

Все чертежи печатных плат, рисунки разводок и монтажные схемы, в том случае если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1:1.

← полезные формулы

Расчет трансформатора с Ш-образным сердечником :

Коэффициент трансформации : $N_a = U_1 / U_2$,
где U_1 - напряжение на первичной обмотке,
 U_2 - напряжение на вторичной обмотке.

Мощность трансформатора : $P_a = 1,1 P_n (1-1/N_a)$,
где P_n - мощность, которую нужно выдавать на нагрузку (Вт).

Площадь сечения сердечника : $S = 1,2 \sqrt{P_a} \text{ (см}^2\text{)}$.

Число витков на 1 В напряжения $W_0 = 45/S$.

Число витков первичной обмотки $W_1 = W_0 \times U_1$.

Число витков вторичной обмотки $W_2 = W_0 \times U_2$.

Ток в первичной обмотке : $I_1 = P_a / U_1 \text{ (А)}$.

Ток во вторичной обмотке : $I_2 = P_a / U_2 \text{ (А)}$.

Диаметр провода (в миллиметрах) для первичной обмотки : $D_1 = 0,8 \sqrt{I_1}$.

Диаметр провода (в миллиметрах) для вторичной обмотки : $D_2 = 0,8 \sqrt{I_2}$.

← полезные формулы

РАДИО- КОНСТРУКТОР 09-2003

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта зарубежной
электронной техники.

Ежемесячный научно-технический
журнал, зарегистрирован
Комитетом РФ по печати
30 декабря 1998г.
Свидетельство № 018378

Учредитель-редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
"Роспечать. Газеты и журналы" - 78787.

Цена в розницу свободная

Адрес редакции:
160002 Вологда а/я 32
тел./факс (8172)-75-55-52

E-mail - radiocon@vologda.ru

СЕНТЯБРЬ 2003г.

Журнал отпечатан в типографии
ООО ПФ "Полиграфист"
160001 Вологда, у. Челюскинцев 3.

В НОМЕРЕ :

Переделка приемника "Невский РП-302" на 27 МГц	2
Приемник прямого усиления	4
Коротковолновый радиоприемник на микросхемах "TDA"	8
<i>внутренний мир зарубежной техники</i> -----	
Радиоприемник SONY-ICF-1000L	6
Кассетный аудиоплеер AIWA-HSGMX50MK2	12

Усилитель записи для китайского магнитофона	9
Псевдо-стерео приставка	11
<i>краткий справочник</i> -----	
Микросхемы УМЗЧ	15

Простой частотомер	17
Вольтметр переменного тока	18
Кабельный тестер	21
Простой таймер на двух кварцевых будильниках	22
Простое устройство защиты электрооборудования при авариях в электросети ...	23
Регулятор мощности проточного водонагревателя	24
Автоматическое отключение электросети ...	26
Источник питания индикатора	27
Ручной программатор ПЗУ	28
Автомат для вызова милиции	29
Инфракрасный ключ	33
Простейшие противоугонные блокираторы	35
<i>радиошкола</i> -----	
Транзисторный усилительный каскад	36

<i>ремонт</i> -----	
Некоторые характерные неисправности видеомagneтофонов и видеоплееров. Возможные причины и пути устранения	38
Автомагнитола LG-TCC-8020	41

ПЕРЕДЕЛКА ПРИЕМНИКА "НЕВСКИЙ-РП-302" НА 27МГЦ

Для контрольного приема сигнала от АМ-радиостанции СВ-диапазона, для прослушивания сигнала от радиомикрофона, для приема сигнала от передатчика радиоохранного устройства и в других целях, необходим достаточно хороший радиоприемник, работающий на фиксированной частоте в СВ-диапазоне. Такой приемник должен иметь минимальные габариты, высокую чувствительность, хорошую селективность и очень высокую ста-

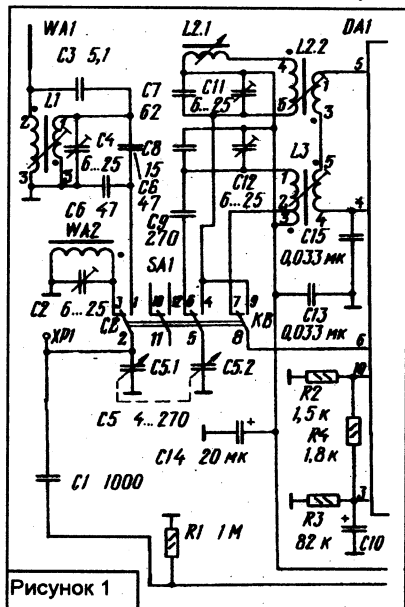


Рисунок 1

бильность настройки. Сейчас разработать простую схему такого приемника не сложно. Сложнее реализовать её в виде готовой конструкции. Требуется корпус, печатная плата, множество других деталей, которые не всегда удается приобрести. В то же время, у многих радиолюбителей могут сохраниться старые отечественные АМ-радиоприемники, один из которых — "Невский РП-302". Этот приемник интересен тем, что построен на микросхеме K174XA2, идеальной для АМ-радиотракта на 27 МГц. Кроме того, есть и корпус, и плата, весь тракт ПЧ с уже настроенными контурами, УНЧ, антенна. К тому

же этот радиоприемник выпускается и сейчас, и стоит на уровне китайских карманных приемников.

Если нам нужен приемник для прослушивания сигнала от радиомикрофона или радиостанции, то переделке подвергается исключительно только высокочастотный участок схемы. Первоначально он имеет вид, показанный на рисунке 1 (приводится фрагмент схемы радиоприемника "Невский-РП-302", прилагаемой к его инструкции изготовителем).

Этот участок схемы существенно упрощается. Удаляем все, что касается средневолнового радиовещательного диапазона, включая и

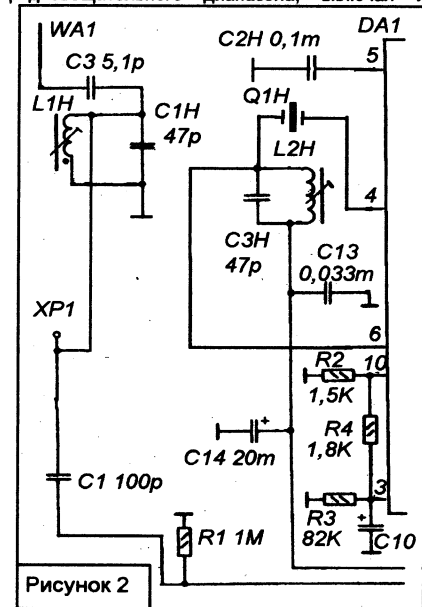


Рисунок 2

магнитную антенну. Удаляем переменный конденсатор, вариометр, контурные катушки входных контуров и гетеродинных, и так далее, включая переключатель диапазонов, элементы настройки КВ диапазона.

Затем, на освободившихся печатных дорожках платы собираем схему, показанную на рисунке 2. Все новые элементы на ней обозначены с буквой "Н".

Суть переделки ясна из схемы, показанной на рисунке 2. Упрощается входной контур, поскольку при фиксированной работе на одной частоте сопряжение настроек входного и гетеродинного контура в разных участках

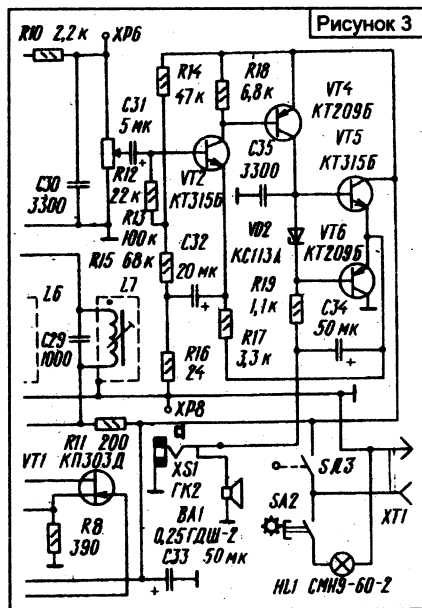


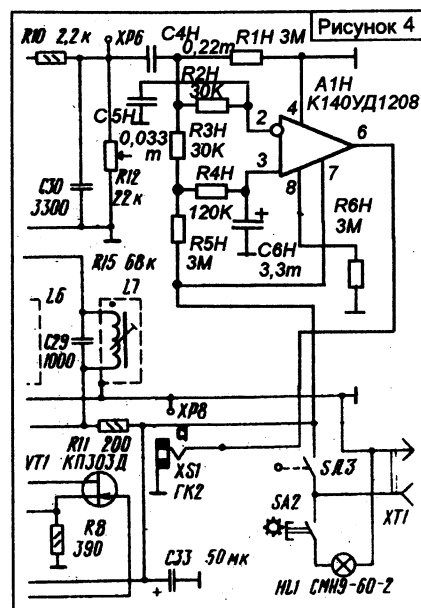
Рисунок 3

диапазона не требуется. Сложный перестраиваемый при помощи переменного конденсатора и вариатора гетеродинный контур заменяется простой схемой, состоящей из кварцевого резонатора Q1H и опорного контура возбуждения гетеродина L2H. В результате точного сопряжения настроек входного и гетеродинного контура на одной частоте (а не в разных участках диапазона), чувствительность приемника значительно увеличивается по сравнению с радиовещательным исходным вариантом.

Новые катушки L1H и L2H намотаны на каркасах от старых катушек КВ диапазона приемника. Они одинаковые, имеют по 8 витков провода ПЭВ 0,23.

Кварцевый резонатор Q1H выбран на частоту на 465 кГц меньше частоты принимаемого сигнала. Но можно взять резонатор, и частота которого на 465 кГц больше частоты входного сигнала. В продаже бывают наборы "Кварц" с двумя кварцевыми резонаторами для самодельный СВ-радиостанции, размещенными на 465 кГц. Тогда один резонатор можно установить в приемник, а на другом собрать радиомикрофон или другой передатчик, с которым будет работать этот приемник.

Налаживания требует только преобразователь частоты приемника (тракт промежуточной частоты остается без изменений), и его



ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

Этот относительно простой приемник принимает сигналы местных радиостанций, работающих в диапазоне средних волн (520-1600 кГц). Приемник выполнен по схеме 1-V-2 на четырех транзисторах, один из которых — полевой.

Принципиальная схема приемника показана на рисунке 1. Роль антенны выполняет магнитная антенна WL1, представляющая собой ферритовый стержень длиной 160 мм и диаметром 8 мм, на который намотана катушка из наматочного провода ПЭВ 0,43. Поскольку входное сопротивление усилителя радиочастоты на полевом транзисторе VT1 очень высоко, контур, образованный катушкой WL1 и переменным конденсатором C1 стало возможным включить непосредственно между затвором VT1 и общим минусом питания. Это дает увеличение коэффициента передачи, поскольку, нет необходимости в катушке связи, которая совместно с контурной образует понижающий трансформатор. Поэтому, реальный коэффициент передачи такого радиочастотного узла получается примерно таким же, как у двухкаскадного УРЧ на биполярных транзисторах, получающего сигнал с катушки связи входного контура.

Детектор выполнен на двух диодах VD1 и VD2, включенных удвоителем. Обычно, в такой схеме применяются германиевые диоды. Но, диоды типа Д9 слишком старые и уже редко бывают в продаже. Более современные ГД507 не только редкие, но и дорогие. Поэтому, детектор выполнен на кремниевых диодах, а для того чтобы получить высокую чувствительность детектора, на эти диоды подается положительное напряжение смещения через резистор R4. Через диоды протекает небольшой прямой ток и детектирование происходит не на уровне нулевой отметки ВАХ, а на более оптимальном её участке.

В результате такой детектор оказывается даже более чувствительным, чем детектор на германиевых диодах, работающих без тока смещения.

Для снижения вероятности самовозбуждения высокочастотной части приемника питание на УРЧ подается через блокирующую RC-цепочку C11-R3.

Низкочастотное напряжение (продукт детектирования) выделяется на конденсаторе C4 и через регулятор громкости R5 поступает на усилитель звуковой частоты.

Установка резистора R4, через который подается смещение на детекторные диоды привела к тому, что регулятор громкости R5 находится под постоянным напряжением, но это никак не сказывается на работе УЗЧ. Сигнал на вход УЗЧ поступает через разделительный конденсатор C7. Конденсатор C9 снижает уровень высокочастотных помех на входе первого каскада на транзисторе VT1, что повышает стабильность УЗЧ к самовозбуждению. Такую же роль выполняет и конденсатор C8, включенный параллельно резистору R6, задающему режим работы всего УЗЧ. Диоды VD3 и VD4 задают необходимый режим работы выходного двухтактного каскада на VT3 и VT4 и повышают термостабильность УЗЧ.

Динамик подключен на выходе УЗЧ через разделительный конденсатор C10.

Питается приемник от источника постоянного тока напряжением 9 В (две "плоские" батарейки по 4,5В, включенные последовательно).

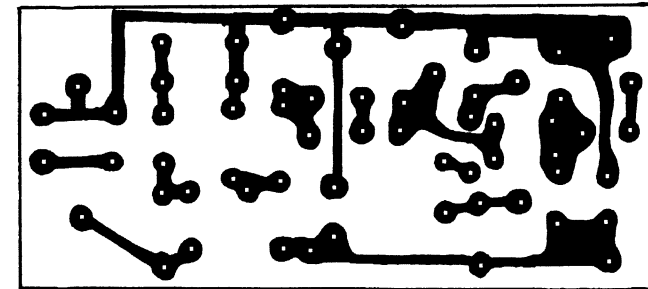
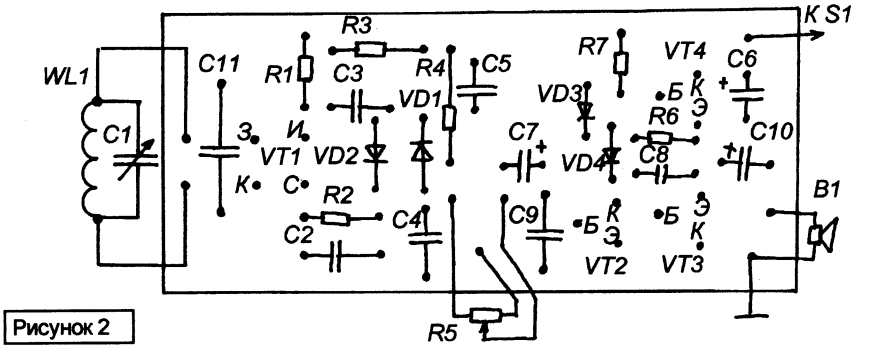
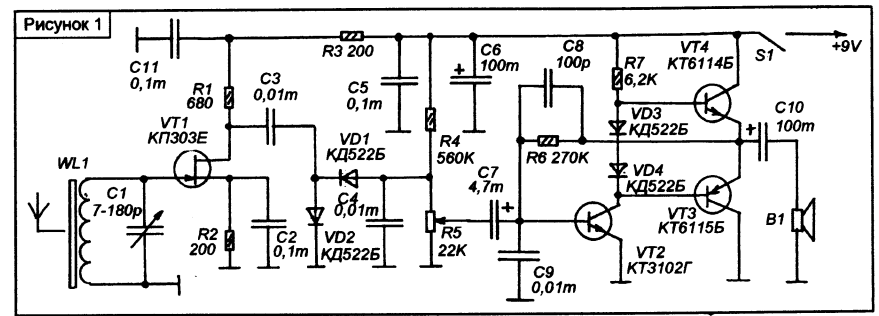
Чувствительность приемника около 1,5-2 мВ, выходная мощность — до 0,5 Вт.

Приемник выполнялся как полустационарное устройство, предназначенное для работы на даче, поэтому он имеет довольно крупные рабариты, — он собран в корпусе крупного абонентского громкоговорителя "Кристалл", имеющего двухваттный динамик диаметром 210 мм и регулятор громкости — резистор сопротивлением 22 кОм. В этом же корпусе размещается и батарея питания. Кроме того введена вторая крупная плоская круглая ручка, насаженная и привинченная на ось конденсатора C1. Эта ручка выполняет роль и ручки настройки и верньерного устройства одновременно. Еще установлен выключатель питания — тумблер МТ. Переходной трансформатор, имеющийся в абонентском громкоговорителе, исключен.

Большинство деталей смонтировано на достаточно просторной печатной плате (рис. 2). Дорожки вычерчены ярославской автозавалью МЛ-1110 при помощи острозаточенной сплочки.

Переменный конденсатор C1 — переменный конденсатор с твердым диэлектриком, односекционный, от радионабора для сборки приемника "Юность -КП-101". Можно взять любой другой переменный конденсатор с воздушным или твердым диэлектриком, имеющего максимальную емкость не менее 180 пФ, а минимальную не более 10 пФ.

Магнитная антенна представляет собой ферритовый стержень длиной 160 мм и диаметром 8 мм из феррита 400НН. Стержень может быть короче или длиннее, но чем он длиннее, тем больше чувствительность приемника. Наматка катушки WL1 производится прямо на стержень.



Использован провод ПЭВ 0,43, число витков — 100, намотка в один слой виток к витку. Диаметр провода не обязательно такой, может быть от 0,3 до 0,7 мм. Катушка расположена примерно посередине стержня.

Диоды КД522 можно заменить с любой буквой, а также, КД521, КД503. В детекторе можно использовать "старые" Д9, Д2, Д18, Д20, при этом резистор R4 можно исключить.

Полевой транзистор КП303Е можно заменить на КП303Г, КП303Д. Транзистор КТ6115Б можно заменить на любой КТ6115Б или на КТ502. Транзистор КТ6114Б — любой КТ6114

или КТ503. Но, нужно чтобы эти транзисторы были однотипными и с одинаковыми буквами.

Емкости всех указанных на схеме конденсаторов могут отличаться от обозначенных на схеме на 30-50%.

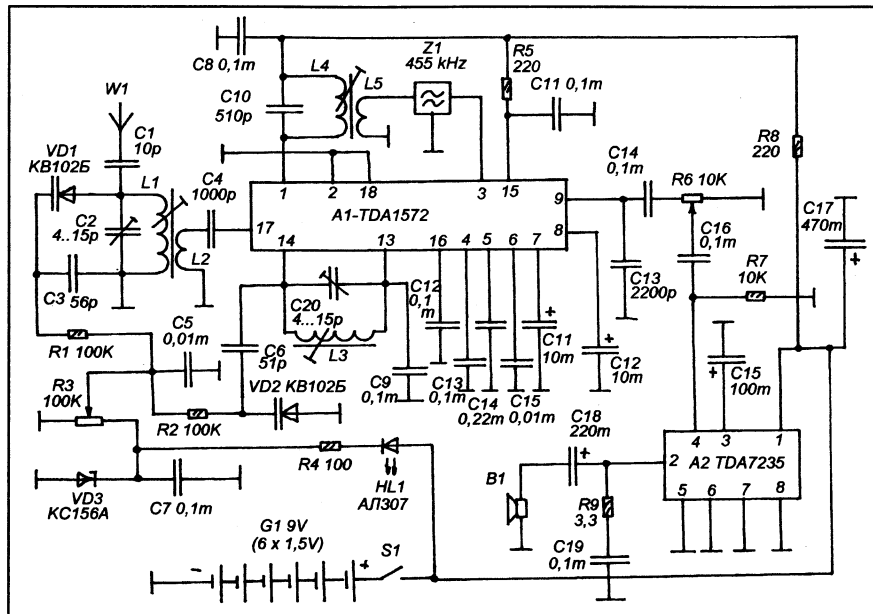
Правильно собранный приемник начинает функционировать сразу же после включения питания.

Это заметно по негромкому шипению из динамика. УРЧ и детектор налаживания не требуют. УНЧ нуждается в налаживании. Нужно установить движок резистора R5 в положение минимальной громкости, затем, подобрать номинал резистора R6 таким образом, чтобы напряжение на эмиттерах транзисторов VT3 и VT4 равнялось половине напряжения питания. Каждый раз перед заменой резистора R6 выключайте питание, чтобы не испортить транзисторы.

Иванов А.

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ РАДИОПРИЕМНИК НА МИКРОСХЕМАХ "TDA"

Для намотки всех катушек используются пластмассовые каркасы с сердечниками от модулей четности или декодеров телевизоров линейки УСЦТ. Катушка L1 — 40 витков, катушка L2 — 5 витков, намотанных на L1 вблизи её "заземленного" конца. L3 - 45 витков. Катушки



Радиоприемник предназначен для приема радиовещательных станций, работающих в диапазоне 9,5-12,1 МГц, перекрывающем два наиболее насыщенных радиовещательных поддиапазона — "31М" и "25М". Чувствительность приемника около 70 мкВ, выходная мощность — около 0,7-1 W. Селективность по соседнему каналу не измерялась, но она почти полностью зависит от примененного пьезо-керамического фильтра ПЧ. Настройка на станцию — электронная, при помощи варикапов. Это удобно тем, что позволяет орган настройки отнести подальше от контуров, в особенности, от контура гетеродина, и таким образом, уменьшить влияние емкости рук на настройку приемника.

Приемник построен на современной элементной базе: в радиотракте микросхема TDA1572, а в УНЧ — TDA7235. Принципиальная схема приемника показана на рисунке в тексте. Схема не сильно отличается от типовой схемы включения микросхем. Отличие в том, что в радиотракте применяется электронная настройка при помощи варикапов.

L1-L3 намотаны проводом ПЭВ 0,23. Катушки L4 и L5 намотаны проводом ПЭВ 0,12. L4 - 104 витка, L5 - 8 витков.

Динамик В1 — китайский малогабаритный динамик мощностью 0,5 W и сопротивлением 6 Ом. Пьезокерамический фильтр — полосовой на 455 кГц импортного производства, но пригоден и отечественный, на 465 кГц, а также, импортный на 450 кГц или 460 кГц, важно только чтобы он был полосовой.

Светодиод HL1 - индикаторный, его можно исключить увеличив R4 до 1 кОм (или заменить HL1 таким сопротивлением).

Андреев С.

Литература:

1. Иванов А. Коротковолновый радиовещательный приемник на TDA1572. ж.Радиоконструктор 01-2003, стр. 6.
2. Андреев С. Коротковолновый радиовещательный приемник. ж.Радиоконструктор 02-2003, стр. 6-8.

УСИЛИТЕЛЬ ЗАПИСИ ДЛЯ КИТАЙСКОГО МАГНИТОФОНА

которой вместо полноценной катушки применен постоянный магнит. Другая причина — вместо высоко-частотного подмагни-

Без сомнений можно утверждать, что среди читающих эти стоки, не найти такого человека, который бы не был знаком с чудесами техники южно-азиатского производства низшей ценовой категории, гордо именуемыми «магнитолами». Переносные одно и двухкассетные магнитолы с комбинированным питанием, зачастую собранные по простейшим схемам, более походят на говорящие электрифицированные игрушки. Об их недостатках можно говорить часами, но есть и пара «достоинств» - низкая цена и малый вес при любых габаритах корпуса.

Один из самых серьезных недостатков переносных китайских магнитол - невозможность выполнить запись фонограмм с приемлемым качеством от любого источника - следствие применения стирающей головки, в

которой используется подмагничивание постоянным током, что ведет к резкому росту искажений, шумов, снижению диапазона записываемых частот.

Значительно улучшить качество записи можно, если собрать несложный узел, принципиальная схема которого приводится на рис. 1. Устройством представляет собой одноканальный усилитель записи с бестрансформаторным генератором тока стирания и подмагничивания. Усилитель записи собран на высококачественном быстродействующем операционном усилителе DA1 и эмиттерном повторителе на транзисторе VT3. Переменным резистором R1 устанавливается номинальный уровень записи. Уровень подъема высоких частот устанавливается регулировкой подстроечного

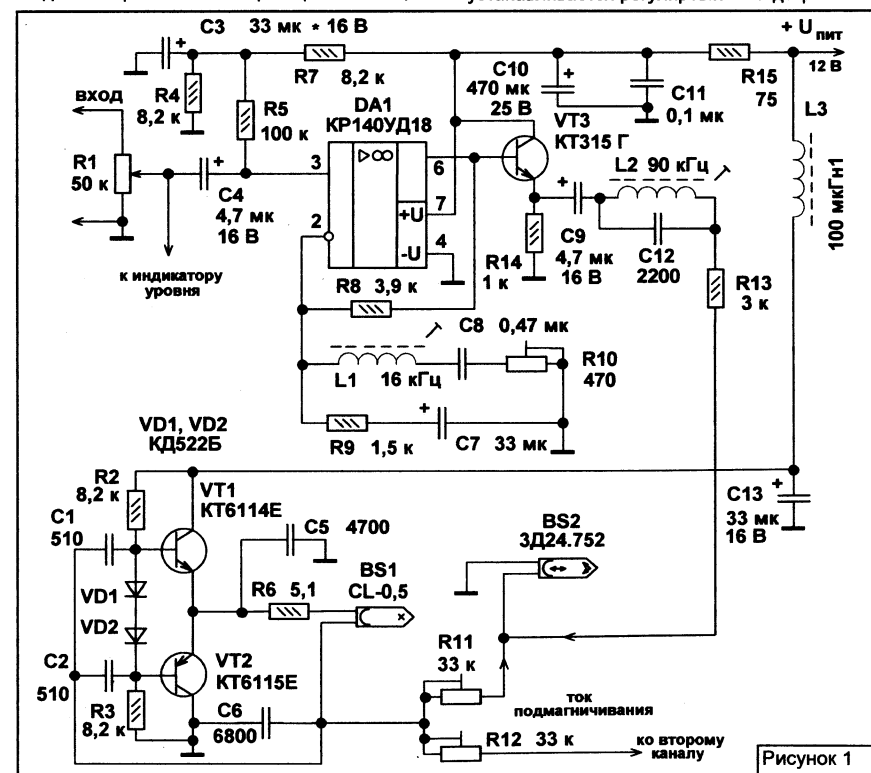
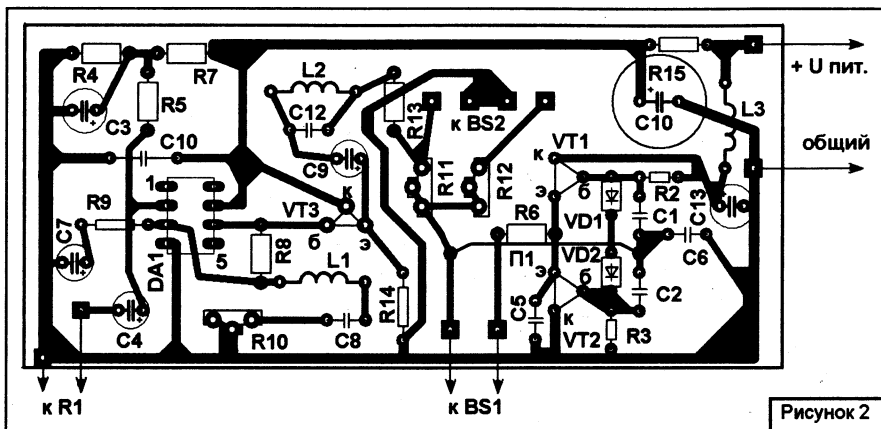


Рисунок 1



резистора R10. Общая чувствительность усилителя тока записи зависит от сопротивления резистора R9. Катушка L1 настраивается на максимальную частоту записи, которая, в зависимости от типа и качества примененной универсальной головки может быть от 12 до 16 кГц при записи на пленку Fe2O3. Заградительный фильтр-пробка L2 настраивается на рабочую частоту генератора тока стирания и подмагничивания, выполненному на транзисторах VT1, VT2. Этот генератор может быть общим для обоих стереоканалов записи, но для двухканального варианта необходимо удвоить число усилительных каскадов на DA1, VT3. Установка оптимального тока подмагничивания производится для каждого канала отдельно подстроечными резисторами R11, R12.

Так как при использовании автоматической регулировки усиления качество записи ухудшается, то в этой схеме используется только ручная регулировка уровня записи. В этом случае, необходим светодиодный или стрелочный индикатор уровня, который можно собрать по любой из доступных схем, например, на ИМС K157DA1, представляющей собой двухканальный двухполупериодный амплитудный детектор для управления приборами индикации. На принципиальной схеме, рис. 1, не показаны цепи коммутации универсальной головки. Если количества групп контактов штатного переключателя будет недостаточно для коммутации катушек универсальной головки и обязательного включения/отключения питания этого узла, то наиболее удобно будет выполнить коммутацию на слаботочных герконовых реле.

Следует отметить, что получить качество

записи, сопоставимое с качеством записи стационарных советских магнитофонов первой и второй групп сложности, даже при тщательной настройке этого узла будет невозможно по причине высокого уровня детонации лентопотяжных механизмов, применяемых в недорогих переносных южноазиатских аппаратах.

Постоянные резисторы можно использовать любого типа мощностью 0,05...0,25 Вт. Подстроечные - СПЗ-38а. Конденсаторы C1, C2, C5, C6, C8, C12 обязательно пленочные типа К73-9, К73-17, К73-24, К73-39 или аналогичные. Оксидные конденсаторы - импортные аналоги К50-35. Диоды VD1, VD2 любые из серий КД521, КД503, КД510, КД512, 1N4148. Транзисторы заменяются любыми из соответствующих серий: VT1 - КТ6114, КТ6111, КТ646, КТ608, КТ961, SS8050. VT2 - КТ6115, КТ6112, КТ644, КТ639, SS8550. VT3 - КТ315, КТ3102, КТ342, SS9014. Операционный усилитель КР140УД18 с изменением схемы включения можно заменить на К157УД2, К157УД3. Катушки с подстроечным сердечником L1, L2 использованы от соответствующих узлов магнитофона «Электроника 324». Дроссель L1 - любой из серии ДПМ с индуктивностью 40...300 мкГн. Стирающая головка - любая от кассетного магнитофона.

На месте универсальной магнитной головки автор использовал ферритовую типа ЗД24.752. Её основные параметры: индуктивность - 95 мГн, Э.Д.С. воспроизведения - 170 мкВ, нормированный ток записи - 120 мкА, нормированный ток подмагничивания - 300 мкА. Такую головку допустимо заменять более дешевыми сендастовыми или даже, оставить штатную пермалоевую, это будет удобно тем,

что не потребуются регулировка усилителя воспроизведения. При распайке проводов следует проконтролировать фазировку подключения магнитной стереоголовки. Чертеж одноканального варианта печатной платы дан на рис. 2.

Усилитель работоспособен в интервале питающих напряжений 7...15 В. Для налаживания понадобится генератор, частотомер и осциллограф. Первым настраивается генератор тока стирания и подмагничивания. Подбором емкости конденсатора С6

устанавливается рабочая частота генератора 80...100 кГц. Далее, вращением подстроечного ферритового сердечника катушки L2, следует настроить этот контур так, чтобы на вывод эмиттера VT3 просачивалось как можно меньшее напряжение от ГТСП. Оптимальный ток подмагничивания устанавливается регулировкой подстроечных резисторов R11, R12. Для монофонического магнитофона R12 не устанавливается.

Бутов А.Л.

ПСЕВДО-СТЕРЕО ПРИСТАВКА

В 80-х годах прошлого века, с целью улучшения качества восприятия звучания монофонической аппаратуры применялись особые устройства — синтезаторы панорамно-объемного звучания, которые создавали эффект объемного звучания при прослушивании моноусилителя. Естественно, расстановка звучащих объектов никак не совпадала с реальным положением источников звука в помещении звукозаписи, но, все же, звучание имело объем и воспринималось слушателем значительно приятнее, нежели просто моно-сигнал, поданный на два канала.

Характеристика распределения частот по двум каналам показана на рисунке 1. Принципиальная схема синтезатора панорамно-объемного звучания популярной радиолы "Сириус-315-Пано" приводится на рисунке 2.

Эту схему можно использовать и в составе другой аппаратуры, для придания объема монофоническим аудиопрограммам. Например, для придания объема аудиосигналу, снимаемому с выхода телевизора для записи на стереомагнитофон.

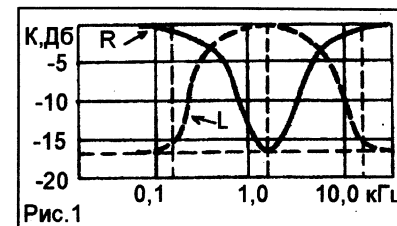
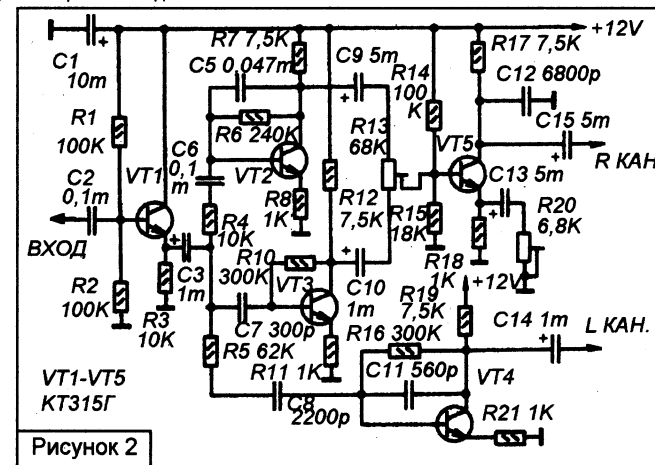


Рис.1

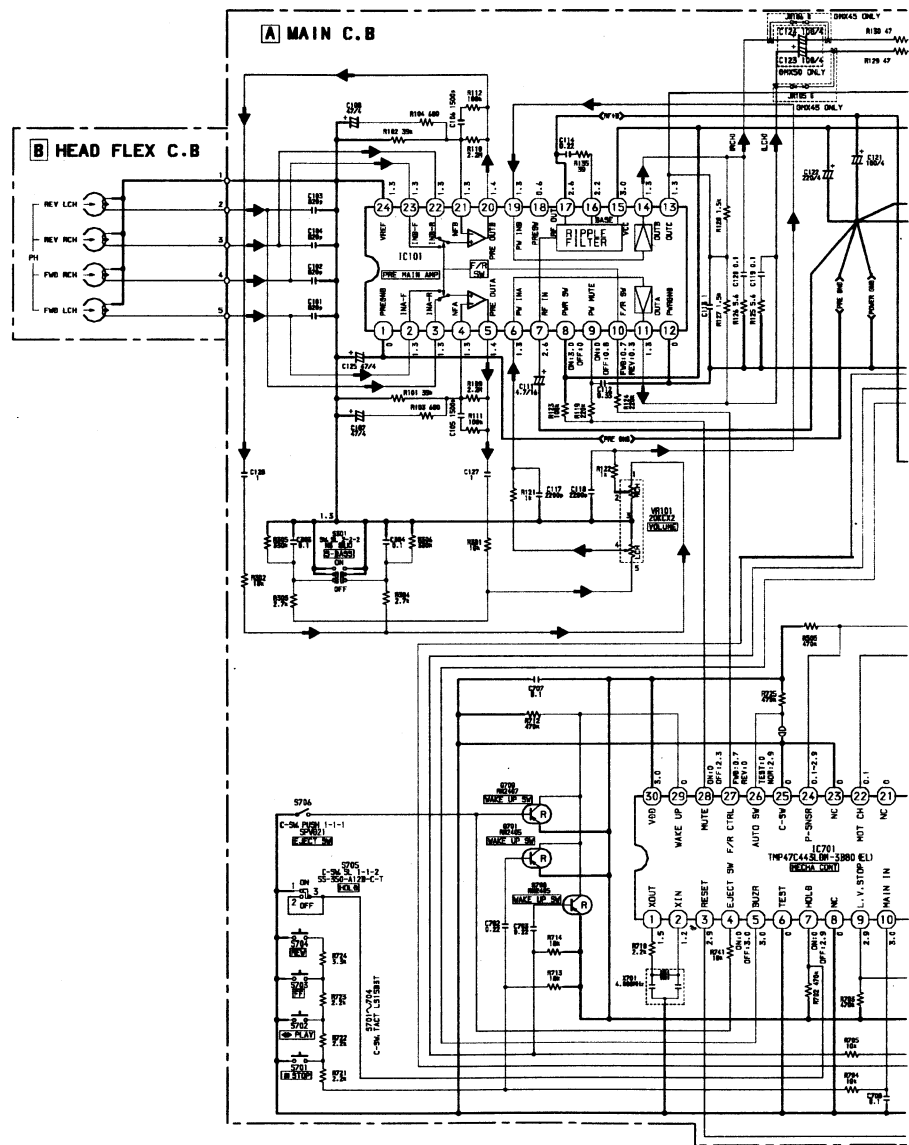


При этом нужно учитывать такие параметры синтезатора:

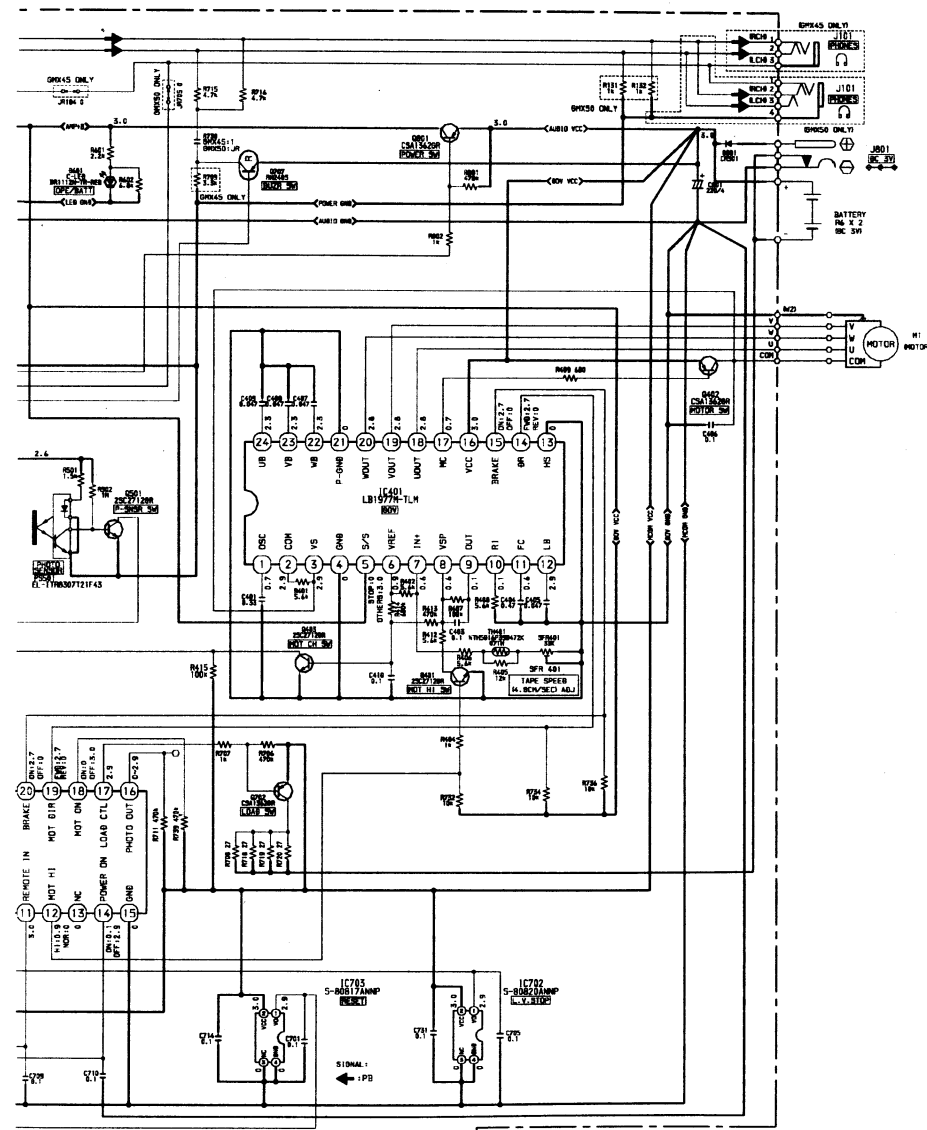
1. Номинальный входной сигнал 250 мВ.
2. Усредненный коэффициент передачи 1,4
3. КНИ не более 0,5%.
4. Напряжение питания 12В.
5. Средний частотный диапазон 20...20000 Гц

внутренний мир зарубежной техники
**КАССЕТНЫЙ
 АУДИОПЛЕЙЕР
 AIWA-HSGMX50MK2**

Принципиальная схема, продолжение →



← Принципиальная схема
 начало.



МИКРОСХЕМЫ - УМЗЧ

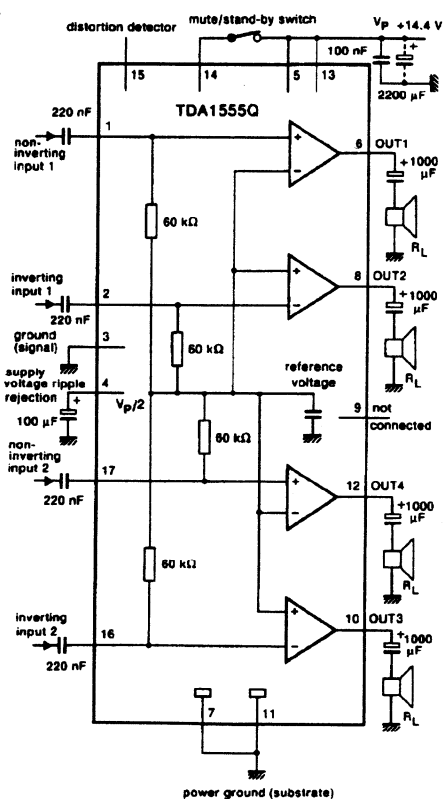
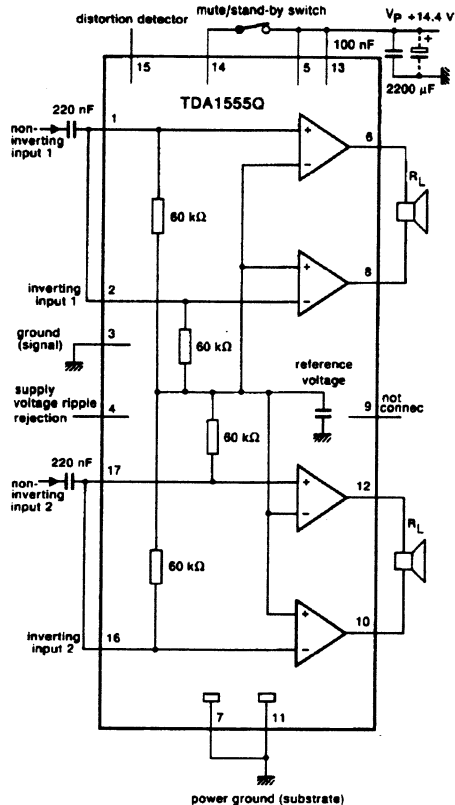
TDA1555Q

Интегральный УМЗЧ, содержащий четыре УМЗЧ класса "В", два с прямыми входами и два с инверсными, что позволяет на его основе построить четырехканальный УЗЧ 4x11W или мостовой двухканальный 2x22W. Микросхема предназначена для применения в автомобильной аудиотехнике.

ПАРАМЕТРЫ:

1. Напряжение питания (V_p) 6...18V.
номинал 14,4V.
2. Максимальный ток потребления 4A.
3. Номинальный ток покоя 80mA.

4. Ток покоя в режиме St-Bu 0,1mA.
5. Входное сопротивление в мостовом включении 30 kOm.
6. Выходная мощность в двухканальном мостовом включении при $V_p=14,4V$, $R_n=4Om$, КНИ (THD) = 10% 22W.
7. Входное сопротивление в 4-канальном включении 60 kOm.
8. Выходная мощность в 4-канальном включении при $V_p=14,4V$, $R_n=4 / 2 Om$, КНИ (THD) = 10% 6W / 11W.
9. Выходная мощность в 2-канальном мостовом включении при $V_p=13,2V$, КНИ (THD) $\leq 0,5\%$ 12W.
10. КНИ при выходной мощности 1 W не более 0,1%.
11. Частотный диапазон при неравномерности 1 дБ 45... 20000 Гц.
12. Выходная мощность в 4-канальном включении при $V_p=13,2V$, $R_n=4 / 2Om$, КНИ (THD) $\leq 0,5\%$ 4 W / 8,5W.

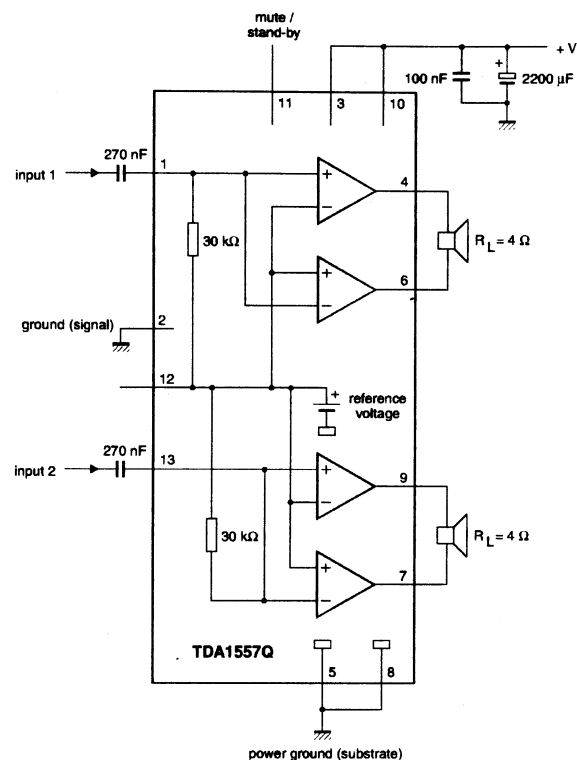


TDA1557Q

Интегральный УМЗЧ, содержащий два мостовых УМЗЧ 2x22W. Эта микросхема не может быть включена по 4-канальной схеме. Микросхема предназначена для применения в автомобильной аудиотехнике.

ПАРАМЕТРЫ:

1. Напряжение питания (V_p) 6...18V.
номинал 14,4V.
2. Максимальный ток потребления 4 A.
3. Номинальный ток покоя 80mA.
4. Ток покоя в режиме St-Bu 0,1 mA.
5. Входное сопротивление 30 kOm.
6. Выходная мощность при $V=14,4V$, $R_n=4 Om$, КНИ = 10% 22W.
7. Выходная мощность при $V=13,2V$, КНИ $\leq 0,5\%$ 17W.
8. КНИ при выходной мощности 1 W не более 0,1%.
9. Частотный диапазон при неравномерности не более 1 дБ 25...20000 Гц.



TDA1558Q

Интегральный УМЗЧ, содержащий четыре УМЗЧ класса "В", два с прямыми входами и два с инверсными, что позволяет на его основе построить четырехканальный УМЗЧ 4x11W или двухканальный мостовой 2x22W. Микросхема предназначена для применения в автомобильной аудиотехнике.

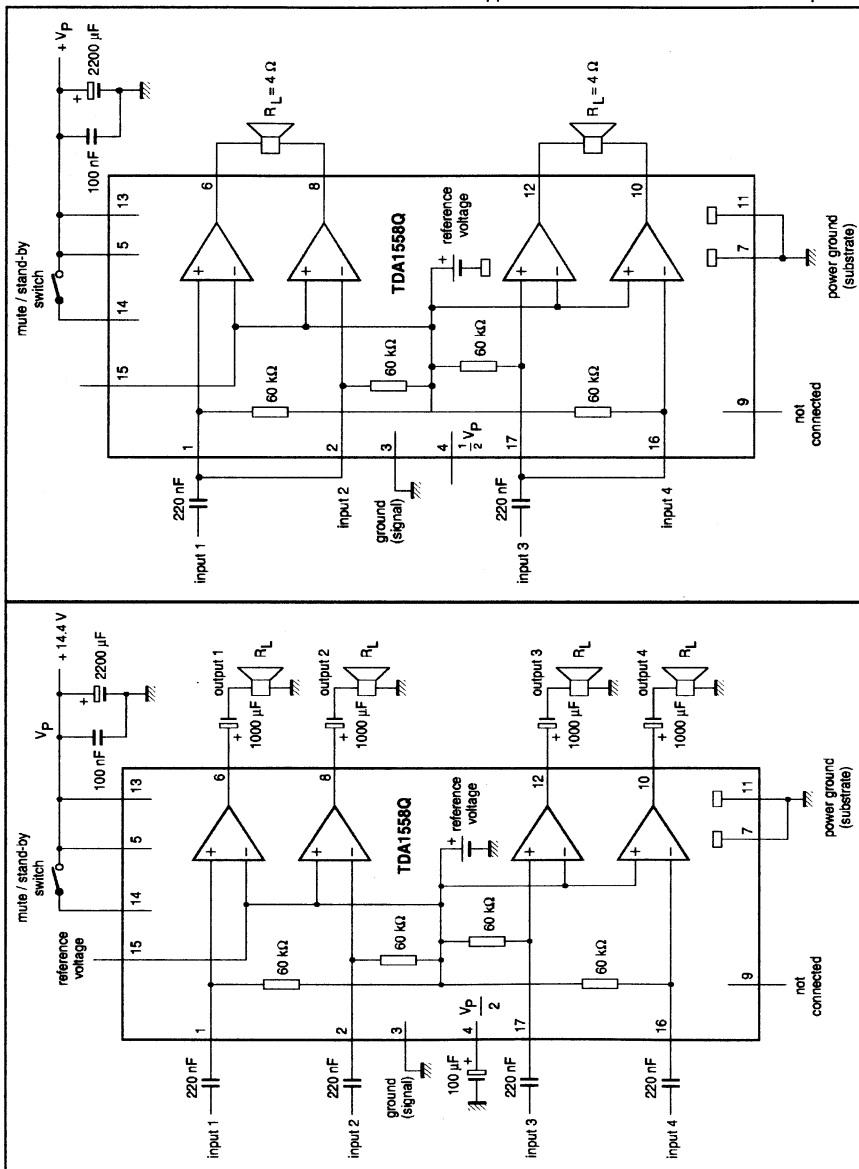
ПАРАМЕТРЫ:

1. Напряжение питания (V_p) 6...18V.
номинал 14,4V.
2. Максимальный ток потребления 4 A.
3. Номинальный ток покоя 80mA.
4. Ток покоя в режиме St-Bu 0,1mA.
5. Входное сопротивление в мостовом включении 30kOm

6. Входное сопротивление в четырехканальном включении 60 kOm.
7. Выходная мощность в двухканальном мостовом включении при $V_p= 13,2V$, $R_n= 4 Om$, КНИ = 10% 22W.
8. Выходная мощность в двухканальном мостовом включении при $V_p=13,2V$, $R_n=4 Om$, КНИ $\leq 0,5\%$ 15W.
9. Выходная мощность в 4-канальном включении при $V_p=13,2V$, $R_n= 4 Om$, КНИ = 10% 6 W.
10. Выходная мощность в 4-канальном включении при $V_p=13,2V$, $R_n=2 Om$, КНИ = 10% 11W.
11. Выходная мощность в 4-канальном включении при $V_p=13,2V$, $R_n=4 Om$, КНИ $\leq 0,5\%$ 5W.

12. Выходная мощность в 4-канальном включении при $V_p=13,2V$, $R_n=2 \text{ Ом}$, $KNI \leq 0,5\%$ 8,5W.
 13. КНИ при выходной мощности 1 W не более 0,1%.

14. Частотный диапазон в мостовом двухканальном включении при неравномерности 1 дБ 20...20000 Гц.
 15. Частотный диапазон в 4-канальном включении при неравномерности 3 дБ 45 ... 20000 Гц.



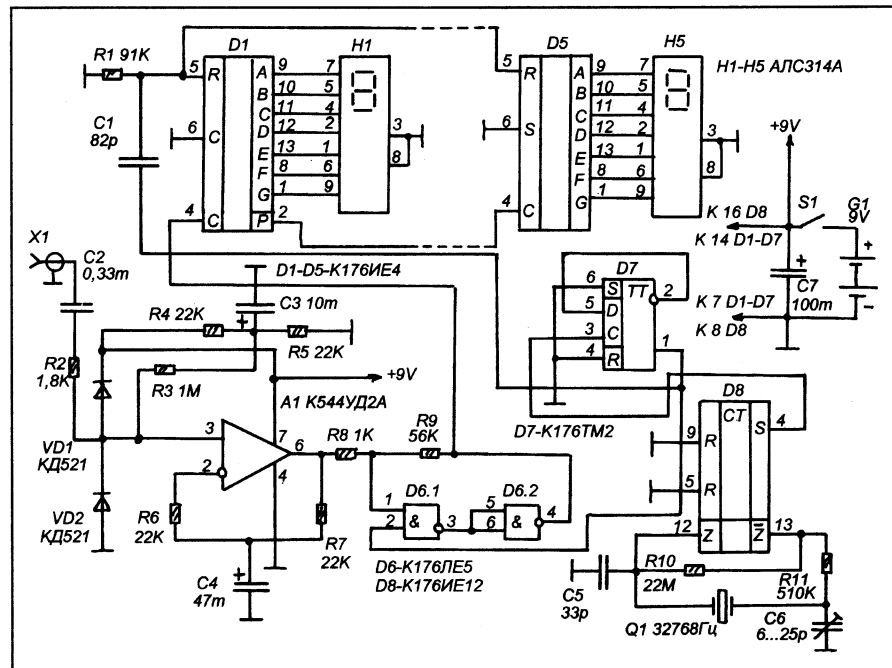
ПРОСТОЙ ЧАСТОТОМЕР

Одним из необходимых приборов в радиолюбительской практике является цифровой частотомер. В данной статье описывается схема очень простого низкочастотного частотомера, предназначенного для измерения частот от 10 до 99999 Гц. Входное сопротивление прибора 1 МОм, чувствительность 0,12 В. Частотомер питания напряжением 9 В от двух "плоских батареек" по 4,5 В каждая. Хотя, конечно, он может питаться от любого другого стабильного источника постоянного тока, напряжением 7-10 В. Индикация на пятиразрядном светодиодном цифровом табло, составленном из отдельных семисегментных индикаторов АЛС314А.

"Азия" от телевизоров или видеоманитонов), затем на неинвертирующий вход операционного усилителя А1. Диоды VD1 и VD2 защищают вход ОУ А1 от перегрузки входным сигналом. Делитель R4-R5 с блокировочным конденсатором С3 создает среднюю точку напряжения, чтобы А1 мог работать в схеме с однополярным питанием.

После усиления сигнал доводится до прямоугольной формы при помощи триггера Шмитта на элементах микросхемы D6. Особенность данной схемы триггера Шмитта в том, что его можно выключать подавая логический ноль на вывод 2 D6. При этом триггер Шмитта импульсы не пропускает и на его выходе присутствует логический ноль.

С выхода триггера Шмитта импульсы измеряемой частоты поступают на счетный вход (вывод 4 D1) пятиразрядного счетчика на микросхемах D1-D5 и светодиодных индика-



Принципиальная схема показана на рисунке. Период однократного измерения составляет 2 секунды (одна секунда на измерение, одна на просмотр результата). Входной усилитель построен на операционном усилителе А1. Измеряемый сигнал поступает на коаксиальный разъем X1 (используется видеоразъем

торах Н1-Н5 (на схеме показано только два разряда, — первый и последний).

Устройство управления выполнено на двух микросхемах— D7 (K176TM2) и D8 (K176IE12). Микросхема D8 служит генератором импульсов образцовой частоты 1 Гц. Частота этих импульсов стабилизирована кварцевым резонатором

Q1. Импульсы снимаются с вывода 4 и поступают на вход делителя на два, собранного на D-триггере D7. Предположим, в исходный момент триггер D7 находится в нулевом состоянии. Тогда на выходе 1 D7 будет логический ноль и триггер Шмитта D6 будет выключен. Импульсы через него не будут поступать на вход "С" декадного счетчика.

С поступлением очередного импульса с выхода D8 триггер D7 меняет свое положение. На его выводе 1 появляется логическая единица. При этом, одновременно, включается триггер Шмитта D6 и цепь C1-R1 формирует короткий импульс, обнуляющий декадный счетчик.

После чего импульсы измеряемой частоты начинают поступать на вход "С" декадного счетчика. Это длится в течении одной секунды и со следующим импульсом с выхода D8 подсчет входных импульсов прекращается. Триггер D7 опять устанавливается в нулевое положение. Теперь, в течении одной секунды индикаторы будут показывать результат измерения. А затем, все снова повторится.

Такое упрощенное построение схемы имеет и отрицательную сторону. Постоянная времени цепи R1-C1 вычитается из времени, отведенного на подсчет входных измеряемых импульсов, поэтому, при измерении на частотах, близких к максимальной, возможна небольшая погрешность в сторону уменьшения результата измерения.

В схеме можно использовать практически любые одноцифренные семисегментные светодиодные индикаторы, включив соответственно цоколевке. Если индикаторы с общим катодом, то схема прибора не меняется (не считая нумерации выводов индикаторов, согласно их цоколевке). Но, если индикаторы с общим анодом, то в схему нужно внести изменения, — общие аноды индикаторов соединить с плюсовой шиной питания, так же, с плюсовой шиной питания нужно соединить и выводы 6 D1-D5.

Ерохин Ю.В.

ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Принципиальная схема прибора показана на рисунке 1. На рисунке 2 приведена схема его источника питания. Для того чтобы уменьшить влияние помех электросети на результат

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛЬТМЕТРА :

1. Пределы измерения 0,01V, 0,03V, 0,1V, 0,3V, 1V, 3V, 10V, 30V, 100V, 300V, 1000V.
2. Входное сопротивление на всех пределах 1 МОМ
3. Частотный диапазон измерения с погрешностью не более $\pm 5\%$ 20 Гц - 10 МГц.

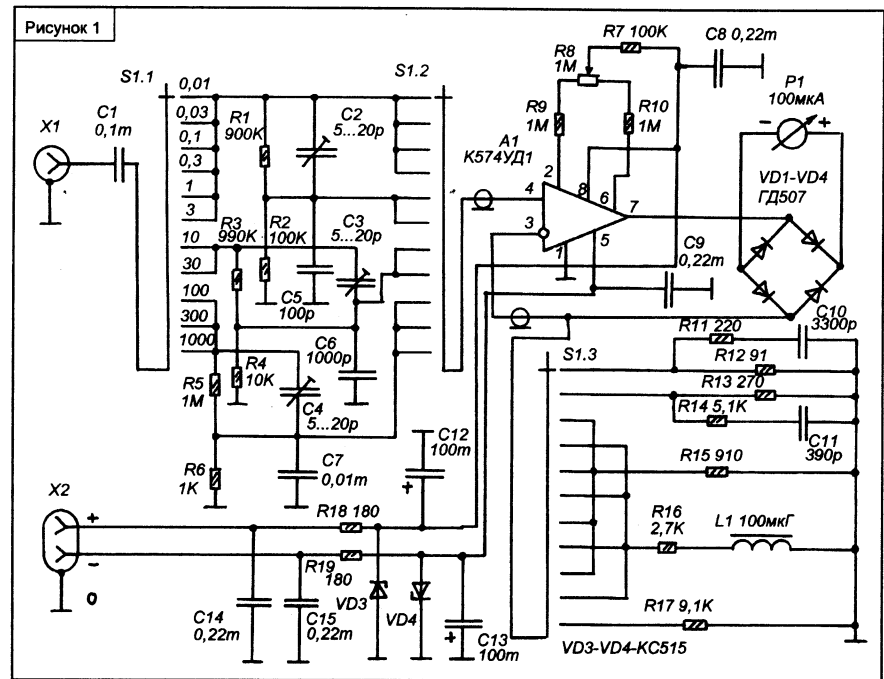
В наши дни основной прибор радиолюбителя, — это цифровой мультиметр типа M-838. Однако, при всей универсальности, такой мультиметр не может быть хорошим инструментом, если нам нужно измерять малые переменные напряжения на входе, выходе усилительного каскада, настраивать контура, проверять АЧХ усилителя или другого устройства. Дело в том, что цифровой мультиметр слишком узкополосный и не позволяет с достаточной точностью измерять переменные напряжения менее 1 V. Поэтому в радиолюбительском "джентельменском наборе" просто необходим несложный и точный вольтметр переменного тока, имеющий высокое входное сопротивление, широкий предел измерения и широкий частотный спектр измеряемого переменного напряжения. При этом совсем не обязательно чтобы этот прибор был цифровым. Построение цифровой индикаторной части потребует слишком больших материальных и трудовых затрат. Стрелочный же, прибор получится простым и дешевым. Имея все необходимые компоненты, его можно сделать за один вечер.

измерения прибором, особенно при измерении малых напряжения, источник питания выведен из корпуса прибора и соединяется с ним двухжильным экранированным кабелем.

Вольтметр построен по схеме прецизионного выпрямителя на операционном усилителе А1 и мосте VD1-VD4.

Измерительный кабель со щупами подключается к коаксиальному разъему X1 (используется стандартный антенный разъем от телевизионного приемника). Конденсатор C1 служит для устранения влияния постоянной составляющей, которая может быть в измеряемой цепи.

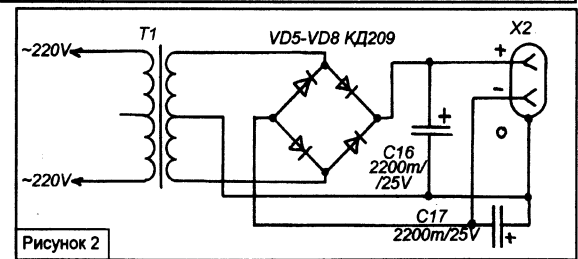
Пределы переключаются одновременно двумя способами, — путем деления входного измеряемого напряжения и путем изменения коэффициента усиления А1. Напряжение входного сигнала приводится к норме при помощи секций S1.1 и S1.2 переключателя S1, а секция



S1.3 изменяет коэффициент передачи операционного усилителя А1 путем изменения глубины его ООС.

В результате, для получения одиннадцати пределов измерения используется всего три входных делителя напряжения — R1-R2, R3-R4 и R5-R6. В составе делителя работают и емкостные составляющие (C2-C5, C3-C6, C4-C7), которые вносят коррекцию, необходимую для получения наиболее ровной и горизонтальной АЧХ прибора.

Для установки стрелки вольтметра на нулевую отметку шкалы служит переменный резистор R8, включенный в цепи балансировки операционного усилителя А1. В составе ООС ОУ А1 работает сопротивление индикаторной головки P1, включенной между его выходом и инверсным входом через выпрямительный мост VD1-VD4 на высокочастотных германиевых диодах ГД507. Функции второго плеча цепи ООС выполняют цепи R11-C10-R12, R13-C11-R14, R15, R16-L1, R17, переключаемые при выборе предела измерения, при помощи



секции переключателя S1.3. Введение реактивных элементов (C10, C11, L1) в цепь ООС необходимо для компенсации нелинейности АЧХ прибора.

Питается операционный усилитель двуполярным напряжением $\pm 15V$, получаемым при помощи параметрического стабилизатора на стабилитронах VD3 и VD4. Выпрямитель и силовой трансформатор (рисунок 2) вынесены из корпуса прибора и выполнены в виде сетевого адаптера. Подключение кабеля от него к прибору производится при помощи разъема X2, роль которого выполняет стандартный стереоразъем для подключения головных стереотелефонов.

В приборе используется относительно старый микроамперметр М264 с током отклонения стрелки 100 мкА. Возможно применение другого аналогичного прибора на такой же ток отклонения. Если же ток максимального отклонения будет другим, то, соответственно, изменятся и пределы измерения. Например, при токе отклонения 150 мкА пределы будут такими: 0,015В, 0,045В, 0,15В, 0,45В ... и т.д. Однако, подогнать их под требуемые значения можно более точным подбором резисторов входного делителя (R1-R6).

Сопротивления резисторов входного делителя и цепей ООС операционного усилителя (R1-R6, R11-R17) не должны отличаться от указанных на схеме более чем на 1%. При отсутствии высокоточных резисторов нужных номиналов их можно составить из резисторов других номиналов, например, резистор сопротивлением 900 кОм можно составить из последовательно включенных 820 кОм, 75 кОм и 5,1 кОм. Если же используются обычные резисторы (не высокоточные), то можно взять резистор МЛТ заранее более низкого сопротивления (примерно, на 10-15%), и при помощи нулевой шкурки подчистить его токопроводящий слой (почистить корпус резистора) до тех пор, пока его сопротивление не станет таким как нужно (измерять нужно точным омметром). Затем покройте корпус такого резистора жидким парафином или, что лучше, воском (настоящую восковую свечку можно купить в церкви), чтобы защитить оголенный токопроводящий слой от коррозии.

Операционный усилитель К574УД1 может быть с буквенными индексами Б и В. Катушка L1 — готовый дроссель ДПМ-01. Диоды ГД507 с любым буквенным индексом, если не предполагается работать на частотах более 1 МГц их можно заменить более доступными типа Д9. Конденсаторы С1-С7, а так же, С10 и С11 должны быть керамическими. Остальные конденсаторы могут быть любого типа.

Прибор собран в металлическом корпусе. Весь монтаж объемного типа. Элементы вход-

ного делителя и цепей ООС ОУ смонтированы непосредственно на выводах галетного переключателя S1, в качестве которого используется галетный приборный переключатель с тремя платками (11ПЗН).

Источник питания собран в корпусе сетевого адаптера для портативной аппаратуры. Трансформатор Т1 — готовый. Используется китайский трансформатор "TAIWAN" на 10 Вт, имеющий две вторичные обмотки по 12 В каждая (одна обмотка на 24В с отводом от середины). Вполне возможно применение другого аналогичного трансформатора или питание прибора от лабораторного двуполярного источника питания (если такой имеется).

В том случае, если вы используете не такой микроамперметр как требуется, необходимо подобрать сопротивления резисторов входного делителя. Если есть доступ к ГНЧ и имеется хотя бы мультиметр типа М-838, то эта операция не очень сложна. Нужно подать сигнал от ГНЧ частотой около 1000 Гц и напряжением 3 В (напряжение можно проверить при помощи мультиметра) на вход прибора, включенного на предел "3V". Затем, подобрать сопротивление резистора R1 таким образом, чтобы стрелка прибора отклонилась на всю шкалу. Затем нужно путем расчетов вычислить сопротивления резисторов R3 и R5 ($R1+R2=R3+R4=R5+R6$).

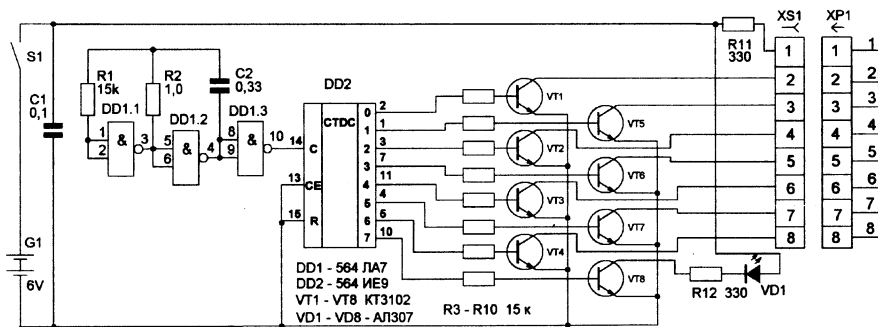
После такого налаживания прибор будет работать с посредственной точностью, но в большинстве случаев, достаточной для любительских измерений. Если же, имеется доступ к профессиональному генератору, который можно перестраивать, хотя бы в пределах 10 Гц - 1 МГц, и профессиональному вольтметру переменного тока, то налаживание и градуировку прибора лучше сделать с помощью этого оборудования. В таком случае, можно получить погрешность, сопоставимую с погрешностью измерительной головки (микроамперметра). Подстраивая конденсаторы С2-С4 нужно установить наиболее ровную и горизонтальную АЧХ прибора.

уменьшению площади его поверхности. Но, отламывать уголки нужно аккуратно, чтобы не вызвать замыкания его пластин.

После проверки конденсатора на замыкание и измерения его емкости, места сломов нужно защитить от коррозии эпокидным лаком или краской.

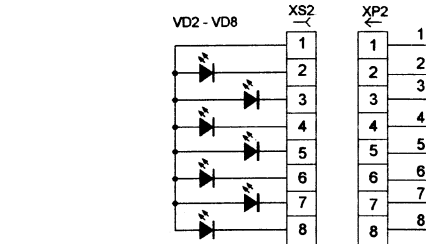
КАБЕЛЬНЫЙ ТЕСТЕР

В последнее время наблюдается бурный рост количества компьютерных локальных вычислительных сетей (ЛВС). Если ранее ЛВС реализовывались на коаксиальном кабеле («толстый» и «тонкий» Ethernet), то теперь очень часто средой передачи в них служит кабель типа «витая незэкранированная пара» (UTP, unshielded twisted pair). В большинстве случаев применяется кабель, содержащий восемь одножильных проводов (четыре пары, каждая из которых свита с определенным шагом). Каждый провод имеет изоляцию своего цвета, что облегчает и ускоряет монтаж кабеля. Однако при прокладке большого количества сегментов ЛВС могут иметь место ошибки в монтаже. Кроме того, возможны два варианта заделки концов кабеля: компьютер-компьютер (так называемый «crossover» в случае одноранговой сети) и компьютер-концентратор. Для проверки правильности заделки удобно пользоваться кабельным тестером.



По сути, тестер представляет собой устройство «бегущий огонь» с несколькими светодиодами. Очередность зажигания светодиодов позволяет судить о правильности монтажа кабеля. Тестер состоит из, условно говоря, активной и пассивной частей, присоединяемых к разным концам одной кабельной линии. Активная часть включает в себя источник питания (гальванические элементы), схему «бегущая единица», набор транзисторных ключей и разъем для подключения кабеля. Пассивная часть содержит светодиоды, расположенные в один ряд и разъем для подключения второго конца кабеля. При включении питания начинает работать генератор прямоугольных импульсов

на элементах DD1.1, DD1.2, R1, R2, C2 с частотой колебаний около 2 Гц. При такой частоте процесс проверки протекает достаточно быстро и, в то же время, глаз успевает заметить свечение отдельных светодиодов. При желании частоту генератора можно легко изменить в большую или меньшую сторону в соответствии с формулой $f_{ген} = 0,7/(R2 \cdot C2)$. Элемент DD1.3 повышает крутизну импульсов на входе счетчика-дешифратора DD2. Счетчик-дешифратор при поступлении импульсов (изменение его состояния происходит по положительному перепаду) поочередно устанавливает на своих выходах высокий логический уровень на время, равное периоду колебаний генератора (около 0,5 с). Процесс будет периодически повторяться. Выходы счетчика-дешифратора через токоограничивающие резисторы R3 - R10 соединены со входами ключей (базы транзисторов VT1 - VT8). Высокий логический уровень на одном из входов открывает соответствующий ключ и соответствующий светодиод пассивной части подключается через токоограничивающий резистор R11 и



кабельную линию с разъемами к «плюсу» источника питания и общему проводу. По очередности зажигания можно судить о правильности заделки концов кабеля: если последовательно зажигаются светодиоды VD2

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Уменьшить емкость конденсатора К10-7 можно простым отламыванием его уголков. Емкость уменьшается пропорционально

- VD8 - ошибок в монтаже нет; отсутствие свечения какого-либо светодиода (или всех сразу) свидетельствует об отсутствии контакта в одной или нескольких линиях кабеля или об ошибочном варианте монтажа. Одновременное свечение двух или нескольких светодиодов свидетельствует о замыкании в кабелях или разъемах (тестер не боится длительных замыканий даже нескольких жил кабеля).

Светодиод VD1 свидетельствует о включении устройства и о работе всей активной части в целом. Он периодически (примерно раз в четыре секунды) загорается на 0,5 с, что позволяет экономить энергию источника питания.

Конструктивно тестер выполнен в виде двух блоков в отдельных корпусах - в одном расположена активная часть с элементами питания, индикатором работы VD1 и розеткой PJ-45 (XS1), в другом - пассивная часть с линейкой светодиодов VD2 - VD8 и такой же розеткой (XS2).

Перед началом работы следует убедиться в работоспособности тестера, соединив

активную и пассивную части заведомо исправным куском кабеля с установленными на его концах вилками RJ-45 (лучше использовать т.н. patchcord длиной 0,5 или 1 м, отличающийся повышенной гибкостью).

В тестере использованы микросхемы серии 564 (можно использовать ИМС серии K561), транзисторы КТ3102 (можно заменить на КТ315), светодиоды АЛ307 (красного свечения) или аналогичные, конденсаторы КМ-6 или аналогичные, резисторы С2-33, МЛТ и т.п., гальванические элементы типоразмера АА напряжением 1,5 В (4 шт.). Выключатель S1 - движковый.

Василенко В.И.

Литература:

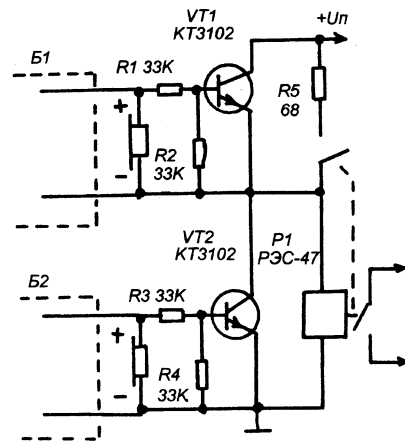
1. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП. М.: ДМК, 1999.
2. Василенко В.И. Прибор для контроля кабелей. «Схемотехника», №12, 2002, с.35.

ПРОСТОЙ ТАЙМЕР НА ДВУХ КВАРЦЕВЫХ БУДИЛЬНИКАХ

Российский рынок часов в настоящее время заполнен очень недорогой продукцией китайского производства. Типичный представитель которой - кварцевый будильник "KANSAI". Цена такого будильника настолько "смешная", что многие радиолюбители приобретают его ради встроенного звукового сигнализатора или в качестве основы для таймера, управляющего различными устройствами.

На страницах журнала "Радиоконструктор" есть несколько описаний таких устройств на базе этих кварцевых будильников (таймеры, автомат полива растений и др.). На мой взгляд, недостаток этих конструкций в том, что требуется пайка выводных проводников к контактам, которые замыкает механизм будильника при совпадении часовой и установочной стрелок. Дело в том, что добраться до этих контактов довольно сложно. Требуется значительная разборка корпуса и механизма. После чего очень сложно совместить части так, чтобы все шестерни одновременно стали на место.

Конечно, если вы не только радиолюбитель, но и часовщик, проблем не будет. Но такие сочетания увлечения и профессии встречаются редко. Поэтому куда проще вытаскивать звукоизлучатель наружу, и подпаять проводники прямо к нему (см. рисунок).



Семенов А.Г.

ПРОСТОЕ УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРИ АВАРИЯХ В ЭЛЕКТРОСЕТИ

собранного по схеме на рис. 1, имеет надёжное электрическое соединение с почвой, то на катушке реле появляется напряжение 160...250 В переменного тока, что приводит к размыканию его

Стремительное развитие земной цивилизации позволяет забыть о многих глобальных проблемах, которые всего каких-то 100 лет назад волновали лучшие умы человечества. Но на одну решённую землянами проблему, с развитием технологий, появляется с десятком...сотню других, большей частью, рукотворных, которые наши предки не видели и во снах.

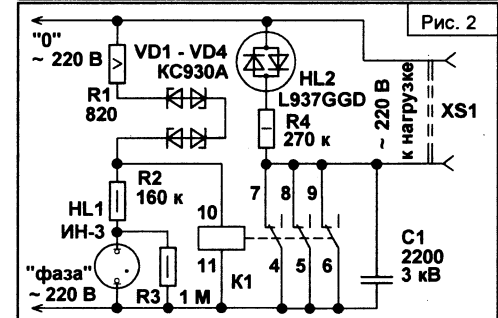
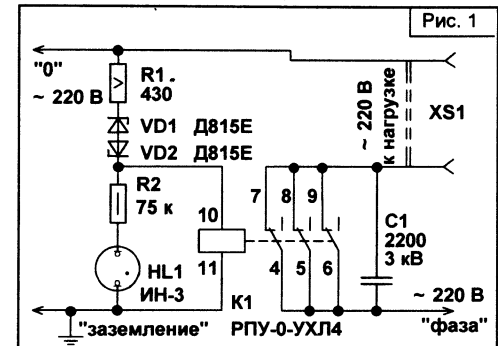
Многие из читающих этот журнал, хотя бы раз в жизни попадали в такую неприятную ситуацию, когда вместо однофазного напряжения 220 В переменного тока, в квартиры вдруг начинало поступать двухфазное 380 В. Если такое знаменательное событие не было заме-

чено в первые секунды и квартирная электропроводка не имеет устройств защиты от перенапряжения, то сгоревшие телевизоры, холодильники, взорвавшиеся лампочки - лишь малый перечень того, что может произойти.

Сам факт того, что в нормальной ситуации, потенциал «нулевого» провода относительно «земли» не превышает нескольких вольт, а при аварии в трехфазных сетях конечного электроснабжения достигает 220 В и более, позволяет сделать простое устройство для защиты аппаратуры, принципиальная схема которого приводится на рис. 1.

Если через ваш любимый электросчётчик проходят положенные 220 В, плюс-минус, этот, процентов 30 (будем реалистами), катушка мощного электромагнитного реле К1 обесточена. Через свободноразмыкнутые контакты реле на нагрузки поступает номинальное напряжение питания.

Далее, представим ситуацию, что один из столбов линии электропередачи становится жертвой таранной атаки транспортного средства (варианты - от халатности электромонтёров до природных стихий). Что-то обрывается, что-то замыкает, в результате, «нулевой» уравнивающий провод становится фазным. К аналогичному эффекту могут привести и неполадки на электроподстанции или в распределительном щите. Так как вход «заземление» защитного устройства,



контактов и обесточиванию нагрузок. Включенные встречно-последовательно стабилитроны VD1, VD2 устраняют возможное лёгкое гудение реле при нормальном электроснабжении. Резистор R1 ограничивает ток через обмотку К1. Неоновая лампа тлеющего разряда HL1 светится при аварии. Конденсатор С1 препятствует возникновению дуги при размыкании контактов реле.

Если для подключения устройства, собранного по схеме на рис. 1, нет возможности сделать хорошее заземление (что случается весьма редко), то можно собрать слегка более сложное устройство по схеме на рис. 2. Когда напряжение сети не превышает заданное, мощные высоковольтные стабилитроны VD1...VD4 большую часть времени сетевого периода закрыты, действующего напряжения

- VD8 - ошибок в монтаже нет; отсутствие свечения какого-либо светодиода (или всех сразу) свидетельствует об отсутствии контакта в одной или нескольких линиях кабеля или об ошибочном варианте монтажа. Одновременное свечение двух или нескольких светодиодов свидетельствует о замыкании в кабелях или разъемах (тестер не боится длительных замыканий даже нескольких жил кабеля).

Светодиод VD1 свидетельствует о включении устройства и о работе всей активной части в целом. Он периодически (примерно раз в четыре секунды) загорается на 0,5 с, что позволяет экономить энергию источника питания.

Конструктивно тестер выполнен в виде двух блоков в отдельных корпусах - в одном расположена активная часть с элементами питания, индикатором работы VD1 и розеткой PJ-45 (XS1), в другом - пассивная часть с линейкой светодиодов VD2 - VD8 и такой же розеткой (XS2).

Перед началом работы следует убедиться в работоспособности тестера, соединив

активную и пассивную части заведомо исправным куском кабеля с установленными на его концах вилками RJ-45 (лучше использовать т.н. patchcord длиной 0,5 или 1 м, отличающийся повышенной гибкостью).

В тестере использованы микросхемы серии 564 (можно использовать ИМС серии K561), транзисторы КТ3102 (можно заменить на КТ315), светодиоды АЛ307 (красного свечения) или аналогичные, конденсаторы КМ-6 или аналогичные, резисторы С2-33, МЛТ и т.п., гальванические элементы типоразмера АА напряжением 1,5 В (4 шт.). Выключатель S1 - движковый.

Василенко В.И.

Литература:

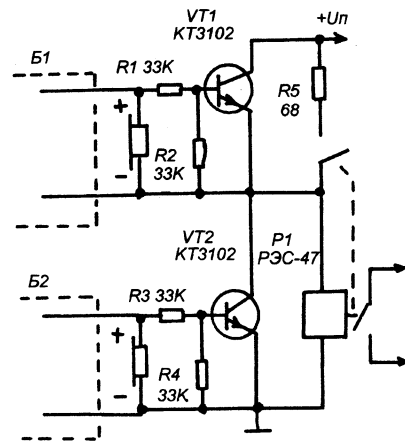
1. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП. М.: ДМК, 1999.
2. Василенко В.И. Прибор для контроля кабелей. «Схемотехника», №12, 2002, с.35.

ПРОСТОЙ ТАЙМЕР НА ДВУХ КВАРЦЕВЫХ БУДИЛЬНИКАХ

Российский рынок часов в настоящее время заполнен очень недорогой продукцией китайского производства. Типичный представитель которой - кварцевый будильник "KANSAI". Цена такого будильника настолько "смешная", что многие радиолюбители приобретают его ради встроенного звукового сигнализатора или в качестве основы для таймера, управляющего различными устройствами.

На страницах журнала "Радиоконструктор" есть несколько описаний таких устройств на базе этих кварцевых будильников (таймеры, автомат полива растений и др.). На мой взгляд, недостаток этих конструкций в том, что требуется пайка выводных проводников к контактам, которые замыкает механизм будильника при совпадении часовой и установочной стрелок. Дело в том, что добраться до этих контактов довольно сложно. Требуется значительная разборка корпуса и механизма. После чего очень сложно совместить части так, чтобы все шестерни одновременно стали на место.

Конечно, если вы не только радиолюбитель, но и часовщик, проблем не будет. Но такие сочетания увлечения и профессии встречаются редко. Поэтому куда проще вытаскивать звукоизлучатель наружу, и подпаять проводники прямо к нему (см. рисунок).



Семенов А.Г.

ПРОСТОЕ УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРИ АВАРИЯХ В ЭЛЕКТРОСЕТИ

собранного по схеме на рис. 1, имеет надёжное электрическое соединение с почвой, то на катушке реле появляется напряжение 160...250 В переменного тока, что приводит к размыканию его

Стремительное развитие земной цивилизации позволяет забыть о многих глобальных проблемах, которые всего каких-то 100 лет назад волновали лучшие умы человечества. Но на одну решённую землянами проблему, с развитием технологий, появляется с десятком...сотню других, большей частью, рукотворных, которые наши предки не видели и во снах.

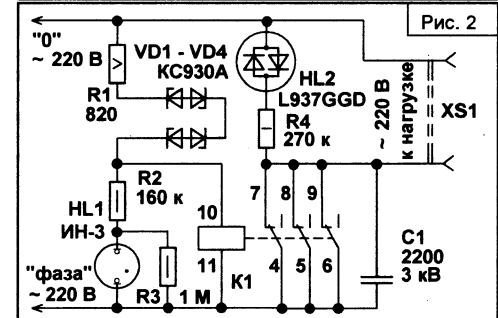
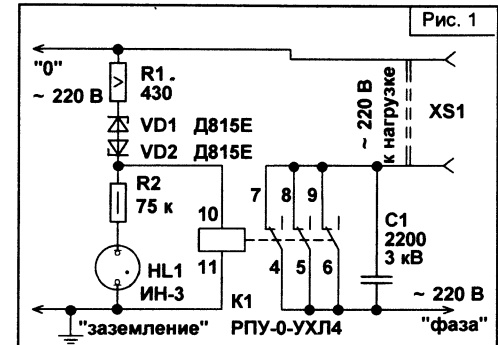
Многие из читающих этот журнал, хотя бы раз в жизни попадали в такую неприятную ситуацию, когда вместо однофазного напряжения 220 В переменного тока, в квартиры вдруг начинало поступать двухфазное 380 В. Если такое знаменательное событие не было заме-

чено в первые секунды и квартирная электропроводка не имеет устройств защиты от перенапряжения, то сгоревшие телевизоры, холодильники, взорвавшиеся лампочки - лишь малый перечень того, что может произойти.

Сам факт того, что в нормальной ситуации, потенциал «нулевого» провода относительно «земли» не превышает нескольких вольт, а при аварии в трехфазных сетях конечного электроснабжения достигает 220 В и более, позволяет сделать простое устройство для защиты аппаратуры, принципиальная схема которого приводится на рис. 1.

Если через ваш любимый электросчётчик проходят положенные 220 В, плюс-минус, этот, процентов 30 (будем реалистами), катушка мощного электромагнитного реле К1 обесточена. Через свободноразмыкнутые контакты реле на нагрузки поступает номинальное напряжение питания.

Далее, представим ситуацию, что один из столбов линии электропередачи становится жертвой таранной атаки транспортного средства (варианты - от халатности электромонтёров до природных стихий). Что-то обрывается, что-то замыкает, в результате, «нулевой» уравнивающий провод становится фазным. К аналогичному эффекту могут привести и неполадки на электроподстанции или в распределительном щите. Так как вход «заземление» защитного устройства,



контактов и обесточиванию нагрузок. Включенные встречно-последовательно стабилитроны VD1, VD2 устраняют возможное лёгкое гудение реле при нормальном электроснабжении. Резистор R1 ограничивает ток через обмотку К1. Неоновая лампа тлеющего разряда HL1 светится при аварии. Конденсатор С1 препятствует возникновению дуги при размыкании контактов реле.

Если для подключения устройства, собранного по схеме на рис. 1, нет возможности сделать хорошее заземление (что случается весьма редко), то можно собрать слегка более сложное устройство по схеме на рис. 2. Когда напряжение сети не превышает заданное, мощные высоковольтные стабилитроны VD1...VD4 большую часть времени сетевого периода закрыты, действующего напряжения

на обмотке реле недостаточно для размыкания его контактов, нагрузка не отключена. Светящийся индикатор на дупольном светодиоде HL2 сигнализирует о нормальном электроснабжении.

Если есть возможность, то не будет лишним изготовить оба варианта защитных устройств и эксплуатировать их совместно, что повысит защищенность вашего оборудования от перенапряжения. Максимальный суммарный ток потребления всех подключаемых нагрузок не должен быть больше 20 А.

Электромагнитное реле типа РПУ-0-УХЛ4 имеет высокоомную обмотку сопротивлением

около 5 кОм и предназначено для работы при напряжении 220 В переменного тока частотой 50 Гц. Его можно заменить близким по параметрам РП21-УХЛ4 по ГОСТ17523-85. Конденсатор С1 - высоковольтный типа К15-5. Светодиод любой из серий L937, L57. Стабилитроны типа КС930А с напряжением стабилизации около 130 В можно заменить на близкие по параметрам КС950А, КС630А, КС650А. Их необходимо установить на небольшие теплоотводы. Д815Е заменяются на любые с напряжением стабилизации 9...15 В.

Бутов А.Л.

РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ ПРОТОЧНОГО ВОДО-ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ

То, что в нашей стране в летнее время года повсеместно отключается горячее водоснабжение, уже давно стало привычным делом. Однако, если раньше воду отключали на один месяц для проведения профилактических работ, то в наше время общезвестного "кризиса ЖКХ" во многих домах горячую воду отключают одновременно с прекращением отопительного сезона, и включают её только с началом отопительного сезона. В результате, горячей воды нет с мая по сентябрь-октябрь.

Естественно, торговый бизнес реагирует на это и в продаже появляются самые различные электроводонагреватели. Наиболее доступные по цене из них — проточные. Фактически, это широкая труба, в которой расположен ТЭН, а так же, выключатель, реагирующий на напор жидкости. И все. Температуру можно регулировать только изменяя напор (чем больше напор, тем меньше температура воды, и наоборот). В принципе, ничего страшного, но кроме отключения горячей воды, в летний период, уменьшают и напор подачи воды в дома, поэтому, на этажах выше третьего напор воды получается низким и температура нагревания её проточным нагревателем получается слишком высокой. Чтобы в таких условиях можно было пользоваться нагревателем необходим регулятор мощности ТЭНа.

Регулятор мощности желателен и по другой причине, — увеличивая напор воды, чтобы снизить её температуру мы охлаждаем ТЭН и мощность потребления нагревателем увеличи-

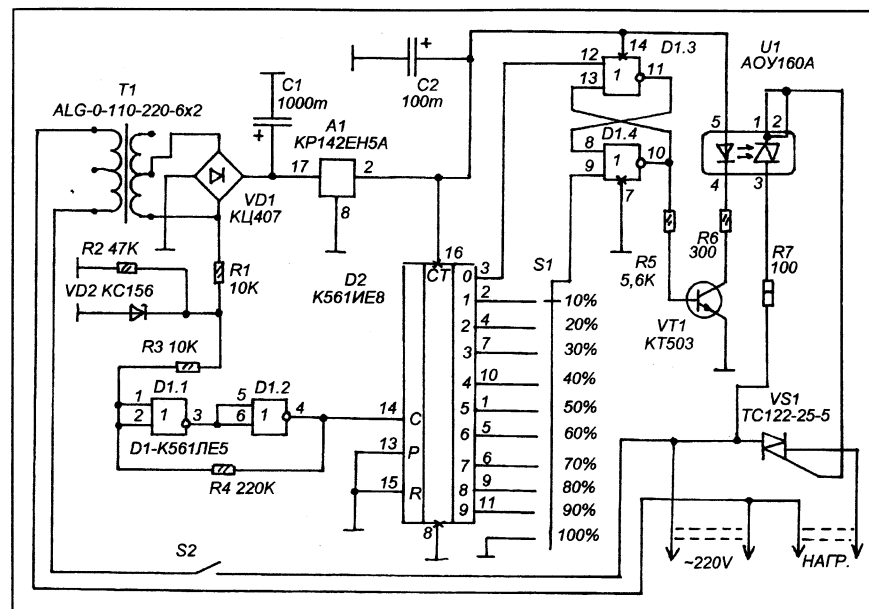
вается, поскольку он нагревает большее количество воды. А учитывая то, что самый слабенький проточный водонагреватель потребляет мощность не менее 3500 Вт, это приводит не просто к перерасходу электроэнергии, но и к перегрузке домашней электропроводки, для которой такая мощность, обычно является предельным значением.

Принципиальная схема регулятора мощности показана на рисунке. При мощности 3500 Вт и напряжении сети 220В ток нагрузки составит 16А, поэтому, желательно на выходе использовать симистор рассчитанный на ток не менее 20 А при напряжении 220В.

Регулятор имеет десять ступеней регулирования мощности, выраженных в процентах от максимальной мощности — "10%", "20%", "30%", "40%", "50%", "60%", "70%", "80%", "90%" и "100%".

Логическая часть регулятора питается от сети через понижающий трансформатор Т1. Этот же трансформатор служит и источником тактовых импульсов. Цепь R1-R2-VD2 берет переменное напряжение с одного из выводов вторичной обмотки трансформатора и преобразует его в импульсы произвольной формы, следующие с частотой сети. Затем из этих импульсов при помощи триггера Шмитта на элементах D1.1 и D1.2 формируются логические прямоугольные импульсы частотой 50 Гц, которые поступают на счетный вход счетчика D2.

Предположим, счетчик D2 находится в исходном нулевом положении. Тогда, на его выводе 3 будет логическая единица, которая установит RS-триггер на элементах D1.3 и D1.4 в единичное положение. Транзистор VT1 откроется и подаст ток на светодиод оптопары U1. Симистор оптопары так же откроется и подаст ток на управляющий электрод мощного симистора VS1. Напряжение от сети поступит на ТЭН



водонагревателя. Затем, на вход счетчика D2 будут поступать импульсы от триггера Шмитта на D1.1 и D1.2. Счетчик D2 будет поочередно принимать переключать единицы на своих выходах, и когда единица появится на том выходе, на который в данный момент переключен переключатель S1, произойдет переключение RS-триггера D1.3-D1.4 в нулевое состояние и ток на нагреватель перестанет поступать.

Таким образом, существует временной период, равный 0,2 секунды, в течении которого счетчик D2 проходит все свои положения от нуля до девяти, а от положения переключателя S1 зависит в течении какой части этого периода будет включен нагреватель, что и выражается в процентах.

Когда переключатель S1 установлен в нижнее положение ("100%") работа счетчика вообще не влияет на выключение нагревателя и он работает непрерывно получая максимальную мощность (наибольшая температура нагрева).

Выключение происходит по низковольтной цепи, при помощи тумблера S2. При этом отключается логическая часть и питание светодиода оптопары U1, что приводит к закрытию симистора VS1 и отключению нагревателя.

Детали можно заменять следующим образом. Трансформатор питания — маломощный, катаяского производства, его можно заменить

любым другим маломощным сетевым трансформатором, рассчитанным на 220В и имеющим хотябы одну вторичную обмотку на 6-10В. Можно применить трансформатор от сетевого адаптера для игровых приставок.

Микросхемы K561 можно заменить на K176 или K1561. Выпрямительный мост КЦ407 заменить любым аналогичным или его можно собрать на четырех диодах типа КД105, КД103, КД226, Д226. Стабилитрон должен быть примерно на такое же напряжение как и стабилизатор А1.

Выходной симистор ТС122-25-5 можно заменить на ТС122-25-4, ТС122-25-6. Выбирая симистор можно пользоваться справочной информацией, приведенной в Л.2. Симистор нуждается в радиаторе, в авторском варианте роль радиатора выполняет железный корпус в котором собран регулятор.

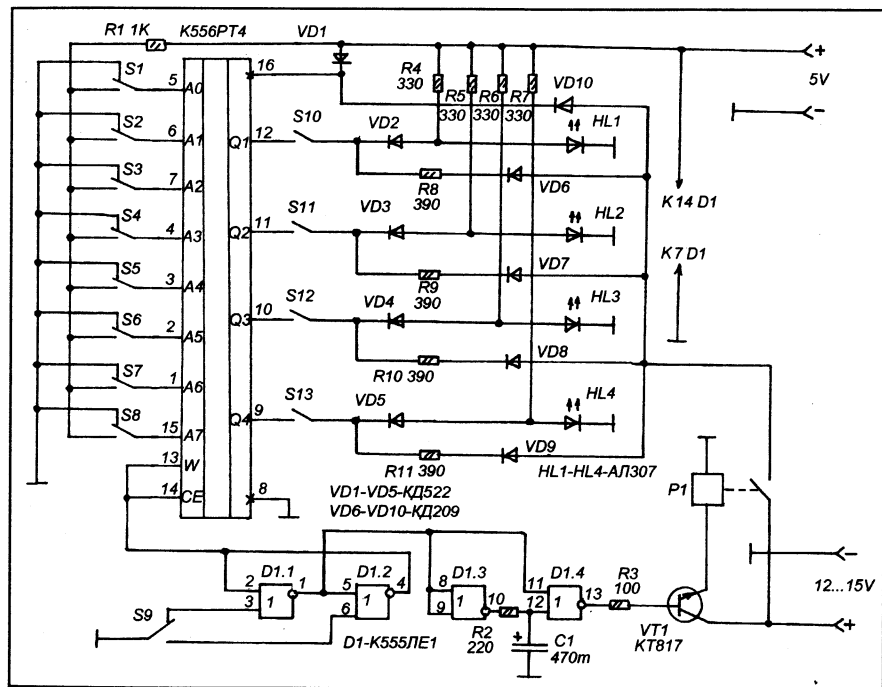
Усинов С.

Литература :

1. Усинов С. Таймер для периодического выключения нагрузки. ж.Радиоконструктор 01-2003, стр. 35-38.
2. Симисторы ТС-112, ТС-122, ТС-132, ТС-142. ж.Радиоконструктор 11-2002, вторая страница обложки.

РУЧНОЙ ПРОГРАММАТОР ППЗУ

Во многих радиолюбительских конструкциях применяются ППЗУ типа K556PT4. С одной стороны, это очень упрощает схему, позволяя достичь требуемого результата минимальными средствами. С другой стороны, радиолюбители часто отказываются от повторения той или иной конструкции именно по причине наличия в схеме ППЗУ. Дело в том, что для записи программ в ППЗУ обычно применяется персональный компьютер с программатором - приставкой, и дело как раз в том, что такой компьютер есть не у каждого.



Однако, записать программу в ППЗУ можно и без персонального компьютера, используя ручной программатор, такой как в этой статье. Для установки адресов используются тумблеры S1-S8. Для установки записываемого числа используются тумблеры S10-S13. На схеме они показаны в положении "0". Противоположное

положение — "1". Еще лучше если тумблеры заменить кнопочными переключателями, например, модулями П2К с независимой фиксацией и подключить их так, чтобы в отжатом состоянии они были переключены в положение, показанное на схеме. Тогда, — нажатый переключатель — "1", отжатый — "0". Расположив их в ряд, так чтобы S1 с правого края, а S8 с левого края, и, S10 с правого края, а S13 — с левого, можно будет просто смотреть на написанное двоичное число и, соответственно, там где единицы нажать выключатели, а нули, оставить их отжатыми.

Светодиоды HL1-HL4 служат для индикации результата записи. После записи числа должны гореть светодиоды, подключенные на те выходы, где должны быть единицы. Эти светодиоды нужно расположить рядом с соответствующими переключателями S10-S13.

После того как переключатели S1-S8 установлены в положение, задающее нужный адрес, а S10-S13 установлены в положение задающее то число, которое нужно записать по данному адресу, нужно нажать кнопку S9, при этом "щелкнет" реле P1 и через его контакты на цепь питания ППЗУ и на выходы, на которых

0	0	0000	8	8	1000
1	1	0001	9	9	1001
2	2	0010	10	A	1010
3	3	0011	11	B	1011
4	4	0100	12	C	1100
5	5	0101	13	D	1101
6	6	0110	14	E	1110
7	7	0111	15	F	1111

должны быть записаны единицы, поступит повышенное напряжение. После записи данного числа проверьте его правильность записи по светодиодам HL1-HL4, и если какой-то из них не горит, хотя на контролируемом им выходе ППЗУ должна быть единица, то нужно отжать все переключатели S10-S13 и нажать только тот, что подключен к выводу ППЗУ, где должна быть единица, но не записалась, и снова нажать S9. Если опять не запишется, нужно немного прибавить повышенное напряжение (но не более 15V) и попробовать снова записать этот "упрямый" вывод.

После того как одно двоичное число записано, переходите к записи следующего числа. Установите новый адрес при помощи S1-S8 и новые данные при помощи S10-S13, затем нажмите S9, и так далее.

Микросхема ППЗУ должна быть установлена на панельку, чтобы можно было менять ППЗУ.

В схеме можно применить любое реле типа РЭС-9, РЭС-10, РЭС-22, РЭС-15, КУЦ-1, срабатывающее при напряжении на обмотке не более 10-12V. Можно использовать даже автомобильное реле типа 3747.10.

АВТОМАТ ДЛЯ ВЫЗОВА МИЛИЦИИ

Проблема квартирных краж всегда стояла остро, особенно обостряясь в "дачный" сезон. Сейчас во многих городах милиция предлагает услугу — установка охранной сигнализации. В случае проникновения, эта сигнализация по телефонной линии передает сигнал на милицейский пост охраны. Но установка такой сигнализации не всегда бывает возможна. В одних городах милиция не предоставляет такой услуги гражданам, либо стоимость такой сигнализации оказывается слишком высока (до 10000 руб. и выше), и оказывается сравнимой со стоимостью охраняемого имущества.

Хоть как-то обезопаситься от ограбления в таком случае, можно собрав несложное само-

питаемый программатор от двух источников питания напряжением 5V и 12..15V. Источники могут иметь общие минусовые клеммы (поскольку минус здесь соединен с общим проводом). Источники должны быть стабилизированными, а источник 12..15V желателен чтобы был еще и регулируемым. Можно использовать и один источник напряжением 12..15V, а напряжение 5 V получить от него же при помощи интегрального стабилизатора типа KP142EH5A или 7805.

Занимаясь программированием ППЗУ следует помнить, что микросхемы K556PT4 однократно-программируемые, это значит, что допустив ошибку, её уже невозможно будет исправить и микросхема будет испорчена. Впрочем, исправить можно, но только лог. 0 на лог. 1.

Большинство таблиц для "прошивки" ППЗУ представлены в шестнадцатичном виде (цифры и буквы), эти данные необходимо перевести в двоичный код (нули и единицы). Если для кого-то это затруднительно, можно воспользоваться приведенной здесь таблицей соответствия двоичных, десятичных и шестнадцатичных чисел. Так, что, например, адрес "F1" будет выглядеть так: "11110001" (то есть, F - 1111, 1 - 0001).

Если же вы сами составляете программу, например, для автомата световых эффектов, и планируете её "зашивать" при помощи этого программатора, то сразу и пишите её в двоичных кодах.

Программатор годится для микросхем ППЗУ 556PT4, K556PT4, KP556PT, KM556PT4.

дельное охранное устройство по одному из описаний в этом журнале или в других изданиях, а вместо сирены, на выходе установить автомат, который будет набирать телефонный номер "02" и воспроизводить магнитофонную запись, типа — "Сейчас грабят квартиру, расположенную по адресу ...". В принципе, милиция должна отреагировать на такое сообщение и приехать по указанному адресу. Важно только чтобы само охранное устройство было надежным и не давало сбоев и ложных вызовов, иначе придется отвечать перед милицией за ложный вызов.

Такое же устройство можно использовать и для вызова скорой помощи, если в квартире находится один больной человек, который в состоянии, требующем вызова скорой помощи, не может сам позвонить по телефону, а может только нажать одну кнопку (в этом случае, автомат переделан на набор номера "03").

Принципиальная схема автомата показана на рисунке. В данной статье рассматривается только исполнительная часть, то есть, схема непосредственно участвующая в наборе номера и нет схемы самого охранного устройства. Нужно знать, что охранный сигнал при срабатывании датчиков просто подает питание +9V на автомат. Каким образом будет подаваться это питание (непосредственно с выхода охранного устройства, через триггер, или через промежуточное реле) зависит от схемы охранного устройства. Важно, что это питание, при срабатывании должно подаваться непрерывно.

И так, в момент подачи питания все счетчики схемы устанавливаются в нулевые положения цепью C2-R3. На выходах D6 устанавливаются логические нули, а на выходе D3 — единица. Это приводит к открыванию диода VD12, а за ним и транзисторного ключа на VT1 и VT2. Этот ключ служит для подключения к линии упрощенного разговорного усилителя на транзисторах VT3 и VT4. При помощи резистора R13 режим усилителя на VT3 и VT4 установлен таким, что при подключении его к линии на ней напряжение падает до 8 В. Что переводит линию в состояние занятости, но это происходит только после того, как счетчик D4 сойдет с состояния "0" на "1" и диод VD19 перестанет блокировать базу транзистора VT1.

Далее, начинает работать мультивибратор на элементах D1.1-D1.2 и импульсы с его выхода поступают на вход двично-десятичного счетчика D4. Как только счетчик D4 установится в состояние "2", логическая единица с его вывода 4 поступает на вывод 3, и, через диод VD1, на вывод 12 счетчика D6 задавая код на его входах предустановки, численно равный 10. Одновременно, единица с катода VD1 поступает на входы элемента D2.1. Элементы D2.1 и D2.2 совместно с цепями R7-C3 и C4-R6 создают немного задержанный импульс, поступающий на вход включения предустановки счетчика D6 (вывод 1). Счетчик D6 переходит в состояние 10, на его выходах получается код, отличный от "0000" и на выходе элемента D3 устанавливается логический ноль. Это приводит к запуску мультивибратора на элементах D1.3-D1.4 и импульсы с его выходов поступают на вход "С" счетчика D6 (вывод 14) и на транзисторный ключ на VT1-VT2. Этот ключ периодически подключает к линии разговорный усилитель на VT3-VT4 и, таким образом, передает в линию наборные импульсы, которых будет ровно 10, потому, что через 10 импульсов счетчик D6, работающий на реверс, установится в состояние "0000" и мультивибратор на D1.3-D1.4 остановится.

Таким образом происходит набор числа "0" (десять импульсов АТС воспринимает как "0").

Спустя некоторое время счетчик D4 переходит в состояние "4" и единица появляется на его выводе 10. Открывается диод VD2 и эта единица поступает на вывод 12 D6, устанавливая на входах предустановки D6 число "2". Далее, точно так же, как с цифрой "0", схема на элементах D2.1-D2.2 формирует короткий задержанный импульс, поступающий на вывод 1 D6, чем включается предустановка счетчика D6, но теперь в положение "2". Далее включается мультивибратор D1.3-D1.4 и вырабатывает два импульса, которые передаются в линию при помощи ключа на VT1-VT2 и разговорного усилителя на VT3-VT4.

В результате, набирается телефонный номер "02" (вызов милиции).

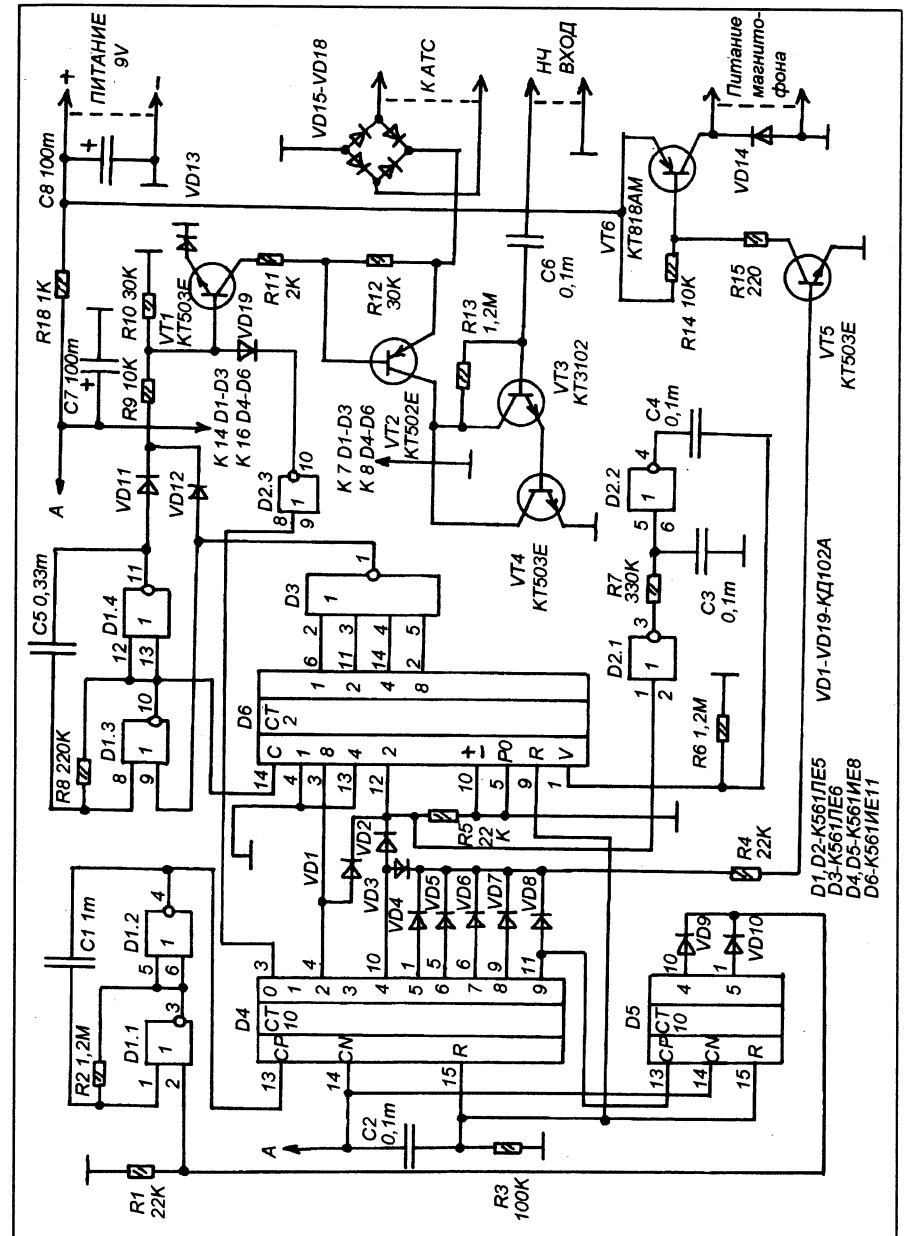
Далее, открывается диод VD3, что приводит к открыванию транзисторного ключа на VT5-VT6, подающего питание на простой магнитофон, на котором установлена кассета с записью речевого сообщения. Сигнал с телефонного или линейного выхода этого магнитофона поступает на вход усилителя VT3-VT4 и с его помощью передается в линию.

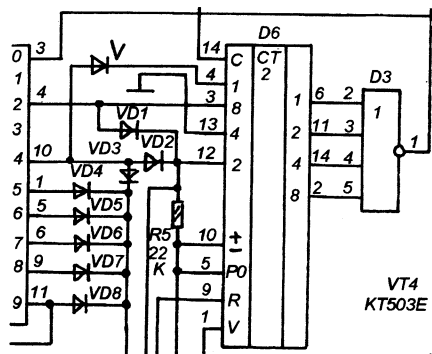
Магнитофон остается включенным пока счетчик D4 считает от четырех до девяти. Затем магнитофон останавливается и весь выше-изложенный процесс повторяется. То, есть, диод VD19 заблокирует базу VT1 и ключ на VT1-VT2 закроется. Произойдет сброс линии, затем, повторный набор номера "02" и передача в линию сообщения при помощи магнитофона. И так четыре раза, чтобы быть уверенным в том, что сигнал тревоги поступил по назначению. За этим следит счетчик D5, который после четырехкратного набора номера и воспроизведения записи блокирует мультивибратор на элементах D1.1-D1.2.

Затем схема останавливается, и будет приведена в действие только после выключения и включения питания.

Схема питается напряжением 9 В этим же напряжением питается и магнитофон. Если используется магнитофон с напряжением питания ниже, например, 6V, то и питание схемы автомата нужно понизить до 6V. В случае более низкого напряжения питания магнитофона (например, питание простого аудиоплеера составляет 3 V), питание на магнитофон нужно подавать через понижающий стабилизатор, например на микросхеме KP142EH12, а напряжение питания автомата оставить на уровне 6... 12 V.

В устройстве применяются микросхемы K561, их можно заменить аналогами более современной серии K561 или зарубежными аналогами.





Все диоды КД102А, однако, диоды VD1-VD12 можно заменить на КД503...КД522.

Схема собрана на плате из стеклопластика. В качестве заготовки используется лист стеклопластика толщиной около 1-1,5 мм. На нем размечается расположение деталей, близко к расположению на принципиальной схеме. Затем сверлятся отверстия под выводы микросхем и других деталей и после установки деталей монтаж выполняется обмоточным проводом ПЭВТЛ (с термолепкой изоляцией). Диоды VD1-VD10, а так же некоторые резисторы и конденсаторы паяются со стороны выводов микросхем, непосредственно к ним. Выполненная таким образом плата имеет размеры 100x150 мм. Монтаж на плате велся по принципиальной схеме, поэтому монтажная схема не прорисовывалась.

Наладивание. Нужно подключить автомат к телефонной линии, отключить диод VD19, вывод 2 D1 соединить перемычкой с выводом 14 D1, и подключить питание. Затем нужно измерить напряжение между эмиттером и коллектором VT4. Должно быть 6...10V. Если напряжение выходит за эти пределы, нужно подобрать сопротивление R13, так чтобы получить напряжение 8 V. Затем восстановить соединение VD19 и убрать перемычку.

Дальнейшее наладивание заключается в установке основных временных интервалов.

Выбором номинала R8 устанавливается скорость набора номера, чуть меньше максимальной, при которой безошибочно набирается номер (чтобы при этом не беспокоить милицию, нужно временно отключить вывод 2 D6. Тогда автомат будет набирать "8", то есть, выход на межгород, а безошибочность набора можно контролировать по параллельному ТА (после набора поднимите его трубку — должен быть длинный гудок выхода на межгород).

Быстроту функционирования всего автомата устанавливают подбором номинала R2. Нужно, чтобы при включении питания происходило уверенное занятие линии, и при том, длительность воспроизведения магнитофонной записи составляла до 10 секунд. То, есть, частота импульсов на выходе мультивибратора D1.1-D1.2, оптимально, должна быть около 0,75 Гц.

Теперь о кассете. Поскольку автомат не управляет обратной перемоткой кассеты (магнитофон имеет механическое управление ЛПМ), то речевое сообщение необходимо при записи повторить много раз, так чтобы занят участок на кассете продолжительностью около 5-10 минут.

На втором рисунке показано какие изменения вносятся, чтобы автомат набирал номер "03" (для вызова скорой медицинской помощи). Вывод 4 D6 отсоединяют от общего минуса питания и через дополнительный диод, отмеченный "галочкой", подключают к выводу 10 счетчика D4. Теперь перед набором второй цифры телефонного номера вместо кода 0010 на входы предустановки D6 будет подаваться код 0011 и автомат будет набирать вместо "02" номер "03".

В таком варианте (для вызова скорой помощи) в качестве дополнительного оборудования можно обойтись только кнопкой с фиксацией, при нажатии на которую будет подаваться питание на автомат. Кнопку нужно сделать такой, чтобы её легко мог нажать больной человек.

Адымов И.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

В качестве каркасов для низкочастотных катушек (например, для фильтров цветомузыкальной установки) можно использовать

деревянные катушки от ниток. Отверстие в катушке рассверливается до диаметра 8 мм и туда вставляется отрезок ферритового стержня такого же диаметра (стержень для ферритовых антенн АМ приемников). Чтобы сердечник не вываливался закрепите его клеем "Момент".

ИНФРАКРАСНЫЙ КЛЮЧ

Для отключения сигнализации, управления электронными замками и в других целях может применяться электронный ключ, — устройство, состоящее из пульта, передающего некоторое кодированное послание по инфракрасному каналу, и приемника, принимающего это послание, идентифицирующего код и при совпадении кода пульта с кодом приемника, выдающего логический уровень для управления внешним устройством (замком, сигнализацией).

В данном устройстве используется простой метод числоимпульсного кодирования, когда код определяется числом импульсов, поступающим от пульта на вход приемника.

Принципиальная схема пульта показана на рисунке 1. Схема состоит из мультивибратора на элементах D1.1 и D1.2, кодового счетчика D2, диодного ПЗУ, задающего код и выходного каскада на D1.3, транзисторе VT1 и ИК-светодиоде HL1.

Управление пультом производится путем подачи питания выключателем S1. Каждый раз, после замыкания контактов S1 пульт излучает пачку ИК-импульсов, число импульсов в которой и является кодом.

В момент подачи питания происходит предустановка счетчика D2 в нулевое положение при помощи цепи C1-R4. Пока счетчик устанавливается в нулевое состояние, это требует некоторого времени, необходимого на окончательную зарядку C1. Поскольку число ИК-вспышек равно числу импульсов, поступивших с выхода мультивибратора D1.1-D1.2, а время работы мультивибратора ограничивается счетчиком D2, необходимо чтобы мультивибратор начал работать только после того, как произойдет спад импульса предустановки на входе R счетчика D2. То есть, необходимо задержать начало работы мультивибратора относительно момента обнуления счетчика.

Для этого служит цепь C2-R5, блокирующая мультивибратор при включении питания, постоянная времени которой больше чем цепи C1-R4. Таким образом исключаются сбои и ошибки в формировании кодового числа

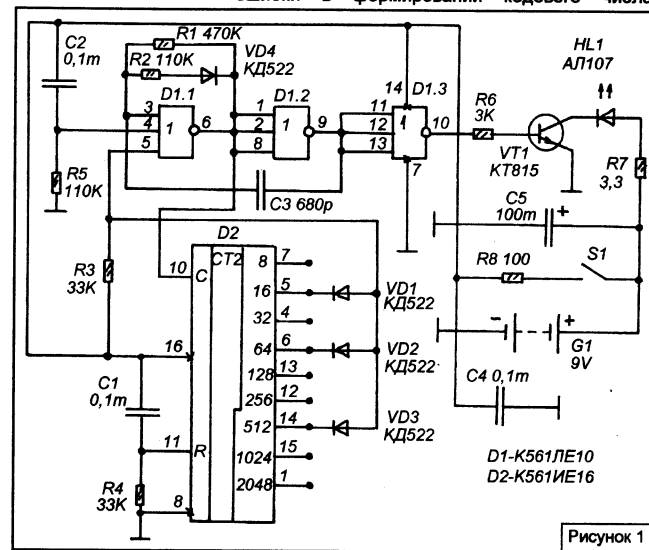


Рисунок 1

импульсов.

И так, после того как счетчик D2 установился в нуль, а мультивибратор начал работать, импульсы с выхода мультивибратора поступают по двум направлениям. Во-первых, они поступают через инвертор D1.3 на транзисторный ключ VT1, и вызывают вспышки ИК-излучения светодиода HL1. Во-вторых, эти импульсы поступают на счетный вход счетчика D2 и с каждым импульсом его состояние увеличивается на единицу.

Код задает простейшее ПЗУ, выполненное, в данном случае, на трех диодах VD1-VD3. Диоды подключены к выходам счетчика D2 таким образом, что при его установке в положение "592" (в конкретном случае код = "592") на катодах всех этих диодов устанавливаются логические единицы. Это приводит к их закрытию и подаче напряжения высокого логического уровня на вывод 5 D1.1 через резистор R3. В результате мультивибратор блокируется и перестает вырабатывать импульсы.

Таким образом, после каждого включения питания, при показанном на схеме подключении диодов VD1-VD3 мультивибратор на элементах D1.1-D1.2 успевает выработать только 592 импульса, а светодиод HL1 излучить только 592 вспышки ИК-света.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД

В любой аналоговой электронной технике применяются усилительные каскады на транзисторах.

Несмотря на широкое распространение микросхем и операционных усилителей, в частности, транзисторные усилительные каскады встречаются тоже очень часто, и еще очень долго будут встречаться. Потому что, не всегда можно подобрать нужную микросхему, потому что может потребоваться какой-то специфический усилительный каскад. Не говоря уже о том, что и сами микросхемы состоят из усилительных транзисторных каскадов, собранных в одном кристалле микросхемы.

И так, все мы знаем, что транзисторы бывают двух структур P-N-P и N-P-N (курс физики средней школы). Вдаваться в подробности строения кристалла мы здесь не будем. Лучше поговорим о том, что нам это дает. Так вот, питание биполярного транзистора P-N-P подается плюсом на эмиттер, минусом на коллектор, и некоторое отрицательное напряжение смещения на базу. А питание транзистора N-P-N подается точно наоборот — плюс на коллектор, минус на эмиттер и некоторое положительное напряжение смещения на базу. Рассматривать усилительные каскады мы будем преимущественно на транзисторах структуры N-P-N потому что, такие каскады сейчас наиболее распространены (почти вся современная аппаратура имеет общий минус и питается положительным напряжением относительно этого общего минуса). Все что будет сказано в отношении транзистора N-P-N применимо и к транзистору P-N-P, только все напряжения будут в обратной полярности.

На рисунке 1 представлены простейшие схемы резистивных усилительных каскадов на транзисторах, включенных по схеме с общим эмиттером. Схема с общим эмиттером позволяет усиливать как ток, так и напряжение сигнала.

Есть два основных способа подачи напряжения смещения на базу транзистора в схеме с ОЭ.

В схеме на рисунке 1 А напряжение на базу подается через резистор R6, при этом само напряжение на базе зависит от делителя,

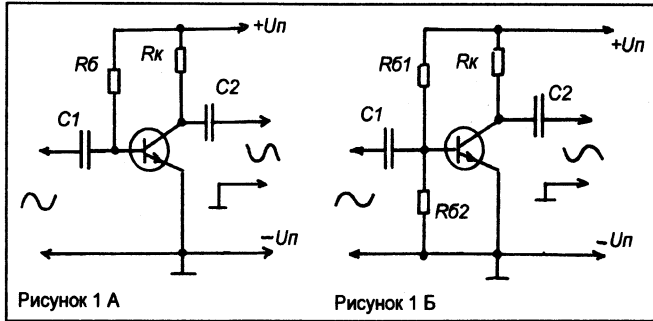


Рисунок 1 А

Рисунок 1 Б

состоящего из R6 и внутреннего сопротивления база-эмиттер транзистора. В такой схеме для получения нужного напряжения смещения R6 имеет обычно большое сопротивление. Такой тип смещения называется смещением фиксированным током базы.

На рисунке 1 Б напряжение смещения на базе задается делителем из резисторов R61 и R62. В такой схеме сопротивление базовых резисторов может быть значительно меньше. Это интересно тем, что изменение сопротивления эмиттер-база под действием изменения температуры в меньшей степени влияет на напряжение смещения на базе транзистора. Такой каскад более термостабилен. Кроме того меньше влияние изменений в кристалле транзистора от старения, или при замене неисправного транзистора другим, на рабочую точку каскада (на напряжение смещения на базе). Такой тип смещения называется фиксированным напряжением база-эмиттер.

Недостаток схемы на рис. 1 Б в том, что входное сопротивление такого каскада значительно ниже, чем в схеме по рис. 1 А, но это важно только если нужно большое входное сопротивление.

Потому что, разные экземпляры транзисторов могут существенно отличаться своими статическими характеристиками, кроме того, эти характеристики зависят от температуры, желательнее предусмотреть стабилизацию режима работы транзистора. Проще всего это сделать введением в каскад отрицательной обратной связи (ООС) по постоянному току, так, чтобы изменения входного тока или напряжения, к которым приводит работа ООС,

противодействовали влиянию дестабилизирующих факторов.

На рисунке 2 А показана схема коллекторной стабилизации режима работы транзистора. Обратите внимание, — каскад очень похож на схему рис. 1 А, но резистор R6 подключен не к положительной шине питания, а к коллектору транзистора. Это наиболее простой способ введения ООС по постоянному току. Получается, что напряжение смещения базы зависит от напряжения на коллекторе транзистора. И если по какой-то причине напряжение на коллекторе изменяется, то изменяется и напряжение на базе, и, таким образом, поддерживается необходимая рабочая точка каскада.

Более высокой стабильности можно достигнуть применив эмиттерную стабилизацию режима работы транзистора (рис. 2 Б). Здесь стабильность повышается при увеличении сопротивления R3 и уменьшении сопротивлений R61 и R62. Однако, выбирать R3 слишком

большим не стоит, потому что, при этом, напряжение коллектор-эмиттер может оказаться очень малым. Не стоит увлекаться и сильным уменьшением сопротивлений R61 и R62, потому что при очень малых их величинах сильно увеличится мощность потребления от источника питания и, что даже важнее, очень сильно уменьшится входное сопротивление.

Чтобы снизить влияние ООС на переменный ток вводится конденсатор C3. Постоянный ток через него не проходит и ООС через R3 хорошо стабилизирует рабочую точку транзистора. Переменный же ток, "обтекает" резистор R3 через реактивное сопротивление C3 и результирующее сопротивление в цепи эмиттера по переменному току получается значительно ниже, чем по постоянному. Поэтому ООС по переменному току меньше.

Схема с общим коллектором (рис. 3) обеспечивает усиление входного сигнала только по току. Такие каскады называются эмиттерными повторителями, потому что, по напряжению они

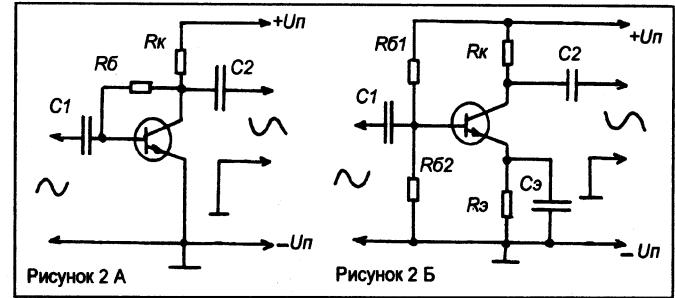


Рисунок 2 А

Рисунок 2 Б

не усиливают сигнал, а только повторяют его (было на входе 1 V, и на выходе тоже будет 1 V) Они применяются тогда, когда нужно получить большое входное сопротивление. Отличие каскада с общим коллектором (ОК) от каскада с ОЭ в том, что в схеме с ОК выходной сигнал снимается с эмиттера. При этом, сигнал не увеличивается по напряжению и не инвертируется. В схеме с ОЭ сигнал

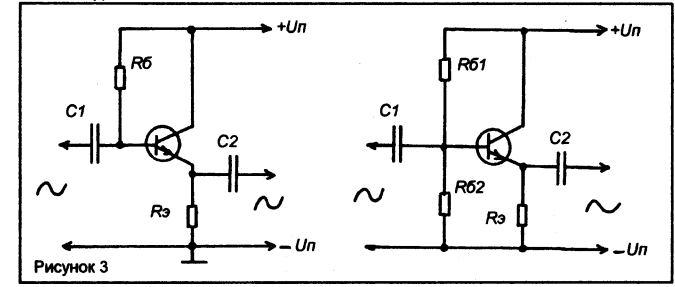


Рисунок 3

инвертируется. Используя это можно получать противофазные сигналы (рисунок 4).

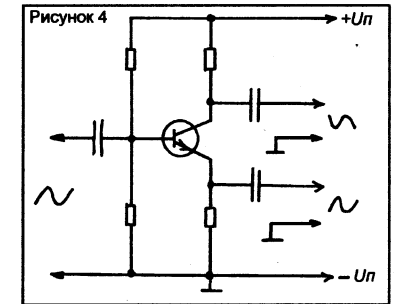


Рисунок 4

Продолжение в "РК-10".

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ И ВИДЕОПЛЕЙЕРОВ. ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ И ПУТИ УСТРАНЕНИЯ.

(По просьбам читателей повторяем статью, опубликованную в "РК" 03-2001).

1. Искривление вертикальных линий, перекос изображений сверху.

Первая причина : Неправильно установлено натяжение ленты или перекос наклонных дорожек ленты относительно пути движения рабочих зазоров головок БВГ. В результате возникают временные искажения строчных импульсов, которые не в состоянии компенсировать система АПЧ и Ф телевизора. Вообще, при воспроизведении с видеомагнитофона всегда в некоторой степени присутствуют временные искажения этих импульсов, поэтому при переходе на работу с ВМ в телевизоре (при помощи переключателя, или по сигналу контроллера) увеличивается диапазон захвата АПЧ и Ф синхронизации телевизора.

Вторая причина : Неисправность выходного каскада тракта обработки видеосигнала видеомагнитофона. Выходной каскад обычно строится по схеме эмиттерного повторителя, при неправильном режиме этого каскада или неисправности видеосигнал искажается, при этом в большей степени искажаются синхромпульсы.

Действия по устранению : В первом случае необходимо произвести механическую регулировку натяжения ленты и положения направляющих стоек ЛПМ, а так же чистку БВГ. Во втором случае нужно проверить работу видеомагнитофона с другим телевизором, возможно дефект в узле сопряжения телевизора. Если нет, нужно проверить режим работы выходного каскада на соответствие напряжениям, указанным на схеме, проверить уровень видеосигнала на выходе. Иногда бывает достаточно несколько увеличить выходной сигнал воспроизведения (при помощи подстроечного резистора, обычно обозначенного LEVEL/PB или L-PB). Нужно проверить переходные конденсаторы между выходом микросхемы тракта и эмиттерным повторителем или выходным разъёмом.

2. При воспроизведении на экране телевизора периодически сверху проходят горизонтальные шумовые полосы. При этом, регулятором треккинга их можно перемещать по вертикали. Периодически может пропадать звук или искажаться.

Возможная причина : При воспроизведении имеют место большие выпадения, которые не в состоянии компенсировать компенсатор выпадений. Нужно попробовать работу с другой кассетой. Возможно кассета сильно заезжена или некачественная с покоробленной лентой. Если состояние кассеты не вызывает сомнений — загрязнен ЛПМ, сбита юстировка ЛПМ или синхрозвуковой головки. Неправильно отрегулирована высота стоек механизма заправки ленты.

Действия по устранению : Выполнить чистку и механическую регулировку элементов ЛПМ, произвести регулировку положения стоек механизма заправки ленты и регулировку положения синхрозвуковой головки.

3. При воспроизведении на экране телевизора видны перемещающиеся снизу шумовые полосы. Регулировка треккинга приводит к их перемещению по вертикали. Изменяется тон зеленого цвета.

Возможная причина : Разъюстировка ЛПМ или загрязнение. Нарушение юстировки элементов механизма заправки ленты, неисправность синхрозвуковой головки или нарушение её юстировки. Неисправность САР тонвала.

Действия по устранению : Чистка и регулировка ЛПМ. Проверить прохождение импульсов от синхро-головки к системе САР, исправность усилителя-формирователя сигнала синхроголовки, проверить отсутствие искажений (обрезаний) импульсов на его выходе.

4. На изображении перемещаются по всему экрану горизонтальные шумовые полосы, неустойчивая синхронизация по кадрам. Устранить дефект изображения регулировкой треккинга не удается.

Возможная причина : Нарушение юстировки ЛПМ, расстроен момент коммутации головок БВГ, отсутствует стабилизация скорости вращения БВГ, детонация тонвала, неисправности в системе регулировки треккинга. Не прижимается или деформирован прижимной ролик.

Действия по устранению : Проверить исправность элементов ЛПМ, прижимного ролика. Проверить поступление сигнала от

датчика БВГ на предусилитель, и поступление сформированных им неискаженных импульсов на вход микросхемы САР.

При помощи осциллографа проверить наличие, форму и устойчивость импульсов на выходе датчика положения БВГ. Проверить поступление их на драйвер БВГ и исправность драйвера БВГ соответственно указанным на схеме режимам и эпюрам сигналов управления. Проверить исправность интегратора (если он не входит в состав микросхемы-драйвера).

5. На изображении быстро перемещаются снизу и сверху в направлении к середине экрана горизонтальные шумовые полосы. Регулировка треккинга не дает существенных результатов.

Возможная причина : Искажение воспроизводимого ЧМ сигнала приводит к периодическому или полному пропаданию синхросмеси в видеосигнале на выходе, и в результате появляются сбои в работе САР приводов тонвала и БВГ. Аналогичные помехи могут возникать и из-за расстройки ЛПМ и нарушения режимов работы САР, в частности из-за нарушения юстировки или загрязнения синхроголовки.

Действия по устранению : Проверить и поправить юстировку синхроголовки, выполнить её чистку. При помощи осциллографа проверить наличие сигналов синхронизации и сигналов обратных связей от датчиков в системах САР БВГ и тонвала. Проверить равномерность ЧМ пачек, следующих на выходе предварительного видеоусилителя и при необходимости, юстировкой ЛПМ (направляющие стойки) свести к минимуму паразитную амплитудную модуляцию в ЧМ сигнале.

6. На изображении видны горизонтальные шумовые полосы, которые перемещаются от центра к краям экрана. Регулировка треккинга должного результата не дает. Наблюдается детонация звукового сопровождения.

Возможная причина : Скорость движения ведущего вала отлична от номинального значения. Выполняется скачкообразная регулировка скорости движения ленты из-за выхода частоты вращения тонвала из полосы захвата САР. Колебания или пульсации напряжения питания электродвигателя тонвала. Колебания ЧМ пачек вызванные нарушением последовательности и периодичности коммутации головок БВГ. Изменение высоты стоек механизма заправки ленты. Нарушение режимов работы драйверов тонвала и (или) БВГ.

Действия по устранению : При помощи частотомера и осциллографа определить скорости вращения двигателей тонвала и БВГ измеряя сигналы на выходах их датчиков. Проверить режимы по постоянному току аналоговой части САР и драйверов этих двигателей. Особое внимание обратить на пульсации напряжений управления двигателями, которых не должно быть. Проверить юстировку и сигнал коммутации БВГ.

7. Сильные шумы на изображении в виде снега.

Возможная причина : Загрязнение или повреждение видеоголовки.

Действия по устранению : Провести осмотр поверхности БВГ, чистку БВГ, либо при явных повреждениях замену всего цилиндра. Затем выполнить юстировку.

8. Нарушена синхронизация изображения, заворот изображения влево.

Возможная причина : Большие колебания скорости вращения БВГ. Частота вращения БВГ ниже номинальной, что вынуждает САР постоянно повышать скорость вращения БВГ до номинального значения, но полосы захвата не хватает для удержания этой частоты из-за слишком большого отличия исходного значения от номинала. В результате после достижения номинальной скорости происходит срыв, а затем новое нарастание.

Действия по устранению : Проверить напряжение питания драйвера БВГ и микросхемы САР, а также их режимы по постоянному току соответственно величинам, указанным на схеме. При помощи осциллографа проверить параметры сигнала на выходе датчика БВГ и параметры на выходе усилителя сигнала датчика. Проверить поступление сигнала с выхода усилителя датчика (или с выхода датчика, если усилитель входит в состав микросхемы САР) на микросхему САР.

9. Нарушена кадровая синхронизация, наложение кадров изображения по вертикали.

Возможная причина : Коробление магнитной ленты. Нарушение юстировки ЛПМ, сдвиг момента коммутации БВГ, в результате чего кадровый синхромпульс в видеосигнале отсутствует или урезается.

Действия по устранению : Проверить работу с заводом исправной кассетой. При помощи осциллографа проверить форму кадрового синхромпульса в воспроизводимом видео-сигнале, и проверить положение импульса коммутации видеоголовки (фронт этого импульса должен отстоять от начала

синхроимпульса на 5-10 строк). Проверить и при необходимости отъюстировать ЛМГ.

10. Изображение медленно перемещается по вертикали, отсутствует синхронизация по кадрам.

Возможная причина: Большой зазор между вращающимся и неподвижным дисками цилиндра БГ. В результате получается увеличенный зазор между подвижной и неподвижной частями вращающегося трансформатора. Различная высота положения видеоголовок на цилиндре, в результате чего головка не попадает на начало строки записи, где записан кадровый синхроимпульс. Запись и воспроизведение на данном видеомagneитофоне происходит без искажений, но отсутствует совместимость с другими исправными видеомagneитофонами. Нарушена юстировка синхрооголовки.

Действия по устранению: При помощи осциллографа проверить наличие кадрового синхроимпульса в выходном видеосигнале. При воспроизведении измерительной ленты отъюстировать зазор между дисками БГ и высоту установок видеоголовок.

11. При воспроизведении записи, сделанной на данном видеомagneитофоне на цветном изображении появляются периодические темные "столбы".

Возможная причина: Видеозапись выполняется при неправильном токе записи.

Действия по устранению: Проверить осциллограммы на выходах трактов яркости и цветности в режиме записи на соответствие эюграм, указанным на схеме. Отрегулировать ток записи подстроечными резисторами, обозначенными LEVEL REC или L-R. При этом, периодически контролировать результат контрольных записей переходя на режим воспроизведения. Регулировку выполнять методом последовательных приближений до тех пор пока "столбы" перестанут присутствовать в записанной программе.

12. Видеомagneитофон функционирует, но через несколько секунд после включения режима записи или воспроизведения возвращается в положение "стоп".

Возможная причина: Неисправность датчиков приемного подкатушечника или датчиков начала или конца ленты. Не работает двигатель тонвала или БГ.

Действия по устранению: Визуально проверить начинает ли крутиться тонвал и БГ при включении воспроизведения. При помощи осциллографа проверить наличие сигналов

датчиков вращения приемного подкатушечника, датчиков начала и конца ленты, цепи прохождения сигналов от этих датчиков на входы микросхемы системного контроллера. Если в первые моменты двигатель (БГ или тонвала) не вращается, проверить поступление на них питающего напряжения. При неисправности, вызванной падением аппарата может быть механическое заклинивание цилиндра БГ или тонвала. В некоторых аппаратах неисправность может возникать при нахождении аппарата в зоне яркого солнечного света, который проникая через вентиляционные и другие отверстия создает помехи оптическим датчикам, это нужно иметь в виду, если неисправность сама собой исчезает при перемещении аппарата.

13. Не загружается и не выгружается кассета.

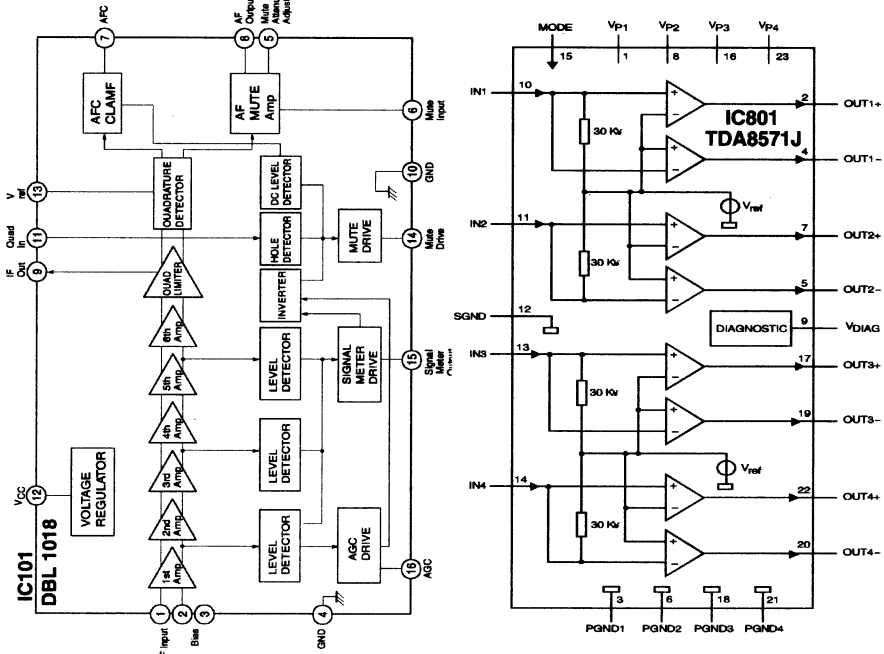
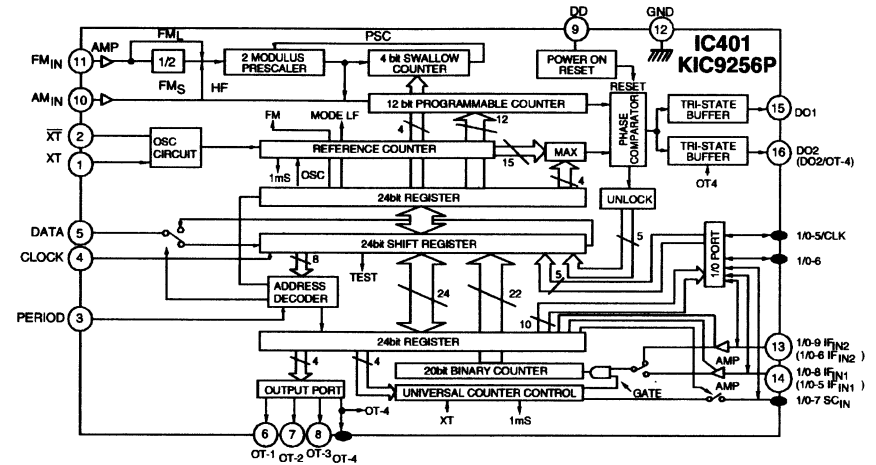
Возможная причина: Неисправность двигателя загрузки кассеты или заправки ленты (в современных магнитофонах либо используется один и тот же двигатель загрузки и заправки ленты, либо функции загрузки и заправки выполняются при помощи электромагнита тем же двигателем, что вращает тонвал). Сбита или повреждена программная шестерня, при повороте которой происходит приведение в действие других механизмов. Неисправность датчика загрузки кассеты.

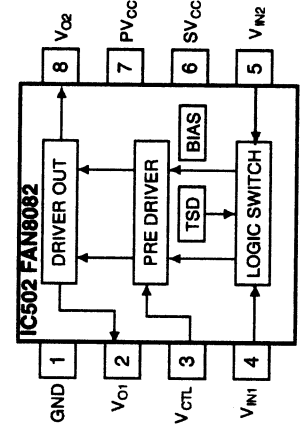
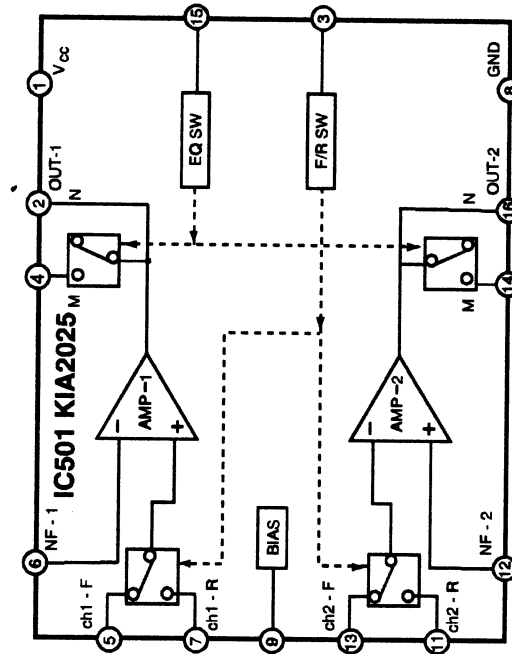
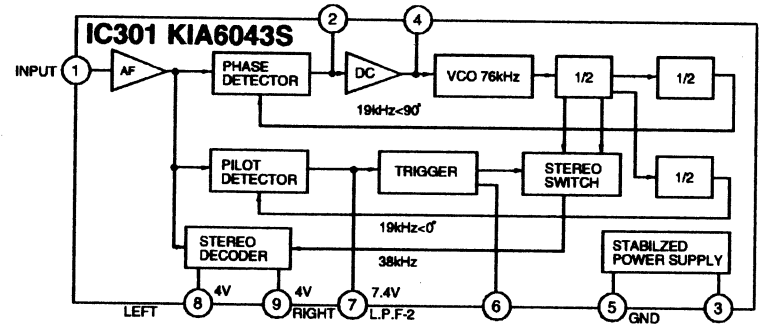
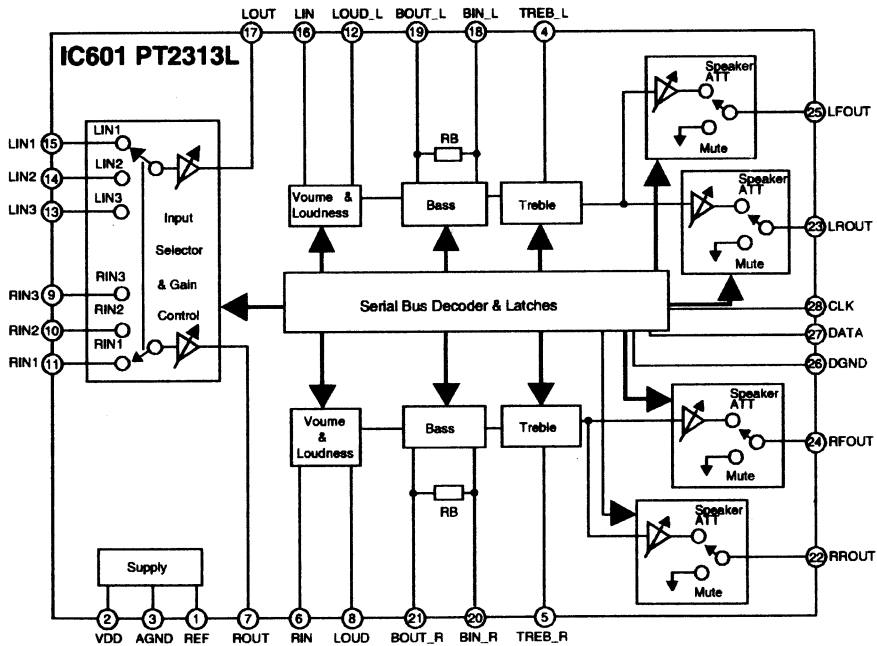
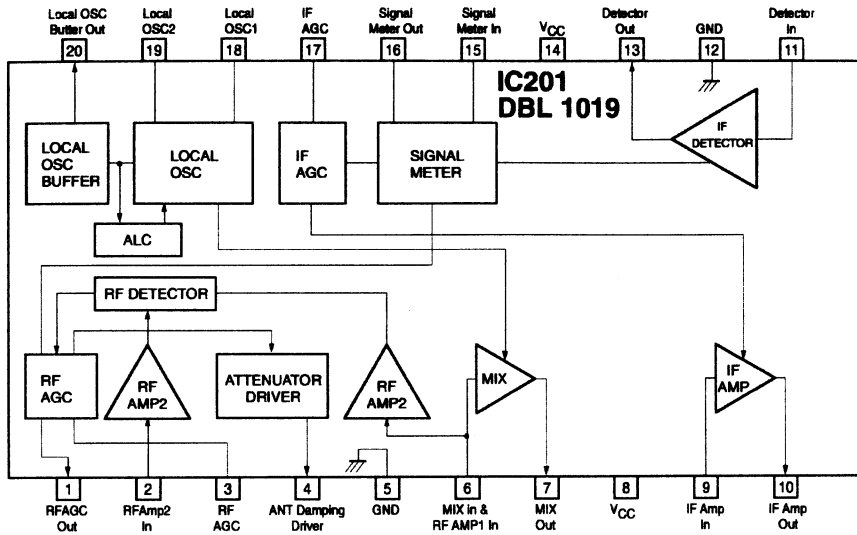
Действия по устранению: Сняв крышку на включенном аппарате перемещая кассету (если нет загрузки) проследить за движением механизма заправки. Попробовать другую кассету. При невыгрузке, повернуть осторожно вручную валик привода двигателя загрузки и проследить за движением механизма загрузки. Возможно в некоторый начальный момент движения двигатель загрузки включится. В этом случае неисправность в датчиках положения кассеты или в программной шестерне (обычно она пластмассовая). Снимать её без надобности рискованно (можно не поставить правильно, если нет кинематической схемы), но можно попробовать осторожно смазать её составом WD-40, через тонкую трубочку, избегая разбрызгивания по другим деталям. Часто, после смазки и нескольких циклов загрузки и выгрузки, выполненных при помощи ручного вращения шкива двигателя загрузки механизм сам устанавливается и начинает работать. Проверить датчики загрузки, питание двигателей, исправность ключа, управляющего электромагнитом.

Литература: Радиоконструктор 03-2001, стр. 37-39.

ремонт

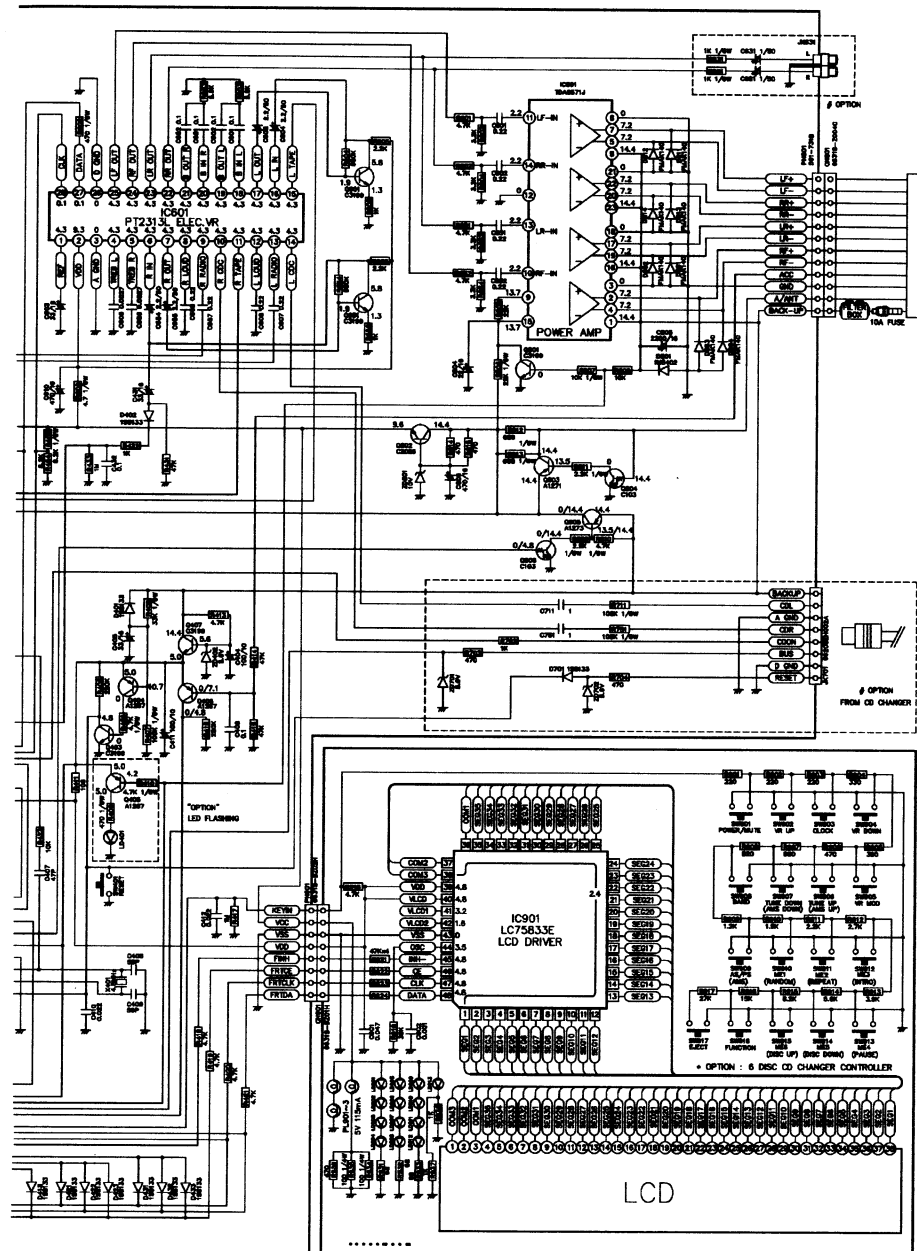
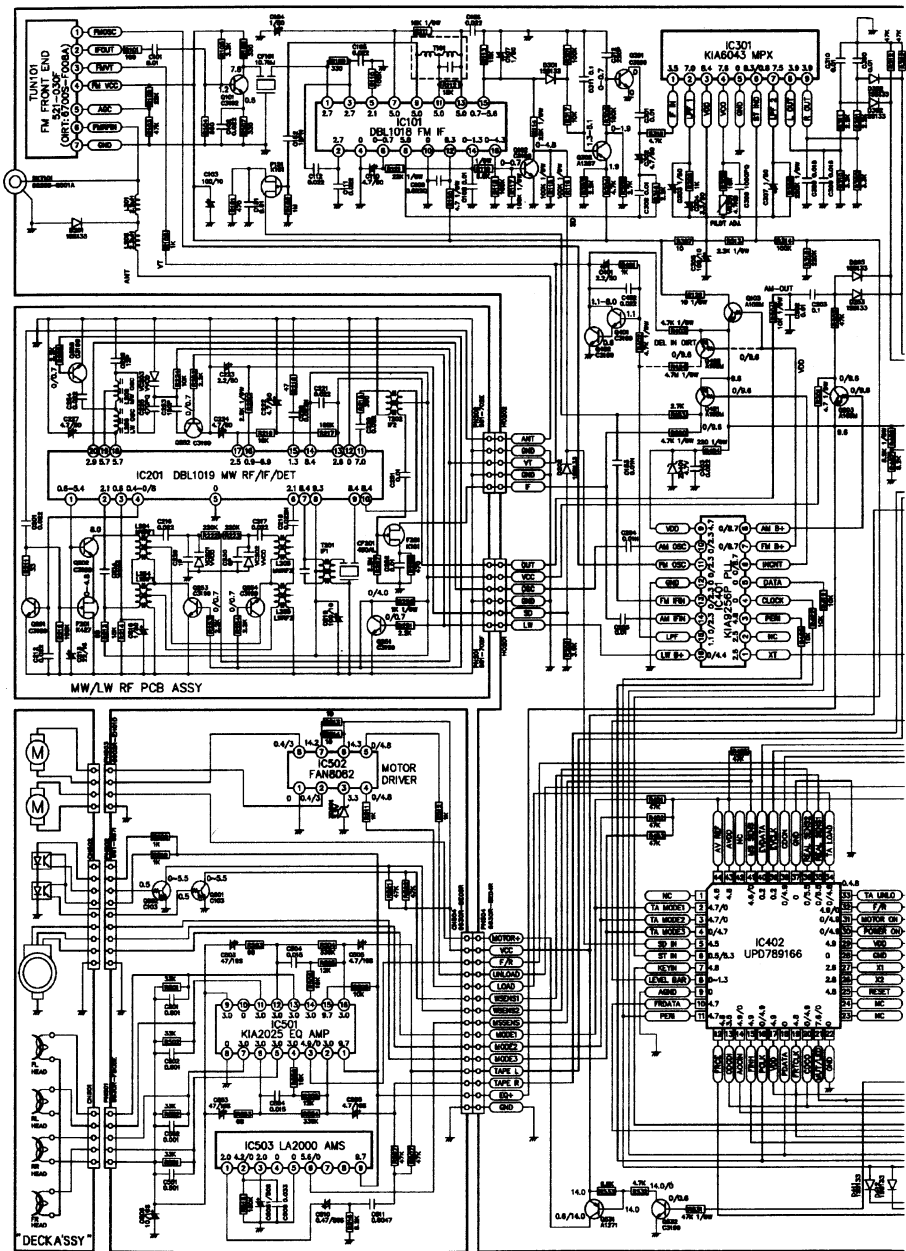
**АВТОМАГНЕИТОЛА
LG-TCC-8020**

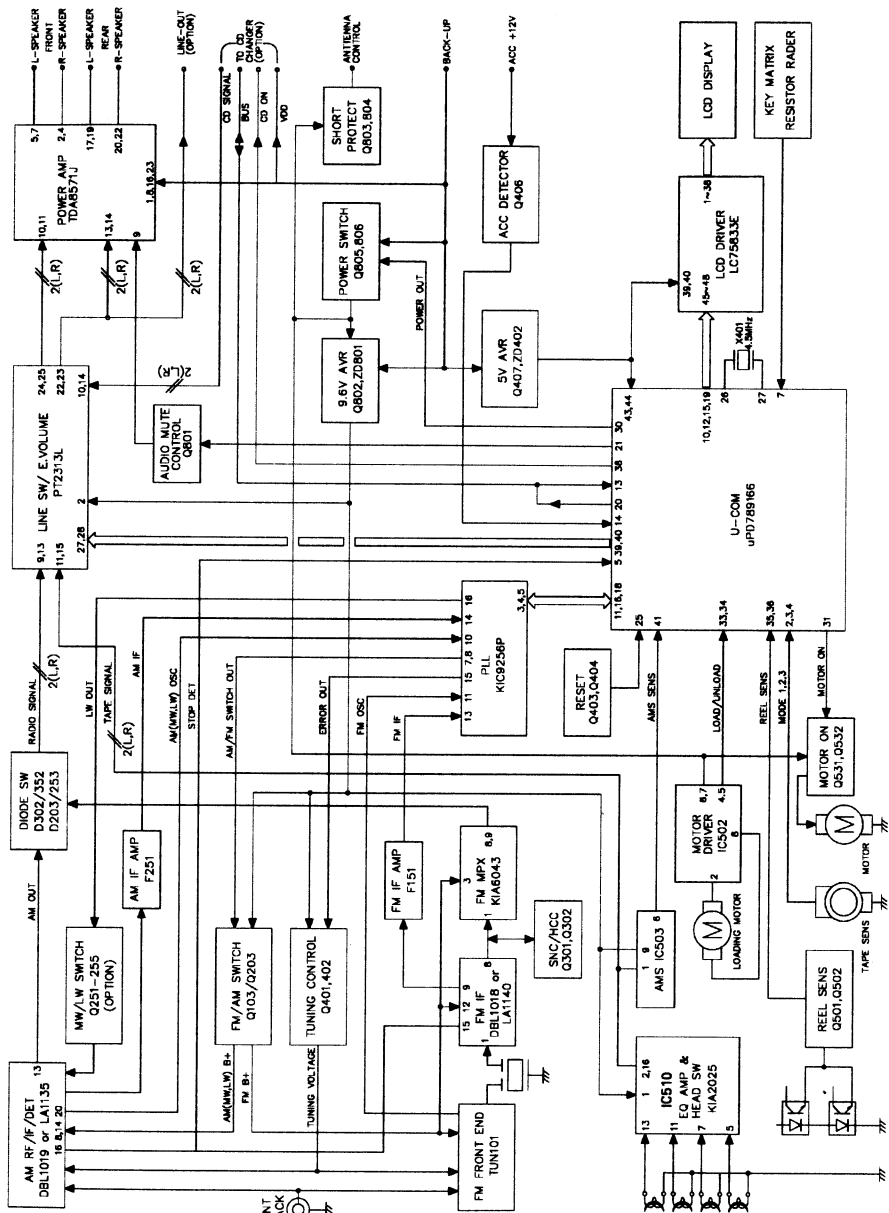




- IC101 - DBL1018 — тракт промежуточной частоты FM диапазона.
- IC301 - KIA6043 — стереодекодер.
- IC201 - DBL1019 — полный тракт AM диапазона.
- IC502 - AN8082 — драйвер двигателей лентопроотяжного механизма.
- IC501 - KIA2025 — предварительный усилитель воспроизведения.

- IC402 - UPD789166 — контроллер управления.
- IC901 - LC75833E — драйвер жидкокристаллического табло.
- IC601 - PT2313L — коммутатор НЧ сигналов, предварительный усилитель НЧ с регулятором громкости и эквалайзером.
- IC801 - TDA8571J — четырехканальный мостовой УМЗЧ.





Блок - схема автомагнитолы LG-TCC-8020