

2КТ18 и вращением подстроечника катушки L17 также получают нулевые показания.

В телевизорах УЛПЦТИ-61-II с блоком цветности БЦИ-1 в начале вольтметр подключают к контрольным точкам 2КТ10 и 2КТ11 (вращают подстроечник катушки ~~Д~~Д), а затем к контрольным точкам 2КТ19 и 2КТ20 (вращают подстроечник катушки L12).

Такой способ настройки дискриминаторов основан на следующем. Во время передачи 14 черно-белых полос таблицы УЭИТ отсутствует частотная модуляция цветowych поднесущих. Кроме того, еще шесть цветных полос УЭИТ образованы путем девиации (на телецентре) поднесущих, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения частоты. При этом среднее значение ее отклонений за время передачи одного кадра (как в «красном», так и в «синем» каналах) и напряжение на выходе дискриминаторов должно быть равно нулю.

Следует отметить, что при разнотой нелинейности левой и правой частей характеристик дискриминаторов (что, как было указано, возможно) настройка их нулей может быть и по предлагаемому способу не вполне точной. Однако ввиду существенного преобладания черно-белых участков (416 квадратов) в таблице УЭИТ над цветными (104 квадрата) эта неточность невелика.

В связи с отмеченной выше причиной настраивать описанным способом во время передачи таблицы из восьми вертикальных цветных полос не рекомендуется.

С. ДРАННИКОВ

г. Кривой Рог

ПОДКЛЮЧЕНИЕ МАГНИТНОЙ ГОЛОВКИ В «ЯУЗЕ-220 СТЕРЕО»

В магнитофонах-приставках «Яуза-220 стерео» для переключения выводов универсальной магнитной головки в режимах записи и воспроизведения применено реле типа РЭС60.

В случае отказа реле можно обойтись и без него, используя свободные группы контактов (13-14-15 и 16-17-18) на переключателе «Запись». В этом случае соединения аяаодов универсальной головки с контактами переключателя следует выполнить экранированными проводниками.

Э. ЯЗДАУСКАС

г. Каунас



ЗВУКО- ТЕХНИКА

91.4.91
91.5.74

Описанный в [1] УМЗЧ высокой верности разрабатывался для субъективной экспертизы звучания цифровых лазерных проигрывателей компакт-дисков (ПКД). При проведении экспертизы к выходу УМЗЧ подключались мощные высококачественные акустические системы (АС), а его вход соединялся с выходом ПКД с целью обеспечения минимальных фазовых и нелинейных искажений, а также снижения уровня шумов посредством простейшего резистивного делителя напряжения, в качестве которого использовался проволочный переменный резистор СП5-21-А-2 сопротивлением 15 кОм. Этим делителем можно установить громкость 90—94 фон, необходимую для проведения субъективной экспертизы, поскольку при такой громкости обеспечивается нормальный баланс спектра и нет необходимости в дополнительной частотной коррекции. В дальнейшем регулировка осуществлялась только при смене типа АС или отличии номинального выходного напряжения испытуемого ПКД от стандартного (2 В эфф).

При использовании описанного УМЗЧ в качестве базового усилителя высококачественного звуковоспроизводящего комплекса его необходимо дополнить тонкомпенсированным регулятором громкости и регулятором тембра, имеющим чувствительность 150...200 мВ. Описание такого блока регулировки, разработанного автором, и приводится в публикуемой ниже статье.

Основные технические характеристики

Входное сопротивление, кОм	150
Номинальное входное напряжение, мВ	150

РЕГУЛЯТОР

91.9.74
92.1.74
92.4.61

Номинальное выходное напряжение, мВ	800
Относительный уровень собственных шумов:	
взвешенное значение, дБА	-94
невзвешенное значение, дБ	-88
Глубина регулирования громкости, дБ	36
Глубина регулирования тембра, дБ	+10...-10
Коэффициент гармоник, %, при номинальном уровне выходного сигнала	<0,001 %
Перегрузочная способность, дБ	+18

Принципиальная схема блока приведена на рис. 1. Первый его каскад собран на ОУ DA1.1 (DA2.1) и выполняет функции регулятора стереобаланса. Резистором R21 коэффициент усиления каждого канала можно изменять в пределах ± 4 дБ.

Второй каскад блока собран на ОУ DA1.2 (DA2.2) и представляет собой модификацию активного тонкомпенсированного регулятора громкости, подробно описанного в [2]. Принцип частотной компенсации этого регулятора в области НЧ основан на изменении при регулировании громкости постоянных времени цепей ООС, охватывающих ОУ — С3R5R7.1 и R7.1R9C6 (C15R26R7.2 и R7.2R30C18), а также изменении АЧХ частотно-зависимого делителя R5R6C4 (R26R27C16) при перемещении движка регулятора громкости R7.1 (R7.2). Частотную компенсацию в области высших частот обеспечивает цепь C5R8 (C17R28), включенная параллельно части резистора R7.1 (R7.2). В крайнем левом (по схеме) положении движка R7.1 (R7.2) выполняется условие $C3R5 = C6(R9+R7.1)$ ($C15R26 = C1B(R30+R7.2)$). Цепь C4R6

ГРОМКОСТИ И ТЕМБРА

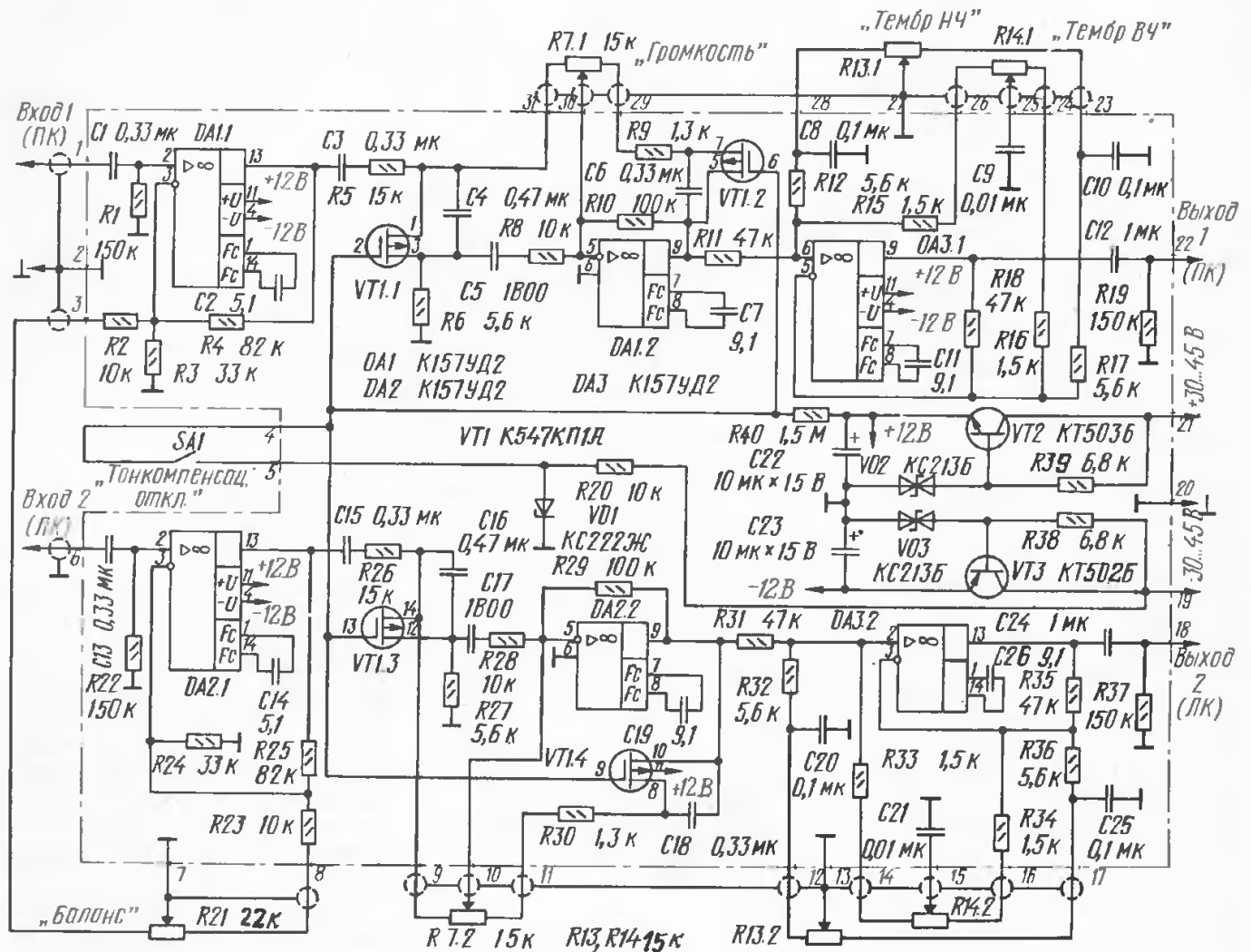


Рис. 1

(C16R27) зашунтирована согласно принципу виртуального замыкания входов ОУ, а цепь C5R8 (C17R28) шунтирует соответствующая секция резистора R7.1 (R7.2), поэтому каскад имеет единичный и частотно-независимый (в звуковом диапазоне) коэффициент передачи.

АЧХ, формируемые каскадом в крайних и среднем положениях регулятора громкости R7, показаны на рис. 2 и мало отличаются во всем диапазоне регулирования от идеальных кривых тонкомпенсации, построенных на основании кривых равной громкости Флетчера — Мансона [3].

Особенность описанного регулятора громкости — близкая

к экспоненциальной зависимость коэффициента передачи на средних частотах при линейной функциональной зависимости сопротивления от угла поворота оси резистора R7. Это обеспечивает максимальную плавность регулирования, так как повороту оси на один и тот же угол соответствуют равные приращения громкости. Электронные коммутаторы на транзисторах VT1.1 и VT1.2 (VT1.3 и VT1.4) позволяют отключить тонкомпенсацию.

На ОУ DA3.1 (DA3.2) выполнен активный регулятор тембра низших R13.1 (R13.2) и высших R14.1 (R14.2) частот [4]. На рис. 3 показаны АЧХ, формируемые этим каскадом в

разных положениях регуляторов. Как видно из рисунка, максимальная глубина коррекции составляет 10 дБ, что вполне достаточно для звуковоспроизводящего комплекса высокой верности. В то же время ограничение глубины коррекции позволило уменьшить рассогласование АЧХ и ФЧХ правого и левого каналов до уровней соответственно не более 0,2 дБ и 3 град. в диапазоне частот 20... 20 000 Гц в любом положении регуляторов (то же самое относится и к регулятору громкости), что важно для сохранения неизменного положения кажущихся источников звука при натуральном стереозвучании.

Применение активных регуляторов громкости и тембра позволило обеспечить требуемый динамический диапазон устройства в целом достаточными простыми средствами.

Для измерения коэффициента гармоник применялась методика с подавлением первой гармоники, описанная в [5]. На рис. 4 приведены спектрограммы сигнала на выходе блока регулировки громкости и тембра при подаче на его вход сигнала от генератора, спектр которого показан на рис. 5 (первая гармоника частотой 1 кГц на обеих спектрограммах подавлена на 60 дБ). Относительный уровень наибольшей второй гармоники составляет -108 дБ, что соответствует коэффициенту нелинейных искажений по второй гармонике $0,0004\%$, а с учетом высших гармоник общий коэффициент гармоник не превышает $0,001\%$.

Вследствие падения петлевого усиления ОУ на высших звуковых частотах уровень интермодуляционных искажений устройства несколько выше. На рис. 6 показаны спектрограммы выходного сигнала при подаче на вход устройства суммы двух синусоидальных напряжений частотой 19 и 20 кГц. На спектрограмме уровни полезных составляющих (19 и 20 кГц) подавлены на 45 дБ, относительный уровень интермодуляционной составляющей разностной частоты (1 кГц) равен -92 дБ, что соответствует коэффициенту интермодуляционных искажений $0,0025\%$.

Блок регулировки питается от стабилизаторов напряжения, выполненных на транзисторах VT2, VT3 и стабилизаторах VD2, VD3 и подключенных непосредственно к шинам нестабилизированного источника питания УМЗЧ.

В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ-0,125, двоянные переменные проволочные прецизионные резисторы СП5-21А-2 (R7, R13, R14) и СП5-21Б (R21). С несколько худшими результатами можно применять СП3-30г (R7, R13, R14) и СП3-30а (R21). В этом случае разбаланс громкости и АЧХ не будет превышать 2 дБ. В каче-

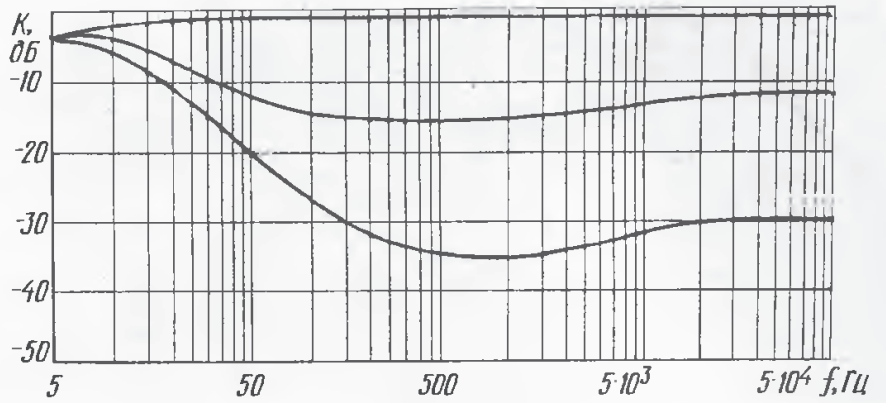


Рис. 2

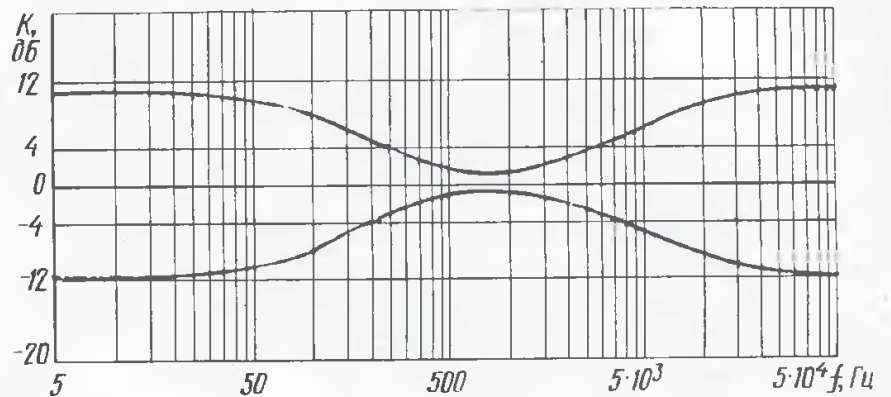


Рис. 3

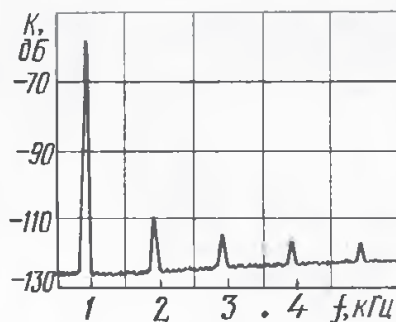


Рис. 4

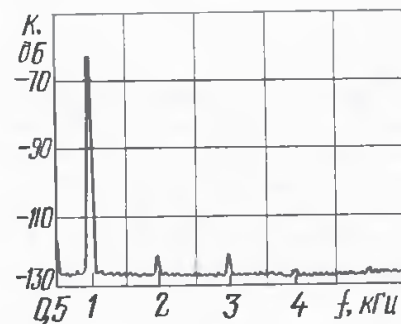


Рис. 5

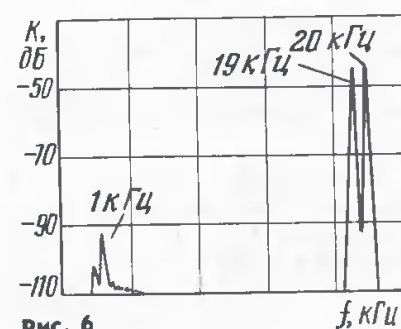


Рис. 6

стве оксидных конденсаторов используются К50-16, остальные КМ-4, КМ-5, КМ-6, К73-11. Номиналы всех постоянных резисторов и конденсаторов С3—С6, С9, С15—С18, С21 не должны отличаться от указанных на принципиальной схеме более чем на 5%, конденсаторов С8, С10, С20, С23 — более чем на 10%, остальных — на 20...80%.

Замена ОУ К157УД2 на другие нежелательна ввиду их хороших шумовых свойств и высокой линейности, а также возможности работать на сравнительно низкоомную нагрузку.

Оба канала устройства собраны на печатной плате из стеклотекстолита. Рисунок печатных дорожек показан на рис. 7, а, а расположение деталей — на рис. 7, б.

При пониженных требованиях к разбалансу громкости АЧХ и ФЧХ пределы регулирования громкости и тембра могут быть расширены. Так, чтобы довести глубину регулирования громкости до 60 дБ, следует изменить номиналы четырех резисторов ($R6=R27=470$ Ом, $R9=R30=1$ кОм) и двух конденсаторов ($C4=C16=1$ мкФ), а чтобы увеличить пределы регулирования тембра до ± 16 дБ, нужно умень-

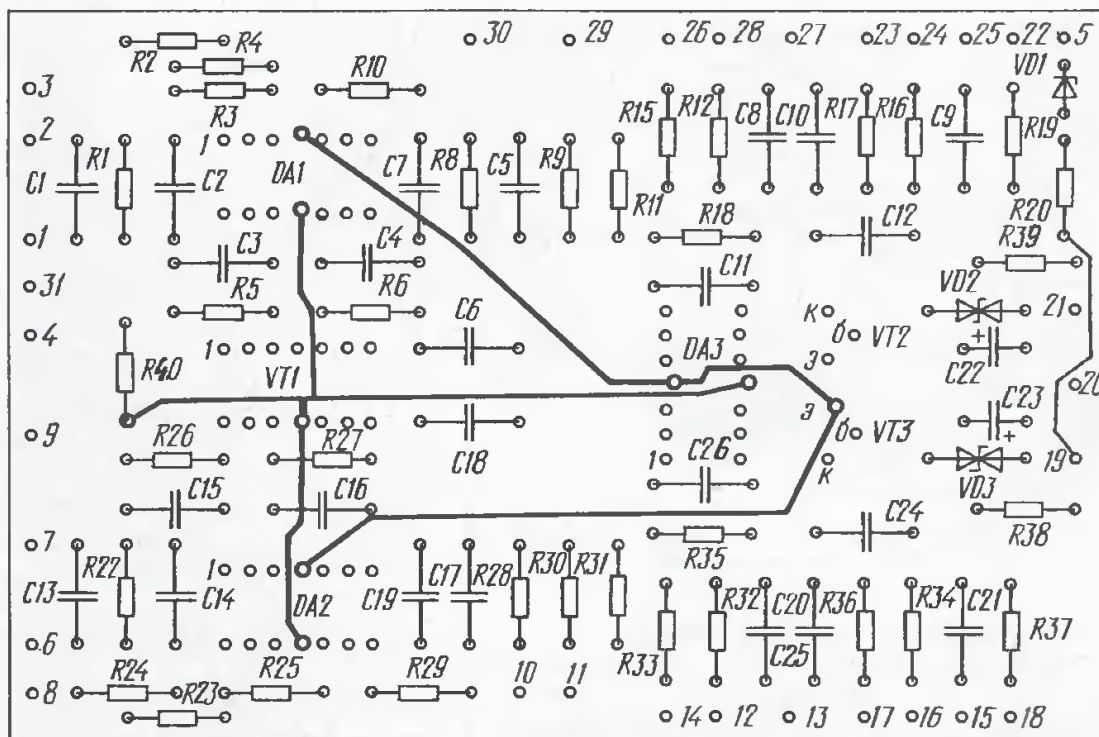
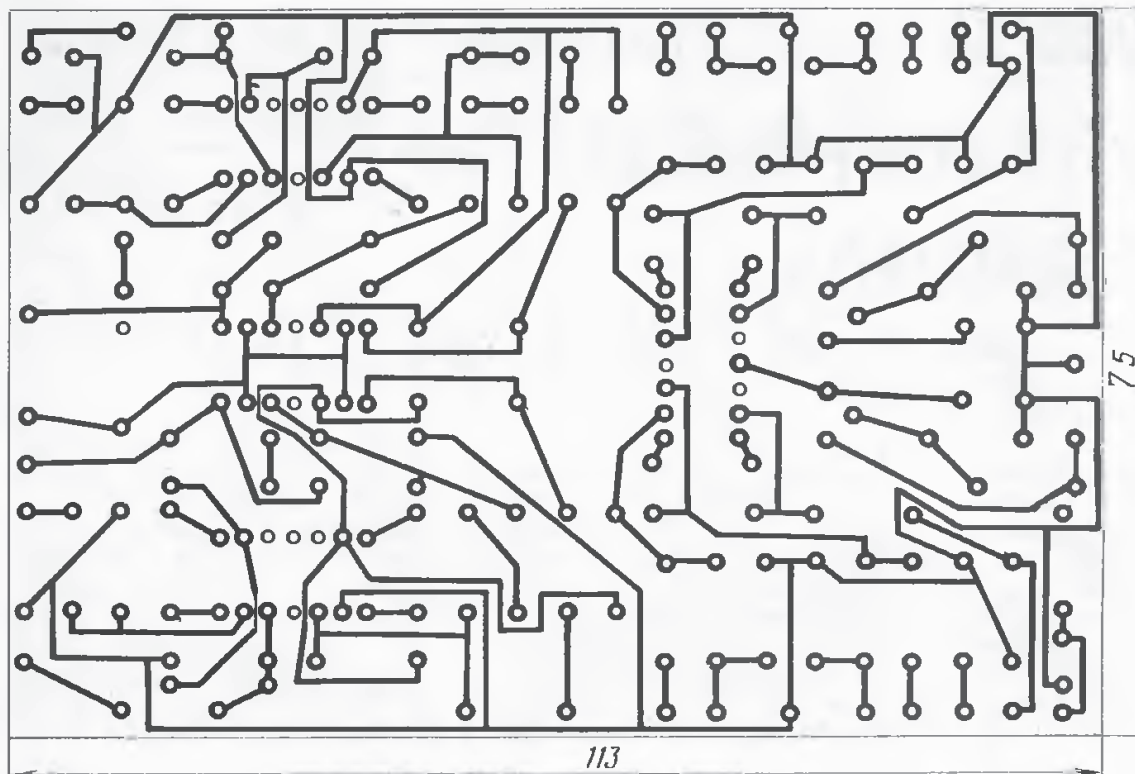


Рис. 7

шить сопротивления восьми резисторов ($R15=R16=R33=R34=300 \text{ Ом}$, $R12=R17=R32=R36=2,7 \text{ кОм}$).

Налаживания правильно собранный блок регулировки громкости и тембра не требует.

Печатные платы темброблока поставляются кооперативом «Маяк» (см. «Радио» 1990, № 7, с. 80).

Н. СУХОВ

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА



1. Сухов Н. УМЗЧ высокой верности.— Радио, 1989, № 6, с. 55—57.
2. Сухов Н., Бвть С., Колосов В., Чупаков А. Техника высококачественного звуковоспроизведения.— Киев: Техника, 1985, с. 27, рис. 2.8. б.
3. Newcomb A., Young R. Practical loudness: an active circuit design approach.— Journal of the Audio Engineering Society, 1976, Vol. 24, N 1, pp. 32—35, fig. 1.
4. Сухов Н., Бвть С., Колосов В., Чупаков А. Техника высококачественного звуковоспроизведения.— Киев: Техника, 1985, с. 35, рис. 2.17.
5. Сухов Н. УМЗЧ высокой верности.— Радио, 1989, № 7, с. 59, рис. 7.

ОБ20 из феррита М2000НМ1. Каждая из его обмоток содержит 500 витков провода ПЭВ-1 0,05.



КИШИНЕВСКИЙ С., ХУДЯКОВ Л. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ТЕЛЕВИЗОРА АВТ-1.— РАДИО, 1989, № 10, С. 48—51.

О конденсаторе С6.

Для фильтрации выпрямленного напряжения строчной частоты применен полиэтилентерефталатный (лавсановый) конденсатор К73-11 (3,9 мкФ × 160 В). Возможна замена его конденсатором с таким же диэлектриком марки К73-16, а также бумажным конденсатором емкостью 4 мкФ (160 В) марки МБГО, МБГН, МБГТ, К42-4 (для крепления последних на печатной плате придется использовать специальный кронштейн, согнутый из листового алюминиевого сплава или стали).

Налаживание устройства.

Налаживание АВТ-1 начинают при отключенном датчике сигнала аварии. Убедившись (с помощью осциллографа) в наличии импульсов синхронизации и обратного хода строчной развертки, подключают осциллограф через резистор сопротивлением 4,7...10 кОм к контуру L1C4C5 (в точку 6 по схеме устройства на рис. 1 в статье) и настраивают последний по максимуму колебаний на нем. После этого переключают телевизор на свободный канал и проверяют выключатель в работе: не более чем через 2,5 мин телевизор должен выключиться.

Затем вновь включают телевизор (кнопкой «Вкл. сеть»), переключают его на один из каналов, в котором идет передача, и, подсоединив к устройству датчик сигнала аварии, перестановкой замыкателя Х13.2 добиваются того, чтобы напряжение на базе транзистора VT6 установилось в пределах 0,2...0,3 В.



СУХОВ Н. РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ И ТЕМБРА.— РАДИО, 1990, № 10, С. 58—61.

Можно ли в устройстве при-

менить переменные резисторы R7, R14, R15 иного, чем указано на схеме, номинала?

Можно. Во избежание изменения АЧХ и ФЧХ регулятора сопротивление всех резисторов каскада, в который входит заменяемый резистор, необходимо увеличить (уменьшить) во столько раз, во сколько сопротивление нового резистора больше (меньше) исходного (15 кОм), а емкость конденсаторов, наоборот, во столько же раз уменьшить (увеличить). Следует, однако, учесть, что чрезмерное увеличение сопротивления резисторов ведет к повышению уровня шумов, а чрезмерное уменьшение — к росту искажений.



БИРЮКОВ С. ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР.— РАДИО, 1990, № 9, С. 55—58.

Тип микросхемы DD1.

Микросхема DD1 — К561ЛП2.

Где на печатной плате расположено недостающее отверстие в верхнем (по рис. 3 в статье) ряду на виде со стороны установки деталей?

Недостающее (пятнадцатое) отверстие для подсоединения выводов индикатора HG1 расположено справа, под надписью «в4».



БРОНШТЕЙН М. ПРИСТАВКА-АВТОМАТ К МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРУ БЗ-23.— РАДИО, 1989, № 6, С. 68—73.

О реле К1.

Из серийно выпускаемых в настоящее время в приставке можно использовать реле РКМП1 исполнения РС4.523.642 и РС4.523.644 (ток срабатывания — около 90 мА, рабочее напряжение — 1,9...2,9 В) и РКМП2 исполнения ЯЛ4.550.340 (соответственно — около 70 мА и 3...5 В). Для повышения надежности и долговечности работы одноименные контакты этих реле необходимо соединить параллельно.

Можно применить реле и с большим, чем указано в статье, напряжением срабатывания. Конечно, это потребует увеличения напряжения питания каскада на транзисторе VT7, но,

скается. Причина этого — в неопределенности состояния триггера DD1.1, возникающей иногда при включении питания, из-за чего задающий генератор не самовозбуждается. Запустить преобразователь в подобных случаях удается повторным включением питания.

Устранить этот недостаток можно, если, как предлагает читатель А. Сучинский из г. Балашиха Московской обл., сигнал на вход S триггера DD1.1 подать с его прямого выхода через дополнительный инвертор (вход последнего соединяют с выводом 1 DD1.1, выход — цепью VD1R1, предварительно отключенной от вывода 2). При использовании микросхемы К561ЛН2 два из оставшихся инверторов целесообразно применить в качестве буферных, включив их между выходами триггера DD1.2 и входами предварительного усилителя на транзисторах VT1, VT2. Вместо КТ973Б в этом случае можно использовать транзисторы серии КТ502, уменьшив одновременно сопротивление резисторов R3, R4 до 2...3 кОм.

При отсутствии микросхемы инвертор можно собрать на транзисторе серии КТ315 (с индексом Б—Д): его эмиттер соединяют с общим проводом, базу (через резистор сопротивлением 10 кОм) — с выводом 1 триггера DD1.1, коллектор — с цепью VD1R1 и (через резистор сопротивлением 2 кОм — с выводом 14 DD1.



СОЛОНИН С. ПРИЕМНИК ДВОИЧНЫХ СИГНАЛОВ.— РАДИО, 1989, № 11, С. 32—34.

Намоточные данные входного трансформатора.

Трансформатор Т1 выполнен в броневом магнитопроводе



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ:



ЦИБИН В. ЦИФРОВОЙ ВОЛЬТОММЕТР С АВТО- МАТИЧЕСКИМ ВЫБОРОМ ПРЕДЕЛА ИЗМЕРЕНИЯ.— РАДИО, 1989, № 10, С. 69—72.

Еще раз об измерении переменного напряжения.

Читателям, желающим ввести в прибор режим измерения переменного напряжения (несмотря на присущие ему недостатки, о которых говорилось в «Радио», 1990, № 7, с. 77), предлагается детектор средневыпрямленных значений, выполненный по схеме, изображенной на приводимом здесь рисунке. Во избежание существенного увеличения потребляемого прибором тока в устройстве применен микро мощный ОУ К140УД1208 (К140УД12). Для исключения погрешности измерений, обусловленной асимметрией напряжений питания (+2,8 и -6,2 В) относительно общего провода, напряжение на выводе 4 ОУ DA1 фиксируется цепью R8VT1 (эмиттерный переход транзистора выполняет функции стабилитрона) на уровне, равном напряжению (относительно того же провода) на выводе 1 АЦП DD1 (примерно 2,8 В).

Коэффициент передачи детектора регулируют подстроеч-

ным резистором R4, балансируют ОУ подстроечным резистором R7. При подборе конденсатора фильтра С6 следует помнить, что увеличение его емкости положительно сказывается на стабильности показаний прибора, но ухудшает работу УАВПИ (возрастает вероятность «проскакивания» нужного предела измерения).



ЗАМЕДЛЕННОЕ ОТКЛЮ- ЧЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ В СА- ЛОНЕ АВТОМОБИЛЯ.— РА- ДИО, 1990, № 11, с. 61, 75.

О транзисторе VT1.

В качестве электронного ключа в цепи лампы накаливания EL1 следует использовать транзистор структуры п-р-п. В зависимости от потребляемого лампой тока это может быть транзистор серий КТ815, КТ817 или КТ819 (буквенный индекс — любой).



МОНАХОВ М. УКВ КОН- ВЕРТЕР.— РАДИО, 1990, № 12, с. 61.

Замена транзисторов.

Указанные в качестве замены транзисторы серий ГТ328 и ГТ346 выбраны как наиболее доступные (они широко применяются в настоящее время в радиочастотных блоках радио-

вещательных приемников и телевизоров). К ним следовало бы добавить и транзисторы серии ГТ313. Однако все названные приборы имеют структуру р-п-р, поэтому используя их в конвертере, полярность подключения источника питания необходимо изменить на обратную той, что показана на рис. 1 и 2 в статье.



СУХОВ Н. РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ И ТЕМБРА.— РАДИО, 1990, № 10, с. 58— 61.

О питании устройства.

Для питания регулятора можно использовать стабилизированный источник с выходными напряжениями +15 и -15 В. В этом случае транзисторы VT2, VT3, стабилитроны VD2, VD3 и резисторы R38, R39 исключают, а правый (по схеме) вывод резистора R20 подключают к источнику отрицательного напряжения не менее -25 В (например, к источнику питания УМЗЧ).

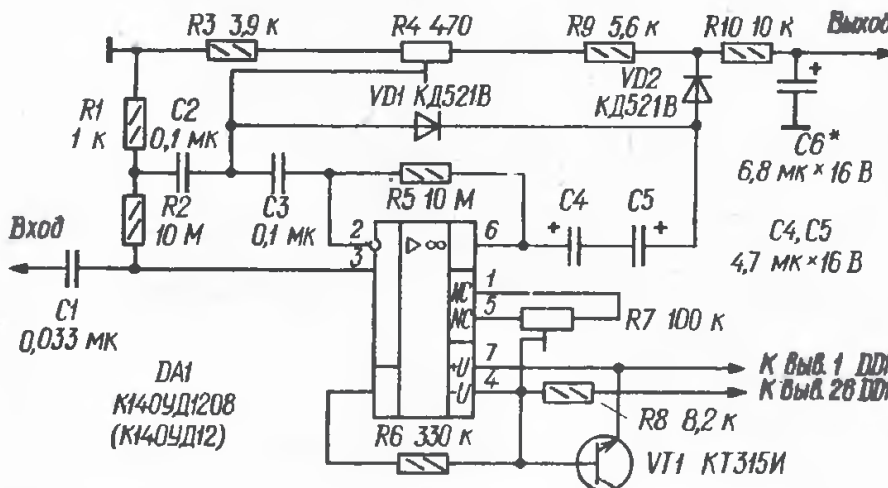
О выходном сопротивлении и нагрузке регулятора.

Выходное сопротивление устройства не превышает нескольких ом.

Регулятор способен работать без ухудшения технических характеристик на нагрузку сопротивлением не менее 4 кОм. С небольшим увеличением коэффициента гармоник допустимо уменьшение сопротивления нагрузки до 1,5 кОм. Во избежание значительного спада АЧХ на низших частотах емкость разделительных конденсаторов C12 и C24 в этом случае необходимо увеличить до 50 мкФ (конденсаторы должны быть неполярными).

Замена деталей.

Вместо К547КП1А в устройстве можно использовать микросхемы К547КП1В, К547КП1Г; стабилитроны КС222Ж и КС213Б можно заменить несколькими соединенными после-



довательно стабилизаторами других типов с общим напряжением стабилизации соответственно 21...23 и 12...14 В.

О печатной плате.

На печатной плате, изготовленной в точном соответствии с рис. 7 в статье, все микросхемы необходимо устанавливать со стороны, противоположной той, на которой установлены все остальные детали. Если это по какой-либо причине нежелательно, печатные проводники сторон необходимо поменять местами (для этого их надо вычертить в зеркальном отображении).

КУЗНЕЦОВ Д. О РАСЧЕТЕ ЭКВАЛИЗАТОРА НА ПМК «ЭЛЕКТРОНИКА БЗ-34».— РАДИО, 1990, № 4, с. 59.

О программе расчета.

В программе вместо «23. —» следует читать «23. ÷». Символы x (в шагах 06, 12, 14 и т. д.) и X (шаги 30, 34) обозначают знак умножения.

О формуле для расчета квазирезонансной частоты фильтра.

Квазирезонансную частоту фильтра F_p рассчитывают по формуле $F_p = \sqrt{(R_2 + R_3) / R_1 R_2 R_3} / 2\pi C$.

АНТУХ А. УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ УСИЛИТЕЛЯ.— РАДИО, 1990, № 11, с. 55.

Какие реле, кроме рекомендованных в примечании редакции, можно применить в устройстве?

Для отключения усилителя от сети можно также использовать реле РЭН18 исполнений РХ4.564.502 (ток срабатывания 22 мА, рабочее напряжение 22...26 В), РХ4.564.509 (35 мА и 22...26 В), РХ4.564.511, РХ4.564.714 (34 мА и 22...26 В), РХ4.564.713 (29 мА и 22...26 В); РЭН32 исполнения РФ4.519.021-01 (30 мА и 24...28 В); МКУ48-С исполнений РА4.500.202 (17 мА и 24 В), РА4.500.232, РА4.501.030, РА4.501.088, РА4.501.102 (39 мА и 24 В).

Следует учесть, что применение реле МКУ48-С последних четырех исполнений требует уменьшения сопротивления резистора R_3 до 390...430 Ом (подбирают по надежному срабатыванию реле в вечернее время, когда напряжение сети ми-

нимально). Кроме того, все названные реле имеют большие габариты, чем использованное автором реле РЭС9, поэтому такое реле придется установить вне платы. Можно, конечно, смонтировать его и на плате, но для этого необходимо соответствующим образом увеличить ее размеры.

МАЮКОВ М. СДП С ОПТРОНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.— РАДИО, 1989, № 12, с. 58, 59; 1991, № 1, с. 75.

Замена деталей устройства, описанного в «Радио», 1991, № 1.

Вместо КТ3102Г (VT1) можно применить транзисторы КТ503Б, КТ503Г, КТ603Б, КТ608Б, вместо КТ3102Е (VT2) — КТ3102Б, КТ375Г; диоды КД504А можно заменить на КД509А, КД510А.

Какой ФВЧ необходим для этого варианта устройства?

Для выделения из спектра сигнала составляющих высших частот рекомендуется использовать ФВЧ на ОУ, аналогичный примененному в устройстве по схеме на рис. 2 в статье.

БУРЦЕВ А. ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩИХСЯ ЧАСТОТ.— РАДИО, 1990, № 10, с. 66—71.

Режим работы транзистора VT3.

Указанное на принципиальной схеме (рис. 1 в статье) напряжение +7,8 В должно быть не на эмиттере транзистора VT3, а на его коллекторе.

О резисторе R1 детекторной головки.

В некоторых случаях для улучшения четкости изображения на экране осциллографа сопротивление резистора R_1 (см. рис. 7 в статье) целесообразно увеличить до 51 кОм.

О соединениях конденсатора C17 и резистора R42.

На рис. 4 в статье в адресе возле стрелки, идущей от печатного проводника, соединенного с минусовым выводом конденсатора C17, необходимо оставить только резистор R_{35} (R_{40} и R_{42} исключить); на рис. 5 в адресе возле стрелки, идущей от проводника, соединенного с резистором R_{42} , необходимо оставить только R_{40} (R_{35} исключить).

БУТЕВ В. ЭЛЕКТРОННЫЙ ФАЗОМЕТР.— РАДИО, 1990, № 5, с. 56—58.

Об источнике питания.

Трансформатор питания Т1 (см. рис. 4 в статье) можно выполнить на витом разрезном или набранном из Ш-образных пластин магнитопроводе сечением 2,5...5 см² (меньшие сечения — при использовании витых магнитопроводов). Подойдут, например, Ш16×32, УШ16×24, ШЛМ16×16, ШЛМ16×20 и т. п. Сетевая обмотка I должна содержать 2200 витков провода ПЭВ-2 0,08...0,1, обмотка II — 95...100 витков провода ПЭВ-2 0,35...0,4.

Кроме указанных на схеме, в выпрямителе можно применить любые кремниевые или германиевые диоды со средним выпрямленным током не менее 75 мА и обратным напряжением не менее 40...50 В (диоды серий Д223, Д226, КД102, КД103, КД105 и т. д.).

Для стабилизации выпрямленного напряжения можно также использовать интегральные стабилизаторы К142ЕН5А, КР142ЕН5А, КР142ЕН5В.

Редакция консультирует только по статьям и заметкам, опубликованным в журнале «Радио». Вопросы по этим материалам просим присылать на почтовых карточках (открытках), причем по каждой статье — на отдельной открытке. Это не только ускорит обработку поступающей корреспонденции, но и упростит пересылку Ваших вопросов авторам статей и консультантам (открытку с вопросами по разным статьям придется перепечатывать или посылать авторам по очереди).

Адресов авторов без их согласия редакция не сообщает. Если у Вас возникли вопросы по статье, пришлите открытку нам, а мы перешлем ее автору.

С вопросами, выходящими за рамки опубликованных в журнале статей, а также не имеющими отношения к журнальным публикациям, следует обращаться в платную радиотехническую консультацию ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля (123459, Москва, Походный проезд, 23). Условия получения консультаций опубликованы в «Радио» 1988, № 11, с. 62, 63.