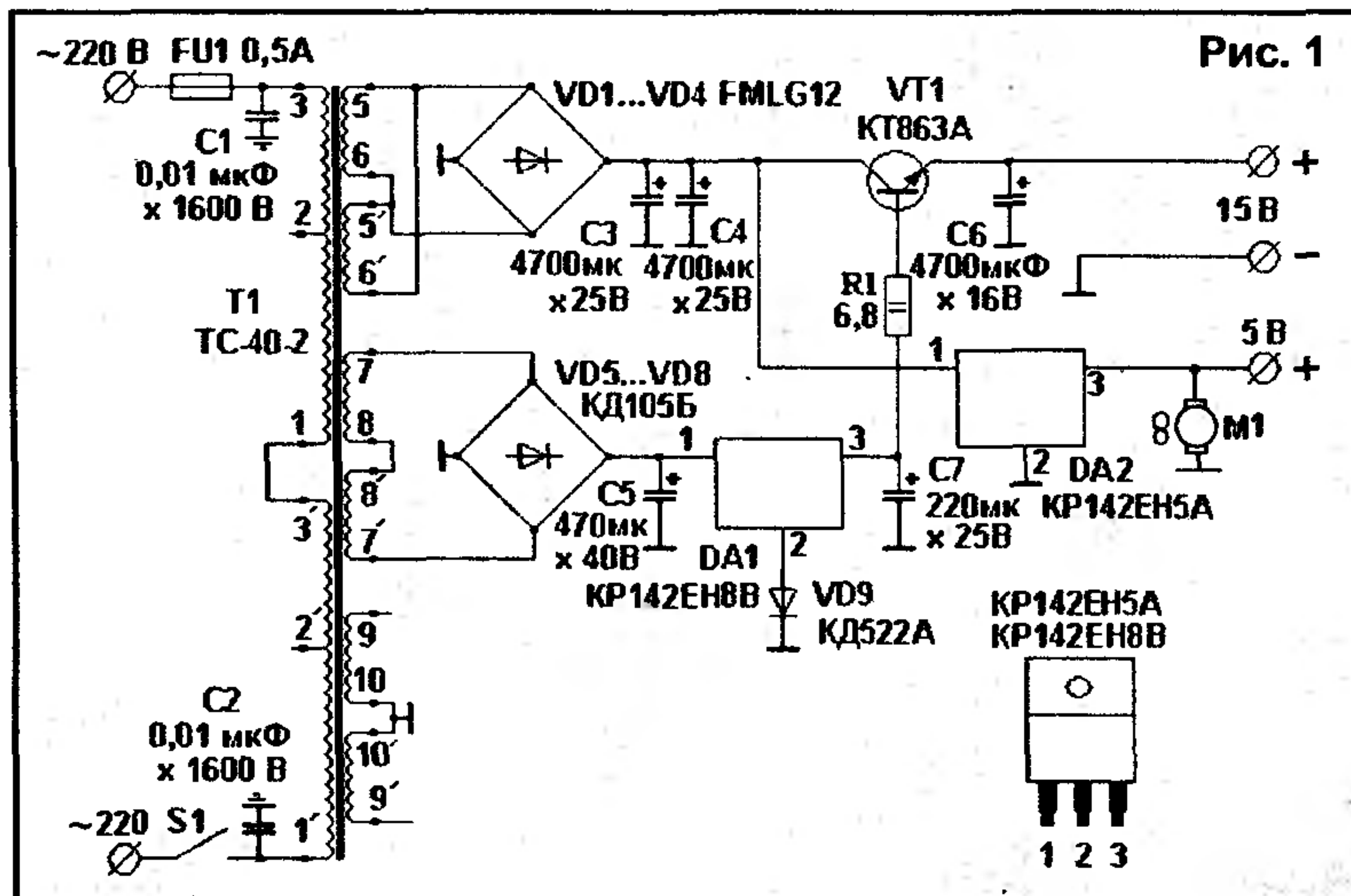
Вместо диодов VD1...VD4 можно использовать отечественные КД213 или КД2999 с любым буквенным индексом. Но их придется устанавливать на радиаторе через тонкую слюдяную пластину, так как, в отличие от импортных FMLG12, они имеют металлический корпус. В принципе, здесь можно с успехом применять любые отечественные или импортные германиевые или кремниевые диоды, рассчитанные на прямой средний ток не ниже 5 А и обратное напряжение не менее 35 В. Предпочтительнее взять кремниевые диоды с барьером Шоттки или “древние” германиевые приборы, имеющие меньшее прямое падение напряжения. Вместо диодов VD5...VD8 можно взять практически любые отечественные

или импортные германиевые или кремниевые диоды с допустимым прямым током не менее 0,25 А и обратным напряжением не ниже 50 В.

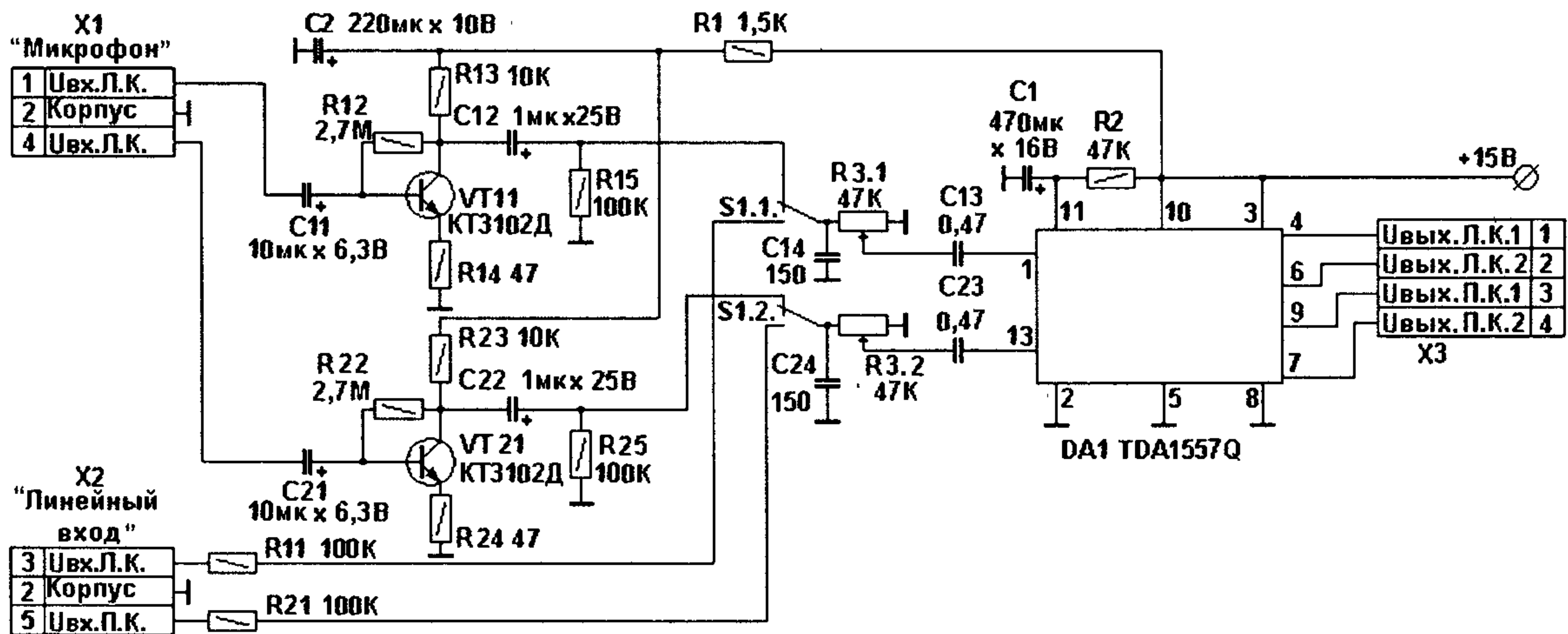
Вместо транзистора КТ863А можно использовать любой мощный кремниевый транзистор с коэффициентом передачи тока базы не менее 100 (при токе коллектора 4 А), максимальным током коллектора 10 А, напряжением коллектор-эмиттер не ниже 25 В и рассеиваемой мощностью не менее 30 Вт. Неплохо работают, например, транзисторы КТ819, но довольно трудно отыскать экземпляры с необходимым коэффициентом передачи тока базы.

Транзистор VT1 укреплен на алюминиевом радиаторе с площадью охлаждающей поверхности 250 см². Микросхемы DA1 и DA2 установлены на радиаторах с охлаждающей поверхностью около 25 см². Для диодов VD1...VD4 достаточно общего радиатора с площадью 120 см². При установке деталей на радиаторы используется термопаста КПТ-8. Корпус транзистора VT1 изолирован от металлической поверхности радиатора тонкой слюдяной пластиной.

В процессе испытаний стабилизатора выяснилось, что при напряжении сети 220 В и выходном напряжении 15 В его



его



выходная мощность — более 60 Вт. При снижении питающего напряжения до 198 В (-10% от номинального) мощность уменьшается до 53 Вт. Попытка дальнейшего увеличения выходного тока приводит к уменьшению выходного стабилизированного напряжения. В режиме максимальной нагрузки трансформатор ощутимо нагревается (правда, до температуры «китайских» малогабаритных трансформаторов ему все равно далеко).

После этого стабилизатор удобно «устроился» в корпусе неисправного компьютерного блока питания. Разъем и выключатель питания оставлены «родные». Также пригодился и стоящий в корпусе вентилятор (ток потребления — 0,18 А при напряжении питания 12 В). Вентилятор подключен к выходу стабилизатора +5 В. Запускается он при таком напряжении устойчиво, и его производительности вполне хватает для охлаждения аппарата. При этом шум практически не слышен.

При желании вместо микросхемы КР142ЕН5А можно установить КР142ЕН8А (выходное напряжение — 9 В) или КР142ЕН8Б ($U_{\text{вых}}=12$ В). Эффективность обдува значительно возрастет, но и шум также. С обдувом площадь радиатора транзистора VT1 уменьшена примерно до 50 см², что оказалось более чем достаточно. Радиатор с применением теплопроводящей пасты КПТ-8 установлен непосредственно на металлическом дне корпуса и даже при очень длительной

непрерывной работе остается практически холодным. Трансформатор питания тоже перестал нагреваться. Диоды VD1...VD4 сняты со своего радиатора и размещены непосредственно на металлическом корпусе блока питания с применением термопасты.

«Погоняв» как следует блок питания, я обратил внимание на то, что почти половина объема корпуса остается свободной. Почему бы не установить здесь еще и усилитель мощности для компьютерной аудиокарты? К нему в дальнейшем добавил плату предварительного микрофонного усилителя, а еще чуть позже — и отдельный разъем под микрофон. Полная схема «оформившегося» усилителя представлена на **рис.2**.

Из рис.2 видно, что схема предварительного усилителя (ПУ) не представляет особой сложности. Это обычный однокаскадный 2-канальный транзисторный усилитель по схеме с общим эмиттером. Его коэффициент усиления по напряжению — около 150. Входное сопротивление — 10...20 кОм в зависимости от коэффициента передачи используемого транзистора (рекомендую в пределах 300...600). При безошибочной сборке из исправных деталей его работоспособность гарантирована.

Почти все детали усилителя размещаются на небольшой плате размерами около 50x45 мм. Микросхема DA1 прикручена к алюминиевому ребристому радиатору с площадью ох-

лаждающей поверхности 145 см². Он установлен непосредственно перед вентилятором для улучшения охлаждения. Конденсатор C1 и резистор R2 припаяны к выводам микросхемы. Вне платы установлен потенциометр R3.

В схеме ПУ можно использовать многие маломощные отечественные или импортные кремниевые транзисторы с нормированным коэффициентом шума, «умеющие» работать в режиме микроотоков.

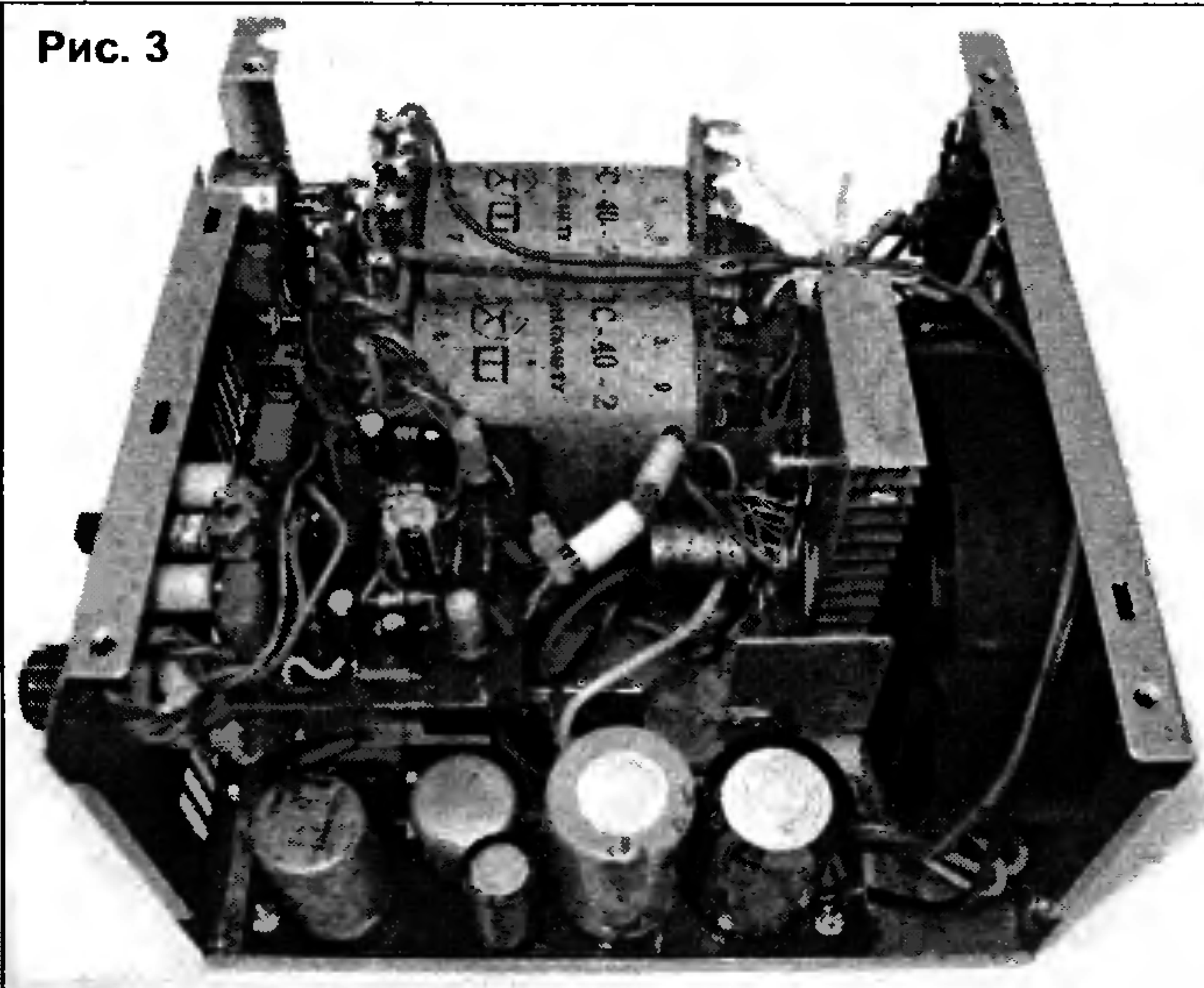
Электролитические конденсаторы могут быть любые малогабаритные, но перед установкой в схему их следует проверить на ток утечки. При повышенном токе возможны нарушение нормального режима транзисторов и заметное увеличение собственных шумов усилителя. Особенно следует обратить внимание на качество конденсаторов C11 и C21. Остальные конденсаторы могут быть любых типов, предназначенных для УЗЧ. Не следует использовать керамические конденсаторы. Конденсаторы C14 и C24 лучше взять слюдяные. Они предназначены для подавления помех, частоты которых лежат в ультразвуковом диапазоне. Правда, они создают небольшой завал (на 3 дБ) на частоте 20 кГц при работе от входа X2, но на качестве работы это совершенно не сказывается. Зато их установка заметно повышает прозрачность звука при работе от аудиокарты персонального компьютера.

Резисторы тоже могут быть любыми малогабаритными. Сдвоенный потенциометр R3 должен быть с кривой регулировки группы "В". Переключатель S1 — типа П2К с двумя группами контактов или любой другой малогабаритный.

Плата предварительного усилителя не имеет отверстий под крепежные винты. Ввиду своих малых размеров и массы она весьма надежно держится с помощью пайки на выводах переключателя входов. Ну, а он, в свою очередь, закреплен на боковой панели корпуса двумя винтами М2,5. При наладке ПУ напряжения на коллекторах транзисторов VT11, VT21 (в пределах 3...5 В) корректируются подбором сопротивлений R12 и R22.

Вид на монтаж усилителя показан на рис.3. На нем хорошо заметно, что в корпусе осталось еще довольно много свободного места. Туда без особого труда можно поместить,

Рис. 3



например, несложный эквалайзер, темброблок или еще один предварительный усилитель с переключателями и разъемами для различных источников звуковых сигналов.

Я изготовил два экземпляра данного усилителя. Оба надежно работали при эксплуатации в режиме максимальной мощности в течение нескольких часов. При этом сильно на-

гревающихся деталей не было ни в одном приборе. Единственное, что обнаружилось, — заметный фон переменного тока при работе от микрофона. Установка экрана из обычной жести между входными гнездами и сетевым трансформатором полностью устранила данную проблему. Сторона экрана, обращенная к трансформатору, во избежание короткого замыкания покрыта самоклеящейся пленкой. Сам экран припаян к корпусу усилителя.

Литература

1. Полупроводниковые приборы. Транзисторы средней и большой мощности: Справочник. — М.: Радио и связь, 1994.
2. Полупроводниковые приборы. Транзисторы малой мощности: Справочник. — М.: Радио и связь, 1994.
3. Кузнецов А.С. Надежность радиолобительской аппаратуры. — М.: Энергия, 1969.

Динамический компрессор к электретному микрофону

I.KÉKESI.

Если интенсивность звуковой волны, поступающей к микрофону, резко возрастает, в микрофонном усилителе может возникнуть перегрузка, следствием чего будет резкое возрастание искажений. Такого типа искажения легко устранить с помощью описанного ниже динамического компрессора.

Идея динамического компрессора заключается в ослаблении сигнала от микрофона при возрастании его величины выше определенного порога. Это ослабление осуществляется с помощью управляемого делителя напряжения, включенного между микрофоном и усилителем. Если величина микрофонного сигнала еще не вызывает перегрузки, делитель оказывает минимальное воздействие на сигнал. В этом случае усилитель работает в линейном режиме, т.е. вы-

ходной сигнал практически пропорционален входному (от микрофона).

Когда величина сигнала от микрофона достигает определенного порогового уровня, начинает работать делитель, т.е. сигнал уменьшается делителем в таком отношении, что его величина на выходе остается постоянной. Это можно осуществить с помощью какого-либо резистора, сопротивление которого регулируется напряжением. В качестве регулирующего элемента проще всего использовать биполярный или полевой транзистор.

На рис.1 приведена схема компрессора. Рабочая точка микрофона BM1 устанавливается резистором R1. Если речь идет о динамическом микрофоне, резистор R1 не нужен. Для угольного микрофона также необходим этот резистор, но, вполне возможно, его сопротивление будет отличаться-

ся от указанного. Поскольку угольный микрофон очень чувствителен, скорее всего, понадобится уменьшить и сопротивление R14.

Микрофонный сигнал (несколько милливольт) усиливается на 20 дБ каскадом на основе п-канального полевого транзистора T1. Выходной сигнал с него направляется на делитель R5-T2. Элемент делителя T2 — также п-канальный полевой транзистор. Полевой транзистор можно использовать в качестве линейного управляемого резистора, только если пиковые значения подаваемого на него переменного напряжения не превышают 2 В. В противном случае искажения сигнала значительно возрастают.

Если величина сигнала звуковой частоты на регулирующем транзисторе T2 близка к 0, транзистор практически заперт. Сопротивление его