

МИКРОСХЕМА CD4060B

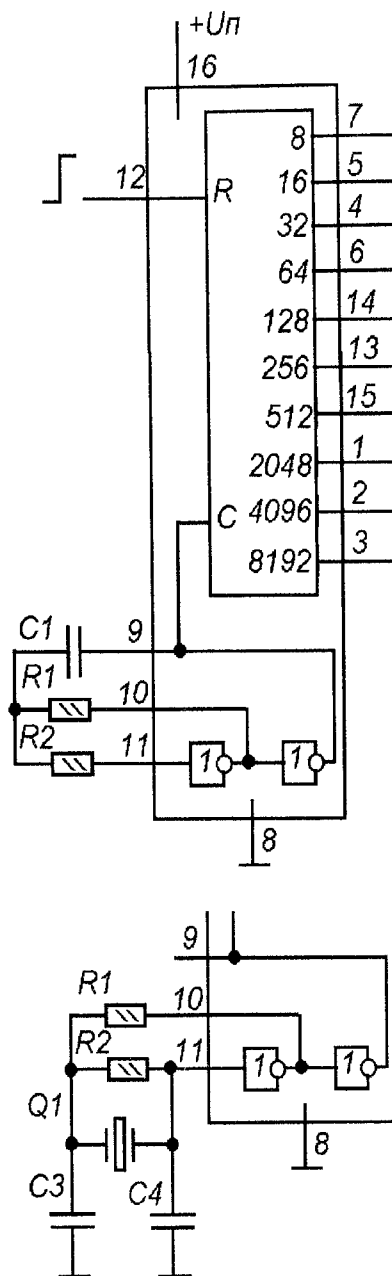
Серия микросхем CD40xx является аналогом отечественных K561xx, но среди CD40xx есть типы, не имеющие функциональных аналогов среди отечественных КМОП серий K561, K1561, K176. Одна из таких микросхем CD4060B. В её составе 14-разрядный двоичный счетчик и встроенный мультивибратор, частоту которого можно задавать как RC-цепью, так и кварцевым резонатором.

Мультивибратор выполнен на двух инверторах, с выхода которого импульсы поступают на вход С внутреннего счетчика. Обнуление счетчика происходит подачей логической единицы на выв. 12. Если необходимо подавать на счетчик микросхемы импульсы от внешнего источника (мультивибратор не нужен) можно не монтировать частотодающие цепи, а входные импульсы подать на вывод 11.

Двоичный счетчик 14-разрядный, но выведены только 10 разрядов, начиная с Q4 (8) и заканчивая Q14 (8192), вывод разряда Q11 (1024) отсутствует. Таким образом, полный счет составляет 16384 (как у популярного счетчика K561IE16).

Параметры:

1. Напряжение питания 3...18V.
2. Максимальная рабочая частота (при напряжении питания) . . 3,5 МГц (5V), 8 МГц (10V), 12 МГц (15V).
3. Максимальные выходные токи логических уровней (при напряжении питания) ... 1mA (5V), 2,5 mA (10V), 6,8 mA (15V).



РАДИО- КОНСТРУКТОР 01-2005

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

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

Учредитель — редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
«Роспечать».
Газеты и журналы» - 78787

Адрес редакции -
160002 Вологда а/я 32
тел./факс -
редакция (8172)-75-55-52
склад (8172)-21-09-63
E-mail - radiocon@ologda.ru

Платежные реквизиты:
получатель Ч.П. Алексеев В.В.
ИНН 352500520883, КПП 0
р/с 40802810412250100264 в ФЛ.
АК.СБ РФ отд. №8638 г.Вологда.
кор.счет 30101810900000000644,
БИК 041909644.

За достоверность публикуемой
информации несут ответствен-
ность авторы.

Январь 2005

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

В НОМЕРЕ :

Беспроводное переговорное устройство . . .	2
Выходные фильтры	4
КВ приемник начального уровня	7
Стереопередатчик	10
УКВ-ЧМ приемник из старого телевизора . . .	12
Скрытая автоаудиосистема	14
Автомобильный УМЗЧ	15
внутренний мир зарубежной техники	
Магнитола Panasonic-RX-FS435	18
Согласованный широкополосный усилитель	20
Необычный частотомер	21
МП-3-3 - лабораторный источник питания . .	23
Радиолюбительский осциллограф	24
Цифровой электронный термометр на микроконтроллере	28
Дистанционное управление на ИК-лучах . . .	32
Переключатель рабочих мест	35
Ограничение продолжительности непрерывной работы нагрузки	36
Система дистанционного управления на TRC1300N	37
Сетевое питание кварцевого будильника . .	38
Акустический датчик	36
Домофон	39
Универсальная сигнализация на микросхеме K561TM2	40
Светодиодный стоп-сигнал на LM3914	42
радиошкола	
Измерительный мост	43
ремонт	
Телевизор Горизонт 54-СТV-670 (шасси ШЦТ-670М)	46

Все чертежи печатных плат, в том случае,
если их размеры не обозначены или не огово-
рены в тексте, печатаются в масштабе 1 : 1

БЕСПРОВОДНОЕ ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Устройство предназначено для обеспечения двухсторонней связи в пределах до 100-500 метров, в зависимости от рельефа местности и электромагнитной обстановки. Комплект из двух или более устройств может заменить более дорогие многоканальные радиостанции, которые в таких условиях используются только на долю своих возможностей, или, комплект из дешевых "детских" радиостанций на основе сверхрегенератора, обеспечивая куда лучшее качество связи.

Все устройства выполнены по одинаковым схемам (рис. 1). При разработке схемы в край угла ставилась задача создать схему по простоте близкой к известным китайским игрушечным радиостанциям на транзисторах. Приемный тракт выполнен на микросборке А1 — КХА058, обычно используемой для создания карманных радиоприемников УКВ-ЧМ диапазона. Сигнал от антенны поступает прямо на УВЧ А1 без применения входного контура. Частота настройки определяется контуром гетеродина L1-C16. Низкочастотное напряжение с выхода А1 поступает на простой однокаскадный усилитель на VT1, нагруженный малогабаритным динамиком В1.

Приемный тракт настроен на частоту в диапазоне 40 МГц, используемом для

беспроводных телефонных аппаратов.

Для переключения режимов приема и передачи, а так же, для выключения служит тумблер S1 с средним положением (в среднем положении устройство выключено).

Передатчик выполнен по известной схеме, применяемой в радиомикрофонах, но он немного мощнее (10 мВт). На транзисторе VT2 выполнен генератор ВЧ, частоты генерации которого зависит от параметров контура на катушке L4. Этот контур (C9-L4) настроен на частоту в диапазоне 40 МГц, соответствующую настройке приемных трактов остальных таких же устройств, входящих в переговорную систему.

Нагружен транзистор дросселем L5, на котором выделяется ВЧ напряжение, поступающее в антенну через П-образный фильтр C12-C13-L6-C14-C15.

Для осуществления частотной модуляции служат варикапы VD1 и VD2, которые с конденсатором C8 создают дополнительную емкость в контуре передатчика и изменяют его частоту. На варикапы низкочастотное напряжение поступает с выхода однокаскадного УЗЧ на транзисторе VT3, на входе которого включен электретный микрофон M1.

Все катушки, кроме дросселей, бескаркасные, с внутренним диаметром 4 мм. Все намотаны проводом ПЭВ 0,43. Катушка L1 содержит 15 витков, катушка L4 — 15 витков с отводом от 5-го, катушка L6 — 22 витка.

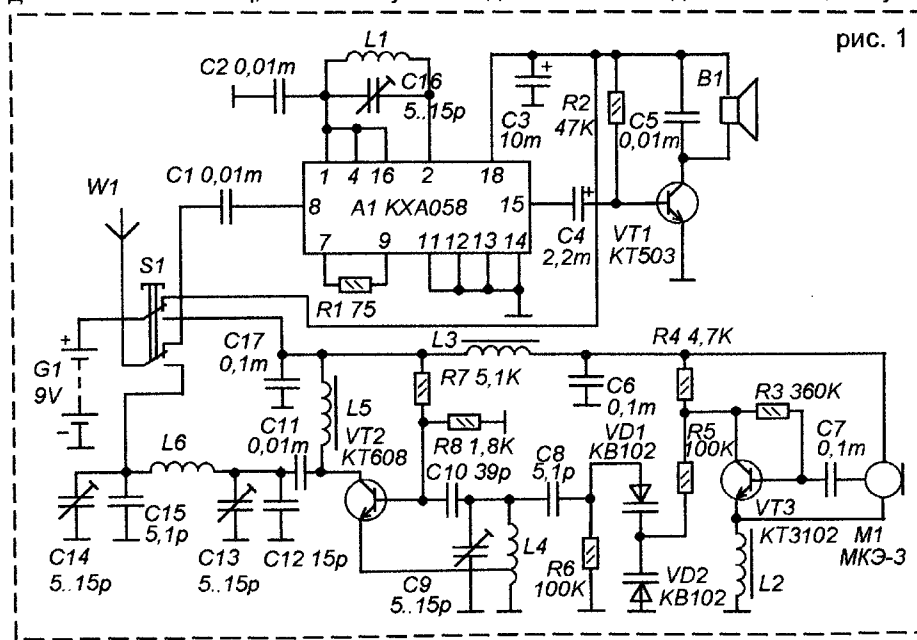
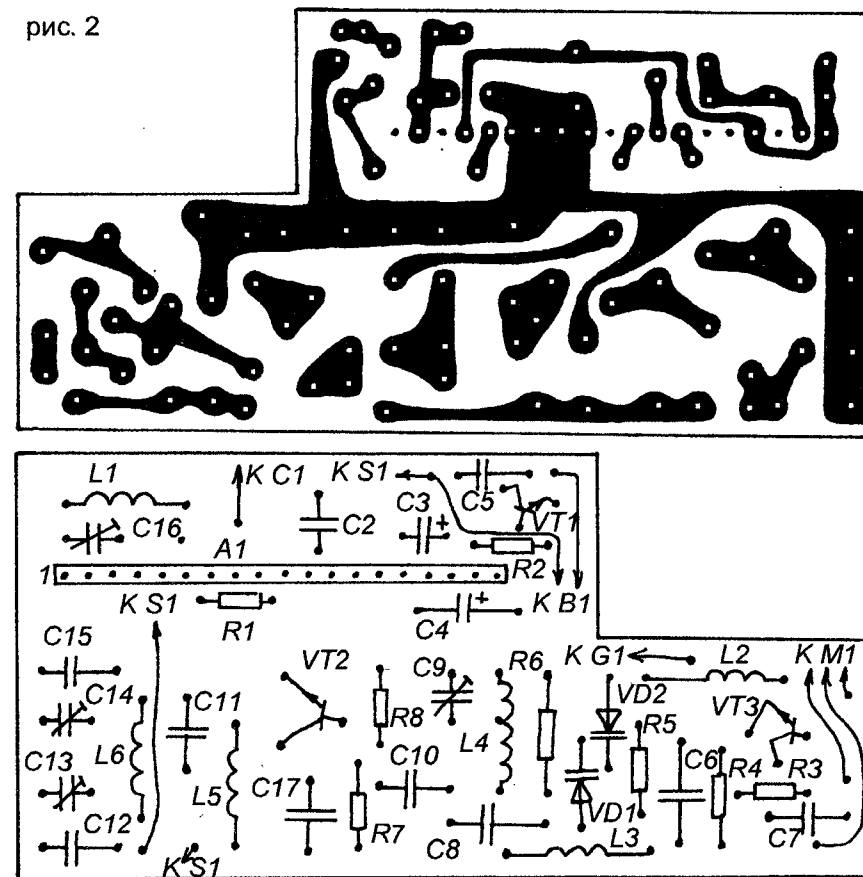


рис. 1

Предварительно катушки мотают на временной оправке диаметром 4 мм (хвостовике сверла такого диаметра). После намотки и разделки выводов сверло, естественно, извлекается. Дроссели L2 и L3 намотаны на ферритовых кольцах диаметром 7 мм. Содержат по

рис. 2



50 витков провода ПЭВ 0,16. Дроссель L5 наматывается на корпусе постоянного резистора МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 100 кОм. Содержит 100 витков ПЭВ-0,16. Можно использовать и готовые дроссели типа ДМ, ДПМ или другие, в этом случае, L2 и L3 должны быть на 150-300 мкГн, а L5 — на 20-50 мкГн.

Частоты настройки задаются параметрическими контурами, поэтому в контурах необходимо применять качественные конденсаторы, керамические с минимальным ТКЕ. Подстроечные конденсаторы C16 и C9 — керамические, малогабаритные, — импортные аналоги отечественных КПК-МН. Можно использовать и отечественные малогабаритные подстроечные конденсаторы с диаметром корпуса 5 мм. При отсутствии подстроечных возможно применение постоянных керамических конденсаторов, емкость которых подбирается экспериментально в процессе налаживания.

Антенна — штыревая антенна длиной 75 см (от переносной магнитолы).

Вместо транзистора KT608 можно использовать KT603 или KT630.

много маркера, применяемого для письма по стеклу, пластмассе. Травление — в растворе хлорного железа. После травления краска маркера смывается любой спирто-содержащей жидкостью или ацетоном.

Корпусом служит корпус от неисправного телефона-трубки. От этого же телефона можно взять и динамик В1. Если в телефоне исправен электретный микрофон, то можно использовать и его вместо МКЭ-3, но схема подключения будет другая, — между верхним концом (по схеме) R4 и правым концом (по схеме) C7 нужно включить резистор на 6,2 кОм, а сам микрофон подключить между точкой соединения этого резистора с C7 и эмиттером VT3, отрицательным выводом к эмиттеру.

При налаживании передатчика нужно следить, чтобы мощность излучения не превысила 10 мВт, — допустимого значения для таких устройств. Мощность зависит от соотношения сопротивлений R7 / R8 и мощности транзистора VT2, напряжения источника питания.

Все резисторы типа МЛТ-0,125. Варикапы KB102 можно заменить практически любыми другими, или использовать в качестве варикапов эмиттерные переходы транзисторов КТ315. Неплохие результаты дают в качестве варикапов и стабилитроны типа Д814, Д818, Д808.

Почти все детали собраны на одной печатной плате из фольгированного текстолита. Расположение печатных дорожек с одной стороны.

После сверления отверстий рисунок печати выполнен при помощи несмываемого

Андреев С.

ВЫХОДНЫЕ ФИЛЬТРЫ

(начало в "РК-07-08-09-10-11-12-2004")

Фильтр G8NDL

Схема очень интересного и легкого в повторении отражательного фильтра нижних частот конструкции английского радиолюбителя G8NDL была приведена в Л.8, а в этом параграфе показана на **рис. 28**. Этот фильтр предназначен для работы в фидере волновым сопротивлением 50-Ом. Его частота среза лежит около 110-МГц, частоту «бесконечного» подавления, фильтра можно выставить при помощи конденсаторов С1 и С4 в диапазоне 140 – 160-МГц, то есть, устранить помеху от любительского передатчика на этих частотах.

Фильтр предназначен для радиолюбителей, работающих в диапазоне 50-МГц, поскольку он пропускает сигналы диапазона 50-МГц, и в тоже время эффективно давит самую неприятную, третью гармонику передатчика, частота которой лежит в диапазоне 150-МГц. Эта гармоника создает помехи кабельному телевидению и служебным радиостанциям, работающим в диапазоне 148-МГц, достается также и любительским радиостанциям, работающим на диапазоне 145-МГц. Фильтр G8NDL можно включать не только на выходе передатчиков, но и на входе приемников. Что может быть необходимо, если требуется убрать помехи от мощных УКВ вещательных или ведомственных радиостанций.

Фильтр G8NDL был выполнен в коробке из фольгированного стеклотекстолита, его конструкция показана на **рис. 29**. Данные для изготовления катушек фильтра приведены на этом же рисунке. Было собрано и испытано несколько вариантов этого фильтра, имеющих небольшие конструктивные различия, обусловленные применением разных типов переменных конденсаторов и высокочастотных разъемов. Поэтому размеры корпусов фильтров тоже отличались друг от друга. Однако, при практических испытаниях разных конструкций фильтра, все они показали почти одинаковые параметры. Для контроля частотной характеристики фильтра был использован измеритель частотных характеристик. Параметры фильтра были проверены на стенде, собранном согласно **рис. 12**. На **рис. 30** показана экспериментально снятая частотная характеристика одной из конструкций фильтра G8NDL. Как видно из этой характеристики, вполне реально подавить частоты диапазона 150-МГц на 60 децибел по сравнению с исходным сигналом.

При помощи программы RFSimm99 были

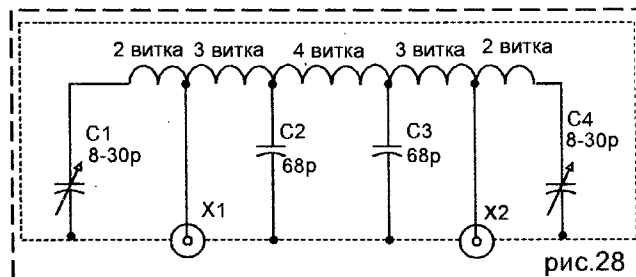


рис.28

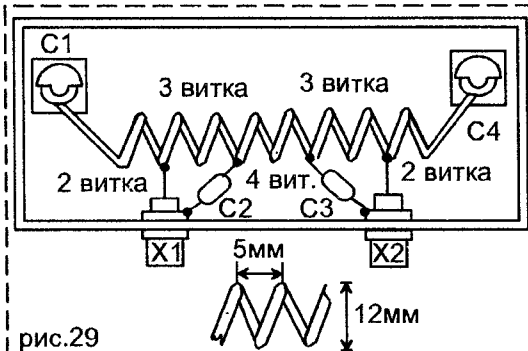


рис.29

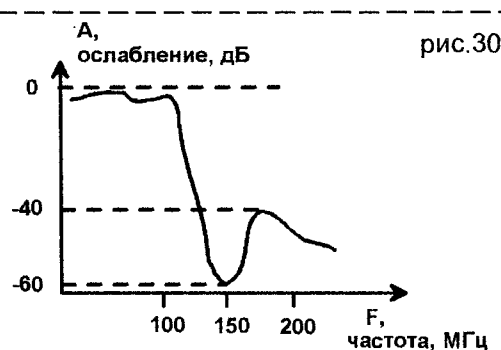


рис.30

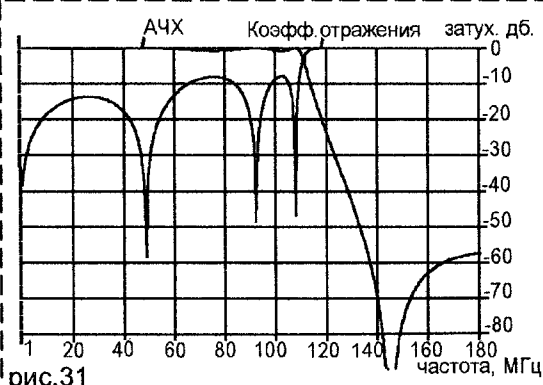


рис.31

проверены параметры этого фильтра. **Рис. 31** показывает АЧХ фильтра и его коэффициент отражения. Как видно из этого рисунка, теоретическая частота среза фильтра по уровню затухания сигнала минус 3-дБ равна 111-МГц, что почти соответствует полученной практически. Программа RFSimm99 показала, что

теоретическая частота «бесконечного» подавления фильтра при помощи конденсаторов С1 и С4 действительно может варьировать в диапазоне частот 140 – 160-МГц. То, что фильтр G8NDL является фильтром отражательного типа, тоже хорошо видно на **рис. 31**. На частотах, выше его частоты среза, практически вся мощность, идущая на вход фильтра, отражается им обратно. То есть, значение КСВ на частотах, выше его частоты среза будет стремиться к бесконечности. Как было сказано выше, фильтр G8NDL предназначен для включения в линию передачи с волновым сопротивлением 50-Ом, однако, как показали эксперименты, он вполне удовлетворительно работает и в 75-омном тракте. Программа RFSimm99 также подтверждает это.

Фильтр G8NDL требует настройки, поэтому, если в распоряжении радиолюбителя нет ИЧХ, или других приборов для настройки необходимой АЧХ фильтра, то браться за его изготовление не стоит.

Фильтр G8NDL для работы на коротких волнах.

Были проведены эксперименты по перестройке частоты среза фильтра G8NDL с 110-МГц до 35-МГц. Это дало возможность использовать фильтр на коротковолновом диапазоне. В этом случае диаметр катушки фильтра был равен 22 миллиметра, расстояние между витками — 5 мм., в ее средней части было не 4, а 5 витков, крайние катушки содержали по 3 витка вместо двух. Емкость постоянных конденсаторов С2 и С3 была увеличена до 200-пФ. В качестве переменных конденсаторов С1 и С4 использовались воздушные конденсаторы типа КПВ с емкостью 8-100-пФ. В этом случае частота бесконечного подавления фильтра могла быть выставлена в диапазоне частот от 40 до 150-МГц. Однако, фильтр G8NDL, предназначенный для работы в диапазоне коротких волн, тоже требует тщательной настройки при помощи ИЧХ.

Настройка фильтра несложная, она заключается в сжатии растяжении витков катушек по достижению желаемого вида общей АЧХ, и в регулировке емкости переменных конденсаторов С1 и С4 по выставлению необходимой частоты «бесконечного» подавления. Если при помощи только изменения параметров катушки фильтра добиться необходимого вида АЧХ фильтра не удастся, то придется немного изменить емкости постоянных конденсаторов С2 и С3, изменение емкости которых производят симметрично у обоих конденсаторов. Практически снятая частотная характеристика одного из экземпляров фильтра G8NDL, с выставленной конденсаторами С1 и С4 частотой «бесконечного» подавления 50-МГц, показана на **рис. 32**.

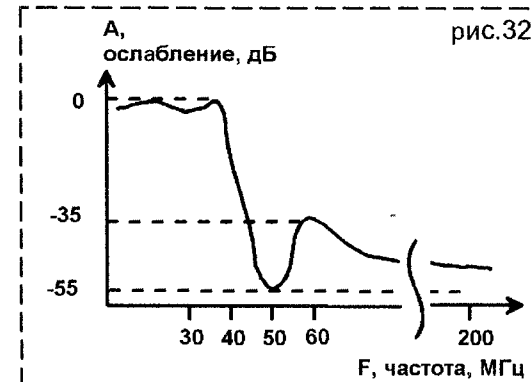


рис.32

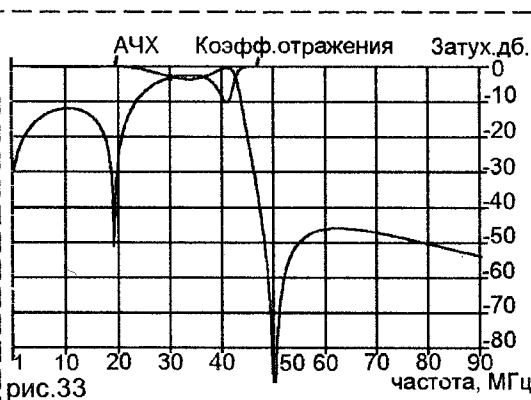


рис.33



рис.34

При помощи программы RFSimm99 была рассчитана теоретическая АЧХ фильтра G8NDL для работы на коротких волнах и имеющего частоты «бесконечного» подавления 50 и 145-МГц. **Рис. 33** показывает АЧХ фильтра с частотой бесконечного подавления 50-МГц, **рис. 34** показывает АЧХ фильтра с частотой бесконечного подавления 145-МГц. Частота среза обоих этих фильтров по уровню минус 3-дБ лежит в диапазоне частот 30 – 31-МГц. При практической настройке фильтра его частота среза может быть смещена как вверх так и вниз по частоте.

Фильтр G8NDL диапазона коротких волн может работать в фидерном тракте с волновым сопротивлением как 50 так и 75-Ом. Программа RFSimm99 и практика работы с этим фильтром подтверждают это.

Фильтр G8NDL является очень простым в изготовлении и нетребовательным к разбросу применяемых в нем деталей фильтром. Единственный «недостаток», который ограничивает широкое использование этих фильтров в радиолюбительской практике, заключается в необходимости его настройки при помощи соответствующего оборудования.

Фильтр G8NDL не является обратимым фильтром в полном смысле этого слова. При настройке этого фильтра в реальном фидерном тракте и с реальной антенной, при его реверсировании, частота бесконечного подавления изменялась.

Результаты испытаний фильтров

Практическое сравнение работы вышеописанных фильтров показало, что фильтры, собранные по схемам, показанным на рис. 4, обеспечили наилучшее подавление гармоник передатчика. Однако, для того, что бы АЧХ этих фильтров имела вид близкий к ее теоретическому, необходимо для изготовления этих фильтров использовать конденсаторы, имеющие минимальное отклонение от теоретически рассчитанного номинала. Фильтр должен быть изготовлен в металлическом закрытом корпусе. Это самый сложный в изготовлении фильтр из описанных в этой статье. При аккуратном изготовлении эти фильтры можно использовать без настройки.

Открытый фильтр, схема которого приведена на рис. 14, показал себя достаточно эффективным в работе. К его достоинствам можно отнести то, что его легко можно выполнить для работы в фидерном тракте волновым сопротивлением 50 и 75-Ом, для его изготовления не нужны конденсаторы, нужен только стеклотекстолит и медный провод. Этот фильтр легко может быть выполнен даже начинающим радиолюбителем, однако, необходимо иметь измеритель емкости для того, чтобы проверить значение емкости печатных конденсаторов. Недостатком открытого фильтра является недостаточное подавление гармоник передатчика лежащих в диапазоне частот 30 – 40-МГц, но с этим во многих случаях можно примириться. Открытый фильтр может быть установлен во внутрь передатчика.

Поглощающий Фильтр, схема которого приведена на рис. 23, рекомендуется использовать тогда, когда при включении отражательных фильтров наблюдается возбуждение передатчика или нет ожидаемого подавления гармоник, то есть, гармоники, отраженные от входа

отражательного фильтра, излучаются через корпус передатчика или провода питания. Поглощающий фильтр эффективен в фидерном тракте, работающем с высоким значением КСВ. Если подавление гармоник передатчика поглощающим фильтром все же недостаточно, то вслед за ним можно включить любой другой фильтр отражательного типа, имеющий высокое значение затухания в его полосе задерживания. Для этой цели вполне подойдут фильтры, описанные в этой статье. К достоинствам этого фильтра можно отнести то, что в нем можно использовать конденсаторы стандартных номиналов, можно при помощи последовательного контура выставить частоту бесконечного подавления конкретной гармоники передатчика.

К достоинствам фильтра G8NDL можно отнести то, что он дает возможность в своей полосе задерживания глубоко подавить конкретную гармонику передатчика, для изготовления фильтра используются стандартные номиналы конденсаторов. Фильтр G8NDL может быть выполнен для работы как на коротких волнах, так и на УКВ. Это один из самых простых фильтров, описанных в этой статье. Однако, для его настройки необходимы специальные приборы, что накладывает некоторые ограничения на доступность его изготовления.

Конечно, нельзя рассчитывать на то, что с помощью фильтров удастся полностью избавиться от помехи телевизионной и радиоприемной аппаратуре. Но даже простой фильтр нижних частот установленный на выходе передатчика может существенно снизить уровень внеполосных излучений передатчика, тем самым разрешив проблему работы на любительской радиостанции в часы активного просмотра телевизионных программ.

Паразитные резонансы фильтров

При экспериментах с различными типами фильтров на реальной передающей аппаратуре обнаружилось, что с некоторыми их конструкциями на высокочастотных диапазонах 15, 12, 11 и 10 метров выходной каскад трансивера потреблял слишком большой ток, и защита отключала его. Это явление особенно часто наблюдалось при работе фильтра совместно с самодельными передатчиками, на выходе которых не использовались согласующие цепи, а стоял только один широкополосный трансформатор.

Детальное исследование при помощи осциллографа работы фильтра подключенного к трансиверу показало, что первая катушка фильтра совместно с выходными цепями трансивера образует последовательный контур, настроенный на частоту близкую к рабочей

частоте трансивера. Этот последовательный контур шунтирует выход трансивера, и выходной каскад работает в режиме короткого замыкания, который является наиболее опасным для транзисторных усилителей мощности.

Устранить паразитный резонанс фильтра можно изменением количества витков выходной обмотки широкополосного трансформатора выходного каскада. Обычно увеличение или уменьшение количества витков этой обмотки на 1-2 витка сдвигает совместный

резонанс обмотки трансформатора и фильтра в сторону от любительского диапазона.

Изменение индуктивности катушек выходного П – контура (если таковой используется) усилителя мощности тоже может устранить паразитный резонанс фильтра.

Григоров И.Н.

Литература : 8. Ginn G8NDL K. E. A Four and Six Filter. Practical Wireless, June, 1995.

КВ-ПРИЕМНИК НАЧАЛЬНОГО УРОВНЯ

Начинающему радиолюбителю - коротковолновому, на первом этапе, требуется КВ-радиоприемник, при помощи которого можно наблюдать за работой других радиолюбителей. Желательно, чтобы это было очень простое устройство, выполненное на самой доступной элементной базе, простое в настройке, но обеспечивающее неплохие характеристики.

Описываемый в данной статье приемник как раз из таких. Он выполнен по очень простой схеме на самой доступной, на сегодняшний день, элементной базе. Приемник построен по схеме прямого преобразования. Он принимает телеграфные и телефонные радиолюбительские станции (CW и SSB). Приемник, в принципе, может работать в любом из радиолюбительских КВ-диапазонов, – все зависит от параметров входного и гетеродинного контура. В статье приводятся данные этих контуров для диапазонов 160М, 80М и 40М. На других диапазонах приемник не испытывался.

Чувствительность приемника около 8 мкВ, работает он на несогласованную антенну, представляющую собой отрезок монтажного провода, протянутый по диагонали

комнаты под потолком. Роль заземления выполняет труба водопроводной или отопительной системы дома. К трубе при помощи металлического хомута крепится контакт, провод от этого контакта подключается к

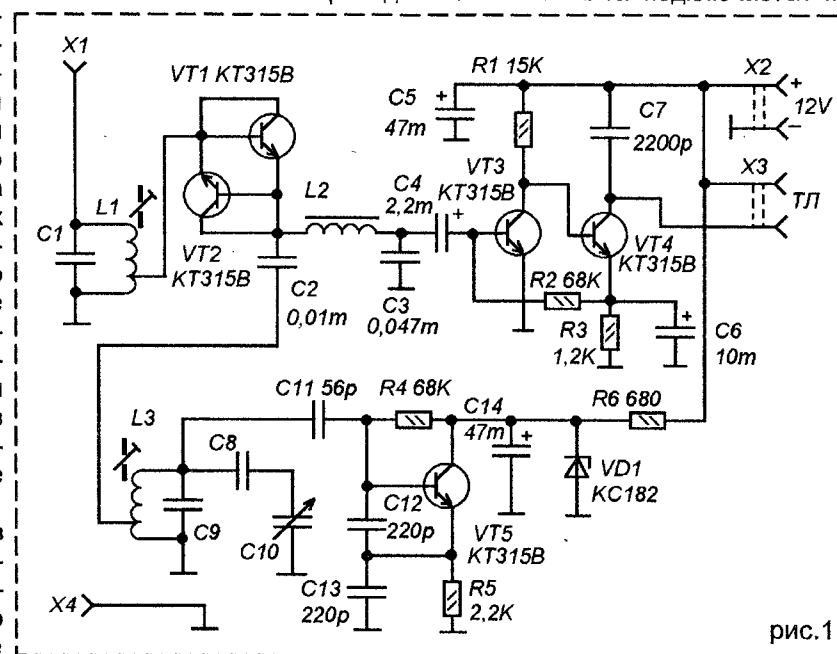


рис.1

клемме X4, а снижение антенны – к X1.

Принципиальная схема показана на рисунке 1. Входной сигнал выделяется контуром L1-C1, который настроен на середину принимаемого диапазона. Далее сигнал поступает на смеситель, выполненный на двух транзисторах VT1 и VT2, в диодном включении, включенных встречно-параллельно.

Напряжение гетеродина подается на смеситель через конденсатор C2 от гетеродина выполненного на транзисторе VT5. Гетеродин работает на частоте в два раза ниже частоты входного сигнала. На выходе смесителя, в точке подключения C2 образуется продукт преобразования, – сигнал разности входной частоты и удвоенной

частоты гетеродина. Поскольку, величина частоты этого сигнала не должна быть более 3 кГц, то после смесителя включен ФНЧ на дросселе L2 и конденсаторе C3, подавляющий сигналы частотой выше 3 кГц. Благодаря этому достигается высокая избирательность приемника и возможность приема CW и SSB. Сигналы AM и FM практически не принимаются, но это и не нужно, так как в любительских диапазонах, в основном используются CW и SSB.

Выделенный НЧ сигнал поступает на двухкаскадный низкочастотный усилитель на VT3 и VT4, на выходе которого включаются высокоомные головные электромагнитные телефоны типа "ТОН-2". Низкоомные динамические телефоны можно подключать только через переходной трансформатор, например, от однопрограммной радиотрансляционной точки. Если параллельно C7 включить резистор сопротивлением 1-2 кОм, то сигнал с коллектора VT4 через кон-

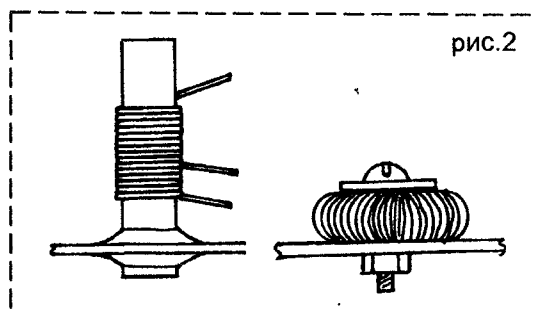


рис.2

денсатор емкостью 0,1-10 мкФ можно подать на вход любого УНЧ с динамиком и регулятором громкости. Тогда будет возможно громкоговорящее прослушивание.

Напряжение питания гетеродина стабилизировано стабилитроном VD1.

Теперь о деталях. В приемнике можно использовать разные переменные конденсаторы, например, с перестройкой емкости 10-495 пФ, 5-240 пФ или 7-180 пФ. Желательно чтобы это были конденсаторы с воздушным диэлектриком, но можно и с твердым.

рис.3

Для намотки контурных катушек используются каркасы диаметром 8 мм с резьбовыми подстроечными сердечниками из карбонильного железа. Заготовкой для каркасов служат каркасы контуров ПЧ старых ламповых или лампово-полупроводниковых телевизоров (УЛТ, УНТ, УЛППТ и др.). Каркасы разбираются, разматываются и от них отпиливается цилиндрическая часть по длине 30 мм. Каркасы устанавливаются в отверстия в печатной плате приемника и фиксируются там густым эпоксидным клеем. Схематическое изображение каркаса с катушкой и способ его крепления приводится на рисунке 2. На этом же рисунке показан способ крепления катушки L2, выполненной на ферритовом кольце. Эта катушка тоже крепится через отверстие в плате, но посредством винта М3 с гайкой, который вставляется в отверстие кольца.

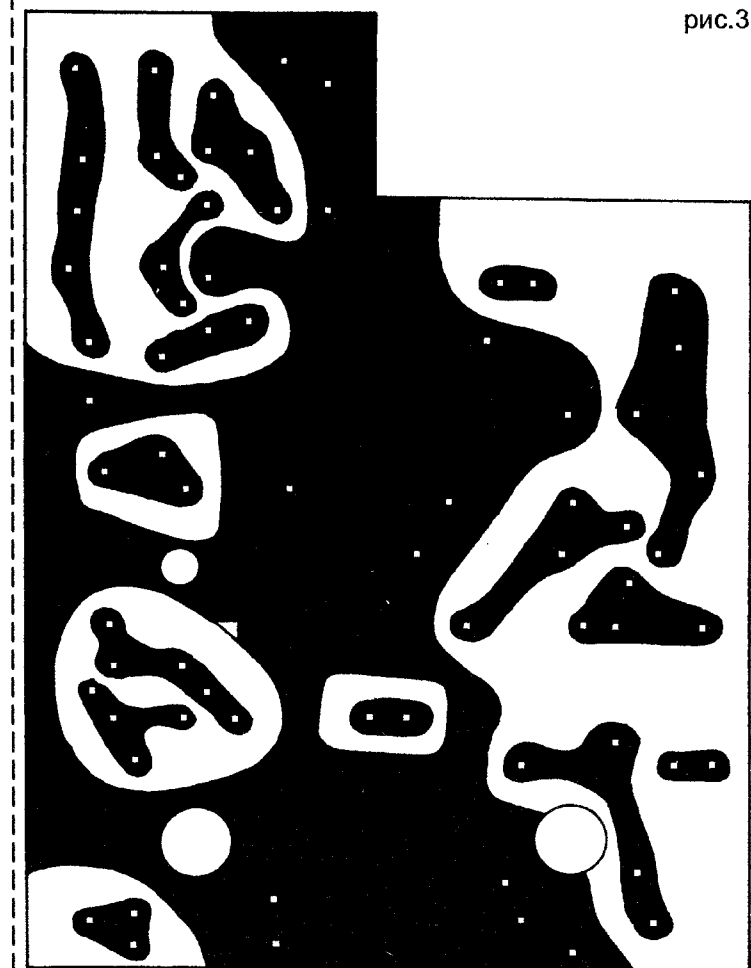
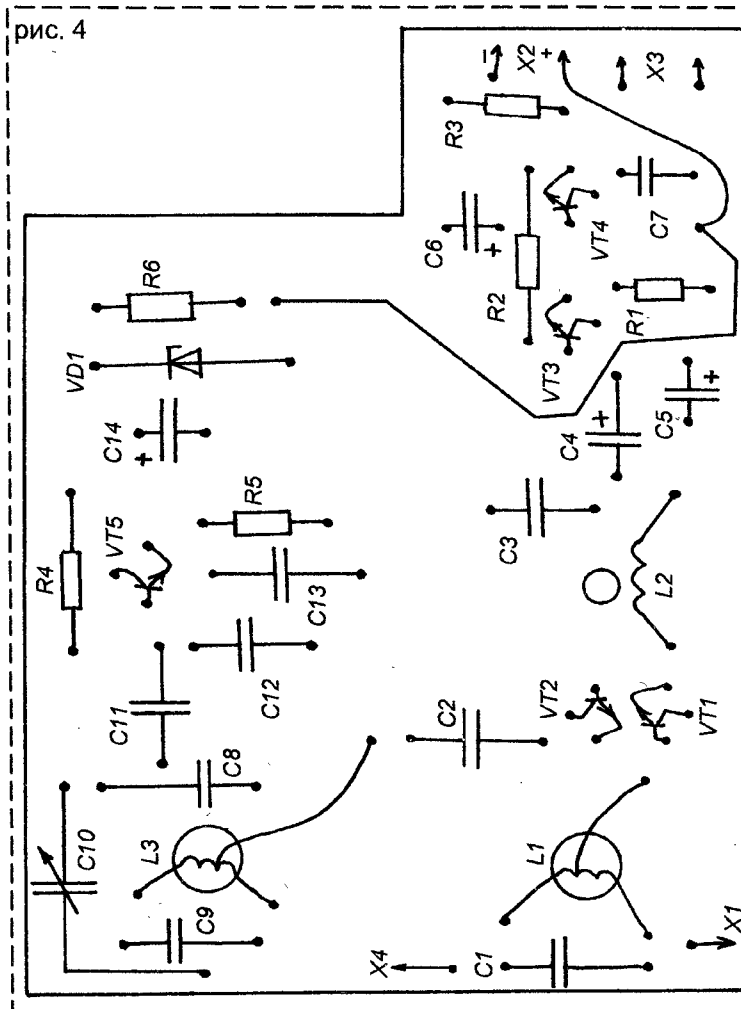


рис.4



Под винт подкладывается изоляционная шайба.

Теперь намоточные данные. Как уже отмечалось выше, намоточные данные приводятся для трех диапазонов (см. таблицу). Кроме намоточных данных приводятся для трех диапазонов и данные емкостей C1, C9, C8. Кроме того, емкость C8 приводятся для разных переменных конденсаторов. Если имеющийся в вашем распоряжении переменный конденсатор не такой емкости, как указано в таблице (10-495, 5-240 или 7-180), то выбирайте данные по наиболее близкой максимальной емкости. Например, если есть конденсатор 7-270 пФ, то берите данные емкости для переменного конденсатора 5-240 пФ.

Намотка катушек L1 и L3 выполняется виток к витку, проводом ПЭВ 0,12. Фиксируются обмотки каплями расплавленного парафина (от свечки).

Катушка L2 – намотана на ферритовом

кольце диаметром 10-20 мм, она содержит 200 витков, намотанных в навал, но равномерно. Катушку L2 можно намотать и на другом сердечнике, например, на СБ. В этом случае, её наматывают на каркасе СБ и затем помещают его внутрь броневых чашек СБ. Чашки склеивают эпоксидным клеем, им же клеят катушку к плате.

Конденсаторы C1, C8, C9, C11, C12, C13 должны быть керамическими, трубчатыми или дисковыми. Если это импортные дисковые конденсаторы, то нужно знать как обозначается их емкость, – первые две цифры обозначают емкость, а третья – множитель. Множитель обозначается цифрами 1,2,3,4. Если 1 = x10, 2 = x100, 3 = x1000, 4 = x10000. Например, "47" - 47 пФ, "471" - 470 пФ, "472" - 4700 пФ, "473" - 47000 пФ (0,047м), "474" - 0,47м.

Печатная плата сделана из фольгированного стеклотекстолита. Расположение печатных дорожек только с одной стороны.

Рисунок дорожек и монтажная схема приводятся на рисунках 3 и 4.

ТАБЛИЦА

	160М	80М	40М
L1	10+39 вит.	8+25 вит.	6+14 вит.
L3	38+72 вит.	25+48 вит.	15+30 вит.
C1	68 p	36 p	20 p
C9	100 p	75 p	56 p
10-495p			
C8	27 p	24 p	20 p
5-240p			
C8	30 p	27 p	22 p
7-180p			
C8	33 p	30 p	24 p

Теперь немного о налаживании. Низкочастотный усилитель приемника, при безошибочном монтаже и исправных деталях

работает сразу после первого включения. Режимы работы транзисторов VT3-VT4 устанавливаются автоматически, так что налаживания УНЧ не требуется. Поэтому, в основном, налаживание приемника заключается в налаживании гетеродина. Сначала нужно проверить наличие генерации по наличию ВЧ напряжения на отводе катушки L3. Ток коллектора VT5 должен быть в пределах 1,5-3 мА (устанавливается резистором R4). Генерацию можно проверить по изменению этого тока при прикосновении руками к гетеродинному контуру.

Подстройкой гетеродинного контура нужно обеспечить нужное перекрытие гетеродина по частоте, на диапазоне 160 М частота гетеродина должна перестраиваться в пределах 0,9-0,99 МГц, на диапазоне 80М — 1,7-1,85 МГц, на диапазоне 40М — 3,5-3,6 МГц. Проще всего это сделать измеряя частоту на отводе катушки L3 при помощи частотомера, способного измерять частоту до 4 МГц. Но можно воспользоваться и резонансным волномером или генератором ВЧ (методом биений).

Если вы пользуетесь генератором ВЧ, то можно одновременно настроить и входной контур. Подайте на вход приемника сигнал

от ГВЧ (например, расположите провод, подключенный к X1 рядом с выходным кабелем генератора). Генератор ВЧ нужно перестраивать в пределах частот в два раза больших, чем указано выше (например, на диапазоне 160М – 1,8-1,98 МГц), а контур гетеродина подстроить так, чтобы при соответствующем положении С10 в телефонах прослушивался звук частотой около 0,5-1 кГц. Затем, настройте генератор на центральную частоту диапазона, настройте на неё приемник и подстройте контур L1-C1 по максимальной чувствительности приемника. По тому же генератору откалибруйте шкалу приемника.

Откалибровать шкалу приемника можно и по частотомеру, измеряя частоту на отводе L3 и умножая показания частотомера на 2. При отсутствии генератора ВЧ входной контур можно настроить принимая сигнал радиолубительской станции, работающей ближе к середине диапазона.

В процессе настройки контуров может потребоваться небольшая корректировка числа витков катушек L1 и L3 или емкостей C1 и C9.

Андреев С.

СТЕРЕОПЕРЕДАТЧИК

Во многих зарубежных странах, особенно в США очень популярны кинотеатры - авто-стоянки. Люди приезжают на машинах и не выходя из них смотрят фильмы, проецируемые на большое экране.

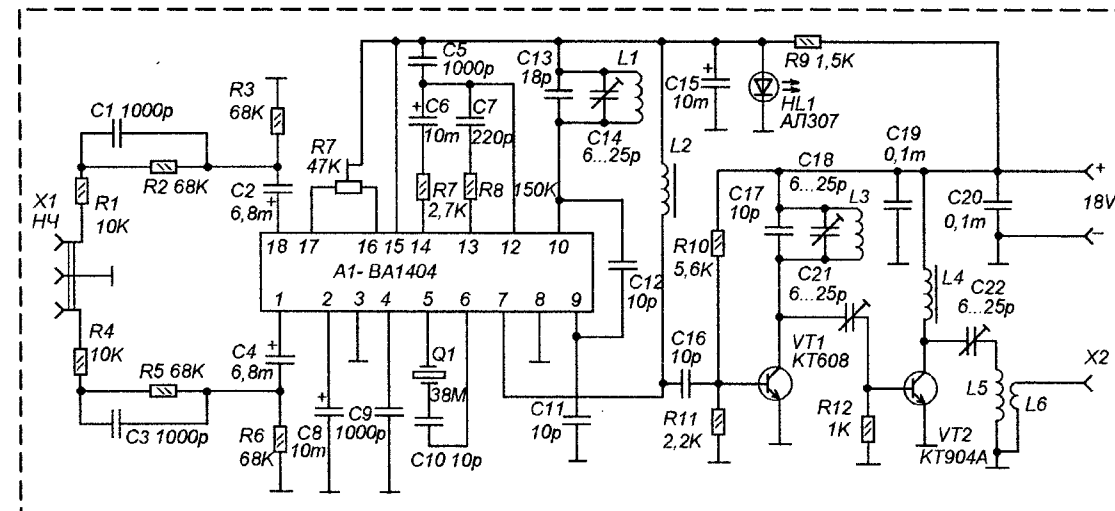
Аналогичный кинотеатр решили и мы организовать на пустой площадке возле шоссе недалеко от нашего поселка. Но, довольно быстро столкнулись с существенной проблемой, — звуковое сопровождение, воспроизводимое с большой громкостью и, преимущественно в ночное время, стало сильно мешать жителям расположенных недалеко домов. Ситуация стала близка к закрытию кинотеатра решением районной администрации.

Выход из положения был найден довольно быстро. Практически все легковые автомобили оснащены магнитолами или радиоприемниками, принимающими сигналы FM-диапазона. Поэтому, было решено дополнить систему несложным передатчи-

ком, вырабатывающим стереофонический FM сигнал на свободном, в данной местности, участке диапазона 87,5-108 МГц. Выполненным по схеме стереопередатчика для трансляции стереосигнала в пределах помещения, но дополненный усилителем, обеспечивающим уверенный прием в пределах нашей автостоянки.

Теперь, просто, каждому зрителю выдается билет, на котором написано на какую частоту нужно настроить приемник, а первые несколько минут перед началом фильма передается музыкальный сигнал или титры, реклама фильма, позволяющий точно настроить приемники на нужную частоту.

Принципиальная схема передатчика показана на рисунке. Задающий стереогенератор выполнен на специализированной микросхеме ВА1404. Микросхема формирует стереосигнал с пилот-тоном, поэтому, передатчик можно сделать именно на диапазон 87,5-108 МГц. На диапазоне 64-73 МГц используется другая система стереовещания, неприемлемая для ВА1404.



Низкочастотный стереосигнал от звуковой аппаратуры, уровнем 250 мВ, поступает через разъем Х1 на стереовходы микросхемы А1. На А1, включенной по типовой схеме, выполнен формирователь стереосигнала, ЧМ модулятор и генератор ВЧ с буферным усилительным каскадом. Режим работы формирователя стереосигнала устанавливается подстроечным резистором R6 (на слух, – по приемнику). Для формирования поднесущей стереосигнала служит генератор частоты 38 МГц, стабилизированной резонатором Q1.

Несущая частота ВЧ -генератора определяется настройкой колебательного контура L1-C13-C14. Конденсаторы C11 и C12 работают в цепи обратной связи, необходимой для возбуждения генератора.

Выход буферного усилительного каскада – вывод 7. Он нагружен дросселем L2. Мощность очень небольшая. При типовом включении, с небольшой антенной, дальность связи составляет один-два метра. Этот сигнал поступает на двухкаскадный усилитель на транзисторах VT1 и VT2. Каскад предварительного усиления на VT1 работает с начальным смещением, задаваемым резисторами R10 и R11. Контур С17-С18-Л3 настроен на частоту несущей. Усиленный сигнал уже достаточен для раскачки выходного каскада на VT2. Выход согласован при помощи последовательного контура L5-С22.

Антенна представляет собой металлический штырь длиной около 2 метров, подключаемый к клемме X2.

Питается устройство от источника постоянного тока напряжением 18V. Ток потребления около 1 А. Транзистор VT2 нуж-

дается в радиаторе площадью не менее 200 см². Роль радиатора выполняет металлическое шасси устройства.

Микросхема ВА1404 рассчитана на питание от источника напряжением от 1,25 до 2,5V. В данном случае, она питается напряжением около 1,8V, созданного параметрическим стабилизатором на светодиоде.

Катушка L1 – бескаркасная, её внутренний диаметр 3 мм, а число витков – 4. Провод ПЭВ 0,96. Катушка L3 так же, бескаркасная, её внутренний диаметр 8 мм, число витков 5. Провод тот же. Катушка L5 имеет внутренний диаметр 12 мм, – 7 витков. Провод ПЭВ 0,96. Катушка L6 расположена на поверхности L5, – она содержит 4 витка. Провод тот же. Дроссель L2 – фабричный импортный, маломощный, на 20-30 мкГн. Дроссель L4 намотан на корпусе резистора МЛТ-2 сопротивлением более 100 кОм. Он содержит 40 витков ПЭВ 0,23.

Налаживание на первом этапе без усилителя мощности, — отключите от него питание, а к точке соединения вывода 7 А1 и L2 подключите временную антенну — кусок провода длиной около метра. Подайте на вход устройства звуковой сигнал (например, от генератора НЧ). Настройте контрольный приемник в пустое место диапазона 87,5-108 МГц. Подстройкой L1 и C14 выводите передатчик на эту частоту. Подстройкой R7 добейтесь передачи стереосигнала.

Затем подключите рабочую антенну к X2, подключите питание на усилитель мощности и настройте его по максимальной дальности приема на автомагнитоле.

Крутков М.

УКВ-ЧМ ПРИЕМНИК ИЗ СТАРОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Происходящее в стране обновление парка телевизионных приемников, вызванное в первую очередь, увеличением числа принимаемых программ, а во вторую, — относительным снижением цен на современные отечественные телевизоры на фоне увеличения себестоимости восстановительного ремонта (замены кинескопа) и доработки (установка ПАЛ-декодера, многопрограммного синтезатора управления) популярной в прошлые годы линейки 3-УСЦТ, приводит к тому, что телевизоры 3-УСЦТ с неисправными (часто битыми) кинескопами просто выбрасываются. Конечно, восстанавливать такой телевизор сейчас нет смысла, но его можно разобрать на модули и использовать их в новых конструкциях.

Здесь приводится описание УКВ-радиовещательного приемника, в котором применяются модули УСУ-1-15 (модуль фиксированных настроек) и модуль МУНЧ (модуль УНЧ) телевизора 3-УСЦТ.

Принципиальная схема приемника показана на рисунке 1. Схема модуля УКВ приводится на рисунке 2. Он собран по типовой схеме включения микросхемы КС1066ХА1.

Модуль УСУ-1-15 отличается от МВР тем, что он собран на транзисторах и его восьмистабильный транзисторный триггер использует напряжение настройки, но и для собственно своей работы. Как показывает эксперимент, данный триггер работает только, если на него подано два напряжения питания, — первое +12В, а второе должно быть хотя бы на 5-6 В больше первого. Только в этом случае будет надежное

переключение программ и удержание настройки.

Поэтому, несмотря на то, что для варикапа модуля УКВ, собранного по типовой схеме КС1066ХА1, требуется

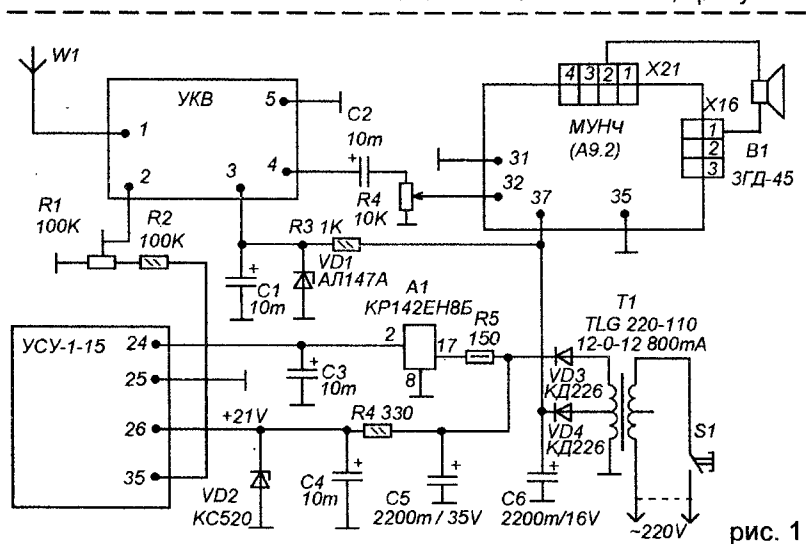


рис. 1

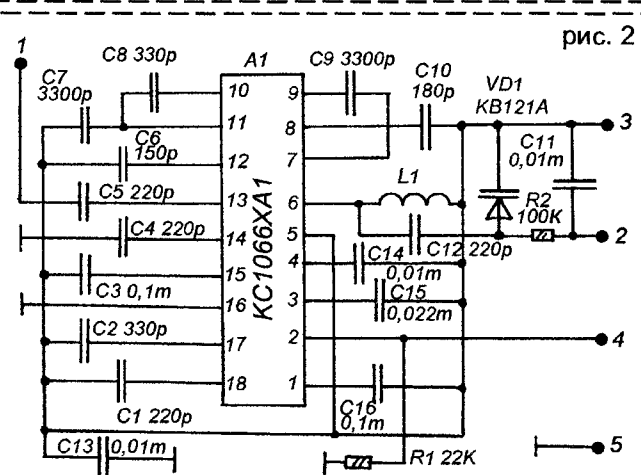


рис. 2

максимальное напряжение не более 5В, пришлось создать систему питания, дающую напряжение настройки около 21В (при напряжении питания УСУ, равном 12В). А уровень максимального выходного напряжения настройки подгоняется под норму для УКВ модуля при помощи резисторов R1 и R2.

Источник питания собран на китайском трансформаторе ТЛГ, у которого вторичная обмотка состоит из двух по 12В. Вся обмотка используется для получения стабильных напряжений +12В и +21В. Для стабилизации служат микросхема А1 и стабилитрон VD2.

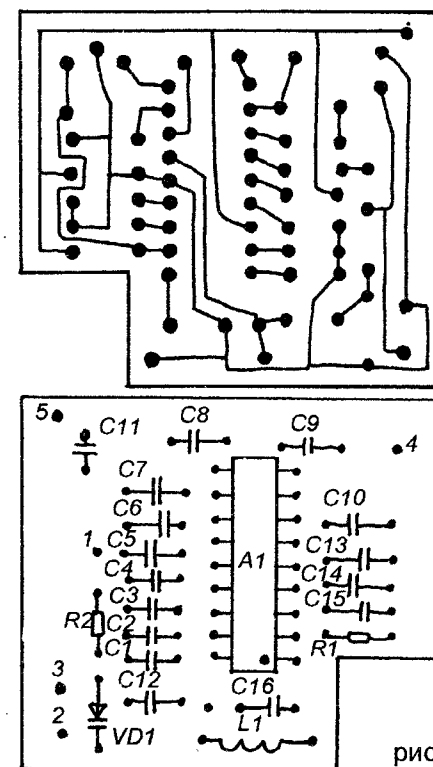


рис. 3

Модуль МУНЧ (плата А9.2) используется так же готовый. Существует большое разнообразие плат УНЧ телевизоров УСЦТ, собранных как на К174УН7, так и на К174УН14. Объединяет их напряжение питания и нумерация разъемов для подключения. Кроме самого УНЧ в состав этого модуля могут входить резисторы для регулировки яркости, контрастности и насыщенности, а так же, у некоторых — и тонов. Разъемы для подключения магнитофона и головных телефонов, стабилизатор питания варикапов радиоканала и др. В данной

схеме используется только непосредственно УНЧ и его регулятор тембра (если есть).

Поскольку, в телевизоре применяется электронный регулятор громкости в составе модуля радиоканала, то для регулировки громкости в этой схеме служит простой регулятор на переменном резисторе R4.

УНЧ питается нестабильным напряжением с выхода отвода вторичных обмоток трансформатора. Напряжение питания УКВ модуля понижено и стабилизировано параметрическим стабилизатором на VD1.

Если в качестве УСУ-1-15 и МУНЧ используются готовые платы от 3-УСЦТ, то модуль УКВ самодельный. Его можно собрать по схеме на рисунке 2 на самодельной печатной плате, схема дорожек и монтажа которой приводится в этой статье. Либо использовать модуль УКВ, собранный из имеющихся в широкой продаже наборов деталей для самостоятельной сборки приемного тракта УКВ на базе микросхем типа К174ХА34 или К1066ХА1.

Детали. Стабилитрон КС520 можно заменить другими напряжением 18-22В, например, КС522, КС518, КС218, КС220, КС222 или набрать стабилитрон из двух-трех стабилитронов на низкое напряжение, включив их последовательно, например, две штуки КС210 или Д814Г. Важно чтобы напряжение, поступающее на вывод 26 УСУ-1-15 было больше напряжения на выводе 24 как минимум на 5В.

Диоды — любые выпрямительные. Трансформатор питания покупной, китайский из серии ТЛГ или АЛГ с вторичной обмоткой 12-0-12 В.

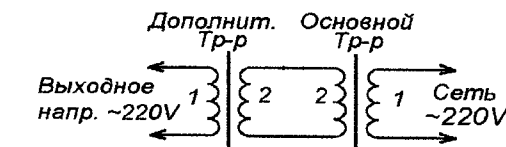
Динамик любого типа, например, от того же неисправного телевизора.

Попцов Г.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Если в устройстве, питающемся от электросети через силовой трансформатор необходимо получить высокое напряжение, развязанное от электросети, можно, как обычно, сделать импульсный преобразователь. Но можно воспользоваться дополнительным малоомощным силовым трансформатором. На его низковольтную обмотку подают

напряжение со вторичной обмотки основного трансформатора питания, а высокое напряжение снимают с его сетевой обмотки.



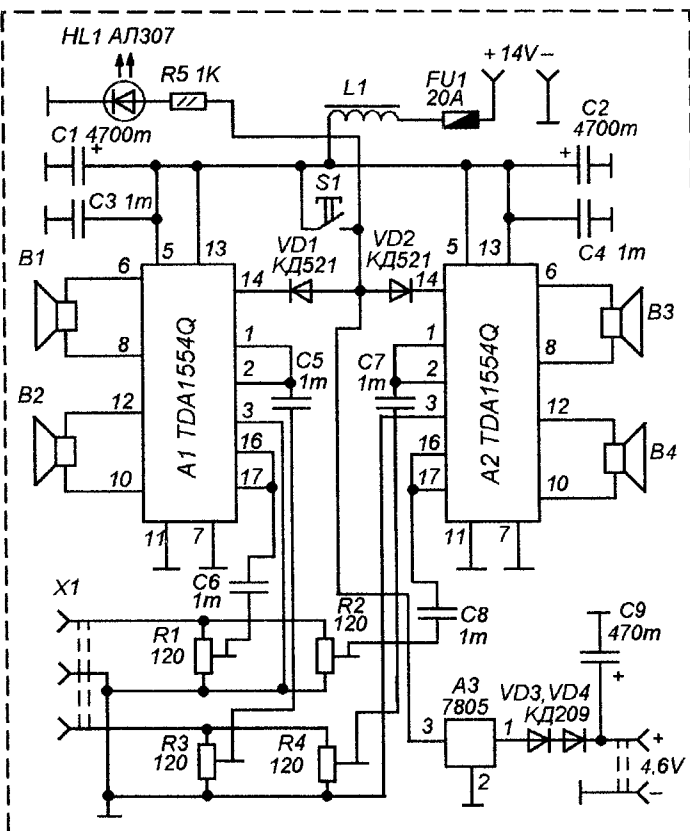
Величина выходного напряжения зависит от соотношения номинальных напряжений вторичных обмоток (2) трансформаторов.

СКРЫТАЯ АВТО-АУДИОСИСТЕМА

Хорошая аудиосистема (магнитола, CD-чейжер, акустика) уже давно стала такой же важной частью автомобиля как стеклоочистители и зеркала. Но, именно аудиосистема является приманкой для различных мелких негодяев, рыщущих по ночам как крысы в поисках наживы. К сожалению, ни одна охранная сигнализация не может спасти машину от разграбления, — чтобы разбить стекло и варварски вырвать магнитолу требуется несколько секунд. Поэтому, пока вы просыпаетесь и бежите к машине, — воров и след простыл. Идеальный способ — держать ночью машину в гараже или на охраняемой стоянке, но, если вы житель центральной части большого города, то ваш гараж, наверняка, будет совсем не "в шаговой доступности", а стоимость места на стоянке будет слишком высока.

Поэтому, оптимально, с точки зрения радиоприемника, сделать аудиосистему незаметной для окружающих. Отсек для магнитолы должен быть нарочито пуст (можно даже сунуть в него вчерашнюю газету, так чтобы она торчала). Акустические системы должны быть задрапированы так, чтобы их внешняя отделка была в тон тканевой обивке кузова. Если большие тыловые динамики размещены в полке багажника и их невозможно сделать незаметными, то нужно предусмотреть чем их закрыть от посторонних глаз, пока машина находится на стоянке (например, — та же газета, или коврик, чистая тряпочка).

Теперь об аппаратуре. Высококачественного звука, сейчас, можно достигнуть только воспроизводя программу с CD-аудио. Устанавливать автомобильную аппаратуру, в которой есть CD-проигрыватель не стоит, — это будет "лакомый кусочек" для вора. Поэтому, лучше воспользоваться хорошим карманным CD-плеером, работающим, обычно, на наушники, и подать сигнал с его выхода на мощный УМЗЧ, расположенный в машине скрытно (например, в бардачке,



в глубине отсека для магнитолы) или не имеющий "фирменного вида".

Такой усилитель, сейчас, когда существуют микросхемы — УМЗЧ, можно сделать очень компактным, потратив на эту работу минимум времени. Принципиальная схема УМЗЧ на четыре акустические системы (две тыловые и две фронтальные) показана на рисунке. Усилитель выполнен на двух часто встречающихся в продаже микросхемах — ТДА1554Q, включенных по схемам мостовых усилителей. Такой усилитель, при номинальном напряжении в борт-сети, обеспечит максимальную мощность около 20 Вт на канал.

На микросхеме А1 выполнены фронтальные усилители, а на микросхеме А2 — тыловые. На самом деле, нет разницы на какой фронтальные, а на какой тыловые, — все зависит от подключения акустических систем.

Сигналы с телефонного выхода CD-плеера подаются на разъем Х1. При помощи подстроечных резисторов R1-R4 можно установить, на слух, оптимальный уровень звука для каждой из акустических систем. Это важно, так как, нужно учитывать и расположение акустических систем, их звуко-

вое давление, а так же, расположение в салоне самого важного слушателя — водителя. К тому же, фронтальные акустические системы, обычно, сильно отличаются от тыловых, как по габаритным размерам и способу установки, так и по акустическим и электрическим параметрам.

CD-плеер питается от автономного источника ограниченной емкости, поэтому, в автомашине желательно питать его от внешнего источника. Для этого в нем есть разъем для подключения внешнего источника (сетевого адаптера) напряжением 4,5В. В данном случае, роль сетевого адаптера выполняет стабилизатор на А3. 7805 выдает выходное напряжение 5В, а диоды VD3 и VD4 служат для его понижения до уровня 4,4-4,7В. Если для внешнего питания вашего CD-плеера требуется другое напряжение, его можно получить используя другой интегральный стабилизатор, например, КР142ЕН12, — тогда можно будет установить любое напряжение от 1,25В до 12В.

Усилитель постоянно подключен к бортовой сети автомобиля. Его выключение производится переводом в дежурный режим при помощи тумблера S1. Индикатор включения — светодиод HL1.

Для подавления помех от электрооборудования автомобиля служит дроссель L1 и конденсаторы C1-C4. Питание на усилитель следует подавать по отдельным проводам, непосредственно от аккумулятора.

Резисторы R1-R4 типа СПЗ-4а, они установлены в отверстиях, просверленных в корпусе усилителя. Рукоятки на них не устанавливаются (резисторы служат подстроечными). В качестве корпуса используется корпус-радиатор от неисправного комму-

татора зажигания автомобилей "Волга" или "УАЗ". В нем, на теплопроводной пасте установлены все микросхемы, включая А3. Установлены разъемы для подключения CD-плеера. Катушка L1 и конденсаторы C1 и C2 расположены непосредственно на поверхности этого корпуса. В корпусе просверлены отверстия непосредственно возле выводов микросхем А1 и А2 и выводы от этих конденсаторов, обутые в кембрики, через эти отверстия подпаяны прямо на выводы микросхем, — каждый к выводам своей микросхемы. А сами конденсаторы, хотя и находятся снаружи корпуса, — расположены они как можно ближе к А1 и А2.

При монтаже силовых усилителей нужно пользоваться проводом диаметром не менее 1 мм.

Конденсаторы C1 и C2 — импортные аналоги К50-35, но более малогабаритные, они рассчитаны на максимальное напряжение 16В. Можно использовать и другие электролитические конденсаторы емкостью не ниже 3000 мкФ. Диоды можно заменить любыми аналогичными. Конденсаторы C3-C8 — импортные малогабаритные. На месте C3 и C4 можно использовать конденсаторы емкостью от 0,1 мкФ, а конденсаторы C5-C8 можно заменить даже электролитическими, емкостью от 1 мкФ до 5 мкФ. Сопротивления резисторов R1-R3 могут быть от 68 до 200 Ом, но эти резисторы должны быть одинаковыми.

Катушка L1 намотана на ферритовом кольце диаметром 20 мм. Она содержит 25 витков намоточного провода диаметром не менее 1 мм.

Семенов Л.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ УМЗЧ

В этой статье описывается автомобильный УМЗЧ с акустическими системами, предназначенный для усиления и воспроизведения стереосигналов, поступающих от автомобильной аппаратуры или портативной аппаратуры, используемой в автомобиле. Усилитель может быть использован как самостоятельное устройство и как узел для модернизации автомобильной магнитолы. Не исключено и его применение в качестве

УМЗЧ самодельного аудиоцентра, выполненного на базе устаревших узлов от персональных ЭВМ (источник питания, CD-проигрыватель).

Усилитель сделан на базе микросхемы ТА8210АН (или ТА8210АL), содержащей двухканальный мостовой УМЗЧ с достаточно хорошими характеристиками: коэффициент усиления 50 дБ, входное сопротивление 30 кОм, частотный диапазон 20...20000 Гц, при выходной мощности 1 Вт КНИ не превышает 0,05%, выходная мощность на нагрузке 4 Ом 2x22W, сопротивление нагрузки может быть от 8 до 2 Ом, ток потребления не более 10 А.

В большинстве отечественных автомобилей на передней панели (торпеде) есть места для установки двух небольших широкополосных динамиков. В принципе, эти места расположены очень удобно, но их размеры не позволяют устанавливать акустические системы, хорошо воспроизводящие низкочастотные составляющие. НЧ-динамики большие, и их устанавливают в других местах, например, в багажном отделении, на полке багажника, за спинками заднего сидения. Таким образом, получаются тыловые и фронтальные АС. Но, устанавливать широкополосные тыловые динамики нет смысла, — здесь важнее низкочастотные. А, фронтальные динамики могут быть широкополосными, но с завалом на низких частотах.

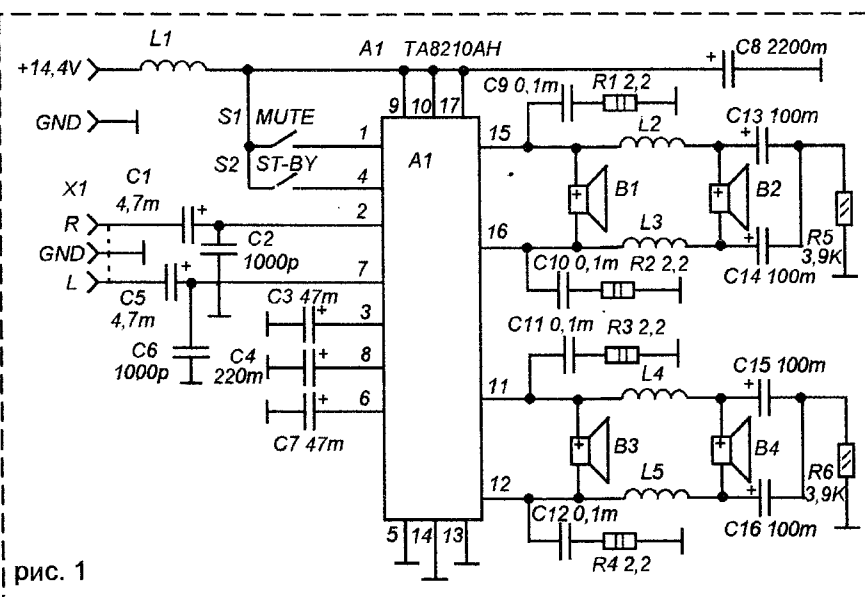


рис. 1

На рисунке 1 приводится базовая схема такого усилителя, в котором фронтальные динамики B1 и B3 сопротивлением по 4 Ом подключены прямо на выходы мостового УМЗЧ, а тыловые низкочастотные B3 и B4 — подключены через фильтры L2-L3-C13-C14 и L4-L5-C15-C16, выделяющие НЧ составляющую сигнала (ниже 600 Гц). Резисторы R5 и R6 создают напряжения смещения на конденсаторах, давая возможность использовать более доступные полярные электролитические конденсаторы.

В результате, основное воспроизведение сигнала происходит при помощи фронтальных динамиков, а низкочастотная составляющая — тыловыми (или иначе расположенными низкочастотными). Мощность по НЧ и СЧ-ВЧ акустическим системам, при равенстве их сопротивлений, распределяется, примерно, одинаково. При питании от источника напряжением 14,5V и сопротивлениях динамиков по 4 Ом на каждый динамик приходится, примерно, по 15 W максимальной мощности.

Если УМЗЧ будет использоваться в составе домашнего аудиоцентра, то динамики и

все элементы их фильтров располагаются внутри акустических систем. В автомобиле, элементы фильтров располагаются рядом с низкочастотными динамиками, — в отдельных пластмассовых корпусах. Катушки каналов намотаны на каркасах диаметром 32 мм, в качестве которых используются отрезки пластиковых водопроводных труб такого диаметра. Всего два каркаса. Катушки все одинаковые, — по 100 витков провода ПЭВ 0,57. Катушки L2 и L3 намотаны на одном каркасе, рядом, намотка выполнена в разные стороны. Аналогично сделаны и катушки L4 и L5. Катушка фильтра питания L1 намотана на корпусе старого фломастера, — 100 витков провода ПЭВ 0,57.

Для всех катушек можно использовать любой медный намоточный провод сечением от 0,5 мм и больше.

Усилитель должен эксплуатироваться с теплоотводом площадью поверхности не менее 100 см².

Выключатели S1 и S2 показаны на схеме условно, — это могут быть как выключатели, так и цепи управления от аппаратуры — источника аудиосигнала.

Как уже отмечалось выше, на фронтальные динамики поступают все частоты, включая и частоты ниже 600 Гц, которые воспроизводятся низкочастотными динамиками. Если фронтальные динамики достаточно хороши и детали торпеды автомобиля не создают вибрации на низких частотах, — это не вызывает проблем. Но, если в фонограмме есть "мощные низы", а

фронтальные динамики из-за своей широкополосности и малого диаметра диффузора начинают создавать искажения на НЧ или наблюдаются призвуки от вибрации торпеды автомобиля, — желательно уменьшить уровень НЧ сигналов, поступающих на них. Также, желательно, разместить в зоне фронтальных громкоговорителей и маленькие высокочастотные "пищалки", которые улучшат воспроизведение ВЧ-составляющих. В этом случае, можно в качестве B1 и B3 использовать среднечастотные динамики.

Принципиальная схема одного из вариантов выходных цепей усилителя, в случае трехполосной акустической системы показана на рисунке 2.

Среднечастотные фронтальные динамики B1 и B3 подключены через фильтры C17-R7 и C20-R11, которые ослабляют низкочастотные составляющие ниже 400-500 Гц. Высокочастотные "пищалки" B5 и B6 подключены через фильтры C19-R9 и C22-R12, подавляющие частоты ниже, примерно, 5000 Гц. В составе фильтров участвуют и сопротивления динамиков.

Обратите внимание, — в этой схеме (рисунок 2) среднечастотные и высокочастотные динамики подключаются только к одному из выходов усилителей НЧ, образующих мостовые усилители. Это понижает мощность, поступающую на эти динамики в два раза, по сравнению с мощностью, поступающей на низкочастотные динамики. Кроме понижения мощности, это создает и некоторый "перекос" в работе мостовых усилителей, поскольку нагрузки плечей усилителей получаются неравными и это неравенство изменяется с частотой. Это может привести к возникновению дополнительных искажений в низкочастотном тракте. Конечно, подключение СЧ и ВЧ динамиков к разным плечам мостового усилителя частично решает проблему "перекоса", но не решает проблему его зависимости от частоты и понижения мощности на СЧ и ВЧ.

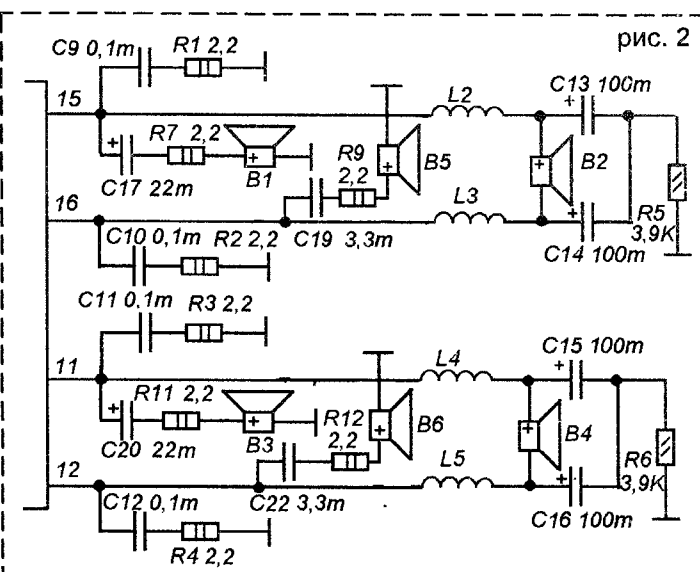
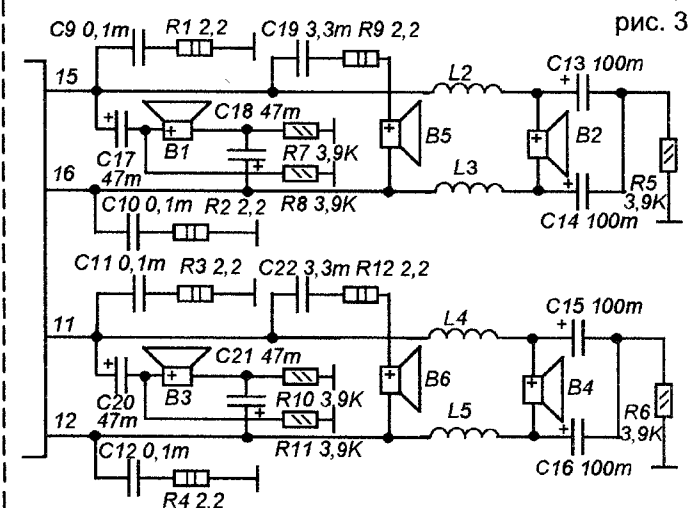


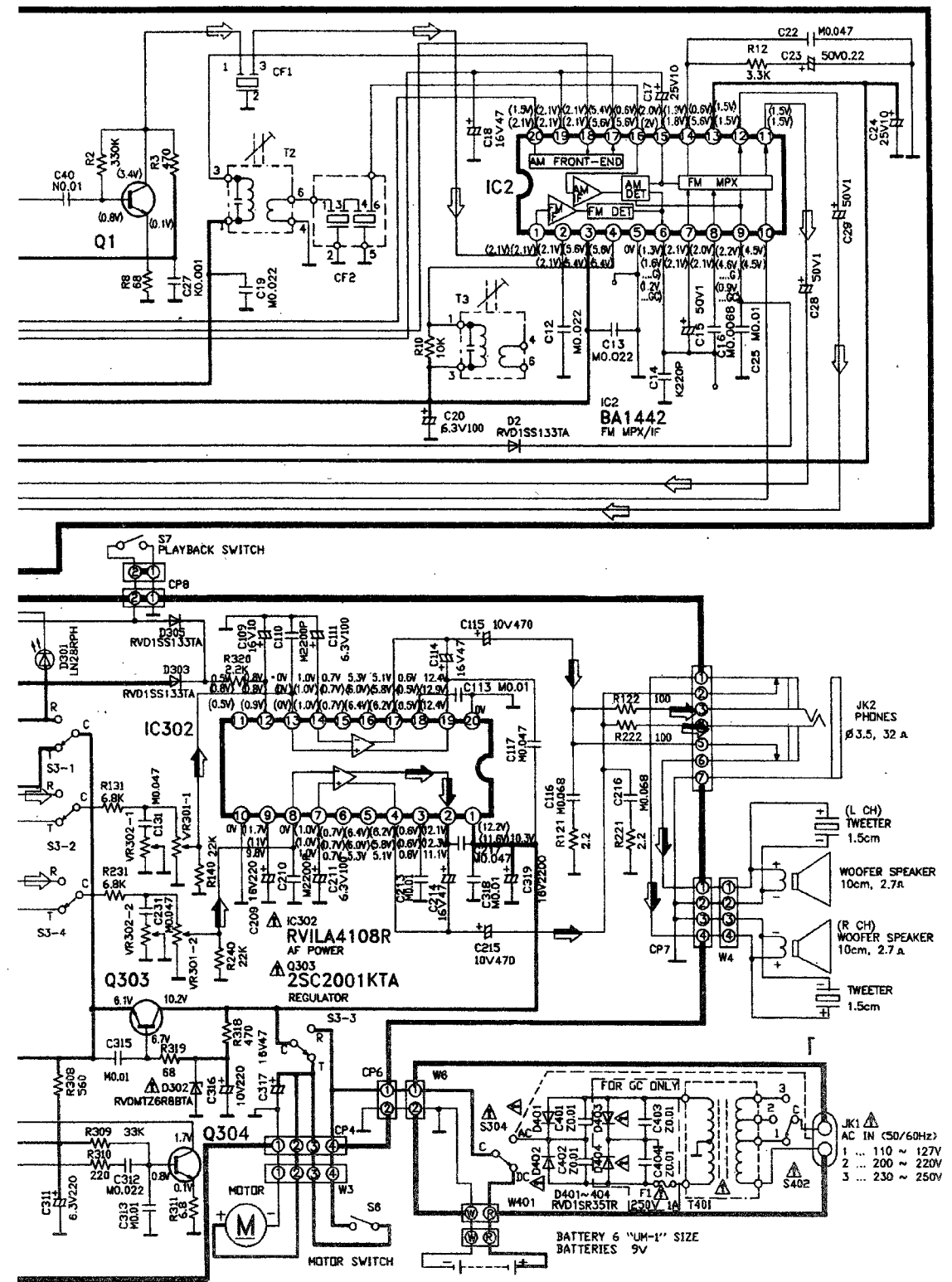
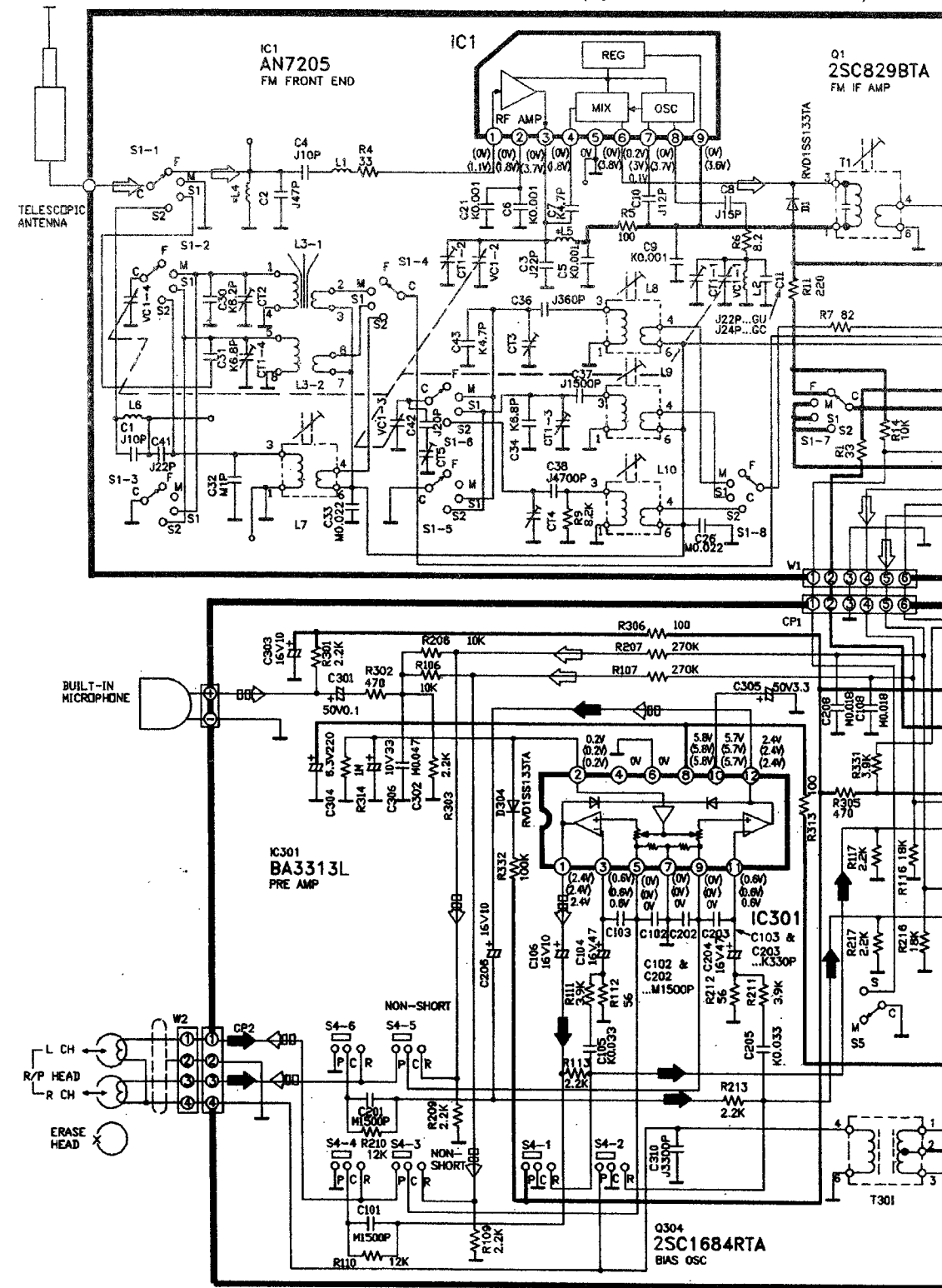
рис. 2



Более эффективно, — подключить СЧ и ВЧ динамики так же как НЧ — по мостовой схеме, между выходами плеч мостового усилителя. С высокочастотными динамиками проблем не возникает, — конденсаторы C19 и C22 — неполярные, и ВЧ акустические системы их можно через них подключать между выходами плеч УМЗЧ. Другое дело со среднечастотными АС, — в них используются полярные электролитические конденсаторы, поэтому, фильтры выполнены по симметричным схемам и в них есть резисторы, создающие смещение на полярных конденсаторах (рис. 3).

Снегирев И.

МАГНИТОЛА PANASONIC-RX-FS435 (принципиальная схема)



СОГЛАСОВАННЫЙ ШИРОКОПОЛОСНОЙ УСИЛИТЕЛЬ

Широкополосные усилители являются неотъемлемой частью многих радиотехнических систем и устройств. В ряде случаев помимо прочих к ним предъявляются требования согласования со стандартным 50- либо 75-омным трактом. Одним из наиболее удачных схемных решений построения таких

усилителей является использование перекрестных обратных связей (Л1, Л2, Л3), обеспечивающих согласование по входу и выходу, неизменное значение верхней граничной частоты при увеличении числа каскадов усилителей и высокую повторяемость их характеристик. Кроме того, усилители с перекрестными обратными связями практически не требуют настройки.

Технические характеристики усилителя:

1. Полоса рабочих частот . . . 0,5-70 МГц.
2. Выходное напряжение, не менее . . . 1 В.
3. Коэффициент усиления 20±1 ДБ.
4. Входное/выходное сопротивление . . 50 Ом.
5. Потребляемый ток 120 мА.
6. Напряжение питания 12 В.
7. КСВН по входу, не более 1,5.
8. КСВН по выходу, не более 3.
9. Габаритные размеры 70x45 мм.

На рис. 1 приведена принципиальная схема усилителя с перекрестными обратными связями, в котором выходной каскад реализован по схеме Дарлингтона, то есть, использовано последовательно-параллельное включение транзисторов, что позволяет увеличить уровень выходного напряжения (Л.4). На рис. 2 приведен чертеж печатной платы.

Усилитель содержит два предварительных каскада на транзисторах VT1 и VT2 и выходной каскад на транзисторах VT3 и VT4, включенных по схеме Дарлингтона.

Все каскады усилителя работают в режиме класса А с токами потребления 27 мА,

которые устанавливаются подбором номиналов резисторов R1, R5, R9, R13. Резисторы R3, R7, R10, R14 являются резисторами местной обратной связи. Резисторы R4,

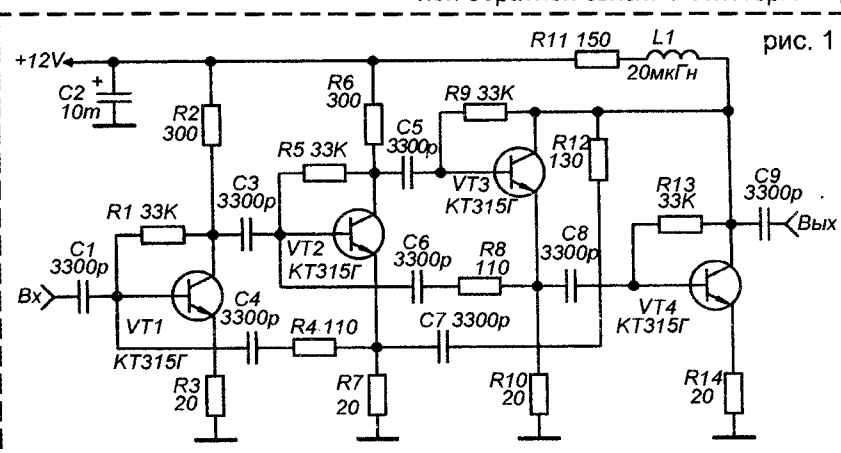
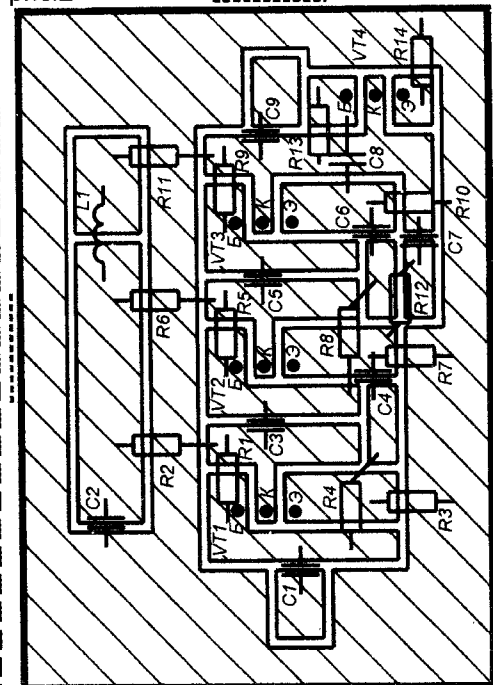


рис. 1

R8, R12 - резисторы общей обратной связи.

Печатная плата (рис. 2) размером 70x45 мм изготавливается из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита толщиной 2...3 мм. Пунктирными линиями на рис. 2 обозначены места металлизации торцов, что может быть сделано с помощью металлической фольги, которая припаивается к нижней и верхней части платы. Металлизация необходима для устранения паразит-

рис.2



ных резонансов, искажающих форму амплитудно-частотной характеристики.

Настройка усилителя состоит из следующих этапов. Вначале с помощью резисторов R1, R5, R9, R13 устанавливаются токи покоя транзисторов усилителя. Затем, варьируя в небольших пределах номиналом резистора R4, минимизируется коэффициент стоячей волны напряжения по входу усилителя. Коэффициент стоячей волны напряжения по выходу усилителя минимизируется с помощью резистора R12. Изменением номинала резистора R8 регулируется полоса пропускания и коэффициент усиления усилителя.

При необходимости верхняя граничная частота усилителя может быть увеличена. Для этого следует заменить транзисторы КТ315Г на более высокочастотные. В этом случае для схемы, приведенной на рис. 1, верхняя граничная частота будет составлять величину порядка 0,25...0,3 Фг, где Фг - граничная частота коэффициента передачи тока базы транзистора (Л.5). Использование рассматриваемого схемного решения позволяет осуществлять создание усилителей с верхней граничной частотой до 2 ГГц (Л.2). При их построении следует учитывать, что цепи общей обратной связи, состоящие из элементов C4, R4; C6, R8; C7, R12, должны быть по возможности короче.

НЕОБЫЧНЫЙ ЧАСТОТОМЕР

Частотомеры, построенные по "медленной" схеме популярны среди радиолюбителей потому, что их схема проще и не требует применения регистров или триггеров для запоминания данных предыдущего измерения. Но, недостаток таких частотомеров в их медленности. Многообразный частотомер без переключателя пределов на процесс измерения тратит не менее секунды, плюс еще несколько секунд на время индикации. Такое продолжительное время измерения не только неудобно по тому что можно заснуть, но и тем, что если вы устанавливаете частоту генератора подстройкой контуров или резисторов и одновременно измеряете частоту, то на показания прибора оказывает влияние так же и сам процесс регулирования частоты, поскольку, если

Это объясняется необходимостью устранения излишней фазовой задержки сигнала в этих цепях. В противном случае амплитудно-частотная характеристика усилителя в области верхних частот оказывается с подъемом. При значительном удлинении указанных цепей возможно самовозбуждение усилителя.

Титов А.

Литература:

1. Титов А.А. Упрощенный расчет широкополосного усилителя. Радиотехника, 1979, №6, с. 88-90.
2. Авдоченко Б.И., Дьяченко А.Н. и др. Сверхширокополосные усилители на биполярных транзисторах. Техника средств связи. Сер. Радиоизмерительная техника, 1985, Вып. 3, с. 57-60.
3. Абрамов Ф.Г., Волков Ю.А. и др. Согласованный широкополосный усилитель. Приборы и техника эксперимента. 1984, №2, с. 111-112.
4. Титов А.А., Ильющенко В.Н. Широкополосный усилитель. Патент по полезную модель №35491 Рос. агентства по патентам и товарным знакам. Оpubл. 10.01.2004 Бюл. №1.
5. Петухов В.М. Транзисторы и их зарубежные аналоги: Справочник в 4 томах. - М.: РадиоСофт, 2000.

во время измерения частота изменяется, то показания частотомера вообще непредсказуемы. То есть, нужно подстроить частоту и ждать как минимум два цикла измерения чтобы посмотреть результат. А можно просто забыть о этом и получить неправильный результат.

Будет удобнее, если процессом измерения управлять вручную, - при помощи кнопки "Пуск", после нажатия которой начинается измерение. Таким образом, каждый раз, желая измерить частоту нужно нажимать эту кнопку.

Принципиальная схема частотомера по такой схеме показана на рисунке. Это низкочастотный шестизрядный частотомер, измеряющий частоту до 999999 Гц. Конечно, используя входной делитель можно измерять и более высокие частоты.

Чувствительность прибора около 50 мВ. Входной сигнал подается на разъем X1. На микросхеме D1 выполнен усилитель-ограничитель и управляемый формирователь

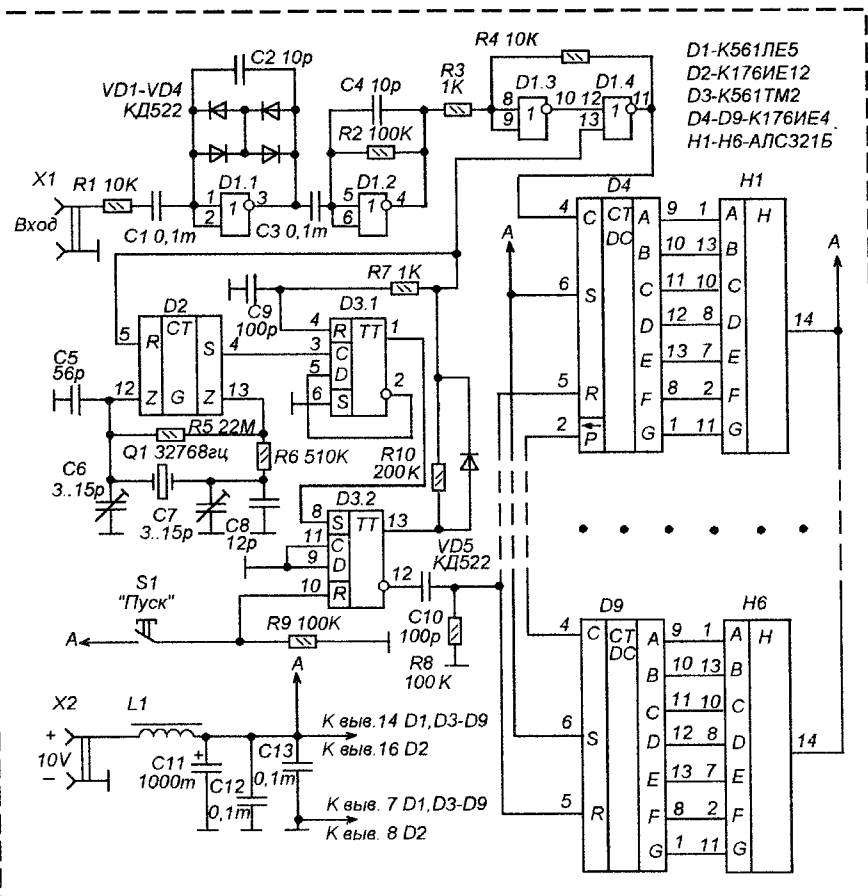
логических импульсов. Блокировка прохождения импульсов производится единицы на вывод 13 D1.4. При этом триггер Шмитта фиксируется.

Измерительный счетчик выполнен на шести счетчиках - дешифраторах D4-D9 и шести семисегментных индикаторах H1-H6.

Устройство управления и генератор образцовой частоты выполнено на D2 и D3. Микросхема D2 - K176IE12, она предназначена для часов и имеет множество функций, но здесь работает только кварцевый мультивибратор (на резонаторе Q1) и счетчик-формирователь импульсов частотой 1 Гц. Вход обнуления этого счетчика (вывод 5) служит для его блокировки по завершению цикла измерения. Триггер D3.1 делит частоту 1 Гц на два, а триггер D3.2 - управляет запуском и остановкой измерения.

В исходном состоянии на выходе D3.2 будет логическая единица. В этом положении входной триггер Шмитта закрыт и схема находится в режиме индикации результата предыдущего измерения.

Нажав на кнопку S1 мы устанавливаем D3.2 в обратное положение. Цепь C10-R8 формирует короткий импульс, который быстро обнуляет счетчики. Импульс короткий, но все же, на частоте измерения около 1 МГц он может дать некоторую погрешность (порядка 1-2 младших разрядов), поэтому, открывание триггера Шмитта задержано на более длительный период при помощи цепи R10-R7-C9 (резистор R7 пришлось ввести при экспериментальной проработке схемы, так как, возникали сбои в работе узла D2-D3.1).



Далее, происходит запуск D2 и на его выводе 4 формируется один импульс периодом 1 Гц. В течении этого времени идет измерение так как триггер Шмитта открыт. После завершения импульса триггер D3.1 переходит в единичное состояние, которое длится недолго, так как, единица с прямого выхода D3.1 поступает на вход S D3.2 и переключает его в единичное состояние. Единица, возникшая на выводе 13 D3.2 блокирует триггер Шмитта, возвращает D3.1 в нулевое положение и обнуляет и фиксирует счетчик D2. Дiode VD5 ускоряет этот процесс.

В результате, подсчет импульсов прекращается и на индикаторах H1-H6 отображается результат измерения.

Питается прибор от сетевого адаптера для "Денди". L1 - 50 витков ПЭВ 0,23 на ферритовом кольце диаметром 10 мм.

Собрана схема на макетной плате.

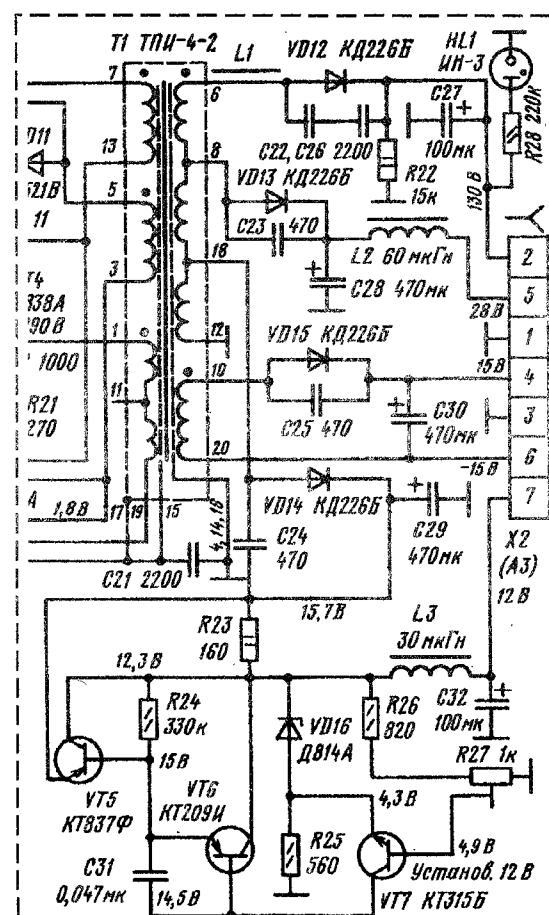
Налаживания, практически, не требуется. Если будут сбои в обнулении D4-D9 нужно немного увеличить емкость C10. Установка точности - конденсаторами C6 и C7.

МП-3-3 - ЛАБОРАТОРНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Телевизоры серии УСЦТ постепенно сдают позиции, и часто, вполне исправный телевизор, но с отработавшим кинескопом оказывается выброшен. Нет смысла убеждать читателей в том, сколько замечательных устройств можно сделать из деталей этого "бедняги".

Один из интереснейших узлов телевизоров данного типа - импульсный источник питания, достаточно легкий и компактный, будучи в исправном состоянии, дающий хорошие выходные характеристики. В данной статье рассказано как на базе МП-3-3 сделать источник питания.

Если вы занимались ремонтом УСЦТ, то должны знать, что если МП-3-3 просто включить в сеть без нагрузки он не работает. Срабатывает система защиты, которая следит не только за перегрузкой, но и за "недогрузкой". Поэтому, чтобы МП-3-3 можно было использовать как лабораторный, то есть, с самыми разными нагрузками, его нужно нагрузить. В Л.1 предложено каждый из выходных источников МП-3-3 нагрузить стартовыми нагрузками, но, как показывает практика, этого делать не обязательно. Дело в том, что система защиты не следит за токами во всех вторичных обмотках импульсного трансформатора. Ей важно чтобы блок был подгружен по вторичной цепи. А то, по какой именно вторичной цепи, - значения не имеет. К тому же, для вывода источника на режим стабилизации требуется нагрузить его не менее 20W, а при сопротивлениях резисторов, указанных в Л.1 в сумме получается не более 3-4 W. Для вывода источника на рабочий режим этого недостаточно. Генератор импульсов исправного источника МП-3-3 при нагрузочной мощности менее 15-20W выключается. Поэтому, берем самый ненужный выход 135V и нагружаем его мощностью около 20-25W, просто, подключив на его выход осветительную лампу накаливания от холодильника. Или проволочный резистор типа "ПЭВ" на 600-800 Ом мощностью 20-30W. При такой нагрузке источник переходит в режим стабилизации. Теперь можно использовать его выходы напряжением 28V (до 1 A), 12V (до 2 A), 15V (до 2 A). Как их использовать - зависит от того, какие напряжения планируется полу-



Фрагмент схемы источника МП-3-3

чать от источника. Можно заменить все вторичные цепи другими, заменить транзисторный стабилизатор 12V регулируемый интегральным, использовать на всех выходах регулируемые стабилизаторы и т.д. Следует заметить, что для выхода 15V используется отдельная обмотка трансформатора, это позволит сделать один из выходов гальванически развязанным от других.

И еще, пожалуй самое неожиданное применение МП-3-3, - после доработки выходных цепей от него можно питать даже небольшой ламповый УМЗЧ, используя выходное напряжение 135V для питания его анодных цепей.

Каравкин В.

Литература :

1. Кашкаров А. Блок питания из телевизора. ж. Радиомир 9 / 2004.
2. С.А. Ельяшкевич. Цветные телевизоры ЗУСЦТ. М.: Радио и связь, 1989г.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

Осциллограф, в полном смысле слова, можно назвать глазами радиолюбителя. Он позволяет именно посмотреть и оценить зрительно все процессы, происходящие в электронном устройстве. Но, так сложилось, что из доступных приборов промышленности (как отечественная, так и зарубежная) может предложить радиолюбителю (или самодеятельному радиомастеру) только широкий выбор цифровых мультиметров. В то время, как доступных осциллографов в продаже практически не бывает. Это при том, что, даже в годы "развитого социализма", когда любое электронное устройство было в "черном списке" дефицита, в продаже периодически появлялись относительно доступные осциллографы, такие как ОМЛ-2, Н-313, ЛО-70, "Школьник".

Вот и приходится радиолюбителям приобретать либо очень старую списанную технику, либо "жить на ощупь". Но можно сделать осциллограф и самостоятельно. Однако, прежде всего нужно "достать" самый главный его элемент — электронно-лучевую трубку со статическим отклонением лучей.

В описываемом в данной статье осциллографе применяется трубка 5ЛО38И, эта трубка круглая, диаметр её экрана 50 мм. Но, в принципе, в данном приборе можно использовать и многие другие трубки, такие как 16ЛО3И, 7ЛО55И, 6ЛО14И, 7ЛО1М, 8ЛО29И. Разница только в режимах работы трубки, — некоторым требуется подача дополнительного ускоряющего напряжения около +1500В на конус (как высоковольтное напряжение на конус кинескопа телевизора), другие требуют более высокого отрицательного напряжения на модуляторе (до -2000В). В принципе, все это разрешимо, — нужно по справочникам найти данные имеющейся трубки, сравнить их с 5ЛО38И и сделать необходимые доработки в схеме прибора.

Принципиальная схема осциллографа показана на рисунке. Это низкочастотный импульсный осциллограф, который позволяет исследовать сигналы частотой от постоянного тока до 100 кГц. Его удобно использовать при налаживании цифровых схем и низкочастотных усилителей, генераторов, других устройств.

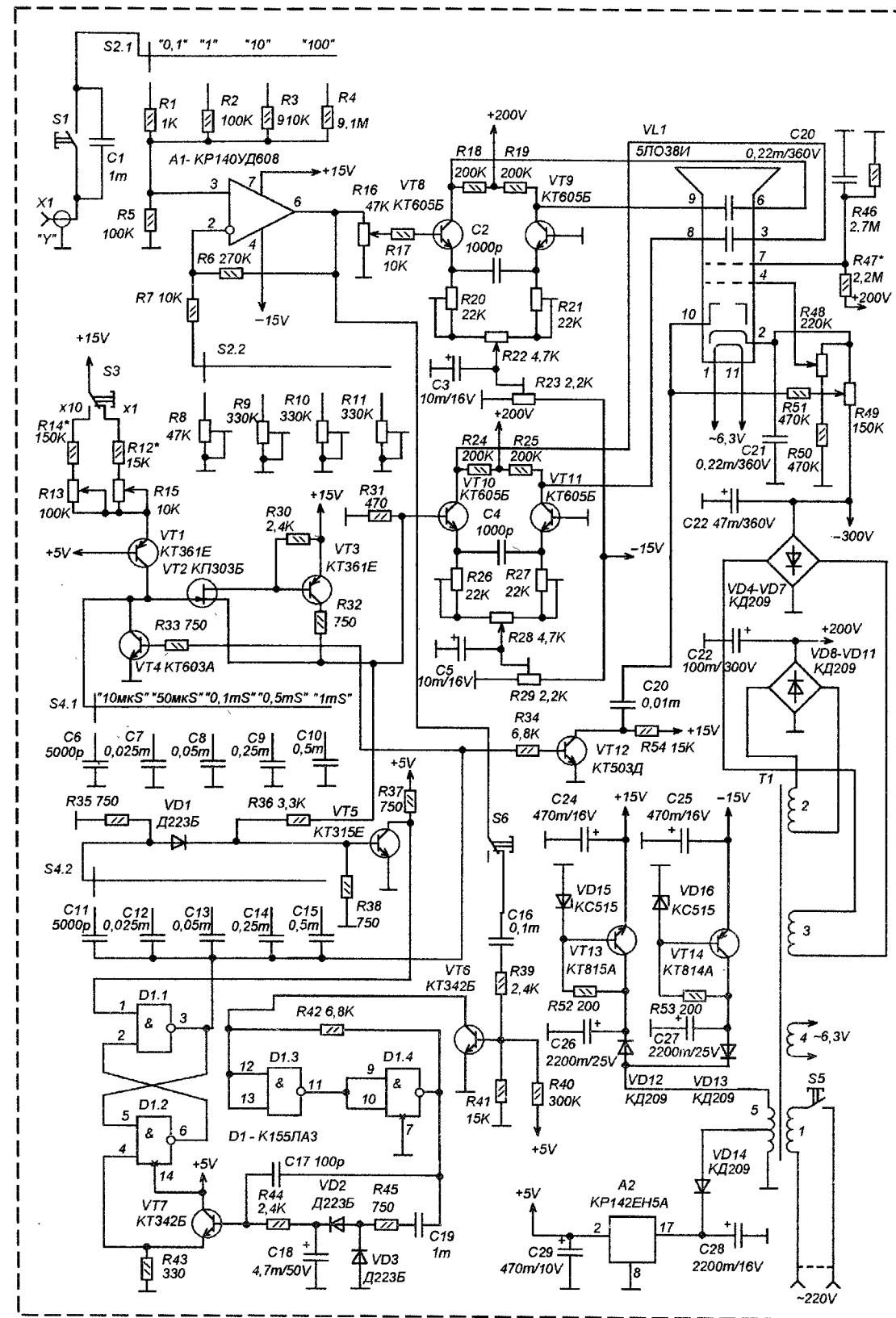
Усилители вертикального и горизонтального отклонения выполнены по дифференциальным схемам на высоковольтных транзисторах VT8-VT11. При помощи переменного резистора R22 можно регулировать балансировку каскада вертикального отклонения и, таким образом, перемещать нулевую линию по вертикали (например, при исследовании цифровых схем удобнее если нулевая линия внизу экрана, а на переменном токе — посередине, при исследовании отрицательных напряжений — вверх экрана). Резистор R28 выполняет аналогичную функцию, но для каскада горизонтального отклонения. С его помощью можно пододвинуть осциллограмму по горизонтали так, чтобы она удобнее расположилась на масштабной сетке.

К стати, о масштабной сетке — она имеет шесть клеток по вертикали и шесть по горизонтали.

Исследуемый сигнал подается на разъем X1. При разомкнутом S1 прибор показывает только переменное напряжение, — без постоянных составляющих (сигнал поступает на вход усилителя А1 через разделительный конденсатор С1). Если S1 замкнуть — прибор переходит в импульсный режим, — значит он может показывать постоянное напряжение и цифровые импульсы, а переменное напряжение будет видно с постоянной составляющей. Входной сигнал поступает на нормирующий каскад на ОУ А1. На его прямой вход сигнал поступает через не калиброванный делитель R1-R5, а необходимый коэффициент передачи точно устанавливается в процессе налаживания прибора при помощи подстроечных резисторов R8-R11 работающих в цепи ООС А1 и определяющих его коэффициент усиления. Резистором R16 можно плавно регулировать уровень сигнала, поступающий на усилитель вертикального отклонения.

Положения переключателя S2 переключающего чувствительность осциллографа, обозначены в величинах напряжения на одно деление сетки экрана ("V / дел."). Число положений S2 можно увеличить, введя более чувствительные положения или более высоковольтные.

Генератор горизонтальной развертки вырабатывает линейно нарастающее напряжение. Он выполнен на транзисторах VT1-VT7 и цифровой микросхеме К155ЛА3. Период развертки может быть установлен фиксировано десятью положениями от 10μS/дел. до 10 мS/дел. Всего делений по



горизонталь, как уже отмечалось, шесть. Возможна плавная подстройка периода развертки при помощи переменных резисторов R13 и R15.

Период развертки (при максимальном положении сопротивлений R13 и R15) устанавливается пятой позицией при помощи переключателя S4. Переключателем S3 можно период увеличить в 10 раз ($\times 10$).

Линейно нарастающее напряжение (ЛНН) формируется RC-цепью состоящей из сопротивления R12-R15 и емкости C6-C10. Высокая линейность обеспечивается тем, что конденсаторы заряжаются от генератора тока на транзисторе VT1. Величина этого тока определяется резисторами R12-R15. Полученное ЛНН через буферный каскад на транзисторах VT2 и VT3 поступает на усилитель горизонтального отклонения на VT10 и VT11. Амплитуда ЛНН примерно равна 4V, при необходимости (если горизонтальная линия не разворачивается на всю ширину экрана) его можно увеличить подбором сопротивлений резисторов R32, R31, R36, R38.

ЛНН поступает, так же, на одновибратор, выполненный на транзисторе VT5 и RS-триггере на элементах D1.1 и D1.2. Порог срабатывания одновибратора (величина амплитуды ЛНН) зависит от соотношения сопротивлений резисторов R36 и R38, а также, от R32 и R31. Как только ЛНН достигает этого порога одновибратор вырабатывает импульс, поступающий на базы транзисторных ключей на VT4 и VT12. Открытие транзистора VT4 приводит к разрядке конденсатора (C6-C10), что приводит к началу новой зарядки и формирования нового периода ЛНН. Открытие VT12 приводит к формированию цепью R54-C20 импульса гашения обратного хода луча.

Синхронизация развертки осуществляется входным сигналом, для этого служит каскад на транзисторе VT6, на базу которого поступает сигнал с выхода нормирующего усилителя A1. Триггер Шмитта на элементах D1.3 и D1.4 создает четкий прямоугольный импульс из входного сигнала произвольной формы. Эти импульсы поступают на выпрямитель на VD2 и VD3 и на C18 возникает напряжение, открывающее транзистор VT7. На вывод 4 D1.2 поступает уровень логической единицы: При работе в автоколебательном режиме (когда нет переменного входного сигнала) продолжительность импульса, формируемого одновибратором на VT5 и D1.1-D1.2 определяется емкостью

конденсатора C11-C15 (и сопротивлением R35). В режиме синхронизации запуск каждого периода развертки происходит по спаду импульса на выходе триггера Шмитта D1.3-D1.4, при помощи короткого отрицательного импульса, сформированного цепью C17-R44, сбрасывающего RS-триггер D1.1-D1.2 и запускающего развертку.

Такая схема синхронизации отличается повышенной стабильностью, поэтому в данном осциллографе нет привычной ручки "уровень синхронизации", при помощи которой на многих других осциллографах нужно "ловить" эюру. Если необходимо, можно внутреннюю синхронизацию отключить выключателем S6. Тогда эюру нужно будет "ловить" одним из переменных резисторов R15 или R13 (в зависимости от положения S3).

Переменный резистор R48 служит для фокусировки изображения (так чтобы линия была наиболее тонкой), а R49 для регулировки яркости изображения.

Для обеспечения нормальной яркости свечения трубки 5ЛО38И необходимо чтобы напряжение между её первой сеткой (вывод 7) и катодом было около 400-450 V. Для получения этого напряжения служит делитель на резисторах R46-R47. В процессе налаживания осциллографа нужно выбрать сопротивление R47, при котором будет хорошая яркость и фокусировка. Можно R47, с этой целью, заменить последовательно включенными постоянным резистором на 1 M и переменным на 3 M.

Питается осциллограф от сети 220V через самодельный трансформатор T1. Обмотка 4 вырабатывает переменное напряжение 6,3V для питания нити накала электронно-лучевой трубки. Обмотка 5 выполнена с отводом, — она служит для формирования двуполярного напряжения $\pm 15V$, которое стабилизировано параметрическими стабилизаторами на VT13 и VT4 и однополярного напряжения +5V, стабилизированного интегральным стабилизатором A2. Обмотки 2 и 3 служат для получения нестабилизированных напряжений +200V и -300V необходимых для питания электронно-лучевой трубки.

Теперь о деталях. Функционально схема осциллографа выложена на четыре печатные платы, — входной нормирующий усилитель, усилители отклонения, схема горизонтальной развертки, выпрямители и стабилизаторы питания. Очень много деталей сделано навесным способом на выводах

деталей, установленных в корпусе прибора. Все конденсаторы C6-C15, резисторы R1-R4, R8-R11 смонтированы непосредственно на контактных лепестках галетных переключателей S2 и S4.

На схеме указаны емкости C6-C15, которые должны быть теоретически, и их нужно набирать из нескольких конденсаторов, включенных параллельно. Например, емкость 0,025 мкФ получена параллельным включением 0,022 мкФ и 3000 пФ, а емкость 5000 пФ — параллельным включением 4700пФ и 300 пФ. Более того, в процессе налаживания, — установки требуемого периода развертки, может потребоваться подгонка этих емкостей (особенно, если используете конденсаторы с большим разбросом емкости).

В схеме много подстроечных резисторов, их тип может быть любым, например, СПЗ, СП4, РП-1 и т.д. Для получения хорошей точности прибора резисторы R8-R11 желательно использовать многооборотные.

Устаревшие диоды Д223 можно заменить другими импульсными, например, КД522. Транзисторы КТ315 и КТ342 можно заменить на КТ3102. Операционный усилитель КР140УД608 заменим любым другим ОУ широкого применения. Диоды КД209 можно заменить любыми другими выпрямительными диодами, рассчитанными на напряжение согласно схеме, и ток не ниже 0,3A. Стабилитроны КС515 можно заменить другими на напряжение 15V или набрать из двух-трех стабилитронов на более низкое напряжение стабилизации.

Для транзисторов VT13 и VT14, а так же, для A2 требуются небольшие радиаторы в виде металлических пластин размерами, примерно, 3х5 см. Стабилизатор A2 можно просто привинтить к металлическому шасси прибора, соединенному с общим минусом питания.

Трансформатор питания выполнен на основе трансформатора с сердечником типа-размера Ш14Х30. Можно использовать и другой сердечник близких размеров, например, ШЛ20х25. Обмотка 1 содержит 1100 витков провода ПЭВ 0,12, обмотка 3 — 1400 витков провода ПЭВ 0,06, обмотка 2 — 850 витков провода ПЭВ 0,09, обмотка 4 — 33 витка провода ПЭВ 0,47, обмотка 5 — 60+60 витков провода ПЭВ 0,31.

Можно использовать готовый трансформатор, его мощность должна быть не менее 25 Вт. Он должен, при включении в сеть 220V выдавать вторичные переменные

напряжения 6,3V (обмотка 4) при токе до 0,5 A, 18-25 V и 8-15V при токе до 0,3 A (обмотка 5), 160 V (обмотка 2), 260V (обмотка 3). Накальная обмотка должна быть изолирована от других и не связана с другими цепями прибора кроме нити накала электронно-лучевой трубки. Можно использовать систему питания из нескольких маломощных трансформаторов.

Что касается выбора электронно-лучевой трубки, — об этом сказано в начале статьи.

Корпус должен быть металлическим. Авторский вариант прибора не отличается миниатюрностью, в основном из-за выполнения печатных плат с расположением деталей близким к их взаимному расположению на схеме, а также, из-за использования крупных старых галетных переключателей S2 и S4, больших старых тумблеров и переменных резисторов. Но, используя малогабаритные детали и плотный монтаж можно получить очень компактное устройство. Еще более компактным получится осциллограф, если вместо источника питания на низкочастотном силовом трансформаторе применить импульсную схему питания. В этом случае, даже можно сделать так, чтобы прибор можно было питать и от источника постоянного тока, например, аккумулятора напряжением 12V.

Перед налаживанием усилителей отклонения нужно резисторы R23 и R29 установить в такое положение, в котором на движках этих резисторов будет по (-11-13V). Затем, установив R22 и R28 в средние положения добиваются подстроечными резисторами R20-R21 и R26-R27 необходимого положения линии (в середине экрана) и чувствительности усилителей (на весь экран при входном постоянном напряжении около 3,5V). При необходимости немного подстраивают R23 и R29.

Резисторы R8-R11 подстраивают при крайне верхнем (по схеме) положении R16.

Резисторы R13 и R15 устанавливают в крайне нижнее (по схеме) положение и в таком состоянии подбирают емкости конденсаторов C6-C10. Но сначала попробуйте подобрать R14 и R12 (можно заменить их подстроечными) так, чтобы период развертки на большинстве положений S4 был как можно ближе требуемому, а затем уже можно переходить к подбору конденсаторов. Конденсаторы C11-C15 должны быть такими же как, соответственно, C6-C10.

Каравкин В.

ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕРМОМЕТР НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ

онных резисторов R1-R5. Дифференциального усилителя D1.1, R6-R8, C1. Перестраиваемого масштабного усилителя D1.2, R9-R11, R13, C3. Микроконтроллера D3 с кварцевым генератором ZQ1, C8, C9. Схемы

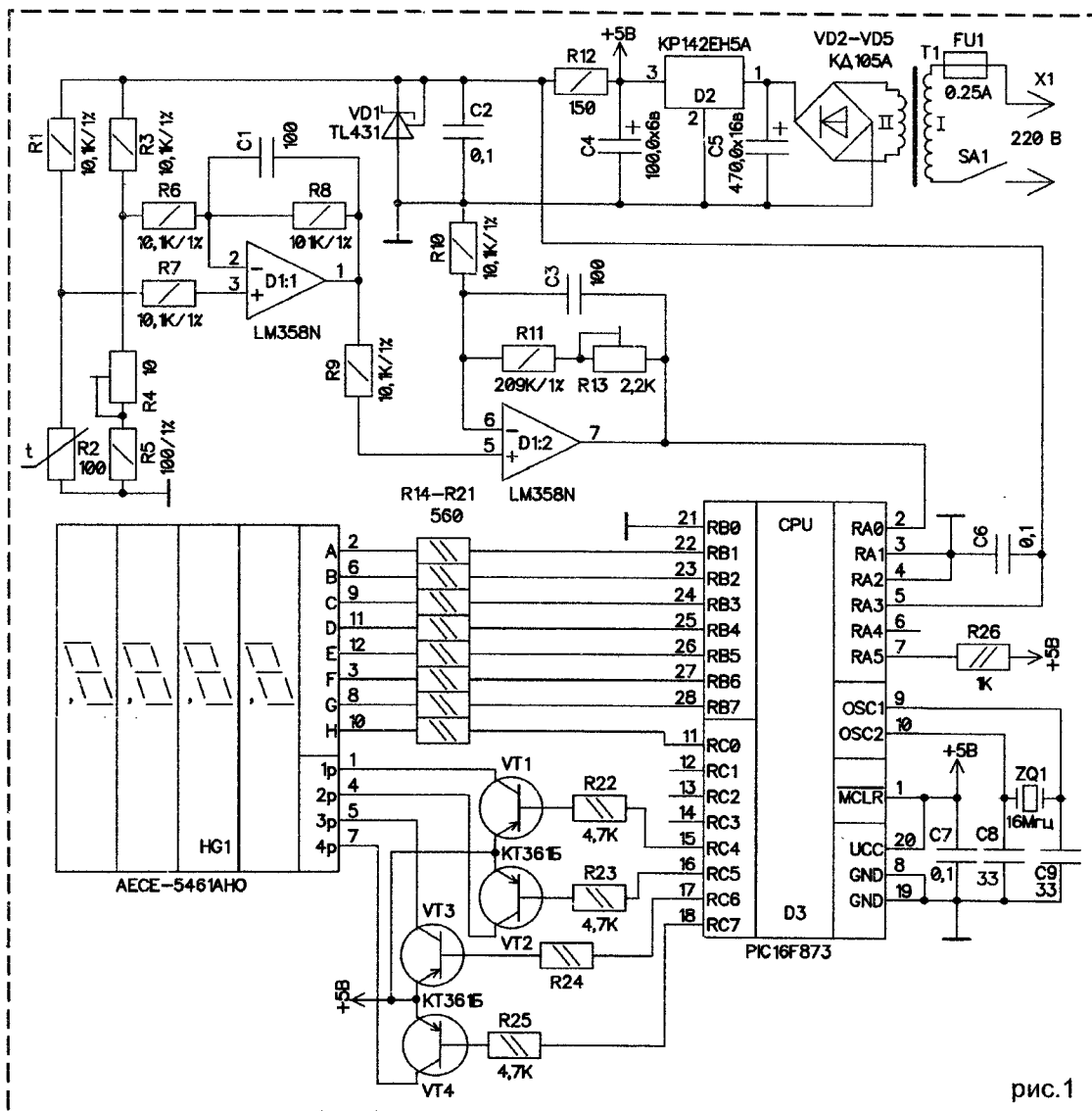


рис.1

Предлагаемый цифровой термометр предназначен для измерения температуры от 0 до 102,3 градуса Цельсия с точностью 0,1 градуса. Данным прибором можно измерять температуру воздуха, а если сделать датчик герметичным то и жидкости.

Термометр состоит Рис1. из самодельного преобразователя температуры в сопротивление на основе медной катушки R2. Измерительного моста собранного из прецизионных

индикации температуры HG1, R14-R25, VT1-VT4. Схемы опорного напряжения VD1, R12. И блока питания T1, VD2-VD5, D2, C4, C5.

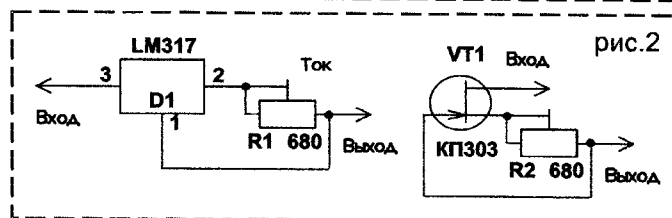


рис.2

Рассмотрим работу схемы. При изменении внешней температуры меняется сопротивление термодатчика R2 и тем самым происходит разбаланс измерительного моста. Этот сигнал усиливается дифференциальным усилителем с коэффициентом усиления около 10. Коэффициент усиления задается резистором R8. Конденсатор C1 необходим для предотвращения самовозбуждения усилителя на высоких частотах. Далее сигнал разбаланса поступает на масштабный неинвертирующий усилитель с изменяемым коэффициентом усиления. Коэффициент усиления которого около 200, и при помощи резистора R13 его можно изменять в пределах 1%. Далее сигнал поступает на вход (RA0 микросхемы D3) десяти разрядного АЦП входящего в состав микроконтроллера PIC16F873. Внутри микроконтроллера сигнал оцифровывается и в режиме динамической индикации выдается на светодиодную матрицу HG1. Для уменьшения погрешности аналого-цифрового преобразователя микросхемы D3 (Vref+), а также измерительный мост запитываются от одного опорного напряжения на микросхеме TL431 (VD1) и нагрузочного резистора R12. Стабильность опорного напряжения можно повысить заменив резистор R12 на генератор тока Рис2, например собранного на полевом транзисторе или микросхеме LM317.

В микросхему D3 необходимо записать микропрограмму при помощи внешнего программатора расположенную в табл.1. Схема состоящая из микросхемы D3, индикатора HG1, транзисторов VT1-VT4, резисторов R14-R25, кварцевого генератора ZQ1, C8, C9, схемы опорного напряжения VD1, R12 и микропрограммы представляет собой не что иное как десятиразрядный аналого-цифровой преобразователь с динамической индикацией и может быть использована в других конструкциях. В микропрограмме предусмотрена возможность коррекции нуля для этого необходимо отсоединить вывод 5 (Vref-) микросхемы D3 и подать на него напряжение с прецизионного делителя напряжения состоящего из резистора 4,7-10кОм. На делитель напряжения сигнал следует снять со схемы опорного напряжения.

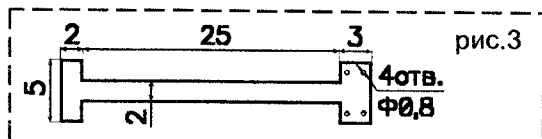
При правильной сборке устройства, настройка заключается в подстройке сопротивлений R4, R13. Подключаем вместо термодатчика прецизионное сопротивление 108,09 Ом и вращая резистор R4 доби-

ваемся показаний на индикаторе 19,0 затем подключаем резистор сопротивлением 142,6 Ом и вращая резистор R13 добиваемся показаний на индикаторе 100,0. Операцию необходимо повторить несколько раз для точного показания на индикаторах. При этом возможно придется подкорректировать номиналы резисторов R5, R11.

Не огорчайтесь если вы не найдете именно таких прецизионных сопротивлений достаточно найти что-то близкое по значению, и показания на индикаторе будут другими, какими, — это можно узнать из тарифовочных таблиц Табл.2. Необходимо добавить что в связи с тем что номиналы подсоединяемых резисторов небольшие, надо обеспечивать при настройке хороший контакт, например пайкой и не в коем случае не пользоваться переключателем так как его собственное сопротивление может быть несколько Ом.

В устройстве применены прецизионные резисторы R1, R3, R5, R6-R11 типа С2-29 с точностью 0,5-1% или подобные. R14, R13 многооборотистые типа СП5-1, СП5-2 остальные МЛТ. Конденсаторы постоянные типа КД1 или любые керамические, электролитические типа К50-35. Диоды VD2-VD5 любые на ток 300-500ма и напряжение 25 вольт. Транзисторы VT1-VT4 любые кремниевые p-n проводимостью. Трансформатор T1 мощностью 3-5Вт и напряжением вторичной обмотки 8-12В. Кварц ZQ1 может быть 10-20 мГц с параллельным резонансом. Следует заметить что прецизионные резисторы могут быть и других номиналов важно чтобы они были подобраны в пару R1 и R3, R6 и R7, R9 и R10 и находились в пределах 2-15 кОм. Ну и конечно надо будет изменить номиналы резисторов R8, R11 чтобы сохранить коэффициент усиления операционных усилителей. Термодатчик может иметь так же иное сопротивление Табл.2 и подобран в пару с резистором R5.

Теперь поговорим о изготовлении медного термопреобразователя сопротивления. Можно конечно взять готовый промышленный ТСМ-100м (медный) или еще лучше ТСП-100п (платиновый) с сопротивлением 100 Ом при 0 гр.С. или ТСМ-50м, ТСП-50п сопротивлением 50 Ом при 0 гр.С, но для этого придется выложить сумму сопоставимую или превосходящую стоимость всех деталей устройства, а можно изготовить его самому. Для этого делаем заготовку из стеклотекстолита толщиной 1-2мм Рис 3.



Затем выбираем провод которым будем мотать датчик. По справочнику [1] находим что если взять провод ПЭЛ диаметром 0,05мм. То его сопротивление будет 8,7848 Ом/м. При нуле градусов цельсия. Сопротивление провода ПЭЛ 0,1 равно 2,1962 Ом/м. Смотрим в тарифовочной таблице Табл.2 какое сопротивление должно быть при нуле гр.С. и высчитываем длину провода. Например для ТСМ50м и провода ПЭЛ 0,05 L=100/8.7848. Получаем 11,38 метра. При выборе диаметра провода надо учесть какой ток будет протекать через термодатчик, а это зависит от резисторов R1,R7, так что бы не происходило дополнительного нагрева датчика током. После подсчета длины, отмеряем провод с небольшим запасом на пайку складываем вдвое и наматываем на каркас начиная от места изгиба проводов (бифилярно) это необходимо для компенсации индуктивности датчика.

Необходимо так же учесть длину соединительных проводов которые так же будут вносить погрешности и при их значительной длине применить трехпроводную схему соединения для компенсации погрешностей а провода заэкранировать.

Таблица 1

```
:020000040000FA
:020000002C28AA
:08000800B700030EB8008B18CD
:10001000F8280B19BB280C18AF28380E8300B70E30
:04002000370E09008E
:100040008A0182078034F2344834603432342434F4
:100050000434F03400342034830181019001920192
:10006000103005308601F030870097019D018B012B
:100070008316ED308500013086008701C63081008F
:100080008F309F0001308C008D0183128C018D0117
:10009000A0143F30840080018403A0184B282D2138
:1000A00081309F001130A000A1011130B0006430F8
:1000B000810076308F0000308E0000302121B100A9
:1000C00001302121B200F0308B0064002D212D2160
:1000D0001F1564001F1969281E08AD008B138316B5
:1000E0001E0883128B17AC008C207B201130B000CF
:1000F000AC01AD0165285930A600FF30A7000730DC
:10010000A8006400A70B8528A60B8128A80B8128CE
:10011000080065286528652803101030A400A9018F
:10012000AA01AB01AC0DAD0DAB0DA0DA90DA40B31
:100130009A2808002B308400A4202A308400A420B0
:1001400029308400A420922803300007A500A519B7
:10015000800030300007A500A51B80000800640067
:100160000C10101C0D28101005121430B600B60B20
:10017000B72805160D2864000B118B1E0D288B1255
:10018000201CCD2807162B080F3920208600871346
:10019000851E21152010A014F428A01CDC28871728
```

```
:1001A0002B0E0F3920208600201A07100713851EFA
:1001B000A114A0102015F428201DEA280717071401
:1001C0002A080F39202086008712851E211420114D
:1001D000A015F428A01DF42887162A0E0F39202018
:1001E00086000712A0112014643081008B160D28A0
:1001F000640006088B100B1E0D282D21061C0D28EF
:1002000010100C1076308F0000308E0010140D2866
:100210008B133308031783168C180C2983128D0057
:100220000313340803178C0083168C130C155530F8
:100230008D00AA308D008C140C11831203138B17C0
:1002400008008B13031783128D0083168C130C1474
:1002500083120C0803138B1708003C30B500B50B54
:040260002F2908003A
:02400E00622D21
:00000001FF
```

Таблица 2

Т. Гр. С	ТСМ-53М 0,2258Ом /Гр.С	ТСМ-100М 0,426Ом/ Гр.С	ТСМ-50М 0,214Ом/ Гр.С	ТСМ-10М 0,03862Ом /Гр.С
0	53,00	100,00	50	9,035
1	53,23	100,43	50,213	9,07362
2	53,45	100,85	50,426	9,11224
3	53,68	101,28	50,639	9,15086
4	53,90	101,70	50,852	9,18948
5	54,13	102,13	51,065	9,2281
6	54,35	102,56	51,278	9,26672
7	54,58	102,98	51,491	9,30534
8	54,81	103,41	51,704	9,34396
9	55,03	103,83	51,917	9,38258
10	55,26	104,26	52,13	9,4212
11	55,48	104,69	52,343	9,45982
12	55,71	105,11	52,556	9,49844
13	55,94	105,54	52,769	9,53706
14	56,16	105,96	52,982	9,57568
15	56,39	106,39	53,195	9,6143
16	56,61	106,82	53,408	9,65292
17	56,84	107,24	53,621	9,69154
18	57,06	107,67	53,834	9,73016
19	57,29	108,09	54,047	9,76878
20	57,52	108,52	54,26	9,8074
21	57,74	108,95	54,473	9,84602
22	57,97	109,37	54,686	9,88464
23	58,19	109,80	54,899	9,92326
24	58,42	110,22	55,112	9,96188
25	58,65	110,65	55,325	10,0005
26	58,87	111,08	55,538	10,03912
27	59,10	111,50	55,751	10,07774
28	59,32	111,93	55,964	10,11636
29	59,55	112,35	56,177	10,15498
30	59,77	112,78	56,39	10,1936
31	60,00	113,21	56,603	10,23222
32	60,23	113,63	56,816	10,27084
33	60,45	114,06	57,029	10,30946
34	60,68	114,48	57,242	10,34808
35	60,90	114,91	57,455	10,3867
36	61,13	115,34	57,668	10,42532
37	61,35	115,76	57,881	10,46394
38	61,58	116,19	58,094	10,50256

39	61,81	116,61	58,307	10,54118
40	62,03	117,04	58,52	10,5798
41	62,26	117,47	58,733	10,61842
42	62,48	117,89	58,946	10,65704
43	62,71	118,32	59,159	10,69566
44	62,94	118,74	59,372	10,73428
45	63,16	119,17	59,585	10,7729
46	63,39	119,60	59,798	10,81152
47	63,61	120,02	60,011	10,85014
48	63,84	120,45	60,224	10,88876
49	64,06	120,87	60,437	10,92738
50	64,29	121,30	60,65	10,966
51	64,52	121,73	60,863	11,00462
52	64,74	122,15	61,076	11,04324
53	64,97	122,58	61,289	11,08186
54	65,19	123,00	61,502	11,12048
55	65,42	123,43	61,715	11,1591
56	65,64	123,86	61,928	11,19772
57	65,87	124,28	62,141	11,23634
58	66,10	124,71	62,354	11,27496
59	66,32	125,13	62,567	11,31358
60	66,55	125,56	62,78	11,3522
61	66,77	125,99	62,993	11,39082
62	67,00	126,41	63,206	11,42944
63	67,23	126,84	63,419	11,46806
64	67,45	127,26	63,632	11,50668
65	67,68	127,69	63,845	11,5453
66	67,90	128,12	64,058	11,58392
67	68,13	128,54	64,271	11,62254
68	68,35	128,97	64,484	11,66116
69	68,58	129,39	64,697	11,69978
70	68,81	129,82	64,91	11,7384
71	69,03	130,25	65,123	11,77702
72	69,26	130,67	65,336	11,81564
73	69,48	131,10	65,549	11,85426
74	69,71	131,52	65,762	11,89288
75	69,94	131,95	65,975	11,9315
76	70,16	132,38	66,188	11,97012
77	70,39	132,80	66,401	12,00874
78	70,61	133,23	66,614	12,04736
79	70,84	133,65	66,827	12,08598
80	71,06	134,08	67,04	12,1246
81	71,29	134,51	67,253	12,16322
82	71,52	134,93	67,466	12,20184
83	71,74	135,36	67,679	12,24046
84	71,97	135,78	67,892	12,27908
85	72,19	136,21	68,105	12,3177
86	72,42	136,64	68,318	12,35632
87	72,64	137,06	68,531	12,39494
88	72,87	137,49	68,744	12,43356
89	73,10	137,91	68,957	12,47218
90	73,32	138,34	69,17	12,5108
91	73,55	138,77	69,383	12,54942
92	73,77	139,19	69,596	12,58804

93	74,00	139,62	69,809	12,62666
94	74,23	140,04	70,022	12,66528
95	74,45	140,47	70,235	12,7039
96	74,68	140,90	70,448	12,74252
97	74,90	141,32	70,661	12,78114
98	75,13	141,75	70,874	12,81976
99	75,35	142,17	71,087	12,85838
100	75,58	142,60	71,3	12,897
101	75,81	143,03	71,513	12,93562
102	76,03	143,45	71,726	12,97424
103	76,26	143,88	71,939	13,01286
104	76,48	144,30	72,152	13,05148
105	76,71	144,73	72,365	13,0901
106	76,93	145,16	72,578	13,12872
107	77,16	145,58	72,791	13,16734
108	77,39	146,01	73,004	13,20596
109	77,61	146,43	73,217	13,24458
110	77,84	146,86	73,43	13,2832
111	78,06	147,29	73,643	13,32182
112	78,29	147,71	73,856	13,36044
113	78,52	148,14	74,069	13,39906
114	78,74	148,56	74,282	13,43768
115	78,97	148,99	74,495	13,4763
116	79,19	149,42	74,708	13,51492
117	79,42	149,84	74,921	13,55354
118	79,64	150,27	75,134	13,59216
119	79,87	150,69	75,347	13,63078
120	80,10	151,12	75,56	13,6694
121	80,32	151,55	75,773	13,70802
122	80,55	151,97	75,986	13,74664
123	80,77	152,40	76,199	13,78526
124	81,00	152,82	76,412	13,82388
125	81,23	153,25	76,625	13,8625
126	81,45	153,68	76,838	13,90112
127	81,68	154,10	77,051	13,93974
128	81,90	154,53	77,264	13,97836
129	82,13	154,95	77,477	14,01698
130	82,35	155,38	77,69	14,0556
131	82,58	155,81	77,903	14,09422
132	82,81	156,23	78,116	14,13284
133	83,03	156,66	78,329	14,17146
134	83,26	157,08	78,542	14,21008
135	83,48	157,51	78,755	14,2487

Абрамов С.

Литература:

1. А.А. Бокуняев, Н.М. Борисов, Р.Г. Варламов и др. Справочная книга радиолюбителя-конструктора. Радио и связь 1990г. стр. 438.
2. Н. Хоменков, А. Зверев. Цифровой термометр. Радио №1, 1985 г., с.47.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ НА ИК-ЛУЧАХ

Стандартные системы дистанционного управления применяемые в видеотехнике выполнены на специализированных микросхемах и обеспечивают очень большой набор команд. Но, для управления простыми приборами такого большого числа команд не требуется. В принципе, даже для оперативного управления телевизором достаточно четырех команд – перебор программ в обе стороны и регулировка громкости.

можно, – и будет прав. Но дело в том, что схема приемника сделана так, что точного задания числа импульсов и не требуется. Для первой команды нужно выработать число импульсов от 2048 до 2303, для второй – от 1024 до 1279, для третьей – от 512 до 767, и для четвертой – от 256 до 511 импульсов. Таким образом, число вырабатываемых импульсов может "гулять" в очень широких пределах. Это делает отклонение величин таких элементов как конденсаторы и резисторы, а также дребезг контактов, присущий кнопкам управления, не очень ощутимым и практически не влияющим, при правильной наладке, на точность выполне-

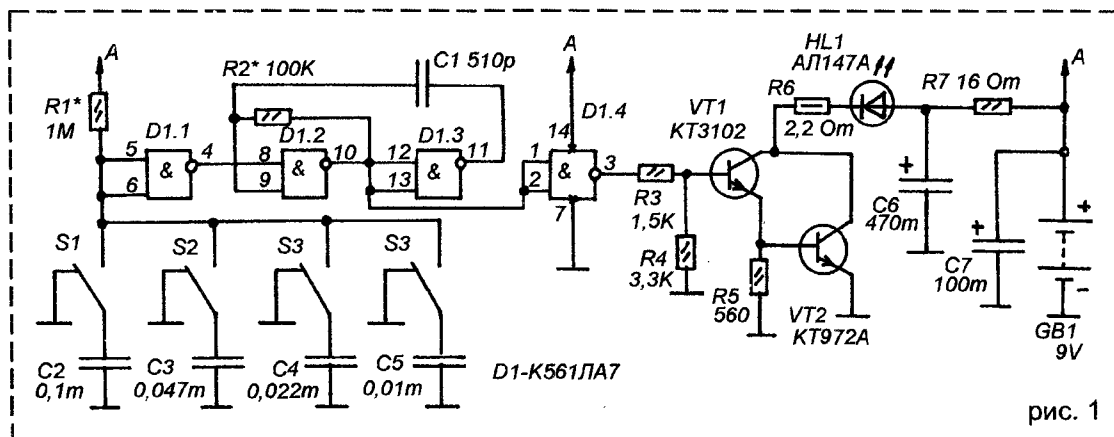


рис. 1

В данной статье рассматривается попытка автора построить четырехкомандную систему ДУ на логических микросхемах "К561" общего применения, и, при том, сделать схему не сложнее, чем на микроконтроллерах или специализированных микросхемах. На сколько эта попытка удачна – судить читателям.

Система кодирования выбрана наиболее простая – числоимпульсная. То есть, – каждой команде присваивается определенное число логических импульсов. Схема передатчика показана на рисунке 1. Генератор заданного числа импульсов собран на микросхеме D1. На элементах D1.2 и D1.3 выполнен мультивибратор, генерирующий импульсы частотой около 10-12 кГц. Управление числом импульсов, выработанных этим мультивибратором происходит путем ограничения времени его работы при нажатии на кнопку подачи команды. Сделано это предельно просто – при помощи RC-цепи на R1 и переключаемых конденсаторах C2-C5. Кто-то может сказать, что таким образом задать точное число импульсов не воз-

можно, – и будет прав. Но дело в том, что схема приемника сделана так, что точного задания числа импульсов и не требуется. Для первой команды нужно выработать число импульсов от 2048 до 2303, для второй – от 1024 до 1279, для третьей – от 512 до 767, и для четвертой – от 256 до 511 импульсов. Таким образом, число вырабатываемых импульсов может "гулять" в очень широких пределах. Это делает отклонение величин таких элементов как конденсаторы и резисторы, а также дребезг контактов, присущий кнопкам управления, не очень ощутимым и практически не влияющим, при правильной наладке, на точность выполне-

ния команд. Команды выбираются при помощи переключающих кнопок S1-S4. Кнопки должны быть переключающими для того, чтобы после подачи команды и отпускания кнопки происходил разряд конденсатора. Если этого не делать, то, при манипулировании кнопками, будут возникать ошибки от остаточного заряда конденсаторов. Перед тем как конденсатор включается в состав RC-цепи от обязательно должен быть предварительно разряжен, только в этом случае получаемый временной интервал будет относительно стабильным.

Выходные импульсы поступают на токовый ключ на транзисторах VT1-VT2, на выходе которого включен инфракрасный светодиод HL1.

Питается передатчик от малогабаритной девятивольтовой гальванической батареи (типа – "Крона").

Принципиальная схема приемника показана на рис. 2. Транзисторная часть схемы – это усилитель-формирователь импульсов фотоприемника, собранный точно по схеме

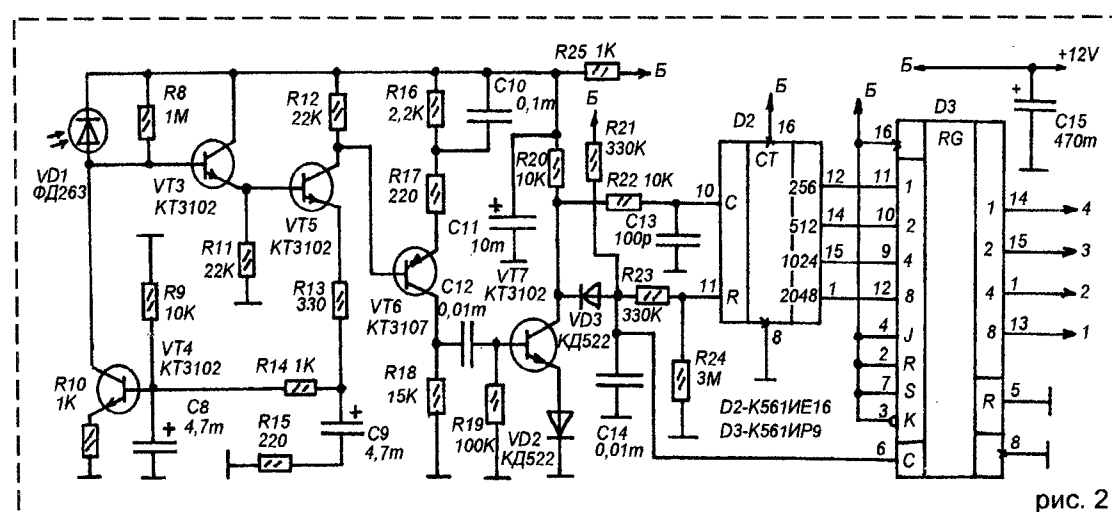


рис. 2

аналогичного узла отечественных телевизоров серии 3-УСЦТ, 2-УСЦТ. При желании, можно его сделать по другой известной схеме, например, на микросхеме. Но схема испытывалась именно с таким транзисторным усилителем.

Излучение светодиода воспринимается фотодиодом VD1, преобразуется им в ток, который усиливается и преобразуется в логические импульсы схемой на VT3-VT7.

Схема дешифратора выполнена на двух микросхемах – D2 (K561IE16) и D3 (K561IP9). Импульсы с коллектора VT7 подаются на счетный вход D2 через цепочку R22-C13, устраняющую помехи. Пока нет команды на коллекторе VT7 имеется напряжение уровня логической единицы. Диод VD3 закрыт и конденсатор C14 заряжен через R21 до уровня логической единицы, – на вход R D2 подана единица. Счетчик в нулевом положении.

При поступлении первого же импульса по его фронту транзистор VT7 открывается и это приводит к открыванию диода VD3, который разряжает конденсатор C14 и напряжение на R D2 падает до логического нуля. Теперь счетчик будет считать поступающие на его вход C импульсы, поскольку в промежутках между ними (когда на коллекторе VT7 единичный уровень) C14 не успевает зарядиться через R21 до единицы.

После того, как закончится командная посылка импульсы, естественно, на коллекторе VT7 прекращаются. Счетчик D2 останавливается в некотором состоянии. Конденсатор C14 заряжается через R21. В процессе этой зарядки, уровень логической единицы сначала поступает на вход C регистра D3, это переносит данные с параллельных вхо-

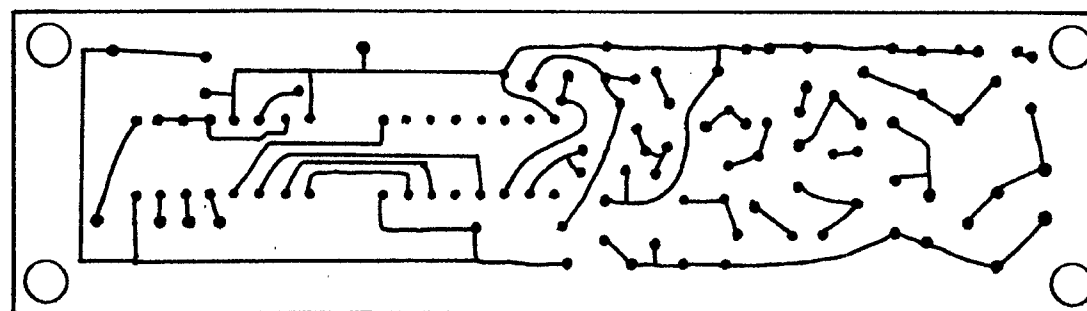
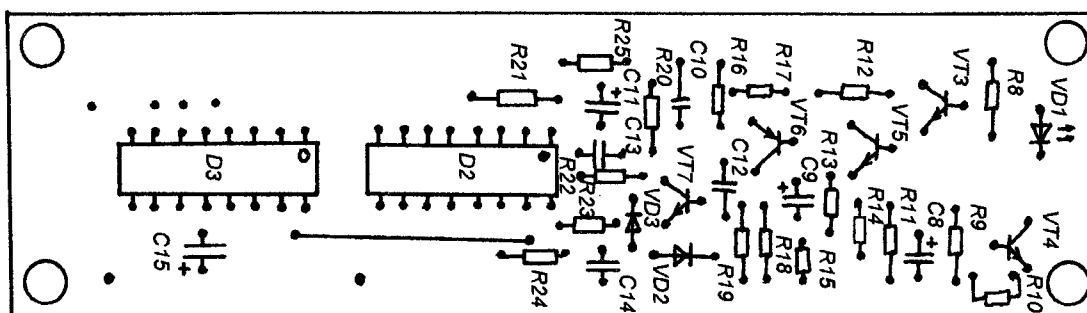
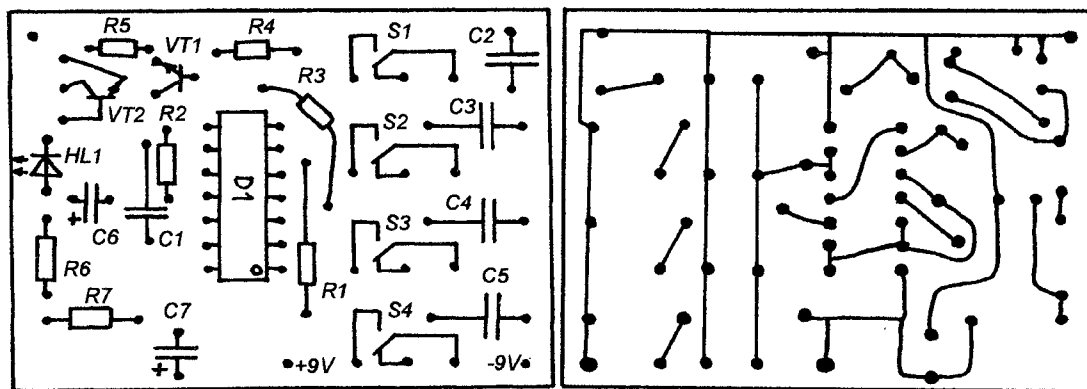
дов регистра в его память. Такой же код появляется и на его выходах. Затем, конденсатор C14 продолжает заряжаться и в определенный момент напряжение на входе R D2 достигает уровня логической единицы, что приводит к обнулению счетчика. Но код хранится в регистре D3, поэтому на его выходе остается уровень последней полученной команды.

При посылке следующей команды, все выше изложенные процессы повторяются и в регистр переписывается новый код.

Кодов всего четыре – 0001, 0010, 0100 и 1000. Уровни с выхода D3 можно подать на входы МОП-логики управляемой схемы. Или через транзисторные ключи на реле или другие коммутаторы. Все зависит от объекта управления.

Тот факт, что после посылки команды её код остается на выходе устройства до тех пор, пока не будет послана следующая команда может быть как преимуществом, так и минусом. Если нужно чтобы можно было переводить все выходы в нулевое положение, можно дополнить схему передатчика пятой кнопкой. Эту кнопку нужно включить так же, как имеющиеся четыре, но емкость конденсатора выбрать около 1000 пФ. Будет подаваться команда, при которой передатчик будет формировать небольшое число импульсов, значительно меньше 256-ти. Ни на одном из используемых выходов счетчика D2 не возникает единицы при нажатии на пятую кнопку, но цикл приема команды будет завершен и в регистр запишутся только нули. Таким образом получится команда – "сброс всех выходов".

Все транзисторы KT3102 (и KT3107) используются с буквой "Е", но это не зна-



чит, что нельзя применять и другие. Транзистор КТ972 может быть так же с другим буквенным индексом. ИК-светодиод может быть любым от систем дистанционного управления. Микросхемы – серии К561, К1561, К176 и другие аналоги. Конденсаторы С2 - С5 желательны с минимальным температурным коэффициентом. Кнопки – импортные неизвестной марки. Кнопки могут быть любыми переключающими, но под них нужно менять разводку платы (что не сложно).

Передатчик и приемник собраны на двух малогабаритных печатных платах с односторонней фольгировкой. Разводка дорожек на схемах показана схематично, – отмечено только их положение, но не обозначена их толщина и размеры монтажных

площадок. На зачищенной заготовке платы, на фольге, дорожки нарисованы перманентным маркером, от руки, но придерживаясь схемы платы. Травление – в растворе хлорного железа. После травления "маркер" смывает спиртом (или одеколоном).

Теперь о наладке. Прежде всего нужно проверить канал связи. Нужно нажать кнопку любой команды и при этом, если есть оптическая связь между VD1 и HL1, на коллекторе VT7 должны быть импульсы. Если нет осциллографа наличие импульсов можно проверить при помощи пьезоэлектрической "пищалки" типа ЗП-1,ЗП-22 (или импортной от электронных часов), подключив её параллельно R20.

После того, как будет установлено, что канал связи работает, нужно периодически

нажимая кнопку S4 подобрать сопротивление R2 таким, при котором будет уверенно включаться первая команда. Для удобства R2 можно временно заменить переменным. Установите его в такое положение, при котором только начинает неуверенно срабатывать третья команда, а затем, – при котором только начинает неуверенно срабатывать первая команда. Заметьте эти положения переменного резистора, а затем поверните его к среднему между "замечками" положение. После проверьте функционирование других команд. Немного подстройте переменный резистор (установленный вместо R2) так, чтобы уверенно исполнялись все команды. Если какая-то из команд "не хочет жить в мире" с другими, – подберите емкость её конденсатора.

После того как сопротивление R2 будет

окончательно подобрано, – выпаяйте переменный резистор, измерьте его сопротивление и установите постоянный резистор такого сопротивления (или почти такого).

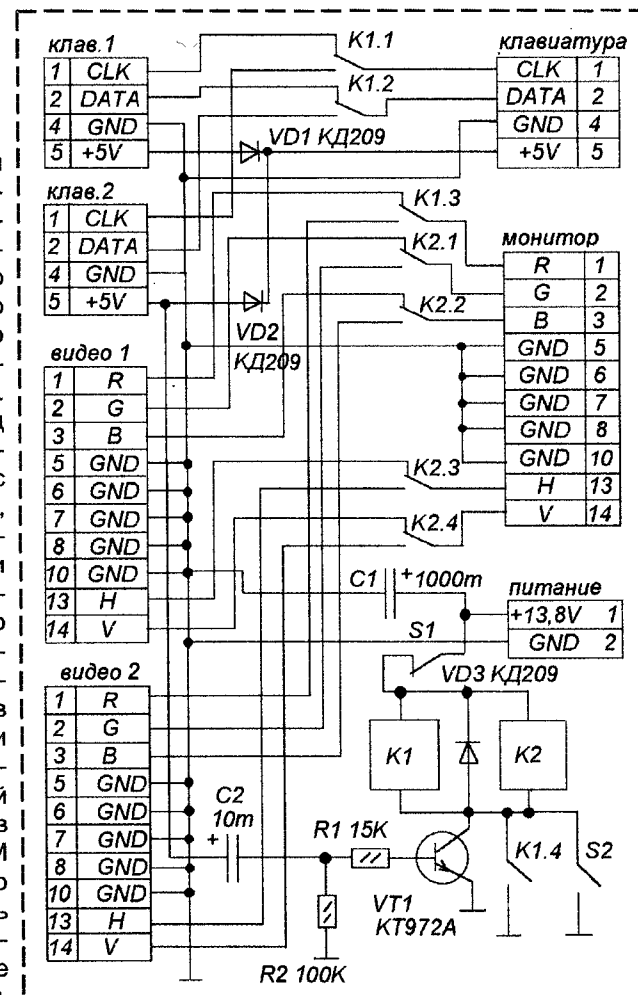
Проверьте еще раз работу устройства. При неправильном выборе сопротивления R2 или емкостей C2-C5 может быть одновременное включение нескольких команд. В этом случае, нужно точнее подобрать R2 или точнее подобрать емкость соответствующего конденсатора.

Плату приемника нужно экранировать или хотя бы, только ту её часть, на которой расположена схема усилителя-формирователя фотоприемника. Можно использовать и готовый фотоприемник от УСЦТ, подключив его выход к точке соединения VD3 и R22.

Лыжин Р.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РАБОЧИХ МЕСТ

Если вы уже длительное время пользуетесь персональным компьютером, то вам приходится периодически обновлять не только программное обеспечение, но и "железо", то есть, сам компьютер. А что делать со старым? Особенно, если от него остается только системный блок (монитор "переехал" к новому). Приобретенный десять лет назад "486DX33", который был тогда последним достижением техники, сейчас уже продать невозможно. Да и жалко, – ведь он за свою долгую (по компьютерным меркам) жизнь успел обрести программаторами микроконтроллеров и ППЗУ, на нем стоят (и хорошо работают) различные радиолюбительские и радиотехнические программы. Вот только, для работы в интернете он не пригоден (потому и был приобретен новый). Устанавливать всю эту "архитектуру" на новый проблематично, – не хватает портов COM и LPT (в старом было три COM и два LPT), а с портами USB нового ничего из старой периферии работать не может. Вот и было решено сохранить два системных блока и две "мышки". И переключать между ними



монитор и клавиатуру. Тем более, для этих целей в продаже бывают (отвратительные, как выяснилось) переключатели рабочих мест.

Приобретенный механический переключатель рабочих мест "Maxtro" проработал не более месяца. Потом начались "выкрутасы" — то клавиатура неправильно работает, то на мониторе не все цвета. Приходится все время его рукоятку как-то пододвигать, подталкивать, чтобы поймать момент, когда все будет работать нормально.

После продолжительных мучений с ним было решено сделать самодельный переключатель рабочих мест, но не на тайванском "галетнике", контакты которого просто облезли, а на советских реле РЭС-22, управляемый двумя кнопками.

На удивление, "Maxtro" переключал все контакты разъемов клавиатуры и монитора, потому и в нем было так много контактных. На самом деле, для таких переключений достаточно семи контактных групп, потому что все "GND" можно соединить вместе, а питание клавиатуры коммутировать двумя диодами. Каждое РЭС-22 имеет по четыре контактные группы, поэтому, даже остается одна из них, которую можно использовать

для управления самими реле (триггерный эффект реле). Схема сделана так, что она опознает включенный компьютер 2 по поступлению от него напряжения питания +5 V на клавиатуру. Если включить компьютер 2, то напряжение +5V поступит через конденсатор C2 на базу транзистора VT1, который откроется и включит реле. Оно самоблокируется свободной контактной группой K1.4 и после окончания зарядки C2 останется включенным. В таком состоянии клавиатура и монитор переключатся на компьютер 2. В обесточенном состоянии клавиатура и монитор переключены на старый компьютер 1.

Все детали собраны в железном корпусе от переключателя "Maxtro".

"Мышки" используются отдельные для каждого из компьютеров.

Питается переключатель от сетевого адаптера от неисправного принтера.

Проблема переключения принтера между двумя компьютерами решена иначе. Принтер (Samsung 1210) имеет два порта — LPT и USB. Порт LPT подключен к старому системному блоку, а USB — к новому.

Марков А.

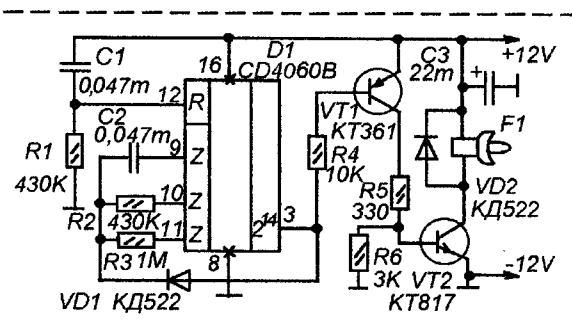
ОГРАНИЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ НЕПРЕРЫВНОЙ РАБОТЫ НАГРУЗКИ

Если какое-то устройство, например, сирена охранной сигнализации, двигатель насоса, и д.р. после каждого включения не должно работать более определенного временного периода, продолжительность непрерывной работы этого устройства можно ограничить при помощи схемы таймера, показанной на рисунке.

В данном случае, ограничивается время непрерывной работы пьезосирены F1. Схема состоит из таймера на микросхеме CD4060B, содержащей двоичный счетчик и мультивибратор, и транзисторного ключа.

В момент подачи питания цепь C1-R1 создает импульс, предустанавливающий счетчик D1 в нулевое положение. На его самом старшем выходе (выв. 3) появляется ноль и ключ на VT1-VT2 открывается, включая питание нагрузки F1.

После начинается счет импульсов и, примерно, через 12-15 секунд (время зависит от параметров C2-R2) на выводе 3 D1

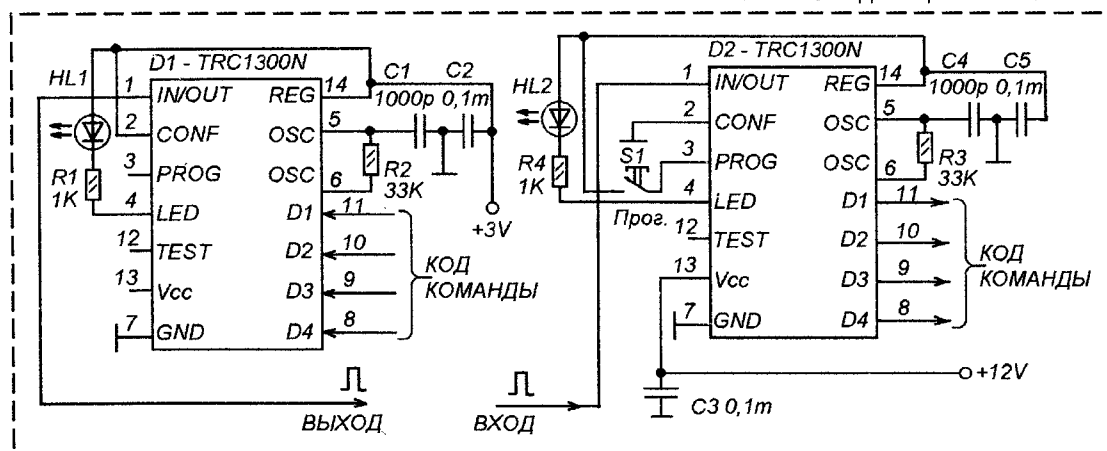


устанавливается единица. Ключ закрывается и выключает нагрузку, а открытый диод VD1 останавливает мультивибратор.

Теперь чтобы снова включить нагрузку нужно отключить, а затем снова включить питание схемы.

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА TRC1300N

На выводы 8,9,10 и 11 подается двоичный код номера команды. На элементах C1 и R2 выполнен тактовый генератор. Кодовая последовательность с активной единицей снимается с



Микросхема TRC1300N представляет собой кодер / декодер для систем дистанционного управления, работающих через канал связи на инфракрасных лучах или через радиоканал. В зависимости от логического уровня на выводе 2 микросхемы она работает либо как кодер, формирующий импульсные посылки, либо как декодер, расшифровывающий команды. Вход / выход микросхемы — четырехразрядный, что дает возможность формировать до 15-ти команд. В режиме кодера на этот вход нужно подать двоичный код номера команды, а в режиме декодера, — с этого выхода снять двоичный код номера команды.

Интересная особенность микросхемы в наличии 40-битного пароля (до 1 триллиона комбинаций). В режиме кодера микросхема генерирует этот пароль вместе с передачей команд, а в режиме декодера — распознает. Чтобы одна микросхема, работающая декодером распознала другую микросхему, работающую кодером, нужно информацию о её коде ввести в память декодера. Для этого используется функция программирования, при которой, принимая код от кодера подают логическую единицу на вывод 3 декодера. Это вносит информацию о пароле в память микросхемы-декодера. Таким образом, можно сделать электронный замок, реагирующий только на свой ключ-передатчик, например, для управления охранной сигнализацией.

На рисунке приводится типовая схема передающего и приемного узла. D1 - кодер, на вход 2 D1 подана логическая единица.

вывода 1 и подается на вход канала передачи данных (ключ с ИК-светодиодом на выходе или модулятор радиопередатчика). Светодиод HL1 — индикаторный. Кодер можно питать напряжением 3V, подавая его на вывод 14 или напряжением 4,5-12V, подавая его на вывод 13 (на вход стабилизатора).

На D2 выполнен декодер. Для этого, вывод 2 D2 соединен с общим минусом. Светодиод HL2, так же, индикаторный. Входная импульсная последовательность поступает на вывод 1 от оптического фотоприемника или с выхода радиоприемного устройства.

Кнопка S1 служит для программирования микросхемы на пароль, генерируемый микросхемой D1. Выходные данные (команды) в двоичном виде снимаются с выводов 8, 9, 10 и 11. В данном случае, микросхема питается от источника 12V (автомобильная бортовая сеть, например). В режиме декодера выходы (выводы 8, 9, 10 и 11) выполнены с открытым коллектором, поэтому, для корректной работы исполнительной схемы нужно эти выходы нагрузить резисторами сопротивлением 5-30 кОм к единице.

В любом включении микросхема потребляет ток не более 4 mA.

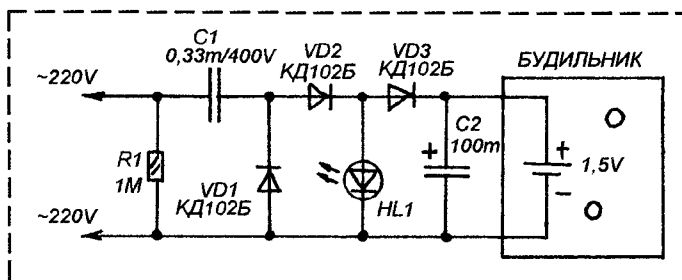
Исключение из схемы индикаторных светодиодов позволяет существенно снизить ток потребления.

Микросхема выполнена в корпусе DIP16. Диапазон рабочих температур от -40°C до +85°C.

СЕТЕВОЕ ПИТАНИЕ КВАРЦЕВОГО БУДИЛЬНИКА

Не секрет, что у населения большой популярностью пользуются китайские кварцевые будильники. Роль играет сочетание низкой цены и разнообразного, часто, очень оригинального оформления. И все же... Механизм такого будильника очень грубый и для проворота стрелки требуется довольно большой импульс тока. Конечно, ток импульсный, и суммарное потребление не большое, но, отработав месяц-другой пластмассовый механизм истирается и требует все большего и большего импульса тока. И элемент "АА" уже не может давать такой импульс. В результате механизм начинает заедать.

Исправить положение поможет сетевое питание при помощи источника, схема которого показана на рисунке.



использовать на его месте импортный сверхяркий.

Если будильник выполнен в большом корпусе, то там обычно много пустого места. В этом случае, желательно взять C2 как можно большей емкости, он поможет выдать больший импульс тока и "оживить" даже самый "дохлый" будильник.

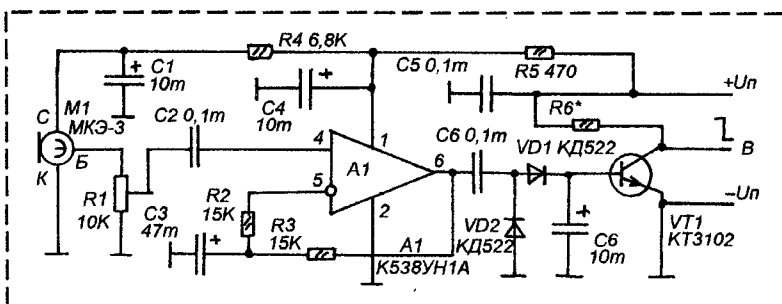
Рошников П.

АКУСТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК

Датчик предназначен для контроля за уровнем акустического шума. Он может быть использован в составе охранного устройства как датчик вторжения, удара, и т.д. А так же, в устройствах автоматики.

Чувствительным элементом служит электретный микрофон МКЭ-3 отечественного производства. Питание на него поступает через "Г" образную цепь R4-C1. Чувствительность регулируется при помощи подстроечного резистора R1, регулирующего уровень сигнала на выходе микрофона.

Дальнейшее усиление обеспечивает усилитель на микросхеме А1. Усиленный сигнал поступает на детектор на диодах VD1 и VD2, и, далее, на базу ключа на VT1. Транзисторный ключ служит своеобразным формирователем логических импульсов. Величина сопротивления R6 на схеме не отмечена. Она зависит от того, на вход какой схемы будет подан уровень с выхода датчика. Если это схема на ТТЛ-логике, то сопротивление R6 будет



1-2 кОм, если это схема КМОП или МОП логических микросхемах, то сопротивление резистора может быть в несколько десятков кОм.

Напряжение питания датчика может быть от 5 до 15 В, что соответствует напряжению питания большинства популярных логических микросхем.

Можно использовать и схему с выходом с открытым коллектором, тогда резистор R6 вообще не устанавливается, а напряжение питания датчика может сильно отличаться от напряжения питания исполнительной схемы.

Литература:

1. А. Сатаев. Акустический автомат. ж. Радио, №9, 1998 г, стр. 44.

ДОМОФОН

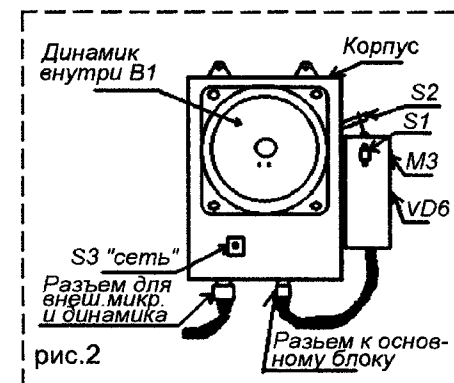
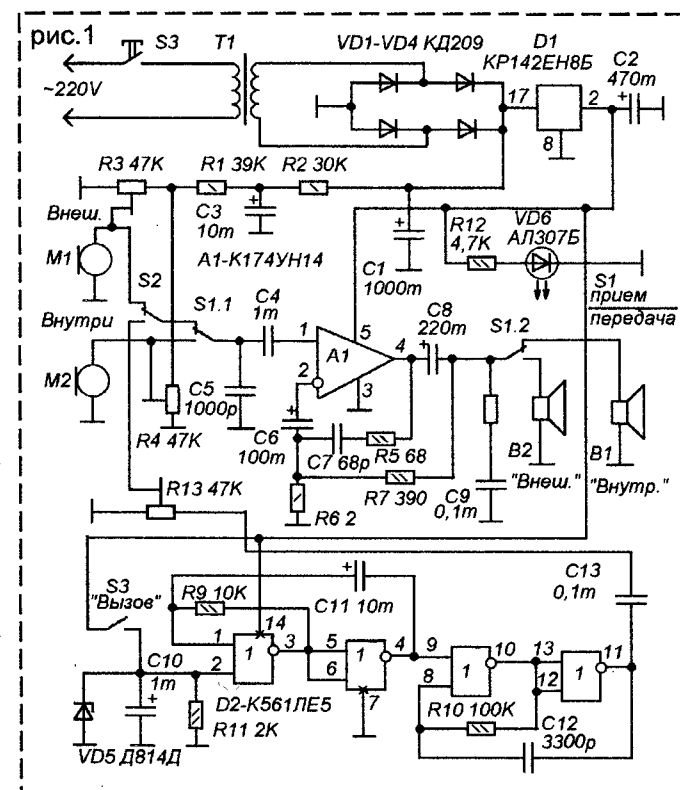
Предлагаемая схема домофона, в отличие от "магазинных аналогов" обладает повышенной чувствительностью и может выполнять помимо основной функции и дополнительную, — в качестве охранного устройства (можно услышать "неладное").

Принципиальная схема показана на рисунке 1. После включения питания выключателем S3 включается усилитель НЧ на А1. Так как S1 находится в верхнем по схеме положении, а устройство повешено на рычаг, механически соединенный с S2, то к усилителю А1 подключен генератор вызывного сигнала на элементах микросхемы D2. Резистор R13 служит для установки уровня вызывного сигнала. Кнопка S3 находится перед дверью. Микрофон M1 расположенный снаружи

выключен. Если нажать S3 в динамике B2 прозвучит вызывной сигнал. Тогда нужно взять аппарат в руку, S2 переключится в в верхнее по схеме положение и к усилителю подключится внешний микрофон M1. Вызывной генератор выключится и дальнейшее нажатие на S3 не повлияет на работу схемы. В динамике B1 будет слышен шум, который присутствует перед микрофоном снаружи. Чтобы разговаривать с человеком, находящимся снаружи нужно нажать S1 чтобы перевести устройство в режим передачи и произнести фразу, затем, отпустить S1, чтобы вернуть схему в режим приема, и выслушать ответ. Таким образом, при разговоре нужно переключать S1.

После окончания переговоров аппарат нужно повесить на рычаг, связанный с S2. Если этого не сделать внешний микрофон будет постоянно подключен к усилителю и будет слышно все происходящее перед входной дверью. Это можно использовать как охранный прибор.

На рисунке 2 показана компоновка устройства внутри помещения. Возможно и другое исполнение, — все зависит от потребностей пользователя. Монтажная плата не разрабатывалась, — вся схема монтируется объемным способом на выводах



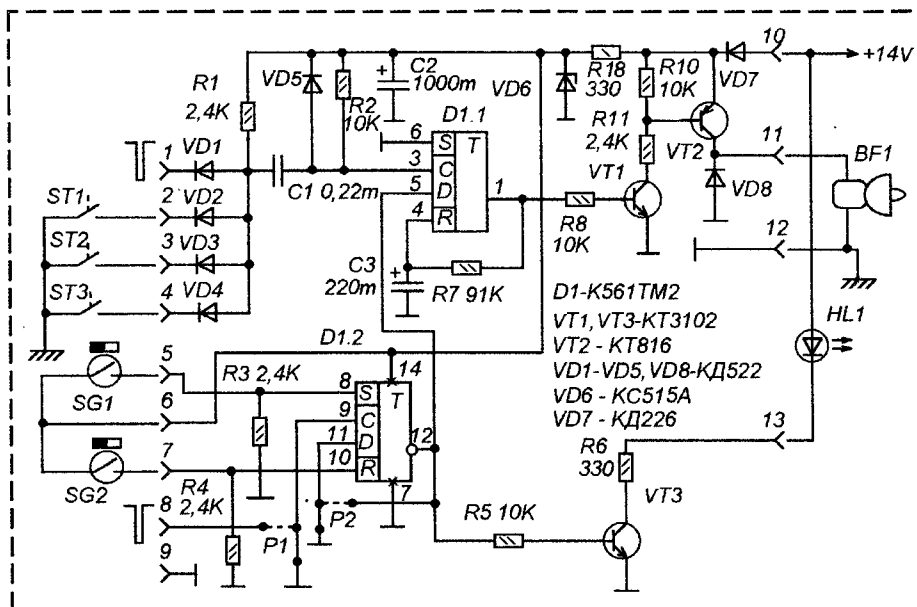
микросхем.

О деталях. В качестве T1 пригоден любой трансформатор с выходом на 13-15В. Диоды VD1-VD4 — любые на ток от 0,5А. Микросхему K174УН14 можно заменить на TDA2003. Динамики и микрофоны от импортной магнитолы.

Настройка. Перед установкой аппарата на место к выходу А1 подключается внешний динамик и резистором R4 устанавливается чувствительность M2 так, чтобы обеспечивалась оптимальная громкость и разборчивость речи. После установки на место устанавливают чувствительность внешнего микрофона подстройкой R3.

Юртов А.С.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ НА МИКРОСХЕМЕ K561TM2



кнопку будет либо включать сигнализацию, либо её выключать (то есть, переводить в противоположное положение установ-

ленному ранее). Выбор типа управления (герконы или система ДУ) осуществляется установкой двух паянных перемычек со стороны печатных дорожек платы.

Индикация "включено / выключено" — при помощи светодиода.

На рисунке приводится схема сигнализации сов-

Эта сигнализация может служить как для охраны автомобиля, так и для охраны различных помещений. В первом случае она питается от аккумулятора автомобиля, а во втором от электросети через стандартный сетевой адаптер, допускающий выходной ток до 0,8 А (определяется током потребления используемой сирены) и напряжение 10-15В.

Есть четыре входа для подключения внешних датчиков, которые могут быть как контактными, замыкающими, так и электронными, формирующими на выходе отрицательные импульсы или нулевой перепад логического уровня.

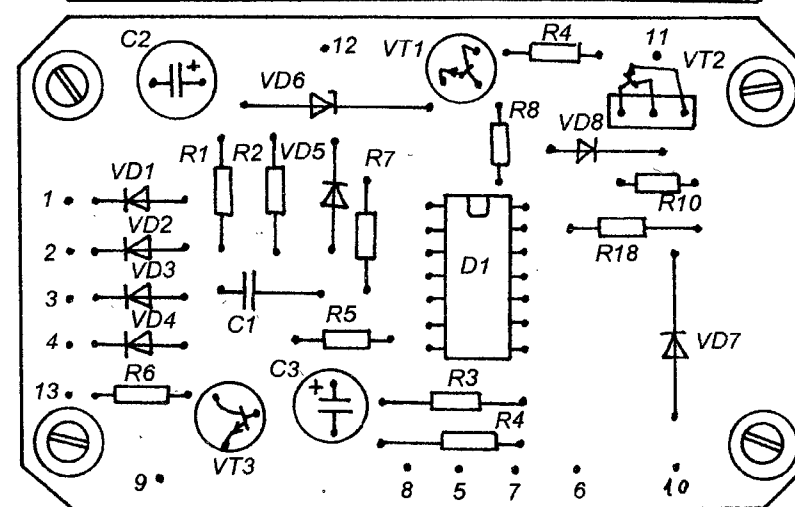
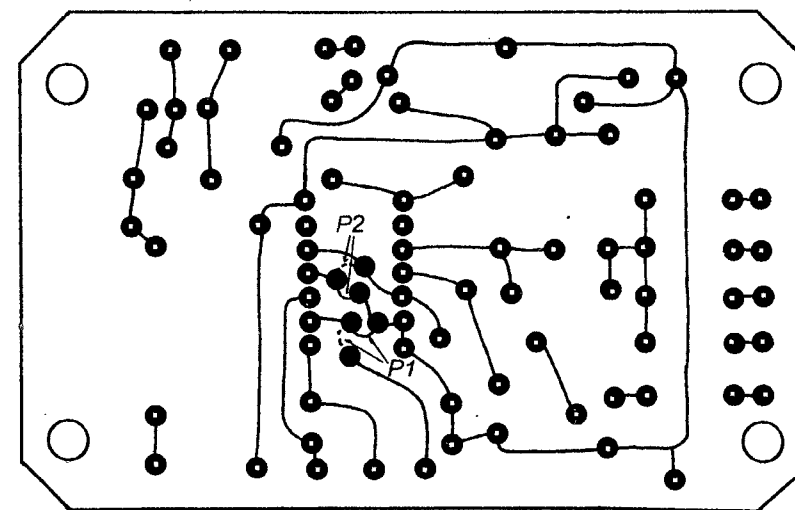
Включение и выключение сигнализации (постановка на охрану и снятие с охраны) производится снаружи объекта. Это можно сделать при помощи двух замаскированных герконов (например, расположены за остеклением машины и замаскированы различными наклейками), или при помощи какого-то электронного ключа, сделанного, например, на основе DTMF - кода или на основе систем ДУ аппаратурой. В этом случае управление может быть выполнено брелком с всего одной кнопкой (формирующим всего одну команду), при нажатии на которую на выходе приемника-декодера формируется всего один отрицательный импульс. Однократное нажатие на эту

местно с внешними устройствами, для варианта с управлением герконами, тремя цепями контактных датчиков и одним электронным (которого может и не быть).

После включения питания схема может оказаться в любом состоянии, поэтому, после включения питания её нужно установить в нужное состояние при помощи герконов (или другого устройства).

Логика работы сигнализации задается D-триггером D1.1. Здесь используется то свойство D-триггера, что, при подаче отрицательного импульса на его вход С происходит его установка в состояние, заданное логическим уровнем на входе D. То есть, если на D будет единица, то при срабатывании любого датчика цепь C1-R2 создаст импульс на входе С триггера и он установится в состояние "1". Единица с его прямого выхода откроет ключ на VT1 и VT2 и через него подаст питание на сирену. Но, если на входе D логический ноль, то сигналы датчиков будут только устанавливать (или подтверждать установку) триггера в "0" и питание сирены включаться не будет.

Именно это и используется для постановки на охрану и снятия с охраны, — изменение логического уровня на входе D D1.1. А управляет этим изменением уровня второй триггер — D1.2. В зависимости от положения перемычек P1 и P2 триггер D1.2



работает либо как RS-триггер (положение показанное на схеме сплошными линиями), либо как D-триггер (перемычки в положении, показанном прерывистыми линиями). В показанном на схеме положении перемычек триггер D1.2 работает RS-триггером. Он переключается при помощи двух герконов SG1 и SG2. Замыкание первого из них приводит к выключению сигнализации, а замыкание второго — к включению. Включенное состояние индицируется свечением светодиода HL1.

Продолжительность звучания сирены ограничивается цепью C3-R7. После того как триггер D1.1 установится в единичное положение, начинается зарядка конденсатора C3 через резистор R7 и как только напряжение на C3 достигает порогового уровня единицы для КМОП-логики триггер принудительно переключается в нулевое положение. При указанных на схеме номи-

нах C3 и R7 продолжительность звучания сирены составляет около 20 секунд. Диод VD5 служит для ускорения разрядки C1. Диод VD7 — защита от неверного подключения к питанию. Диоды VD1-VD4 не пускают на схему напряжение больше напряжения питания микросхемы D1 и развязывают относительно друг друга датчики исключая их взаимное влияние. Стабилитрон VD6 защищает микросхему от превышения напряжения питания (от выбросов напряжения в сети автомобиля). Диод VD8 служит для защиты VT2 от возможной индуктивной составляющей нагрузки (если параллельно какое-то реле или если посредством реле включается более мощное сигнальное устройство).

Детали. Датчики могут быть самыми разными. Важно, что контактные датчики должны замыкаться при срабатывании, а электронный датчик формировать на выходе или любое количество отрицательных импульсов. В качестве контактных датчиков в автомобильном варианте могут служить дверные выключатели света в салоне, багажнике, моторном отсеке или аналогичные дополнительные датчики. При охране помещения в проемы дверей можно так же установить автомобильные выключатели. Наиболее удобны, в этом смысле, выключатели света для моторного отсека автомобиля ВАЗ-2108-21099.

Для управления включением-выключением служат малогабаритные герконы КЭМ-4, управляемые при помощи постоянного магнита, вмонтированного в брелок для ключей. Светодиод может быть любым, излучающим видимый свет.

Сирена — стандартная, 6-ти тональная для автосигнализаций.

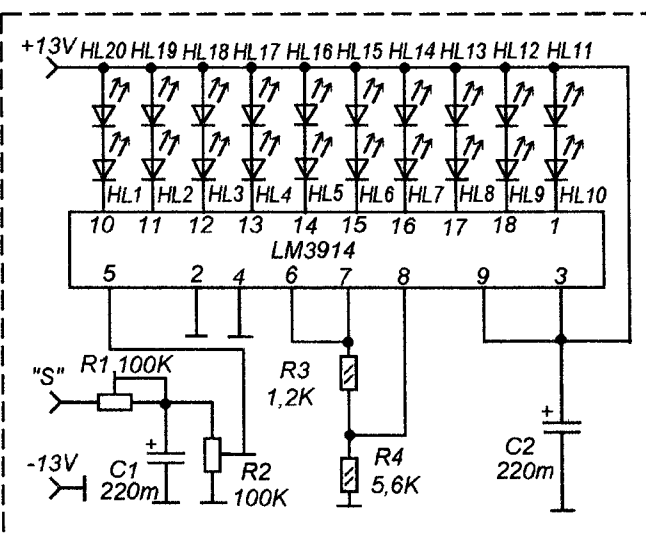
СВЕТОДИОДНЫЙ СТОП-СИГНАЛ НА LM3914

Многие автолюбители устанавливают на свои машины дополнительный световой стоп-сигнал, представляющий собой линейку "разбегающихся" светодиодов, дающий эффект удлиняющейся линии при остановке автомобиля (нажатии на тормоз) и укорачивающейся и исчезающей линии при отпуске педали тормоза. На страницах радиолубительских журналов предложено немало таких автоматов световых эффектов, в основном, построенных на логических микросхемах. А вот мой светодиодный стоп-сигнал выполнен на микросхеме LM3914, применяющейся в аудиотехнике, и благодаря такому необычному подходу получилась схема, в которой используется самый минимум навесных элементов.

Микросхема LM3914 служит для построения шкальных линейных индикаторов уровня сигналов, а именно, для измерения постоянного напряжения, поданного на её вход и отображения его величины на шкале, состоящей из линейки из десяти светодиодов. То есть, получается эффект "градусника" или "бегущего огня" в зависимости от подключения вывода 9 микросхемы. В нашем случае, конечно, интересен именно эффект "градусника".

Идея такова – LM3914, включенная индикатором напряжения, будет измерять напряжение на конденсаторе, который будет заряжаться через резистор при нажатии педали тормоза и разряжаться через него же при отпуске этой педали.

Принципиальная схема устройства приводится на рисунке 1. Микросхема включена по типовой схеме. На выходах установлены цепи из двух сверхярких светодиодов. Всего получается 20 светодиодов, которые расположены строго по линии, согласно их позиционному обозначению на схеме (то есть, HL1 и HL20 располагаются на противоположных концах этой линии, а HL10 и HL11 – рядом, в центре линии). Такое размещение светодиодов обеспечивает получение нужного эффекта удлиняющейся в обе стороны световой линии.



На схему постоянно подается питание (когда включено зажигание) от бортовой сети автомобиля, на клеммы "+13V" и "-13V". Клемма "S" подключается на лампы стоп-сигнала. Когда педаль тормоза не нажата на эти лампы напряжение не поступает и напряжение на выводе 5 микросхемы равно нулю. Светодиоды не горят. При нажатии на педаль на "S" появляется напряжение, равное напряжению бор-сети. Конденсатор C1 начинает заряжаться через R1 и на нем напряжение начинает постепенно увеличиваться. Напряжение на выв. 5 ИМС растет и, соответственно, происходит последовательное зажигание светодиодов, создавая эффект удлиняющейся линии. После того как C1 полностью зарядится линию будет иметь максимальную длину и гореть непрерывно, до момента отпущения педали тормоза. Тогда C1 начинает разряжаться и происходит обратный процесс, – линия укорачивается и совсем гаснет.

Режим работы устанавливается подстроечными резисторами R1 и R2, так чтобы получить нужную скорость воспроизведения светового эффекта и чтобы в нем принимали участие все светодиоды. Подстройка резисторов, – по методу последовательных приближений.

Светодиоды можно использовать любые, как сверхяркие, так и обычные. От этого будет зависеть только яркость свечения. Микросхема LM3914 дает выходные токи по 7 mA на светодиод. Можно использовать LM3915 (ток до 14 mA) или LM3916 (ток до 20mA). Цоколевки совпадают.

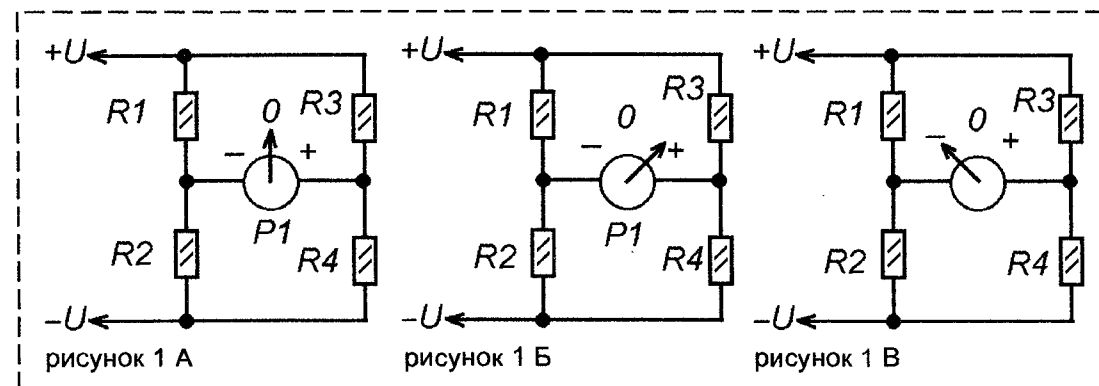
Лыжин Р.

РАДИОШКОЛА

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТ

между этими двумя точками нет, и наш вольтметр показывает ноль. Такое состояние называется балансом моста.

Теперь предположим, что сопротивление R3 взяло и уменьшилось (рисунок 1 Б) и,



При помощи мультиметра мы можем измерить сопротивление, но в радиолубительской практике требуется измерять так же, индуктивности и емкости. Очень давно для этих целей (а так же, и для измерения сопротивлений) применяются довольно своеобразные приборы – измерительные мосты. Эти приборы настолько своеобразны, что у них даже может не быть индикатора. Представьте, – перед вами небольшой прибор с поворачивающейся рукояткой, вокруг которой нанесена шкала, есть переключатель пределов измерения, клеммы и ... гнездо для наушников. Одеваете наушники (там слышится звук высокого тона), подключаете к клеммам, например, конденсатор емкость которого нужно измерить и поворачиваете рукоятку так, чтобы звук исчез (или стал минимальной громкости). Замечаете на каком делении шкалы рукоятки звук исчез и так, по этому делению, определяете емкость.

А теперь разберемся, – что же такое измерительный мост? Начнем с моста постоянного тока (такими можно измерять сопротивления) – рис. 1. Есть четыре резистора включенных очень похоже на то, как включены диоды в мостовом выпрямителе. На одну диагональ моста подается постоянное напряжение а в другую включен стрелочный вольтметр P1 с нулем в центре шкалы. Предположим, что $R1=R2$ (рисунок 1 А), тогда напряжение в точке соединения этих резисторов будет равно половине напряжения U. Если, при этом, $R3=R4$, то в точке соединения R3 и R4 будет такое же напряжение (0,5U) как и в точке соединения R1 и R2. То есть, разности потенциалов

следовательно, стало меньше сопротивления R4. В этом случае, напряжение в точке соединения R3 и R4 возрастет и станет больше чем напряжение в точке соединения, по прежнему одинаковых, резисторов R1 и R2. А раз так, то стрелка вольтметра отклонится в сторону положительных напряжений. Такое состояние называется разбалансировкой моста. Теперь, чтобы этот мост сбалансировать нужно изменить сопротивление одного из резисторов, так, чтобы напряжения в точках соединений R1-R2 и R3-R4 снова стали одинаковыми. Это можно сделать уменьшив сопротивление R1 или уменьшив сопротивление R4 или увеличив сопротивление R2.

На рисунке 1В показан случай, когда R3 не уменьшилось, а увеличилось, что, само собой, привело к уменьшению напряжения в точке соединения R3-R4 по сравнению с напряжением в точке соединения R1-R2 ($R1=R2$). Стрелка вольтметра, при этом, отклонится в сторону отрицательных напряжений. А выправить балансировку моста можно будет, например, увеличив R4 или R1 или уменьшив сопротивление R2.

Напрашивается вывод, – условием баланса моста является выполнение соотношения: $R1/R2 = R3/R4$.

Практическая схема моста для измерения сопротивления показана на рисунке 2. Сопротивление RX – это то сопротивление, которое нужно измерить, пределы измерения зависят от сопротивления R2, а органом и шкалой измерителя служит переменный резистор R1. Задача состоит в том, чтобы подключив RX установить R1 в

такое положение, при котором напряжение на его движке будет равно напряжению в точке соединения RX и R2. Каждому сопротивлению RX будет соответствовать строго определенное положение R1, при котором достигается баланс моста.

В качестве индикатора баланса моста совсем не обязательно использовать стрелочный вольтметр или мультиметр, — это может быть любой индикатор того, что напряжение на нем отлично от нуля, то есть, даже малогабаритная лампочка или компаратор со светодиодом на выходе.

На рисунках 1 и 2 приводятся схемы моста постоянного тока. Такой мост годится только для измерения сопротивлений.

Но, нам нужен измеритель емкости и индуктивностей. Во многих приборах (и мосты не являются исключением) эти физические величины определяют по величине реактивного сопротивления. Ведь, чем больше емкость конденсатора тем ниже его реактивное сопротивление, а чем больше индук-

тивность катушки тем больше её реактивное сопротивление (это известно из школьного курса физики).

Поэтому, если реактивное сопротивление катушки или конденсатора проявляется только на переменном токе, то активное сопротивление обычного резистора имеет силу как на постоянном токе, так и на переменном.

Значит нам нужен такой же мост, но питающийся переменным током, а если частота этого переменного тока лежит в зоне восприятия ухом человека, то можно в качестве индикатора баланса моста использовать любой электроакустический преобразователь, например, динамик или головные телефоны (наушники). Когда мост разбалансирован на динамике будет значительное переменное напряжение и он будет издавать звук. По мере приближения к точке баланса громкость звука будет уменьшаться и, в точке баланса, затихнет совсем.

На рисунках 3 А и 3 Б приводятся схемы мостов переменного тока для измерения емкости и индуктивности. Фактически эти мосты измеряют емкостное и индуктивное реактивные сопротивления и по ним определяют величины емкости и индуктивности.

Следует заметить, что на точность таких

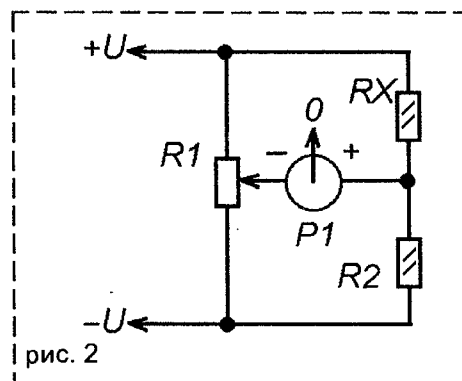
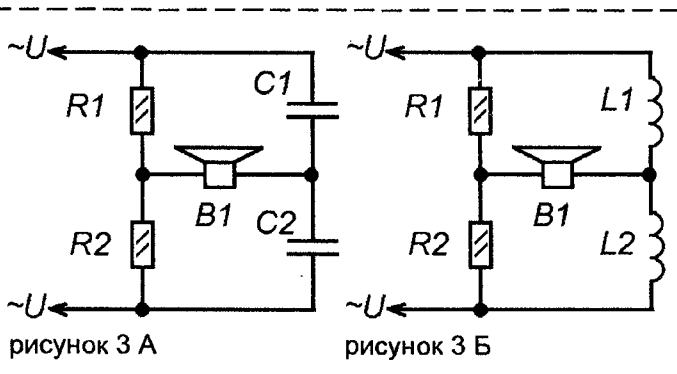


рис. 2



рисунки 3 А

рисунки 3 Б

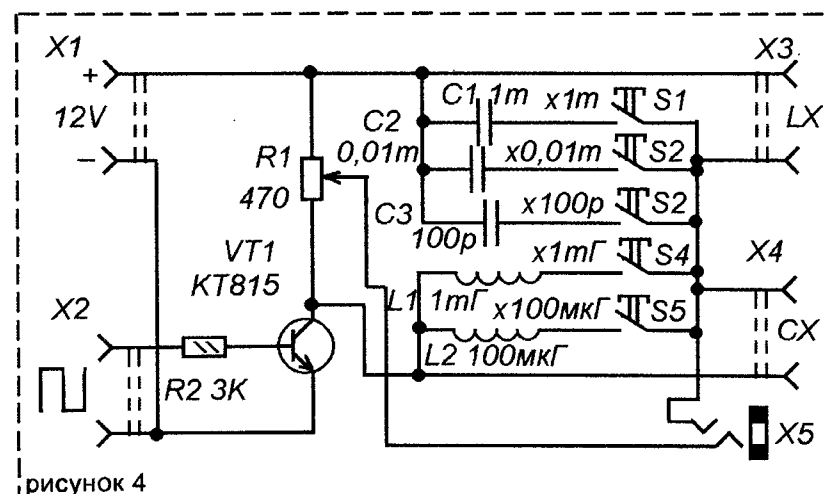
мостовых измерителей оказывают некоторое влияние активные составляющие сопротивлений катушки или конденсатора (сопротивления медного провода, которым намотана катушка, сопротивление выводов, обкладок конденсатора, его утечка тока).

Принципиальная схема реального мостового измерителя емкости и индуктивности, который вам предлагается сегодня сделать, показана на рисунке 4. Вы, наверное уже догадались, что этот прибор будет работать от низкочастотного генератора и лабораторного источника сигнала, которые мы с вами уже сделали ранее.

При помощи моста можно измерять емкости от десятков пФ до единиц мкФ и индуктивности от десятков мкГн до единиц мГн.

В качестве индикатора баланса используются обычные головные телефоны, например, от аудиоплеера, которые подключаются в гнездо X5. Обратите внимание — общий вывод гнезда никуда не припаян, а к схеме подключены выводы стереоканалов наушников. Это позволяет увеличить сопротивление телефонов потому, что обе звуковые катушки так будут включены последовательно.

На разъеме X2 подаются прямоугольные импульсы с выхода нашего генератора, при



рисунки 4

этом S4 генератора должен быть в противоположном, показанному на схеме положении (см. "ПК-12-2004, стр.36-38).

Транзисторный ключ на VT1 (рис.4) защищает выход микросхемы генератора от перегрузки, которая может возникнуть в процессе работы с мостом.

Переключателями S1-S5 выбирают пределы измерения и то, что нужно измерять (индуктивность или емкость). При измерении индуктивности измеряемые катушки нужно подключать к клеммам X3, а измеряемая емкость — измеряемые конденсаторы подключать к X4.

Если вернуться к схемам, приведенным на рисунках 3А и 3Б, то, конденсаторы C1, C2 и C3 (рис. 4) это конденсатор C1 (рис.3А), а измеряемый конденсатор — это C2 (рис.3А). Индуктивности L1 и L2 показанные на схеме на рисунке 4, — это индуктивность L2 в схеме на рисунке 3 Б, а измеряемая индуктивность — это L1 на рисунке 3 Б.

Органом измерения и, одновременно, индикатором результата измерения служит переменный резистор R1. Его рукоятка имеет стрелку, а вокруг нее нанесена на корпусе прибора шкала (таким же способом как шкала настройки генератора НЧ).

На разъеме X1 подается напряжение от лабораторного источника питания. При измерении емкостей величина этого напряжения должна быть установлена 10-12В, а при измерении индуктивностей — 4-5В.

Индуктивность и емкость можно отсчитывать по одной и той же шкале. Это важно, поскольку для градуировки измерителя емкости можно приобрести достаточное количество конденсаторов разных емкостей, а с приобретением такого же количества раз-

ных катушек могут возникнуть проблемы. Поэтому, оградуировав прибор на измерение емкости можно им пользоваться и для измерения индуктивности.

На генераторе установите частоту около 1000 Гц. С такой частотой в дальнейшем и будет работать мост.

Конденсаторы C1, C2 и C3 нужно выбрать с наименьшей погрешностью

емкости. Если есть такая возможность лучше их емкости предварительно проверить при помощи какого-то точного прибора, измеряющего емкости.

В качестве L2 и L1 лучше использовать готовые дроссели (на 100 мкГн и на 1 мГн).

Прибор можно собрать в любом подходящем по размерам корпусе, например, в пластмассовой мыльнице. В качестве переключателей S1-S4 можно использовать такие же как в генераторе НЧ, но не три, а пять модулей или простые тумблеры. Можно всех их заменить одним поворотным переключателем на пять положений.

Работая с прибором нужно помнить, что только один из S1-S5 может быть замкнутым, при этом все остальные разомкнуты.

Шкала одна и та же для всех пределов и видов измерения. Поэтому, её можно отградуировать на одном пределе, например, "х0,01 мкФ". В этом случае, подготовьте эталонные конденсаторы, например, на 1000 пФ, 1500 пФ, 3000 пФ, 5000 пФ, 7500 пФ, 0,01 мкФ, 0,015 мкФ, 0,02 мкФ, 0,05 мкФ, 0,1 мкФ.

Проводя контрольные измерения этих эталонных конденсаторов, при замкнутом S2, делайте на шкале метки: 1000 пФ — "0,1", 1500 пФ — "0,15", 3000 пФ — "0,3", 5000 пФ — "0,5", 7500 пФ — "0,75", 0,01 мкФ — "1", 0,015 мкФ — "1,5", 0,02 мкФ — "2", 0,05 мкФ — "5", 0,1 мкФ — "10".

Метку нужно делать в том месте шкалы, при повороте рукоятки переменного резистора в которое, при подключенном эталонном конденсаторе, звук в наушниках пропадает.

ТЕЛЕВИЗОР ГОРИЗОНТ 54-СТV-670 (шасси ШЦТ-670М)

После проведения ремонтных работ, замены кинескопа, необходимо отрегулировать параметры телевизора. Для этого нужно выйти в режим "СЕРВИС". Переход в этот режим производится при помощи специального приспособления, схема которого приводится на рисунке 1. Чтобы перейти в режим "СЕРВИС" нужно подключить его к разъему X2 на моношасси и нажать кнопку этого приспособления. Чтобы выйти из режима "СЕРВИС" нужно нажать кнопку "TV" на пульте ДУ. Основные сообщения сервисного меню и их параметры приведены в таблице.

Если в процессе ремонта вы заменили микросхему памяти DD402 на новую чистую вам необходимо произвести первичную запись: подключите приспособление (рис.1) к X2 моношасси, нажмите его кнопку, нажмите кнопку "9" пульта ДУ, нажмите кнопку "+" или "-" пульта ДУ. Через несколько секунд появится сообщение "INIT CTV 832R V.0.9G". Теперь начальные данные записаны в микросхему памяти. Если нужно выйти из сервисного режима нажмите "TV" на пульте.

Если вы заменили кинескоп, детали развертки и вам необходимо отрегулировать геометрические параметры изображения нужно войти в режим "СЕРВИС". Чтобы перейти в режим "СЕРВИС" нужно подключить приспособление к разъему X2 на моношасси и нажать его кнопку (рис. 1).

На вход телевизора подать сигнал "Сетчатое поле". Последовательность работ следующая:

– при необходимости подстроить для получения нормального изображения испытательного сигнала параметры

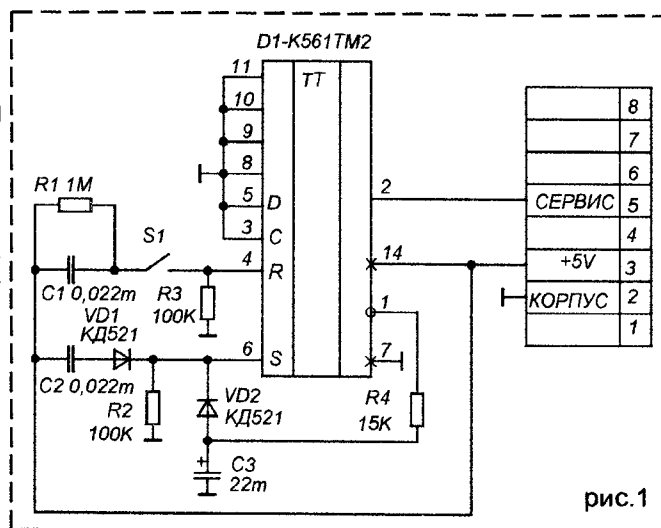


рис.1

яркости и контрастности при помощи подстроечных резисторов на трансформаторе Т701 ускоряющего и фокусирующего напряжений;

– выйти в "СЕРВИС" при помощи приспособления (как описано выше);

– последовательным нажатием кнопок "P+" ("P-") на передней панели телевизора выбирается соответствующее сообщение, (параметры изображения меняются в пределах 1-63 единиц кнопками "+", "-" пульта);

– вызвать сообщение "VS", погасив нижнюю часть экрана для установки параметров изображения по вертикали;

– установить верх погашенной части изображения по центру экрана кинескопа. Центр экрана кинескопа определяется линией, мысленно соединяющей светлые технологические точки на боковых вертикальных сторонах кинескопа;

– вызвать сообщение "VSH" и отцентрировать изображение по вертикали симметрично относительно верхней и нижней частей кинескопа;

– вызвать сообщение "VA" и установить оптимальный размер изображения по вертикали. На экране должно быть 0,9-0,97 размера принимаемого изображения;

– вызвать сообщение "SC" и установить оптимальную S-коррекцию линейности по вертикали по изображению сигнала "Сетчатое поле". Клетки в центре и по краям должны быть примерно одинакового размера;

ТАБЛИЦА

Режим	Наименование режима	Параметр
INIT	Не используется. ЗАПРЕЩАЕТСЯ РЕГУЛИРОВАТЬ !	INIT CTV832R V0.9G
IFз	Промежуточная частота	38.0 МГц
AFC	АПЧГ	2-3
IF L1	Промежуточная частота L стандарта	39.4 МГц
AFC	АПЧГ	3
IF OF	Расстройка ПЧ (для ИМС TDA8855)	4
AG	Установка АРУ	10
HSН	Смещение изображения по горизонтали	37
VS	Линейность изображения по вертикали	33
VA	Размер изображения по вертикали	29
VSD	Включение и выключение кадровой развертки (при выключенной кадровой развертке)	Регулировкой ускоряющего напряжения добиться слабого свечения горизонтальной линии
VSH	Смещение изображения по вертикали	43
SC	Коррекция S-образных искажений	10
EW16	Размер изображения по горизонтали для кинескопов формата 16:9	41
PV16	Парабола для кинескопов формата 16:9	18
CP16	Парабола в углах для кинескопов формата 16:9	13
TC16	Трапеция для кинескопов формата 16:9	28
EW4	Размер изображения по горизонтали для кинескопов формата 4:3	42
PV4	Парабола для кинескопов формата 4:3	30
CP4	Парабола в углах для кинескопов формата 4:3	13
TC4	Трапеция для кинескопов формата 4:3	28
WR	Размах сигнала R	32
WG	Размах сигнала G	32
WB	Размах сигнала B	32
Ys	Задержка яркостного сигнала в системе SECAM. Регулируется для TDA8844	11 пределы (0-15)
Yn	Задержка яркостного сигнала в системе NTSC. Регулируется для TDA8844	11 пределы (0-15)
Yp	Задержка яркостного сигнала в системе PAL. Регулируется для TDA8844	11 пределы (0-15)
Yo	Задержка яркостного сигнала для внешних источников сигнала. Регулируется для TDA8844	11 пределы (0-15)
CL	Уровень управления катодом кинескопа (контрастность)	4 пределы (0-6)
BITS	См. опционный байт "BITS"	77
OSD	Яркость свечения OSD	63
Op 1	См. опционный байт "Op 1"	61
Op 2	См. опционный байт "Op 2"	01
Op 3	См. опционный байт "Op 3"	68
Op 4	См. опционный байт "Op 4"	D4
Op 5	См. опционный байт "Op 5"	45
Op 6	См. опционный байт "Op 6"	00
TSL	Нижняя частота I диапазона селектора	040 МГц
TEL	Верхняя частота I диапазона селектора	160 МГц
TSM	Нижняя частота III диапазона селектора	160 МГц
TEM	Верхняя частота III диапазона селектора	440 МГц
TSH	Нижняя частота IV диапазона селектора	440 МГц
TEH	Верхняя частота IV диапазона селектора	900 МГц
TBL	Код переключения для I диапазона селектора	A1 (Для UV1316/MK2, UV1316, KSH-134-0)
	Код переключения для I диапазона селектора	A2 (Для UV1316, KSH-132-0, TEMIC)
TBM	Код переключения для III диапазона селектора	92 (Для UV1316/MK2, UV1316, KSH-134-0)

ТАБЛИЦА (окончание)

Режим	Наименование режима	Параметр
TBM	Код переключения для III диапазона селектора	94 (Для UV1316, KSH-132-0, TEMIC)
TBH	Код переключения для IV диапазона селектора	34 (Для UV1316/MK2, UV1316, KSH-134-0)
	Код переключения для IV диапазона селектора	31 (Для UV1316/MK2, KSH-132-0, TEMIC)
STEPSIZES	Шаг перестройки	0
STEPDLAYS	Задержка перестройки	0

— вызвать сообщение "PW4" и подстроить коррекцию подушкообразных искажений растра, добиваясь ровных боковых линий изображения "Сетчатое поле";

— вызвать сообщение "CP4" и подстроить коррекцию подушкообразных искажений по углам изображения добиваясь ровных боковых линий в углах;

— вызвать сообщение "HSH" и отцентрировать изображение по горизонтали симметрично относительно боковых частей кинескопа;

— вызвать сообщение "EW4" и установить оптимальный размер изображения по горизонтали. На экране должно быть 0,9-0,97 размера принимаемого изображения;

— вызвать сообщение "TC4" и скорректировать искажения изображения типа "трапеция". Добиться вертикальности и параллельности крайних видимых линий изображения сигнала «Сетчатое поле»;

— повторить соответствующие цифры, полученные выше при установке параметров кнопками "+", "-" пульта ДУ, для сообщений "PW16", "CP16", "EW16", "TC16" как и у сообщений "PW4", "CP4", "EW4", "TC4";

— выйти из меню "СЕРВИС" (нажав кнопку "TV" пульта ДУ).

После ремонта радиоканала, замены селектора каналов (тюнера) может потребоваться сервисная регулировка.

Последовательность работ такая:

— на вход телевизора подать сигнал "Цветные полосы";

— войти в режим "СЕРВИС" (Чтобы перейти в режим "СЕРВИС" нужно подключить приспособление к разъему X2 на моношасси и нажать его кнопку (рис. 1);

— вызвать сообщение "IF3"; установить значение промежуточной частоты - 38,0 МГц;

— вызвать сообщения "AG", "TSL", "TEL", "TSM", "TEM", "TSH", "TEH" и установить их значения согласно таблицы;

— вызвать сообщения "TBL", "TBM", "TBH" и установить необходимые значения переключения диапазонов в зависимости от примененного селектора каналов согласно таблицы.

Регулировка канала яркости после ремонта.

Последовательность работ:

— на вход телевизора подать сигнал "Цветные полосы";

— перевести телевизор в режим "Сервис" (при помощи приспособления на рис.1);

— вызвать сообщения "WR", "WG", "WB" и установить значения размахов сигналов R, G, B согласно таблицы 5; вызвать сообщение "CL" и установить значение размаха сигнала яркости согласно таблицы.

При необходимости изменением значений параметров "WR", "WG", "WB" добиваются баланса белого.

Следует заметить, что без надобности нет смысла заниматься сервисными регулировками.

Более подробная информация по ремонту и регулировке телевизоров "Горизонт" есть на CD, входящем в набор №1, который можно заказать в редакции.

Специально для читателей, занимающихся ремонтом электронной

техники, — три тематических сборника схем и сервисных инструкций популярной аппаратуры. Каждый сборник состоит из десяти CD и содержит схемы и сервисные инструкции более 700 моделей электронной техники:

1. Сборник "ТЕЛЕВИЗОРЫ И DVD".

Диск 1 Телевизоры SAMSUNG часть 1 (200 моделей)

Диск 2 Телевизоры SAMSUNG часть 2, DVD и моноблоки (84 модели)

Диск 3 Телевизоры LG, DVD, моноблоки и телевизоры и DVD AKIRA (172 модели)

Диск 4 Телевизоры JVC часть 1 (100 моделей)

Диск 5 Телевизоры JVC часть 2 (123 модели)

Диск 6 Телевизоры AKAI и FUNAI (54 модели)

Диск 7 Телевизоры HITACHI (84 модели)

Диск 8 DVD JVC (30 моделей)

Диск 9 Телевизоры PANASONIC (65 моделей)

Диск 10 Телевизоры SHARP (85 моделей), телевизоры Горизонт 4,5,6,7 пок. (28 моделей).

Цена сборника из десяти дисков "Телевизоры и DVD" — 350 рублей.

2. Сборник "ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ И ВИДЕОКАМЕРЫ".

Диск 1 Видеомагнитофоны PANASONIC часть 1 (70 моделей)

Диск 2 Видеомагнитофоны PANASONIC часть 2 (65 моделей)

Диск 3 Видеомагнитофоны AKAI и FUNAI (42 модели)

Диск 4 Видеомагнитофоны SAMSUNG и LG часть 1 (98 моделей)

Диск 5 Видеомагнитофоны JVC часть 1 и LG часть 2, видеокамеры SAMSUNG (96 моделей)

Диск 6 Видеомагнитофоны JVC часть 2 (94 модели)

Диск 7 Видеомагнитофоны SHARP и видеокамеры SHARP (104 модели)

Диск 8 Видеомагнитофоны HITACHI (65 моделей)

Диск 9 Видеокамеры HITACHI и видеокамеры PANASONIC часть 1 (58 моделей)

Диск 10 Видеокамеры PANASONIC часть 2 (54 модели).

Цена сборника из десяти дисков "Видеомагнитофоны и видеокамеры" — 350 рублей.

3. Сборник "АУДИОТЕХНИКА И БЫТОВАЯ ТЕХНИКА".

Диск 1 АвтоАудио Pioneer часть 1 (148 моделей)

Диск 2 АвтоАудио Pioneer часть 2 (146 моделей)

Диск 3 Аудиотехника JVC (67 моделей)

Диск 4 Аудиотехника Panasonic (99 моделей)

Диск 5 АвтоАудио JVC, телефоны Panasonic (111 моделей)

Диск 6 АвтоАудио Panasonic, SHARP аудио (115 моделей)

Диск 7 Телефаксы Panasonic (38 моделей)

Диск 8 Аудиотехника Samsung, бытовая техника Samsung (117 моделей)

Диск 9 Аудиотехника LG, бытовая техника LG (258 моделей)

Диск 10 АвтоАудио Sony, Аудио, АвтоАудио и быт.техника DAEWOO (85 моделей)

Цена сборника из 10 дисков "Аудиотехника и бытовая техника" — 350 рублей.

Цены включают пересылку бандероли по вашему адресу в пределах РФ.

Диски продаются только сборниками. Для покупки нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением:

кому: Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович. ИНН 352500520883 (160002 а/я 32)

куда: 160000 Вологда, ФЛ.АК.СБ.РФ Вологодское отделение 8638

БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо очень разборчиво написать ваш подробный почтовый адрес, почтовый индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что конкретно произведена оплата, например, — "Сборник №1".

После отправки перевода пришлите в редакцию почтовую карточку, на которой напишите номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес.

Карточку отправьте по адресу: 160002, Вологда, а/я 32.

Эту же информацию можно передать и электронной почтой или по факсу:

E-mail: radiocon@vologda.ru, факс 8172-75-55-52 (круглосуточно, - автомат).