

Рис. 2

ров позволило получить минимальный коэффициент гармоник при токе покоя выходного каскада 15...20 мА, что, в свою очередь, дало возможность обойтись без термостабилизации УМЗЧ. Улучшению качественных показателей способствовало и применение гальванической развязки общего провода источника сигнала от общего провода источника питания [2].

Все детали УМЗЧ, за исключением транзисторов VT2—VT5 и резисторов R10—R12, размещены на печатной плате, выполненной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис. 2). Транзисторы VT2, VT4 и VT3, VT5 закреплены соответственно на двух теплоотводах с площадью рас-

сеивающей поверхности 300 см². Резисторы R10—R12 с помощью гибких проводников припаяны непосредственно к выводам выходных транзисторов. Во избежание возможных замыканий на все выводы транзисторов и резисторов надеты полихлорвиниловые трубки. Печатная плата и теплоотводы закреплены винтами на основании из четырехмиллиметрового органического стекла так, что теплоотводы образуют заднюю стенку усилителя.

В УМЗЧ использованы резисторы СПЗ-226 (R7), проволочные (R11, R12) и МЛТ-0,125 (остальные); конденсаторы КМ-6 и К73-17. Диоды КД522А можно заменить КД521 и КД522 с любым буквенным индексом. На месте транзистора VT1 может работать любой маломощный высокочастотный транзистор структуры п-р-п с напряжением коллектор-эмиттер не менее 30 В. Указанные на схеме транзисторы и ОУ можно заменить любыми другими из этих же серий. Здесь можно использовать и ОУ К140УД8 с любым буквенным индексом, однако в этом случае несколько возрастает нелинейные искажения на частотах выше 5 кГц и снизится скорость нарастания выходного напряжения. Катушка L1 содержит 30 витков провода ПЭВ-1 0,6 намотанных виток к витку на бумажном каркасе диаметром 8 и длиной 25 мм.

Питается усилитель от выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на диодах Д243А и подключенного к выводу последовательно и синфазно соединенных вторичных обмоток двух трансформаторов ТН11. Первичные обмотки трансформаторов соединены параллельно и подключены к сети. В фильтре выпрямителя использованы конденсаторы К50-18 емкостью 10 000 мкФ.

Налаживание УМЗЧ сводится к установке (резистором R7) тока покоя выходного каскада в пределах 15...20 мА сразу же после подключения к источнику питания. Коэффициент гармоник измерен с помощью генератора НЧ ГЗ-102 и измерителя нелинейных искажений С6-7. Для снижения коэффициента гармоник (против указанного в технических характеристиках) рекомендуется попарный подбор транзисторов VT2, VT3 и VT4, VT5 с одинаковыми коэффициентами передачи тока h_{213} .

г. Москва

Н. ТРОШИН

ЛИТЕРАТУРА

1. Stocchino G. Reducing op-amp crossover distortion. — *Electronics & Wireless World*, 1984, Vol. 90, N 1579, p. 35.
2. Дмитриев Н., Феофилактов И. Схемотехника усилителей мощности ЗЧ. — *Радио*, 1985, № 5, с. 35—38; № 6, с. 25—28.

КООПЕРАТИВ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ»

В Москве начал трудовую деятельность кооператив «Радиолобитель». Целью и задачами кооператива является оказание содействия в развитии и расширении возможностей технического творчества радиолобителей-конструкторов.

Гарантом кооператива является редакция журнала «Радио».

Кооператив оказывает услуги радиолобителям СССР в комплектации радиоэлементами выполняемых ими работ.

Заказы выполняются по государственному розничным ценам.

Адрес кооператива «Радиолобитель»: 113209 Москва, Болотниковская ул., д. 44, корп. 4, кв. 69

ПАМЯТКА АБОНЕНТА

Уважаемый товарищ!

Кооператив «Радиолобитель» располагает большим ассортиментом наиболее часто применяемых вами радиоэлементов, но это не значит, что мы все-таки. На некоторые элементы, интересующие вас, но дефицитные, кооператив принимает предварительные заказы без гарантии срока поставки, о чем сообщает вам в бланке заказа. Кооператив работает по следующей схеме: после получения от вас письма с перечнем необходимых элементов, вам высылаются бланк заказа, где указываются стоимость каждого элемента и суммарная стоимость заказа, а также присвоенный вам регистрационный номер.

По получении от вас почтового или телеграфного перевода, равного сумме, указанной в бланке заказа, кооператив обязуется выполнить ваш заказ в течение не более 20 дней.

Дефицитные элементы, поставленные на предварительный заказ, оплата не подлежат до письменного уведомления кооперативом о их наличии.

Минимальная стоимость одного заказа — 10 рублей. Количество радиоэлементов одно-разовой поставки не лимитируется. Для оперативного обеспечения ваших заказов, при дальнейшей переписке с кооперативом, просим указывать присвоенный вам регистрационный номер.

Кооператив «Радиолобитель»

ДОРАБОТКА УМЗЧ С НЕСТАНДАРТНЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ ОУ

М. САПОЖНИКОВ, г. Ганей-Авив, Израиль

В свое время многие радиолюбители повторили усилитель мощности ЗЧ, описанный Н. Трошиным в статье "УМЗЧ с нестандартным включением ОУ" ("Радио", 1988, № 6, с. 55, 56). По отзывам радиолюбителей, усилитель прост, надежен в работе, легко настраивается и обладает очень неплохими параметрами. Все это так. Однако есть у него и небольшая недостаток. Дело в том, что при малых уровнях громкости

звучание громкоговорителя, работающего с этим усилителем, теряет прозрачность и заметно искажается, особенно при воспроизведении сигналов акустических инструментов.

Искажения эти появляются из-за малого тока покоя выходных транзисторов.

Небольшие изменения принципиальной схемы рассматриваемого усилителя позволили повысить ток покоя вы-

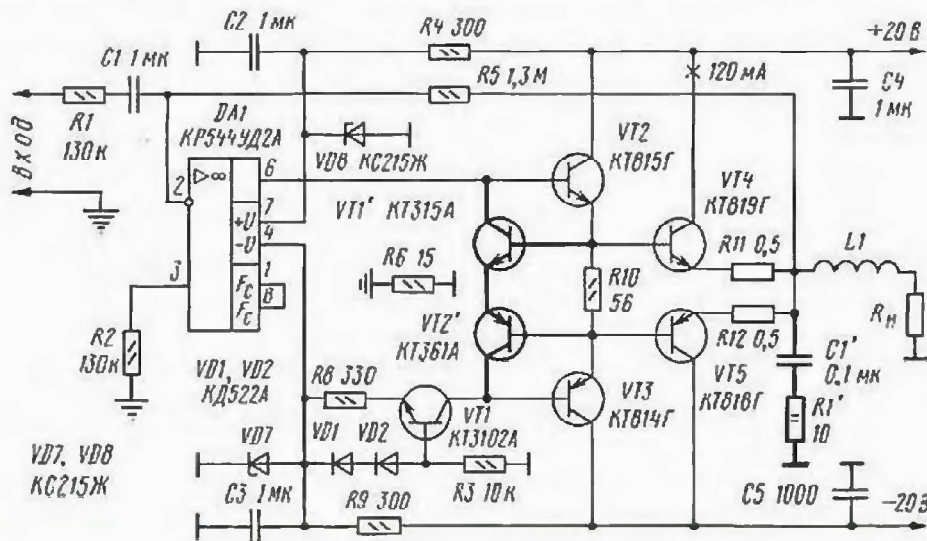
ходных транзисторов, сделать его более стабильным и независимым от температуры. С этой целью из схемы усилителя были исключены диоды VD3—VD6 и резистор R7, и вместо них введена комплементарная пара маломощных транзисторов VT1' и VT2' (см. рисунок), которая стабилизирует ток через транзисторы VT2, VT3 и резистор R10. В итоге стабилизируется и ток покоя через транзисторы VT4 и VT5 за счет включенных в их эмиттерные цепи резисторов R11, R12.

Один из вновь введенных транзисторов VT1' должен иметь температурный контакт с выходными транзисторами. Проще всего с этой целью распаять его на выводах этих транзисторов. Например, вывод базы транзистора VT1' можно припаять непосредственно к выводу базы транзистора VT4, а выводы его коллектора и эмиттера тонкими монтажными проводами соединить соответственно с базой транзистора VT2 и эмиттером VT2'.

Другой транзистор VT2' не должен иметь температурного контакта с выходными транзисторами УМЗЧ. Для максимального сокращения длины соединительных проводников его следует установить на дополнительной гетинаксовой пластинке рядом с указанными транзисторами.

Повысить устойчивость УМЗЧ можно, подключив к его выходу цепь R1' и C1'. Ток покоя выходных транзисторов автоматически устанавливается в пределах 120...150 мА. В дополнительной регулировке УМЗЧ не нуждается.

При усовершенствовании стереофонического варианта УМЗЧ полезно сначала доработать один из каналов и, только оценив качество звучания, браться за доработку второго.



МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2000, № 1, с. 13

ПРЕДЛАГАЕМ

Аккумуляторы более 200 видов: для радиостанций, радио- и сотовых телефонов, радиоэлектронной аппаратуры.

Доставка по России.

Москва: т/ф (095) 962-91-98; 962-94-10.

С.-Петербург: т/ф (812) 535-38-75.

Электронная почта: ms_time@hotmail.com

ПРЕДЛАГАЕМ

Ремонт и изготовление аккумуляторных сборок для любой радиоэлектронной техники. Доставка по России.

Обмен б/у аккумуляторов с зачетом стоимости.

Москва: т/ф (095) 962-91-98; 962-94-10.

С.-Петербург: т/ф (812) 535-38-75.

Электронная почта: ms_time@hotmail.com

Производство звуковых оповещателей 12, 24, 36, 220 Вольт. Минск. Тел. 211-83-24. www.comtid.nm.ru

Высококачественные динамики Peerless, SEAS, Vifa-ScanSpeak, а также комплектующие и чертежи для самостоятельного конструирования акустических систем Hi-Fi, домашнего кинотеатра и car audio. Доставка по России.

Тел.: (095) 737-09-67;

(812) 327-00-48.

E-mail: roman@arkada.com

Internet: www.arkada.com

Почтой! Радиодетали, наборы, справочники.

Для каталога — конверт. 103031, Москва, аб. ящ. 101 "СИНТЕЗ"

(095) 442-24-15

Уважаемые читатели!

В г. Санкт-Петербурге вы можете приобрести журналы "Радио" в магазинах: Санкт-Петербургский "Дом книги" по адресу: Невский проспект, д. 28 и "Микроника" по адресу: Новочеркасский проспект, 51, а также в киоске ООО "ДАРО" на Московском вокзале.

Уважаемые подписчики!

Для тех, кто оформил подписку на журнал "Радио", воспользовавшись Объединенным каталогом Управления федеральной почтовой связи (индекс 89032), сообщаем, что рассылку журнала подписчикам производит ОАО "АРЗИ". Его адрес: 129853, ГСП, г. Москва, Протопоповский пер., д. 19, корп. 17.

При возникновении трудностей с получением журналов от этой организации следует обращаться по телефону: (095) 354-61-81.

Редакция