

РАДИО- КОНСТРУКТОР 03-2004

Издание
по вопросам
радиолобительского
конструирования
и
ремонта зарубежной
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*

Цена в розницу – свободная

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

E-mail - radiocon@vologda.ru

Март 2004

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

В НОМЕРЕ :

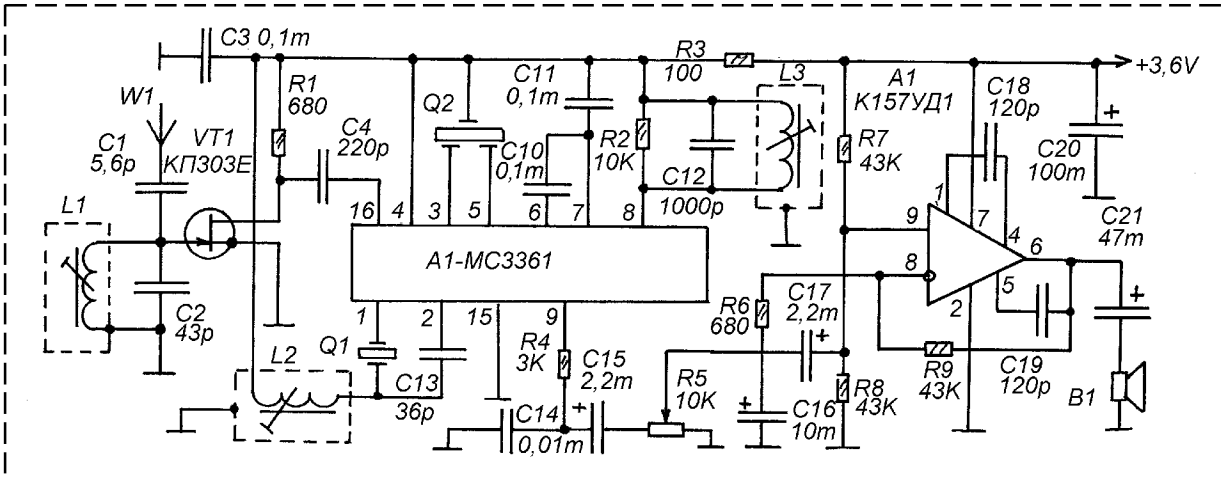
Приемный тракт радиопереговорного устройства	2
Малогабаритные антенны радиостанций СВ-диапазона 27 МГц	4
<i>краткий справочник</i> Микросхемы УМЗЧ	7
<i>внутренний мир зарубежной техники</i> Видеоплейер LG-AL152W/-AL192W	11
Калибратор для измерительных приборов	16
Кабельный тестер	18
Высокоточный миллисекундомер на светодиодном табло	20
Дистанционное управление по стандарту DTMF	22
Дистанционное управление по телефону - 2	24
Система дистанционного управления тремя устройствами	26
ИК-порт для ПК	28
Сенсорный регулятор освещения с блокировкой включения	29
Приставка «Hold» к телефону	31
Несложный таймер	32
Сигнализатор для «Гейзера»	34
Автосигнализация на логических элементах	35
<i>радиошкола</i> Транзисторный усилительный каскад	39
<i>ремонт</i> Телевизор AIWA-TV-C1400	41

ПРИЕМНЫЙ ТРАКТ РАДИОПЕРЕГОВОРНОГО УСТРОЙСТВА

Приемный тракт построен на наиболее доступной, в настоящее время, элементной базе. Он может быть использован в составе небольшой одноканальной радиостанции СВ-диапазона 27 МГц, предназначенной для связи на небольшие расстояния, или как самостоятельное устройство, для приема сигнала от радиомикрофона.

Из комплексного сигнала на выходе преобразователя частоты сигнал ПЧ выделяется пьезокерамическим фильтром Q2. В данном приемнике применяется пьезофильтр неизвестной марки, от АМ-тракта импортного приемника, он выделяет ПЧ 455 кГц. С тем же успехом можно использовать и пьезокерамический фильтр на 465 кГц, но при этом, частота настройки приемника изменится на 10 кГц.

В частотном демодуляторе работает контур L3-C12, настроенный на частоту ПЧ. Значительно упростить налаживание тракта можно заменив этот контур керамическим или кварцевым резонатором на частоту ПЧ (на 455 или



Тракт построен по упрощенной схеме, без системы шумоподавления. Однако, зная типовую схему включения микросхемы MC3361 можно его легко дополнить необходимыми цепями, смонтировав детали на дорожках печатной платы.

Принципиальная схема показана на рисунке. Входной сигнал поступает от антенных цепей на входной контур L1-C2, настроенный на частоту входного сигнала. Для согласования высокого эквивалентного сопротивления контура с относительно низкоомным входом микросхемы A1 и для предварительного усиления сигнала используется каскад на полевом транзисторе VT1. Каскад работает без начального смещения.

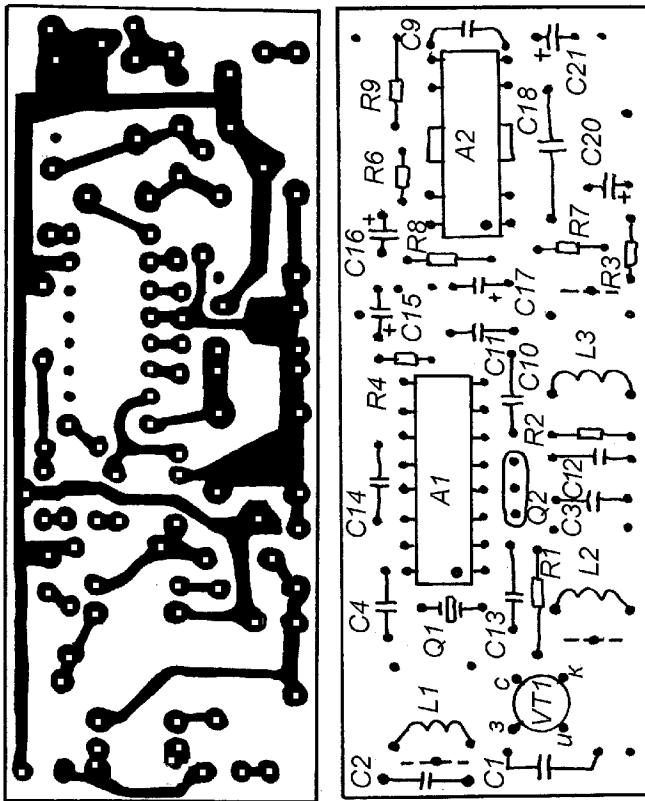
Преобразователь частоты входит в состав микросхемы A1. Частота гетеродина задана кварцевым резонатором Q1 (его частота должна отличаться от частоты входного сигнала на 455 кГц или 465 кГц, в зависимости от промежуточной частоты). Контур L2-C13 помогает гетеродину выходить на режим генерации, кроме того, подстройкой контура можно немного сместить частоту гетеродина, что может быть полезным для достижения наиболее точного сопряжения рабочих частот передатчика и приемника.

465 кГц, в зависимости от конкретной ПЧ), так как это сделано в Л.1.

Для получения оптимального качества звучания контур L3-C12 должен быть настроен точно на середину полосы пропускания ПЧ.

С выхода детектора низкочастотный сигнал поступает на регулятор громкости на резисторе R5. Цепь R4-C14 служит простейшим фильтром, подавляющим высокочастотные составляющие ЗЧ сигнала. Это не сильно влияет на разборчивость речи, но очень заметно подавляет различные высокочастотные шумы и свисты, в общем, даже увеличивая разборчивость речи и уменьшая утомляемость слуха. Оптимальный вариант можно выбрать подбором емкости C14. Можно даже сделать своеобразный регулятор тембра по ВЧ, увеличив немного его емкость и включив последовательно с ним переменный резистор сопротивлением 10-20 кОм, включенный реостатом.

Низкочастотный усилитель выполнен на операционном усилителе K157УД1. Это немного необычно, но такой усилитель хорошо работает при снижении напряжения питания до 2 В, а при питании напряжением 3-4,5В развивает выходную мощность около 0,1W. Но не это главное, — важно то, что в состоянии покоя ток потребления такого УНЧ не превос-



ходит 3-4 мА, что довольно выгодно в сравнении с большинством интегральных маломощных УМЗЧ. Подкорректировать коэффициент усиления УМЗЧ можно подбором сопротивления резистора R9, работающего в цепи ООС. Резисторы R7 и R8 создают напряжение смещения на прямом входе ОУ, равное половине напряжения питания.

Усилитель нагружен относительно крупным динамиком 1ГДШ-6, но можно использовать и любой другой, более малогабаритный динамик или головные телефоны.

В аналогичном включении был испытан и более доступный операционный усилитель – КР140УД608. УМЗЧ на нем функционировал, но выходная мощность получились недостаточной (на слух, где-то 10-30 мВт), хотя для работы на головной телефон это достаточно.

Все три контурные катушки приемника намотаны на пластмассовых четырехсекционных каркасах с алюминиевыми экранами и ферритовыми подстроечными сердечниками от submodule радиоканала СМРК старых телевизоров 3-УСЦТ или 3-УСЦТ. Эти каркасы, конечно, крупноваты (10x10x20мм), но их легко приобрести с разборки старых телевизоров или неисправных плат СМРК от них. К тому же, такие каркасы часто встречаются в продаже (они используются радиолюбителями в самодельных ПАЛ-декодерах для старых телевизоров). Катушки L1 и L2 содержат по 9 витков, равномерно распределенных по трем секциям каркаса. Провод – ПЭВ 0,43. Катушка L3 со-

держит 72 витка провода ПЭВ 0,12. Почти все детали (кроме источника питания, динамика и резистора - регулятора громкости смонтированы на небольшой печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Перед травлением дорожки вырисовывают автомобильной нитроэмалью при помощи заточенной спички. Травление платы в растворе хлорного железа. После травления краска смывается ацетоном или растворителем №646.

Питается приемный тракт от источника, составленного из трех аккумуляторных элементов (по 1,2 В). Реально, напряжение питания может быть от 3 В до 6 В, но изменение напряжения питания может потребовать подбора коэффициента усиления ОУ А1 (резистор R9).

Микросхему МС3361 можно заменить аналогичной отечественной - К174ХА26, но у ней на два вывода больше и это потребует переделки печатной платы. Так же, с изменением печатной платы, можно собрать УМЗЧ по другой известной схеме.

Сначала, подстраивая L2 необходимо добиться функционирования гетеродина при изменении напряжения питания на 20%.

Проще всего настраивать приемный тракт по сигналу от передатчика, сигнал которого в дальнейшем будет принимать этот тракт. Начать можно без УРЧ и входного контура, отключив С4 подключите к выводу 16 А1 небольшой отрезок провода, который будет выполнять роль антенны. Передатчик нужно расположить на значительном удалении (в зависимости от его мощности, от другой комнаты, до другого дома). Питая приемник при настройке желательно от батарейного источника. Необходимо настроить контур L3-С12 таким образом, чтобы качество звука было оптимальным.

Затем, нужно подсоединить С4 и подключить антенну уже к входному контуру (к С1). Подстраивая входной контур и немного подстраивая катушку L2 нужно добиться наибольшей дальности приема.

Снегирев И.

Литература :

1. Снегирев И. Приемный тракт миниатюрной СВ-радиостанции. ж.Радиоконструктор 06-2002, стр. 2-3.
2. Бутов А.Л. Громкоговорящая телефонная приставка. ж.Радиоконструктор 10-2001, стр. 24-25.
3. В. Днищенко. Аппаратура пропорционального радиуправления. ж.Радио 11-2001.

МАЛОГАБАРИТНЫЕ АНТЕННЫ РАДИОСТАНЦИЙ СВ-ДИАПАЗОНА 27 МГц

(начало в «РК-01, -02 - 2004»)

Еще одна спиральная антенна при ее испытаниях не показала резонанса на диапазоне 27 МГц. Она была описана в Л.4. Конструкция антенны показана она на рис. 7.

Испытания данной антенны показали, что ее резонанс был на диапазоне 21 МГц. Входное сопротивление спиральной антенны с резонансным четверть-волновым противовесом на этом диапазоне составило 25 Ом. Полоса пропускания на диапазоне 21 МГц была равна 250 кГц. Но когда антенна была подключена к высокочастотному мосту с использованием системы согласования, приведенной в Л.4, то оказалось, что антенну при помощи этой цепи согласования вполне удастся настроить для работы на Си – Би диапазоне 27 МГц. Теперь, давайте, определим длину провода, используемого для

намотки этой антенны. Оригинальная антенна намотана проводом длиной 904 сантиметра. То есть, антенна, показанная на рис. 7, вероятно представляет собой классическую волновую витую антенну, и для согласования с низким выходным сопротивлением выходного каскада передатчика нуждается в дополнительном согласующем устройстве. В тоже время длина этой антенны равна примерно четверти длины волны диапазона 7-МГц, но низкоомный резонанс она показала на диапазоне 21-МГц.

Испытания этих двух витых антенн несколько озадачили меня. Было совершенно непонятно, почему эти антенны показывают такие резонансы. Остается предположить только, что радиостанции, совместно с которыми эти антенны использовались, имели цепи согласования, выгоняющие резонанс этих антенн на Си – Би диапазон 27-МГц. Или конструкция корпуса радиостанции обеспечивала резонанс антенны на Си – Би диапазоне 27-МГц.

В моих измерениях корпус высокочастотного моста был по размерам примерно аналогичен корпусу коммерческой носимой радиостанции, и этот корпус был сделан из фольгированного стеклотекстолита. То есть, по сравнению с малогабаритным или диэлектрическим корпусом передатчика, высокочастотный мост мог вносить достаточно большую емкость в

антенну, что бы сдвинуть ее резонансную частоту вниз. Вопрос влияния размеров и материала корпуса радиостанции/измерительного прибора на резонансную частоту спиральных антенн мной не был исследован.

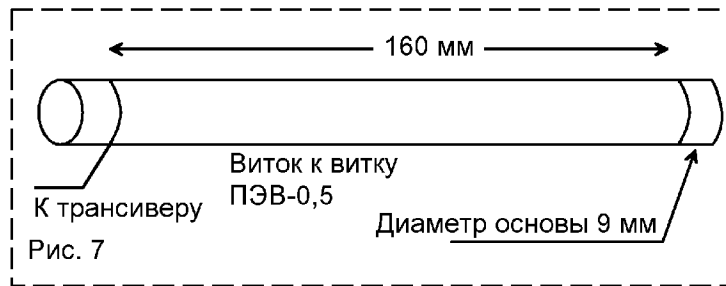


Рис. 7

Однако, другие антенны, испытанные мной совместно с этим высокочастотным мостом, показали наличие резонанса на Си – Би диапазоне 27 МГц, причем без использования с ними специальных согласующих устройств.

Интересная конструкция такой резонансной спиральной антенны показана на рис. 8.

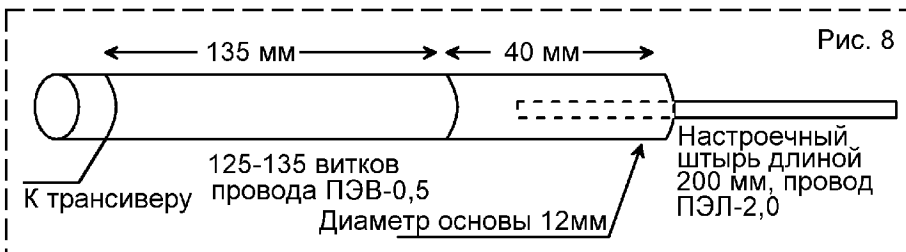


Рис. 8

Описание этой антенны было приведено в Л.5. Эта антенна использовалась в системе охранной сигнализации.

Интересной особенностью антенны является способ ее настройки в резонанс. Для этого используется настроечный штырь, при помощи которого спиральную антенну можно перестраивать в широком диапазоне частот, у меня получилось от 26 до 35 МГц. Штырь может быть выполнен из медной проволоки диаметром 1-2 миллиметра, главное требование, чтобы этот провод плотно входил в центральное отверстие основы спиральной антенны и мог там перемещаться. Данный способ регулировки резонансной частоты антенны довольно удачен по своей простоте и эффективности. Однако слишком глубокое введение провода внутрь спиральной антенны снижает ее добротность, что приводит к расширению полосы пропускания антенны, что и было отмечено при измерении параметров этой антенны. Вообще говоря, это можно считать положительным явлением, так, как упрощает требования к настройке антенны, снижает влияние дестабилизирующих факторов на ее работу.

На диапазоне 27 МГц входное сопротивление спиральной антенны (измеренное непосредственно на корпусе высокочастотного моста) было 130 Ом и полоса пропускания 650 кГц.

При подключении четвертьволнового противовеса ее входное сопротивление упало до 65 Ом, а полоса пропускания ее расширилась до 800 кГц. Резонанс антенны при подключении к высокочастотному мосту четвертьволнового противовеса сместился вверх на 200 кГц.

Оригинальная антенна намотана проводом длиной 471 сантиметров. То есть, по всем признакам антенна, показанная на рис. 8, представляла собой классическую полуволновую витую антенну, но ее низкоомный резонанс лежал на диапазоне 27-МГц, что было в общем то не совсем для меня понятно.

Конструкция другой спиральной антенны, которая сразу показала резонанс на диапазоне 27 МГц, показана на рис. 9. Описание этой антенны было приведено в Л.6.

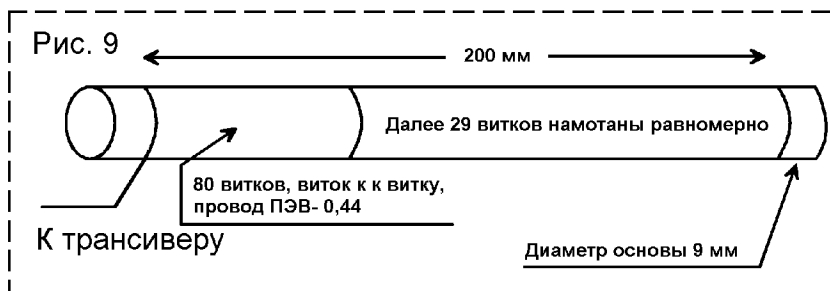
На диапазоне 27 МГц входное сопротивление этой антенны (измеренное прямо на корпусе высокочастотного моста) было 110 Ом и полоса пропускания 300 кГц. При подключении четвертьволнового противовеса ее входное сопротивление упало до 40 Ом, а полоса пропускания расширилась до 450 кГц. Резонанс антенны при подключении к высокочастотному мосту четвертьволнового противовеса сместился вверх на 200 кГц.

На диапазоне 27 МГц входное сопротивление спиральной антенны (измеренное прямо на корпусе высокочастотного моста) было 130 Ом и полоса пропускания 650 кГц. При подключении четвертьволнового противовеса ее входное сопротивление упало до 65 Ом, а полоса пропускания ее расширилась до 800 кГц. Резонанс антенны при подключении к высокочастотному мосту четвертьволнового противовеса сместился вверх на 200 кГц.

Оригинальная антенна, показанная на рис. 9, намотана проводом длиной 310 сантиметров. Эта длина не является резонансной для диапазона 27 – МГц, но почему-то антенна все же имела низкоомный резонанс на этом диапазоне...

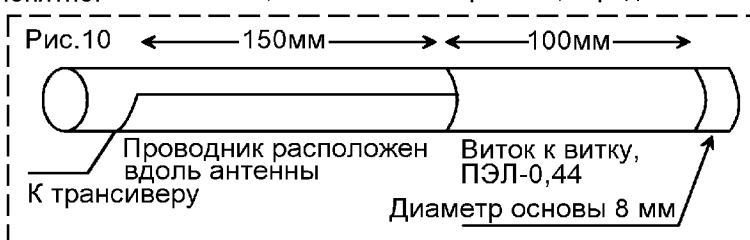
Из коммерческих спиральных антенн Си – Би диапазона мной была исследована антенна от радиостанции «Колибри-М». Конструкция этой антенны показана на рис. 10.

На диапазоне 27 МГц входное сопротивление этой спиральной антенны (измеренное непосредственно на корпусе высокочастотного моста) было равно 100 Ом и полоса пропускания 200 кГц. При подключении четвертьволнового противовеса ее входное сопротивление упало до 47 Ом, а полоса пропускания



ее расширилась до 300 кГц. Резонанс антенны при подключении к высокочастотному мосту четвертьволнового противовеса сместился вверх на 120 кГц.

Антенна была намотана проводом длиной 502 сантиметра. То есть, по всем признакам антенна, показанная на рис. 10, представляла



собой классическую полуволновую витую антенну, но ее низкоомный резонанс, как и резонанс других подобных ей антенн, лежал на диапазоне 27-МГц...

Очевидно все же что на частоту резонанса спиральных антенн влияют множество различных факторов. Для изготовления работоспособной спиральной антенны необходимо ее тщательное макетирование.

Антенны, конструкция которых показана на рис 9 и 10 обеспечили наиболее эффективную работу. Если радиолюбитель планирует сделать самостоятельно спиральную антенну для своей Си – Би радиостанции, то эти антенны могут быть рекомендованы для повторения. Ниже более подробно рассмотрим практическое изготовление и настройку спиральной антенны.

Следует обратить внимание, что спиральная антенна это несимметричная антенна в полном смысле этого слова. К передатчику спиральную антенну следует подключать только тем концом, как указано в ее конструкции. При подключении к измерительному мосту спиральных антенн, описанных в этом параграфе, другим концом, все они имели совсем другие резонансные частоты. Причем, часто, эти частоты лежали за пределами Си – Би диапазона 27 МГц. Конечно, коммерческую Си – Би антенну, имеющую на своем конце стандартный разъем для подключения к радиостанции невозможно подключить к ней другим концом. Данное замечание относится к самодельным антеннам. Хотя, конечно, этот эффект можно обратить и в полезную сторону,

и разработать двух-диапазонные спиральные антенны, имеющие резонансные частоты, например, с одного конца в диапазоне 27 МГц, а с другого конца в диапазоне 29 МГц. Ведь некоторые переносные Си – Би трансиверы перекрывают диапазон частот от 26 до 30 МГц!

Некоторые приемы изготовления самодельных спиральных Си – Би диапазона.

Как видно из рисунков 6-10, спиральная антенна представляет собой провод, намотанный на диэлектрический каркас. Для эффективной работы антенны этот каркас должен иметь малые потери на высоких частотах. Наиболее доступный такой каркас можно изготовить из полиэтиленового сердечника коаксиального кабеля. Он имеет достаточно высокую механическую прочность и хорошие электрические параметры. Сердечник из фторопласта обычно имеет меньшую механическую прочность, но и он тоже может найти применение в конструкции спиральных антенн.

Для добычи полиэтиленового сердечника защитную изоляцию коаксиального кабеля аккуратно разрезают при помощи острого ножа вдоль кабеля, затем ее снимают, а далее снимают оплетку с коаксиального кабеля. Во многих коаксиальных кабелях, полиэтиленовый сердечник имеет шершавую поверхность, что благоприятно для намотки на него провода антенны (провод не скользит).

Центральный проводник коаксиального кабеля из полиэтиленовой основы необходимо удалить. Если этот проводник одиночный, то сделать это обычно не представляет труда. Центральный проводник коаксиального кабеля зажимают в тиски, а затем стаскивают с него полиэтиленовый каркас. Если внутренний проводник состоит из нескольких жил, и их не удастся удалить описанным выше способом, то можно использовать другой метод. Для этого отрезок коаксиального кабеля включают в силовую цепь, по которой протекает ток 50-100 ампер. Центральные проводники кабеля нагреваются и их быстро выдергивают из кабеля. Часто при этом удается сразу же выдернуть все проводники. В противном случае придется снова пропустить ток через оставшуюся их часть.

Спиральная Си – Би антенна для подключения ее к трансиверу должна быть окончена высокочастотным разъемом, согласующимся с разъемом Си – Би радиостанции. Имея опыт установки таких разъемов на коаксиальные кабели, не составит трудности установить такой разъем и на спиральную антенну, выполненную из внутреннего сердечника коаксиального кабеля. От конца металлического разъема до начала намотки спирали должно

быть расстояние не менее 12 миллиметров.

При изготовлении антенны не обязательно стремиться к использованию основы указанного диаметра. Отступление в 2–3 миллиметра в любую из сторон вполне допустимо. Например, вместо рекомендованной 9-миллиметровой полиэтиленовой основы можно использовать как 7, так и 12 миллиметровый полиэтиленовый сердечник коаксиального кабеля. Как показывает опыт, антенна при этом вполне может быть настроена для работы на диапазоне 27 МГц.

Чтобы избежать смещения витков, а следовательно, и изменения резонансной частоты, витки антенны нужно закрепить. Раньше для этого мною использовалась изолянтная трубка большого диаметра, идеально подходящая для этой цели. Самодельная спиральная антенна, поверх которой одета термоусадочная трубка, выглядит не хуже фабричной.

Следует помнить, что спиральная антенна это высокочастотная система, и если ее выполнить неаккуратно, то под влиянием температуры, или при механических воздействиях её резонансная частота может существенно измениться.

При исследовании спиральных антенн, было выяснено, что их резонансная частота смещается на 50–80 кГц вверх при охлаждении их до температуры минус 15 градусов, по сравнению с той, что была в нормальных условиях — плюс 20 градусов.

Как показывает опыт, спиральная Си – Би антенна имеет оптимальные размеры, когда ее длина примерно на 20 % больше длины корпуса радиостанции, служащего в данном случае землей антенны. Если антенна имеет меньшую длину, то будет наблюдаться повышенное влияние на её работу как тела человека так и других посторонних предметов. Увеличение длины антенны на величину более 20% длины корпуса радиостанции не вызывает адекватного увеличения напряженности поля, создаваемого этой антенной. В этом случае для увеличения дальности связи можно порекомендовать использовать четвертьволновый противовес, если конечно его подключение допускают условия работы портативной радиостанции.

ПРОДОЛЖЕНИЕ В «РК-04-2004».

Григоров И.Н.

Литература :

6. С. Сушко. Спиральная антенна для портативных радиостанций. ж.Радиолюбитель №5-1992.

7. Григоров И.Н. Антенны. Городские конструкции. –М.: ИП РадиоСофт, 2003.

МИКРОСХЕМЫ УМЗЧ

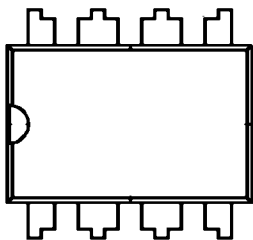
TDA7050/TDA7050T

Микросхема содержит УМЗЧ, который может работать как стереоусилитель или как мостовой моноусилитель. Микросхема предназначена для применения в портативной аудиоаппаратуре с низковольтным питанием.

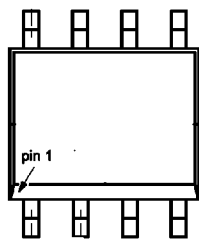
TDA7050 выполнена в корпусе DIP-8, микросхема TDA7050T в корпусе SOT96-1 с выводами под поверхностный монтаж.

ПАРАМЕТРЫ :

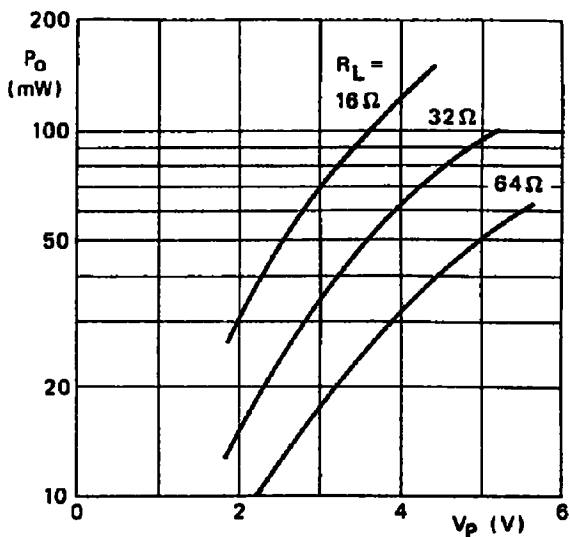
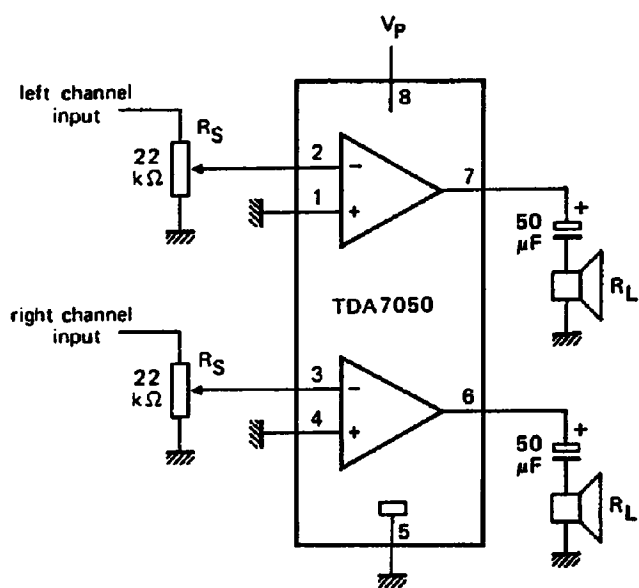
1. Напряжение питания (V_p) 1,6...6,0V.
2. Номинальный ток покоя ($V_p=3V$) ... 3,2mA.
3. Выходная мощность в мостовом режиме при $V_p=3V$, КНИ=10% 140 mW.
при $V_p=4,5V$, КНИ = 10% 150 mW.
4. Выходная мощность в стереорежиме при $V_p = 3V$, КНИ=10% 35 mW.
при $V_p=4,5V$, КНИ = 10% 75 mW.
5. Входное сопротивление 1 МОм.
6. Сопротивление нагрузки (R_L) в мостовом режиме 8...64 Ом.
в стереорежиме 32 Ом.



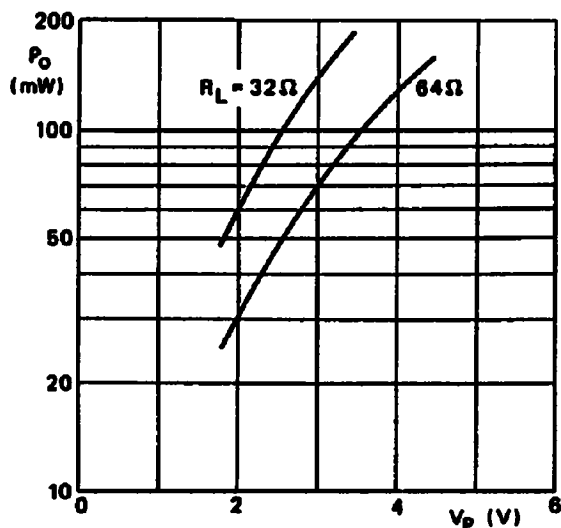
TDA7050



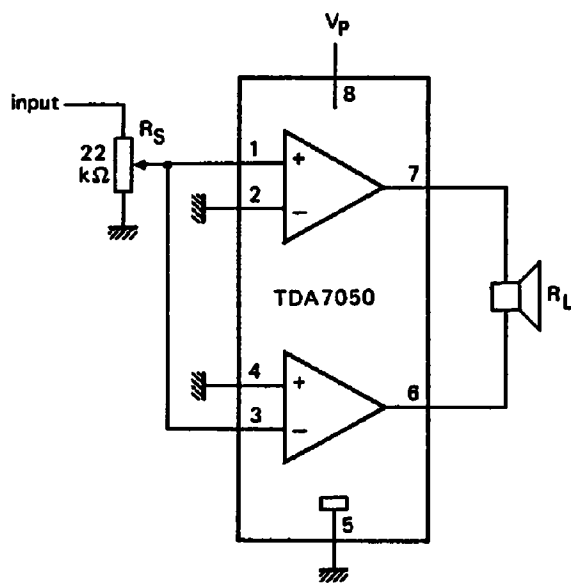
TDA7050T



Зависимость $R_{вых.} / V_p$ в стереорежиме.



Зависимость $R_{вых.} / V_p$ в мостовом режиме.

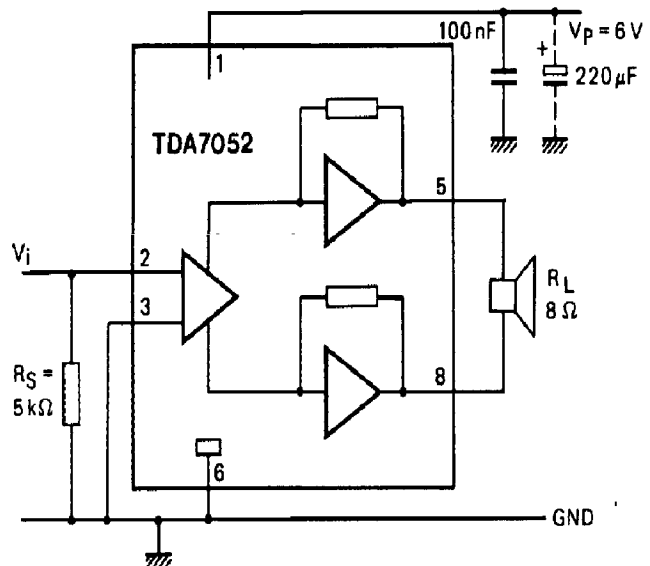


TDA7052

Микросхема содержит монофонический мостовой УМЗЧ, способный работать в широком диапазоне питающих напряжений. Микросхема предназначена для применения в портативной аудиотехнике. Корпус – DIP-8.

ПАРАМЕТРЫ :

1. Напряжение питания (V_p) 3.... 18 V.
номинал 6 V.
2. Максимальный ток потребления 1,5A.
3. Ток покоя при $V_p=6V$ 4 mA.
при $V_p=18V$ 8 mA.
4. Выходная мощность
при $V_p = 6 V$, КНИ = 10% 1,2W.
5. КНИ по выходной мощности 0,1W и напряжении питания $V_p=6V$ $\leq 0,2\%$.
6. Входное сопротивление 100 кОм
7. Сопротивление нагрузки 8 Ом.



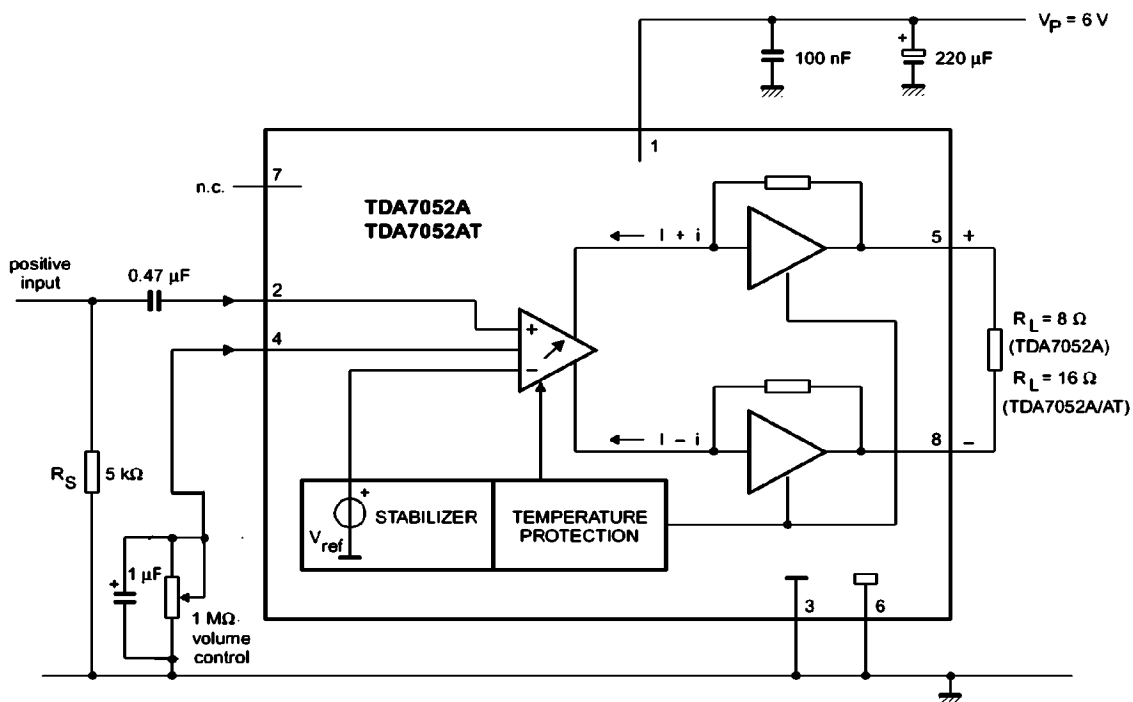
TDA7052A/TDA7052AT

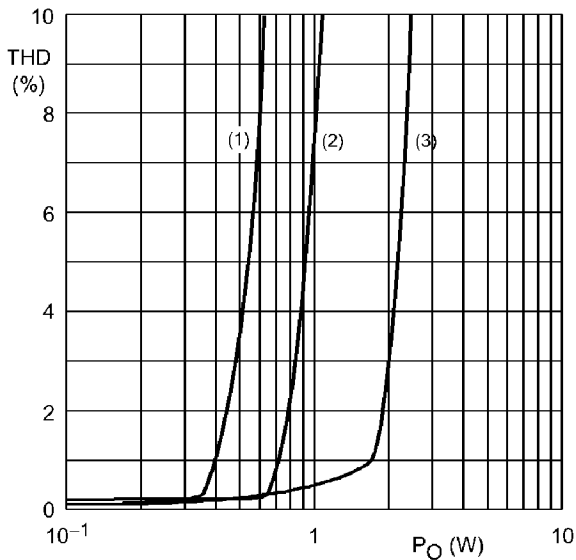
Микросхема содержит монофонический мостовой УМЗЧ с электронным регулятором громкости, способный работать в широком диапазоне питающих напряжений. Предназначена для применения в портативной аудиоаппаратуре. Микросхема TDA7052A выполнена в корпусе DIP8, а TDA7052AT - SOT96-1A под поверхностный монтаж.

ПАРАМЕТРЫ :

1. Напряжение питания (V_p) 4,5 18V.
номинал 6 V.

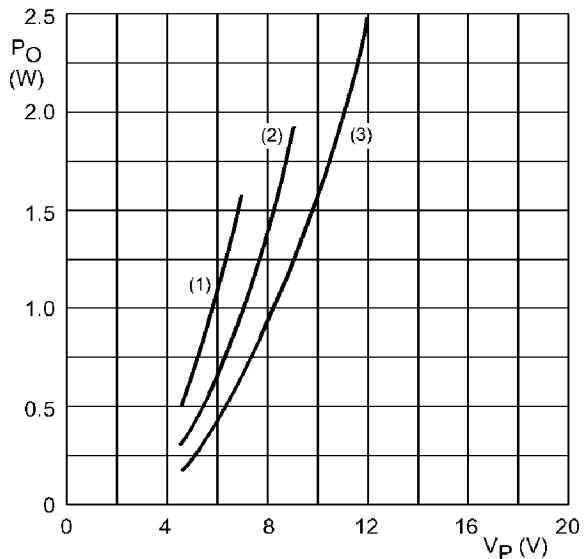
2. Ток покоя, максимальный 12mA.
номинальный ($V_p=6V$) 7 mA.
3. Выходная мощность TDA7052A
при КНИ = 10%, $V_p=4,5V$, $R_L=8\Omega$ 1 W.
при КНИ = 10%, $V_p=6V$, $R_L=8\Omega$ 1,1W.
при КНИ = 0,3%, $V_p=6V$, $R_L=8\Omega$ 0,5W.
4. Выходная мощность TDA7052AT
при КНИ = 10%, $V_p=4,5V$, $R_L=16\Omega$.. 0,5W.
при КНИ = 10%, $V_p=6V$, $R_L=16\Omega$.. 0,55W.
при КНИ = 0,3%, $V_p=6V$, $R_L=16\Omega$.. 0,25W.
5. Диапазон рабочих частот при неравномерности 1 дБ 20....300000 Гц.
6. Входное сопротивление 20 кОм.
7. Максимальный ток потребления ... 1,25 A





Зависимость КНИ (THD) от выходной мощности (P_o).

- (1) - $V_p=5V$, $R_L=8 \text{ Ohm}$, (2) - $V_p=6V$, $R_L=8 \text{ Ohm}$,
 (3) - $V_p=12V$, $R_L=25 \text{ Ohm}$.



Зависимость выходной мощности (P_o) от напряжения питания (V_p).

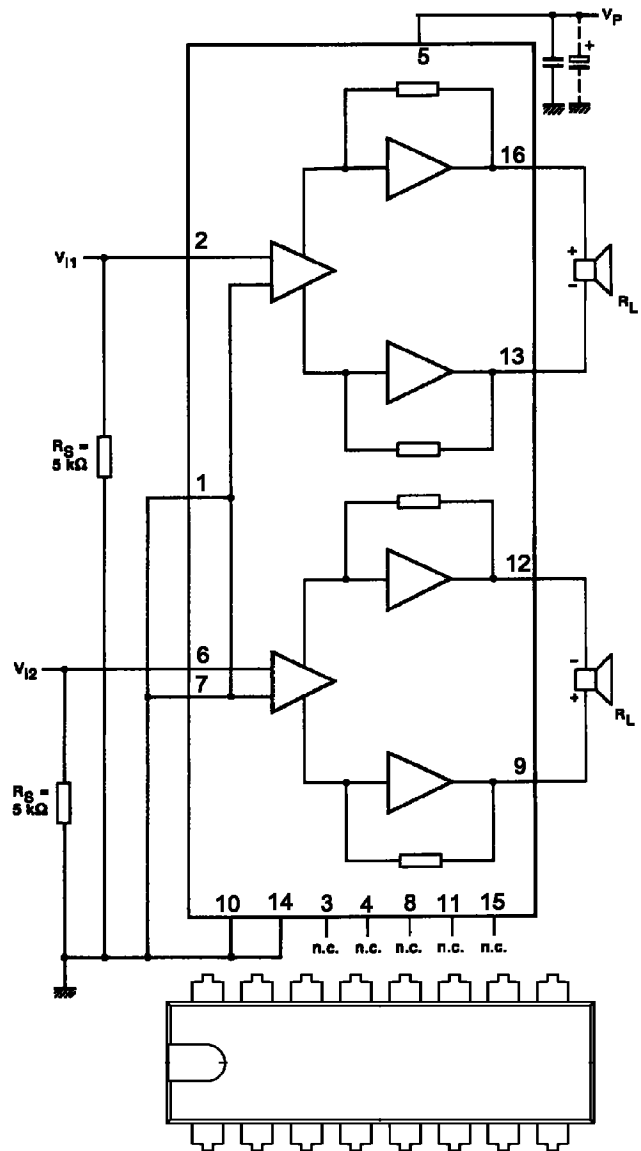
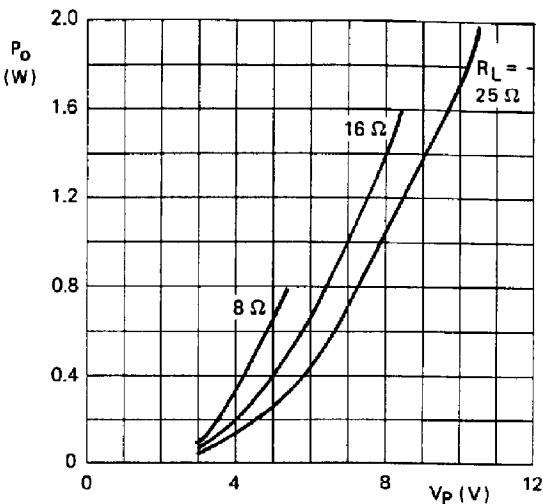
- (1)- $R_L=8 \text{ Ohm}$, (2) - $R_L=16 \text{ Ohm}$, (3) - $R_L=25 \text{ Ohm}$.

TDA7053

Микросхема содержит стереофонический мостовой УМЗЧ, работающий в широком диапазоне питающих напряжений. Предназначена для применения в портативной аудиотехнике. Корпус - DIP-16.

ПАРАМЕТРЫ:

- Напряжение питания (V_p) 3...18 V.
номинал 6 V.
- Ток покоя при $V_p=6V$ 9 mA.
- Сопротивление нагрузки (R_L) 8..32 Ohm.
- Выходная мощность при $V_p=6V$, $R_L=8\text{Ohm}$ и КНИ =10% 1,2W.
- Выходная мощность при КНИ =0,2%,
 $V_p=6V$, $R_L=8 \text{ Ohm}$ 0,1W.
- Частотный спектр 20-20000 Гц.
- Максимальный ток потребления 1,5A.
- Входное сопротивление 100 кOhm.

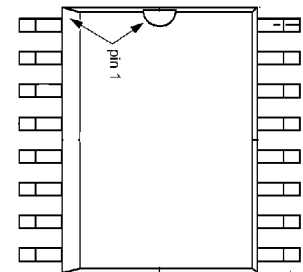
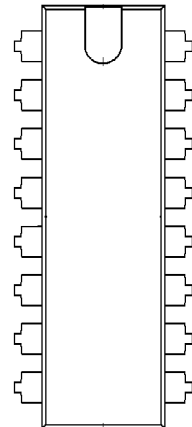
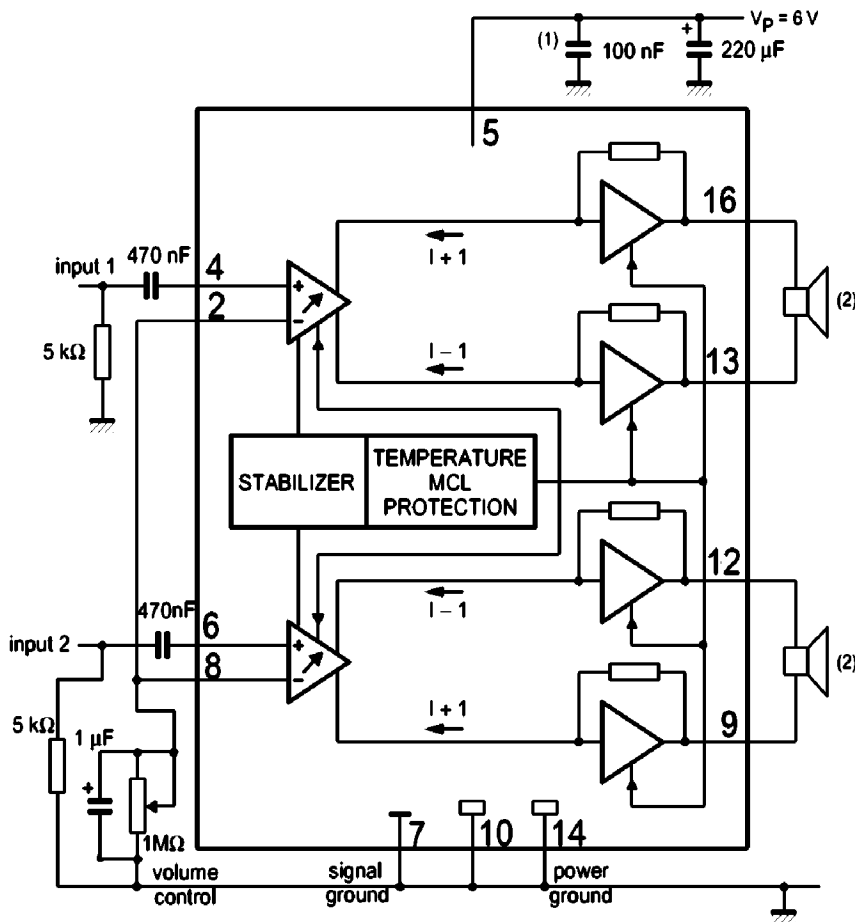
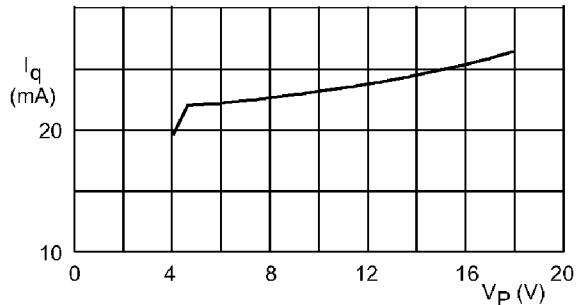
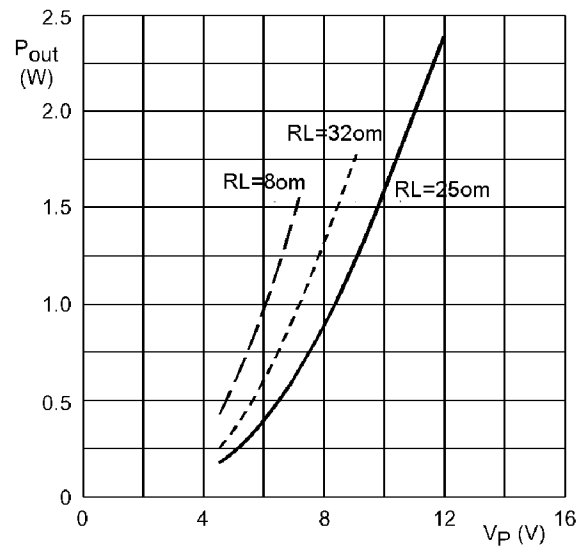


TDA7053A/TDA7053AT

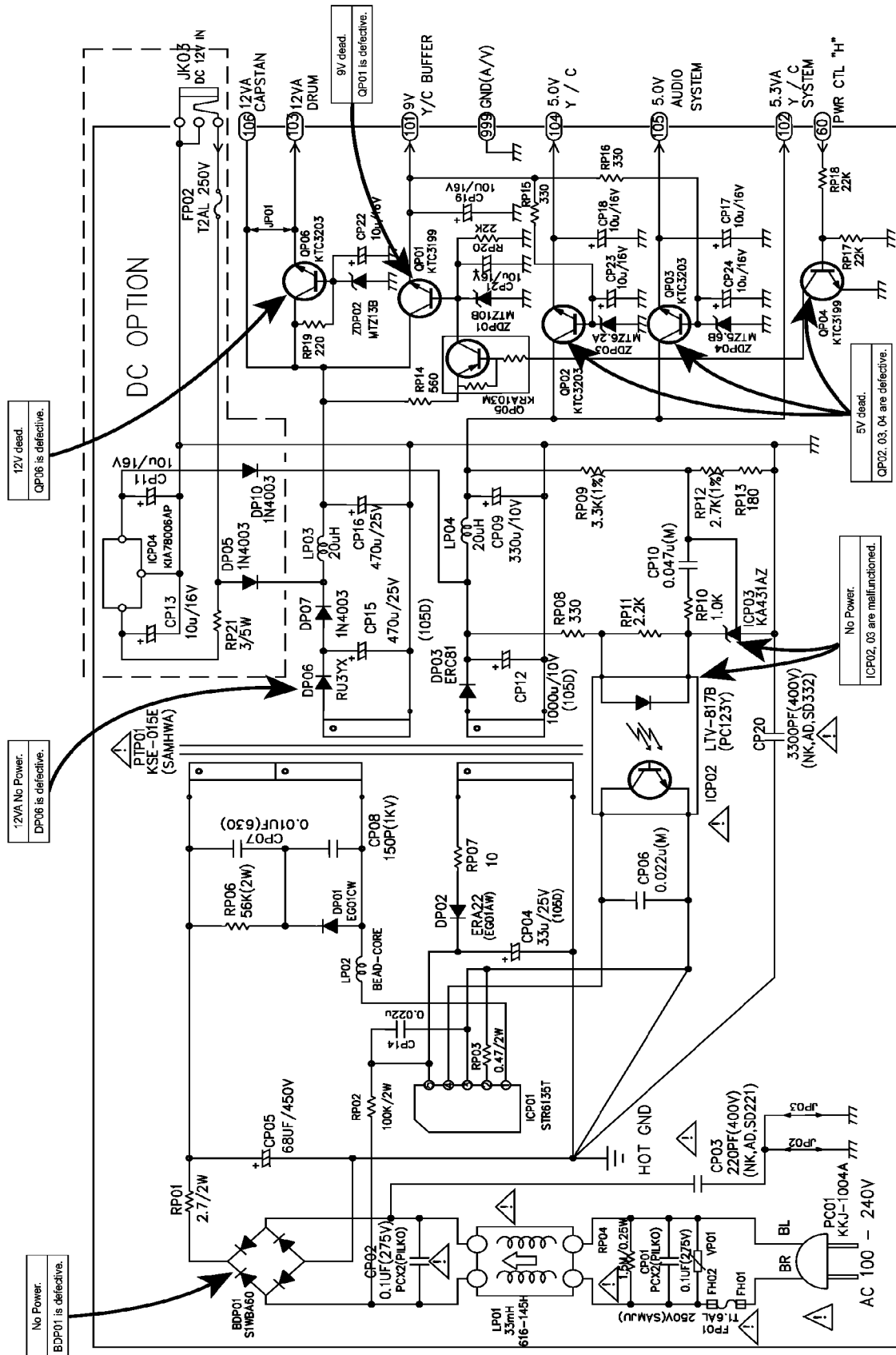
Микросхема содержит стереофонический мостовой УМЗЧ с электронным регулятором громкости, работающий в широком диапазоне питающих напряжений. Предназначена для применения в портативной аудиотехнике. Корпус типа DIP-16 (TDA7053A) и типа SOT162-1 (TDA7053AT) с выводами для поверхностного монтажа.

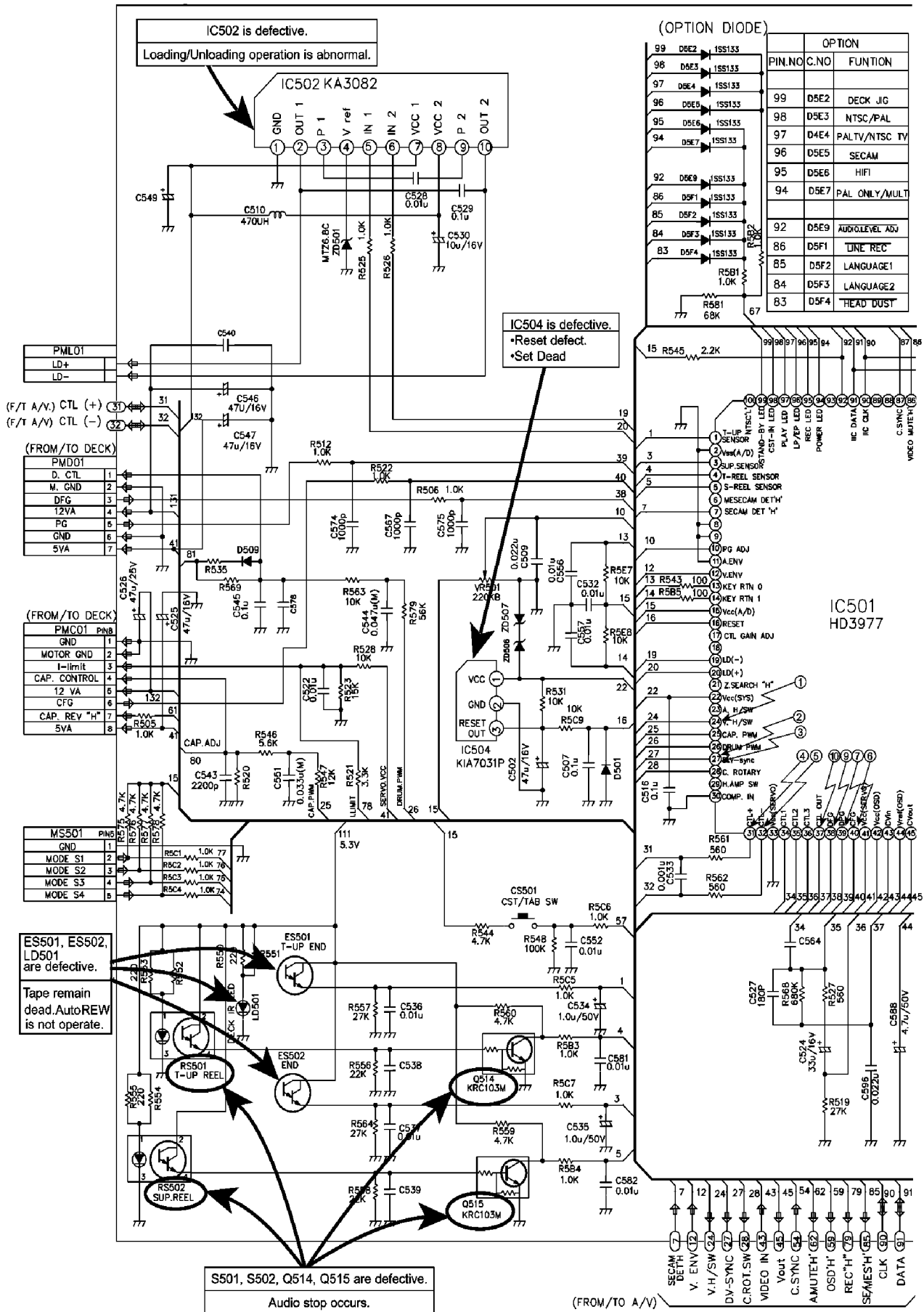
ПАРАМЕТРЫ :

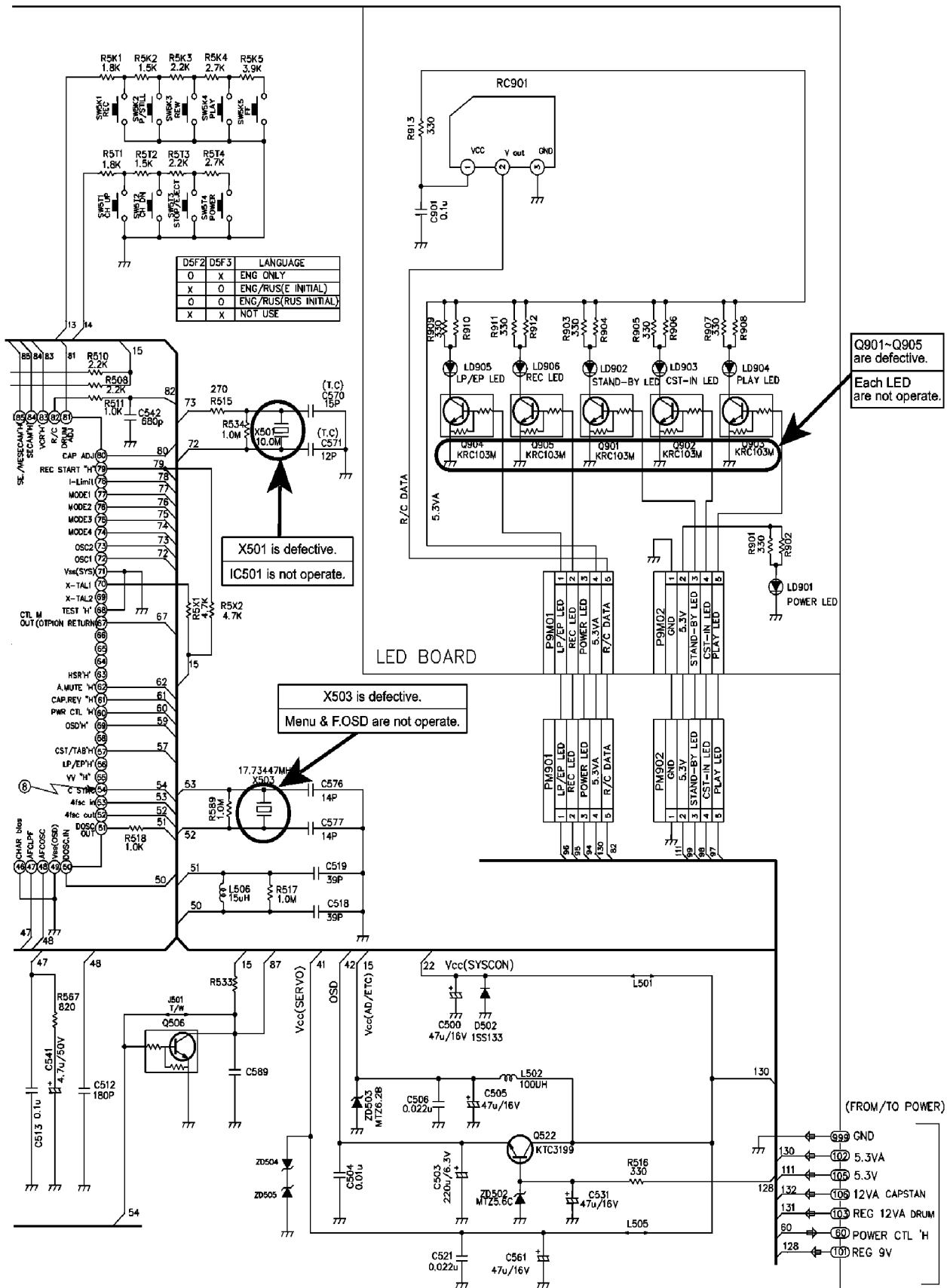
1. Напряжение питания (V_p) 4,5.....18V.
номинал 6 V.
2. Ток покоя (I_q) не более..... 25 mA.
3. Максимальный ток потребления 1,25 A.
4. Сопротивление нагрузки R_L 8...32 Ом.
5. Выходная мощность TDA7053A (P_o)
при $V_p=4,5V$, $R_L=8\text{ Ом}$, КНИ=10% ... 1,0W.
при $V_p=6\text{ V}$, $R_L=8\text{ Ом}$, КНИ=10% 1,1W.
при $V_p=6V$, КНИ=0,3% 0,5W.
6. Выходная мощность TDA7053AT (P_o)
при $V_p=4,5V$, $R_L=8\text{ Ом}$, КНИ=10% ... 0,5W.
при $V_p=6\text{ V}$, $R_L=8\text{ Ом}$, КНИ=10% 0,6W.
при $V_p=6V$, КНИ=0,3% 0,25W.
7. Входное сопротивление 20кОм.
8. Частотный спектр 20-20000 Гц.



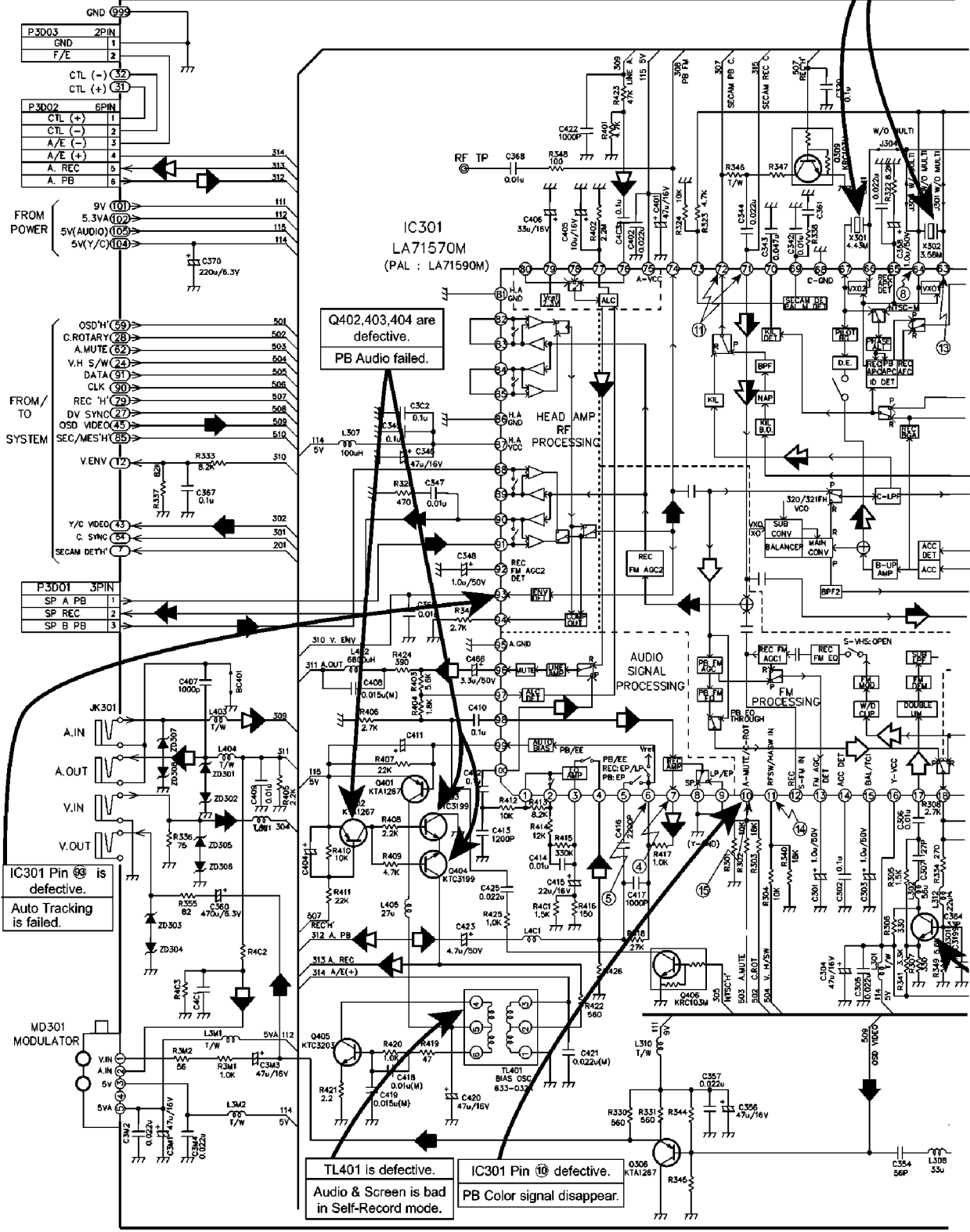
ВИДЕОПЛЕЙЕР LG-AL152W/-AL192W







X301, X302 are defective.
PB Color Signal disappear.



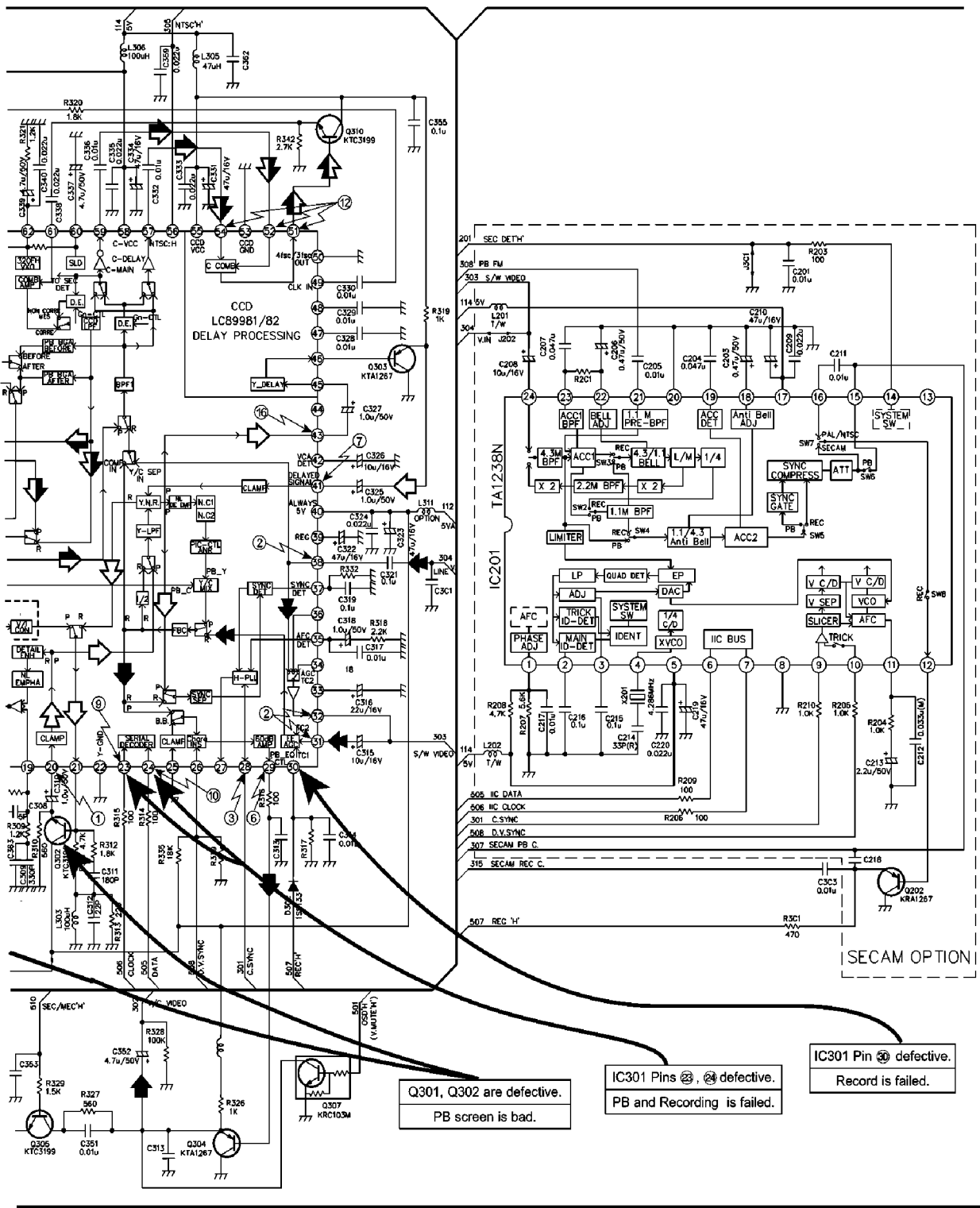
Q402, 403, 404 are defective.
PB Audio failed.

IC301 Pin 8 is defective.
Auto Tracking is failed.

TL401 is defective.
Audio & Screen is bad in Self-Record mode.

IC301 Pin 10 defective.
PB Color signal disappear.

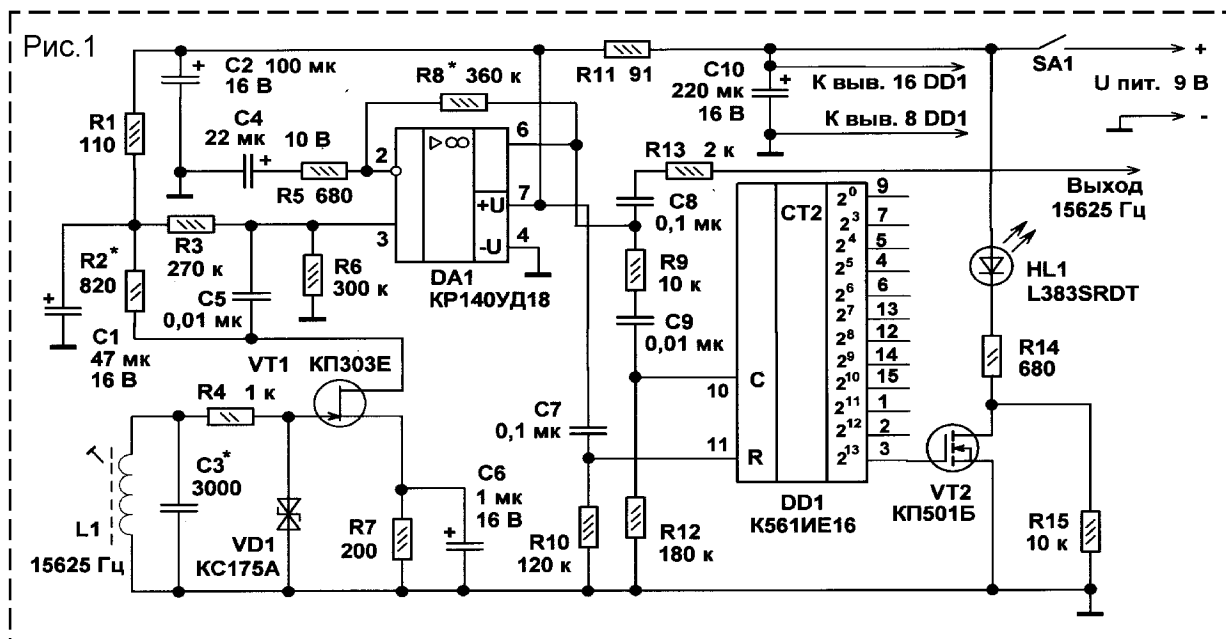
- ➡ PB AUDIO
- ➡ REC AUDIO
- ➡ PB Y C
- ➡ PB Y
- ➡ PB C



- ➔ REC Y C
- ➔ REC Y
- ➔ REC C

КАЛИБРАТОР ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

ном усилителе с внутренней коррекцией DA1. Стабилитрон VD1 защищает полевой транзистор от возможного повреждения при перегрузке мощным входным сигналом, например, если прибор будет случайно поднесён вплотную к отклоняющей системе телевизора. Когда на

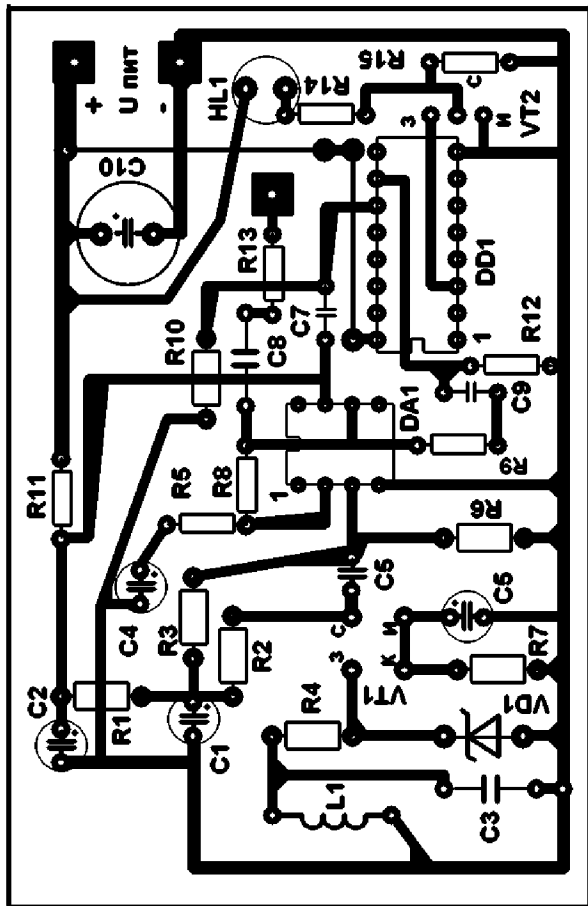


В творчестве многих радиолюбителей, особенно, занимающихся любимым делом самостоятельно и относительно небольшой срок, иногда возникают ситуации, когда старательно собранный прибор, например, частотомер, негде откалибровать. Чтобы выйти из затруднительного положения, можно собрать несложный прибор, предназначенный для предварительной калибровки различных измерительных приборов, например, функциональных генераторов частот, частотомеров, тахометров, таймеров, электронных часов и т. п. Отличительная особенность этого калибратора — использование в качестве эталонной частоты строчной развертки работающего телевизора, принимающего телевизионную программу с эфира. Калибратор не требует непосредственного подключения к телевизору. Для функционирования устройства достаточно электромагнитного излучения, создаваемого работающим выходным каскадом строчной развертки. Калибратор, собранный по схеме на рис. 1, способен уловить излучение работающего цветного телевизора с расстояния 3...7 м, точность частоты при передаче телевизионного цветного изображения регламентирована ГОСТ 7845-79 и составляет не хуже 0,016 Гц, т. е. около 10^{-6} .

Принятый магнитной антенной L1 сигнал частотой 15625 Гц поступает на двухкаскадный усилитель, выполненный на полевом транзисторе VT1 и быстродействующем операцион-

затворе полевого транзистора VT2 амплитуда сигнала достигает 1...4 мВ, то на выходе операционного усилителя, вывод 6, форма сигнала будет близка к прямоугольной, что уже достаточно для нормальной работы многоуровневого двоичного счетчика на КМОП микросхеме DD1. Светодиод HL1, подключенный к усилителю тока на p-канальном полевом транзисторе VT2 начинает вспыхивать. Снимая сигнал с выходов DD1 (с разными коэффициентами деления), получаем частоты кратные 15625, которые радиолюбитель может использовать по своему усмотрению, например, в качестве генератора стабильной частоты для звукового тестера. Резистор R15 обеспечивает небольшой ток через светодиод HL1, что необходимо для того, чтобы слабосветящийся светодиод в нужный момент напомнил, что питание прибора не выключено.

В устройстве использованы резисторы типа С1-4, С2-23, МЛТ, ВС-0,125. Конденсатор С2 пленочный типа К31-11-3, можно использовать и другие конденсаторы, желательнее, с возможным меньшим ТКЕ, из распространенных типов подойдут К73-9, К73-11, К73-15, К73-17, К73-24, К73-39. Оксидные конденсаторы типа К50-35, К53-14, К53-19, К53-30 или их импортные аналоги. Остальные конденсаторы керамические типа КМ-5, КМ-6. К10-17. Светодиод любой видимого цвета свечения, например, типа L1503S, КИПД21, КИПД35, КИПД66. Транзистор VT1 любой полевой типа КП303,



КР307; VT2 — КР501А, КР501В, ZVN2120, ZN2120, К1014КТ1Г. Операционный усилитель КР140УД18 заменяется импортным аналогом LF355. Микросхему DD1 можно заменить на КР1561ИЕ16, CD4020А или построить делитель на других счетчиках этих серий, имеющими необходимое число разрядов, например, К561ИЕ10, КР1561ИЕ20, CD4040В. Магнитную антенну L1 наматывается проводом ПЭВ-2 диаметром 0,8 мм на отрезке ферритового стержня типа М400НН диаметром 8 мм и длиной 50...55 мм. Она содержит 800 витков, намотанных внавал на гильзу из тонкого картона. Гильза с обмоткой должна перемещаться по стержню с небольшим усилием.

Настройка. Подбором резистора R2 устанавливают напряжение на стоке транзистора VT1 около 5 В. Подбором сопротивлений резистора R8 при необходимости можно откорректировать коэффициент усиления ОУ. Подключив к стоку транзистора VT1 осциллограф или милливольтметр, включают телевизор и, поместив калибратор на расстояние 1,5...3 метров от него, перемещением катушки L1 по сердечнику и подбором ёмкости конденсатора C3, добиваются максимума амплитуды сигнала. Желательно использовать цифровой частотомер, который можно подключить к выходу устройства (правый по схеме вывод

резистора R13). Следует быть внимательным, чтобы не настроиться на одну из гармоник, так как настройка антенны на излучение каскада строчной развертки телевизора напоминает настройку на АМ радиостанцию приемника прямого усиления. Если в текущий момент времени частотомер недоступен, то можно воспользоваться секундомером, подсчитывая за определенное время количество вспышек светодиода, и зная коэффициент деления счётчика, можно высчитать входную тактовую частоту на его входе С. Если при закороченном на общий провод затворе транзистора VT1 светодиод будет мигать, это может свидетельствовать о самовозбуждении DA1, что устраняется подключением параллельно резистору R8 конденсатора на несколько пикофард. Если самовозбуждения DA1 нет, ваш телевизор выключен, а светодиод всё равно мигает, то это значит, что вы «поймали» излучение соседского телевизора. При излишней чувствительности устройства нужно уменьшить сопротивление резистора R8.

Устройство можно смонтировать на печатной плате размерами 85x55 мм, показанной на рисунке. Собранный и отлаженный калибратор можно использовать и как тестер при ремонте узлов строчной развертки телевизоров и компьютерных мониторов. Следует только учитывать, что при контроле каскадов строчной развёртки мониторов, чувствительность этого калибратора будет заметно ниже, так как у них частота строчной развёртки отличается от телевизионной и может изменяться в зависимости от режима работы в несколько раз. Для этого, при проверке работоспособности узлов монитора можно установить несколько подобранных конденсаторов C3 разной ёмкости, которые можно будет переключать в зависимости от контролируемой частоты механическим или электронным коммутатором. В качестве источника питания можно применить аккумуляторную батарею 7Д-0,125, «Ника», батарею «Крона» или маломощный стабилизированный блок питания с выходным напряжением 8...12 вольт.

Бутов А.Л.

Литература :

1. Ефремова Л. Приставка к телевизору для регулировки «хода» электронных часов. *ж. Радио*, 1995, №9, с.50; 1997, №3 с.54.
2. Васильев А. ОУ КР140УД18 в радиолюбительских конструкциях. *ж. Радио* 1991, №10, с.58-60.

КАБЕЛЬНЫЙ ТЕСТЕР

В настоящее время в компьютерных локальных вычислительных сетях чаще всего применяется кабель на витой паре. Такой кабель обычно содержит 4 пары проводов, свитых с определенным шагом, его концы заделываются с помощью специального инструмента в розетку или разъем. Для проверки правильности заделки удобно пользоваться кабельным тестером. В Л.1 описан кабельный тестер на основе микросхем серии 564. Описываемая ниже конструкция основана на том же принципе: к сегменту кабеля с одной стороны присоединяется активная часть, содержащая генератор "бегущий ноль" с ключами, с другой стороны – пассивная часть, содержащая линейку светодиодов, расположенных в один ряд. По очередности и количеству зажигающихся светодиодов можно судить о правильности заделки концов кабеля.

регистров микроконтроллера и начинается выполнение программы с нулевого адреса. Алгоритм работы несложен. В регистр – аккумулятор заносится число 0111111В (можно и любое другое, лишь бы там были 7 единиц и ноль), производится циклический сдвиг влево, затем пересылка байта из аккумулятора в порт P1 и вызов подпрограммы задержки. Далее процесс периодически повторяется. Таким образом, сначала в порт P1 будет выведено число 1111110В, затем 1111101В, затем 11111011В и т.д. Лог. 0 является активным уровнем. Выходы порта P1 соединены с базами транзисторов VT1- VT7, активный уровень на соответствующем выходе порта будет открывать соответствующий транзистор и соответствующий светодиод через токоограничивающий резистор R5, разъем X1, проверяемый сегмент кабеля, разъем X2 и открытый ключ соответствующего вывода порта будет подключен к напряжению питания и общему проводу. При правильной

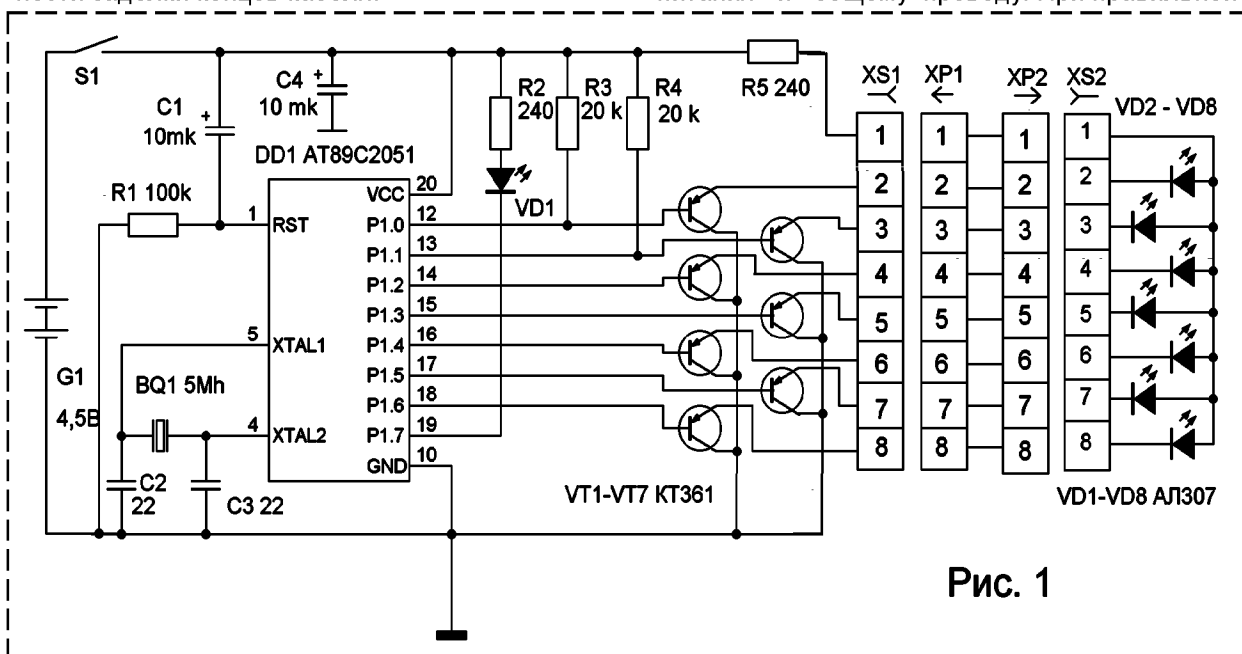


Рис. 1

Основа активной части – микроконтроллер AT89C2051 фирмы "AMTEL", это позволило уменьшить количество используемых микросхем по сравнению с Л.1; уменьшены также количество пассивных компонентов и напряжение питания. Дешевизна и доступность многих современных микроконтроллеров часто позволяет заменять ими некоторое количество дискретных логических микросхем малой и средней степени интеграции.

Схема устройства изображена на рис.1. При включении питания на входе RST (выв.1) микроконтроллера устанавливается высокий логический уровень на время, определяемое постоянной времени цепочки R1C1. Это приводит к сбросу в начальное состояние

заделке поочередно зажигаются светодиоды VD2-VD8. При неправильной заделке получается иная картина. Если перепутаны два или более выводов, светодиоды загораются по одному, но очередность нарушается (либо не загорается ни один), если загораются несколько светодиодов одновременно – закорочены несколько проводов в кабеле или разъемах, отсутствие свечения одного или нескольких светодиодов при правильной очередности свидетельствует об отсутствии контактов в разъемах (о некачественной заправке).

Частота загорания определяется подпрограммой задержки и составляет в данном случае величину около 2,5Гц (задержка около 400 мс).

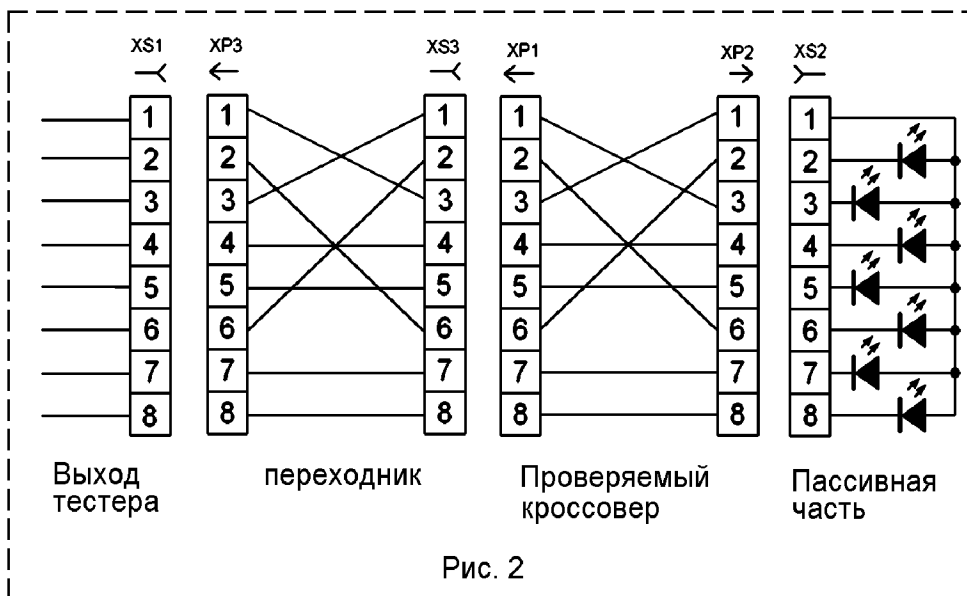


Рис. 2

- компьютер" (кроссоверных кабелей) - стандарта 568А.

Проверка кабелей "компьютер - концентратор" осуществляется в соответствии с рис.1. Для тестирования кроссоверных кабелей необходимо сделать переходник, представляющий собой розетку и вилку RJ-45, соединенные кабелем, разделанным определенным образом. Схема проверки для этого

В свою очередь время задержки определяется частотой кварцевого резонатора ВQ1. При увеличении тактовой частоты задержка уменьшается. Изменить время задержки можно и программным путем, изменив константы, записываемые в регистры R1 и R2 в соответствии с формулой $T_{зад} = 96 \cdot R2 \cdot R1 / F_{такт}$, где R1, R2 - константы, заносимые в регистры R1, R2, $T_{зад}$ - время задержки, сек, $F_{такт}$ - тактовая частота микроконтроллера, Гц.

Выводы P1.0 и P1.1 порта P1 могут выполнять альтернативную функцию (являются входами встроенного аналогового компаратора) и не имеют встроенных притягивающих (Pull Up) резисторов как остальные выводы порта P1. Поэтому для выводов P1.0 и P1.1 используются внешние притягивающие резисторы R3 и R4. Мигание светодиода VD1 свидетельствует о включении устройства. Скважность импульсов на выходе P1.0 порта P1 достаточно велико (светодиод мигает редко), что позволяет экономить энергию батареи.

Перед началом работы следует убедиться в работоспособности устройства, соединив активную и пассивную части patchcord-ом (мягким и гибким отрезком кабеля с запрессованными на его концах вилками RJ-45). При тестировании сегментов "компьютер - концентратор" используется разделка стандарта 568В, при тестировании сегментов "компьютер

случая изображена на В устройстве использована модификация микроконтроллера с максимальной тактовой частотой 24 МГц (AT89C2051-24PC), для питания используются гальванические элементы напряжением 1,5 В типоразмера ААА (3 шт.). Можно использовать и гальванические элементы типоразмера АА, обладающие более высокой емкостью, но в этом случае увеличатся габариты устройства. При использовании модификации AT89C2051-12PC (с максимальной тактовой частотой 12 МГц) напряжение питания может быть снижено до 3В. В этом случае может потребоваться уменьшение номиналов резисторов R1 и R5 для сохранения необходимой яркости свечения светодиодов. Максимально допустимый втекающий ток лог.0 выводов порта P1 микроконтроллера - 20 мА. Прибор не боится замыканий в кабеле и разъемах.

Василенко В.И.

Литература :

1. В.И. Василенко. Кабельный тестер. ж.Радиоконструктор 10-2003.
2. А.В. Фрунзе. Микроконтроллеры? Это очень просто. ТТ.1 и 2. -М.: ООО «ИД Скимен», 2002.
3. AT89C2051 8-bit Microcontroller with 2K Bytes Flash. Amtel data sheets.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

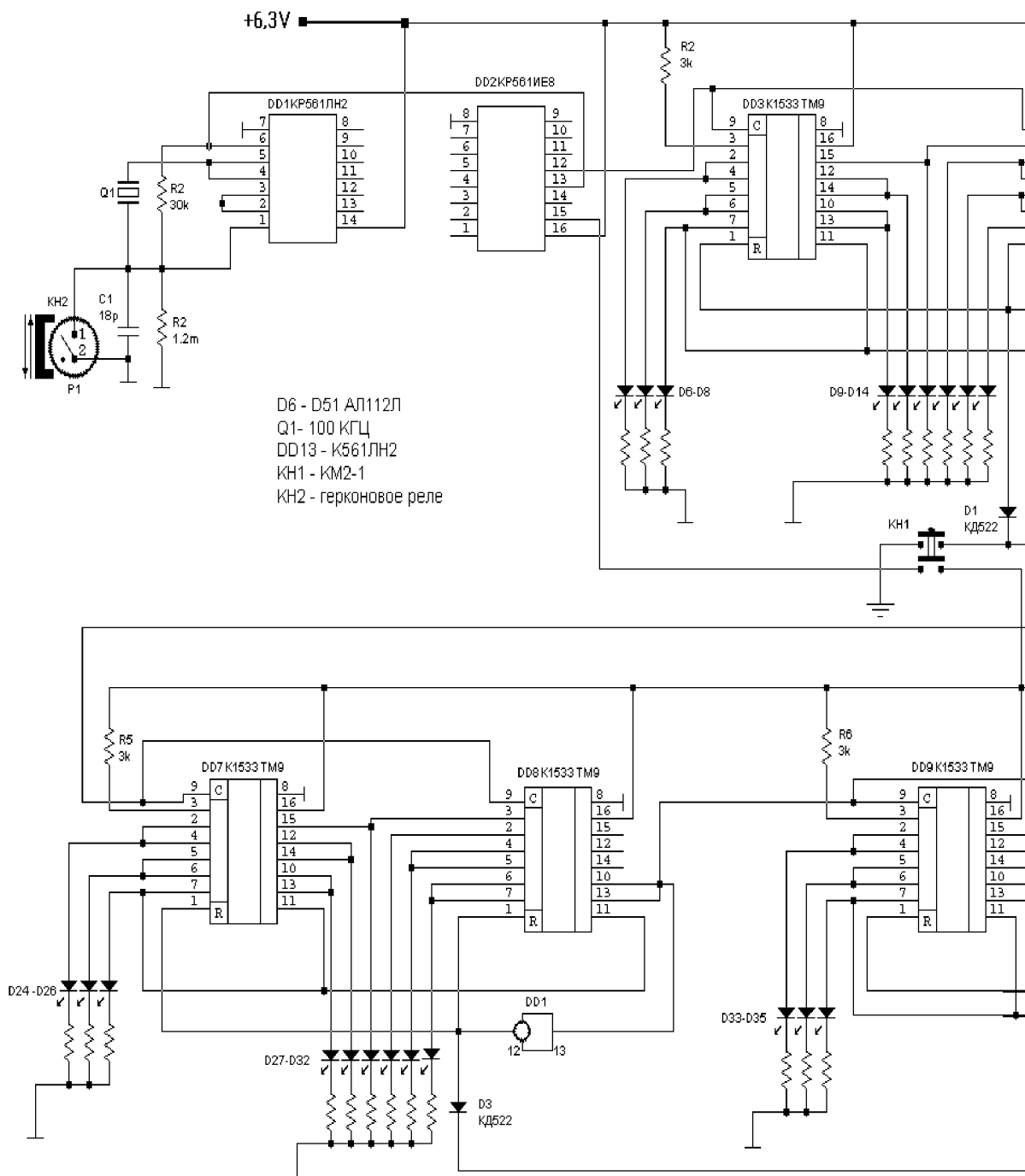
Многие радиолюбители занимаются конструированием различных устройств, в которых применяются сменные колебательные контуры (простые приемники прямого преобразования, генераторы, волномеры). В качестве корпуса для такого сменного контура очень хороши корпуса от стартеров типа СК-127 (для ламп дневного света). Цилиндрический алюминиевый корпус с отверстием сверху будет хорошим экраном с отверстием для подстроечника, а диэлектрическое основание с контактами - разъемом для подключения.

ВЫСОКОТОЧНЫЙ МИЛЛИСЕКУНДОМЕР НА СВЕТОДИОДНОМ ТАБЛО

Известно, что единичный триггер К1533ТМ9, переключаемый за 20 нС, устойчиво сохраняет свое состояние при переключениях. Таким образом, пять счетных десятичных регистров на базе этой микросхемы могут выполнять счет импульсов с погрешностью 10^{-6} С. Учитывая это был собран действующий макет миллисекундомера с индикацией счета на мнемоническом светодиодном табло.

Принцип действия этого табло описан в Л.1, но в данном случае счет упрощен, т.к. деление и подсчет импульсов происходит в десятичном режиме.

Светодиодное табло прибора состоит из пяти горизонтальных рядов светодиодов, в каждом из которых размещено по 9 светодиодов : нижний ряд показывает десятитысячные доли секунды, далее – тысячные доли, сотые



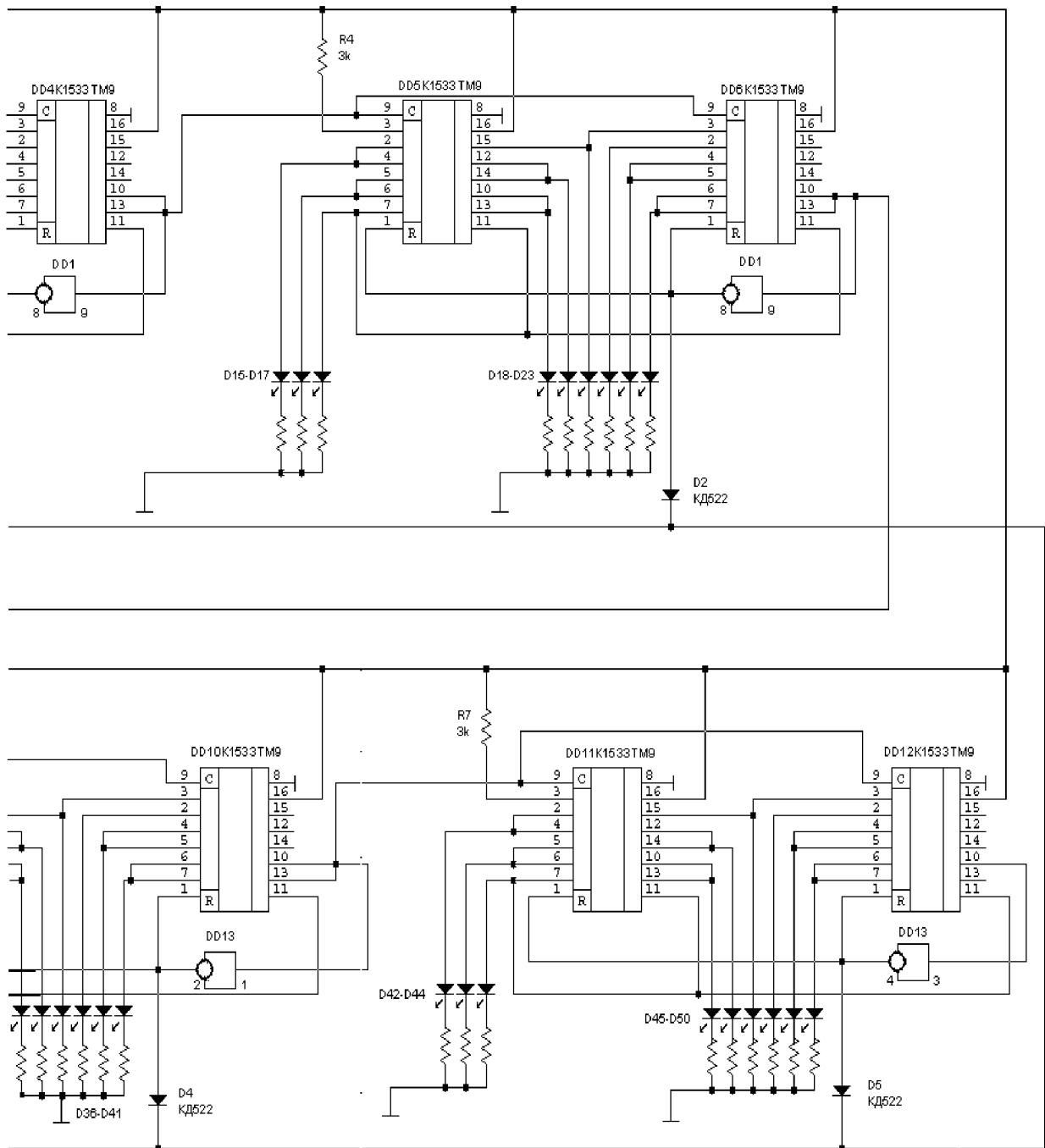
доли, десятичные доли, а верхний ряд отображает единицы секунд. Максимальный счет времени получается 9,9999 сек. При включении в схему дополнительного делителя частоты на K561IE8 емкость счета увеличится до 99,999 сек.

При таких значениях точности измерения возникают повышенные требования к элементам включения и остановки счета. Они должны быть скоростными и не иметь дребезга контактов. В данном варианте использован геркон Р1, управляемый кольцевым подпружиненным постоянным магнитом. Такие герконы применялись в клавиатурах старой вычислительной

техники серии ЕС. Этот выключатель дает точность более чем на порядок, по сравнению с обычным тумблером.

Геркон Р1 служит для включения и выключения кварцевого генератора на DD1.

Пользоваться прибором несложно. После подачи питания кнопкой КН1 осуществляется общее обнуление (гасятся случайно заветившиеся светодиоды). После чего нажимается кнопка «Пуск», связанная с магнитом, управляющим герконом Р1. Пока эта кнопка удерживается в нажатом положении происходит счет времени. При её отпуске счет времени прекращается, кварцевый генератор на DD1



перестает работать, а на светодиодном табло отображается значение зафиксированного отрезка времени. Например, в результате подсчета времени, сверху вниз по рядам горят, соответственно, 3, 5, 7, 2 и 3 светодиода, значит время составляет 3,5723 секунды.

Все возможности точности миллисекундомера могут быть реализованы при индуктивном или фото-способе управления.

Правильная схема не требует наладки, кроме установки с помощью конденсатора С1 воз-

можно точного значения частоты 100 кГц. Блок питания аналогичен описанному в Л.1.

Ю.К. Ксенофонтов
Д.Л. Сивенков

Литература :

1. ж.Радиоконструктор, 10-2003, стр. 32-34.
2. Справочник «Цифровые микросхемы» М.Н. Богданович. Минск 1991.
3. Импульсные устройства на микросхемах Е.А. Зельдин. М.: Радио и связь, 1991 г.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО СТАНДАРТУ DTMF

Многие радиолюбители занимаются конструированием различных систем дистанционного управления для управления электроприборами, бытовым оборудованием, различными движущимися моделями и игрушками. Такая система управления обычно состоит из канала передачи команд, шифратора-дешифратора команд и узлов управления. Всегда наиболее «проблемной» частью была схема шифратора-дешифратора. Используя метод пропорционального телеуправления с частотным кодированием требовалось построение высокодобротных фильтров в дешифраторе, часто выполненных на базе низкочастотных LC-контуров. В более современных системах применяются цифровые методы кодирования и декодирования. Однако, из-за отсутствия широкодоступных специализированных микросхем такого назначения, цифровые узлы кодер-декодер приходилось строить на «россыпи» серии К561 или применяя уже не выпускающиеся микросхемы типа К1506ХЛ1 и К1506ХЛ2 от систем дистанционного управления телевизоров линейки 2-3-4-УСЦТ.

Конечно, сейчас кодер-декодер можно реализовать на программируемых микроконтроллерах, но эти микросхемы пока тоже мало доступны широкому кругу радиолюбителей. К тому же, еще не все из них освоили языки программирования.

В тоже время, существуют телефонные микросхемы для телефонных аппаратов с тональным набором номера. Эти микросхемы специализированы, и для построения кодера и декодера требуют минимума навесных элементов. Кроме того, они могут питаться довольно низким напряжением (3-10V) и потребляют минимальный ток (ток потребления «полевой» микросхемой), не говоря уже о

том, что сами эти микросхемы выполнены в малогабаритных корпусах. Все это позволяет их использовать в устройствах с ограничением по питанию и массогабаритным параметрам.

Разберемся с работой этих микросхем на примере наиболее доступных в продаже – UM95089 (передатчик) и KP1008ВЖ18 (приемник). Микросхема – передатчик UM95089 (рисунок 1) содержит схему формирования тональных сигналов стандарта DTMF, применяемых для тонального набора номера в АТС с тональным набором. На этой микросхеме строятся «биперы», такие устройства, на выходе которых включен небольшой динамик. С помощью бипера можно передать тональный сигнал поднеся его к микрофону обычного импульсного телефонного аппарата.

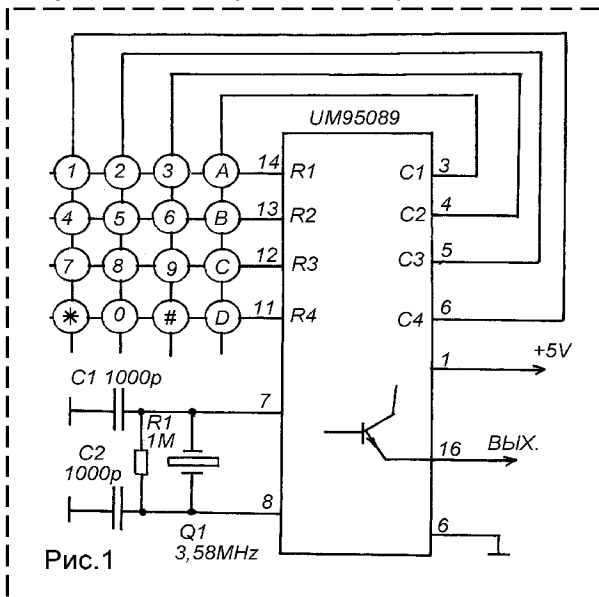


Рис.1

При нажатии на одну из кнопок микросхема на выводе 16 формирует импульсный сигнал строго заданной частоты. Фактически, в данном случае, мы имеем схему цифрового частотного кодирования, когда каждой команде соответствует сигнал, состоящий из двух частот определенной частоты. На рисунке 2 показана раскладка частот соответственно кнопкам клавиатуры. Частоты показаны в Гц.

Нажатие на любую из кнопок приводит к передаче двух частотного сигнала, например, если нажать кнопку «1», то сигнал DTMF будет состоять из частот 1209 и 697 Гц.

	C4	C3	C2	C1	
R1	1	2	3	A	697
R2	4	5	6	B	770
R3	7	8	9	C	852
R4	*	0	#	D	941

1209 1336 1477 1633

Рис.2

Таким образом, можно подать 16 различных команд. Но обычно применяется клавиатура 3X4, в которой кнопки A-B-C-D отсутствуют (не подключена шина C1). В таком случае будет 12 команд. Вариант 3X4 конструктивно более удобен, потому что в конструкции пульта управления можно будет использовать стандартную 12-кнопочную резиновую клавиатуру от телефона-трубки.

Двухчастотный тональный сигнал можно снять с вывода 16 микросхемы и подать на вход передатчика канала передачи сигнала, например, на модулятор радиопередатчика или на вход усилителя с ИК-светодиодом на выходе.

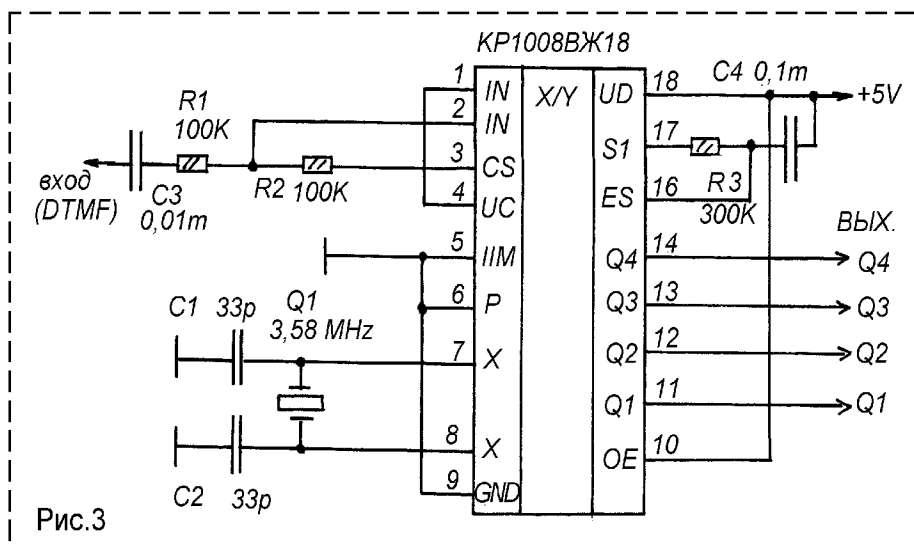
Микросхема UM95089 далеко не единственная схема генератора DTMF-сигналов, есть множество аналогов, например, MC14410, MV5089, MK5089.

Для декодирования DTMF-сигнала используется специальный декодер, состоящий из набора активных фильтров-компараторов настроенных на частоты (рис. 2) и логического устройства, преобразующего выходные уровни этих фильтров в двоичный код. Однако, большинство современных микросхем для декодирования DTMF-сигналов содержат цифровые схемы обработки DTMF-сигнала. На входе такой микросхемы включен аналоговый усилитель входного сигнала с режекторными фильтрами и импульсным формирователем на выходе. Далее следует цифровая схема распознавания частот и шифратор цифрового кода с регистрами. Одна из таких микросхем –

KP1008ВЖ18 (рисунок 3). На вход этой микросхемы подается DTMF-сигнал с аналогового выхода разговорного усилителя телефонного аппарата или от другого источника (детектора и предварительного усилителя приемника системы радиуправления). Микросхема тактируется кварцевым генератором (такой же частоты – 3,58 МГц), и имеет четырехразрядный цифровой выход, на котором образуется двоичный код, выражающий номер нажатой кнопки (согласно таблице 1).

ТАБЛИЦА 1

кнопка	код	кнопка	код
1	0001	9	1001
2	0010	0	1010
3	0011	*	1011
4	0100	#	1100
5	0101	A	1101
6	0110	B	1110
7	0111	C	1111
8	1000	D	0000



Вместо микросхемы KP1008ВЖ18 можно использовать её аналоги зарубежных производителей, такие как MT8870, HM9270, IL9270.

Схема кодер-декодер достаточно универсальна. Сигнал с выхода кодера можно подать на микрофонный вход одной СВ-радиостанции или на микрофон, если на выходе кодера есть динамик (если использовать «бипер»). На декодер сигнал можно подать с телефонного выхода второй радиостанции, работающей на прием, и, таким образом организовать радиуправление. Можно использовать и любой другой канал связи, включая и систему из простого радиомикрофона и УКВ радиовещательного приемника.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ТЕЛЕФОНУ - 2

При эксплуатации системы дистанционного управления по телефону (Л.1) выяснился один существенный недостаток – система управления иногда ошибается на одну позицию. Это вызвано тем, что длительность первого гудка ответа АТС не всегда достаточно продолжительна, поэтому, при коротком первом гудке система его не зачитывает.

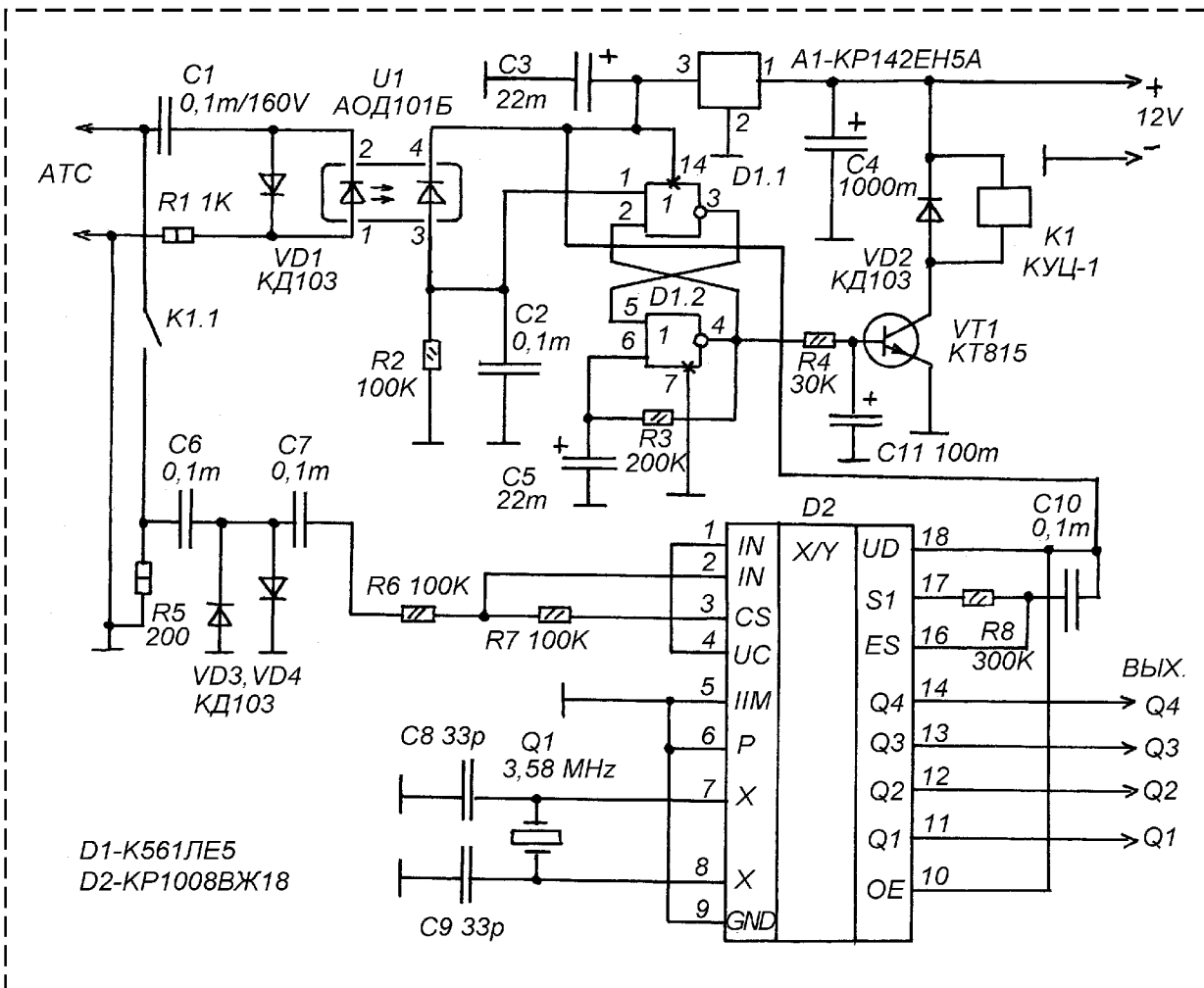
Поэтому, было решено отказаться от кодирования команд числом гудков ответа АТС, и сконструировать более совершенную систему дистанционного управления, работающую на принципе тонального набора.

тональный набор и набрать нужную цифру, которой кодируется необходимая команда. Затем, дожидаясь когда объект «повесит трубку» и после этого повесить трубку своего телефонного аппарата.

В отличие от конструкции Л.1 данная схема вносит дополнительные требования, а именно, нужен телефонный аппарат с тональным набором и рабочая АТС должна быть только с импульсным набором. При этом, схема значительно надежнее и практически не дает сбоев.

Принципиальная схема показана на рисунке. В её основе лежит схема коммутатора, описанного в Л.2. Рассмотрим её работу.

При поступлении сигнала вызова от АТС загорается светодиод оптопары U1 и её диодный ключ открывается. На конденсаторе C2 появляется напряжение, сопоставимое с уровнем логической единицы. Это переключает RS-триггер на микросхеме D1 в единич-



Теперь нужно иметь на «пункте управления» электронный телефонный аппарат с функцией тонального набора. Нужно, в импульсном режиме дозвониться до «объекта управления», затем, после того как объект «снимет трубку», переключить телефонный аппарат на

ное положение. Логическая единица с выхода элемента D1.2 через резистор R4 начинает заряжать конденсатор C11, и когда напряжение на нем достигает порога открывания транзистора VT1, этот транзистор открывается и подает ток на реле K1. Контакты реле K1.1

замыкаются и шунтируют линию резистором R5. Сопротивление этого резистора подобрано таким образом, чтобы при его подключении к линии напряжение в ней падало до 7-10V.

АТС переходит в режим «трубку сняли». Теперь мы переключаем телефонный аппарат на тональный набор и набираем нужную цифру. Код DTMF сигнала через конденсаторы C6 и C7 поступает приемный вход микросхемы D2 – КР1008ВЖ18, представляющей собой декодер DTMF - кода. Микросхема содержит полосовые фильтры на переключаемых конденсаторах и компараторы, контролирующие длительность посылок и пауз между ними. Выходные данные выводятся на четырехразрядном двоичном коде согласно таблице 1.

После того как микросхема D2 приняла и декодировала DTMF-сигнал, на её выходах Q1-Q4 устанавливается определенный двоичный код.

Пока все это происходит (переключение ТА в тональный режим, набор кодового числа, декодирование), продолжается зарядка конденсатора C5 через резистор R3. После того, как напряжение на C5 достигает уровня логической единицы, триггер D1.1-D1.2 переключается в обратное положение, – на выходе элемента D1.2 устанавливается логический ноль. C11 разряжается через R4 и транзистор VT1 закрывается. Реле выключается, его контакты замыкаются и АТС переходит в режим отбоя.

Параметры цепи C5-R3 выбраны таким образом, чтобы триггер находился в единичном состоянии в течении времени около 10 секунд. Этого времени более чем достаточно для переключения телефонного аппарата в тональный режим и набора кодовой цифры. Хотя, конечно, при налаживании можно выбрать и другой временной интервал подобрав параметры этой цепи.

Цепь R4-C11 нужна для того, чтобы схема занимала линию не сразу же после поступления первого импульса вызова, а чуть-чуть позже. Дело в том, что некоторые координатные АТС дают сбой если поднять трубку телефонного аппарата почти одновременно с началом подачи вызывного сигнала. А эта небольшая задержка дает координатной АТС время «подумать».

В устройстве используется реле КУЦ-1 от систем дистанционного управления советских цветных телевизоров. Сейчас эти реле более доступны в продаже, чем реле серии «РЭС». Хотя, можно использовать и любое реле «РЭС», желательнее малогабаритное, с обмоткой на напряжение 8-15V, например РЭС-60 паспорт 0102 (Л.2).

Вместо оптопары АОД101Б можно применить электромагнитное реле КУЦ-1. Обмотку реле подключают вместо светодиода оптопары.

Еще лучше, если между катодом диода VD1 и обмоткой реле включить еще один диод КД103, – катодом к обмотке реле, анодом к катоду VD1 и зашунтировать обмотку реле конденсатором на 1-10 мкФ. Так что получится выпрямитель. Контакты реле подключить вместо фотодиода оптопары.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить другой микросхемой серии К561, К176, К1561, имеющей не менее двух элементов ИЛИ-НЕ (лишние входы соединить с минусом питания).

Микросхему КР1008ВЖ18 можно заменить импортными аналогами : МТ8870, НМ9270 и другими.

Кварцевый резонатор взят от телефонного аппарата с тональным набором. Резонаторы на такую же частоту применяются в видеотехнике рассчитанной на работу по системе НТСЦ.

При налаживании нужно подобрать номинал R2 таким образом, чтобы на выв. 1 D1 был ноль, а при подаче вызывного сигнала триггер на D1 переходил в единичное положение (единица на выходе D1.2). Если добиться этого не получается, – переверните подключение фотодиода оптопары.

Если вместо оптопары применяется реле, – подбора номинала R2 не требуется.

Подбором номинала R3 можно установить продолжительность времени, в течении которого устройство удерживает линию занятой.

Таблица 1.

кнопка ТА	1	2	3	4	5	6
код Q4-Q1	0001	0010	0011	0100	0101	0110
кнопка ТА	7	8	9	0	*	#
код Q4-Q1	0111	1000	1001	1010	1011	1100

Источник питания – любой стабилизированный, с выходным напряжением, таким как рабочее напряжение обмотки реле К1 и током не ниже 100mA.

Двоичный код с выхода устройства можно подать на логическую схему, управляющую различными нагрузками или устройствами. В данной статье эта схема не приводится, она зависит от конкретных задач.

Каравкин В.

Литература :

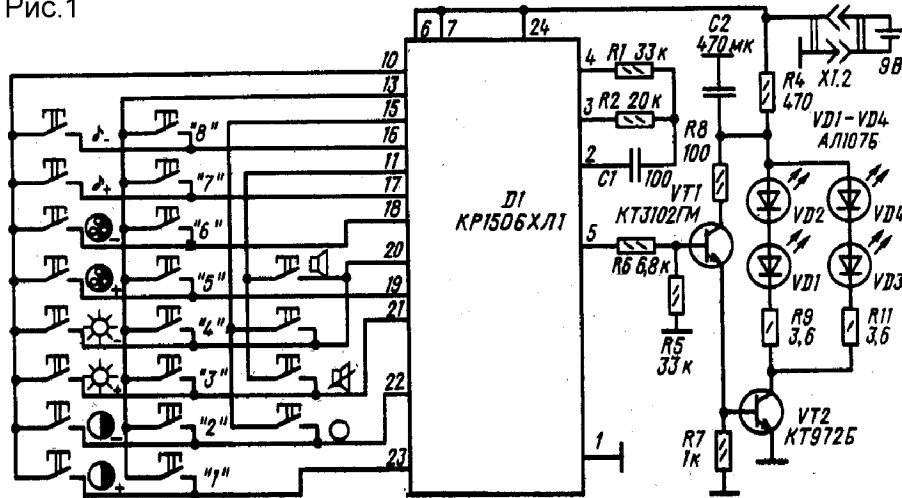
1. Каравкин В. Дистанционное управление по телефону. ж.Радиоконструктор 10-2003.
2. Ершов Р.Е. Коммутатор двух телефонных линий на один телефонный аппарат. ж.Радиоконструктор 01-2004.

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРЕМЯ УСТРОЙСТВАМИ

устройства без фотоприемника (только декодер). Микросхема КР1506ХЛ2 включена по упрощенной типовой схеме, когда работают только её цифровые выходы. Такая схема, как видно

Система радиоуправления построена на основе комплекта «кодер-декодер» К1506ХЛ1/К1506ХЛ2. Эти микросхемы десятилетия назад широко применялись в системах дистанционного управления телевизоров серии УСЦТ, а так же, на их базе строились комплекты для лампово-полупроводниковых телевизоров и полупроводниковых типа УПИМЦТ. В то время эти микросхемы бы-

Рис.1



ли относительно редки, но сейчас, спрос на ДУ для старых телевизоров упал, и К1506ХЛ1 и К1506ХЛ2 стали даже более доступными чем микросхемы серии К561. Не спорю, элементная база сильно устаревшая, но другие специализированные микросхемы аналогичного назначения в продаже бывают редко, а суперсовременные устройства на микроконтроллерах требуют от радиолюбителя навыков программиста.

Кроме всего прочего, есть и еще один плюс в «копилку» КР1506ХЛ1 и КР1506ХЛ2 – управлять системой можно при помощи стандартного пульта ДУ этой системы (пульты ДУ для 3-4-УСЦТ очень часто встречаются в продаже), что существенно упрощает конструкцию устройства. К тому же, если у вас нет телевизора УСЦТ с системой ДУ на этих микросхемах, их сигналы никак не будут мешать другой, более современной аппаратуре (другой протокол).

Система состоит из передатчика, роль которого выполняет стандартный пульт дистанционного управления телевизорами 3-4-УСЦТ (рис. 1) и приемного узла, схема которого показана на рисунке 2. Схема позволяет управлять тремя различными устройствами – А, В, С. Причем, может быть восемь вариантов их включения (табл.1), могут быть все устройства выключены (кнопка №1), все устройства включены (кнопка №8), включено любое одно из трех устройств (кнопки №2, №3 и №5), включены любые два из трех устройств (кнопки №4, №6 и №7).

На рисунке 2 показана схема приемного

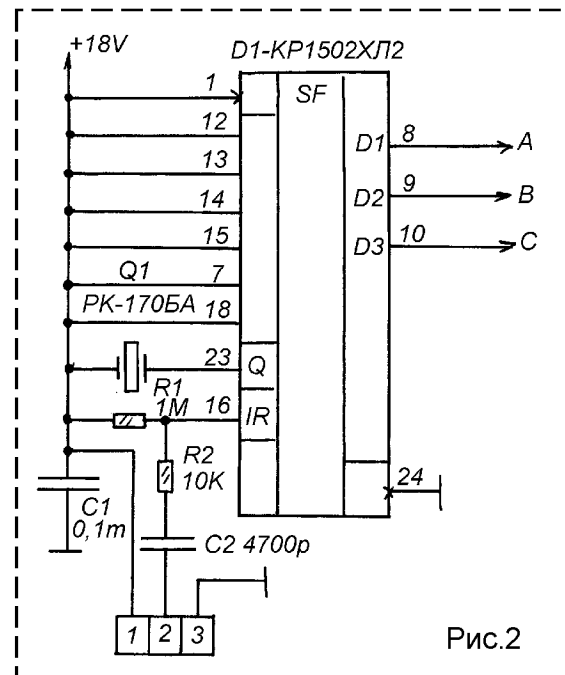


Рис.2

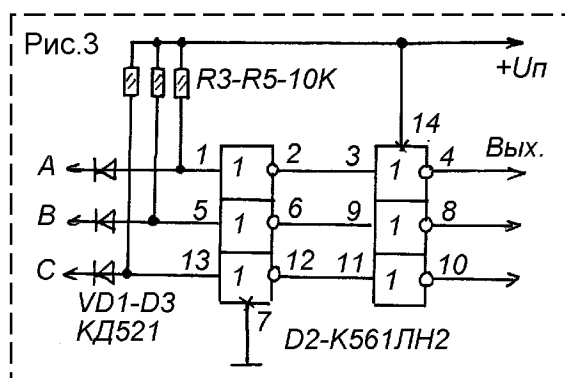


Рис.3

Таблица 1.

кнопка	A	B	C	кнопка	A	B	C
1	0	0	0	5	0	0	1
2	1	0	0	6	1	0	1
3	0	1	0	7	0	1	1
4	1	1	0	8	1	1	1

Хотя, конечно, дальность управления сильно зависит и от мощности ИК-излучения пульта.

Кроме микросхемы КР1506ХЛ2 можно применить любую другую ...1506ХЛ2. Разница в корпусах, но нумерация выводов совпадает. Кварцевый резонатор РК-170БА можно заменить любым другим резонатором на частоту

из рисунка, требует самого минимума деталей.

Согласно справочным данным, МС К1506ХЛ2 должна питаться напряжением 18V. Реально, разные экземпляры этой микросхемы (и её

аналогов, таких как КР1506ХЛ2, КМ1506ХЛ2, КС1506ХЛ2, ЭКР1506ХЛ2) сохраняют работоспособность (в частности, функционирование цифровых выходов) при снижении напряжения питания до 5-10V. Однако, так ведут себя не все экземпляры. Поэтому, желательно все же не давать питание ниже 12-15V.

В то же время, если напряжения с выходов микросхемы КР1506ХЛ2 подавать не на аналоговые ключи управления нагрузкой, а на вход какого-то цифрового устройства, то необходимо привести уровни на выходах микросхемы к уровням, необходимым для этого цифрового устройства, если напряжение питания этого устройства ниже напряжения питания микросхемы КР1506ХЛ2. Простейшая схема согласования показана на рисунке 3. Питание на микросхему К1506ХЛ2 поступает от отдельного источника, а на микросхему К561ЛН2 от цепи питания управляемой логической схемы.

Для приема сигнала пульта необходим фотоприемник, преобразующий ИК-излучение в импульсы. На рисунке 4 приводится схема стандартного фотоприемника телевизоров УСЦТ, специально разработанного для работы с микросхемой К1506ХЛ2. На рисунках 5 и 6 – альтернативные варианты. Следует заметить, что вариант на рисунке 5 позволяет получить наибольшую дальность управления (до 18 метров при средней комнатной освещенности).

Рис.4

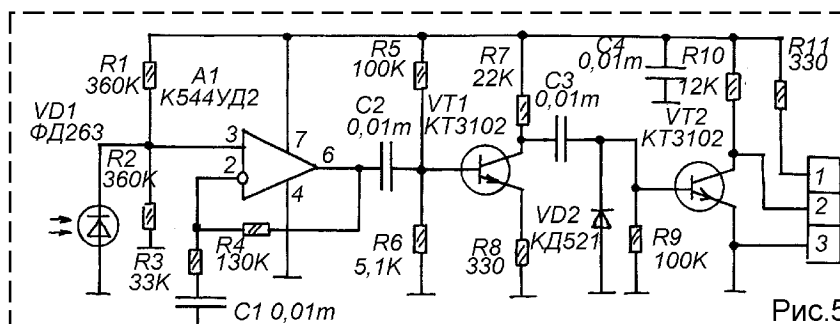
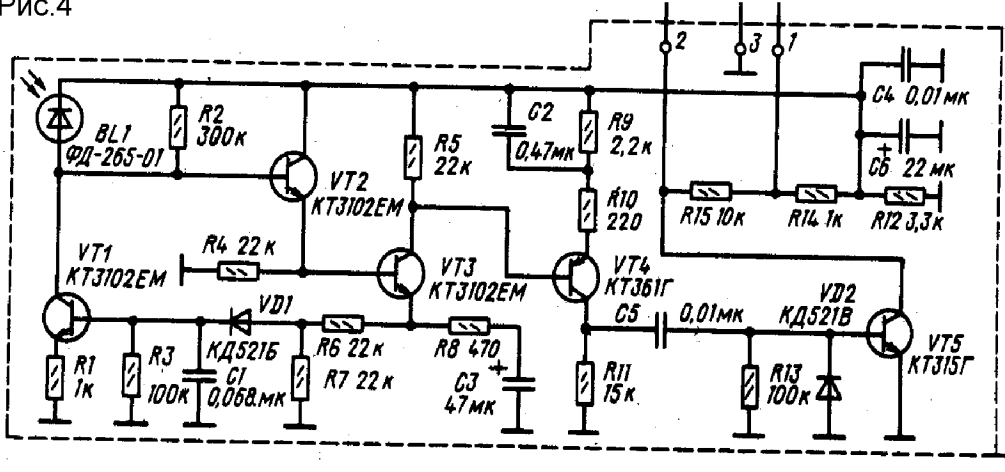


Рис.5

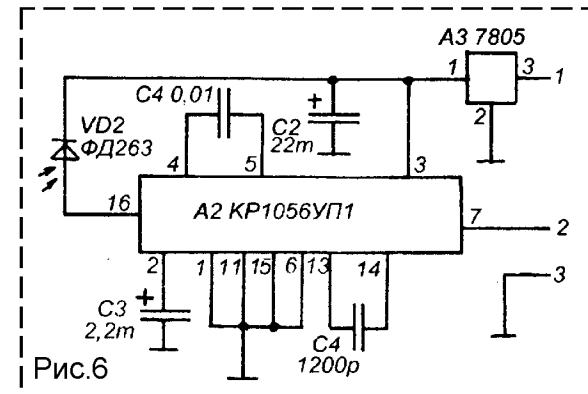


Рис.6

около 4 МГц (например, 4,43 МГц). Дело только в том, что такая замена может потребовать подбора номиналов RC-цепи R1-R2-C1 (рис.1) по наибольшей дальности приема.

Микросхему К561ЛН2 в схеме согласования уровней можно заменить любым аналогом серий К1561, К564 или импортным аналогом. Вместо пар элементов К561ЛН2 можно использовать по одному элементу МС К561ПУ4.

В фотоприемниках фотодиод можно использовать любой от отечественных систем ДУ, например, ФД263, ФД265, ФД230, ФД611.

Печатные платы не разрабатывались. Детали узла, показанного на рисунке 2, монтируются непосредственно на выводах микросхемы КР1506ХЛ2 и на входном разъеме.

Были опробованы три варианта фотоприемников (схемы – рис.4, рис.5 и рис.6). Узел по рис. 4 был взят готовый, от системы ДУ телевизора 3-УСЦТ. Узлы при рис.5 и рис.6 собирались компактно объемным способом и помещались в корпуса от стартеров для ламп дневного света. Корпус стартера служил экраном и соединялся с общим минусом питания, а отверстие в его верхней части служило для подачи света на фотодиод. Это отверстие нужно немного распилить надфилем, чтобы корпус фотодиода в него плотно вставлялся и линза выступала наружу. Чтобы исключить замыкания на корпус, в корпус предварительно вставлена бумажная гильза. После проверки функционирования корпус залит пено-герметиком (при этом нужно следить, чтобы герметик

не попал на линзу фотодиода). Фотоприемник соединяется со схемой трехпроводным кабелем (трехпроводная лента). Если этот кабель длиннее 1 метра, его нужно экранировать.

Легко организовать управление четырьмя устройствами (А, В, С и D). Комплект микросхем К1506ХЛ1 / К1506ХЛ2 это допускает. Для управления устройством «D» нужно использовать вывод 11 К1506ХЛ2. Для управления потребуется пульт от телевизоров 4-УСЦТ с кнопками 0 – 9, или нужно доработать пульт от 3-УСЦТ (рис. 1). Нужно перерезать дорожку, идущую от блока кнопок регулировок к выводу 10 микросхемы К1506ХЛ1 и подпаять его перемычкой на вывод 12 этой микросхемы.

Андреев С.

Литература :

1. С.А. Ельяшкевич, А.М. Юкер. Усовершенствование телевизоров 3 УСЦТ и 4 УСЦТ. СП-6, NEVCO. 1993 г.
2. Андреев С. Инфракрасный ключ. ж.Радиоконструктор 07-2001, стр.32-33.

ИК-ПОРТ ДЛЯ ПК

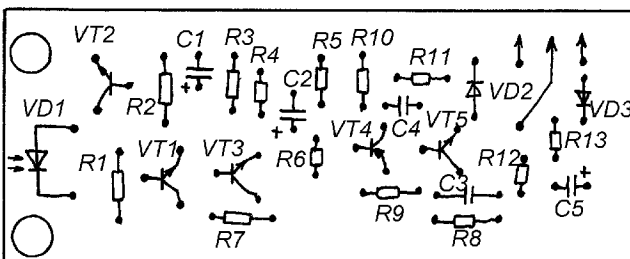
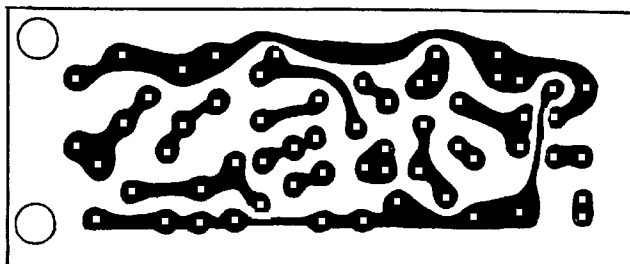
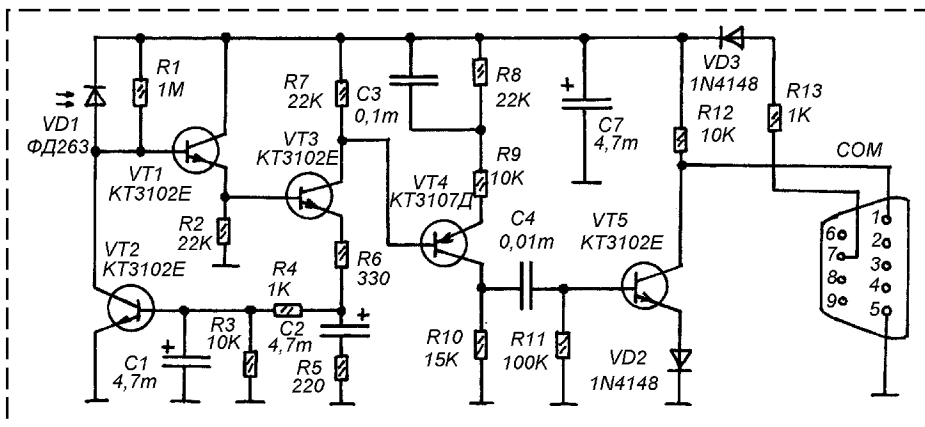
Это устройство подключается к любому свободному порту COM персонального компьютера. С его помощью можно подавать на ПК команды от пульта ДУ бытовой техники и присвоить им определенные действия в среде WINDOWS.

Драйвером фотоприемника служит программа WinLirc (ее можно найти на сайте <http://winlirc.sourceforge.net>). Принятые команды обслуживаются программой Garder или PC Remote Control (<http://www.pcremotecontrol.com>) в которой командам пульта можно присвоить определенные действия.

Транзисторы КТ3102 можно заменить аналогичными КТ315, а КТ3107 – КТ361, но это потребует незначительно доработки платы. Фотодиод ФД263 можно заменить аналогичным ФД320 или ФД611. Диоды 1N4148 можно заменить аналогичными – КД522, КД521.

Фотоприемник питается от COM-порта напряжением 12 V.

В качестве пульта управления подойдет любой пульт от телевизора или видеомонофона.

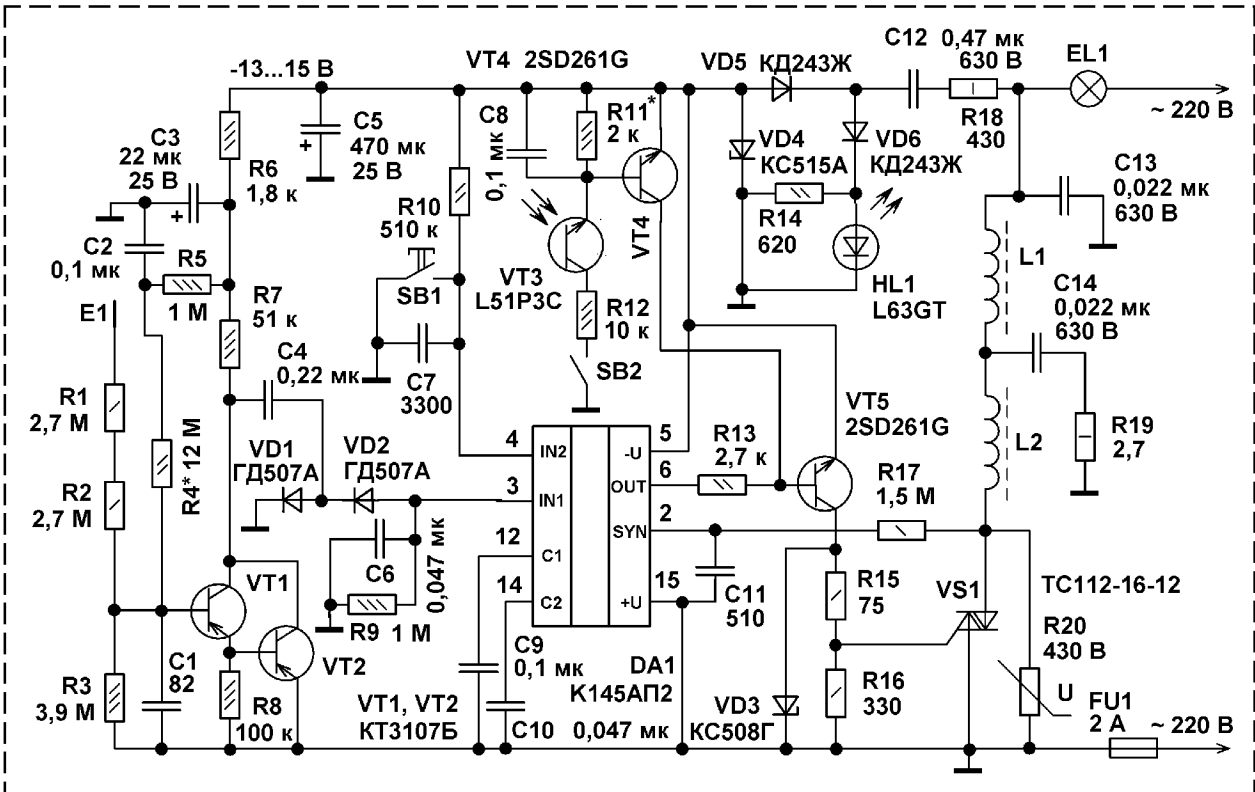


СЕНСОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР ОСВЕЩЕНИЯ С БЛОКИРОВКОЙ ВКЛЮЧЕНИЯ

Вниманию уважаемых радиолюбителей предлагается очередная версия сенсорно-кнопочного регулятора освещения, построенного на микросхеме K145АП2. В прошлом веке отечественной промышленностью выпускались регуляторы освещённости APC-0,24, POC-0,12, POC-0,3 и другие, в которых использовалось сенсорное управление мощностью, подава-

емого производства и устройств, описанных в [1–2], состоит в том, что оно не требует при подключении к сети переменного тока 220 В соблюдения фактора «фазового провода». Эта особенность во многих случаях может оказаться очень удобной, особенно, в тех случаях, когда при установке собранного и отлаженного устройства нет возможности изменить разводку электропроводки.

Микросхема K145АП2 имеет два идентичных входа управления IN1 и IN2. Их отличие состоит в том, что вход IN1 управляется напряже-



емой на лампы накаливания. Все эти регуляторы были построены с применением микросхемы K145АП2, представляющей собой формирователь коротких импульсов для управления симистором. Микросхема выполнена по р-МОП технологии и содержит 780 интегральных элементов, изготавливается в пластмассовом корпусе DIP-16, питается напряжением –15 В, ток потребления не превышает 2 мА. К сожалению, микросхема K145АП2 и её импортный аналог SLB0576 мало известны в среде радиолюбителей и публикации с их использованием в периодических радиолюбительских изданиях относительно редки.

Тем, кто заинтересовался этой микросхемой, предлагается повторить несложный усовершенствованный вариант устройства, основное отличие которого от регуляторов промыш-

нием высокого уровня, IN2 — низкого. После подачи напряжения питания переменного тока 220 В, загорается светодиод HL1, но лампа накаливания EL1 остается в выключенном состоянии. Если кратковременно коснуться пальцем сенсора E1, то лампа вспыхнет в полный накал. Погасить лампу можно последующим кратковременным прикосновением к сенсору. Если касание будет продолжаться более 0,5 с, то мощность, подаваемая на нагрузку, будет циклически меняться от минимального значения до максимального и наоборот. Если включить лампу накаливания на половину накала, затем кратковременным касанием выключить её, то при последующем включении лампа загорится на ранее установленную мощность.

Чтобы устранить влияние фазового провода,

для управления микросхемой используется усилительный каскад на биполярных транзисторах VT1 и VT2. При касании сенсора пальцем на базе транзистора VT1 наводится ЭДС переменного тока. Переменное напряжение, снимаемое с выхода этого усилительного каскада, выпрямляется выпрямителем на германиевых диодах VD1, VD2. Если напряжение на выводе 3 микросхемы DD1 превысит -5...6 В, то его уровень уже окажется достаточным для управления микросхемой.

По входу IN2, вывод 4, микросхема DA1 управляется с помощью кнопки SB1. Управление по этому входу полностью аналогично управлению сенсором по входу IN1. Переключатель SB1 должен быть без фиксации. Если замкнуть контакты выключателя SB2, то можно заблокировать включение освещения в светлое время суток. Фототранзистор VT3 следует разместить так, чтобы на него не попадал свет от ламп накаливания, управляемых этим устройством. Чувствительность фотодатчика регулируется подбором резистора R11 — чем меньше сопротивление этого резистора, тем чувствительность ниже.

Выходной ток микросхемы усиливается достаточно мощным импульсным транзистором VT5. На вывод 2 DA1 подаются синхроимпульсы для работы системы ФАПЧ микросхемы. Дроссели L1, L2 конденсаторы C13, C14 уменьшают проникновение в сеть помех, возникающих при открывании симистора VS1. Варистор R20 защищает симистор от всплесков напряжения сети.

Микросхема DA1 и транзисторы питаются постоянным напряжением отрицательной полярности от однополупериодного выпрямителя на элементах C5, VD4-VD6, HL1, R14, R18, C12. Светодиод HL1 зелёного цвета свечения предназначен для подсветки регулятора в темноте. Ёмкости конденсатора C5 достаточно, чтобы регулятор продолжил свою работу без изменения режима, если произойдёт кратковременное отключение питания устройства (до 2...4 секунд).

В устройстве могут быть применены постоянные резисторы МЛТ, С1-4, С2-23 соответствующей мощности. Резисторы R18 и R19 лучше взять невоспламеняемые типа P1-7 или аналогичные разрывные импортные. Варистор R20 — FNR-14K431, FNR-20K431, FNR-10K471. Конденсаторы C12 — C14 можно использовать типа K73-17, K73-24в на напряжение не ниже 400 В. Возможно применение импортных невозгораемых конденсаторов, предназначенных специально для работы в сети переменного тока ~250 В GRF250V~X2. C3, C5 — оксидные K50-35, остальные — K10-7, K10-17. Защитный стабилитрон VD3 — любой на напряжение 18...24 В, например,

KC508Д, KC509В, KC522А, 1N4747А. Стабилитрон VD4 — 2С502Б, KC515А, Д815Е, 1N5352 или два последовательно включенных Д814А, KC126К, 1N4737А. Диоды VD1 и VD2 — любые маломощные точечные германиевые или кремниевые (Д9, 2Д507, КД521, КД522, КД103, 1N4148). Диоды VD5 и VD6 — любые выпрямительные на напряжение не ниже 400 вольт, например, серий КД209, КД257 (Б-Д), КД258 (Б-Д), 1N4004...1N4007, RL105. Светодиод HL1 — любой из КИПД21, КИПД35, КИПД40, КИПД66, L1513, U500U4F, E1L53-39. Вместо VT1, VT2 могут работать транзисторы серий КТ3107, КТ361, КТ6115, SS9012, 2SA542. Транзистор VT4 можно заменить на КТ3102, КТ315, SS9014, 2SC1815 с любым индексом. Транзистор VT5 заменяется любым из серий КТ645, КТ630, КТ683, КТ6114, SS8050 с коэффициентом передачи тока базы не менее 200. Фототранзистор производства фирмы «Kingbright» можно заменить имеющим меньшую чувствительность ФТ-1К, ФТ-2К. Симистор VS1 может быть любой со стандартным управлением на рабочее напряжение не ниже 400 В и соответствующий нагрузке ток — ТС106-10, ТС112-10, ТС112-16, КУ208Г, КУ208Д1, ВТА16-600ВРГ, ВТА16-800ВW. Конструкция дросселей L1, L2 зависит от предполагаемой максимальной мощности нагрузки. Для мощности ламп накаливания не более 1200 Вт их можно изготовить на ферритовых кольцах К35-25-7 из низкочастотного феррита, намотав на каждый 85 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,82 мм.

Наладка правильно собранного сенсорного регулятора сводится к установке напряжения 5...7 В на выводах коллектора транзисторов VT1, VT2 подбором сопротивления резистора R4. Подбором сопротивления резистора R14 можно установить желаемую яркость свечения светодиода HL1. Качественно изготовленные дроссели практически не издают шума. Следует отметить, что в этом и других подобных устройствах может гудеть конденсатор C12, если использован некачественный экземпляр. Такой конденсатор следует обязательно заменить.

При монтаже дроссели L1, L2 следует расположить как можно дальше от усилительного каскада на транзисторах VT1, VT2. При необходимости, например, если реализован компактный монтаж, следует применить экранирование этого каскада. Если будет использоваться симистор в пластмассовом корпусе ТО-220, то его следует установить на теплоотвод при мощности нагрузки более 40 Вт.

Предохранитель FU1 выбирается на ток в два раза больший максимального рабочего тока нагрузки, на которую будет рассчитан регулятор. Желательно, чтобы при длительной

работе регулятора с максимальной установленной мощностью температура корпуса симистора и дросселей не превышала 60°C. Минимальная мощность подключаемых ламп накаливания составляет 25 Вт. При работе регулятора с такой лампой в выключенном состоянии ее нить может слабо светиться.

Бутов А.Л.

ПРИСТАВКА «HOLD» К ТЕЛЕФОНУ

Знакомая ситуация – у вас в доме два параллельных телефонных аппарата. Позвонили, – вы снимаете трубку аппарата в прихожей, но вам, чтобы ответить позвонившему нужно что-то посмотреть или записать, а для этого нужно перейти к другому телефону, – стоящему на письменном столе в комнате. Можно, конечно, оставить снятой трубку на первом аппарате и перейти к другому. После нужно будет повесить трубки обоих аппаратов, но именно это всегда и забывают сделать. В результате, линия остается занятой длительное время, вам никто не может дозвониться, и в конце концов, АТС отключает ваш номер, как аварийный.

В некоторых электронных аппаратах есть функция «HOLD», – функция удержания линии занятой пока вы идете к второму аппарату, автоматически отключающаяся при поднятии трубки второго аппарата. Это очень удобно, вы нажимаете особую кнопку и вешаете трубку первого аппарата, идете ко второму и снимаете её.

На рисунке приводится схема несложного устройства, которое подключается параллельно параллельным телефонным аппаратам, возле одного из них (можно сделать и несколько таких устройств и подключить их параллельно каждому из параллельных аппаратов) и реализует функцию удержания линии.

После поступления сигнала вызова нужно снять трубку на аппарате, расположенном рядом с приставкой. Затем нужно нажать кнопку S1 и удерживая её нажатой повесить трубку аппарата. После чего можно отпустить кнопку. При этом происходит следующее – нажатие кнопки приводит к подаче тока на УЭ тиристора VS1, но тиристор не открывается, потому что напряжение в линии мало и стабилитрон VD6 закрыт. После опускания трубки аппарата напряжение в линии повышается и в какой-то момент оно достигает уровня около 20-25V, при котором происходит открытие

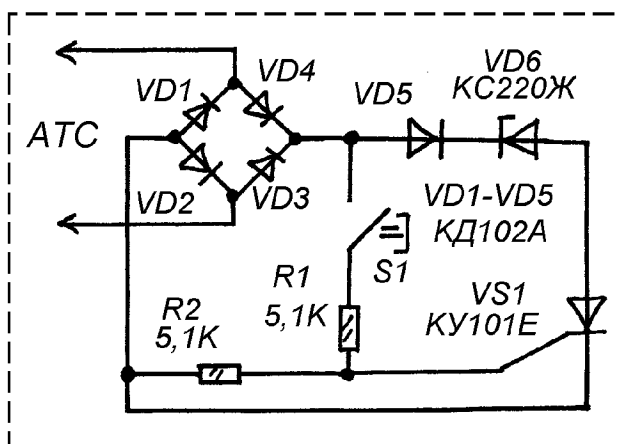
Литература :

1. Бутов А.Л. Сенсорный регулятор мощности. ж. Радиоконструктор 04-2001, с.35-36.
2. Бутов А.Л. Комбинированный регулятор мощности. ж.Радиомир, 2003, №4, с.19-20.
3. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. – Том. 2, стр. 82. Радиософт, 1999 г., Москва.

стабилитрона VD6. Через тиристор возникает ток и он открывается. Линия шунтируется цепью, состоящей из выпрямительного моста, тиристора, стабилитрона и диода VD5. Напряжение в линии фиксируется на уровне 20-25V. После отпускания кнопки тиристор остается открытым. Этого достаточно для удержания линии в занятом состоянии.

При поднятии трубки на втором аппарате (или на любом параллельном или первом) напряжение в линии падает до уровня менее 10V. Стабилитрон VD6 закрывается и это приводит к закрыванию тиристора. Вот и все.

Налаживания обычно не требуется. Может быть нарушение в работе, если один из аппаратов дает слишком высокое напряжение в линии при поднятой трубке (10-15V), обычно должно быть менее 7 V. Но в этом случае, нужно просто включить последовательно со стабилитроном резистор сопротивления которого (0,2...1,5K) подобрать так, чтобы устройство надежно срабатывало.



Анисько П.

Литература :

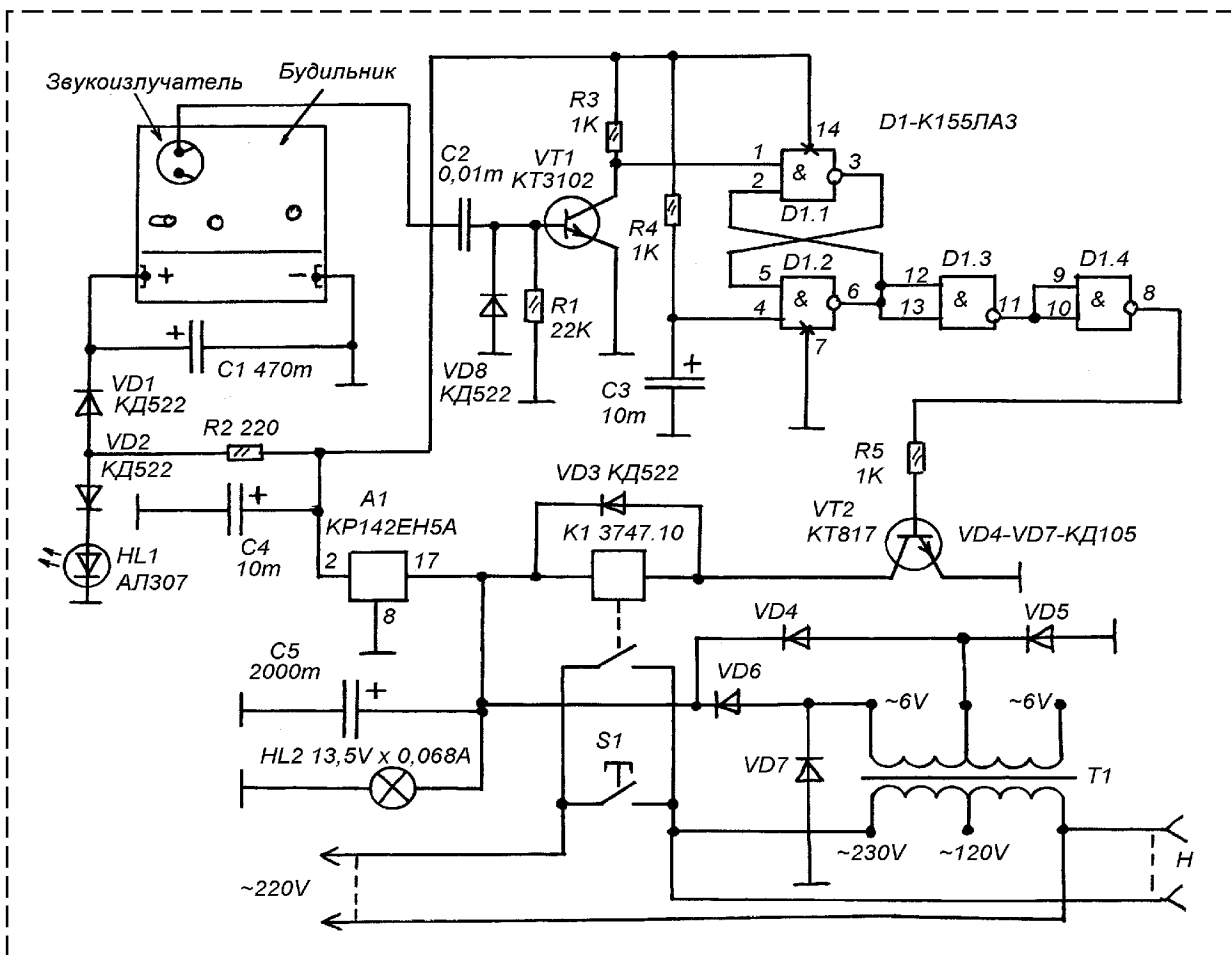
1. А. Гриф. Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Выпуск 7. стр.158. Москва. Солон-Р. 2001 г.

НЕСЛОЖНЫЙ ТАЙМЕР

Этот таймер предназначен для установки заданной продолжительности работы электроприбора, начиная с момента ручного запуска и до 12 часов непрерывной работы. Особенность таймера по сравнению с другими аналогичными конструкциями в использовании в качестве задатчика времени кварцевого будильника, и в том, что по завершении заданного периода времени от электросети отключается не только подконтрольный электроприбор, но и цепи питания самого таймера. Это, во-первых, снижает вероятность возникновения пожара из-за неисправности в источнике питания таймера, и во-вторых, исключает бесцельное потребление электроэнергии, когда таймер уже не используется.

ток потребления в режиме «звучания» сильно возрастает и может достигать 50-100 мА, в то время, как средний ток во время хода не превышает 1 мА. Поэтому, в источник введена цепь VD1-C1. Конденсатор C1 накапливает энергию, которая потом тратится на работу звукоизлучателя в течении небольшого времени. Напряжения падения на стабилитроне (1,6V) бывает достаточно для питания будильника, но значительная часть этого напряжения падает на диоде VD1, поэтому, введен второй диод VD2, который компенсирует это падение. Важно, чтобы диод VD2 был таким же, как VD1.

И так, стрелки будильника устанавливают в положение «12-00», а установочную стрелку на время, равное интервалу, в течении которого должна работать нагрузка (например, если нагрузка должна работать 2 часа 30 минут, то и стрелку устанавливают на половину третьего часа). Затем, нажимают кнопку S1. При этом



Принципиальная схема таймера показана на рисунке. Используется популярный (и самый недорогой) китайский кварцевый будильник «KANSAI». Будильник питается от источника напряжением 1,6 V, собранным на элементах R2-VD2-VD1-HL1. Поскольку в будильнике применяется электромагнитный звукоизлучатель,

происходит следующее. Через контакты этой кнопки напряжение поступает на нагрузку и на сетевую обмотку трансформатора T1. На его вторичной обмотке появляется напряжение, которое выпрямляется диодами VD4-VD5. Это напряжение служит для питания электронной системы таймера. На выходе стабилизатора

А1 появляется напряжение 5V, которое поступает на микросхему D1 - K155ЛА3, включенную RS-триггером. Конденсатор C3 совместно с резистором R4 создает импульс, который устанавливает триггер в единичное состояние. Логическая единица с выхода элемента D1.4 поступает на базу транзистора VT2, он открывается и подает питание на реле P1. Реле притягивает контакты и дублирует кнопку S1. Все это происходит очень быстро, и уже спустя секунду после нажатия на S1 её можно отпустить. Питание на нагрузку и первичную обмотку T1 будет поступать теперь через контакты реле.

Одновременно, питание поступит на кварцевый будильник от источника на элементах R2-VD1, VD2, C1, HL1. Механизм будильника начинает отсчет времени. После того как стрелки будильника установятся в заданное положение он издаст звуковой сигнал. Переменное напряжение от звукоизлучателя будильника поступит через конденсатор C2 на базу транзистора VT1. Транзистор откроется и установит триггер на микросхеме D1 в противоположное положение. На выходе элемента D1.4 будет логический ноль. Транзистор VT2 закроется, реле обесточится и разомкнет контакты. В результате от электросети отключится и нагрузка и первичная обмотка трансформатора T1.

Лампа HL2 несет функции не только индикации включения (для этого достаточно и светодиода HL1), её главное назначение – ускорение разрядки конденсатора C5 после выключения питания.

В первоначальном варианте этой лампы не было, но выяснилось, что после отключения питания, понижение напряжения питания микросхемы иногда приводит к её самовозбуждению. На выходе D1.4 появляется на короткое время логическая единица, что приводит к замыканию контактов реле и нагрузка снова включается. Возникает даже автоколебательный процесс, вызванный зарядкой C1 (будильник издает повторный звук) и реле начинает периодически щелкать контактами.

Включение лампы HL2 полностью исключило вышеизложенные недостатки. C5 достаточно быстро разряжается через лампу и напряжения на нем становится недостаточно чтобы включить реле. В принципе, лампу можно заменить резистором сопротивлением около 200-500 Ом.

Детали. Микросхему K155ЛА3 можно заменить микросхемой K555ЛА3. Транзистор KT3102 можно заменить на KT315, KT503 или другой аналогичный. Транзистор KT817 можно заменить на KT815. Диоды КД522 заменимы любыми аналогичными. Диоды КД105 можно заменить на КД209, КД210 или даже Д226.

Емкости всех конденсаторов могут существенно отличаться от указанных на схеме (до $\pm 50\%$ и более). Стабилизатор KP142EH5A можно заменить аналогичным импортным на напряжение 5 V или заменить его стабилизатором собранным на транзисторе типа KT815 и стабилитроне KC147, KC156 по широкоизвестной параметрической схеме.

В качестве кнопки S1 используется обычная звонковая кнопка на напряжение 220V. Можно использовать любую кнопку, рассчитанную на ток не ниже максимального тока потребления нагрузки. Реле K1 взято автомобильное типа 3747-10. Контакты этого реле допускают ток до 30A. Реле рассчитано на коммутацию напряжения 14V, но, как показывает практика, оно очень неплохо работает и при коммутации сетевого напряжения. Особенно, если это реле в пластмассовом корпусе. Реле можно использовать и другое, способное коммутировать требуемый ток и срабатывающее при напряжении на обмотке 7-8 V. Однако, автомобильное реле наиболее доступно (всегда есть в продаже в магазинах автозапчастей и стоит относительно недорого).

Трансформатор T1 используется готовый китайский, мощностью 20 Вт. Он имеет первичную обмотку на 230V с отводом на напряжение 120V (отвод не используется) и вторичную обмотку с отводом (2x6V). Можно применить и другой трансформатор со вторичной обмоткой на 6-10V, например, взять ТВК от кадровой развертки старого лампового телевизора или использовать трансформатор от источника питания 8-битной телеигровой приставки (типа «Денди»).

Разъем для подключения нагрузки – обычная розетка на 220V. Лампа накаливания может быть на напряжение не менее 6,3V и ток не более 0,1 А. Лампу можно заменить резистором на 200-1000 Ом (последовательно с ним можно включить светодиод, такой же как HL1).

Все собрано в фанерном «сундучке» от ЗИПа медицинского оборудования. Печатной платы нет, – монтаж «объемно-клеевой» (все детали приклеены к дну «сундучка» клеем «Момент», а монтаж выполнен висячими проводниками, конечно, это не очень эстетично, но таймер работает безотказно уже лет пять).

Налаживания практически не требуется. Единственно что может потребоваться, так это выбор вывода звукоизлучателя будильника к которому подключать C2 (так, чтобы при звучании будильника триггер переключался).

Еще одно замечание – будильник работает без «батарейки», так что её нужно вынуть.

Болонин В. П.

СИГНАЛИЗАТОР ДЛЯ «ГЕЙЗЕРА»

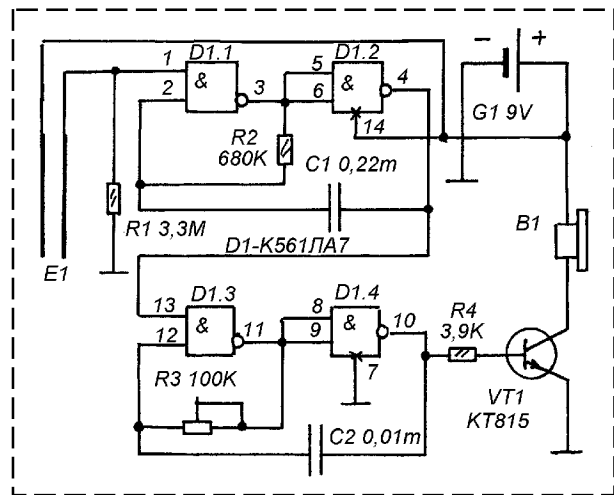
Экологические неприятности в современном мире человека подстерегают повсюду, одна из многочисленных проблем – чистота водопроводной воды. Для решения очистки воды промышленность выпускает различные водоочистители. Один из них – проточный бытовой фильтр «Гейзер». Внешне он напоминает крупный кофейник или сифон. Вода поступает в него по трубки от водопроводного краника, и вытекает из расположенного на нем краника. Производителем фильтра невысокая, – для качественной очистки, согласно инструкции, воду в него нужно подавать слабым напором. Поэтому на наполнение обычно пятилитровой банки уходит времени до получаса. Конечно, у хозяйки найдется много более важных дел, чем стоять полчаса и смотреть как вода течет в банку. В результате, о этой банке вообще забывают и вспоминают только тогда, когда вода начинает вытекать из под кухонной двери.

Избежать «наводнения» поможет несложный сигнализатор на одной микросхеме К561ЛА7. Его схема показана на рисунке. Схема представляет собой два мультивибратора – инфразвуковой на D1.1-D1.2 и звуковой на D1.3-D1.4. Мультивибраторы включены последовательно. Когда на выводе 1 D1.1 будет напряжение около логической единицы оба мультивибратора начинают работать и на выходе D1.4 появляются пачки звуковых импульсов. Они поступают на ключ на VT1, и звукоизлучатель B1 их озвучивает, получается прерывистое звучание.

Датчик E1 представляет собой две медные луженные проволоки диаметром около 2 мм. Они изогнуты как прищепка для крепления. На них крепится устройство на краю банки, а они, опущенные внутрь банки, одновременно выполняют роль датчика уровня воды. Как только вода достигает их концов, между ними через сопротивление воды протекает ток и напряжение на выводе 1 D1.1 увеличивается, достигает логической единицы и раздается предупредительный сигнал.

Питается сигнализатор от девятивольтовой батареи типа «Крона». Выключателя питания нет. В заторможенном режиме схема потребляет минимальный ток.

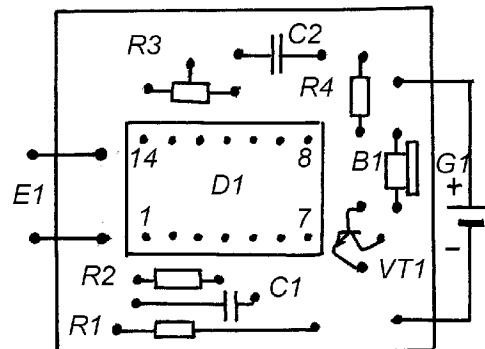
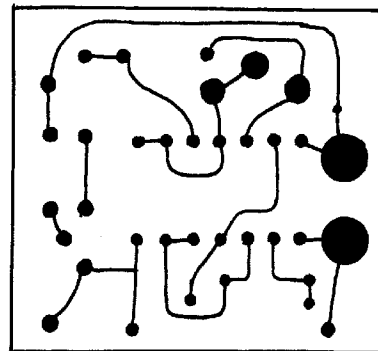
Звукоизлучатель B1 – это малогабаритный динамик от китайского телефона-трубки. Такие же динамики применяются как источники звука в различных китайских игрушках. Его сопротивление (измерено омметром) 21 Ом. Его можно



заменить любым другим малогабаритным динамиком или электромагнитным капсюлем сопротивлением 4-50 Ом.

Большинство деталей собраны на небольшой печатной плате. Плата вместе с батареей помещена в пластмассовый корпус (меленькую мыльницу). При помощи пластин датчика устройство крепится на край банки.

Налаживание. Сначала, перед включением питания нужно установить R3 в положение максимального сопротивления. Затем проверьте работу устройства. Если погружение в отфильтрованную воду E1 не вызывает звука, увеличьте R1. Затем, когда звучание начнется подстройте R3 так, чтобы выбрать тон, при котором B1 входит в резонанс и звучание получается наиболее громким.



Никитин М. Д.

АВТОСИГНАЛИЗАЦИЯ НА ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТАХ

На страницах многих радиолобительских журналов, в частности, и журнала «Радиоконструктор» встречаются очень простые схемы автомобильных охранных устройств, выполненные на одной логической микросхеме. В большинстве, такие устройства работают нестабильно, требуют тщательного налаживания. В результате трудовые затраты на изготовление исправно работающего автосторожа по такой схеме оказываются существенно выше стоимости одной-двух дополнительных микросхем. Конечно, в некоторых случаях играют роль и габариты электронного блока, – но только не в автомобиле.

В этой статье предлагается описание несложного охранного устройства для отечественного легкового автомобиля, построенное на трех логических микросхемах К561ЛЕ5 и одном операционном усилителе КР140УД608. Схема очень стабильная и проработанная на практике (собрано несколько таких автосторожей), легко налаживается и при условии, что используются исправные детали, работоспособна уже при первом же включении питания.

Начнем с описания работы. Включение и выключение выполняется при помощи тумблера, расположенного внутри салона автомобиля. Система распознавания «своих» основана на воздействии постоянного магнита, размещенного в брелке от ключей на датчик-геркон, расположенный внутри салона за остеклением кузова (под какой-то наклейкой или тонировкой его будет не видно, а если и видно, то его скорее всего, примут за датчик разбивания стекла). После включения питания из салона или воздействия на геркон система не реагирует на сигналы датчиков в течение 5-10 секунд. При этом, индикаторный светодиод светится постоянным светом. При переходе на режим охраны светодиод начинает мигать.

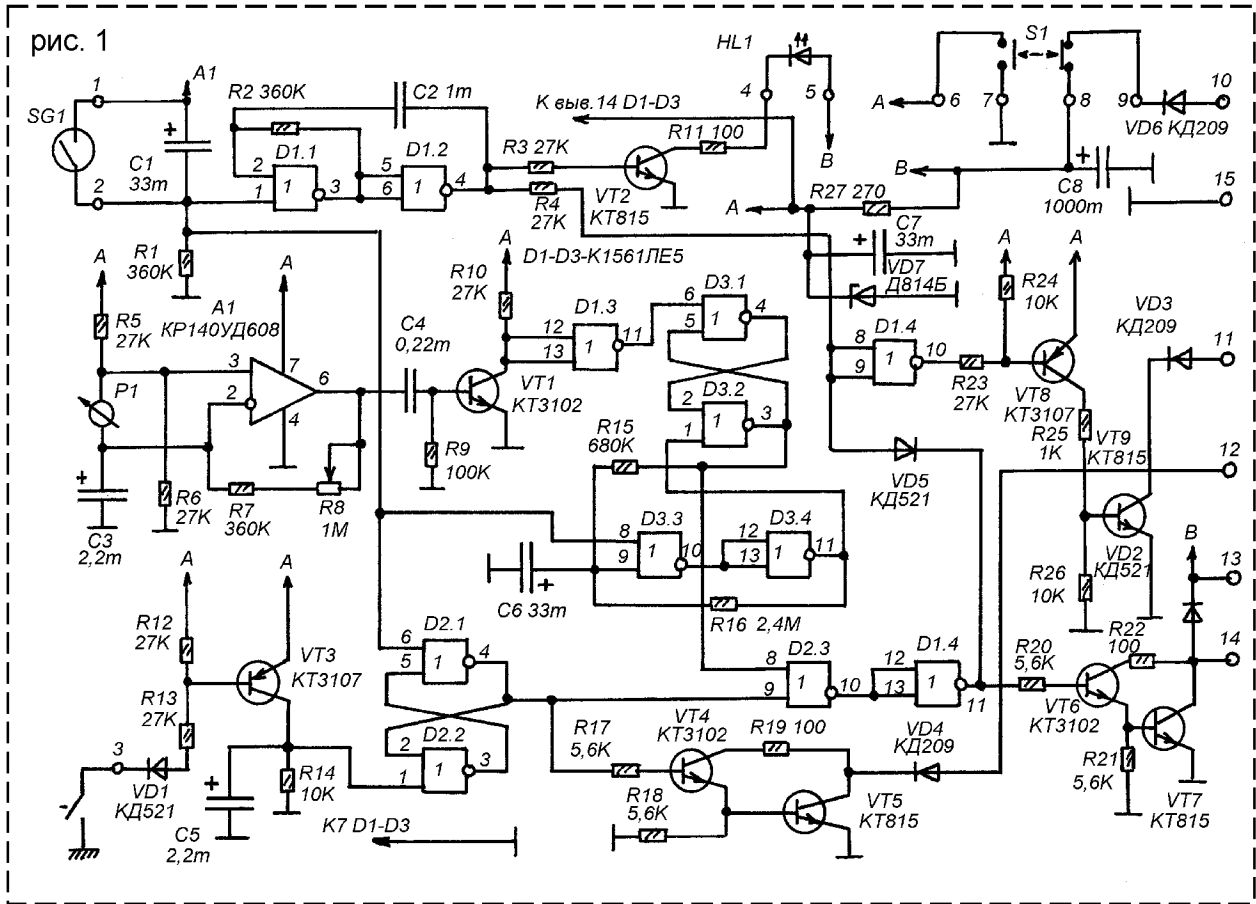
Датчиков два, – инерционный датчик на основе магнито-динамической системы китайского мини-АВОметра и контактный (дверные выключатели освещения салона). Логических каналов тоже два. Канал, получающий сигнал от инерционного датчика включает сирену временно, – на 10-15 секунд, после чего сирена выключается и включится снова, если воздействие на инерционный датчик продолжается. Одновременно с работой sireны мигают фары автомобиля. При воздействии на контактный датчик сирена включается и работает постоянно. Её можно только выключить

при помощи магнитного брелка или отключив питание системы. Вместе с сиреной мигают фары, и блокируется система зажигания. Такой долговременный режим работы при реакции на контактный датчик может показаться нерациональным, но срабатывание контактного датчика, установленного в дверном проеме автомобиля, значит, что факт вторжения в салон автомобиля свершился, и здесь, как говорится, нужно стоять до конца, до «последней капли» энергии аккумулятора. Что же касается инерционного датчика, то действительно, он может и давать ложные срабатывания (на кошек, ворон, ветер и т.п.), поэтому и сирена при его срабатывании звучит только 10-15 секунд.

Принципиальная схема показана на рис. 1. Схема подключения в автомобиле – на рис. 2. Схема подключения показана применительно к автомобилю ВАЗ-2106 (контактная система зажигания).

Включается сигнализация тумблером S1. Здесь используется тумблер ТВ2-1. Он широко применяется в разных приборах и практически всегда есть в продаже. Особенность тумблера в том, что у него есть две контактные группы, когда одна из них замкнута, – вторая разомкнута. В схеме действуют обе группы. Когда питание включено, замкнута правая (по схеме) группа, а левая (по схеме) разомкнута. При выключении питания правая (по схеме) группа размыкается и отключает схему от источника питания, но левая (по схеме) группа замыкается и ускоряет разрядку всех имеющихся в схеме электролитических конденсаторов. Зачем это нужно? Да, просто, чтобы быстро завершить все переходные процессы, которые, обычно бывают после выключения питания в таких схемах и приводят к самым неожиданным вещам (например, к включению sireны на короткое время или миганию фарами пока С8 не разрядится).

И так, в схеме есть инерционный датчик, сделанный на базе магнито-динамической системы китайского малогабаритного АВОметра. В журнале «Радиоконструктор» неоднократно приводилось описание такого датчика. Напомню только о том, что магнито-динамическая система извлекается из корпуса мини-АВОметра. Стрелка утяжеляется латунной (или алюминиевой) шайбой М2-М3 (стрелка наматывается в шайбу, как наматывают катушки на ферритовых кольцах). Затем, стрелку дополнительно изгибают, так, чтобы при положении магнито-динамической системы стрелкой вниз получился маятник. Затем, полученный датчик, при помощи несложного кронштейна укрепляется на плате устройства. Рабочее положение – такое, чтобы маятник-стрелка свободно качался.

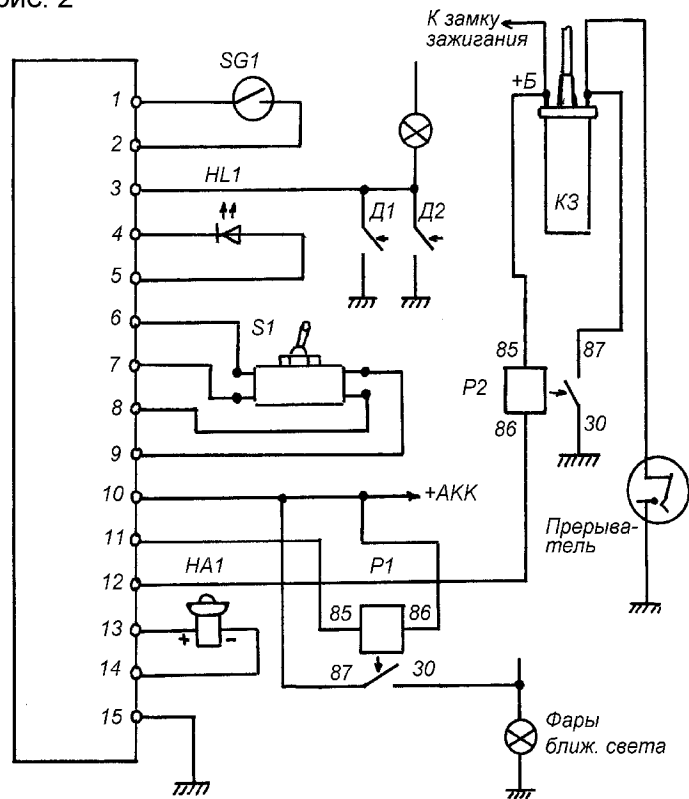


Напряжение от магнитной катушки датчика усиливается операционным усилителем А1 и преобразуется в отрицательные импульсы произвольной формы транзисторным ключом VT1. Переменный резистор R8 устанавливается на торце корпуса охранного устройства и служит для ручной регулировки чувствительности датчика.

Контактные датчики – дверные выключатели света в салоне (в автомобиле установлены и дополнительные дверные выключатели на задние двери, подключенные параллельно имеющимся). При открывании двери они замыкаются. Диод VD1 открывается и открывает транзистор VT3. На его коллекторе появляется напряжения единичного лог. уровня. Транзистор VT3 выполняет роль буфера, защищающего микросхему D2 от выхода из строя под воздействием напряжения автомобильной бортсети и одновременно, выполняет роль дополнительного инвертора.

После включения питания тумблером S1 начинается зарядка конденса-

рис. 2



тора С1 через резистор R1. На его зарядку до логического уровня уходит примерно 5-10 секунд. В течение такого времени триггеры на микросхемах D2 и D3, а так же, мультивибратор на микросхеме D1 будут находиться в зафиксированном состоянии. Поэтому светодиод HL1 будет светиться постоянным светом, а схема не будет реагировать на датчики.

После зарядки С1 напряжение на R1 становится равным логическому нулю и блокировка вышеуказанных узлов схемы прекращается. Светодиод HL1 начинает мигать. Вернуть схему в исходное состояние можно разрядив С1 при помощи параллельно ему включенного геркона SG1.

Если (кагда светодиод мигает) открыть дверку автомобиля, на резисторе R14 возникает логическая единица (конденсатор С5 служит для уменьшения вероятности сбоев от наводок в цепях автомобиля). Это приводит к установке триггера D2.1-D2.2 в единичное положение (логическая ед. на выходе D2.1). В результате открываются два транзисторных ключа – на VT6-VT7 и подает питание на сирену, и на VT8-VT9 и подает питание на обмотку реле, включающего фары автомобиля. Кроме того, открывшийся диод VD5 позволяет на вход элемента D1.4 поступать импульсам с выхода мультивибратора D1.1-D1.2 через резистор R4 (R4 совместно с VD5 образует схему «монтажное И»), и на выходе элемента D1.4 появляются импульсы. Поэтому фары мигают с такой же частотой, как и светодиод HL1.

Но этим дело не заканчивается. Открывается еще и ключ на транзисторах VT4-VT5. На его выходе подключена обмотка еще одного реле – P2 (рис. 2). Питание на эту обмотку поступает от замка зажигания, а нормально-разомкнутые контакты этого реле включены параллельно прерывателю контактной системы зажигания. Теперь, при включении зажигания на реле подается напряжение и его контакты замыкают прерыватель, нарушая искрообразование.

На рисунке 2 показано нормальное подключение катушки зажигания («+Б» к +14V), но встречается и другая схема, где к +14V подключается другой вывод катушки, а «+Б» идет к прерывателю. Не ясно в чем здесь дело, и почему на разных машинах одной и той же марки имеются такие отличия. Ошибка это электроремонта или так и задумано. Но, при ремонте схемы зажигания выяснилось что обе схемы включения катушки зажигания работают, и различия в работе не обнаружено. Поэтому, так как есть два варианта, при монтаже реле P2 (рис. 2) смотрите не на маркировку катушки зажигания, а разберитесь какой провод куда идет. Чтобы обеспечить хорошую скрытность лучше реле P2 вообще

расположить не под капотом, а в салоне, под приборной панелью. Обмотку реле подключить к выходу замка зажигания, а замыкающие контакты включить между кузовом («массой») и проводом, идущим от катушки зажигания к тахометру приборной панели). Эффект будет тот же, а найти «секретку» будет сложнее.

Теперь посмотрим как схема работает с инерционным датчиком. Если на машину оказано какое-то воздействие (толкнули, надавили, приподняли и т.д.) стрелка-маятник датчика хоть немного качнется. В обмотки датчика наведется ЭДС, которая будет усилена операционным усилителем А1 и преобразована в импульс (или импульсы) транзистором VT1. Первый же импульс инвертируется элементом D1.3 и поступает на триггер D3.1-D3.2, устанавливая его в единичное состояние (лог. 1 на выходе D3.2). Что приводит к включению сирены и миганию фарами (ключи VT6-VT7 и VT8-VT9). Но этим дело не заканчивается. Через резистор R15 начинает заряжаться конденсатор С6. Спустя 10-15 секунд он заряжается до логической единицы и через триггер Шмитта на элементах D3.3-D3.4 на второй вход триггера D3.1-D3.2 поступает единица. Триггер D3.1-D3.2 переходит в исходное нулевое состояние и звучание сирены и мигание фар прекращается.

Таким образом, от каждого срабатывания инерционного датчика свето-звуковая сигнализация включается на 10-15 секунд.

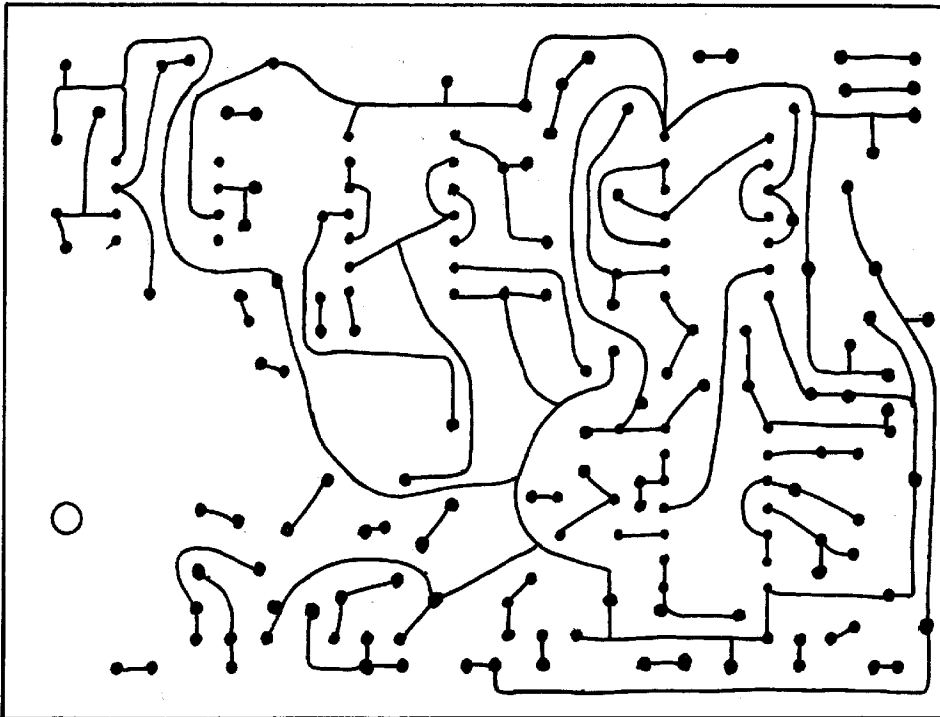
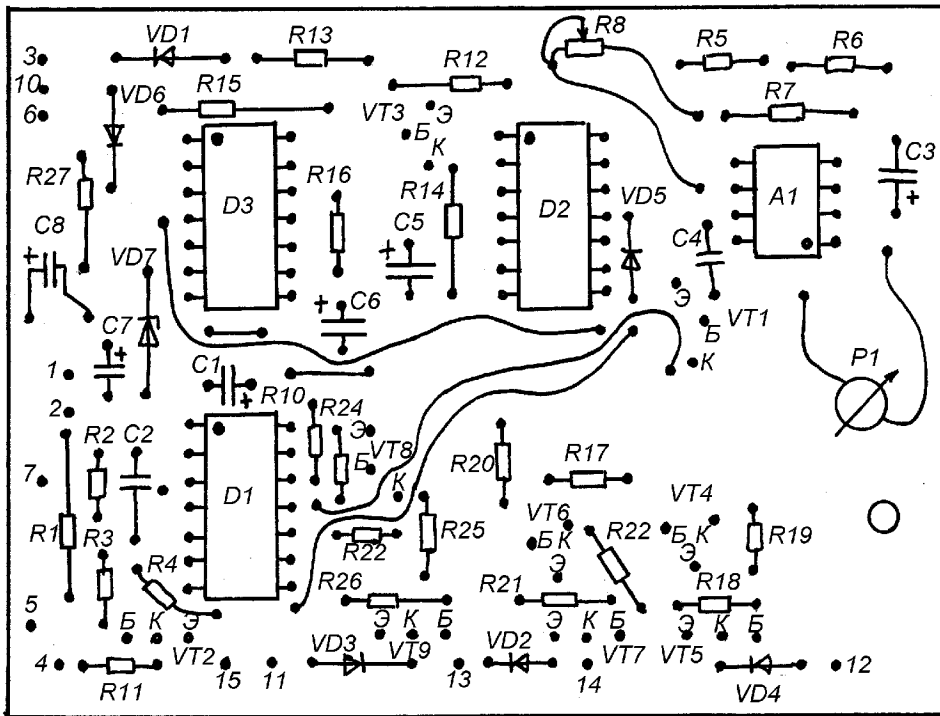
Триггер Шмитта D3.3-D3.4 нужен для того, чтобы исключить зависание или самовозбуждение схемы в момент, когда напряжение на С6 только-только достигло уровня логической единицы.

Теперь о деталях. В устройстве применяются наиболее доступная комплектация. Все транзисторы КТ815 можно заменить на КТ817, КТ805, КТ801, КТ807 (соответственно изменив разводку печатной платы). Транзисторы КТ3102 и КТ3107 можно заменить любыми аналогичными (КТ503 и КТ502, КТ315 и КТ361). Применение транзисторов КТ315 или КТ361 в старых корпусах (оранжево-красных) потребует изменения разводки платы.

Операционный усилитель КР140УД608 без изменения разводки платы можно заменить на КР140УД708, К140УД6, К140УД7, 140УД6, 140УД7. Изменив разводку платы можно применить К157УД1 или один из ОУ микросхемы К157УД2.

Микросхемы К1561ЛЕ5 без изменений можно заменить на К561ЛЕ5 или К176ЛЕ5, однако, К176ЛЕ5 применять не рекомендую из-за низкой надежности микросхемы.

Диоды КД209 можно заменить любыми выпрямительными диодами, выдерживающими ток не менее 1 А, например, КД226, Д226.



На месте диода VD6 желательно все же использовать КД226, а не КД209. Или включить вместе него две штуки КД209 параллельно и однонаправленно (так и было сделано после того как было замечено существенное нагревание диода во время работы свето-звуковой сигнализации). Диод VD6 можно и исключить, если вы на 100% уверены, что не ошибетесь в подключении к борт-сети.

Диоды КД521 можно заменить практически

любыми (КД105, КД103, КД102, КД503, КД522, КД209 и т.д.).

Светодиод годится любой доступный, излучающий в видимом спектре.

Геркон - малогабаритный КЭМ-2. Сойдет любой другой с замыкающей группой. Реле - автомобильные реле звукового сигнала.

Номиналы всех конденсаторов могут иметь значительные отличия от обозначенных на схеме, но нужно учитывать, что это может привести к такому же изменению временных характеристик схемы и потребовать подбора соответствующих резисторов.

Практически все детали, изображенные на рисунке 1 (кроме светодиода, тумблера и геркона) монтируются на печатной плате с односторонним расположением печатных дорожек. Плата изготовлена следующим способом. На заготовке из стеклотекстолита со стороны фольги намечены все отверстия и просверлены. Затем, фольга зашкурена (не сильно) «нулевой». После, печатные дорожки прорисованы перманентным маркером «Schneider» (для письма по стеклу) черного цвета. Черного, по тому, что черные чернила почему-то более густые и слой на фольге получается значительно толще, чем красным или синим.

Затем, плата протравлена в растворе хлорного железа. После, чернила смыты спиртом (или одеколоном).

На схеме печатной платы обозначено только положение печатных дорожек, не учитывая их толщины и диаметра отверстий.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД

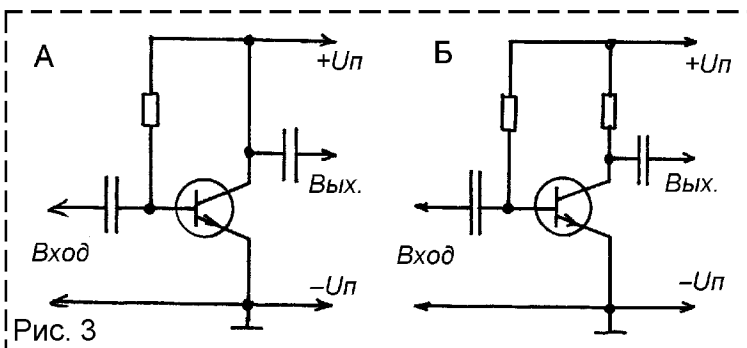
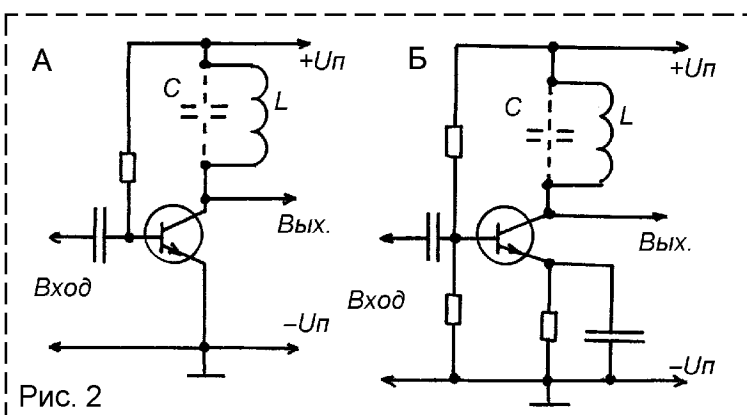
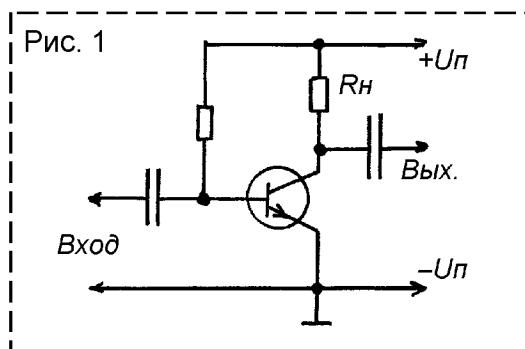
На всех прошлых занятиях по этой теме мы рассматривали широкополосные усилительные каскады и усилители с резистивной нагрузкой. Это значит, что в цепи нагрузки у этих каскадов был включен обычный резистор. И сигнал снимался именно с этого резистора R_H (рис. 1). Такая схема (с резистором в нагрузке) применяется обычно при построении широкополосных усилителей, потому что постоянный резистор, в идеале, это чисто активное сопротивление, которое никак не зависит от частоты протекающего через него тока.

На рисунке 2 показана схема усилительного каскада с индуктивной нагрузкой, у которого в коллекторной цепи включена индуктивность. Потому что индуктивность имеет реактивное сопротивление, увеличивающееся с частотой, такой каскад дает больше усиления на высоких частотах и меньше на низких. Если, предположим, индуктивность будет совсем маленькая (всего два витка), то для постоянного тока и для низкочастотного сигнала каскад будет работать как показанный на рисунке 3А, то есть, в идеале, он вообще ничего не будет усиливать, разве что только ток потребления от источника питания. Но на высоких частотах реактивное сопротивление индуктивности в его коллекторной цепи будет высоко, каскад будет иметь вид, показанный на рис. 3Б, и высокочастотный сигнал будет усиливаться по напряжению.

Таким образом, используя индуктивную нагрузку можно ослабить усиление на низких частотах и увеличить его на высоких.

Кроме широкополосных существуют и узкополосные усилители (резонансные), задача которых усиливать сигнал только какой-то определенной частоты. Для этого в выходной цепи усилительного каскада устанавливается колебательный контур из конденсатора и катушки (конденсатор пунктиром показан на рисунке 2). Как известно, такой колебательный контур имеет резонанс на частоте, определяемой формулой $F=159/\sqrt{LC}$, где F - частота, L - индуктивность, C - емкость. Эта формула известна из школьного курса физики.

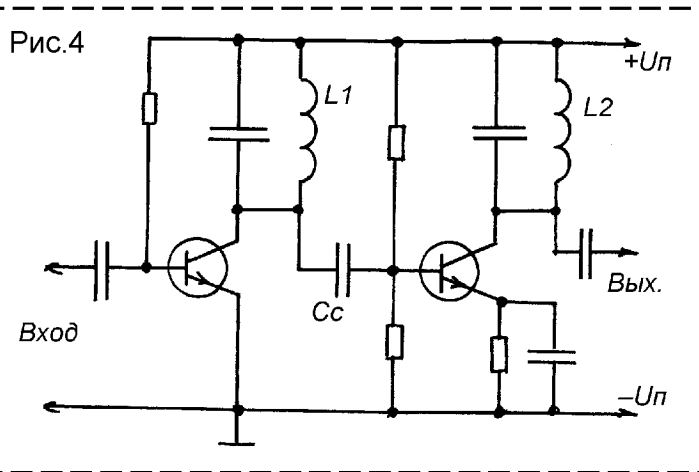
На этой частоте возникает резонанс и, можно сказать, что сопротивление контура переменному току (рис.2) сильно увеличивается. На других же частотах оно мало. Поэтому каскад с контуром на выходе является резонансным, — он хорошо усиливает сигналы, частоты которых близки или совпа-



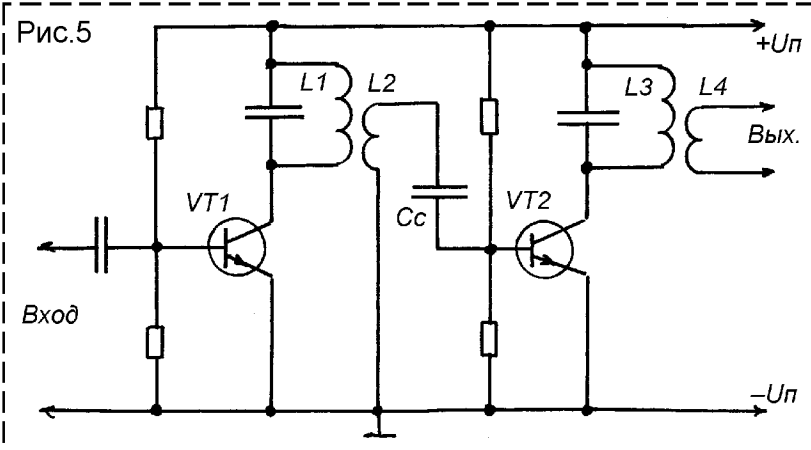
дают с резонансной частотой включенного на его выходе контура, и очень плохо усиливает сигналы других частот. Это свойство резонансного усилительного каскада широко применяется в различной радиоприемной и передающей технике.

Усилительные каскады с индуктивной нагрузкой или резонансные могут так же, как и каскады с резистивной нагрузкой, собираться в многокаскадные усилители. На рисунке 4 показана схема двухкаскадного усилителя с емкостной связью между каскадами. Следует заметить, что конденсатор связи C_c оказывает влияние на частотную характеристику усилителя. Это влияние ниже в схеме с трансфор-

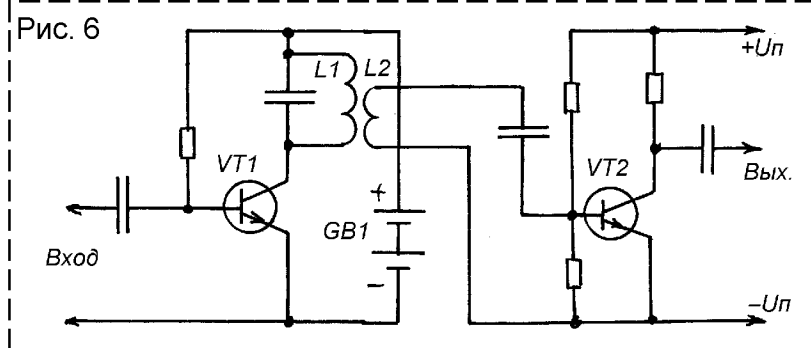
маторной связью (рис. 5). Достоинство такой схемы и в том, что по питанию эти каскады могут быть полностью независимы друг от друга. Каскад на транзисторе VT1 может питаться от одного источника питания и иметь свои сигнальные цепи. Каскад на VT2 может питаться от совсем другого источника и иметь совсем другие сигнальные цепи (рис. 6), потому, что сигнал с выхода первого каскада будет поступать на вход второго посредством переменного электромагнитного поля, которое создает катушка L1. Это поле пронизывает витки катушки L2, намотанной на одном сердечнике (или каркасе) с L1. И в катушке L2 возникает переменная ЭДС, которая поступает на вход второго каскада.



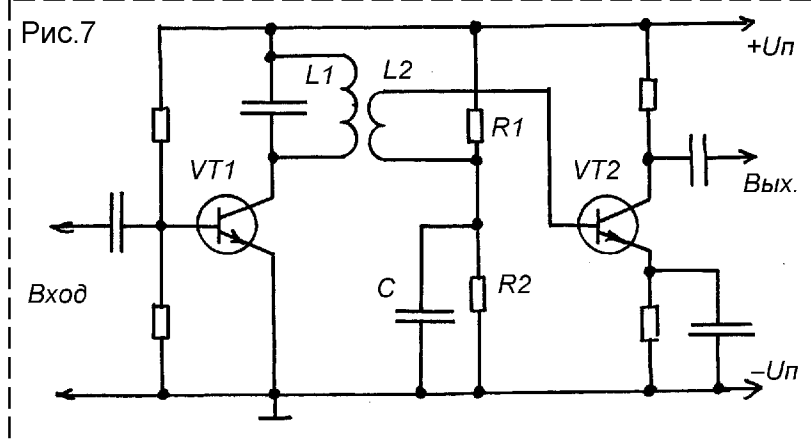
Следует заметить, что способ индуктивной связи между катушками (или контурами) может быть и совсем другим. Катушки могут иметь разные сердечники и каркасы и быть просто расположены рядом друг с другом, так чтобы электромагнитное поле катушки L1 (рис. 6, 5) пронизывало витки катушки L2.



На рисунках 5 и 6 катушка связи L2 включена между общим минусом питания и базой второго каскада через разделительный конденсатор. Эта схема может быть сделана и по другому, так как показано на рис. 7. Здесь через катушку связи подается напряжение смещения на базу транзистора. В такой схеме нет разделительного конденсатора связи и, поэтому, нет и его влияния на частотную характеристику, нет и лишних шумов, которые может вносить конденсатор. Конденсатор С здесь несет другую функцию, он работает в составе источника напряжения смещения, состоящего из делителя на резисторах R1, R2.

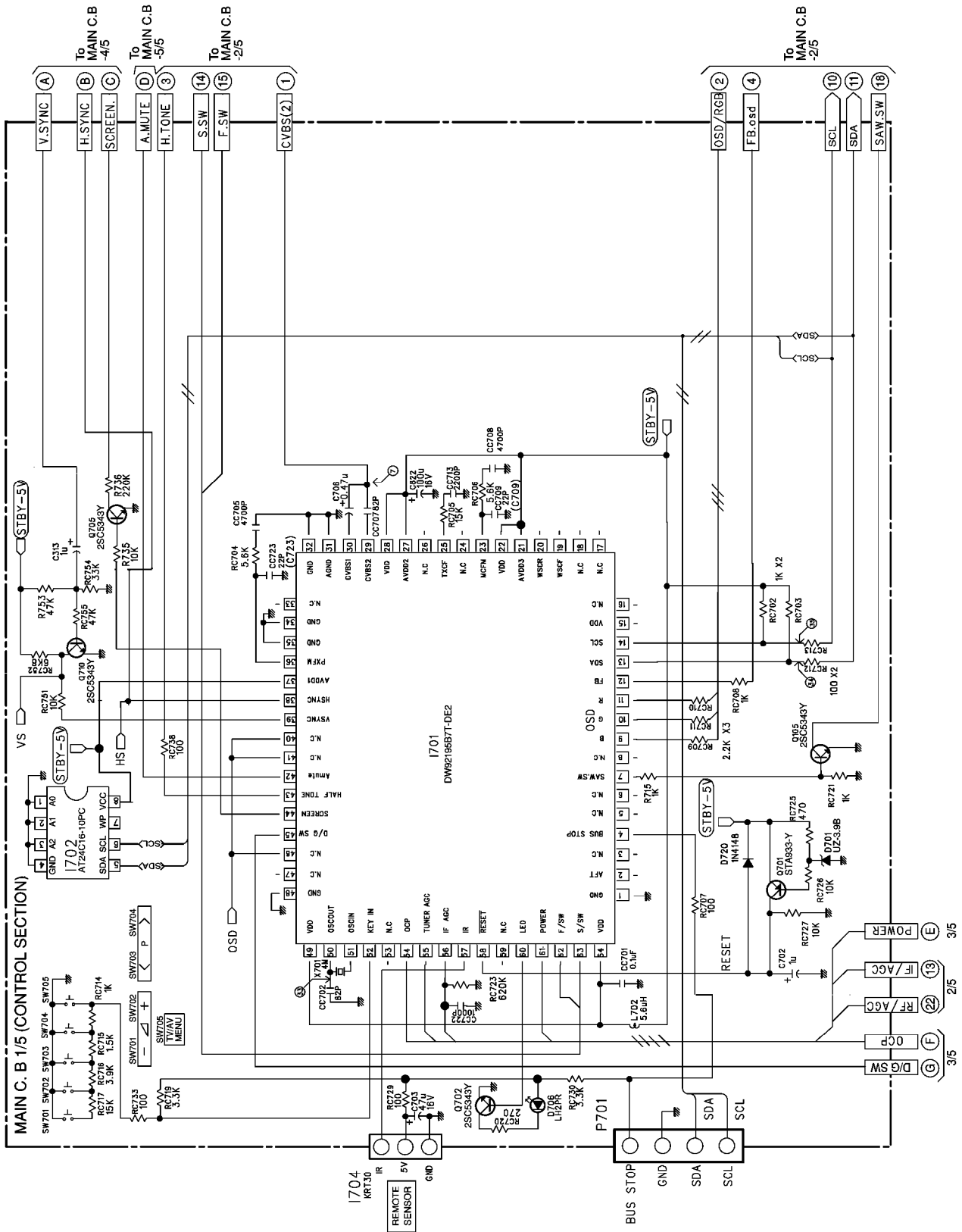


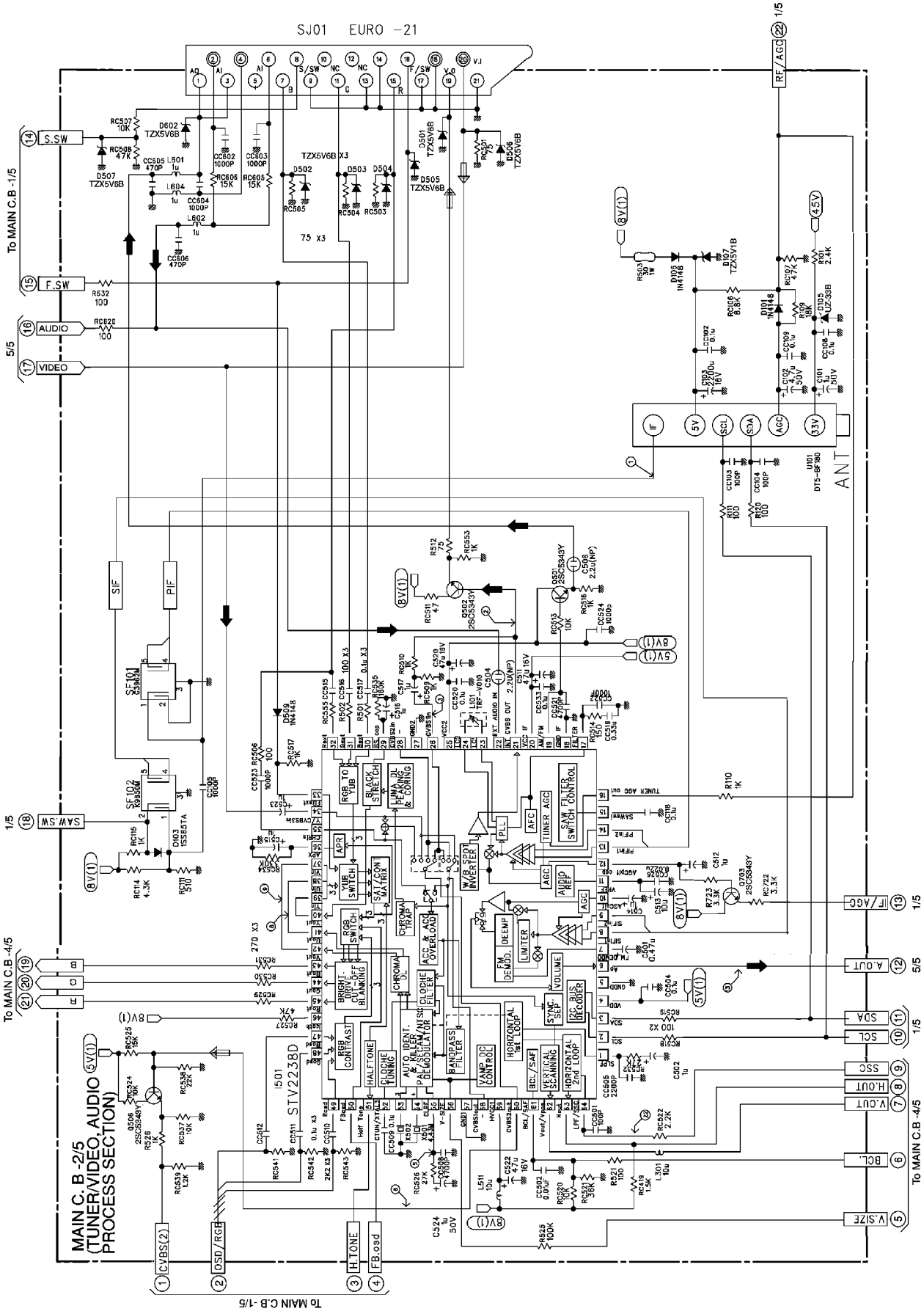
В одном усилителе могут работать самые разные каскады, — и резонансные и резистивные (рис. 6, 7).

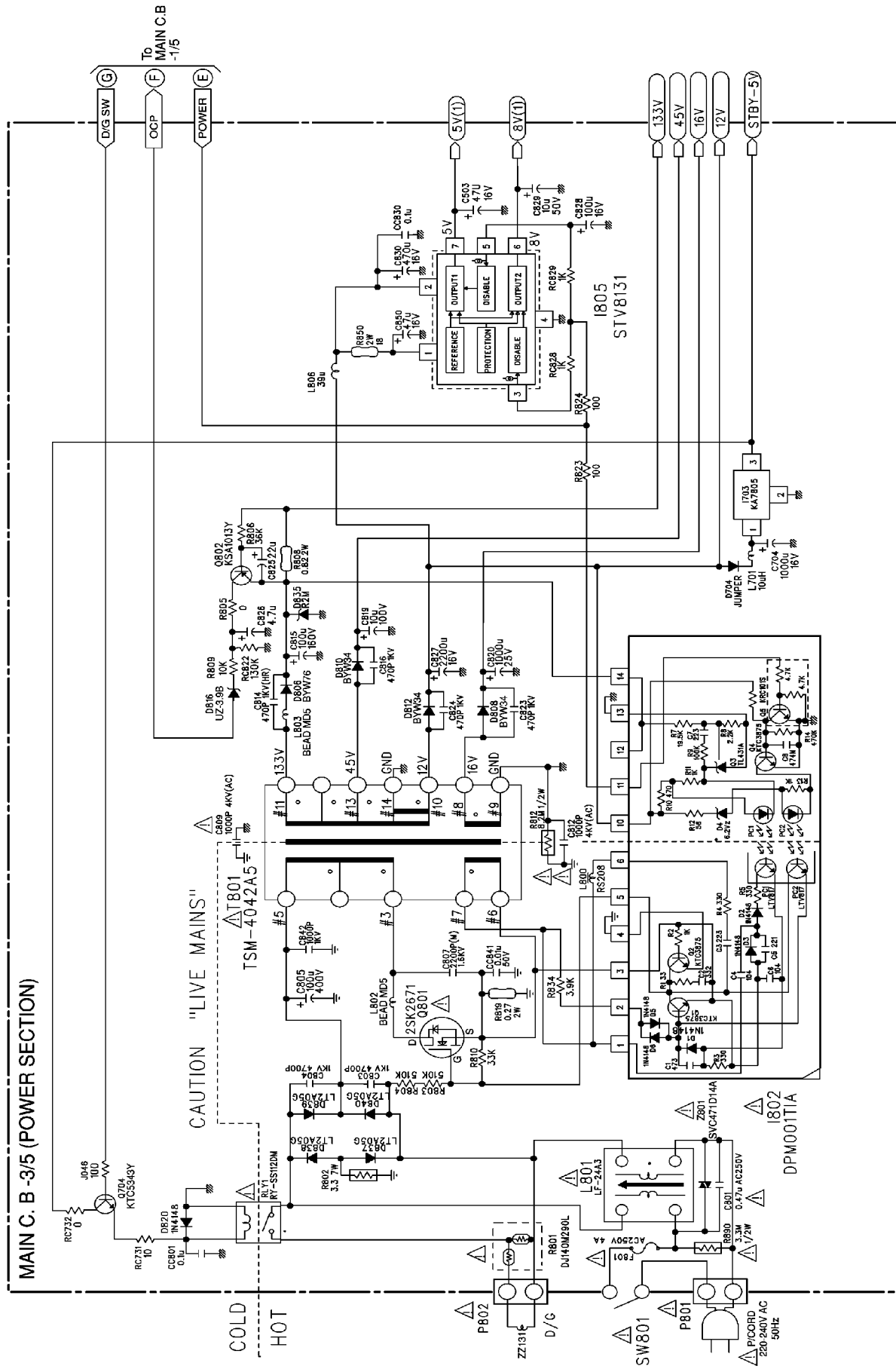


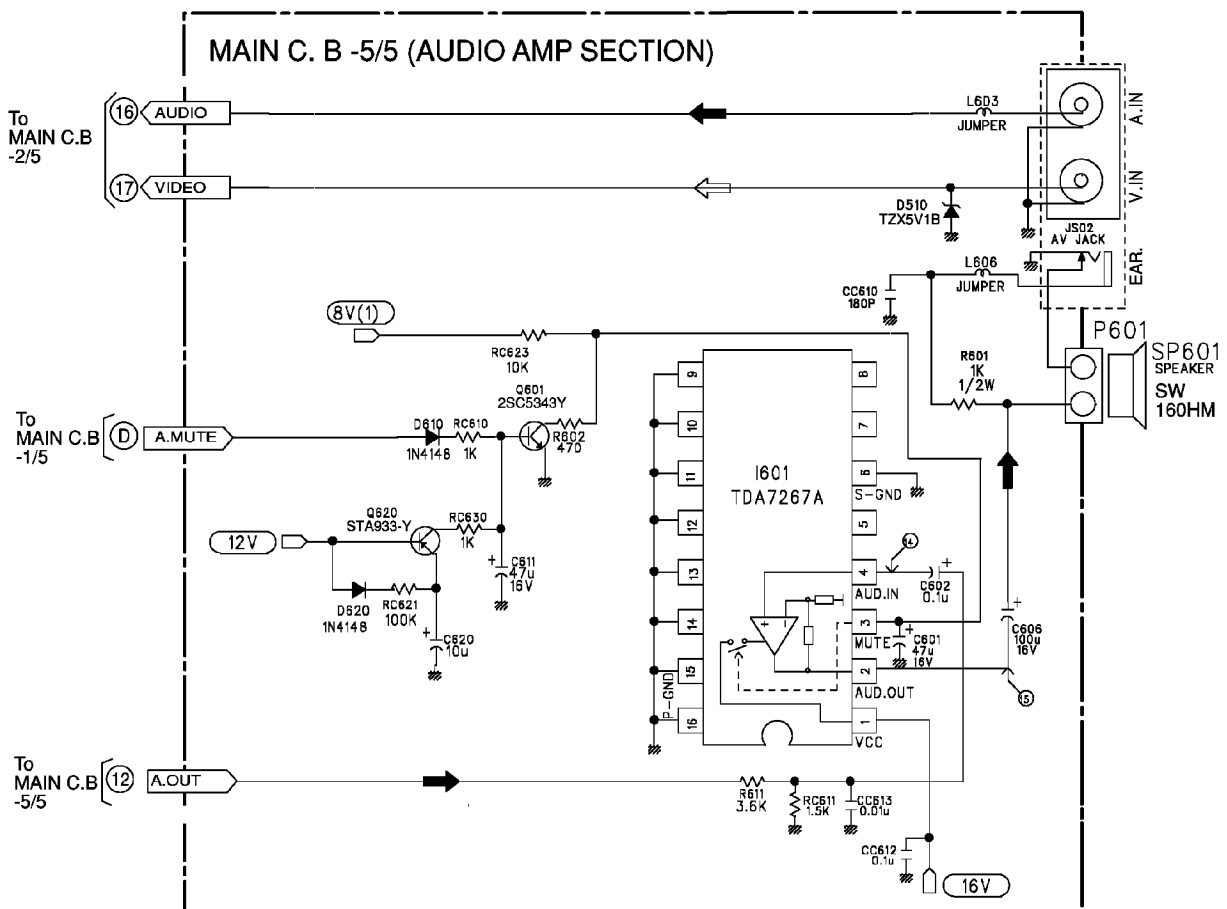
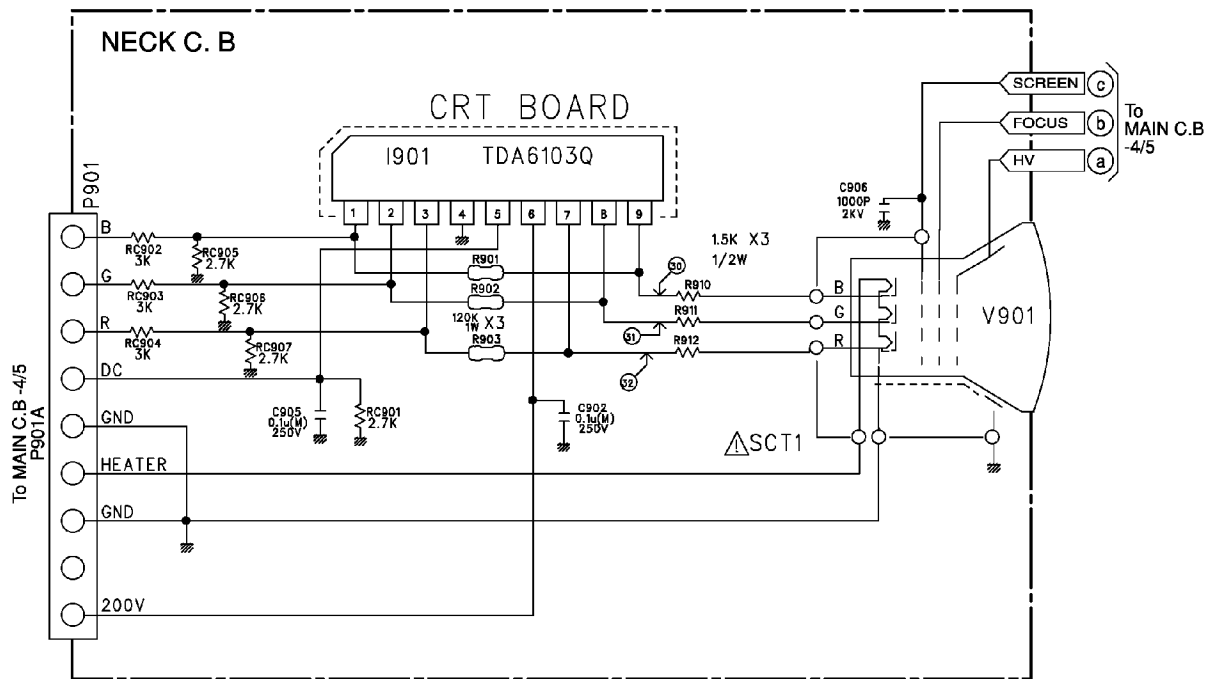
Вместо колебательных контуров с катушками связи в схемах на рис. 5, 6, 7 могут быть и трансформаторы, высокочастотные или низкочастотные.

РЕМОУТ
 ТЕЛЕВИЗОР
 AIWA-TV-C1400









ОСЦИЛЛОГРАММЫ.

Контрольные точки обозначены номером схемы и точкой соединения деталей или выводом микросхемы, узла, например, M2/5 IF/U101 значит, что контрольная точка на схеме

MAIN С.В.-2/5, а точка - вывод IF тюнера U101, или, M4/5 R308/R309, значит, что контрольная точка на схеме MAIN С.В., - точка соединения резисторов R308 и R309.

