

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.

Гальванические элементы и батареи "Energizer".

ТИП	Габариты (мм)	Напряжение (V)	Емкость (мА/час)
LR6	"AA" (15x51)	1,5	2700
LR14	"C" (26x50)	1,5	8000
LR20	"D" (33x62)	1,5	18000
LR03	"AAA" (11x45)	1,5	1200
6LR1	(48,5x26,2x17)	9,0	600
LR61	"AAAA"(42x8,3)	1,5	600

Гальванические элементы и батареи "GP-Greencell".

ТИП	Габариты (мм)	Напряжение (V)	Емкость (мА/час)
R3	"AAA"(11x45)	1,5	650
R6	"AA" (15x51)	1,5	1450
R14	"C" (26x50)	1,5	3800
R20	"D" (33x62)	1,5	9000
9V-block	(48,5x26,2x17)	9,0	450

РАДИО- КОНСТРУКТОР 06-2002

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)-21-09-63.

E-mail - radiocon@vologda.ru

июнь 2002г.

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

СОДЕРЖАНИЕ :

Приемный тракт миниатюрной радиостанции	2
Усилитель мощности QRP-трансивера	4
Стабильный гетеродин на 27 МГц	6
Короткие вертикальные антенны низкочастотных КВ-диапазонов	8
Индикатор напряженности	11
Стереофонический УКВ-ЧМ приемник	12
<i>внутренний мир зарубежной техники</i>	
Портативный радиоприемник SONY ICF-F1	16
Активный фильтр для трехканальной стереосистемы	18
Устройство для усиления басов	20
<i>внутренний мир зарубежной техники</i>	
Кассетный плеер SONY WM-EX 192/190 ...	22
Стабильный генератор 1 Гц	24
Узел индикации на ИВЛ 2/7-5	25
Сигнализатор радиоактивности	26
Терморегулятор для инкубатора на компараторах K554CA3	28
Простой счетчик движущихся предметов	32
Автомобильный "контроллер"	35
Противоугонная автосигнализация	38
<i>радиошкола</i>	
Цифровые микросхемы "ТТЛ" (занятие №23)	40
<i>внутренний мир зарубежной техники</i>	
Автомобильная АИВА СТ-Х410	42
Диктофон АИВА ТР-VS500	46

ПРИЕМНЫЙ ТРАКТ МИНИАТЮРНОЙ СВ-РАДИОСТАНЦИИ

Обычно радиолюбители строят СВ-радиостанции по сквозной схеме, то есть, приемный и передающие тракты практически независимы, и собраны на отдельных платах. Радиостанцию, построенную таким образом, удобно модернизировать, дорабатывать простой заменой передающей или приемной платы новыми узлами. Легко комбинировать узлы от разных радиостанций, при необходимости выделить приемник или передатчик, и т.п. В данной статье предлагается описание еще одного простого приемного узла, выполненного на двух микросхемах и одном транзисторе.

В основе лежит схема приемного тракта из Л.1. Разница в том, что входной каскад переделан, — выполнен на биполярном транзисторе, работающем в барьерном режиме, и выходной цифровой дешифратор заменен на простой интегральный УМЗЧ.

Принципиальная схема тракта показана на рисунке 1. Входной сигнал от антенны (дуплексного трансформатора или переключателя "прием-передача") поступает на каскад УРЧ на транзисторе VT1, выведенном на барьерный режим работы. Входного контура нет, его роль выполняет контур, включенный в коллекторной цепи VT1. Связь этого контура с входом преобразователя частоты микросхемы A1 через емкостной трансформатор, составленный из конденсаторов C4 и C5, входящих в состав этого контура.

Гетеродин так же входит в состав A1. Его элементы — Q1, C6, L2. Частота гетеродина зависит от резонатора Q1 и настройки контура C6-L2. Кварцевый резонатор Q1 должен быть на частоту, которая меньше или больше частоты входного сигнала на 465 кГц. Катушка L2 выполняет две функции, во-первых, она способствует более легкому запуску гетеродина, а во-вторых совместно с C6 образует последовательный контур, подстраивая который можно в небольших пределах изменять частоту гетеродина, чтобы можно было добиться точного совпадения промежуточной частоты с центральной частотой полосы пропускания пьезокерамического фильтра Q2. Сигнал промежуточной частоты 465 кГц выделяется пьезокерамическим фильтром Q2 и подается на вход тракта ПЧ, входящего в

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАКТА :

1. Рабочая частота в диапазоне 27 МГц.
2. Реальная чувствительность при уровне шумов (-10 дБ) не хуже 1 мкВ.
3. Промежуточная частота 465 кГц.
4. Двухсигнальная селективность при расстройке на 9 кГц не хуже 32 дБ.
5. Напряжение питания 2...3,5 В. (ном. 3В).
6. Выходная мощность УМЗЧ 0,08 Вт.

состав микросхемы A1. Резонатор Q3 на частоту 465 кГц выполняет роль резонансного контура частотного демодулятора.

Низкочастотный сигнал снимается с вывода 9 микросхемы A2. Цепь R5 C10 служит для подавления высокочастотных шумов, которые могут иметь место в режиме ждущего приема и когда уровень принимаемого сигнала слаб.

Резистор R6 — регулятор громкости, с него НЧ сигнал поступает на вход УМЗЧ на микросхеме A2. Микросхема TDA7050 содержит двухканальный телефонный усилитель, способный работать при напряжении питания менее 2 В. Пара усилителей этой микросхемы включена по мостовой схеме, так чтобы свести к минимуму количество навесных элементов и обеспечить наибольшую мощность усилителя при относительно низком напряжении питания.

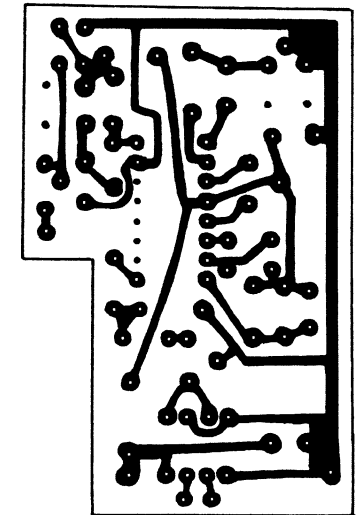
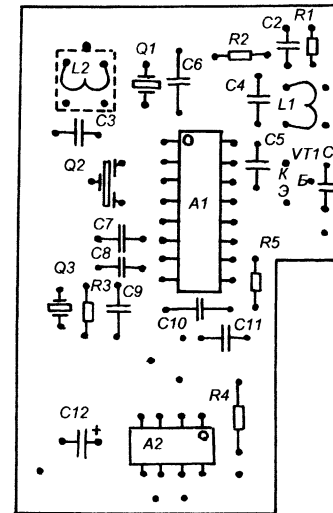
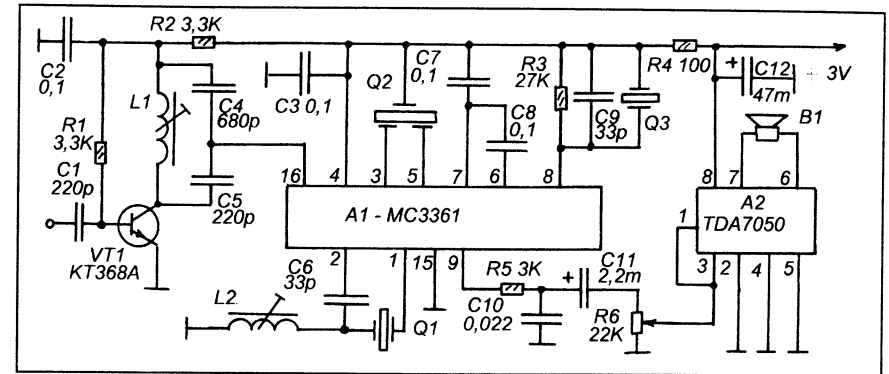
Кварцевый резонатор Q1 выбирается из соображений, высказанных выше. Если нет резонатора на 465 кГц, то Q3 можно заменить контуром ПЧ на частоту 465 кГц (от транзисторного приемника), исключив при этом C9, но сохранив R3. Пьезокерамический фильтр Q2 — ФП1П1-61-01, или аналогичный на 465 кГц. Следует учесть, что от характеристик этого фильтра зависит практически вся селективность по соседнему каналу.

Катушки L1 и L2 наматываются на миниатюрных каркасах из полистирола, диаметром 5 мм с подстроечными резьбовыми сердечниками из карбонильного железа. Катушка L1 содержит 6,5 витков, а катушка L2 — 10 витков. Провод ПЭВ 0,43. Катушку L2 желательнее заэкранировать, чтобы уменьшить излучение гетеродина. Катушке L1 экран не требуется.

В качестве B1 можно использовать любой миниатюрный динамик или капсулю сопротивлением не ниже 8 Ом и не выше 40 Ом.

Все детали (кроме регулятора громкости и динамика B1) расположены на одной миниатюрной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонним расположением печатных проводников.

Усилитель НЧ в настройке не нуждается. Если микросхема A2 исправна и нет ошибок в



монтаже он будет работать сразу же после первого включения питания.

Если в детекторе используется резонатор, то настройка тракту ПЧ так же не требуется. При наличии контура, нужно будет его настроить на 465 кГц.

Настройку катушек L1 и L2 проще производить по сигналу того передатчика, который будет работать совместно с этим приемным трактом. Подстройкой этих катушек нужно добиться наибольшей дальности приема.

Снегирев И.

Литература :

1. В. Днищенко. "Аппаратура пропорционального радиуправления". ж. Радио 11-12-2001.

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ QRP-ТРАНСИВЕРА

По принятой классификации, к разряду "QRP" относится любительская связанная аппаратура с выходной мощностью передатчика до 10 Вт. Усилитель мощности, схема которого показана на рисунке, предназначен для работы в выходном узле как раз такого трансивера. Он обеспечивает выходную мощность около 10 Вт, входное сопротивление усилителя около 300 Ом, что позволяет на его вход подавать сигнал непосредственно с выхода диодного смесителя. Усилитель может работать в большинстве любительских диапазонов (80-20 метров), при переходе с диапазона на диапазон необходимо только перестраивать выходной контур, органы настройки которого — переключатель точки подключения антенны и переменный конденсатор с воздушным диэлектриком.

Входной сигнал поступает на предварительный усилительный каскад на транзисторе VT1. Этот каскад повышает напряжение сигнала до уровня 1,5 В. Усиленный сигнал, далее, поступает на усилитель мощности на транзисторах VT2 и VT3. Напряжение смещения поступает на базу транзистора VT2 от делителя R9-R11 через развязывающую цепь DL2-R10.

С коллектора транзистора VT3 усиленный до необходимой мощности сигнал поступает через разделительный конденсатор C9 на согласующий контур L1-C11. Катушка L1 имеет отводы, к одному из которых при помощи переключателя S1 подключается антенна. Таким образом, при помощи этого переключателя, можно выбрать оптимальную автотрансформаторную связь выходного каскада с антенной. Конденсатор C11 служит для настройки этого контура в резонанс.

В коллекторной цепи транзистора VT3 включен амперметр P1, при помощи которого можно определять оперативно коллекторный ток выходного каскада, и по этим показаниям определять оптимальное положение S1 и конденсатора C11 на конкретной частоте и с конкретной антенной (при оптимальной настройке антенного контура ток минимален). Конечно, желательно использовать и другие средства контроля (измеритель КСВ, отдаваемой мощности, и т.д.).

Питание на предварительный усилитель и напряжение смещения на усилитель мощности (+12В) должно подаваться от трансивера, и

только при включении режима "TX". При работе на прием это напряжение снимается и предварительный усилитель на VT1 выключается, а усилитель мощности на VT2 и VT3 блокируется (поскольку нет начального смещения).

Предварительный усилитель и цепи смещения выходного каскада питаются напряжением 11-15 В, а выходной каскад напряжением +28В. На схеме усилитель мощности показан совместно с источником питания, который может быть использован и для питания остальных узлов трансивера.

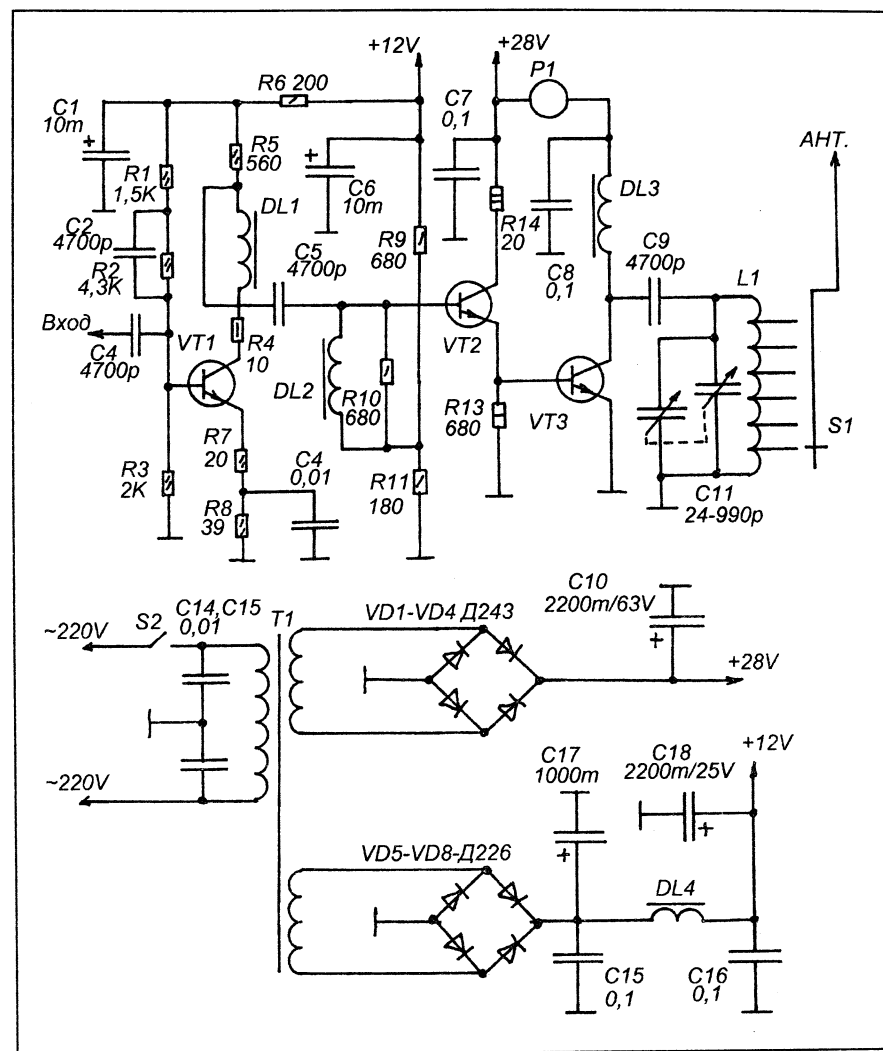
При работе с одним набором антенн можно на рукоятке переменного конденсатора и на рукоятке переключателя S1 сделать метки, показывающие в каких положениях должны они находиться на разных диапазонах. Но можно поступить и иначе, например, сделать набор согласованных "П"-образных выходных контуров, которые переключать при переключении диапазонов.

Характеристика усилителя мощности, до выходного контура, линейна, так что только переключая выходные контура, можно работать практически во всех КВ-диапазонах, от 160 до 6 метров.

Транзистор VT1 — KT608, можно заменить на KT603. Транзистор VT2 — KT610, транзистор VT3 — KT922В. Конструктивно, предварительный усилитель на VT1 и цепи смещения усилителя мощности монтируются на небольшой печатной плате, топология которой близка к схематическому расположению символов на принципиальной схеме. Большая часть фольги платы не протравливается, и используется как шина общего минуса. Остальные соединения выполнены на вырезанных в фольге квадратах. Пайка — поверхностная (без сверления).

Детали усилителя мощности (VT2 и VT3) монтируются объемным способом на контактных панелях, размещенных на металлическом основании корпуса усилителя, которое служит одновременно и радиатором для этих транзисторов. Для транзистора VT3 нужно обеспечить наилучший теплоотвод. Плата с предусилителем и цепью смещения выходного каскада расположена в непосредственной близости от транзистора VT2.

C11 — переменный конденсатор с воздушным диэлектриком типа КПЕ-2В, такой как использовался в старых ламповых радиолах и приемниках. Обе секции его включены параллельно. Несмотря на "древность" КПЕ-2В по-прежнему легко доступен, и даже встречается в торговле, не говоря о том, что его можно взять с разборки, отслужившей свое, техники.



Дроссели DL1 и DL2 — ДМ-0,1 на 5 и 100 мкГн соответственно. Для намотки DL3 используется резистор МЛТ-2 сопротивлением более 100 кОм, на его корпус наматывается 300 витков провода ПЭВ 0,23. Дроссель DL4 — ДМ-0,5 на 100 мкГн.

Катушка L1 намотана на керамическом каркасе диаметром 20-25 мм, она содержит 23 витка провода ПЭВ 0,96, с отводами от 3-го, 5-го, 7-

го, 9-го, 11-го и 13-го витков, считая от заземленного конца катушки.

Амперметр P1 — на постоянный ток до 5 А. Трансформатор T1 имеет сердечник Ш30X35. Севая обмотка содержит 660 витков провода ПЭВ 0,35, обмотка питания выходного каскада содержит 60 витков ПЭВ 0,61, обмотка питания трансивера (и предварительного усилителя) содержит 28 витков ПЭВ 0,35.

СТАБИЛЬНЫЙ ГЕТЕРОДИН НА 27 МГц.

Генератор предназначен для использования в качестве гетеродина радиотракта, работающего в диапазоне 27 МГц. Он обеспечивает перестройку частоты в диапазоне протяженностью 150 кГц, и отличается высокой стабильностью. Выходной сигнал в диапазоне 27,0...27,15 МГц получают сложением в диодном смесителе опорной частоты 24 МГц, стабилизированной кварцевым резонатором, с частотой генератора, перестраиваемого в пределах 3,0...3,15 МГц. Таким образом, абсолютная нестабильность выходного сигнала в пределах 27,0...27,15 МГц практически равна нестабильности перестраиваемого генератора, и её легко сделать очень малой. В результате, генератор, при своей простоте, по стабильности частоты приближается к более сложным конструкциям. Недостатком схемы, кроме узкого диапазона перестройки, является малая амплитуда сигнала на выходе (50-80 мВ).

Оба генератора (кварцевый и перестраиваемый) выполнены на элементах логической микросхемы D1, выведенных в линейный режим резисторами R1-R4. Опорный генератор (элементы D1.1, D1.3, D1.5) возбуждается на третьей гармонике кварцевого резонатора Q1. Контур L2C1 препятствует возбуждению на частоте основного резонанса. Сигнал снимается с выхода D1.5.

Перестраиваемый генератор (элементы D1.2, D1.4, D1.6) возбуждается на частоте, определяемой контуром L1 C3 C4, причем C4 служит органом настройки. Для увеличения стабильности контур включен в схему частично (отвод катушки L1). Два сигнала в противофазе снимаются с выводов D1.4 и D1.6.

Смеситель выполнен на диодах VD1 и VD2 с нагрузкой в виде резонансного контура L3 C7, настроенного на частоту 27 МГц. Сигналы от генераторов подаются через токоограничивающие резисторы R5, R6, R7.

Таким образом, полезный сигнал диапазона 27 МГц выделяется на резонансном контуре, а паразитные составляющие большей частью задерживаются на резисторах.

Полезный сигнал на выходе смесителя (верхний вывод L4) еще слишком мал (единицы мВ), и его необходимо усилить. Для этого служит каскад на транзисторе VT1. Его нагрузка — контур L5 C10, настроенный на частоту 27,15 МГц. Таким образом, контуры L3 C7 и L5 C10 настроены на противоположные границы

диапазона, и при перестройке генератора амплитуда напряжения на его выходе изменяется слабо. Выходной сигнал снимается с катушки связи L6.

Усилительный каскад на транзисторе VT1 и генератор на микросхеме развязаны по цепям питания цепочками VD4 C12 и VD3 C8. Напряжение питания должно быть стабилизировано.

Катушка L1 имеет каркас диаметром 6 мм с подстроечным ферритовым сердечником диаметром 2,5 мм и длиной 10 мм. Содержит 43 витка провода диаметром 0,2 мм. Обмотка однослойная на длине 10 мм. Отвод от середины.

Катушка L2 — бескаркасная, на оправке диаметром 7 мм, 10 витков провода $\varnothing 0,75$ мм.

Катушка L3 — бескаркасная, на оправке диаметром 7 мм, содержит 15 витков провода $\varnothing 0,75$ мм. Отвод от 8-го витка с любого конца.

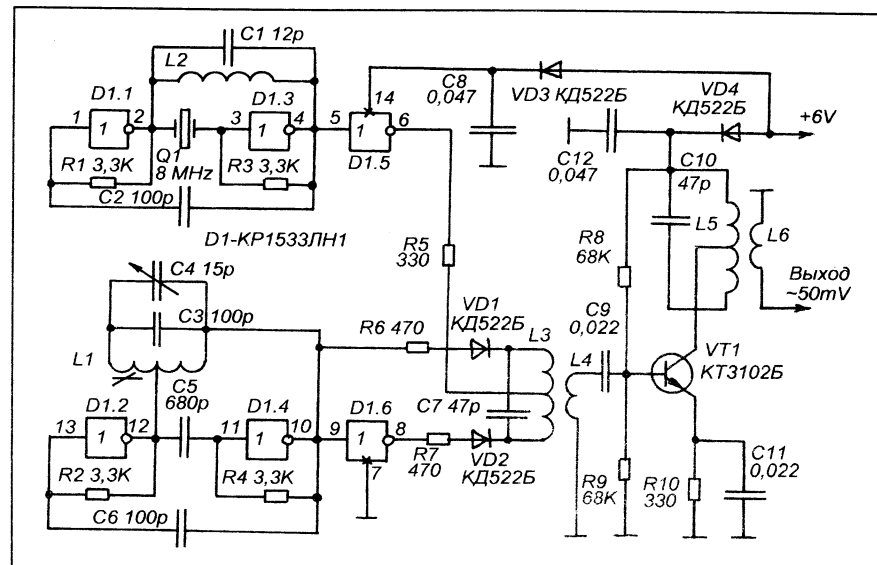
Катушка L4 — бескаркасная, такого же диаметра как L3, располагается вплотную к L3 на одной оси. Содержит 3 витка провода $\varnothing 0,75$ мм.

Катушка L5 — такая же как L3, катушка L6 такая же как L4, располагается вплотную к L5 на одной оси.

Настройка. Сначала нужно убедиться в том, что опорный генератор возбудился именно на третьей гармонике резонатора. Удобно это сделать с помощью частотомера, подключив его к выходу D1.5, или при помощи осциллографа. Если генератор работает не на третьей гармонике резонатора, следует подобрать C1, подстроить L2 сжатием-растяжением или изменением числа витков, и таким образом вывести генерацию на третью гармонику.

Далее устанавливают диапазон перестраиваемого генератора, путем подстройки катушки L1 и подбора емкости C3. Частоту контролируют частотомером на выходе D1.6. При необходимости можно заузить диапазон перестройки, подключив последовательно с C4 конденсатор на 15-20 пФ.

После этого подключают осциллограф к выходу схемы и настраивают контуры L3 C7 и L5 C10, ориентируясь на максимум полезного сигнала и минимуму паразитных составляющих. Настройку производят при крайних положениях C4, — в одном положении настраивают один контур, в противоположном — другой. Для уменьшения габаритов конструкции автор не использовал здесь подстроечных элементов, поэтому настройку осуществляют сжатием-растяжением витков катушек и подбором емкостей конденсаторов. Катушку L3 нужно подстраивать так, чтобы она оставалась симметричной относительно отвода.



Несколько слов о возможных изменениях. Разумеется, схема может быть выполнена на какой-либо другой диапазон, с соответствующим изменением параметров катушек и конденсаторов в резонансных контурах.

Если в опорном генераторе применяется кварц, основная частота которого равна необходимой выходной частоте опорного генератора, то контур L2 C1 не нужен. Но следует иметь в виду, что для высокочастотных "гармониковых" кварцев основная частота в 3 или 5 раз меньше той, которая указана на его корпусе, и для таких кварцев контур L2 C1 необходим. Отличить "гармониковые" кварцы, кажется, можно по тому, что у них частота на корпусе указывается в МГц, а у "нормальных" — в кГц (разумеется, имеются в виду отечественные изделия).

Отдача диодного смесителя максимальна в том случае, когда на него поступают не очень сильно различающиеся частоты, и быстро падает по мере увеличения этого различия. Поэтому, не следует увлекаться, пытаясь повысить стабильность частоты путем уменьшения частоты частоты перестраиваемого генератора, — амплитуда сигнала на выходе может стать неприемлемо малой. Кроме того, становится все труднее с помощью широкополосных контуров L3 C7 и L5 C10 отстроиться от паразитных помех (особенно от сигнала опорного генератора), так как они все больше

приближаются к рабочему диапазону. С другой стороны, при повышении частоты перестраиваемого генератора амплитуда выходного сигнала увеличивается. От помех отстроиться как будто легче, но уменьшается стабильность. Кроме того в рабочий диапазон могут "залезть" паразитные составляющие с частотами 2Fопорная - N*Fперестр. В данной схеме это частоты 2*24-3=45 МГц, 2*24-6=42 МГц и т.п. По мере увеличения N их амплитуда быстро падает, но при высокой частоте перестраиваемого генератора в рабочем диапазоне могут оказаться самые опасные сигналы с N=1 или N=2. Таким образом, отношение частот вспомогательного и перестраиваемого генератора как 7...10/1 наверное, является близким к оптимальному.

Смеситель может работать не только на сложение частот, но и на вычитание (с учетом соображений, изложенных выше).

Для увеличения стабильности перестраиваемый генератор может быть выполнен на полевом транзисторе, с каскадом предварительного усиления и трансформаторным выходом, а опорный генератор — на одном биполярном транзисторе. Данная конструкция была выполнена на логической микросхеме из соображений упрощения конструкции.

Немков Д.

КОРОТКИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ АНТЕННЫ НИЗКОЧАСТОТНЫХ КВ-ДИАПАЗОНОВ

Эффективное использование на передачу электрически короткой антенны без её настройки в резонанс невозможно. В радиолюбительской практике настройку в резонанс электрически короткой антенны, работаю-

При работе на низкочастотных любительских диапазонах 80 и 160 метров желательно использовать антенны, излучающие радиоволны с вертикальной поляризацией. Дело в том, что радиоволна, имеющая горизонтальную поляризацию, при её распространении наземной волной в пределах прямой видимости испытывает повышенные потери, по сравнению с волной вертикальной поляризацией. То же самое часто происходит и при ионосферном распространении при отражении радиоволн с горизонтальной поляризацией от проводящих слоев ионосферы. Радиолюбители на своем опыте убедились, что на диапазонах 80 и 160 М короткая вертикальная антенна предпочтительнее длинной горизонтальной.

В этой статье рассматривается установка и настройка короткой вертикальной антенны для диапазонов 80 и 160 метров.

Как известно, сопротивление излучения короткой вертикальной антенны мало. На рисунке 1 приведен график сопротивления излучения короткой вертикальной антенны на диапазонах 160 и 80 М. Как видно, сопротивление излучения такой антенны высотой до 0,1λ составляет менее 5 Ом. Однако, величина 0,1λ составляет 8 метров для диапазона 80 М и 16 метров для диапазона 160 М. Это уже значительные размеры, и подходить к конструированию такой антенны нужно со всей серьезностью.

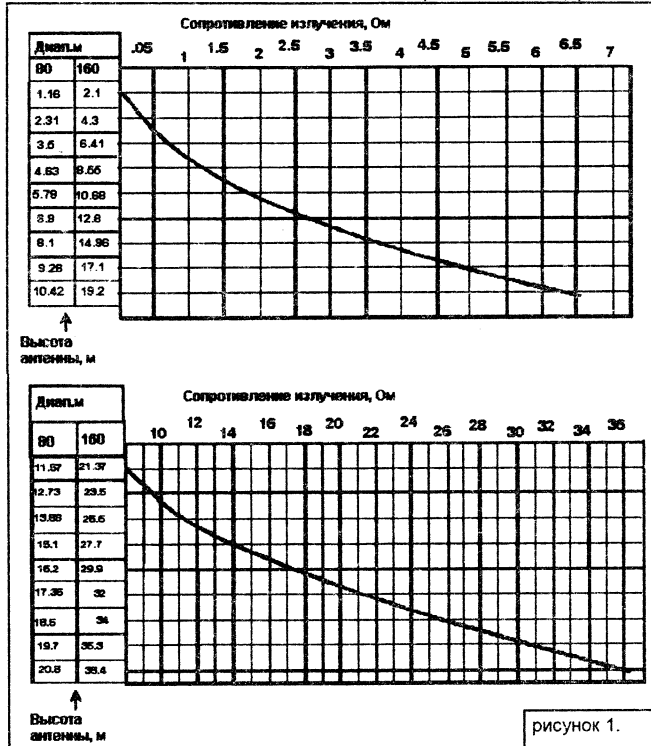
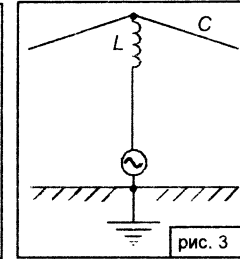
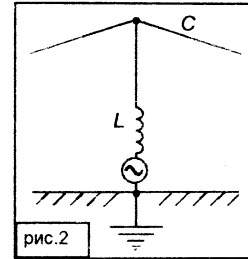


рисунок 1.

щей на нижних КВ-диапазонах обычно осуществляют комбинированно, с помощью удлиняющей катушки и емкостной нагрузки.

Для того чтобы электрически короткая антенна была настроена в резонанс необходимо, чтобы контур, образованный индуктивностью удлиняющей катушки и емкостью антенны, которая складывается из емкости штыря и антенны и емкости емкостной нагрузки относительно заземляющей системы, был настроен в резонанс на рабочих частотах. В практической конструкции укороченной вертикальной антенны удлиняющую катушку располагают как в основании (рисунок 2), так и в вершине антенны (рисунок 3).



Настройка в резонанс осуществляется изменением индуктивности этой катушки. По достижению антенной резонанса её входное сопротивление не содержит реактивных составляющих, а имеет только активное входное сопротивление. Измерять входное сопротивление такой антенны удобно с помощью высокочастотного моста.

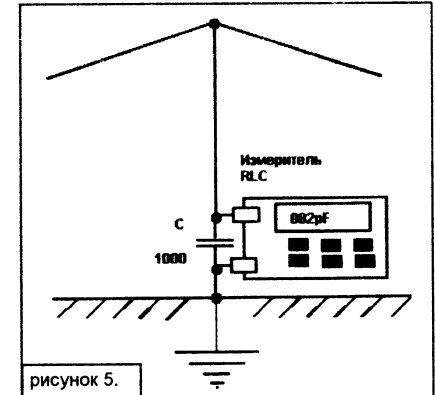
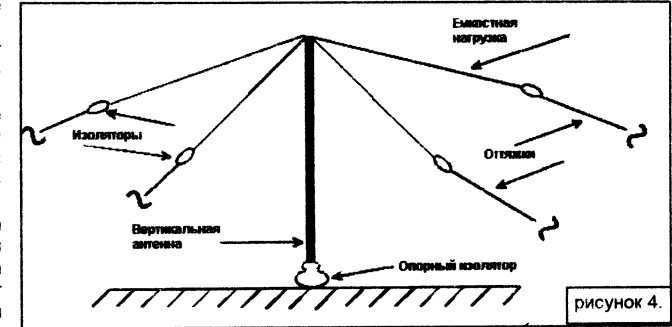
Емкостная нагрузка короткой вертикальной антенны обычно она представляет собой от трех до шести проводников длиной от 0,1 до 0,5 от высоты вертикальной части антенны. Эти проводники подключаются к вершине вертикальной антенны, и могут быть расположены параллельно поверхности земли или под небольшим углом к ней (рисунок 4). На практике удобнее их расположение под небольшим углом к поверхности земли. В этом случае точки крепления оттяжек будут расположены на поверхности земли, что упрощает конструкцию антенны.

Для того, чтобы емкость укороченной вертикальной антенны на землю была постоянной величиной, необходимо соблюдать некоторые условия. Необходимо чтобы конструкция антенны была механически стабильной и жесткой. Под действием ветра, при перепаде температур не должно происходить существенной деформации конструкции, вследствие которой может произойти изменение её емкости на землю. Другой фактор заключается в использовании заземляющей системы с постоянными параметрами.

Конечно, использовать почву в качестве заземляющей системы укороченной вертикальной антенны нельзя. Для заземляющей системы используют противовесы, распо-

ложенные под антенной. Чем большее число противовесов будет использовано, и чем эти противовесы будут длиннее, тем будет лучше качество земли, и следовательно, лучше работа укороченной вертикальной антенны на передачу. Противовесы могут лежать на поверхности земли, могут быть закопаны на небольшую глубину, в пределах 10-50 см.

Необходимо, чтобы число противовесов укороченной антенны было не менее числа проводников емкостной нагрузки, а длины противовесов были в 1,5 раза больше длин проводников емкостной



нагрузки. Обращаю внимание на то, что заземляющую систему составляют нерезонансные противовесы. Для дальнейшего увеличения эффективности работы укороченной вертикальной антенны и дальнейшего снижения потерь в её системе заземления желательно использовать хотя-бы 2-3 добавочных резонансных противовеса.

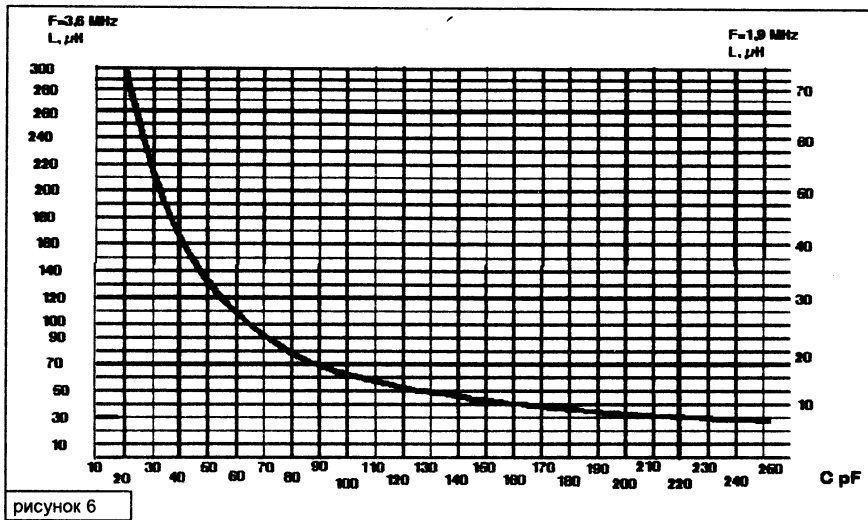


рисунок 6

Для расчета параметров удлиняющей катушки и настройки антенны в резонанс, необходимо знать емкость укороченной вертикальной антенны относительно её заземляющей системы. При высоте штыря вертикальной антенны равной 8-15 метров и при выполнении емкостной нагрузки согласно изложенным выше рекомендациям, емкость укороченной вертикальной антенны относительно её системы "земли" может находиться в пределах 40-120 пФ. Эта емкость зависит от количества проводников емкостной нагрузки, качества выполнения заземления для реальной антенны, материала из которого выполнена антенна и её емкостная нагрузка.

Теоретический расчет этой емкости в радиолюбительских условиях достаточно сложен. Однако эту емкость можно измерить практически при помощи обычного RLC-метра. Для этого антенну и её систему заземления подключают на вход измерителя емкости (рисунок 5). Обращая внимание на то, что это должен быть прибор с питанием от батарей. Параллельно антенне и её системе заземления подключают блокировочный конденсатор емкостью до 1000 пФ. Из результатов измерения емкость этого конденсатора вычитают. Блокировочный конденсатор подавляет высокочастотные наводки в антенне, которые могут повлиять на показания измерительного прибора. Измерения желательны проводить во время "молчания" мощных радиостанций, расположенных вблизи антенны.

Если в распоряжении радиолюбителя нет измерителя емкости, то для измерения емкости антенны на землю можно воспользоваться методом замещения, который описан на страницах 197-198 в Л.1.

Перед измерением емкости, необходимо снять заряд, накопленный вертикальной частью антенны. Для этого антенну в течении нескольких секунд надежно соединяют с системой заземления. Измерение необходимо проводить в сухую, безветренную погоду. Емкость антенны необходимо измерять непосредственно на клеммах самой антенны и её заземления. Соединительные проводники между антенной и прибором должны быть кратчайшими.

Определив емкость антенны на землю, с помощью графиков, приведенных на рисунке 6, определяют примерную величину индуктивности удлиняющей катушки антенны, необходимой для её настройки в резонанс.

Определенная, из этих графиков, индуктивность будет нуждаться в уменьшении её величины примерно на 10-20%. Это происходит из-за того, что физическая длина антенны, которая тоже в конечном итоге входит в эту индуктивность, при построении графиков не учитывалась.

Григорьев И.Н.

(продолжение в следующем номере).

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕННОСТИ

Определить источник радиопомех среди иного оборудования, проверить уровень общего радиоволнового фона в конкретном месте пространства, найти точку наиболее удачного расположения антенны, проверить работу радиостанции. Убедиться в отсутствии или наоборот в избытке "радиосмога" в конкретном районе города, или в производственном помещении. Все эти, и многие другие операции, можно выполнить при помощи простейшего индикатора напряженности поля, собранного на базе цифрового мультиметра.

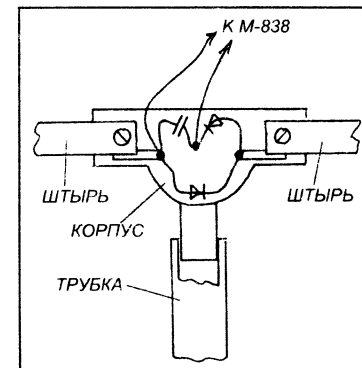
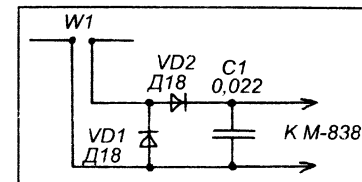
Схема устройства показана на рисунке 1. Это дипольная антенна и простейший ВЧ-детектор на двух германиевых высокочастотных диодах. На конденсаторе $C1$ выделяется некоторое постоянное напряжение, прямо пропорционально зависящее от уровня напряженности поля в точке расположения антенны. Получается, как бы, простейший детекторный приемник без входного контура, и с чрезмерно большой емкостью на выходе детектора. Роль индикатора выполняет мультиметр типа М-838, переключенный на измерение малых напряжений.

В качестве основы для антенны взята простая комнатная телевизионная антенна с двумя телескопическими штырями и ленточным кабелем (такие антенны сейчас наиболее распространены в продаже и стоят недорого). Ленточный кабель отпаивается, в пластмассовом креплении телескопических штырей монтируется схема детектора (рисунок 2). Вместо подставки на крепежную часть этого пластмассового крепления надевается пластмассовая трубка подходящего диаметра (хорошо подходит корпус от использованного фломастера "Schneider"). Эта трубка в дальнейшем будет выполнять роль ручки для того чтобы антенну было удобно держать в руке.

Двухпроводным кабелем устройство подключается ко входу мультиметра.

Конечно, данный индикатор не позволяет точно определить напряженность поля в абсолютной величине, но им можно пользоваться для сравнительного анализа и для поиска источника помех, и, думаю, для сравнительного анализа степени влияния радиопередающих устройств на здоровье человека.

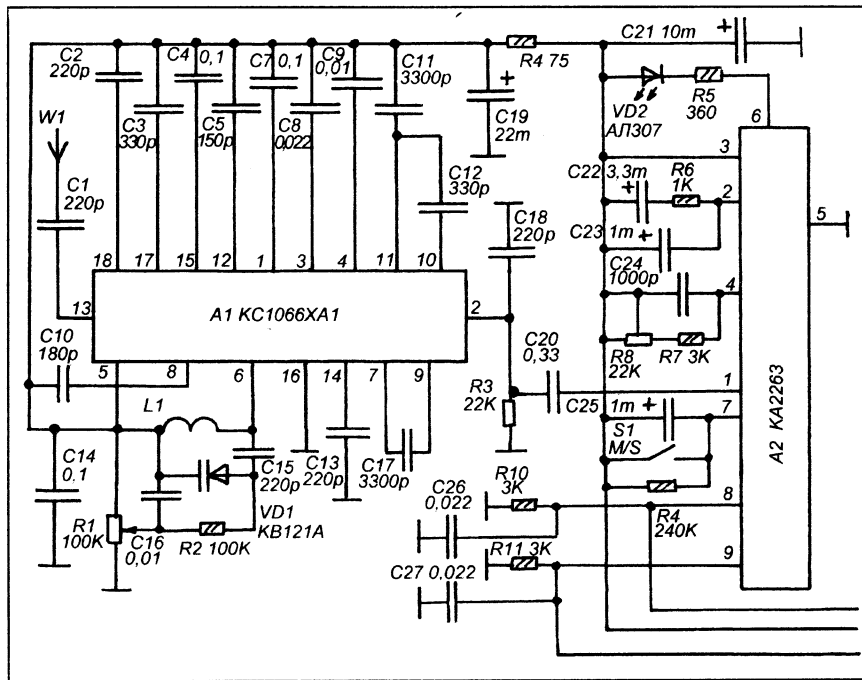
Всвязи с этим хочу поделиться собственными наблюдениями. Показания мультиметра взяты



при полностью выдвинутых штырях антенны. И так, в небольшой роще, расположенной на окраине города мультиметр показал 0,1-1 мВ. Во дворе панельного дома — 10-20 мВ. В квартире, расположенной в панельном доме, при отключенных приборах, которые могут быть источниками помех — 0,1-1 мВ. В той же квартире на расстоянии в полметра от включенного цветного телевизора — 40-70 мВ. Возле трамвайной линии — 20-30 мВ, и 100-120 мВ во время проезда трамвая. На расстоянии 500 метров от вышки на которой расположена антенна местного эфирно-кабельного телевидения — 1200 мВ. Во дворе жилого дома, расположенного неподалеку от этой вышки — 700-1000 мВ. У подножья этой самой вышки — 5000-6000 мВ. В подъезде, на верхнем этаже высотного дома, на крыше которого установлена другая антенна ретранслятора эфирно-кабельного телевидения — 3000-4000 мВ.

Не знаю, как с точки зрения санитарных норм, но мне лично кажется, что если на выходе простейшего детекторного приемника, расположенного в жилом помещении, будет несколько вольт, то такое постоянное излучение вряд ли способствует хорошему здоровью. Конечно это мое личное мнение.

Никифоров Л. Д.



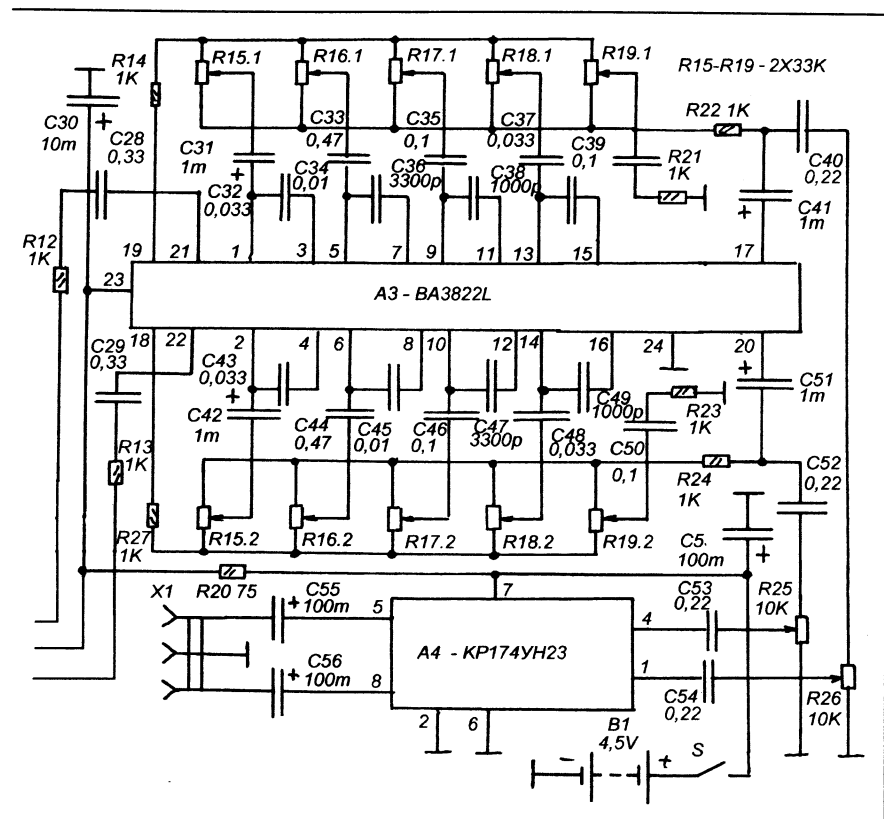
СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УКВ-ЧМ ПРИЕМНИК

Приемник построен на двух отечественных микросхемах KC1066XA1 и KP174УН23 и двух импортных KA2263 и BA3822L. Приемник предназначен для приема радиовещательных станций, работающих в диапазоне 88-108 МГц в стерео или моно режимах. От аналогичных конструкций приемник отличается тем, что кроме органа настройки и регулятора громкости он имеет еще пятиполосный эквалайзер, при помощи которого можно добиться оптимального качества звучания. Несмотря на кажущуюся сложность схемы, благодаря использованию современной элементной базы и работы радиоприемного тракта с низкой ПЧ, приемник предельно прост в налаживании, и при безошибочной сборке и исправных деталях будет работоспособен сразу после первого включения. Это делает его привлекательным для начинающих радиолюбителей, или для радиолюбителей, не имеющих доступа к хорошей контрольно-измерительной технике.

ХАРАКТЕРИСТИКИ:

1. Реальная чувствительность 6 мкВ.
2. Диапазон ЗЧ 70-12000 Гц.
3. Разделение стереоканалов 40 дБ.
4. Диапазон реулировки тембра ± 10 дБ.
5. Суммарный КНИ не более 1 %.
6. Номинальная выходная мощность на нагрузке 8 Ом (32 Ом) 0,15 Вт (0,03 Вт).
7. Номинальное напряжение питания ... 4,5 В.

Принципиальная схема приемника показана на рисунке 1. Собственно приемный тракт построен на микросхеме KC1066XA1, которая является полным аналогом более известной K174XA42A. Эта микросхема неоднократно описывалась в различной радиолюбительской литературе, в частности и в журнале "Радиоконструктор", поэтому вдаваться в подробности её функционирования нет смысла, можно только напомнить, что это однокристалльный УКВ-ЧМ радиотракт, построенный по схеме с низкой промежуточной частотой (60-70 кГц), сопоставимой с шириной полосы пропускания



радиовещательной станции. Поэтому отпадает необходимость в применении входного контура, а также контуров ПЧ, поскольку роль ФСС возложена на активные RC-фильтры, входящие в состав микросхемы. Искажения, которые должны появиться, поскольку девиация частоты ЧМ-сигнала сопоставима с промежуточной частотой, в этой микросхеме устраняются при помощи системы сжатия девиации частоты примерно в 10 раз.

В результате получается радиотракт, имеющий всего один колебательный контур — гетеродинный, и вся настройка приемного тракта сводится к настройке этого единственного контура.

Кроме того в состав микросхемы входит система шумопонижения.

Роль антенны может выполнять отрезок монтажного провода или телескопический штырь.

Сигнал от антенны через разделительный конденсатор С1 поступает непосредственно на вход УРЧ микросхемы А1 (вывод 13).

Перестройка по диапазону выполняется изменением настройки гетеродинного контура L1-C15-VD1 при помощи варикапа VD1. Напряжение на варикапе изменяется многооборотным переменным резистором R1, служащим органом настройки на станцию и шкалой одновременно.

Низкочастотный сигнал снимается с вывода 2 микросхемы А1.

Таким образом, настройка всего приемного тракта заключается в установке таких параметров контура гетеродина, чтобы приемник переключал диапазон 87-108 МГц. Эту операцию можно выполнить без измерительных приборов, — просто ориентируясь по шкале другого, образцового, радиоприемника. Контур

можно подстраивать сжимая (индуктивность увеличивается) и растягивая (индуктивность уменьшается) витки катушки L1.

С выхода приемного тракта низкочастотный сигнал через конденсатор C20 поступает на вход стереодекодера по системе с "пилот-тоном", выполненного на микросхеме А2 — КА2263 (полные аналоги ТА7343АР и АН7240). При наличии стереосигнала загорается светодиод VD2. Принудительное переключение режимов "моно-стерео" при помощи переключателя S1 (в принципе, от S1 можно и отказаться). Низкочастотные сигналы стереоканалов снимаются с выводов 8 и 9 А2.

Настройка стереодекодера тоже предельно проста. Нужно настроить приемник на радиостанцию, ведущую в данный момент стереопередачу, и подстраивая резистор R6 добиться зажигания светодиода VD2.

С выхода стереодекодера стереосигнал или двухканальный монофонический поступает через цепи R12-C28 и R13-C29 на вход пятиполосного эквалайзера, построенного на микросхеме А3 - ВА3822L. Микросхема содержит активные элементы полосовых фильтров эквалайзера, а пассивные элементы - конденсаторы и переменные резисторы.

Центральные частоты полос эквалайзера такие : 100 Гц (R15), 300 Гц (R16), 1 кГц (R17), 3 кГц (R18), 10 кГц (R19). Коэффициент передачи эквалайзера при средних положениях регулировочных потенциометров равен 1. Никакой настройки или установки режимов правильно собранный эквалайзер не требует.

С выхода эквалайзера через конденсаторы С40 и С52 стереосигнал поступает на отдельные регуляторы громкости для каждого канала (R25 и R26), и далее на усилитель мощности ЗЧ, выполненный на микросхеме А4 — КР174УН23. Микросхема содержит два низковольтных УМЗЧ, предназначенных для работы на головные телефоны или на небольшие широкополосные динамики.

Питается приемник от батареи из трех гальванических элементов типа "АА", общим напряжением 4,5 В.

Детали приемника размещены на одной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонним расположением печатных проводников. Плата строго зонирована, специально таким образом, чтобы при необходимости её можно было легко разделить по блокам (на отдельные платы приемника, декодера, эквалайзера и УМЗЧ). Это может потребоваться, если конструкция корпуса не такая как у данного приемника, или если принято решение о упрощении или

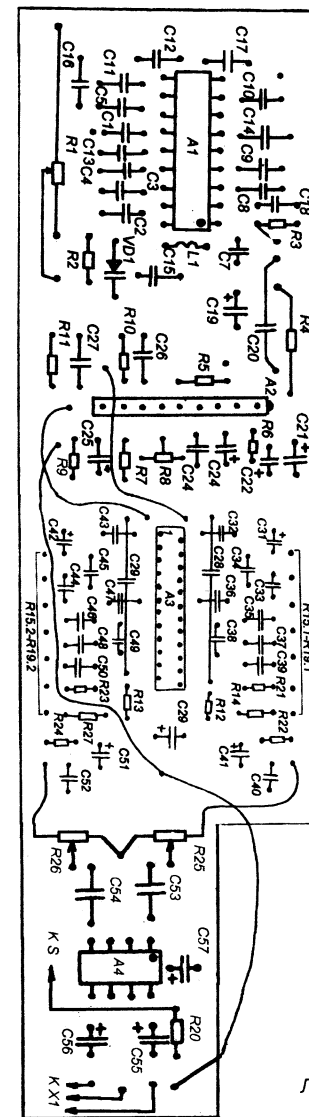
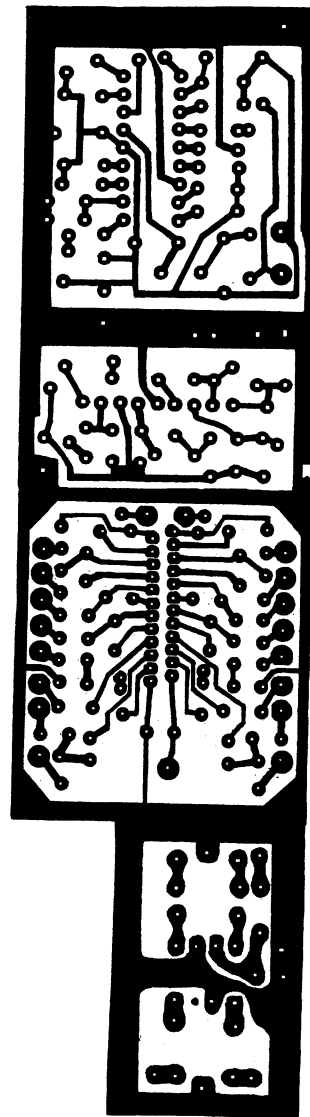
модернизации приемника (например, удалить эквалайзер, или сделать другой УМЗЧ). Или если возникнет желание собрать приемник не целиком, а без приемного тракта, такую стерео-приставку к любому промышленному малогабаритному монофоническому УКВ-ЧМ приемнику, и подавать на неё сигнал с выхода радиотракта того приемника.

Детали. Переменный резистор R1 (орган настройки), — многооборотный резистор типа СП3-36, от фиксированной настройки модуля СВЧ цветного телевизора. На пластмассовом выступе линейно перемещающегося движка этого резистора закреплена стрелка шкалы настройки. Таким образом резистор одновременно выполняет и роль шкального механизма. Сдвоенные переменные резисторы эквалайзера используются малогабаритные импортные, такие как в эквалайзерах портативных магнитол и автомагнитол. Сопротивления этих резисторов могут быть от 20 до 50 кОм, но все эти резисторы должны быть одинаковыми. Сопротивления резисторов регулировки громкости (R25 и R26) могут быть от 10 до 100 кОм (тоже обязательно одинаковые).

Вариант КВ121 можно заменить на КВ104. Все элементы (конденсаторы, резисторы) должны быть малогабаритными. Электролитические конденсаторы — К50-35 или их импортные аналоги. На небольшие напряжения (6,3-10В). Простые конденсаторы — импортные пленочные, малогабаритные круглые, но можно использовать и отечественные аналоги.

Катушка гетеродина L1 не имеет каркаса. Она имеет вид пружинки. Для её намотки в качестве оправки можно использовать хвостовик сверла диаметром 3 мм (под М3). Катушку на нем наматывают виток к витку. После намотки и разделки выводов полученную "пружинку" стаскивают с хвостовика сверла и устанавливают на плату. Катушка должна содержать 3-4 витка провода ПЭВ 0,31-0,61. Более толстый провод (0,61) предпочтительнее, поскольку катушка получится более жесткой и будет меньше повода для возникновения микрофонного эффекта. Как уже отмечалось выше, настройку гетеродинного контура выполняют сжиманием и растягиванием этой "катушки-пружинки". После того как гетеродинный контур будет окончательно настроен катушку рекомендуется зафиксировать каплей парафина.

Несмотря на то, что приемник не имеет никакого экранирования высокочастотных цепей, влияние рук человека, а также окружающих предметов на удержании настройки на станцию не наблюдается.



Лыжин Р.

Литература : 1. Андреев С. "УКВ-ЧМ-стерео приемник". 2. Лыжин Р. "HI-FI-усилитель с эквалайзером для аудиоцентра". 3. Лыжин Р. "Стереоприемник на FM-диапазон".

ПОРТАТИВНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК SONY ICF-F1

Двухдиапазонный монофонический портативный радиоприемник. Работает в диапазонах AM (526-1606 кГц) и FM (87,5-108 МГц). Развивает выходную мощность 0,25 Вт. Питается от источника напряжением 4,5 В (три элемента "С" по 1,5 В). Имеет габариты (с ручкой и подставкой) 130X72X237 мм.

В основе радиоприемника лежит микросхема CXА1019S, производимая фирмой "Sony", которая содержит AM-тракт, ЧМ-тракт с высокой промежуточной частотой (10,7 МГц), а так же низкочастотный усилитель мощности с электронной регулировкой громкости.

AM-FM тракты переключаются при помощи S1, который меняет постоянное напряжение управления на выводе 16 IC1.

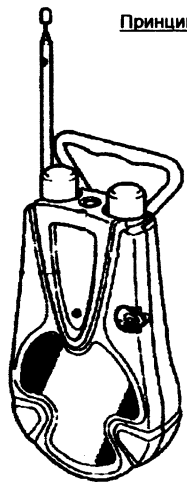
На FM-диапазоне работает телескопическая антенна ANT1. Сигнал через фильтр BPF-1 на УРЧ FM-тракта (вывод 13 IC1). На AM-диапазоне антенна магнитная (L1), с её контура сигнал AM поступает на вход преобразователя AM (вывод 11).

Перестройка по диапазону производится четырехсекционным переменным конденсатором CT1. Контур L1-CV1-CT1-1-C4 - входной контур AM, контур L5-CV4-CT1-4-C9 - гетеродинный контур AM. Контур L3-L6-CV2-CT1-2 - контур на выходе УРЧ FM-тракта. В гетеродине FM-тракта работает RC-цель CV3-CT1-3-C6-R3.

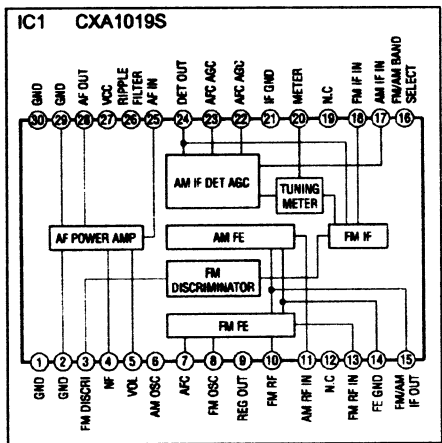
Выход преобразователей частоты общий — вывод 15. Взаимосвязи от того какая ПЧ на выходе (10,7 МГц или 455 кГц) работает либо CF3 либо CF2. Входы трактов УПЧ разные (выводы 17 и 18 IC1).

В фазосдвигающей цепи частотного детектора работает в качестве контура резонатор CF1 на частоту 10,7 МГц. Низкочастотный сигнал с выходов детекторов снимается с вывода 24 IC1 и поступает на вход усилителя мощности 3Ч (вывод 25). Громкость регулируется путем изменения усиления предварительного УМЗЧ, изменением постоянного напряжения на его управляющем входе (вывод 5 IC1) при помощи переменного резистора RV1.

Выход УМЗЧ — вывод 28, с него через разделительный конденсатор C28 НЧ сигнал поступает на динамик или головные телефоны, если они включены в гнездо J1.



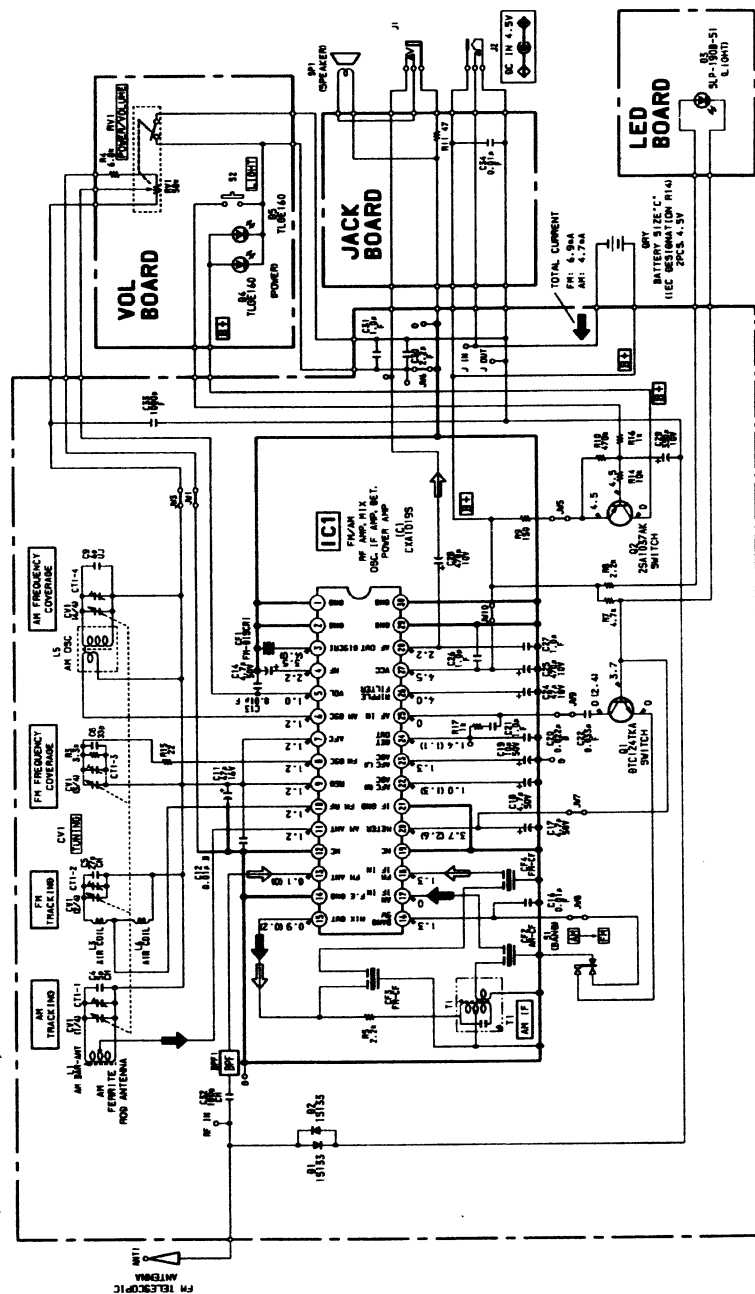
Принципиальная схема →



Транзистор Q2 управляет подсветкой шкалы настройки при помощи двух светодиодов D4 и D5, подсветка включается кнопкой S2.

Выключатель питания объединен с резистором регулировки громкости.

Микросхема CXА1019S в настоящее время достаточно популярна, и на её основе строятся многие приемники не только фирмы "Sony" но и других фирм. Существуют аналоги этой микросхемы других фирм, например микросхема KA22426 фирмы "Samsung", отличающаяся от CXА1019S в основном только цоколевкой (28 выводов вместо 30-ти).



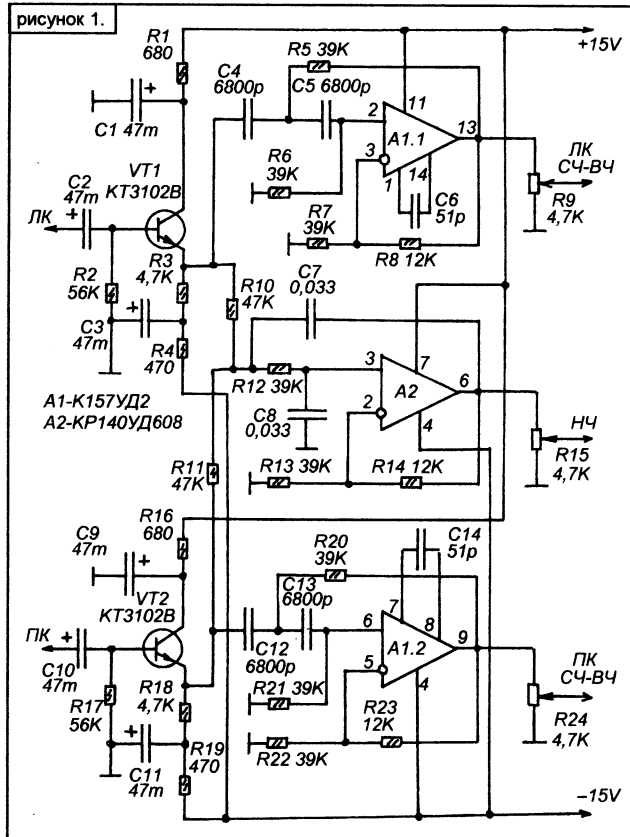
АКТИВНЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ТРЕХКАНАЛЬНОЙ СТЕРЕОСИСТЕМЫ

Как известно, для того чтобы обеспечить хорошее воспроизведение низких частот требуется существенное увеличение объема ящика акустической системы, и использование хороших низкочастотных динамических головок с большим диаметром диффузора в стереофоническом варианте требуется уже две такие акустические системы, что нельзя назвать рациональным, поскольку стереозвук проявляется только на частотах выше 400 Гц. Значительно выгоднее (с любой точки зрения) будет трехканальная стереосистема, где низкочастотные составляющие воспроизводятся одной монофонической низкочастотной акустической системой (сабвуфером), а стереозвук создается за счет двух средневысокочастотных каналов с относительно простыми и миниатюрными акустическими системами на выходах.

На рисунке 1 приводится схема несложного активного фильтра, который из стереосигнала выделяет два средневысокочастотных стереоканала и один низкочастотный моноканал. Выходные сигналы нужно подать на три УМЗЧ, на выходах которых включены соответствующие акустические системы.

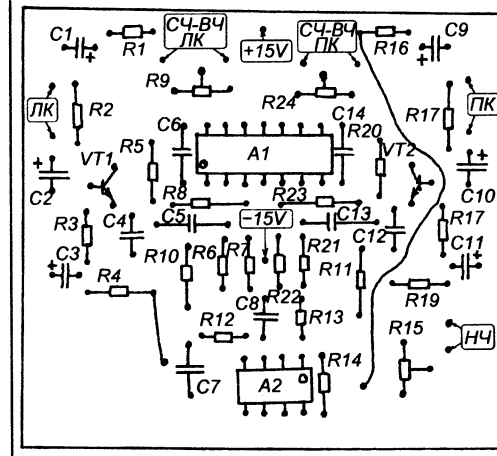
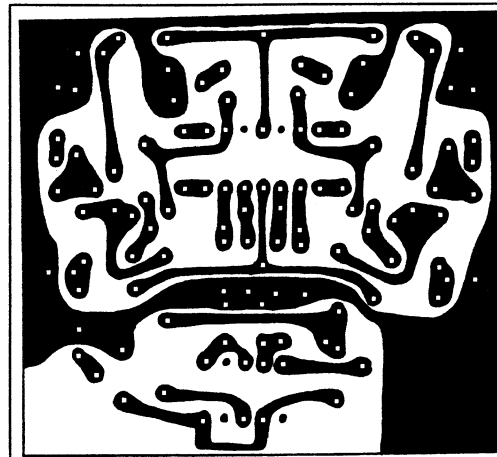
Стереосигнал поступает на входы двух эмиттерных повторителей на транзисторах VT1 и VT2. Резисторы R2 и R17 создают такое напряжение смещения, что на эмиттерах этих транзисторов получается нулевой потенциал

(равный средней точке двуполярного источника питания). Стереосигналы с эмиттеров этих транзисторов поступают на два ФВЧ на операционных усилителях микросхемы A1. Они выделяют средне-высокочастотный спектр и подавляют низкочастотную составляющую стереосигнала. В результате на выходах A1.1 и



A1.2 будут СЧ-ВЧ-стереосигналы. Уровни этих сигналов устанавливаются переменными резисторами R9 и R24.

Для низкочастотного канала из стереосигнала при помощи простейшего микшера на резисторах R10 и R11 формируется моносигнал. Который, затем подается на активный ФНЧ на операционном усилителе A2. ФНЧ выделяет низкочастотные составляющие сигнала и подавляет средне-высокочастотные. Резисторы R10 и R11 микшера одновременно являются и



элементами RC-цепей активного ФНЧ. Низкочастотный монофонический сигнал выделяется на выходе ОУ A2, переменный резистор R15 служит для установки уровня НЧ-сигнала.

Операционный усилитель КР140УД608 можно заменить на К140УД6, К140УД7, КР140УД708 или импортным аналогом. Двойной ОУ К157УД2 можно заменить двумя одинарными, такого же типа как и A2, но это потребует изменения разводки печатной платы. Можно в качестве всех трех ОУ использовать одну микросхему К1401УД2, содержащую четыре операционных усилителя, но это так же потребует изменения разводки платы.

Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,125. Подстроечные резисторы типа РП-1, установленные вертикально. Подстроечные резисторы могут быть любого типа, но небольших габаритов, таких чтобы разместились на плате.

Электролитические конденсаторы — импортные аналоги К50-35. Неполлярные конденсаторы — керамические, тоже импортные, но можно использовать и отечественные типа КЛС, КД, КМ или К10-7.

Фильтр смонтирован на одной печатной плате из стеклотекстолита с односторонней фольгировкой.

Питание — от двуполярного источника напряжением ±15В, напряжение питания, при необходимости, можно понизить до ±5В. В принципе, можно использовать тот же источник питания, от которого питается УМЗЧ или предварительный усилитель. Если имеющееся двуполярное напряжение превосходит ±17В, то питать фильтр необходимо через простой двуполярный параметрический стабилизатор на двух стабилитронах (например Д814Д) и двух гасящих резисторах.

При правильном монтаже и исправных деталях налаживание заключается в установке одинаковых уровней сигналов СЧ-ВЧ-каналов, и установке требуемого уровня НЧ-канала. Эти установки зависят от конкретных условий (УМЗЧ, акустические системы, акустическое оформление помещения). Если резистор R15 взять переменным и вывести на переднюю панель предварительного усилителя, то можно будет оперативно регулировать уровень басов, в зависимости от конкретного музыкального произведения.

УМЗЧ низкочастотного канала должен быть примерно вдвое мощнее УМЗЧ средне-высокочастотных каналов.

Артуров В. Г.

Литература : 1. Н. Трошин. "Громкоговоритель с ЭМОС", ж. Радио №8-1989г., с. 51-55.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УСИЛЕНИЯ БАСОВ

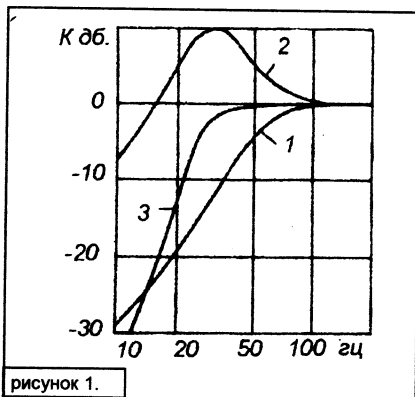
Большинство современных акустических систем способны эффективно воспроизводить частоты начиная с 50-70 Гц, при этом нижняя частота звука большинства музыкальных инструментов лежит ниже 30 Гц. Современные записи симфонической и рок-музыки, сделанные на компакт-дисках, и даже на виниловых пластинках, содержат много составляющих в диапазоне 20-40 Гц. Поэтому проблема улучшения низких частот стоит достаточно остро.

Обычно, для улучшения восприятия низких частот увеличивают объем громкоговорителя или выводят низкие частоты в отдельный третий канал, и воспроизводят их через одноканальный объемных низкочастотный громкоговоритель с НЧ-динамиком большого диаметра — "сабвуфер". Однако есть и более экономичный путь — введение в тракт специального активного фильтра, который поднимает усиление на этих низких частотах, сохраняя линейность тракта в остальной части диапазона неизменной.

Громкоговорители с динамическими головками компрессионного типа имеют в области АЧХ по звуковому давлению, форму характеристики, аналогичную АЧХ фильтра верхних частот (рисунок 1 кривая 1) второго порядка, с крутизной спада ниже частоты среза 12 дБ на октаву. Добротность низкочастотного динамика для достижения максимально плоской АЧХ выбирают в разных громкоговорителях от 0,7 до 1,1.

С учетом вышесказанного, можно расширить полосу эффективно воспроизводимых частот вниз на октаву, воспользовавшись фильтром, АЧХ которого характеризуется постоянной добротностью (рисунок 1 кривая 2), не зависящей от параметров динамика, и только частота квазирезонанса потребует подстройки под определенный громкоговоритель.

При правильной настройке результирующая АЧХ (рисунок 1 кривая 3) становится в общем диапазоне предельно плоской, и её нижняя граница смещается примерно на октаву в область нижних частот. Наклон АЧХ на частотах ниже граничной получается 24 дБ на октаву, такой же как у ФВЧ четвертого порядка. В результате, благодаря этому, кроме улучшенного воспроизведения частот участка диапазона 30-50 Гц фильтр эффективно подавляет инфразвуковые колебания, вызванные, например короблением винилового диска.



Принципиальная схема такого устройства, собранного на основе распространенной микросхемы К1401УД2Б, содержащей четыре операционных усилителя общего применения, показана на рисунке 2. На операционных усилителях А1.1 и А1.3 выполнены повторители, которые служат для исключения влияния цепей источника сигнала (выходного каскада предварительного или корректирующего усилителя) на работу активного фильтра. Делитель R1-R2 (R1'-R2') обеспечивает необходимое входное сопротивление устройства и его коэффициент передачи, равный единице.

На ОУ А1.2 и А1.4 выполнены фильтры Саллена-Ки второго порядка. Частота квазирезонанса этих фильтров устанавливается счетверенным переменным резистором R5 в пределах 20-50 Гц. Эквивалентная добротность задана отношением сопротивлений R6/R7 (R6'/R7' для другого канала), а значит коэффициентом передачи ОУ А1.2 и ОУ А1.4.

При налаживании необходимо фильтр настроить (при помощи переменного резистора R5) таким образом, чтобы частота квазирезонанса (максимума АЧХ фильтра) была на уровне на октаву ниже резонансной частоты громкоговорителя.

Определить сопротивление секции резистора R5 можно и расчетным путем, из формулы: $R5 = (1600 / (FC)) - 68$, где F - требуемая частота квазирезонанса фильтра (Гц), C - емкости C1, C2, C1' и C2' одинаковые) в мкФ.

Поступить в отношении резистора R5 можно разными способами, выбрав нужное сопротивление экспериментально, или рассчитав необходимое сопротивление из формулы, можно либо установить вместо секций переменного резистора резисторы расчетного сопротивления, в том случае, если усилительное

устройство всегда работает с одними АС. Либо сделать на ручке резистора R5 риску и метки, которые обозначить в значениях разных резонансных частот громкоговорителей. Так, чтобы фильтр можно было легко и оперативно перестроить для работы с любой конкретной АС.

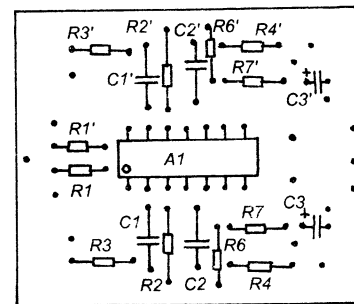
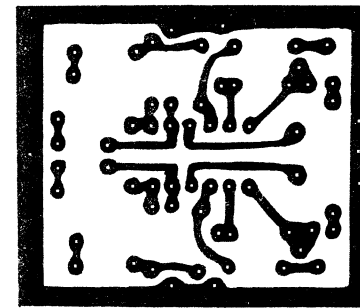
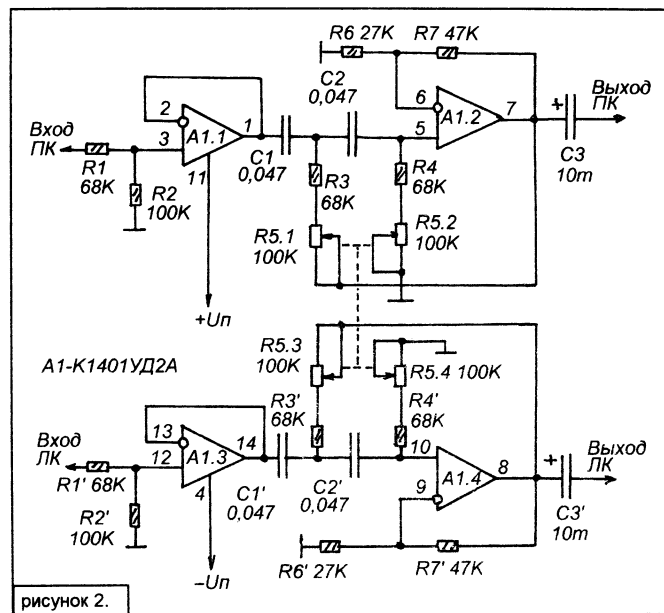
Измерить резонансную частоту громкоговорителя можно следующим способом. Нужно подключить его к выходу УМЗЧ через постоянный резистор сопротивлением около 1000 Ом и номинальной мощности около 2 Вт. Подключить параллельно громкоговорителю милливольтметр переменного тока, и подать на вход УЗЧ сигнал от лабораторного ГНЧ.

Перестраивая частоту этого генератора в пределах начиная от 200 Гц, и до самого низа, нужно найти момент, когда происходит резкое увеличение показаний милливольтметра. Эта частота и будет резонансной.

Конечно, можно резонансную частоту узнать и из паспорта динамика, установленного в громкоговорителе, но здесь может быть и погрешность, вызванная конкретным акустическим оформлением.

Питается устройство от двуполярного источника, который может быть от ±4В до ±15В (диапазон питающих напряжений примененной микросхемы). Если необходимо однополярное питание, то нужно позаботиться о том, чтобы создать искусственную "землю" (точка с постоянным напряжением, равным половине напряжения питания, и зашунтированная достаточно большой емкостью).

Устройство монтируется на небольшой печатной плате с односторонним расположением печатных проводников. Микросхему К1401УД2А можно заменить на К1401УД2Б или импортным аналогом. Можно использовать и отдельные ОУ, но нужно будет развести новую плату.



D.W.

КАССЕТНЫЙ ПЛЕЙЕР SONY WM-EX192 / 190

Кассетный аудиоплеер построен на одной микросхеме LB8115W, которая сочетает в себе большинство функциональных узлов электрической схемы аудиоплеера, включая даже драйвер бесколлекторного электродвигателя привода лентопротяжного механизма. В схеме есть еще только один транзистор Q301, блокирующий УМЗЧ в момент включения питания (пуска ЛПМ) чтобы защитить слух от щелчка в наушниках.

Регулировка громкости — пассивная, при помощи сдвоенного переменного резистора RV301. Через него сигналы стереоканалов с выходов предварительных усилителей (выводы 24 и 25 IC301) поступают на входы УМЗЧ (выводы 22 и 23).

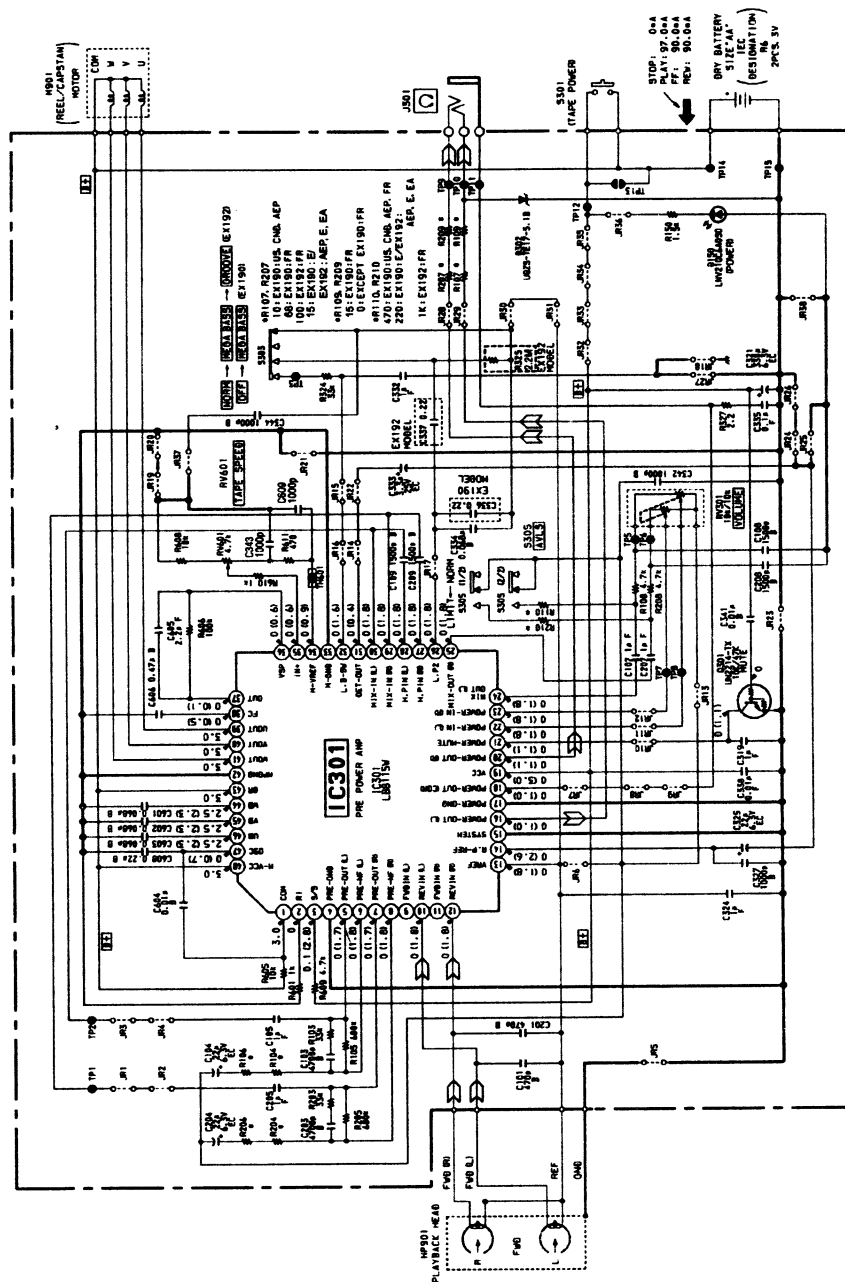
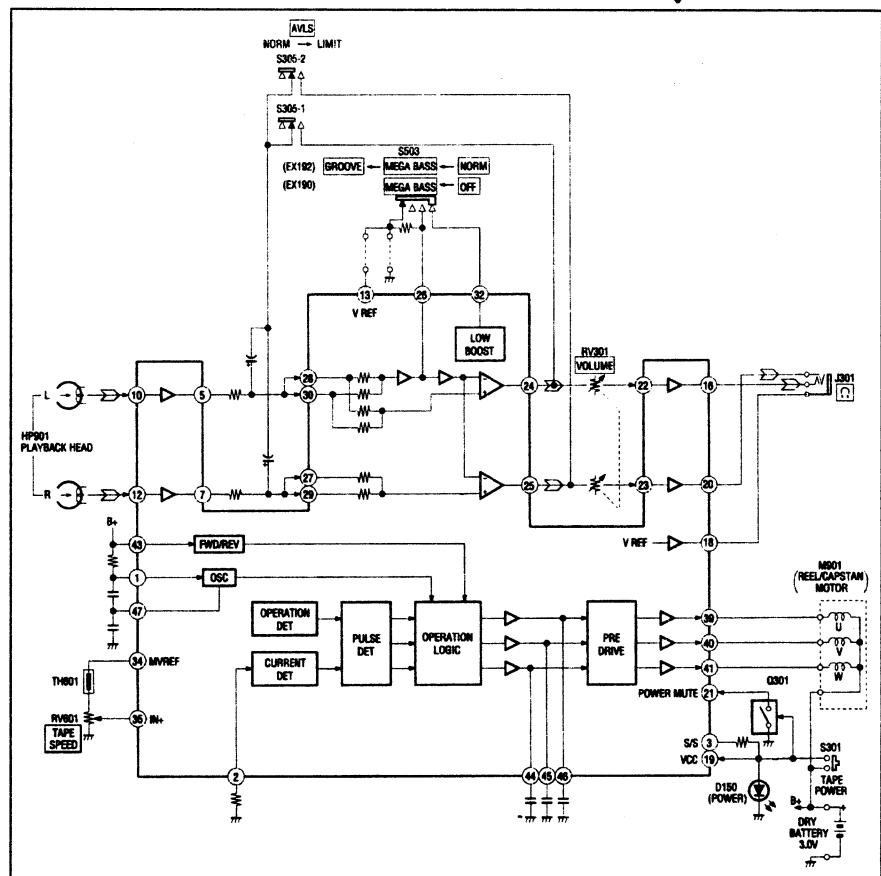
Точная установка скорости движения ленты — подстроечным резистором RV601.

Разобраться в работе схемы плеера можно по функциональной схеме.

Питается плеер от двух гальванических элементов "AA" общим напряжением 3 В.

Принципиальная схема плеера

Функциональная схема

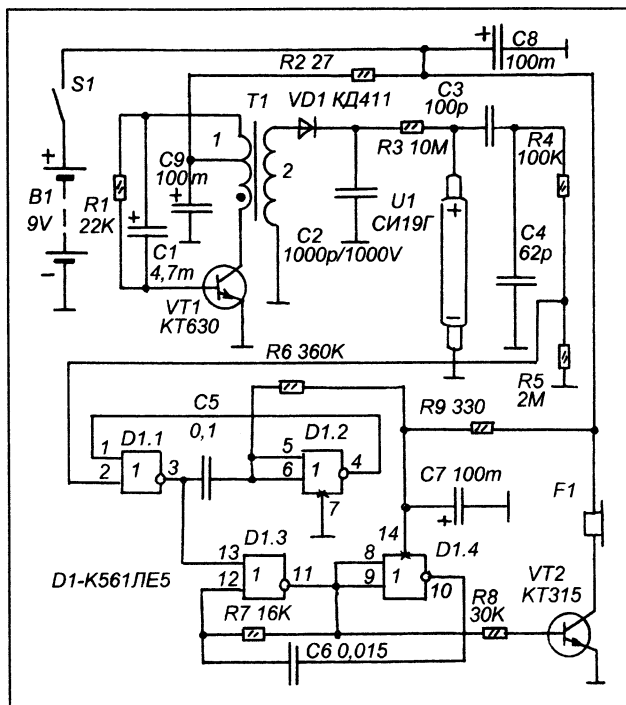


СИГНАЛИЗАТОР РАДИОАКТИВНОСТИ

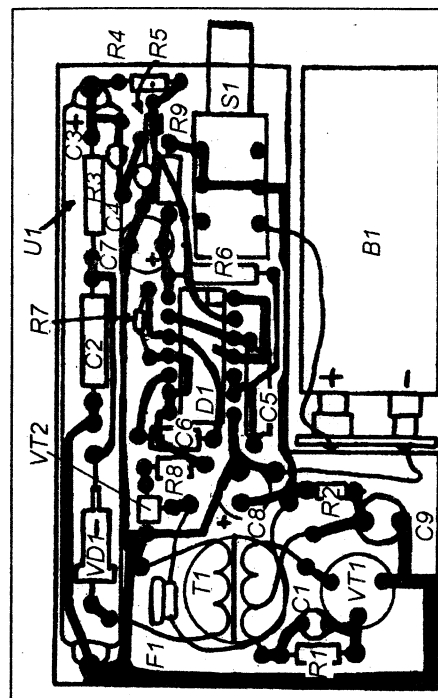
Несмотря на то, что со дня Чернобыльской катастрофы прошло уже много лет, проблема оперативного контроля радиационной загрязненности продуктов питания, грибов, стройматериалов сохраняется. А ввиду принятия закона, о "переработке" радиоактивных отходов, который реально угрожает превратить Россию в европейскую радиоактивную свалку, проблема оперативного контроля за радиацией приобретает особую актуальность.

В этой статье описывается простая и проверенная схема радиационного сигнализатора, который не измеряет радиационный фон, а только определяет его наличие, и интенсивность в приблизительных выражениях. Прибор можно использовать для обнаружения загрязненных предметов, продуктов, участков почвы. Он фактически, озвучивает ионизирующую радиацию, преобразуя каждое возбуждение счетчика Гейгера в тональный акустический импульс. Достоинство тональной сигнализации перед простым потрескиванием аналогичных приборов состоит в том, что тональные акустические сигналы более различимы на слух в условиях повышенного акустического шума хаотического характера. К тому, же существует реально различимый порог, когда длительности каждого тонального импульса складываются вместе в непрерывный звуковой сигнал. Подобрав длительность разового тонального импульса можно настроить прибор так, что при попадании в зону с радиацией, реально опасной для организма, прибор перейдет на непрерывный звук, что надо будет воспринимать как призыв — "Уноси ноги !!!".

На рисунке 1 показана принципиальная схема сигнализатора. Для работы счетчика Гейгера U1 требуется постоянное напряжение около 400 В. Это напряжение вырабатывает источник на транзисторе VT1. Блокинг-генератор на VT1 и трансформаторе T1 вырабатывает высокое



импульсное напряжение (поскольку трансформатор повышающий). Затем следует выпрямитель на диоде VD1 и конденсаторе C2. Счетчик Гейгера подключен через высокоомный резистор R3, повышающий выходное сопротивление источника. В момент пролета ионизирующей частицы через тело счетчика Гейгера в нем возникает разряд, и сопротивление счетчика резко падает. Таким образом, каждая частица, пролетевшая через счетчик Гейгера формирует на нем очень короткий электрический импульс. Эти импульсы через C3 и R4 поступают на вход одновибратора на элементах D1.1 и D1.2, который формирует импульсы стабильной длительности около 0,3 секунды. Эти импульсы поступают в цепь запуска тонального мультивибратора на элементах D1.3 и D1.4. В результате, с каждым



разрядным импульсом счетчика Гейгера, на выходе D1.3 формируется пачка продолжительностью в 0,3 секунды, заполненная импульсами частотой около 1 кГц. Эта пачка поступает на базу транзистора VT2, в коллекторной цепи которого включен электродинамический звукоизлучатель от малогабаритных головных телефонов.

В сигнализаторе могут быть использованы детали любого типа, важно только чтобы они были достаточно малогабаритны. Особые требования предъявляются только к некоторым деталям. Конденсатор C2 должен быть на напряжение не ниже 600 В, конденсаторы C3 и C4 на напряжение не ниже 400 В. Диод VD1 должен допускать обратное напряжение не ниже 500 В, и иметь минимальный обратный ток (если такого диода не удастся найти, можно использовать другие кремниевые диоды на более низкое напряжение, включенные последовательно в цепочку, чтобы суммарное допустимое обратное напряжение было не ниже 500 В). Транзистор KT630 можно заменить на KT608, KT603, KT815, KT817.

Счетчик Гейгера используется СИ19Г, но возможно применение любого счетчика Гейгера, однако применять СБМ-21 не желательно, поскольку эти счетчики малочувствительны. Но если других нет, то можно использовать и три-четыре штуки СБМ-21, включив их параллельно друг другу.

Импульсный трансформатор T1 намотан на ферритовом кольце с внешним диаметром 23 мм. Перед намоткой кольцо нужно обернуть тонким слоем стеклотекстолита, или фторопластовой изоляции. Изоляцию можно взять от монтажного провода МГТФ, который применяется в оборонной технике. Изоляцию провода нужно аккуратно размотать, — получится тонкая второпластовая лента, которой и обернуть кольцо. Сначала наматывают вторичную обмотку, она должна содержать 600 витков провода ПЭВ 0,09-0,12. Обмотку распределяют равномерно по кольцу, но между концом и началом оставляют пустое место около 2-3 мм. Затем следует еще один слой изоляции, и после этого, наматывается первичная обмотка — 8+4 витка провода ПЭВ 0,31-0,46. Обмотка распределяется равномерно по кольцу.

Исправный источник высокого напряжения должен выдавать на C2 около 430 В (измерять исключительно высокоомным вольтметром, простой тестер типа Ц-20 сильно зашунтирует источник и либо покажет заниженное напряжение, либо вообще сорвет генерацию). Во время работы трансформатор издает едва заметный писк-стрекот. Если источник питания не запускается можно попробовать подобрать точнее режим транзистора VT1 (R1).

Выключатель S1 - П2К с фиксации. Батарея питания — типа "Крона", на 9В.

Прибор смонтирован на небольшой печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонним расположением печатных дорожек. На рисунке показан рисунок монтажа этой платы, со стороны печатных дорожек (детали, как будто просвечиваются).

Корпус — пластмассовая мыльница подходящих размеров.

Требуемую длительность звуковых импульсов можно установить подбором сопротивления резистора R6, а желаемый тон звука — R7.

Прибор должен потреблять ток не более 10-15 мА, если ток потребления выше, по всей видимости, неправильно настроен генератор на VT1 (режим работы транзистора), или во вторичной обмотке трансформатора T1 есть короткозамкнутые витки, либо слишком высок ток утечки C2.

ТЕРМОРЕГУЛЯТОРЫ ДЛЯ ИНКУБАТОРА НА КОМПАРАТОРАХ K554CA3

Терморегуляторы предназначены для поддержания температуры в малогабаритных инкубаторах. На рис.1с и рис.4с представлены схемы с защитой от внезапного провала сетевого напряжения, и тем самым исключают порчу продукта. Это достаточно актуально для сельской местности. Они так же развязаны от сетевого напряжения трансформаторами и исключают случайное поражение током, кроме второго нагревателя по рис.1с, который необходимо тщательно изолировать. Две другие схемы (рис.2с и рис.3с) не имеют резервного источника питания и развязки от электросети.

Пороговые устройства во всех четырех схемах выполнены одинаково и представляют собой термочувствительный мост. При нагреве терморезистора происходит разбалансировка моста, приводящая к выключению нагревателя. Питание моста и компаратора осуществляется во всех схемах стабилизированным напряжением от микросхемы KP142EH5A. А вот выходные узлы во всех устройствах выполнены по-разному. Вывод 9 это коллекторный выход, а вывод 2 — эмиттерный. При схеме на рис.1с вывод 9 (D1) подключен к +5 В, на выводе 2 (D1) появляется положительный уровень в том случае, когда температура в камере станет ниже той, что была установлена на задатчике, и тем самым, через транзисторный ключ VT1 включает реле K1. Если сетевое напряжение в норме, то реле K2 тоже будет включено. И через контакты K2.2

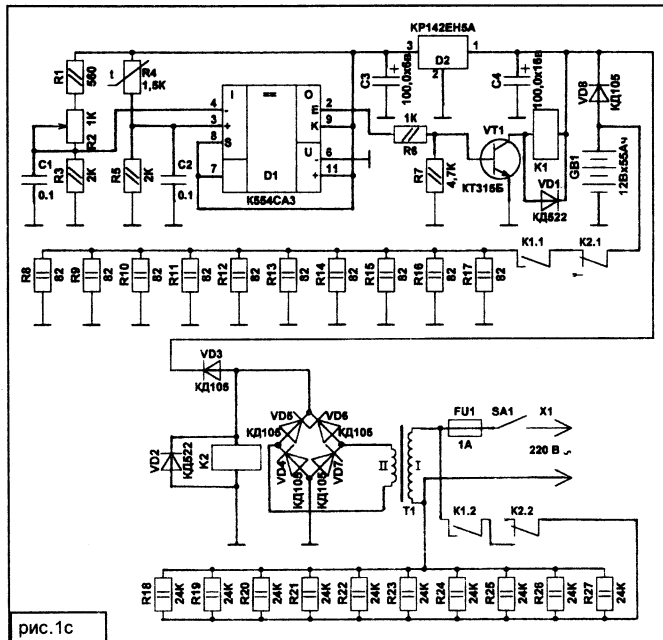


рис.1с

Размещение деталей, а так же чертежи печатной платы показаны на рис.1д и рис.1п.

На рис.2с вывод 2 компаратора соединен с общим проводом, и при рассогласовании моста на его выводе 9 появляется нулевой уровень. Это приводит к включению светодиода HL1 и оптодинистор VS1, который открывает тиристор VS2, который включает нагреватель R10-R19. Схема запитана через однополупериодный выпрямитель VD1-VD2 и гасящий конденсатор C1. Светодиод HL1 индицирует включение нагревателя. Схема хороша тем, что возможно управлять симистором или двумя тиристорами, включенными встречно параллельно, добавив один оптодинистор. Ножи 2, 3 соединяются последовательно, а 1, 4 встречно параллельно.

Размещение деталей, а так же чертежи печатной платы показаны на рис.2д и рис.2п.

и K1.2 включаются нагреватели на резисторах R18-R27. Если напряжение пропадает, то схема запитывается через диод VD8 с аккумулятора, а реле K2 обесточится и переключит контактами K2.1 напряжение 12 В с аккумулятора на нагреватели R8-R17.

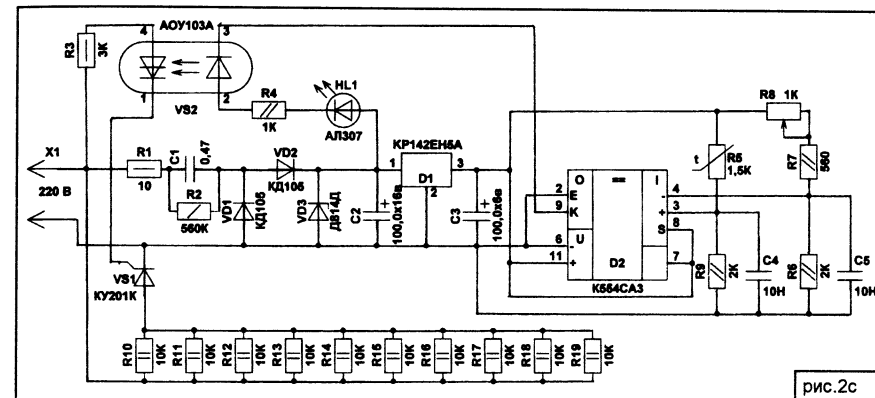


рис.2с

На рис.3с вывод 9 компаратора D2 запитан пульсирующим напряжением от однополупериодного выпрямителя, поэтому в момент разбалансировки моста на выводе 2 компаратора появляются фазовые импульсы, позволяющие непосредственно управлять тиристором без дополнительных синхронизирующих устройств. Ток, протекающий через микросхему не превышает её допустимые параметры. Диод VD4 необходим для развязки пульсирующего и отфильтрованного напряжений. Светодиод HL1 индицирует включение нагревателя.

Размещение деталей чертежи печатной платы показаны на рис.3д и рис.3п.

устройство для аккумулятора. И если оно не стабилизировано и построено по мостовой схеме, то можно применить вместо транзисторного ключа транзисторный или симисторный по аналогии с рис.3с. При применении симистора вместо светодиода HL1 необходимо установить резистор, который будет ограничивать ток через микросхему до уровня не более 50 мА.

Детали. Реле K1 типа PЭС6 (паспорт PФ.0452.115), реле K2 типа PЭС22 (паспорт 023-0502). Трансформатор T1 (рис.1с) малогабаритный, от калькулятора, с перемотанной вторичной обмоткой, провод ПЭВ-2 0,3. Выпрямленное напряжение под нагрузкой

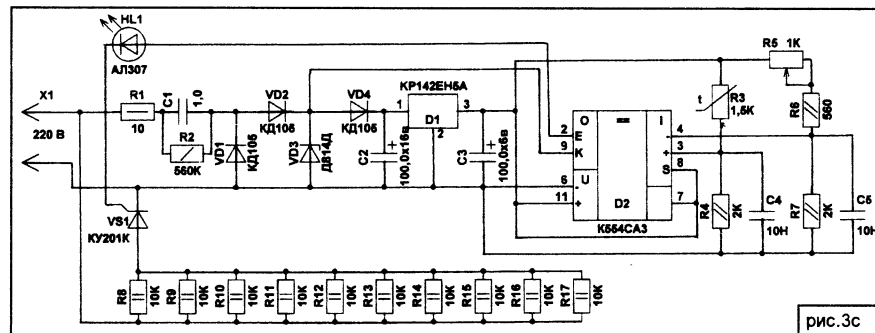


рис.3с

И, наконец, схема рис.4с, полностью развязанная от сети. Управление с компаратора происходит так же, как и на рис.1с. Нагреватель включается транзисторным ключом VT1-VT2. Недостатком схемы является некоторый нагрев транзистора VT2 и диодов VD4-VD8, а так же большие габариты трансформатора. Поэтому её имеет смысл применять в том случае, если у вас уже имеется зарядное

должно быть на 2-3 В больше чем на аккумуляторе. Вместо KP142EH5A можно применить практически любой стабилизатор на напряжение 5-6 В. Вместо КУ201К - КУ201Л, КУ202КЛ, М.Н. Вместо КД105 - любые диоды с допустимым током 150-300 мА. Д814Д — на Д814Г. Терморезистор СТ1-17, возможно применить резисторы на 2,2-4,7 кОм, важно чтобы мост был сбалансирован около той температу-

ры, которую необходимо поддерживать. На схемах номинал терморезистора указан 1,5 кОм, измеренный при комнатной температуре. Переменный резистор типа СПЗ-4а. Электролитические конденсаторы К50-35. Конденсатор С1 (рис.2с, рис.3с) типа К73-17 на 400 В. Транзисторы КТ819 и диоды КД213 необходимо установить на небольшие радиаторы. Аккумулятор — автомобильный, 12V 55 А/ч.

Конструкция. Инкубатор представляет собой пенопластовую коробку размерами 600x600x300 мм, в днище которой

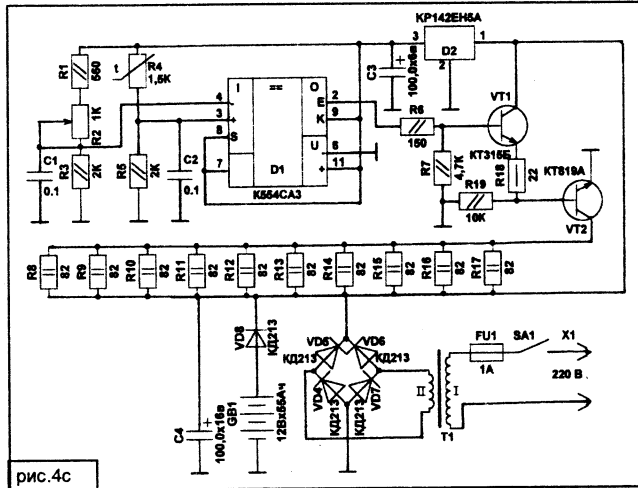


рис. 4с

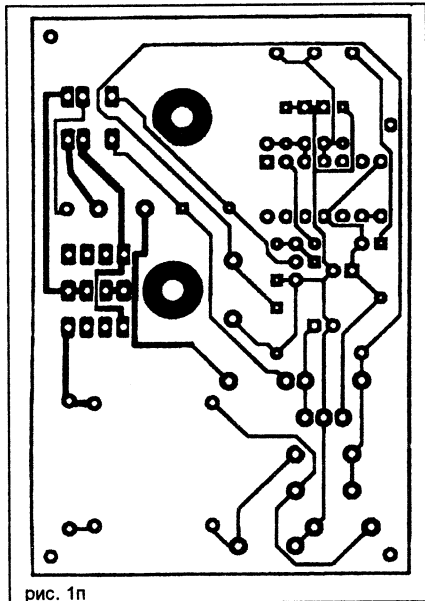


рис. 1п

насверлены отверстия диаметром 6-10 мм, и выдавлены канавки, в которые заливается вода для поддержания необходимой влажности. На днище устанавливается металлическая решетка, на которую выкладываются яйца. В крышке корпуса делается отверстие для установки

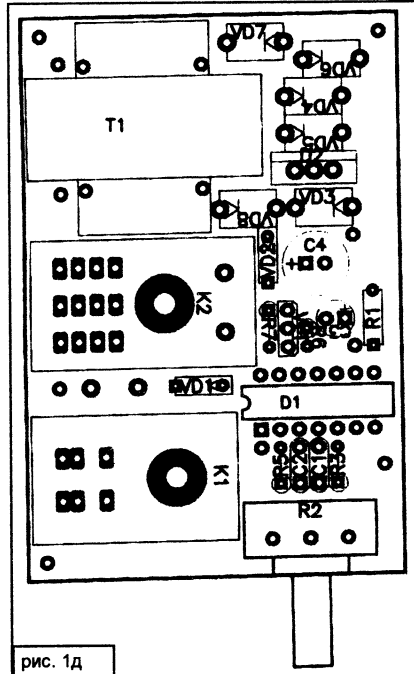


рис. 1д

спиртового термометра. Устанавливается терморезистор, а так же нагревательный элемент, состоящий из резисторов МЛТ-2. Для

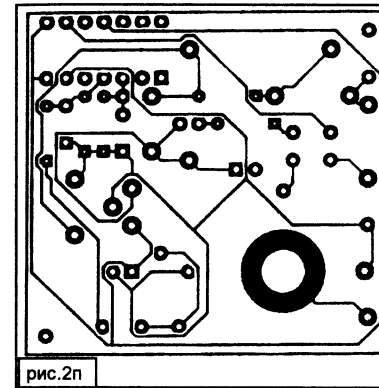


рис. 2п

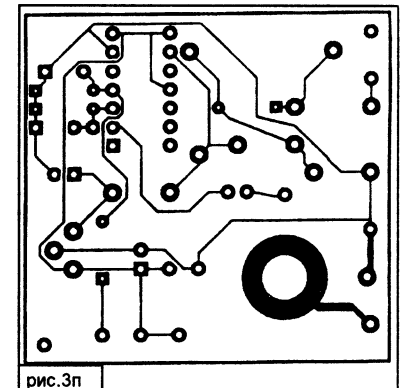


рис. 3п

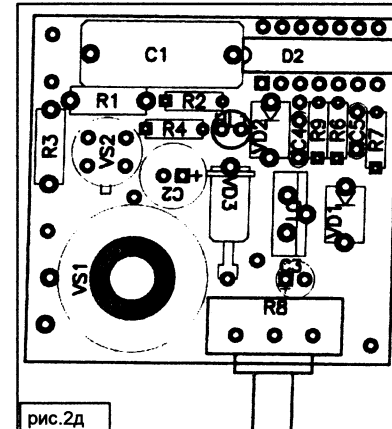


рис. 2д

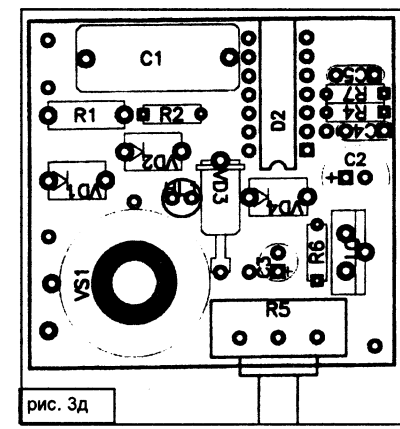


рис. 3д

снижения инерционности нагревателя возможно применение 0,5-ваттных резисторов с пересчитанным, по закону Ома, номиналом, или 20-30-ваттных лампочек или тэнов, рассчитанных на 120 В при запитывании через тиристор, или на 220 В, но тогда мощность нагревателей следует пересчитать.

Советы по выведению. Место расположения инкубатора играет важную роль. Температура в помещении должна быть в пределах 20-25°C, и необходим постоянный приток свежего воздуха. На инкубатор не должны попадать прямые солнечные лучи. Яйца должны быть свежими и плодоспособными. Воздушная камера должна находиться в тупом конце яйца. Возраст яиц не должен превышать 15 дней. Яйца нельзя переохладить. Инкубационные яйца мыть не следует. В процессе выведения

птенцов яйца должны лежать не скученно, и острый конец должен быть слегка обращен вниз. Необходимо переворачивать яйца три раза в день. После переворачивания яиц требуется 1-2 часа на восстановление требуемой температуры, поэтому крутить переменный резистор не надо. Переворачивание яиц нужно прекратить за три дня до вывода. Перед вылуплением температура слегка повышается за счет тепла, выделяемого самими яйцами, поэтому её следует уменьшить на 0,5°C. Если птенцы вылупятся на день раньше срока, то температуру следует уменьшить на 0,5°C, если на день позже, то увеличить на 0,5°C. Перед тем как будут выложены яйца необходимо выставить температуру при помощи переменного резистора.

Время инкубации для различных типов яиц приводится в таблице 1.

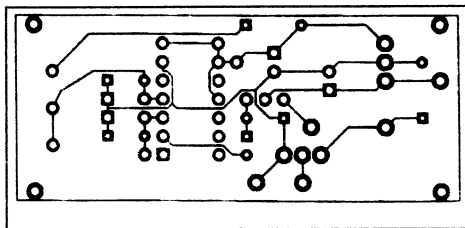


рис. 4п

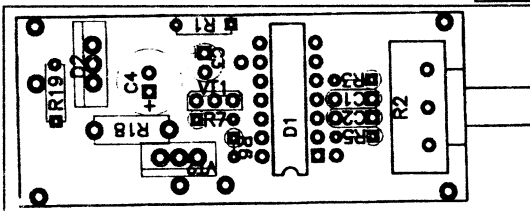


рис. 4д

ТАБЛИЦА 1.	
Яйца	Кол. дней
Цыплята	21
Фазан	23
Индюшата	28
Утята	28-33
Гусята	28-30
Волнистые попугайчики	18
Попугай	28
Голубь	14
Лебедь	30-37

Абрамов С.М.

ПРОСТОЙ СЧЕТЧИК ДВИЖУЩИХСЯ ПРЕДМЕТОВ

Устройство предназначено для подсчета перемещающихся через "ворота" предметов. Принцип действия основан на перекрытии светового потока, идущего от ИК-излучателя на ИК-приемник. Принцип обычен, но устройство интересно тем, что в качестве счетчика предметов выступает обычный дешевый китайский микрокалькулятор. Используется то свойство микрокалькулятора, что если выполнить действие "0 - 1 = (-1)", а затем "(-1) + 1" и потом нажать "=", то сначала появится "0", а затем, при каждом последующем нажатии на "=" показания будут увеличиваться на единицу. Таким образом, кнопка "=" является входом счетчика, который будет считать число нажатий на эту кнопку.

На рисунке показана схема несложного устройства, построенного на таком принципе. Мультивибратор на элементах микросхемы D1 вырабатывает импульсы частотой около 4 кГц. Эти импульсы поступают на транзисторный ключевой импульсный усилитель на VT1 и VT2. В коллекторной цепи VT2 включен ИК-светодиод VD3. В результате этот светодиод излучает импульсные вспышки ИК-излучения

с частотой около 4 кГц. При отсутствии предмета между этим светодиодом и интегральным фотоприемником D3, световые ИК-вспышки от VD3 беспрепятственно поступают на фотоприемник. На выходе фотоприемника формируются импульсы, следующие с частотой около 4 кГц. Эти импульсы детектируются в постояннонапряженном детекторе на диодах VD1, VD2 и конденсаторе C5. Уровень этого напряжения соответствует логическому уровню единицы, и ключ на элементе D2.1 оказывается открытым. "Замкнутые контакты" этого ключа шунтируют цепь управляющего электрода второго ключа — на элементе D2.2. В результате на его управляющем электроде оказывается логический ноль, и ключ D2.2 остается закрытым.

При появлении между светодиодом VD3 и фотоприемником D3 некоего предмета, происходит перекрытие этим предметом светового потока, и на выходе фотоприемника D3 в этот момент импульсы прекращаются. Конденсатор C5 разряжается через резистор R9, и напряжение на управляющем электроде ключа D2.1 становится равным логическому нулю. Ключ закрывается и перестает шунтировать цепь управляющего электрода второго ключа. В результате, через резистор R10 на управляющий вход ключа D2.2

поступает напряжение единичного логического уровня, и этот ключ открывается. Поскольку выходы ключа D2.2 подключены параллельно кнопке "=" микрокалькулятора, то в данный момент происходит имитация нажатия этой кнопки, и показания микрокалькулятора увеличиваются на единицу.

Приемный и передающий узлы этой схемы (рисунок 1) фактически независимы, их даже можно

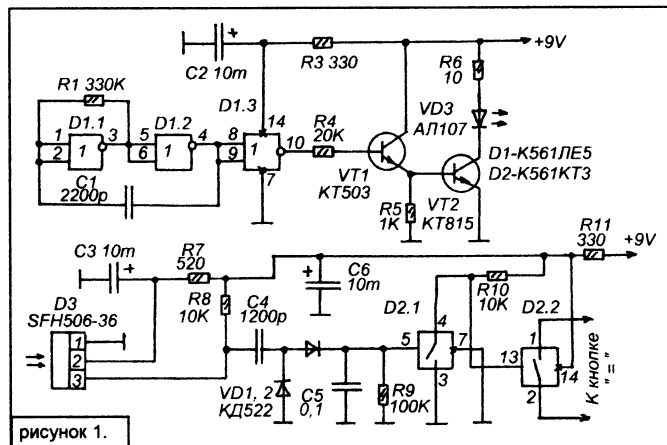


рисунок 1.

питать от разных источников. Это сводит к минимуму все ограничения связанные с размерами считаемых предметов, потому что расстояние между фотоприемником и фото-передатчиком может быть от нескольких десятков сантиметров до четырех-пяти метров (в случае увеличения дальности нужно уменьшить R6 до 1-3 Ом). Недостаток же такого счетчика в том, что он не может определять направление движения предметов. То есть, если предметы перемещаются то внутрь помещения, то наружу, он не сможет определить сколько же предметов реально осталось в помещении.

Налаживание устройства по рисунку 1 сводится к подбору всего двух резисторов — R6 по требуемой дальности реакции, и R9 по требуемому быстродействию.

Принципиальная схема второго, более сложного, варианта такого устройства, способного определять направление движения предметов и либо увеличивать результат счета, либо его уменьшать, показана на рисунках 2 и 3. Это устройство (этот датчик счета) выдает сигналы управления реверсивным счетчиком, построенным, например, на микросхемах K561IE14. Сам счетчик в этой статье не рассматривается.

Отличие устройства в том, что имеется два светодиода-излучателя и два фотоприемника. Одна пара "фотоприемник-светодиод" располагается в начале прохода предметов, а вторая пара — в конце этого прохода. Таким образом, когда некий предмет перемещается через этот проход, он, если движется внутрь помещения, то сначала перекрывает свет к внешнему фотоприемнику, а затем к внутреннему. При этом датчик счета выдает сигнал на

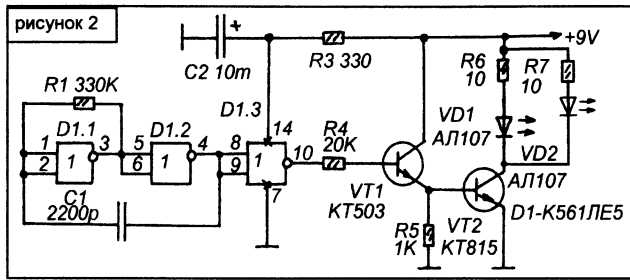
прибавление единицы. Если же предмет перемещается из помещения наружу, то он сначала перекрывает свет к внутреннему фотоприемнику, а затем к внешнему (то есть, наоборот). При этом датчик счета выдает сигнал на вычитание единицы.

Схема построена таким образом, что она не критична к протяженности каждого предмета. Если предметы маленькие (короткие), то они сначала прерывают свет на один фотоприемник, а затем прерывают свет на другой фотоприемник. Если же предметы большие (длинные), то они сначала закрывают один фотоприемник, и пока он еще остается закрытым, закрывают и второй. Но для данной схемы это значения не имеет. В любом случае, играет роль только то, какой из фотоприемников был закрыт первым.

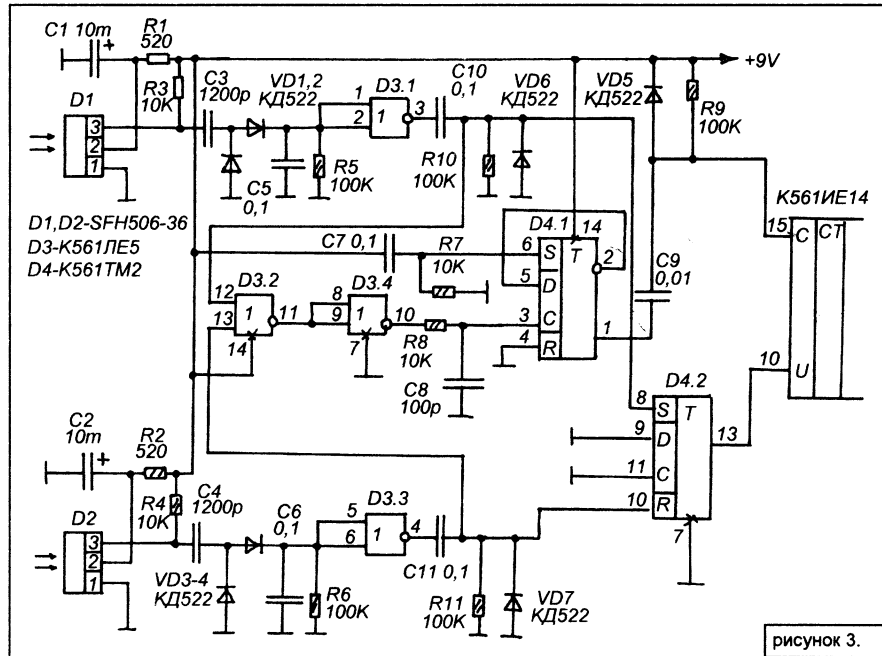
На рисунке 2 показана схема фотопередатчика, она не отличается от схемы такого же узла на рисунке 1, разница только в том, что здесь есть два светодиода, которые располагаются, один на входе в проход, а второй на выходе из него.

Принципиальная схема фотоприемника второго устройства (вместе с фрагментом реверсивного счетчика) показана на рисунке 3. Поскольку имеется в виду то, что реверсивный счетчик построен на микросхемах K561IE14, думаю имеет смысл напомнить о особенности его функционирования, в частности о изменении направления счета. Счетчики K561IE14, так же как и K561IE11, переключаются отрицательными импульсами, поступающими на их входы С, а изменение направления счета производится изменением логического уровня

на входе U. Для того чтобы счетчик работал в прямом счете (на возрастание) нужно на вход U подать единицу, чтобы работал на реверс, — подать на этот вход ноль. Но, здесь имеется один нюанс, — дело в том, что изменение логического уровня на входе U должно происходить только тогда, когда на счетном входе С присутствует логическая единица, то есть в промежутках между входными счетными импульсами. Фотоприемники такие же как в схеме на рисунке 1. Импульсы с D1 и D2 поступают на детекторы на диодах VD1-VD2 и VD3-VD4. Когда на фотоприемники ИК-свет поступает на резисторах R5 и R6 будут логические единицы. В момент включения питания триггер D4.1 устанавливается зарядным током C7 в единичное положение. На вход С счетчика K561IE14 подается единица. Что подается на вход U этого счетчика, в данный момент, значения не имеет.



Если предмет перемещается сверху вниз (по схеме), то он сначала он закрывает подачу света на D1. В этот момент на R5 напряжение падает до нулевого уровня. Инвертор D3.1 его инвертирует, и на его выходе появляется единица. Цепь C10-R10-VD6 формирует положительный импульс, длительность которого зависит от параметров этой цепи, а не от размеров перемещаемого предмета. Этот импульс сначала поступает на вход S триггера D4.2 и устанавливает его в единичное состояние. На выходе этого триггера появляется единица, которая поступает на вход U счетчика, и предуславливает его в режим



прямого счета. Далее, через элементы D3.2 и D3.4 и RC-цепь R8-C8, создающую небольшую задержку, импульс поступает на вход С триггера D4.1, и логический уровень на выходе этого триггера меняется на нулевой. Далее, цепь C9-R9-VD5 формирует короткий отрицательный импульс, который поступает на счетный вход счетчика. И состояние счетчика увеличивается на единицу.

Затем предмет перемещается дальше, и перекрывает доступ света к фотоприемнику D2 (будет в это время поступать свет на D1 или нет, — значения не имеет). Напряжение на резисторе R6 падает до нулевого уровня, и цепь C11-R11-VD7 формирует положительный импульс, который поступает на вход R триггера D4.2 и устанавливает его в нулевое положение. Затем, на вход С D4.1 поступает импульс, и D4.1 переходит в состояние логической единицы на выходе. На состоянии счетчика эти манипуляции никакого влияния не оказывают.

Теперь, предположим, что предмет перемещается в обратном направлении. Сначала он закрывает фотоприемник D2. Это вызовет формирование положительного импульса цепью C11-R11-VD7. Этот импульс установит триггер D4.2 в состояние логического нуля и счетчик K561IE14 переключится на счет в реверсивном направлении. Затем, тот же импульс, через D3.2-D3.4-R8-C8 поступит на вход С триггера D4.1 и этот триггер установится в нулевое положение. Цепь C9-R9-VD5 сформирует короткий отрицательный импульс, который поступит на вход С счетчика и уменьшит его состояние на единицу.

Лыжин Р.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ "КОНТРОЛЛЕР"

Речь идет о контрольном устройстве, подобном тому, которое встречается на некоторых автомобилях зарубежного производства, но значительно упрощенном и предназначенном для отечественных автомобилей. Устройство контролирует "закрытость" дверей, багажного отделения и капота, исправность системы смазки и тормозной системы. Устройство снабжено небольшим квази-дисплеем и звуковым сигнализатором. Дисплей сделан из зеленого оргстекла, и на нем нарисовано (выгравировано с заливкой краской) изображе-

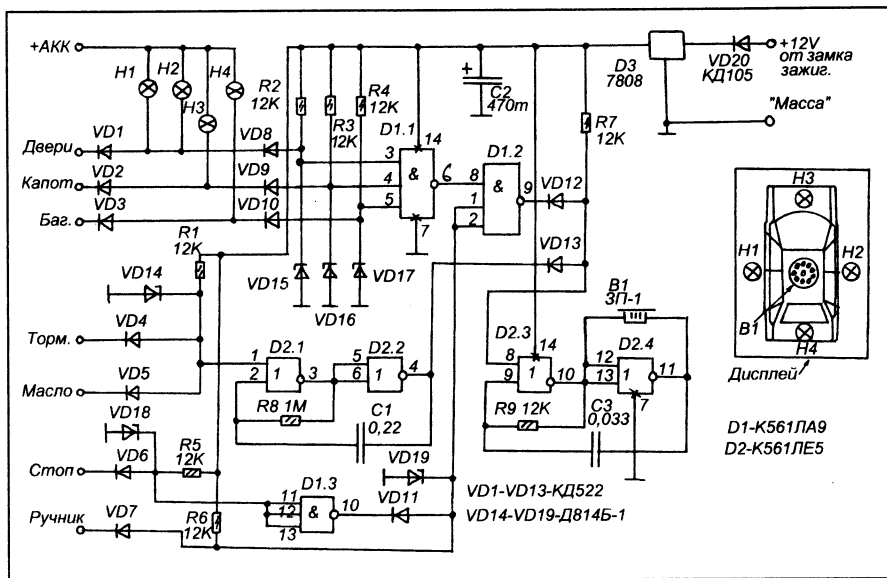
Затем, продолжая перемещение, предмет закрывает D1, и цепь C10-R10-VD6 сформирует импульс, который сначала установит триггер D4.2 в единичное положение, а затем, вернет триггер D4.1 в исходное единичное положение. Что на состоянии счетчика не отразится.

В обоих устройствах все микросхемы серии K561 можно заменить аналогичными из серий K176, K1561, или импортными аналогами. Интегральные фотоприемники SFH506-36 можно заменить любыми другими фотоприемниками, от систем дистанционного управления современными телевизорами или видеоматрицами, допускающие питание напряжением +9V. Вообще, напряжение питания, используя микросхемы K561 или K1561 можно варьировать в пределах +3...16 V, и выбрать любое напряжение питания, подходящее для конкретного фотоприемника. Не исключено использование транзисторного фотоприемника от систем ДУ телевизоров 3-УСЦТ, выполненного по типовой схеме, или по одной из альтернативных схем, описанных в радиолюбительской литературе.

Светодиоды АЛ107 можно заменить на АЛ147 или на светодиоды от пультов ДУ любой видеоаудиотехники. Яркость света, а значит и дальность (допустимая ширина проема) зависит от силы импульсного тока, протекающего через светодиод, которую можно изменять подбором резистора, включенного последовательно с светодиодом (R6- рис.1, R6, R7- рис.2.).

ние автомобиля "вид сверху" и размещены четыре контрольные миниатюрные лампочки (такие, как используются для подсветки индикаторных полей на приборном щитке), две по бокам рисунка автомобиля (индикация открытых дверей), одна на капоте рисунка (индикация открытого капота), и одна на поле багажника (индикация открытого багажника). На "крыше" нарисованного автомобиля сделаны мелкие отверстия, и за ними расположен звукоизлучатель.

Алгоритм работы контрольного устройства таков: если открыть дверь, капот или багажник, то на дисплее загорится соответствующая лампочка. Если при этом будет включено зажигание и автомобиль не будет поставлен на ручной тормоз, или не будет удерживаться



в заторможенном состоянии нажатой педалью ножного тормоза, то дополнительно к зажиганию лампочек, включится и непрерывный звуковой сигнал высокого тона. Если, же, машина заторможена, то звукового сигнала не будет.

При возникновении неисправности в системе смазки или в тормозной системе, при включенном зажигании, раздастся прерывистый звуковой сигнал, информирующий о аварийной ситуации.

Принципиальная схема контрольного блока показана на рисунке. На этом же рисунке показан примерный вид дисплея. Лампочки Н1-Н4 расположены на этом дисплее. При открывании двери у автомобиля "Жигули" замыкаются контакты включения внутрисалонного освещения на "массу". В данной схеме к этому проводу подключается еще и клемма "Двери". Поэтому, при открывании двери, открывается диод VD1 и зажигаются миниатюрные лампы Н1 и Н2. Расположение этих ламп показано на рисунке дисплея.

На капот и багажник необходимо установить такие же микровыключатели, как установлены на заводе в дверных проемах. Сделать это несложно. Когда багажник и капот закрыты кнопки этих микровыключателей должны быть прижаты. Эти микровыключатели развязаны от

контрольного устройства диодами VD2 и VD3, поэтому их же можно использовать и как датчики для охранной сигнализации. При открывании капота загорится лампа Н3, а при открывании багажника Н4. Если, при этом, зажигание двигателя выключено, то все дело этим и ограничится, поскольку на логическую схему питание поступает от замка зажигания (клемма +12V).

Если зажигание включено, то на логические микросхемы поступает питание +8V через интегральный стабилизатор D3. Тогда, при открывании дверей, капота, багажника, будут открываться так же и диоды VD8, VD9, VD10. Это приведет к тому, что на одном или нескольких входах элемента D1.1 появится логический ноль. Стабилитроны VD15-VD17 защищают входы микросхемы от различных помех и выбросов, которые могут быть в цепях электрооборудования автомобиля во время работы двигателя.

На выходе элемента D1.1, при этом, будет единица. Если на выходы 1 и 2 D1.2 поступает тоже единица, то на выходе D1.2 будет ноль, диод VD12 откроется, и запустит мультивибратор на элементах D2.3 и D2.4. Из пьезокерамического звукоизлучателя В1 раздастся непрерывный звук. Но это будет возможно только, если на выходы 1 и 2 D1.2 подается единица. А для этого необходимо, чтобы автомобиль не

был заторможен, то есть не должны гореть лампы фар "стоп" и не должна гореть контрольная лампочка стояночного тормоза. Происходит это следующим образом. При нажатии на педаль тормоза у автомобиля автоматически включаются "стоп-сигналы" на задних фарах. Пока педаль не нажата, напряжение на лампах "стоп-сигнала" равно нулю и диод VD6 открыт через сопротивление этих ламп. Если VD6 открыт, то на соединенных входах D1.3 будет логический ноль, а на выходе этого элемента будет единица. Диод VD11 будет закрыт и через R6 на выходы 1 и 2 D1.2 поступает напряжение уровня логической единицы. И контрольное устройство звучит. Если же нажать на тормоз, то звук прекратится. Аналогично и с ручным тормозом. Клемма "Ручник" подключается к микровыключателю ручного тормоза. Когда ручной тормоз отпущен контакты этого микровыключателя разомкнуты, и диод VD7 закрыт. Через R6 напряжение высокого уровня поступает на выходы 1 и 2 D1.2 и звуковой сигнал включается. Если ручной тормоз "затянуть", то его контакты замкнутся, диод VD7 откроется, и на выводах 1 и 2 D1.2 будет ноль, — звучание зуммера будет невозможно.

Таким образом, если открыты двери, багажник, капот, и при этом включен двигатель и машина не заторможена, то помимо световой сигнализации на дисплее, раздается еще и звуковой предупредительный сигнал. Если же зажигание выключено, либо машина заторможена, то предупредительного звукового сигнала не будет, а будет только световая сигнализация на дисплее.

Контроль за исправностью системы смазки и тормозной системы осуществляется при помощи клемм "Масло" и "Торм.". Эти клеммы подключаются к соответствующим датчикам автомобиля (датчики, при возникновении неисправности должны замыкать эти клеммы на "массу"). При этом напряжение на выводе 1 элемента D2.1 падает до уровня логического нуля и мультивибратор на D2.1 и D2.2 запускается и начинает вырабатывать импульсы,

частотой, примерно 2-3 Гц. Эти импульсы посредством диода VD13 периодически запускают мультивибратор на D2.3 и D2.4, и звуковой излучатель издает прерывистый тревожный сигнал, который должен предупредить водителя о возникновении неисправности в системах автомобиля.

Микросхемы питаются стабилизированным напряжением 8 V, уровни напряжения, поступающие на входы микросхем от систем автомобиля ограничены на этом же уровне, так что, вместо микросхем серии К561 вполне возможно применение аналогов серии К176, или импортных аналогов.

Пьезокерамический звукоизлучатель ЗП-1 можно заменить любым другим аналогичным. Если имеется только электромагнитный или электродинамический излучатель, можно применить и его, но импульсы на него необходимо подавать через промежуточный транзисторный ключ (с выхода D2.3, через резистор 3-15 кОм на базу транзистора - ключа).

Диоды КД522 можно заменить на КД521. Тип диодов VD1-VD3 в большой степени зависит от мощности применяемых ламп Н1-Н4. Если использовать лампы на 12 V / 0,02 A, то годятся диоды КД522, но при более мощных лампах диоды тоже должны быть мощнее (КД105, КД208, КД209). Стабилитроны Д814Б-1 можно заменить на Д814В-1, Д818А-1, или другие, включая импортные, несимметричные, на напряжение 8-9 V. Стабилитроны нужны исключительно для защиты микросхем от поражения выбросами напряжения в электросетях автомобиля. Диод КД105 (VD20) может быть КД208, КД209, КД226, Д226.

Не исключается замена ламп яркими светодиодами, но светодиоды нужно подключать через токоограничивающие резисторы.

Интегральный стабилизатор "7808" можно заменить на КР142ЕН8А или на другой, на напряжение 8-9 V. Можно собрать параметрический стабилизатор на стабилитроне, резисторе и транзисторе типа КТ503.

Горелов В. И.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Известно, что фоторезисторы редко встречаются в продаже, еще реже бывают

фотодиоды видимого спектра. Сделать светочувствительный элемент можно из любого транзистора в металлическом корпусе. Нужно просто очень осторожно стипить "шляпу", так, чтобы свет мог проникать на кристалл. Получится фототранзистор, или фотодиод (как подключить).

ПРОТИВОУГОННАЯ АВТОСИГНАЛИЗАЦИЯ

Сигнализация сделана для автомобиля ВА3-21053, но её с успехом можно установить и на любой другой автомобиль с контактной системой зажигания (при установке на машину с бесконтактной системой зажигания противоугонная функция будет потеряна).

Устройство сочетает функции автосигнализации и противоугонной блокировки системы зажигания. Реакция — на контактные датчики и на попытку пуска двигателя. Отключение и включение — при помощи "скрытого" микро-тумблера.

Схема построена на широкораспространенной элементной базе, и поэтому проблем с поиском компонентов возникнуть не должно.

Сигнализация работает по следующему алгоритму. Включение — "скрытым" тумблером из салона. Затем следует выдержка в 10-15 секунд, после которой схема переходит в режим охраны. При срабатывании любого датчика или при попытке пускать двигатель, сразу же включается блокировка двигателя, а спустя 2-3 секунды (время на отключение сигнализации водителем при помощи "скрытого" тумблера) включается и звуковая сигнализация, которая длится 20-30 секунд.

Принципиальная схема автосигнализации приведена на рисунке 1. Все временные интервалы задаются RC-цепями и логическими элементами КМОП. Такая схема менее стабильна и сложнее настраивается, чем схемы с цифровой установкой интервалов, но у неё есть и один немаловажный плюс — не нужны дефицитные счетчики серии К561, а вся схема собрана на двух самых доступных микросхемах этой серии — К561ЛЕ5 и К561ЛА7.

Основа устройства — RS-триггер на элементах D2.1 и D2.2. В момент включения питания конденсатор C1 начинает заряжаться через резистор R1. Поэтому, в течении времени этой зарядки (около 10-15 секунд) на выходе элемента D1.1 присутствует логическая единица, которая устанавливает RS-триггер D2.1-D2.2 в нулевое состояние, и принудительно удерживает его в таком состоянии в течении времени зарядки C1 через R1. В течении этого времени триггер не реагирует на изменение уровня его втором входе (вывод 6 D2.2) и, следовательно, не реагирует на состояние датчиков. Это время отводится для того, чтобы водитель имел возможность выйти из салона и закрыть все двери не вызывая включения сигнализации.

Пока RS-триггер D2.1-D2.2 находится в нулевом состоянии конденсатор C3 разряжен и напряжение на нем равно нулю. Мультивибратор D1.2-D1.3 заблокирован и транзисторный ключ VT2 закрыт, штатное реле звукового сигнала автомобиля (рисунок 2) обесточено и сигнализации нет.

При срабатывании любого из контактных датчиков (подключаются через диоды к клемме "1", и работают на замыкание на "массу") или при включении зажигания на одном (или на обоих) входе D1.4 появляется логический ноль, следовательно, на его выходе — единица. Эта единица открывает ключ на VT1, который включает реле блокировки зажигания, это реле (рисунок 2) своими контактами замыкает цепь прерывателя системы зажигания и препятствует, таким образом, искробразованию. Одновременно, RS-триггер D2.1-D2.2 устанавливается в единичное состояние. На выходе элемента D2.1 возникает логическая единица, и начинается зарядка конденсатора C3 через резистор R3. Примерно через 2-3 секунды C3 заряжается до логической единицы и происходит запуск мультивибратора на D1.2 и D1.3. Транзисторный ключ VT2 начинает периодически открываться и подавать ток на обмотку реле звукового сигнала.

С началом звуковой сигнализации начинается и зарядка конденсатора C2 через резистор R2. На это уходит примерно 20-30 секунд, и после того как C2 зарядится, напряжение на выводе 1 D1.1 становится равным логическому нулю. На выходе D1.1 возникает единица и RS-триггер на D2.1 и D2.2 принудительно возвращается в исходное состояние. Через 2-3 секунды сигнализация прекращается, а еще через 20-30 секунд схема возвращается в исходное состояние и готова отреагировать на новое срабатывание датчиков.

В качестве контактных датчиков используются встроенные в дверные проемы датчики включения освещения в салоне, они представляют собой кнопочные выключатели, которые при открывании двери замыкают один провод на "массу". Остальные датчики (капот, багажника) сделаны на основе таких же кнопочных выключателей. Все эти датчики подключены к клемме "1" через развязывающие диоды.

Датчик включения зажигания имеет иную конструкцию. Когда зажигание выключено диод VD2 открыт под действием сопротивления обмотки реле зажигания и других цепей автомобиля. Это воспринимается как замыкание катода диода на "массу", и напряжение на входах D2.3 будет равно логическому нулю.

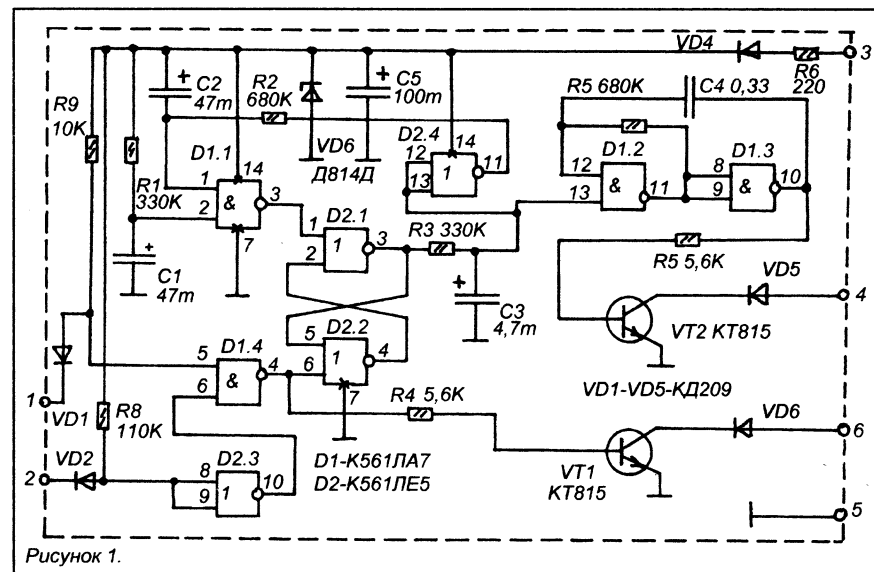


Рисунок 1.

При включении зажигания на катод VD2 подается положительное напряжение, равное напряжению питания микросхем, или выше его. Это приводит к закрыванию диода, и на входы D2.3 поступает напряжение логической единицы через R8.

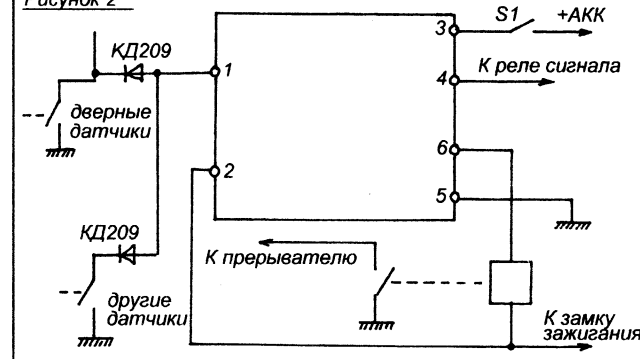
Микросхемы можно взять из других серий КМОП, но К176 использовать не желательно.

Реле противоугонного устройства — стандартное жигулевское реле, типа реле звукового сигнала.

Если в автомобиле нет реле звукового сигнала (на старых машинах его может не быть), это реле необходимо установить.

Все детали, обозначенные на рисунке 1, смонтированы в пластмассовом корпусе размерами 100X100X16 мм. Монтаж объемный, без какой-либо платы. Микросхемы перевёрнуты "вверх ногами" и "спинами" при помощи клея "Момент-1" приклеены к дну корпуса. Монтаж остальных деталей выполнен на выводах этих микросхем. Конденсаторы и

Рисунок 2



транзисторы при монтаже располагают горизонтально, так чтобы они лежали на дне корпуса. После монтажа и проверки работоспособности, на дно корпуса нужно налить клея "Момент-1" так, чтобы был равномерный слой около 1-2 мм. Клей застынет и очень прочно зафиксирует эти детали, а вместе с ними и весь монтаж.

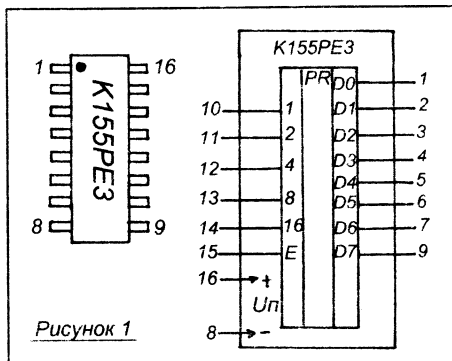
Соловьев А.Н.

ЦИФРОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ "ТТЛ" (занятие №23)

На прошлых занятиях мы уже разобрались, что такое дешифратор (микросхема, на вход которой подается двоичный код, и на её выходе получается некоторый другой код). Мы уже знаем, что существуют дешифраторы, преобразующие входной двоичный код в десятичный (K155ИД1, K155ИД6), или в набор кодов для управления семисегментными цифровыми индикаторами (KP514ИД1, KP514ИД2). Но часто бывает так, что требуется преобразовать входной двоичный код в какой-то нестандартный набор логических уровней. Например, если мы хотим построить какой-то особенный переключатель елочных гирлянд, или прожекторов, который будет работать исключительно по нашему собственному алгоритму, не соответствующему ни двоичному, ни десятичному, и какому-либо еще стандартному коду. В таком случае, можно конечно, собрать свой дешифратор на логических элементах, но схема получится очень громоздкой.

Более рационально использовать программируемые дешифраторы, такие микросхемы, алгоритм дешифрации которых можно установить произвольно, путем программирования. Такие микросхемы называются "Постоянное Программируемое Запоминающее Устройство", короче "ППЗУ". Одна из популярных и наиболее простых таких ППЗУ это K155PE3. Эта микросхема программируется путем пережигания внутренних "перемычек" и, понятно, что её можно запрограммировать только один раз (ошибся с программированием — испортил микросхему). Поэтому прежде тем переходить непосредственно к программированию нужно хорошенько продумать саму программу, а так же внимательно прочитать эту статью.

Микросхема K155PE3 имеет 16-ти выводный стандартный корпус (рисунок 1). Микросхема имеет пять входов для подачи входного двоичного (или какого-то еще) кода. Это выводы 10-14. Получается, что максимальное двоичное число, которое можно подать на вход — "11111", а всего входных кодовых комбинаций может быть 32. Таким образом, говоря,



что микросхема содержит 32 ячейки памяти. Выходов 8 (D0-D7). Получается, что в каждую из 32-х ячеек можно записать по одному любому двоичному числу из 8 разрядов. Например, если я хочу, чтобы при входном коде "00000" на выходе было, например, "10101010", то я так и запишу в микросхему.

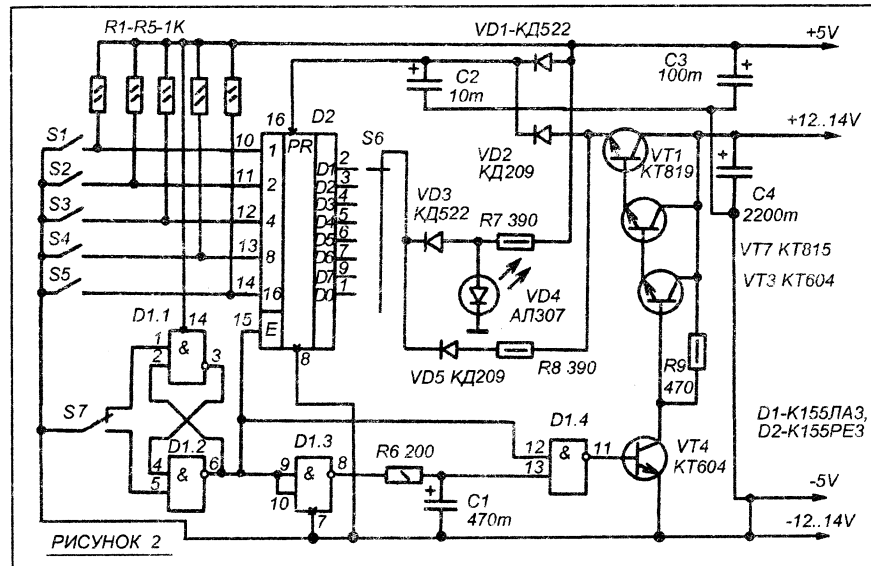
Пока микросхема "чистая" (в неё ничего не записано) на всех её выходах, при любом входном коде будут логические нули.

Есть еще вход E, в момент записи бита на него подается единица, а когда микросхема работает как готовый дешифратор — ноль.

Микросхема K155PE3 питается напряжением 5В (как и все другие "K155"). Плюс на вывод 16, минус на вывод 8. Но в момент записи бита напряжение питания микросхемы должно увеличиться до 12-14 В, и такое же напряжение, через токоограничительный резистор сопротивлением 300-400 Ом, должно поступить на тот вывод микросхемы, на котором должна быть записана логическая единица (на выходах, на которых должны быть нули ничего записывать не нужно). Длительность записываемого импульса должна быть 50-100 мс.

На рисунке 2 показана схема простого программатора, который легко сделать самостоятельно. Программатор питается от двух источников, один напряжением 5 В, второй напряжением 12-14 В. Минусы источников соединены вместе и подключены к общему минусу схемы.

Тумблерами S1-S5 мы устанавливаем адрес, по которому будем программировать, то есть двоичный код одной из 32-х ячеек (тумблер замкнут — ноль, разомкнут — единица). Еще у нас есть переключатель S6 на 8 положений. Каждый выход программируется отдельно. Светодиод VD4 показывает какой уровень на выходе, если единица — он горит.



Допустим, нам нужно сделать так, чтобы при входном коде "01001" на выходе было "10001100". Тогда при помощи тумблеров S1-S5 устанавливаем входной код "01001" (замкнуть тумблеры S2, S3, S5, остальные S1 и S4 — разомкнуть). Затем ставим S6 на вывод 3 (выход D2) микросхемы K155PE3. Светодиод не должен гореть (на этом выходе единица). После, нажимаем на кнопку S7. Светодиод должен загореться. Затем отпускаем кнопку S7 (светодиод должен продолжать гореть).

Далее, переключаем S6 на вывод 4 (выход D3) и снова нажимаем S7 (светодиод должен загореться). Затем, переключаем S6 на вывод 9 (выход D7) и опять нажимаем S7 (светодиод должен загореться).

Вот и все, теперь можно переходить к программированию другой ячейки.

Случается так, что нажатие на кнопку S7 не приводит к загоранию светодиода, или что светодиод вспыхивает, а затем гаснет. В этом случае нужно немного увеличить напряжение программирования (12-14 В) на 0,5-1 В (но не более 14,5 В) и снова нажать на S7. Если и при этом программирование не получается, то вывод один, — микросхема бракованная.

Проверить работу полученного дешифратора можно в этой же схеме (рисунок 2), меняя входной код тумблерами S1-S5 и переключая S6 наблюдать за светодиодом, где единица он будет гореть, а где ноль гаснуть (S7 при этом

не трогать, и, если не собираетесь программировать, источник 12-14 В лучше отключить).

Микросхему K155PA3 можно заменить на аналогичную — K555PA3. Транзистор KT604 можно заменить на KT603, KT608, KT503 или KT815. Транзистор KT815 можно заменить на KT817. Транзистор KT819 можно заменить на KT805БМ, KT805АМ. Диоды КД522 заменимы на КД521, КД503. Диоды КД209 — на КД210, КД212, КД208. Емкость конденсатора C4 может быть не менее 1000 мкФ, емкость C3 — не менее 47 мкФ, емкость C2 — 4,7...22 мкФ. Емкость C1 должна быть такой как на схеме.

Определить выводы транзисторов KT604, KT815, KT819, KT805АМ, KT805БМ очень просто. Если повернуть транзистор маркировкой к себе и выводами вверх, то посередине будет коллектор, слева — база, а справа, само собой, эмиттер.

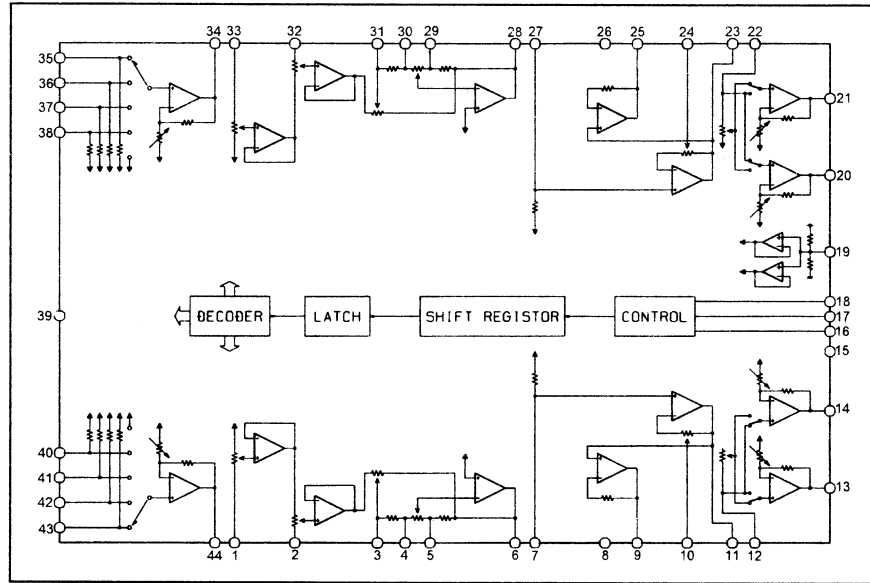
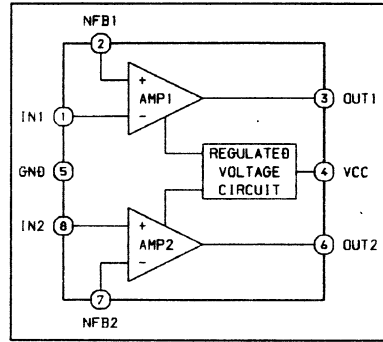
Если вы предполагаете при помощи этого программатора программировать микросхемы и в будущем, то желательно вместо D2 установить пластмассовую панельку под 16-ти выводный корпус микросхемы, а затем (при отключенном питании) в эту панельку устанавливать разные микросхемы K155PE3.

Сам программатор можно собрать в небольшом пластмассовом корпусе, и все спаять объемным способом, либо развести для него печатную плату.

АВТОМАГНИТОЛА AIWA CT-X410

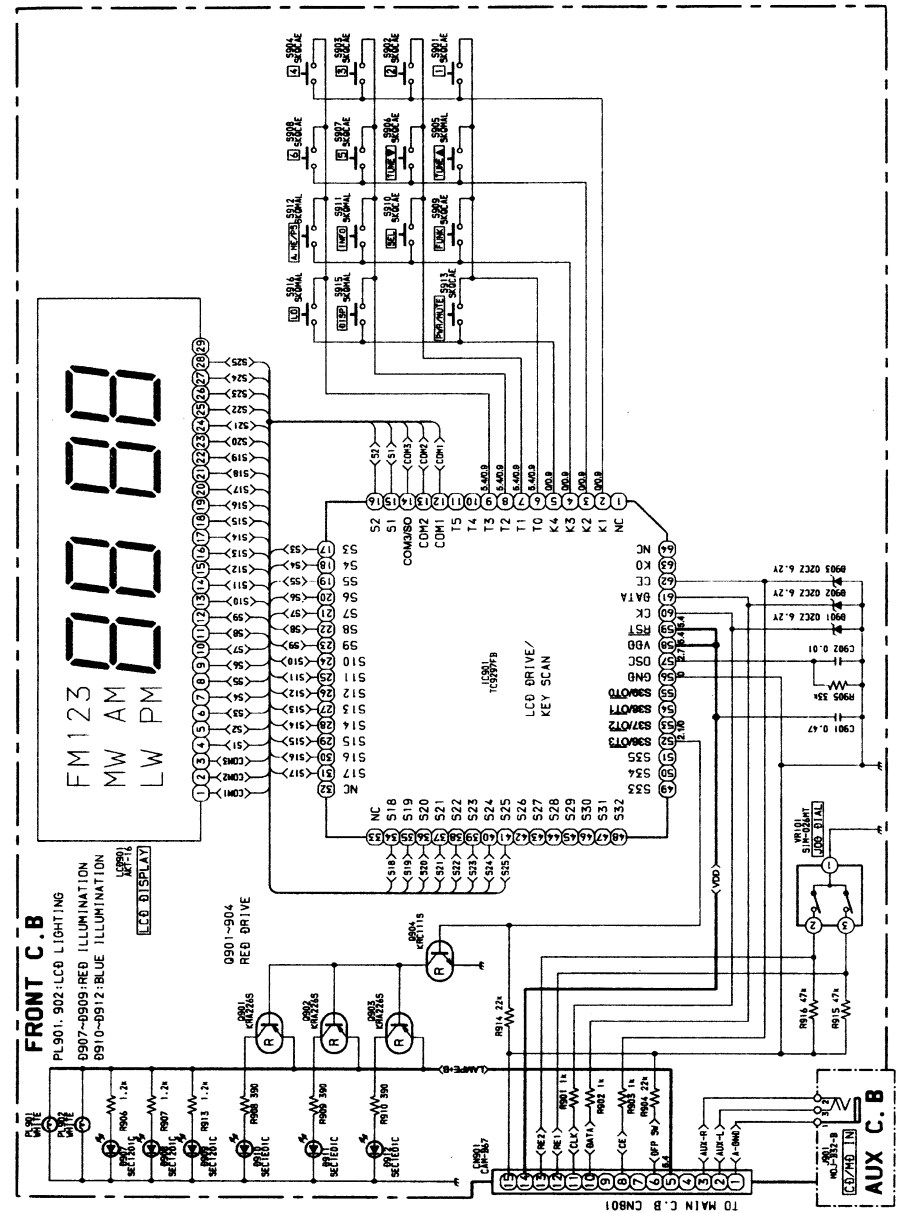
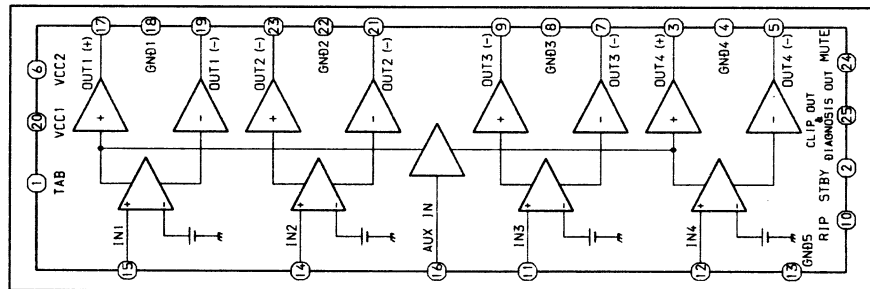
KIA6225S →

Автомагнитола с цифровым управлением. Содержит AM/FM радиоприемник с цифровой настройкой (дискретность 10 кГц на FM и 9 кГц на AM), магнитофонную панель с реверсом, и низкочастотный четырехканальный усилитель мощностью 4 x 40 W. Диапазон воспроизводимых частот 40-14000 Гц. Имеется вход для подачи сигнала от CD-проигрывателя (300 мВ, 10 кОм).



LC75374E ↑

TA8259H ↓



FRONT C.B.

AUX C.B.

ДИКТОФОН AIWA TP-VS500

Магнитофон предназначен для записи речи от встроенного или внешнего микрофона. Воспроизведение — на внутренний микродинамик или на головные телефоны.

Аппарат монофонический, построен на ИМС LA4168M. Режимы записи-воспроизведения переключаются при помощи SW101. Перевод LA4168M с записи на воспроизведение и обратно — изменением уровня на её выводе 23. Регулировка громкости и уровня записи одним регулятором — VR101.

Тракт записи не имеет генератора подмагничивания, его роль возложена на резистор R106, который пропускает, при записи, через обмотку головки необходимый постоянный ток.

Орган АРУЗ — Q102, он шунтирует вход (выв. 28) записи IC101, изменяя уровень сигнала.

Система VOX включает двигатель ЛПМ по наличию сигнала на выходе микрофона при записи (транзистор Q181). Задержка выключения зависит от C182, отключается VOX при помощи SW181 (замыкание C182).

Вход УМЗЧ — вывод 11 IC101. УМЗЧ мостовой, микродинамик подключается между его выходами (выводы 12 и 14) непосредственно. Капсюли головных стереотелефонов включаются последовательно, а их общая точка — через C155 и R153 — на общий минус питания.

Стабилизатор электродвигателя ЛПМ входит в состав микросхемы. Двигатель подключается между плюсом питания и выводом 16 IC101. Скорости движения ленты (напряжение на двигателе) переключаются — SW201, устанавливаются резисторами VR202 и VR203.

Q401 - D401 - Q402 - Q403 - D305 - простейший индикатор уровня записи.

Источник питания — два элемента "AA" (3V) или внешний адаптер на 3V / 100 мА.

Следует заметить, что на LA4168 построены многие другие диктофоны "AIWA", и поэтому их схемы весьма схожи.

