

РАДИО- КОНСТРУКТОР 05-2004

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, редакция (8172)-75-55-52
склад (8172)-21-09-63

E-mail - radiocon@vologda.ru

Май 2004

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

В НОМЕРЕ :

Малогобаритные антенны радиостанций СВ-диапазона 27 МГц	2
Система радиуправления	6
Охранный радиопередатчик	9
Приемник прямого усиления с транзисторным детектором	10
ВЧ-генератор на цифровой микросхеме	12
Логический пробник	13
<i>краткий справочник</i> Микросхемы радиотракта	15
Микросхема УЗЧ TDA7560	18
<i>внутренний мир зарубежной техники</i> Двухдиапазонный радиоприемник SONY-ICF-18	17
Миниаудиоцентр AIWA-NSX-K180	20
Блок питания для цифровых устройств	24
Устройство защиты потребителей электроэнергии	25
Радиотелефонный интерфейс	28
Защита от взрыва бытового газа	33
Настенные часы на микросхеме K145ИК1901	34
Импульсный регулятор яркости фонаря	36
Индикатор напряжения борт-сети на одном светодиоде	37
Коммутатор зажигания легкового автомобиля	39
Управление автомобильными сигналами	40
Автосигнализация на одной логической микросхеме	41
<i>радиошкола</i> Сетевые источники питания	44
<i>ремонт</i> Монитор LG-STUDIOWORKS 77M	46

МАЛОГАБАРИТНЫЕ АНТЕННЫ РАДИОСТАНЦИЙ СВ-ДИАПАЗОНА

(начало в "РК 01-02-03-04-2004").

Другая, короткая штыревая антенна, описанная в Л.13, имела штырь длиной всего лишь 45 сантиметров. Удлиняющая катушка этой антенны была намотана на каркасе диаметром 5 мм, и содержала 60 витков провода ПЭЛ-0,5, намотанных виток к витку. При испытании такой антенны были получены следующие результаты.

Входное сопротивление, измеренное непосредственно на корпусе высокочастотного моста, было равно 120 Ом, при подключении четвертьволнового противовеса оно падало до 75 Ом. Смещение резонансной частоты антенны вверх при подключении четвертьволнового противовеса составило почти 1,2 МГц. Полоса пропускания антенны с четвертьволновым противовесом составила 700 кГц, без него полоса пропускания была равна 900 кГц. Влияние человека на работу короткой антенны длиной 45 сантиметров было выше, чем для длинных антенн длиной 80 – 120 сантиметров.

При сравнении работы «короткой» антенны имеющей длину 45 сантиметров с «длинной», имеющей длину 120 сантиметров, было выяснено, что «короткая» обеспечивает дальность связи в 1,5 раз меньшую по сравнению с «длинной». Испытания проводились на открытой местности.

В Л.14 мне встретилось описание интересной антенны с центральной катушкой (аналогично показанной на рис. 13) и длиной плеч всего по 110 миллиметров. Удлиняющая катушка была намотана на каркасе диаметром 6 мм, она содержала 130 витков провода ПЭЛ – 0,15, намотанных виток к витку. При испытании эта антенна показала следующие результаты.

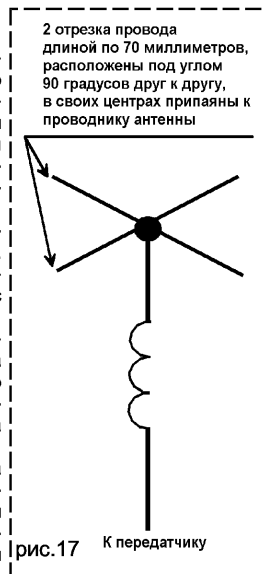
Входное сопротивление, измеренное непосредственно на корпусе ВЧ-моста, было равно 140 Ом, при подключении четвертьволнового противовеса оно падало до 90 Ом. Смещение резонансной частоты вверх при подключении четвертьволнового противовеса составило 900 кГц. Полоса пропускания антенны с четвертьволновым противовесом составила 600 кГц, без него полоса пропускания была 400 кГц.

С этой антенной был проведен эксперимент. На ее конец была установлена емкостная нагрузка, конструкция которой показана на рис.17. После настройки антенны в резонанс на Си – Би диапазон 27 МГц были измерены ее параметры.

Входное сопротивление антенны с емкостной нагрузкой (измеренное непосредственно на корпусе ВЧ-моста) было равно 90 Ом, при

подключении четвертьволнового противовеса оно падало до 75 Ом. Смещение резонансной частоты антенны вверх при подключении четвертьволнового противовеса составило 600 кГц. Полоса пропускания антенны с четвертьволновым противовесом составила 650 кГц, без него полоса пропускания была равна 450 кГц.

Эта антенна создавала напряженность поля в 1,3 раза большую, чем такая же антенна, но без емкостной нагрузки. Измерения проводились при помощи самодельного измерителя напряженности электромагнитного поля, описанного в Л.1. При этих измерениях к антеннам был подключен четвертьволновый противовес. Все это говорит в пользу антенн с емкостной нагрузкой.



Эксперименты с антеннами с базовой и центральной индуктивностью

Были проведены эксперименты по сравнению напряженности электромагнитного поля, создаваемой антенной с базовой катушкой (рис.12), имеющей длину 120 сантиметров с антенной с центральной катушкой (рис.13), имеющей плечи длиной по 60 сантиметров. То есть, общие длины антенн были равны.

Оказалось, что антенна с центральной катушкой создает напряженность поля, примерно в 1,4–1,6 раза большую. При добавлении емкостной нагрузки преимущества такой антенны еще более возрастают. Измерения были проведены при трех четвертьволновых противовесах, подключенных к радиостанции, к которой была подключена тестируемая антенна.

При использовании корпуса радиостанции в качестве противовеса антенны, преимущество антенны с центральной катушкой перед антенной с базовой катушкой было меньше. Напряженность поля, создаваемая антенной с центральной катушкой, в этом случае была лишь в 1,2 раза больше, чем с базовой

катушкой. Это говорит о том, что для переносных Си – Би радиостанций диапазона 27 МГц нет большого различия в типе используемой штыревой антенны. Однако для передаточных Си – Би радиостанций диапазона 27 МГц, антенна которых установлена на корпусе автомобиля, лучше использовать антенну с центральной катушкой.

В любом случае, для увеличения эффективности работы антенны на ее конце желательно использовать емкостную нагрузку, например, даже в виде шарика диаметром 5–20 миллиметров.

Практическое выполнение антенн удлинненных индуктивностью

Для изготовления коротких несимметричных антенн переносных Си – Би радиостанций можно использовать толстый медный или алюминиевый провод диаметром 3 – 5 мм. Для придания антенне «товарного» вида на этот провод можно надеть цветную термоусадочную трубку. С радиостанцией этот штырь удобно соединять при помощи специальных разъемов. Например, на «блошинных» рынках можно приобрести одиночные розетки, предназначенные для вставления в них штыря диаметром 3-5 миллиметра. Можно приобрести такую двойную розетку, а затем ее распилить на две части. Если специальное гнездо приобрести не удастся, то можно нарезать резьбу на одном из концов антенны, а внутри корпуса радиостанции установить гайку, или уголок, в котором будет прорезано отверстие с резьбой...

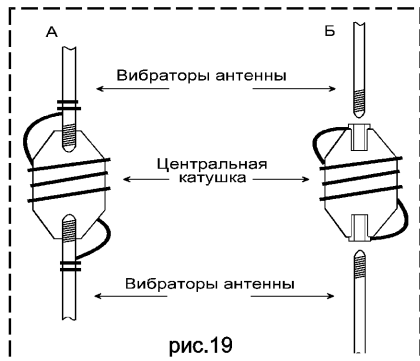
Телескопическая антенна, на мой взгляд, не является удачным типом антенны для переносной Си – Би радиостанции. Во первых, она механически непрочная, а во вторых, она должна быть выдвинута на определенную длину для того, что бы быть настроенной в резонанс на диапазон 27 МГц при помощи ее согласующего устройства. Однако часто бывает, что по каким то причинам, антенна во время работы радиостанции не выдвигается на необходимую длину, вследствие чего, эффективность работы этой антенной системы падает.

В антеннах с базовой катушкой, используемых в самодельных Си – Би радиостанциях, эта базовая катушка обычно устанавливается внутри корпуса радиостанции. Такое построение, наверно, является оптимальным решением простой самодельной антенны для простых самодельных радиостанций.

В коммерческих антеннах с базовой удлиняющей катушкой, катушка обычно устанавливается на специальном держателе, закрепленном на высокочастотном разъеме антенны.

Это сделано специально для того, что бы к радиостанции можно было подключить любую другую стандартную антенну, как малогабаритную переносную, так и внешнюю, с использованием для ее питания коаксиального кабеля. Вид коммерческой Си – Би антенны с базовой катушкой показан на рис.18.

Антенна с центральной катушкой сложнее в изготовлении антенны с базовой катушкой, поскольку полотно антенны с центральной катушкой состоит из двух частей. Обычно центральная катушка выполняется на каркасе из твердого диэлектрика, например из органического стекла или эбонита. С двух сторон этого каркаса нарезается резьба, туда вкручиваются два штыря антенны, к ним припаиваются проводники катушки. В случае, если необходимо сделать разборную антенну, в каркас катушки вкручиваются специальные винты, которые имеют наружную и внутреннюю резьбу. Такие винты используются в некоторых реле и в других электротехнических устройствах. Обладая небольшими слесарными навыками такие винты можно сделать даже в домашних условиях. Рис. 19А показывает самодельную конструкцию неразборной антенны с центральной катушкой, а рис.19Б разборную конструкцию антенны с центральной катушкой.



Для изготовления антенн для передвижных автомобильных Си – Би радиостанций можно использовать подходящие антенны армейских передвижных радиостанций соответствующей длины и, главное, прочности. Например, удачными в эксплуатации себя показали антенны типа «куликовка». При использовании таких антенн удастся сделать только Си – Би антенну с базовой катушкой.

Настройка укороченных резонансных антенн

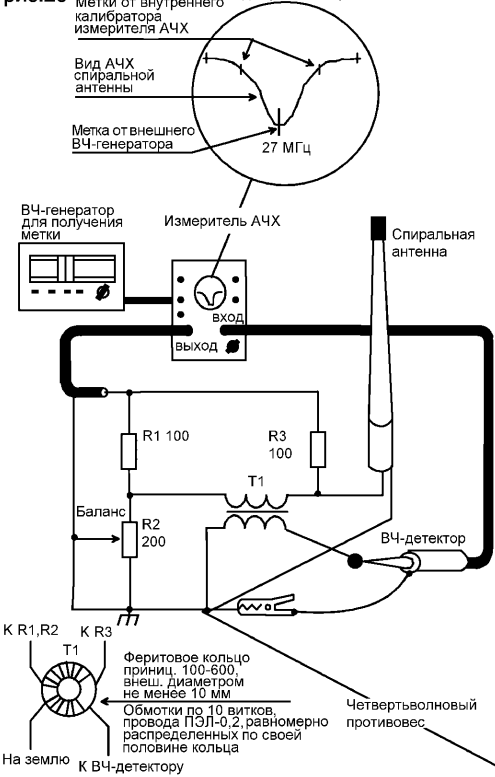
Настройку укороченных резонансных антенн Си – Би диапазона можно выполнить несколькими способами. Но при использовании всех описанных здесь способов необходимы измерительные приборы, или стандартные, или самодельные, собранные, например, согласно схемам, приведенным в Л.1. В противном случае процесс настройки антенн будет только в тягость...

Оптимальный вариант заключается в использовании для настройки несимметричной укороченной Си – Би антенны измерителя амплитудно – частотных характеристик (АЧХ). Антенна подключается к прибору через высокочастотный мост, как это показано на рис.20. Практически все измерители АЧХ имеют вход для подключения внешнего ВЧ-генератора, который образует метку на частотной характеристике антенны. При установке метки точно на пик частотной характеристики антенны можно точно определить ее частоту резонанса. Метки, которые выдает внутренняя схема измерителя АЧХ, не всегда позволяют это сделать.

Необходимо, чтобы пространство вокруг укороченной антенны на расстоянии не менее 2 ее линейных размеров было свободно от посторонних предметов. Во время измерения к антенне подключают четвертьволновый противовес. При использовании стенда, показанного на рис.20 можно сразу увидеть резонансную кривую антенны, и понять, как влияют на резонанс антенны посторонние воздействия. Например, при отмотке части витков от спиральной антенны или от удлиняющих катушек мы увидим, как резонансная частота антенны повышается. При увеличении индуктивности удлиняющих катушек, или увеличении количества витков спиральной антенны заметно, что резонансная частота антенны понижается.

На практике укороченную резонансную антенну диапазона 27 МГц желательно настроить на

рис.20 Метки от внутреннего калибратора измерителя АЧХ



стенде на частоту немного выше необходимой. Насколько выше, а это значение может быть от 100 кГц до 1 МГц, покажет только опыт использования конкретного стенда для настройки конкретного типа антенн.

Предварительно настроенная антенна устанавливается на Си Би радиостанцию. Подстройка на резонансную частоту короткой антенны удлиненной при помощи катушки осуществляется этой удлиняющей катушкой. Витая антенна может быть настроена на резонансную частоту при помощи небольшой катушки индуктивности, установленной последовательно с ней, как это показано на рис.21. Эта катушка может быть самодельной или стандартной, диаметром 5-8 миллиметров, содержащей 6-10 витков провода диаметром 0,8 миллиметра. Настройка может быть произведена или путем сжатия растяжения этой катушки, или при помощи подстроечного сердечника. В качестве индикатора настройки используют Измеритель Напряженности Поля.

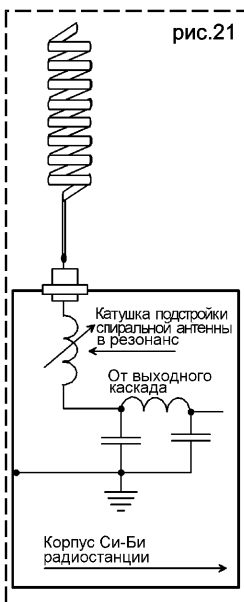


рис.21

Методика настройки такова. Подключают антенну на выход Си – Би трансивера, и при помощи элементов согласующей цепи выходного транзистора добиваются максимального уровня напряженности поля. Затем регулировкой резонансной частоты антенны добиваются дальнейшего увеличения уровня напряженности поля. Еще раз подстраивают согласующие цепи выходного каскада и производят подстройку антенны. И так несколько раз по достижению максимального уровня напряженности поля, создаваемого антенной.

Если в распоряжении радиолюбителя нет измерителя АЧХ, то антенну можно настраивать при помощи ВЧ-моста. Антенна подключается к ВЧ-мосту как это показано на рис.16. К мосту дополнительно подключается четвертьволновой противовес. Определяется резонансная частота антенны. Затем, по изложенной выше методике, производят настройку антенны в резонанс, контролируя при этом ее резонансную частоту. Конечно, недостаток этой методики, по сравнению с настройкой антенны при помощи измерителя АЧХ, заключается в том, что мы не можем визуально наблюдать амплитудно – частотную характеристику антенны. Однако, мы можем построить ее на бумаге по данным, полученным при помощи ВЧ-моста. Настроенную предварительно при помощи ВЧ-моста антенну подключают на выход передатчика Си – Би диапазона где и производят окончательную подстройку антенны.

Если мы посмотрим на амплитудно – частотную характеристику укороченной штыревой антенны (рис.22), то увидим, что она имеет существенно асимметричный вид. Особенно это заметно для спиральных антенн.

Знание АЧХ укороченной несимметричной антенны позволяет иногда рекомендовать настраивать антенну не на середину рабочего диапазона, а чуть выше. Это даст то, что при внесении в антенну дополнительного



рис.22

расстраивающего фактора, например при приближении этой антенны к посторонним предметам, не происходит такого сильного уменьшения напряженности поля, как если бы антенна была настроена точно на середину канала Си – Би диапазона. То есть, если антенна настроена на частоту чуть выше средней частоты канала работы Си – Би, то при внесении в нее дополнительной емкости, что обычно и бывает, при приближении антенны к посторонним предметам или при приближении руки человека к антенне, частота настройки антенны все еще останется в полосе работы канала, и уменьшения дальности связи не произойдет.

Для объяснения этого явления посмотрите на АЧХ антенны, настроенной на резонансную частоту лежащую выше центральной частоты канала, которая показана пунктирной линией на рис.22. При внесении дополнительной емкости в антенну, резонансная частота антенны понизится, и может быть даже станет равна центральной резонансной частоте канала. Из рис.22 можно даже предположить, что напряженность поля, создаваемая антенной, может при этом несколько возрасти. На самом деле это не так, потому, что часть излучаемой антенной энергии наверняка поглотится приближающимся к ней предметом. Однако, все равно, не будет сильного изменения уровня напряженности электромагнитного поля и пропадания связи при использовании антенны настроенной на верхний скат ее характеристики.

Однако, настраивать антенну чуть выше частоты работы канала можно только в случае, когда АЧХ антенны известна, и когда предполагается постоянное воздействие посторонних факторов на работу антенны. В противном случае, можно получить неэффективно работающую антенну... Увеличение температуры антенны, приводящее к ее увеличению размеров, тоже ведет к некоторому уменьшению резонансной частоты антенны.

Настройка антенны на частоту чуть выше ее резонансной наиболее целесообразна для спиральных антенн. На работу несимметричных коротких антенн с базовой или центральной индуктивностью посторонние предметы влияют гораздо меньше, поэтому эти типы антенн можно настраивать точно на середину канала работы Си – Би радиостанции.

ОКОНЧАНИЕ В "ПК-06-2003".

Григорев И.Н.

Литература :

- 13. Н. Марушкевич. Радиостанция на трех транзисторах. ж.Радиолюбитель №10, 1991.
- 14. А. Черкашенко. Портативная радиостанция на 28 МГц. ж.Радиолюбитель №5, 1993.

СИСТЕМА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

На страницах радиолюбительских журналов за всю историю радиолюбительства представлено множество различных вариантов на эту тему. Пропорциональные системы, телеуправление, цифровые системы, частотные и т.д. Появление на рынке радиокомпонентов в широкой доступности микросхем для телефонных аппаратов и систем, работающих по тональной системе (DTMF) открывает новую страницу творчества в этом направлении.

Ниже описывается несложная система радиоуправления, с небольшим радиусом действия, которую можно использовать (дополнив необходимыми выходными схемами) для управления различными движущимися моделями, охранной системой, игрушками.

Радиотракт системы работает в разрешенном диапазоне 27 МГц. Принципиальная схема передатчика показана на рисунке 1.

Команды задаются микросхемой D1, – формирователем команд DTMF-кода. Микросхема включена по схеме, близкой к рекомендованной производителем. Блок клавиатуры взят готовый 12-кнопочный, от электронного телефонного аппарата. Частота тактового генератора микросхемы стабилизирована кварцевым резонатором Q1. При нажатии на любую из кнопок на выводе 9 появляется код, представляющий собой сочетание двух частот определенных значений. Более подробно об этом можно прочитать в Л.1.

Двухтональный сигнал поступает на амплитудный модулятор передатка – VT1. Он включен по схеме эмиттерного повторителя, а его эмиттерным напряжением питается мало-мощный однокаскадный передатчик на транзисторе VT2. Начальное напряжение питания

передатчика устанавливается резистором R5, который создает некоторое напряжение смещения на базе транзистора VT1. В результате, транзистор VT1 даже без поступления модулирующего сигнала частично открыт. В этом

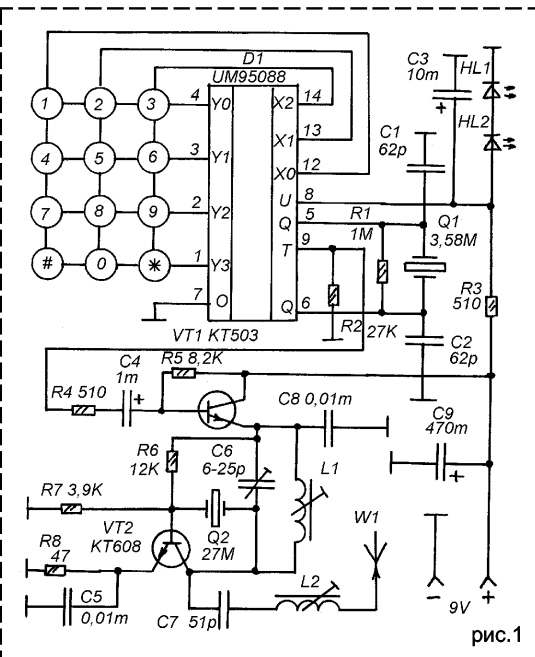


рис.1

состоянии передатчик излучает только несущую. При поступлении на базу VT1 сигнала от D1 транзистор VT1 работает в режиме усилительного каскада с общим коллектором, и передатчик на VT2, в этом режиме, питается изменяющимся напряжением. Это, конечно, влияет на амплитуду излучаемого высокочастотного сигнала. Таким образом осуществляется амплитудная модуляция. Номинальная глубина модуляции определяется сопротивлением R5 и уровнем сигнала, поступающего от D1, и составляет, примерно, 50%.

Передатчик выполнен по схеме генератора

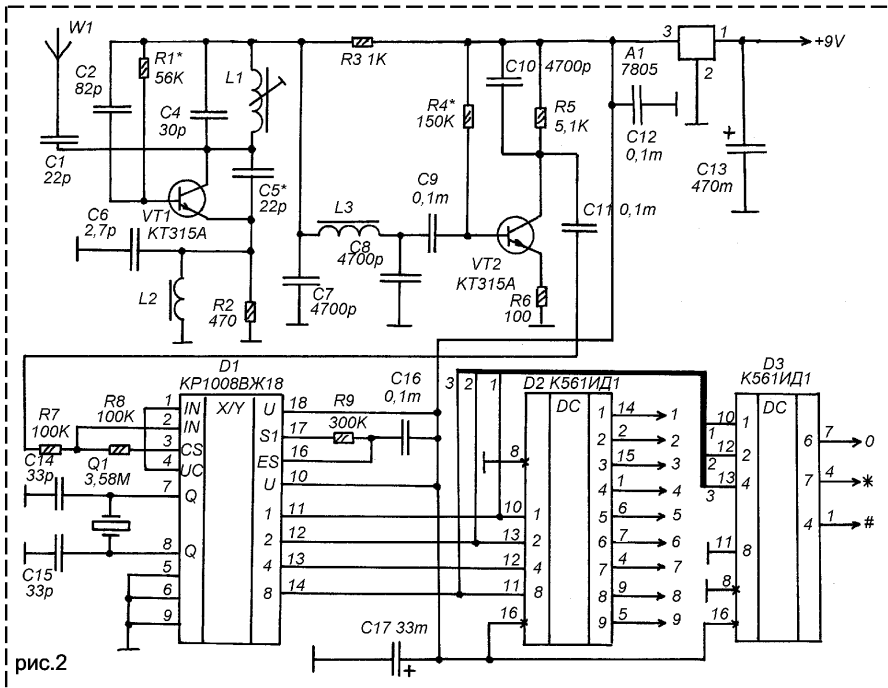


рис.2

ВЧ-сигнала, на транзисторе VT2. Колебательный контур, включенный в коллекторной цепи VT2 настроен на несущую частоту, а сама частота стабилизированна кварцевым резонатором Q2 (26999 кГц). В антенну сигнал поступает через разделительный конденсатор C7 и удлиняющую катушку L2. Роль антенны выполняет обычный проволочный штырь длиной около 500мм.

Питается передатчик от батарейного или сетевого источника постоянного тока напряжением 9В (7...12В). Поскольку микросхеме D1 требуется более низкое напряжение питания (2,5...6В) питание для неё создается при помощи параметрического стабилизатора, роль стабилиторов в котором возложена на два светодиода HL1 и HL2, включенных последовательно. Здесь применяются импортные светодиоды неизвестной марки (внешне очень похожи на AL307), напряжение падения на каждом из них (при средней яркости, не приводящей к перегреву светодиода) составляет 1,7В. Таким образом, микросхема D1 питается напряжением 3,4 В. Величина этого напряжения меняется примерно на 0,15В при изменении общего питающего напряжения в диапазоне от 8 до 12В. Одновременно светодиоды служат и индикаторами включения питания.

Таким образом, передатчик формирует передачи 12-ти команд (по числу кнопок).

Принципиальная схема приемника показана на рисунке 2. Радиоприемный тракт построен по схеме сверхрегенеративного детектора (Л.2). Входной сигнал от антенны поступает на первый каскад – VT1, на котором построен сверхрегенеративный амплитудный детектор. Можно много спорить о достоинствах и недостатках сверхрегенератора, но такой приемный тракт наиболее выгоден при построении простого приемного устройства, от которого не требуется высоких характеристик.

Сигнал от антенны поступает на коллектор VT1. Антенна представляет собой проволочный штырь длиной около 500 мм. Контур L1 C4 настроен на 27 МГц. Режим работы транзистора по постоянному току определяется напряжением на его базе, задаваемым резистором R1. Для обеспечения ПОС по переменному току, благодаря которой каскад работает в режиме прерывистой генерации, между эмиттером и коллектором VT1 включен конденсатор C5, его емкость уточняется при настройке приемного тракта. Частота прерывистой генерации зависит от параметров контура C6 L2 в эмиттерной цепи VT1.

При работе сверхрегенеративного детектора

в цепи его питания возникает шумовой сигнал, в момент приема сигнала от передатчика ток потребления VT1 изменяется и в цепи его питания возникает сигнал, выглядящий на экране осциллографа как линия шумового сигнала, изогнутая по форме низкочастотного модулирующего сигнала. Теперь нужно очистить НЧ-сигнал от шумового ВЧ-сигнала, делается это при помощи LC фильтра С7 L3 С8. Затем, НЧ сигнал усиливается каскадом на VT2. ежим работы этого каскада определяется резистором R4. Коэффициент усиления ограничен резистором R6, включенном в эмиттерной цепи и образующем цепь ООС.

Цифровая часть построена на трех микросхемах. На специализированной микросхеме КР1008ВЖ18 выполнен дешифратор DTMF-сигнала, о его работе подробнее можно прочитать в Л.1. Остановимся только на том, что на его вход поступает DTMF-сигнал с коллектора VT2. И на его выходах 1, 2, 4, 8 возникает двоичный код, характеризующий нажатую на передатчике кнопку. Фактически 12 кодов от 0001 до 1100. Теперь эти коды нужно преобразовать в десятичную систему, чтобы можно было управлять 12-ю какими-то объектами управления. Из числа доступных дешифраторов были только К561ИД1. Напомню, что это десятичный дешифратор от 0 до 9. Дешифратор D2 включен согласно типовой схеме. Двоичный четырехразрядный код поступает на его входы, в результате на одном из выходов будет единица. Таким образом можно обработать только девять команд – от 0001 до 1001. Остаются еще 1010, 1011 и 1100, которые то же нужно как-то обработать и перевести в десятичной системе.

Было решено для этих трех команд использовать еще один дешифратор D3, но включить его немного необычно. Дело в том, что К561ИД1 не понимает коды 1010, 1011 и 1100, но это и не удивительно. Поэтому было решено организовать трехразрядную подачу двоичного кода на вход дешифратора, пропустив третий разряд кода. Получилось – 110, 111 и 100, что соответствует десятичным числам 6, 7 и 4. Таким образом получается дешифратор двенадцати команд.

Питается приемный тракт напряжением 5V, получаемым от интегрального стабилизатора на микросхеме А1.

ДЕТАЛИ. Начнем с намоточных. Для намотки всех контуров используются каркасы с ферритовыми подстроечными сердечниками, от модулей цветности телевизоров УСЦТ. Каркасы сделаны из пластмассы, имеют диаметр 6 мм, внутри ферритовый подстроечник диаметром 2,5 мм. Катушки передатчика L1 и L2 намотаны проводом ПЭВ 0,47, содержат 12 и 18 витков, соответственно.

Контурная катушка приемника L1 (рис.2) содержит 10 витков провода ПЭВ 0,23. Дроссель L2 намотан на ферритовом кольце из феррита 400НН-1000НН, она содержит 15 витков того же провода. Дроссель L3 намотан на таком же ферритовом кольце и содержит 100 витков провода ПЭВ 0,12.

В передатчике транзистор КТ608 можно заменить на КТ603, КТ630, транзистор КТ503 – на КТ604. Светодиоды можно использовать любые, образующие падение напряжения 1,5-1,8V. Клавиатура используется готовая от неисправного телефона-трубки. Кварцевый резонатор в приемном и передающем узлах на 3,58 МГц (или около того). Можно использовать резонатор от телефонного аппарата с тональным режимом или от видеотехники с форматом НТСЦ 3,58.

Резонатор Q2 (рис.1) на любую из частот диапазона 27 МГц.

Микросхемы К561ИД1 можно заменить аналогичными – К176ИД1, К1561ИД1, КА561ИД1 или собрать дешифратор на мультиплексорах типа К561КП2.

Транзисторы КТ315А можно заменить любыми аналогичными (КТ315, КТ3102). Интегральный стабилизатор А1 может быть любым на напряжение 5-6V. Его можно заменить параметрическим стабилизатором на стабилитроне, резисторе и транзисторе.

Все контурные конденсаторы типа КТ или КД, с минимальным ТКЕ. Для более удобной настройки приемника конденсатор С5 можно заменить подстроечным керамическим типа КПК-6, КПК-МН. Такой же конденсатор и С6 передатчика. Остальные конденсаторы можно использовать любого типа (широкого применения).

НАСТРОЙКА передатчика (ВЧ узла). Первоначально замкнуть эмиттер-коллектор VT1. Пользуясь индикатором напряженности поля настроить L1 и L2 (с подключенной антенной) по максимальной напряженности поля и устойчивой генерации во всем диапазоне питающих напряжений. Затем снять перемычку с VT1 и подобрать R5 так, чтобы на эмиттере VT1 было около 0,8 от питающего напряжения.

Настройка приемника подробно изложена в Л.2. В процессе настройки можно пользоваться сигналом передатчика как контрольным.

Андреев С.

Литература :

- 1. Дистанционное управление по стандарту DTMF. ж. Радиоконструктор 03-2004, с.22-23.*
- 2. Простой радиотракт системы радиоуправления или радиосигнализации. ж. Радиоконструктор 04-2001. с.2-5.*

ОХРАННЫЙ РАДИОПЕРЕДАТЧИК

Прибор разрабатывался для охраны территории дачного участка. Датчиком служит шлейф из тонкого обмоточного провода, сопротивление которого может достигать 500 Ом. Пока шлейф целый, на базу VT1 поступает небольшое положительное напряжение, недостаточное для открывания его. При обрыве провода, транзистор VT1 открывается и подаёт питание на микросхему мультивибратора А1. Мультивибратор начинает вырабатывать импульсы, которые поступают на базу транзистора VT2, осуществляя 100 % модуляцию генератора РЧ.

В качестве мультивибратора применена микросхема К119ГФ2. Но, мультивибратор можно собрать и на любой элементной базе, включая логические элементы 561 серии.

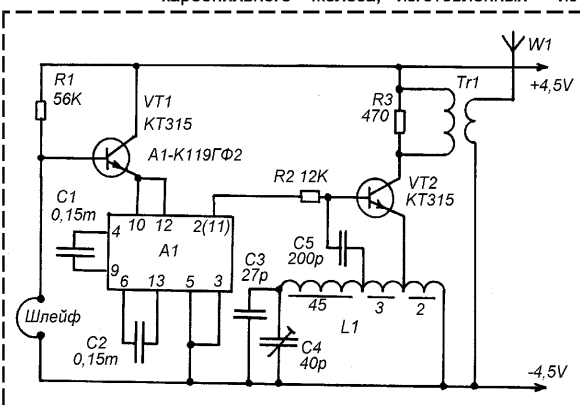
Генератор РЧ собран на транзисторе VT2. Схема отличается высокой стабильностью частоты при изменении напряжения питания. Пока на базу транзистора не поступает смещение - он закрыт.

При поступлении на базу транзистора положительного смещения, происходит генерация пачки импульсов с частотой настройки контура L1, C3, C4. Частота генерации мультивибратора выбирается равной 800-1000 Гц. Диапазон частот генератора 4-9 МГц - выбирается "тихий" участок, свободный от сигналов мощных станций. Следует иметь в виду, что на КВ диапазоне ночью уровень сигналов от дальних станций значительно возрастает, что может привести к увеличению помех, а следовательно, к уменьшению радиуса действия передатчика.

Испытывалось устройство с промышленным радиоприёмником «КВАРЦ РП-209». Дальность действия при этом достигала 500-600 метров. Не следует применять высокочувствительные приёмники - они не обеспечивают достаточной помехозащищённости устройства. Данный приёмник, помимо относительно невысокой чувствительности, имеет высокостабильный гетеродин, что позволяет не подстраивать приёмник во время эксплуатации устройства.

В качестве антенны передатчика используется кусок изолированного монтажного провода в хлорвиниловой изоляции, длиной около 2 метров. При испытании генератора была

попытка использовать антенный противовеса. Данная мера не улучшила работу системы в целом, поэтому от противовеса я отказался. Катушки генератора намотаны на кольцах из карбонильного железа, изготовленных из



сердечников серии "СБ". Способ изготовления колец неоднократно описывался в радиолюбительских изданиях. Размеры колец не критичны - мною, например, без изменения числа витков были испытаны кольца, изготовленные из сердечников типа СБ12 и СБ23. Катушка L1 содержит 45+3+2 витков, провода ПЭВ-0.17. Обмотка 1 ВЧ трансформатора содержит 10, обмотка 2 - 70 витков, провод ПЭВ-0.15 - 0.17. При изготовлении данной конструкции могут быть использованы практически любые кремниевые транзисторы с достаточной граничной частотой. Генератор конструктивно оформлен в металлическом корпусе от металлобумажного прямоугольного конденсатора. Для питания применена батарея из четырёх аккумуляторов типа Д-0,1, либо из трёх гальванических элементов "часового" типа. Ток потребления в режиме "охрана" - не более 100 микроампер, в режиме "тревога" - около 10 миллиампер.

НАСТРОЙКА : включаем радиоприёмник, находим "тихий" участок, перестраивая генератор конденсатором C4 - "вгоняем" его на данный участок, прокладываяем вокруг охраняемого участка петлю шлейфа, подключаем шлейф к клеммам генератора. Приёмник не выключаем - всё, можно спокойно заниматься своим делами - при обрыве злоумышленником шлейфа в приёмнике раздастся громкий сигнал тревоги...

Быченко А.

ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ С ТРАНЗИСТОРНЫМ ДЕТЕКТОРОМ

Низкочастотный усилитель выполнен на транзисторах VT4-VT6. Конденсатор C7 снижает уровень высоко-

Приемник прямого усиления предназначен для приема сигналов местных радиовещательных станций, работающих в средневолновом диапазоне 520-1600 kHz (MW-AM). Приемник выполнен по схеме 1-V-2, причем каскад усиления ВЧ построен по двухтранзисторной каскодной схеме, а детектор выполнен не на диодах, а на транзисторе.

Принципиальная схема приемника показана на рисунке. Для приема радиостанций служит магнитная антенна W1, представляющая собой ферритовый стержень, на котором расположены две обмотки – контурная L1 и катушка связи L2. Усилитель ВЧ выполнен на биполярных транзисторах, поэтому его входное сопротивление недостаточно для полного включения контура (Л.1), и катушка связи L2 обеспечивает необходимое согласование, но это приводит к некоторому ослаблению сигнала. Которое компенсируется каскодной схемой усилителя ВЧ, обеспечивающей большее усиление.

Связь между УВЧ и L2 – через разделительный конденсатор C1. Транзистор VT2 работает по схеме с общим эмиттером, транзистор VT1 – по схеме с общей базой.

Усиленный усилителем ВЧ сигнал поступает на транзисторный детектор, выполненный на транзисторе VT3. Преимущество такого детектора в том, что его коэффициент передачи значительно выше чем у традиционного диодного. Кроме того, у него нет "провала" коэффициента передачи при детектировании слабых сигналов, который свойственен диодным детекторам.

Продетектированный низкочастотный сигнал выделяется на эмиттере VT3 (на конденсаторе C5) и поступает на низкочастотный усилитель через переменный резистор – регулятор громкости R7, одновременно выполняющий роль нагрузки цепи эмиттера VT3.

Еще один плюс – в схеме УВЧ и детектора практически все связи (кроме связи с антенной) непосредственные. Это делает независимыми режимы работы всех транзисторов VT1-VT3, объединенных, практически, в один каскад. Поэтому установка режима работы этих транзисторов производится одновременно – подбором сопротивления R3 чтобы получить ток потребления каскадом около 1,8 mA (при отсутствии входного сигнала).

Для снижения вероятности самовозбуждения высокочастотной части приемника питание на неё подается через блокирующую RC-цепочку R8-C4.

частотных помех, поступающих на вход первого каскада УНЧ на транзисторе VT4, это повышает стабильность УНЧ и снижает его склонность к самовозбуждению на высоких частотах. Такую же роль выполняет и конденсатор C8, включенный параллельно резистору R9, задающему режим работы всего УНЧ. Диоды VD1 и VD2 задают необходимый режим работы выходного двухтактного каскада на транзисторах VT5 и VT6 и повышают термостабильность всего УНЧ.

Динамик подключается через разделительный конденсатор C10.

Питается радиоприемник от источника постоянного тока напряжением 9V. Это могут быть две последовательно включенные "плоские батарейки" напряжением по 4,5V каждая, или сетевой адаптер, выдающий постоянное напряжение 8-10V (можно использовать адаптер от игровой приставки типа "Денди"). Если используется адаптер желательно, чтобы исключить фон переменного тока, увеличить емкость C9 до, как минимум, 1000 мкФ. Это не повредит и в батарейном варианте.

Чувствительность приемника около 2-5 мV, выходная мощность около 0,5 W.

Приемник собирался как полустационарное устройство, предназначенное для работы на даче (вместо радиотрансляционной точки), поэтому он имеет довольно крупные габариты – он собран в корпусе абонентского громкоговорителя "Эра". От этого же громкоговорителя используется и динамик (очень старый динамик эллиптического размера – 1-ГД-18). В принципе, приемник может работать на любую динамическую головку, важно чтобы её сопротивление было в пределах 4-30 Ом, а мощность не менее 0,5 W. Следует заметить, что если этот приемник не предполагается использовать как переносной, то динамик желательно выбрать диаметром по больше, это даст значительно лучшее качество звучания.

Еще об эксплуатации приемника на даче, – если место расположения дачи выходит за зону уверенного приема местной радиостанции, чувствительность приемника можно значительно увеличить, подключив к нему внешнюю антенну, как это сделать показано на рисунке 2 А. Роль антенны может выполнять отрезок провода, натянутый из угла в угол, по диагонали деревянного дачного домика или заброшенного повыше на дерево. Роль противовеса выполняет любой металлический предмет воткнутый в землю, например, дре-

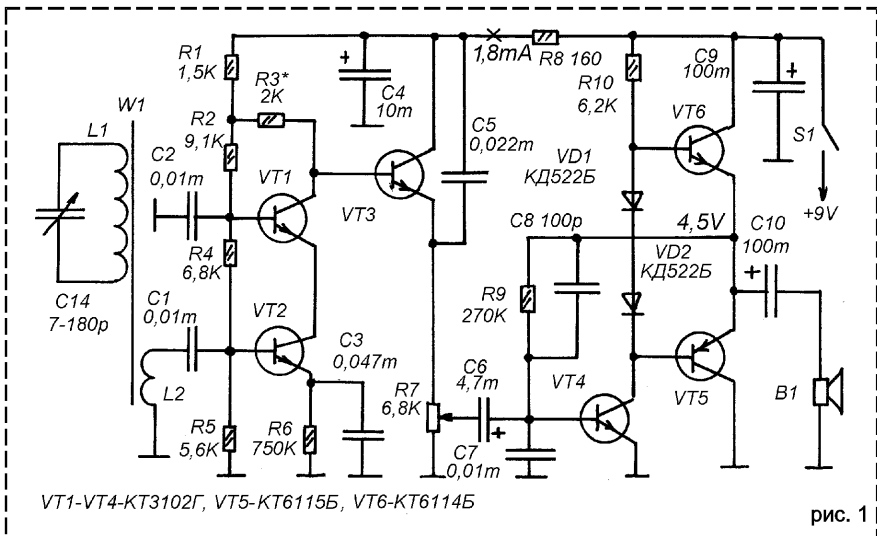


рис. 1

нажная труба, небольшой металлический столбик или колышек.

Если антенна расположена за пределами здания (на улице), необходим рубильник, показанный на рисунке 2Б, при помощи которого нужно замыкать антенну на землю во время грозы или просто, когда приемником не пользуются.

Для магнитной антенны взят ферритовый стержень диаметром 8 мм и длиной 160 мм из феррита 400НН. Стержень может быть короче или длиннее, но желательно длиннее, так как это увеличит реальную чувствительность приемника. Намотка катушки L1 производится прямо на стержень, примерно посередине его. Катушка содержит 100 витков провода ПЭВ 0,43. Намотка – виток к витку в один слой. Катушка L2 намотана на гильзе, склеенной из плотной бумаги. Гильза должна быть такой, чтобы её с трением можно было перемещать по стержню. Катушка L2 содержит 10 витков того же провода. Провод для намотки катушек можно использовать и другой, диаметром от 0,3 до 0,7 мм, важно чтобы его изоляция не была повреждена. И еще одно замечание – не нужно скручивать друг с другом выводы катушек, если чуть треснет изоляция схема не будет работать из-за замыкания, а определить это замыкание при помощи омметра будет практически не возможно.

Переменный конденсатор C11 – конденсатор с твердым диэлектриком, односекционный, от старого радионабора для сборки приемника "Юность". Подойдет и любой другой переменный конденсатор, как с твердым, так и с воз-

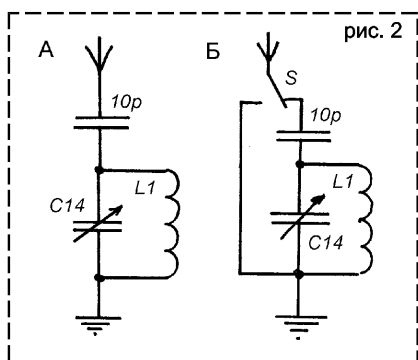


рис. 2

душным диэлектриком, если его максимальная емкость не менее 180 пФ, а минимальная не более 10 пФ. Все неполярные конденсаторы типа К10-7, К10-17 или другие аналогичные. Электролитические конденсаторы типа К50-35, причем их емкости могут существенно отличаться от указанных на схеме, – C4 – 10-30 мкФ, C6 – 2-10 мкФ, C9 и C10 – не менее 100 мкФ (100-5000 мкФ).

Переменный резистор R7 – СП4а, или любой другой сопротивлением 4,7-10 кОм, желательно, чтобы он был с выключателем, тогда S1 будет этот выключатель, а так – S1 - тумблер. Постоянные резисторы МЛТ-0,25 можно заменить любыми аналогичными.

Все транзисторы KT3102 Г можно заменить другими KT3102 или KT315. Транзистор KT6115Б можно заменить на KT6115 с другой

буквой, то же касается и КТ6114Б, но важно чтобы оба транзистора были с одинаковыми буквами. Вместе КТ6115 можно использовать КТ502, КТ814, вместо КТ6114 – КТ503, КТ815.

Печатная плата для этого радиоприемника не разрабатывалась, все его детали собраны объемным способом прямо в корпусе абонентского громкоговорителя "Эра". Расположение деталей очень близко расположению их символов на принципиальной схеме. Спаянная "паутинка" закреплена в корпусе клеем "Момент-1М" (приклеены корпуса транзисторов).

Налаживание. Режимы по постоянному току устанавливаются только двумя резисторами. Сначала настраивают УЗЧ, – установите R7 в положение минимальной громкости (движок по схеме) и измерьте напряжение на эмиттерах VT6 и VT5 (относительно общего), должно быть около половины напряжения питания, если это не так, – подберите сопротивление R9.

Далее устанавливают режим ВЧ-тракта. Нужно отпаять один из выводов резистора R8, и померить в этом разрыве (отмечен на схеме

крестиком) ток. Должно быть около 1,8 мА, если это не так – подобрать сопротивление резистора R3.

Далее, восстановите соединение R8 и попробуйте настроить приемник на местную радиостанцию (сначала, желательно проверить при помощи другого приемника, работает ли она). Если в процессе настройки и приема приемник будет самовозбуждаться – поменять местами выводы катушки L2. Наилучшего приема можно достигнуть выбором места расположения L2 на ферритовом стержне. Можно подобрать и число её витков. Если в данной местности есть только одна радиостанция, можно С14 заменить подстроечным типа КПК-2 настроив приемник фиксированно только на одну станцию.

Налаживание лучше всего проводить при питании приемника от батарейного источника.

Иванов А.

Литература : 1. Иванов А. Приемник прямого усиления. ж.Радиоконструктор 09-2003.

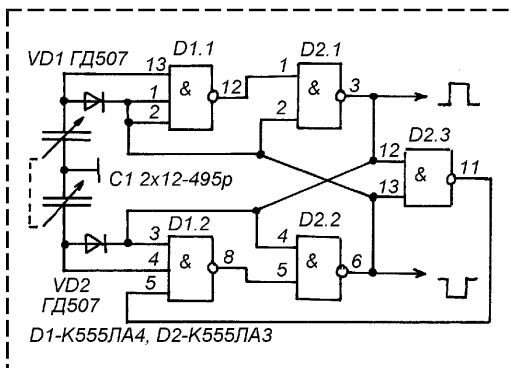
ВЧ-ГЕНЕРАТОР НА ЦИФРОВОЙ МИКРОСХЕМЕ

Микросхемы ТТЛ серий К555 могут успешно работать на частотах до 30 МГц. Используя элементы широко-распространенных микросхем К555ЛА3 и К555ЛА4 можно сделать высокочастотный генератор, перестраиваемый двойным переменным конденсатором, работающий в частотном спектре от 0,5 до 12 МГц (или другом, в зависимости от пределов изменения емкости конденсатора). Назначение такого генератора может быть самым разным, включая и построение на его базе гетеродина радиоприемного устройства.

Принципиальная схема показана на рисунке. Генератор представляет собой симметричный мультивибратор, построенный по схеме близкой к типовой схеме мультивибратора с емкостными связями. Собственно мультивибратор построен на элементах D1.1, D1.2, D2.1 и D2.2. Элемент D2.3 служит для облегчения запуска мультивибратора.

Выходной сигнал имеет форму прямоугольных логических импульсов. Импульсы на выходах D2.1 и D2.2 противофазны.

Частота колебаний зависит от емкости двойного переменного конденсатора, интересно то, что зависимость практически линей-



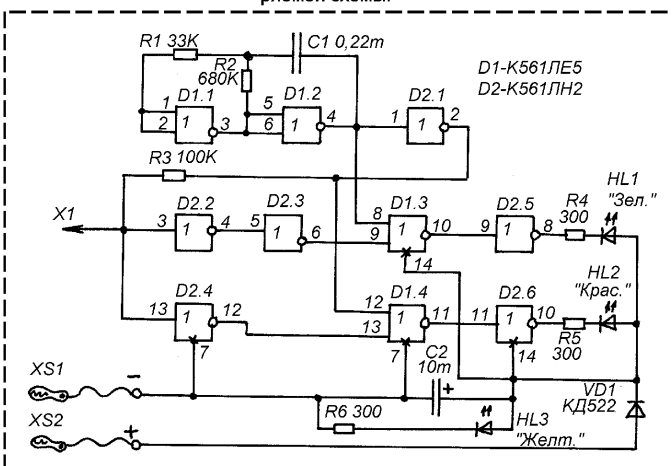
ресно то, что зависимость практически линейная, что может иметь значение при проектировании устройств с элементами автоматики.

В генераторе используется переменный конденсатор с воздушным диэлектриком, КПЕ-2В емкостью 2x495 пФ (от старых ламповых радиоприемников). Диоды ГД507 можно заменить другими германиевыми, например, таким как Д9. Пределы изменения частоты так же зависят и от типа применяемых диодов. Переменный конденсатор можно использовать и другого типа.

ЛОГИЧЕСКИЙ ПРОБНИК

проверяемая схема питается от микротокowego источника, пробник можно запитать от отдельного источника такого же напряжения, соединив его общий минус с общим минусом проверяемой схемы.

Самый подходящий прибор для просмотра работы и поиска неисправностей в цифровой схеме на КМОП-микросхемах, — это, конечно же импульсный осциллограф. С его помощью можно определить логические уровни, определить высокоомное состояние (размытая линия), посмотреть форму импульсных сигналов и проследить иххождение. Но, осциллограф, — очень сложный и дорогой прибор, имеющийся



только у небольшой части радиолюбителей. К тому же, обычно это очень старые тяжелые и громоздкие приборы, которыми можно пользоваться только в стационарных условиях. Поэтому, многие радиолюбители для поиска неисправностей в цифровых схемах на КМОП-микросхемах пользуются обычным мультиметром. Но проблема в том, что мультиметр дает весьма скудные сведения о работе схемы. С его помощью очень сложно проверять импульсные сигналы, он не может отличить состояние логического нуля от высокоомного состояния. А это особенно важно, потому что большинство отказов КМОП-микросхем как раз и заключается в том, что один из выходов микросхемы, в результате пробоя одного или обоих выходных ключей вместо уровня логического нуля или единицы переходит в высокоомное состояние.

Вниманию читателей журнала предлагается схема простого логического пробника, который в большинстве случаев, при работе с КМОП-логикой, может заменить импульсный осциллограф. Он позволяет определить состояния логического нуля, логической единицы, высокоомное состояние и наличие импульсного сигнала. Пробник очень компактен, у него нет никаких переключателей, а питается он от цепи питания исследуемых микросхем.

Единственный недостаток пробника в относительно высоком токе потребления по цепи питания (до 20 mA). Но эта проблема легко решаема, — в конце концов, если

Пробник имеет проволочный заостренный щуп, которым "тыкают" по "ножкам" и два зажима "крокодил", которыми пробник подключают к шинам питания микросхем. Индикация — при помощи трех разноцветных светодиодов. Желтый светодиод HL3 служит индикатором правильного подключения питания. Индикация логических уровней — двумя светодиодами, красным и зеленым. В высокоомном состоянии (или когда щуп никуда не подключен) оба светодиода погашены. Логический ноль — мигает зеленый светодиод, логическая единица — мигает красный. Если импульсы, то мигают оба светодиода (поочередно или хаотически).

Принципиальная схема пробника показана на рисунке. Дiode VD1 служит для защиты от неверного подключения источника питания. Светодиод HL3 - индикатор подачи питания. Пробник выполнен на двух микросхемах K561ЛЕ5 и K561ЛН2. Выбор микросхемы K561ЛН2 не случаен, — эта микросхема наиболее "прочная" из серии K561, она имеет достаточно мощные выходы (ток нуля до 10mA) и "прочные" входы, менее чувствительные к статике, отрицательным уровням и превышению единичей напряжения питания.

Для распознавания высокоомного состояния имеется мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2, который генерирует прямоугольные импульсы частотой около 2-3 Гц. Эти импульсы в одной фазе поступают на вход пробника через резистор R3, а в противофазе на входы

логических элементов D1.3 и D1.4.

В результате, когда шуп X1 никуда не подключен или на нем высокоомное состояние, логические уровни на обоих входах элементов D1.3 и D1.4 противоположны и поочередно меняются. В результате все время на одном из входов этих элементов есть логическая единица. Поэтому на выходах D1.3 и D1.4 постоянно держатся логические нули и светодиоды HL1 и HL2 не зажигаются.

Если же, на X1 подается логический уровень (единица или ноль), то этот уровень шунтирует импульсы, поступающие от мультивибратора через резистор R3, и эти импульсы на входы элементов D2.2 и D2.4 не проходят. Поэтому один из светодиодов мигает (если логический ноль – HL1, если единица – HL2).

Если на выходе исследуемой микросхемы есть логические импульсы, то эти импульсы поочередно проходят на HL1 и HL2 и приводят к тому, что оба светодиода мигают. Но характер их мигания зависит от частоты и скважности исследуемых логических импульсов и может быть от равномерного поочередного мигания до хаотического мигания с неравномерной яркостью.

То, что пробник питается от источника питания исследуемых микросхем само собой приводит к согласованию логических уровней пробника с исследуемым устройством. Напряжение питания пробника может быть от 3 В до 15 В и должно быть тем же (или таким же), как напряжение питания исследуемых микросхем.

Частоту мигания светодиодов можно выбрать "по вкусу", изменив сопротивление R2. Резисторы R4, R5 и R6 ограничивают токи через светодиоды.

Микросхемы серии K561 можно заменить аналогичными, серии K564, K1561 или импортными аналогами. Микросхемы серии K176 применять не следует, так как они более "слабые" и работают в более узком диапазоне питающих напряжений.

Светодиоды использованы импортные круглые, неизвестной марки. Их можно заменить любыми другими разноцветными, например AL307. Но, желательно выбрать импортные сверхяркие, потому что они обеспечивают достаточно высокую яркость свечения при слабом

токе через них. Это позволит увеличить сопротивление R4-R6 до нескольких кОм и, таким образом, понизить ток потребления пробником. Не следует брать светодиоды с напряжением падения более 2,5В. Это затруднит работу со схемами, питающимися напряжением около 3 В.

Схема пробника собрана объемным монтажом, при помощи медной облуженной проволоки диаметром около 0,3-0,4 мм. Корпусом служит корпус от толстого маркера (диаметром около 20 мм). При монтаже схеме придается форма, позволяющая её разместить внутри этого маркера. Светодиоды выводятся через отверстия, просверленные сбоку по длине маркера. Провода к "крокодилам" выводятся с его заднего торца (положительный провод – красный, отрицательный – черный). Вместо пишущего элемента устанавливается проводочный штырь (от шила) и фиксируется эпоксидной смолой.

После установки в корпус и проверки работы в маркер заливается силиконовый герметик, который фиксирует детали и исключает проникновение влаги.

Конструкцию можно выполнить и любым другим доступным способом.

Пробник можно использовать и для контроля уровней на выходах ТТЛ-микросхем.

Входное сопротивление пробника 100 кОм, его можно изменить изменив сопротивление резистора R3. Однако, увеличивать его сопротивление выше 300 кОм не рекомендуется, потому, что пробник не сможет определить неисправность, при которой выходное сопротивление микросхемы сильно возрастает, но еще не стремится к бесконечности. Однако, и выбирать это сопротивление менее 30 кОм тоже нет смысла, потому что некоторые МОП-микросхемы имеют выходы, развивающие ток единицы менее 1 мА.

В то же время, если предполагается искать неисправности в схемах, питающихся от микротоковых источников, нужно либо проверяемую схему временно запитать от более мощного источника, либо повысить сопротивление R3. При сопротивлении R3 = 100 кОм, ток шупа (ток нагрузки выхода микросхемы), при напряжении 10 В, получается ≈ 100 мкА.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

В различных электровыключателях, розетках, тройниках в качестве индикации наличия сетевого напряжения 220В, и для того чтобы

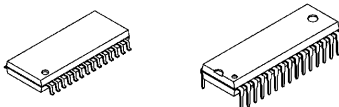
выключатель или розетку можно было найти в темноте, устанавливают малогабаритные неоновые лампы, светящиеся желтоватым светом.

С той же целью можно использовать и обычный цветной светодиод, подключив его к электросети через резистор мощностью 1-2 Вт и сопротивлением 50-100 кОм.

МИКРОСХЕМЫ РАДИОТРАКТА

СХА1619М / СХА1619S

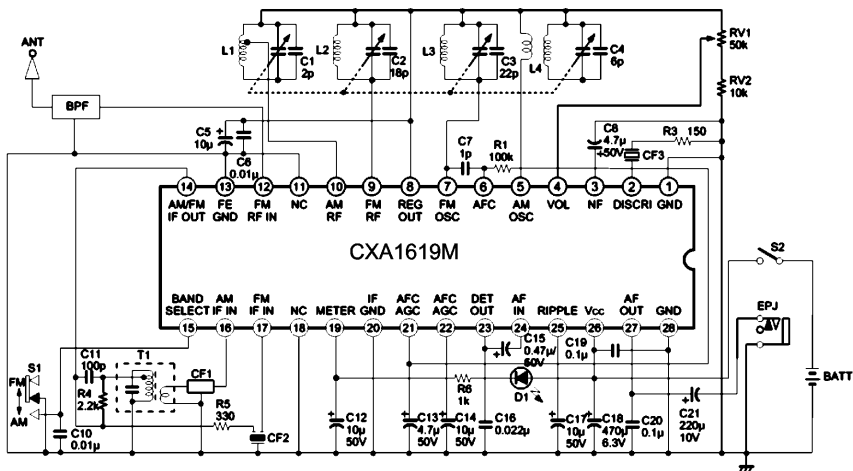
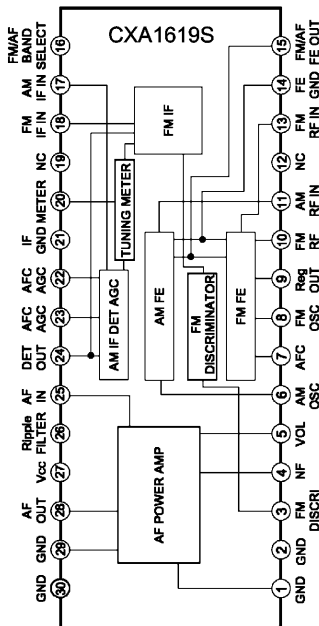
СХА1619М 28 pin SOP (Plastic) СХА1619S 30 pin SDIP (Plastic)



Микросхема представляет собой однокристалльный тракт АМ / ЧМ радиовещательного приемника, полный от антенного входа до УЗЧ. Разница между микросхемами в корпусах и некоторых параметрах. СХА1619М выполнена в 28-выводном корпусе SOP, микросхема СХА1619S – в 30-выводном корпусе SDIP. Электрические параметры микросхемы СХА1619S проставлены в скобках.

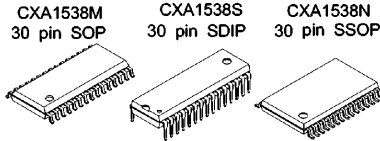
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ :

1. Напряжение питания 2–7,5V (2–8,5V)
номинальное значение 3V (3V)
2. Ток покоя при напряжении питания 3V, в режиме АМ 3,4 мА (3,4 мА).
3. Ток покоя при напряжении питания 3V в режиме ЧМ 5,3мА (5,3мА).
4. Максимальная выходная мощность УЗЧ при максимальном питании 0,7W (1W).
5. Максимальная выходная мощность усилителя 3Ч на нагрузке 8 Ом при напряжении питания 6 V 0,5W (0,6W).
6. КНИ на выходе ЧМ детек. 0,3% (0,3%)
7. КНИ на выходе АМ детек. 0,6% (0,6%)
8. КНИ усилителя 3Ч при выходной мощности 0,05W 0,3% (0,3%)
9. КНИ усилителя 3Ч при выходной мощности 0,5W 2,5% (2,5%)
10. Промежуточная частота АМ 455 кГц.
11. Промежуточная частота ЧМ 10,7 МГц.



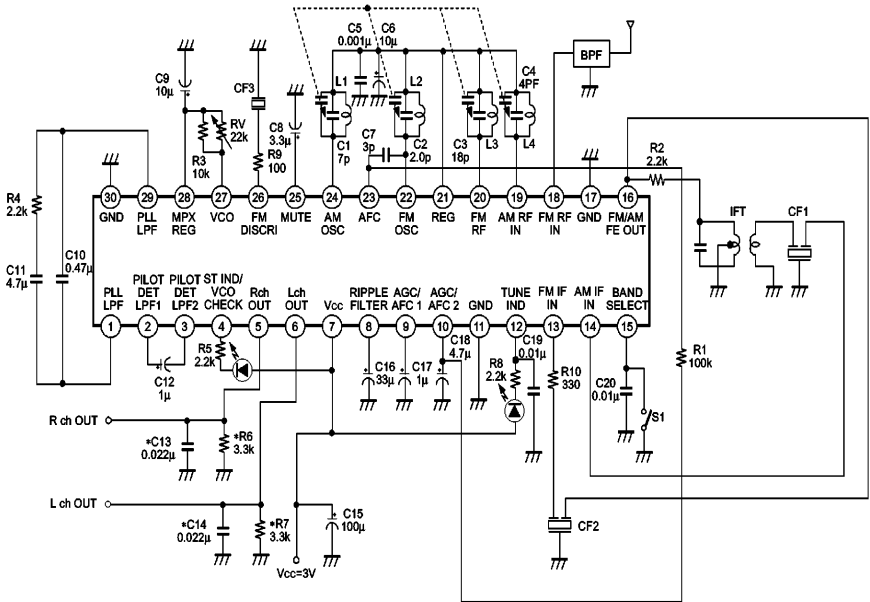
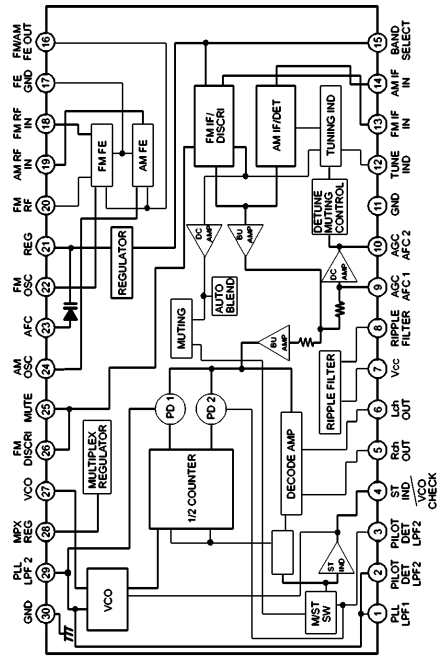
CXA1538M / CXA1538S / CXA1538N

Микросхема представляет собой однокристалльный тракт АМ / ЧМ стереофонического радиовещательного приемника без УЗЧ. Разница между микросхемами только в корпусах. CXA1538M – корпус SOP, CXA1538N – корпус SSOP, CXA1538S – корпус SDIP.

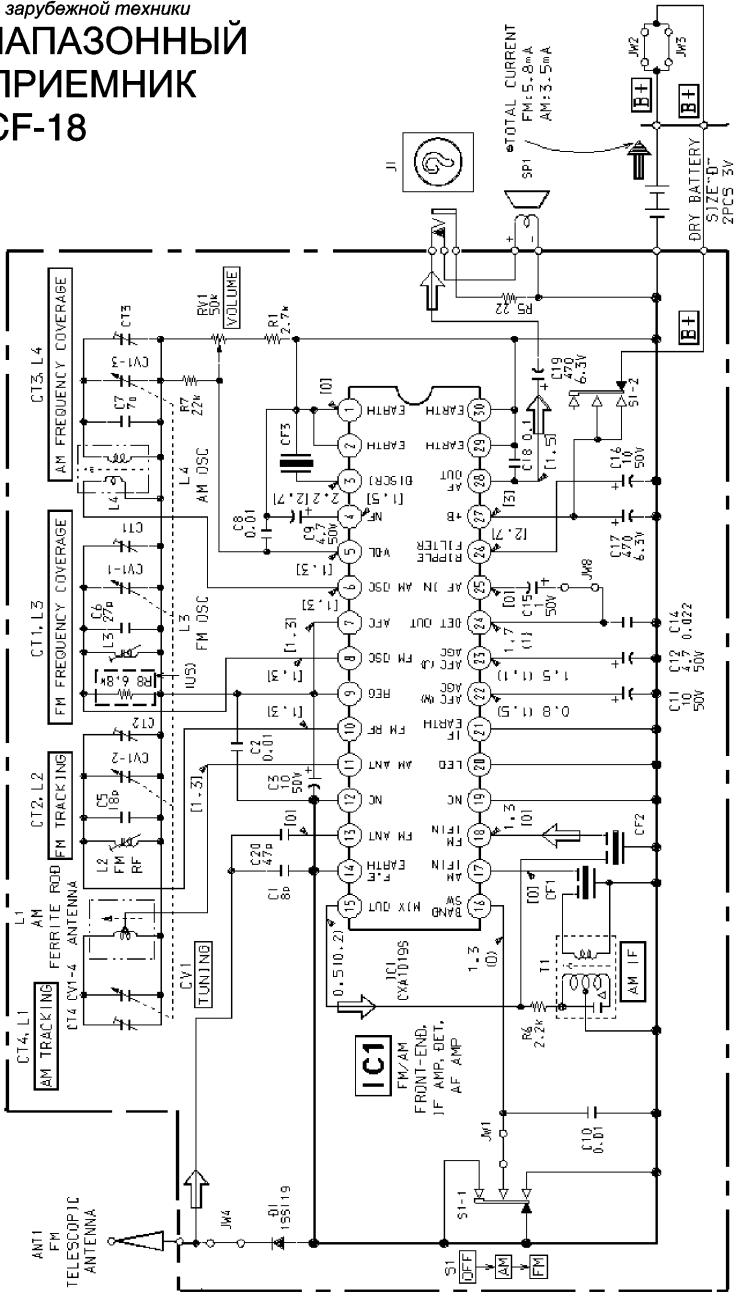


ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ :

1. Напряжение питания 2–9V.
номинальное значение ... 3V и 6V.
2. Ток покоя при напряжении питания 6 V в режиме АМ 8,5 mA.
3. Ток покоя при напряжении питания 6 V в режиме ЧМ 11 mA.
4. Ток покоя при напряжении питания 3 V в режиме АМ 5,5 mA.
5. Ток покоя при напряжении питания 3 V в режиме ЧМ 7,5mA.
6. КНИ ЧМ тракта номинальный 0,1 %, максимальный не более 2%.
7. КНИ АМ тракта номинальный 0,6 %, максимальный не более 2%.



ДВУХДИАПАЗОННЫЙ РАДИОПРИЕМНИК SONY-ICF-18

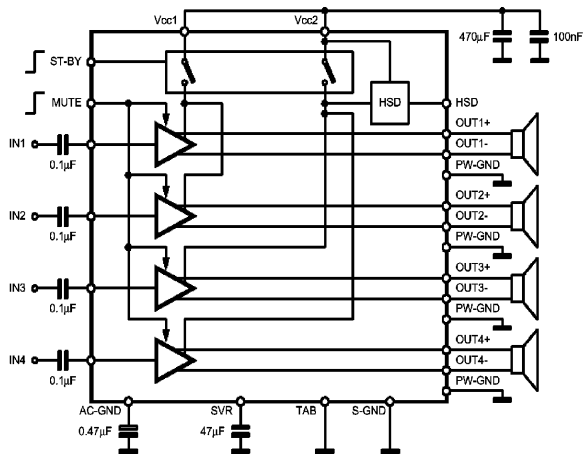


МИКРОСХЕМА УЗЧ TDA7560

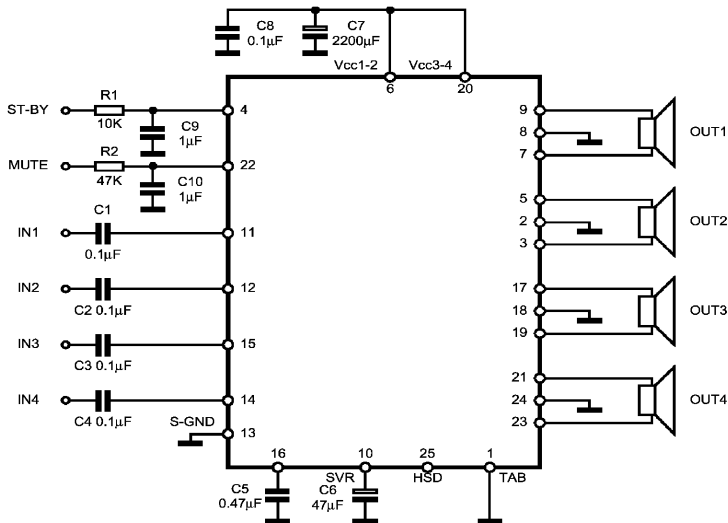
Микросхема представляет собой четырехканальный мостовой УМЗЧ, предназначенный для применения в автомобильной аудиотехнике. Микросхема выполнена в 25-выводном корпусе FLEXIWATT25.

ПАРАМЕТРЫ :

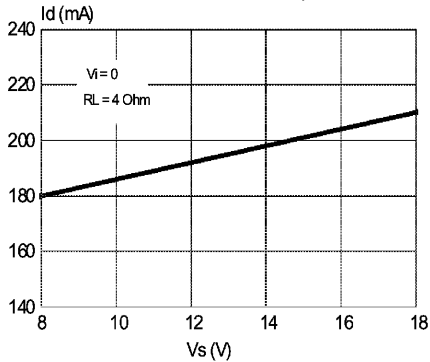
1. Напряжение питания (V_s) 8 ...18V.
номинальное значение 14,4V.
2. Максимальный потребляемый ток 10 А.
3. Диапазон рабочих температур: от -55°C до $+150^{\circ}\text{C}$.
4. Ток покоя в пределах 120...320 мА,
номинальное значение 200мА.
5. Выходная мощность при $V_s = 13,2\text{ V}$,
КНИ = 10%, $R_n = 4\text{ Ом}$ 25W.
6. Выходная мощность при $V_s = 13,2\text{ V}$,
КНИ = 1% , $R_n = 4\text{ Ом}$ 19W.
7. Выходная мощность при $V_s = 14,4\text{ V}$,
КНИ = 10% , $R_n = 4\text{ Ом}$ 30W.
8. Выходная мощность при $V_s = 14,4\text{ V}$,
КНИ = 1% , $R_n = 4\text{ Ом}$ 23W.
9. Выходная мощность при $V_s = 13,2\text{ V}$,
КНИ = 10% , $R_n = 2\text{ Ом}$ 45W.
10. Выходная мощность при $V_s = 13,2\text{ V}$,
КНИ = 1% , $R_n = 2\text{ Ом}$ 34W.



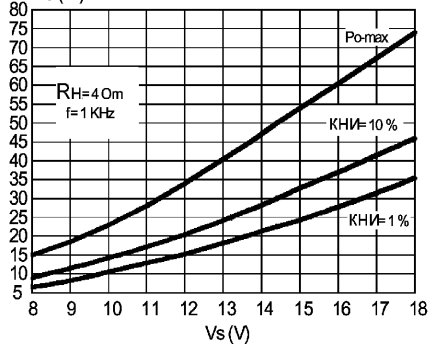
11. Выходная мощность при $V_s = 14,4\text{ V}$,
КНИ = 10% , $R_n = 2\text{ Ом}$ 55W.
12. Выходная мощность при $V_s = 14,4\text{ V}$,
КНИ = 1% , $R_n = 2\text{ Ом}$ 43W.
13. Максимальная выходная мощность при
 $V_s = 14,4\text{ V}$, $R_n = 4\text{ Ом}$ 50W.
14. Максимальная выходная мощность при
 $V_s = 14,4\text{ V}$, $R_n = 2\text{ Ом}$ 80W.
15. КНИ при выходной мощности 4 W типове
значение 0,006% , максимум 0,05%.
16. КНИ при выходной мощности 10W на
нагрузке 2 Ом не более 0,07% .
17. Входное сопротивление 100 кОм.



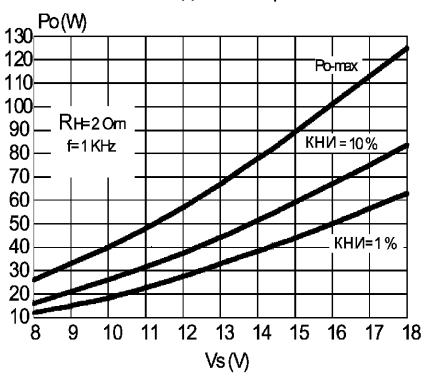
Зависимость тока покоя от напряжения V_s



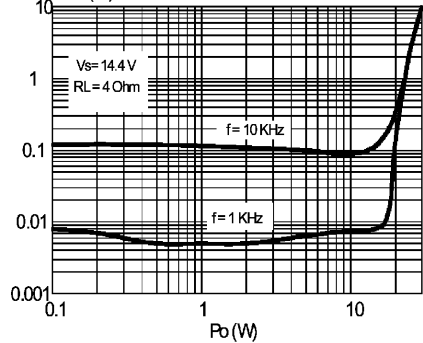
Зависимость выходной мощности от V_s
 P_o (W)



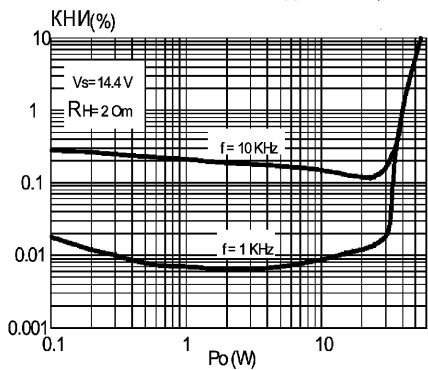
Зависимость выходной мощности от V_s



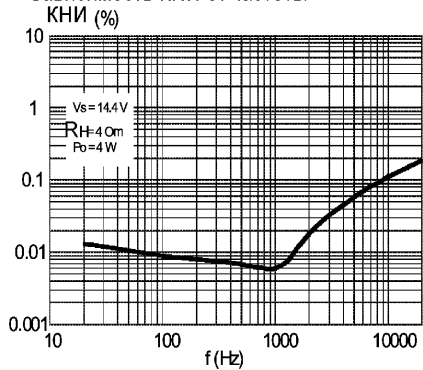
Зависимость КНИ от выходной мощности
КНИ (%)

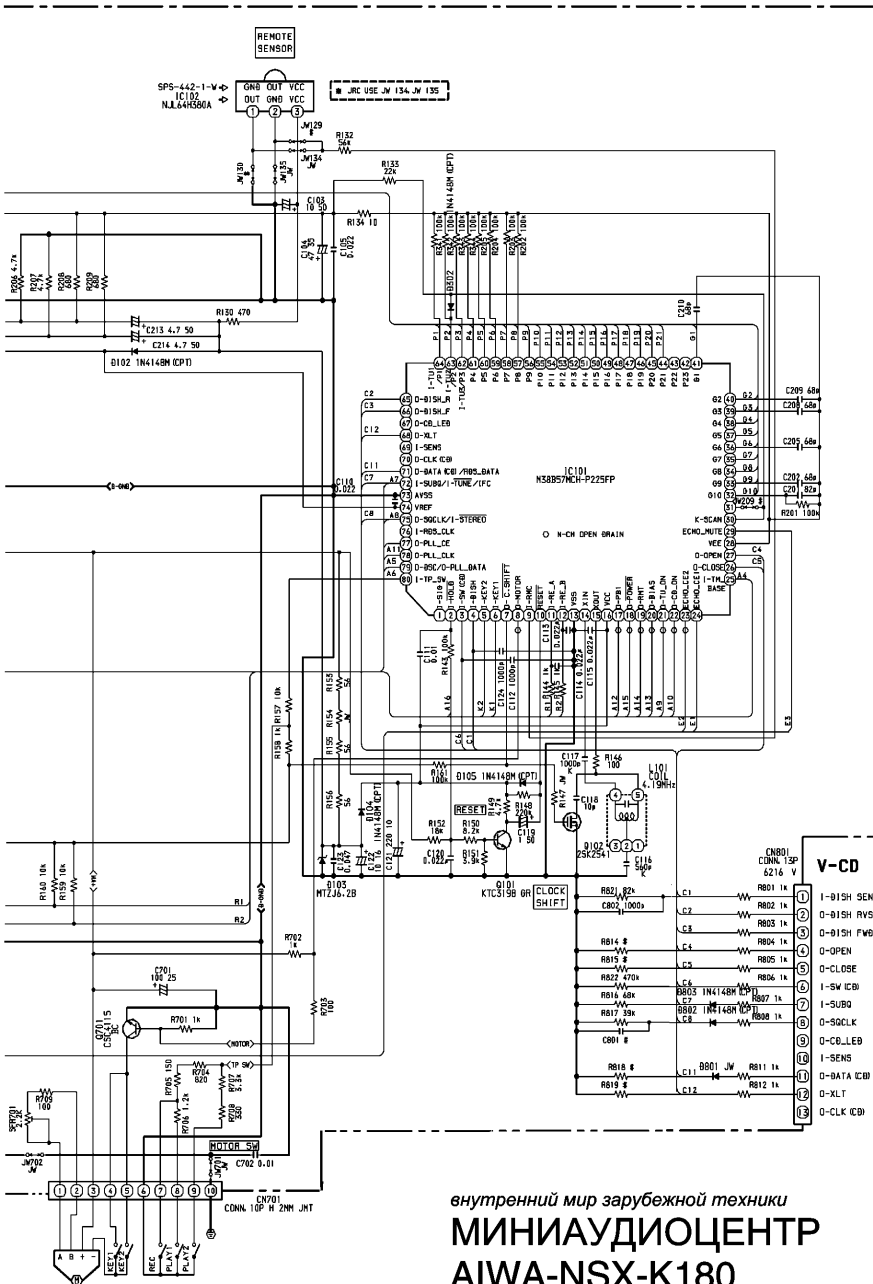


Зависимость КНИ от выходной мощности

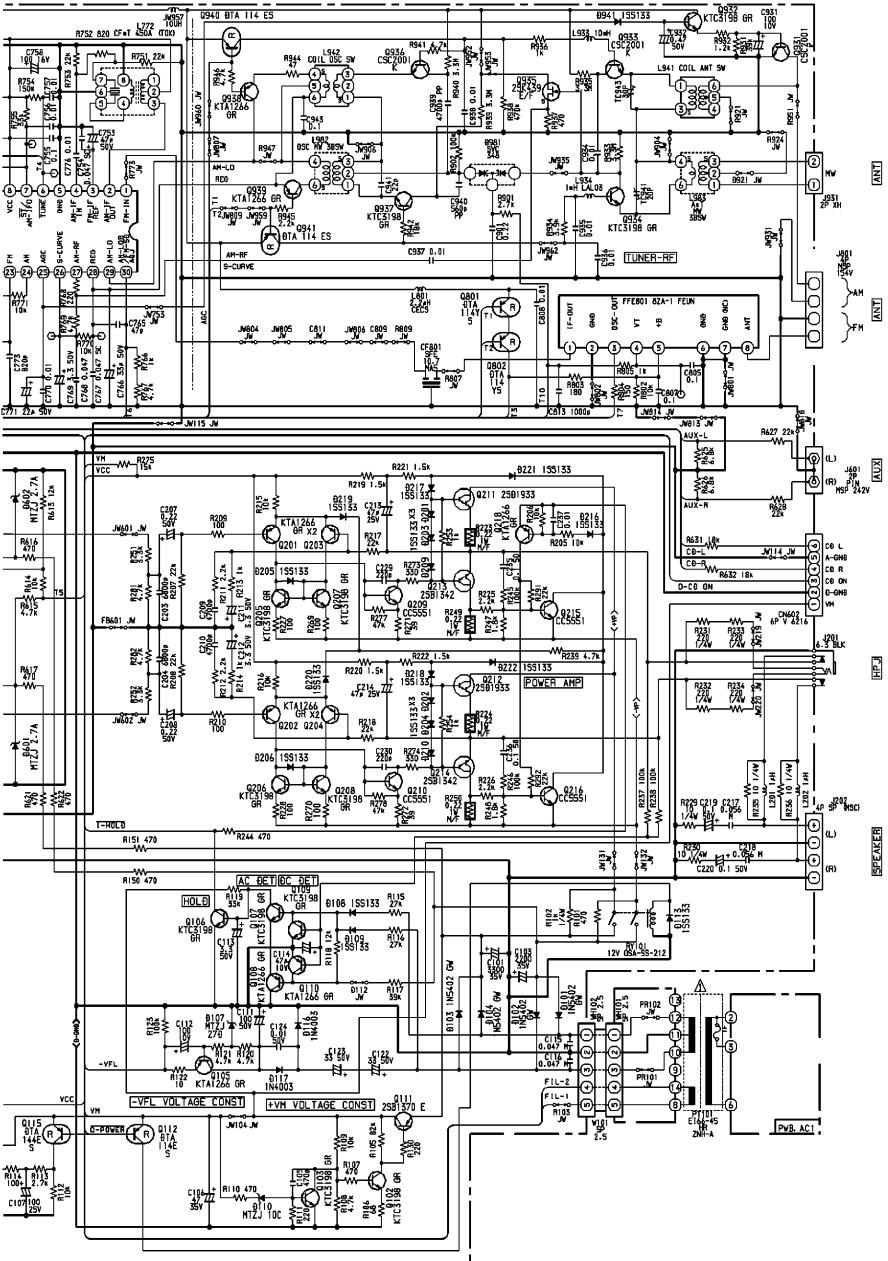


Зависимость КНИ от частоты





внутренний мир зарубежной техники
МИНИАУДИОЦЕНТР
AIWA-NSX-K180



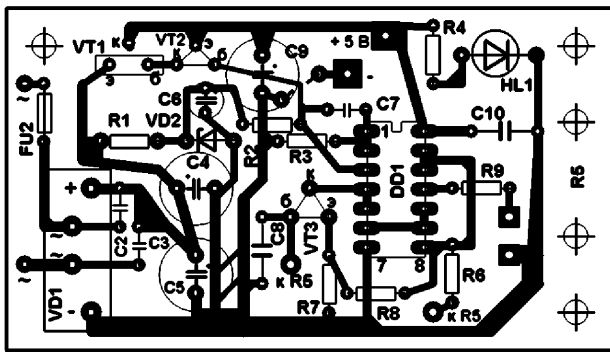


Рис. 2

На биполярном транзисторе VT3 и логических элементах DD1.2–DD1.4 построен перестраиваемый генератор прямоугольных импульсов. Частота генерации устанавливается переменным резистором R5. Применение каскада на транзисторе VT3 позволяет построить простой генератор прямоугольных импульсов с большим коэффициентом перестройки по частоте. Подключив конденсатор C8 другой ёмкости, можно изменить диапазон рабочих частот генератора. Вместо биполярного транзистора на месте VT3 может быть установлен и p-канальный полевой с изолированным затвором [Л2].

В устройстве могут быть применены постоянные резисторы C1-4, C2-23, МЛТ. Переменный резистор R5 подойдёт типа СП3-33-20 (с выключателем), СП3-33-32, СП3-4. Оксидные конденсаторы K50-35, K50-24. Высоковольтный конденсатор C1 — K15-5, остальные — K10-17, KM-5, KM-6. Трёхамперный диодный мост можно заменить на импортный KBPS1005...KBPS110, KBL005...KBL10. Стабилитрон VD2 — Д814В, KC207А, KC210Б, TZMC-10. Светодиод можно применить любой видимого света свечения, например, серий КИПД21, КИПД40, L1503, L63, L1543. Транзистор VT1 заменяется на любой из серий КТ835, КТ837, КТ816, КТ818. Этот транзистор устанавливается на П-образный

дюралюминиевый теплоотвод размерами (45+80×45)×38×2 мм. Транзисторы VT2 и VT3 можно установить серий КТ660, КТ645, КТ6111, КТ6114, SS8050, 2SC2331 с любым буквенным индексом. Трансформатор Т1 изготавливается на Ш-образном стальном сердечнике с площадью сечения магнитопровода 7 см². Первичная обмотка содержит 1560 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,23 мм. Вторичная обмотка наматывается проводом диаметром

0,9 мм и содержит 91 виток. Если к вторичной обмотке дмотать ещё 16 витков такого же провода, то к ней можно будет подключать низковольтный паяльник на 12 вольт 25 ватт. Габаритная мощность трансформатора будет около 32 ватт, ток через первичную обмотку при этом составит 0,135 А. Между первичной и вторичной обмотками трансформатора наматывается 6 слоёв фторопластовой или полиэтилентерефталатной плёнки. При их отсутствии можно воспользоваться и пропитанной парафином бумагой.

Устройство можно смонтировать на печатной плате, эскиз которой показан на рис. 2. В качестве корпуса к этому блоку питания можно приспособить отстёгиваемую акустическую «систему» от переносного китайского магнитофона или склеить его из листового полистирола. В качестве растворителя для клея можно взять дихлорэтан или более дешёвый ацетон.

Бутов А.Л.

Литература :

1. А.Бутов. К155ПА3 в стабилизаторе напряжения. ж.Радиоаматор, 2003, №11, с. 21.
2. А.Бутов. Генераторы на транзисторах КП501. ж.Схемотехника, 2002, №8, с.26-27.

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Недопустимые изменения сетевого напряжения приводят к выходу из строя бытовой техники. Так, уменьшение напряжения ниже нор-

мы для холодильника черевато тем, что двигателю может не хватить пускового момента и его обмот-

ка сгорит. Увеличение напряжения приводит к увеличению тока, протекающего через нагрузку, что тоже приводит к её выходу из строя.

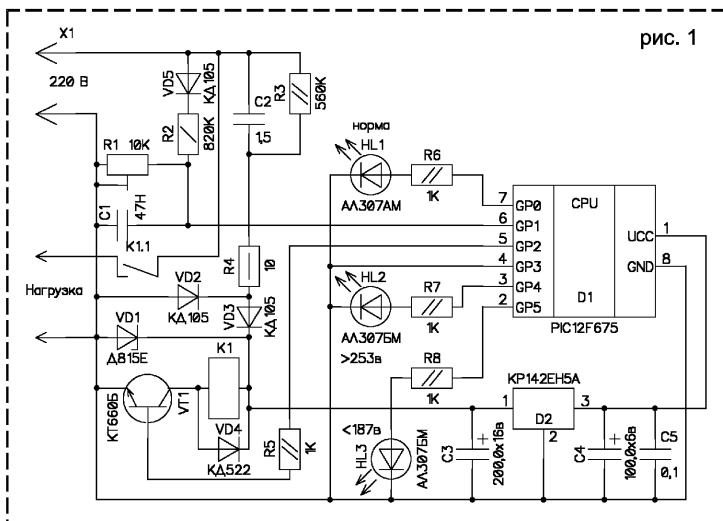


рис. 1

нагрузку и сигнализирует светодиодами. Предел 15% был выбран исходя не из ГОСТовских норм, а реальных разбросов сетевого напряжения и может быть легко подкорректирован изменением нескольких чеек программы.

Были собраны три конструкции. Первые две – по схеме, показанной на рис. 1, одна предназначена для встраивания в сдвоен-

Обрыв нейтрали на подстанции может увеличить сетевое напряжение до 380 В, чего не выдержит ни одна бытовая техника.

Предлагаемое устройство позволяет уберечь бытовую технику от аномальных изменений сетевого напряжения. Диапазон работоспособности устройства лежит в пределах 20-440 В. Допустимый ток порядка 16 А, и зависит в основном от применяемого реле. Микроконтроллер, входящий в состав устройства, отслеживает сетевое напряжение и в случае его изменения более чем на 15% отключает

ную розетку, а вторая для навешивания на квартирный автомат. Третья конструкция (рис. 2) дополнена сетевым фильтром и варисторами защищающими саму конструкцию, а заодно и потребителей, от импульсных помех.

Рассмотрим работу первой схемы (рис.1). Сетевое напряжение поступает на вход X1. Выпрямляется и ограничивается цепью C2,R4, VD1-VD3 на уровне 15 В. Затем стабилизируется микросхемой D2. От неё запитывается микроконтроллер. После некоторой задержки запускается внутренний генератор D1 и начи-

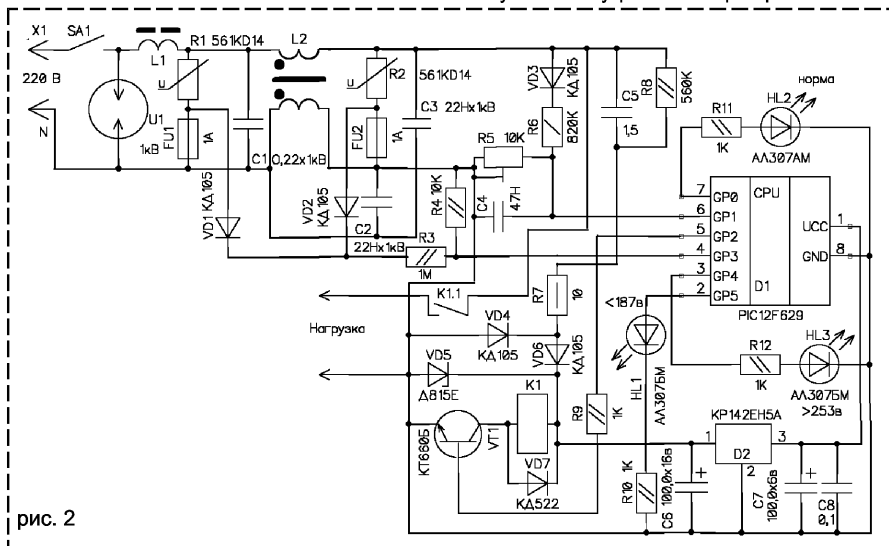


рис. 2

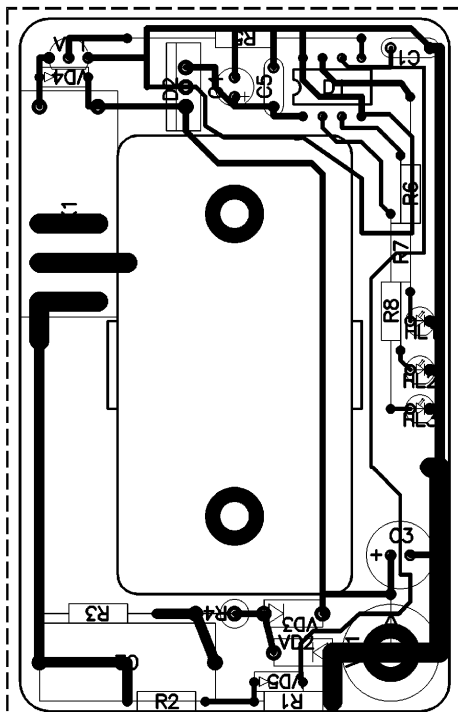


рис.3

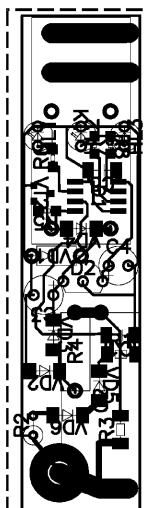


рис.4

нает выполняться программа. Напряжение, снятое с делителя R1,R2 поступает на вход GP1, настроенный как аналоговый вход компаратора. Контролируется входное напряжение и если оно в зоне 15% от номинала то включается реле K1 и светодиод HL1 "норма". Если напряжение в любой момент времени превысит 253 В контроллер отключит реле и включит светодиод HL2 в режиме мигания. Через 45 секунд контроллер вновь проверит сетевое напряжение и если оно в норме вновь включит реле. То же самое произойдет, если напряжение снизится ниже 187 В, с той лишь разницей, что будет мигать HL3. В данном случае измерение минимума напряжения производится через

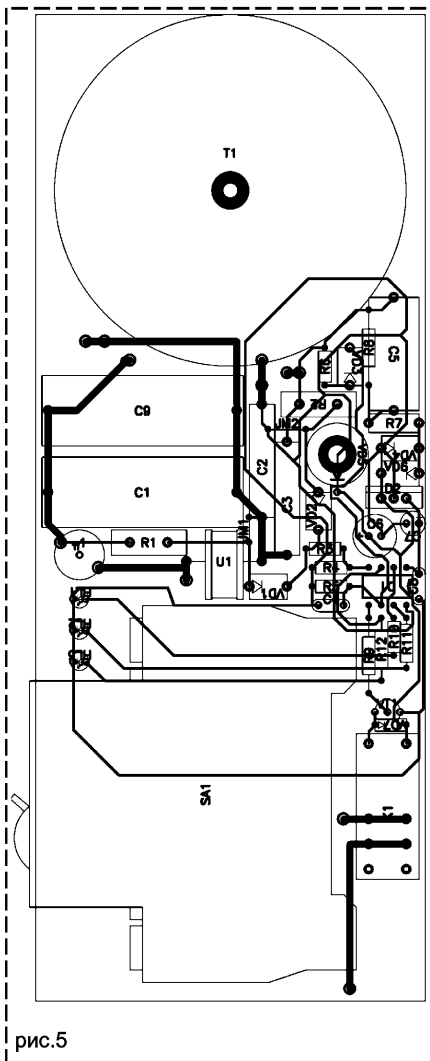


рис.5

5 мс. после перехода сетевого напряжения через ноль, то есть на максимум синусо-иды. Конденсатор C1 совместно с резисторами R1 и R2 представляет собой фильтр низкой частоты, препятствующий срабатыванию компаратора от импульсных помех. Если его не установить устройство будет срабатывать от кратковременной просадки напряжения, например, в результате включения двигателя холодильника. Следует заметить, что быстродействие срабатывания защиты зависит в

ТАБЛ.1.

```

:020000040000FA
:100000000128831264008501443099009F01831602
:1000100002309F0000308B008F308100023085005D
:100020000FF3090008312CF30B70004308B001E308C
:10003000B90064008316A13099008312191F192892
:1000400064008316A13099008312191B202883169F
:100050008B30990083126400191F3F28B702B289F
:10006000CF30B70080B2B28043088008316863089
:1000700099008312191B4D280515051419288501AF
:100080000516572005125720B90B3F281E30B9001E
:10009000CF30B70004308B001928850185165720B5
:1000A00085125720B90B4D281E30B9001928FF3092
:1000B000B4000130B5000230B606400B50B612811
:0A00C000B40B5D28B60B5D280800A4
:02400E00CC3FA5
:00000001FF

```

ТАБЛ.2.

```

:020000040000FA
:100000000128831264008501443099008316003072
:100010008B008F3081000A3085008312CF30B7000B
:1000200004308B001E30B90064008316A130990076
:100030008312191F142864008316A13099008312BВ
:10004000191B1B2883168B30990083126400191F1B
:100050003C28B7082628CF30B7008B0B2628043031
:100060008B008316863099008312191B4A2805159B
:100070000514851954281428850105165A200512DF
:100080005A20B90B3C281E30B900CF30B7000430DD
:100090008B001428850185165A2085125A20B90BFC
:1000A0004A281E30B9001428850105145A2005106D
:1000B0005A205428FF30B4000130B5000230B60099
:1000C0006400850B6428B40B6028B60B602808008B
:02400E004C3E26
:00000001FF

```

основном от быстродействия примененного реле и номинала конденсатора С1.

В третьей конструкции (Рис.2) добавлен фильтр L1,L2,C1-C3,R1,R2, а заодно и организована схема сленжения за исправностью варисторов VD1,VD2,R3,R4, так как от больших импульсных выбросов они могут выходить из строя. Если это произойдет будет моргать светодиод HL2.

Детали (рис. 2). В качестве D2 можно применить микросхему 78L05. С1-С3 типа К78-2, С5 типа К73-17 на напряжение 500-600В, С7-С8

типа К50-35, остальные – КМ. VD5 может быть Д815Д. Резисторы типа МЛТ. U1 – разрядник с напряжением пробоя 1 кВ. Варисторы 561KD14 можно заменить любыми с энергией поглощения 50-200 Дж. Дроссель L1 намотан на сердечнике от магнитной антенны, диаметром 8 мм и длиной 20 мм проводом диаметром 1,5 мм, содержит 20 витков. Дроссель L2 расположен на кольце из альсифера диаметром 50-60 мм, содержит 15-20 витков провода диаметром 1,5 мм, сложенных вдвое.

Во всех конструкциях можно применить микроконтроллеры как PIC12F675 так и PIC12F629. В первом случае записывается программа из табл. 1, во втором – табл. 2.

Наладивание сводится к подбору резистора R1 (рис.1) или R5 (рис.2). Подключаем X1 к выходу ЛАТРА, на котором устанавливаем 253В, и увеличивая номинал R1 (R5) добиваемся включения светодиода HL2 (HL3). Зона 187 В будет выставлена автоматически. Если необходимо сдвинуть верхнюю зону, например, в 240 В, то нижняя так же измениться до 174 В. Во время наладки соблюдайте осторожность, чтобы не произошло случайного обрыва резистора R1 (R5), так как это может вывести микроконтроллер из строя.

Все конструкции выполнены на печатных платах из одностороннего стеклотекстолита толщиной 1,5-2 мм. На рис. 3 изображена плата для двойной розетки, её размеры 56х90 мм, на рис. 4 – для подсоединения к квартирному автомату, её размеры 15,5х65 мм, на рис. 5 – устройство с фильтром, её размеры 78х200мм.

Монтаж платы рис.4 выполнен поверхностным способом, поэтому там установлен импортный стабилитрон на 12-15 В и мощность 1,3 Вт, применен микроконтроллер в корпусе SOIC, керамические резисторы конденсаторы типоразмера 0603, 0805, 1206.

Абрамов С.М.

РАДИОТЕЛЕФОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

В последнее время в продаже появились телефоны с радиодлиннителями большого радиуса действия (5 км и более), но стоимость таких аппаратов довольно высока, например, радиотелефон "HARVEST" с комплектом внешней антенны и кабелем стоит порядка 300\$. Предлагаемая схема позволяет использовать симплексные радиостанции (без переделок) для связи телефонного абонента (ТА) с радиобъектом (РТА), причем, оснатив радиотелефонный интерфейс дополнительным блоком,

радиобонент получает возможность сам набирать телефонный номер. Дальность связи между базовой и мобильной радиостанциями зависит от параметров радиостанций и может достигать 50 км и более.

Принципиальная схема радиотелефонного интерфейса представлена на рисунке 1. Подключение блока к базовой радиостанции осуществляется с минимальными переделками последней : подпаиваются провода параллельно +12V, громкоговоритель (Гр.), микрофону (МКР.), общему проводу (ОБЩ.) и тангенте управления прием/передача (УПР.). Блок позволяет отвечать только на входящие звонки. Рассмотрим работу его схемы в

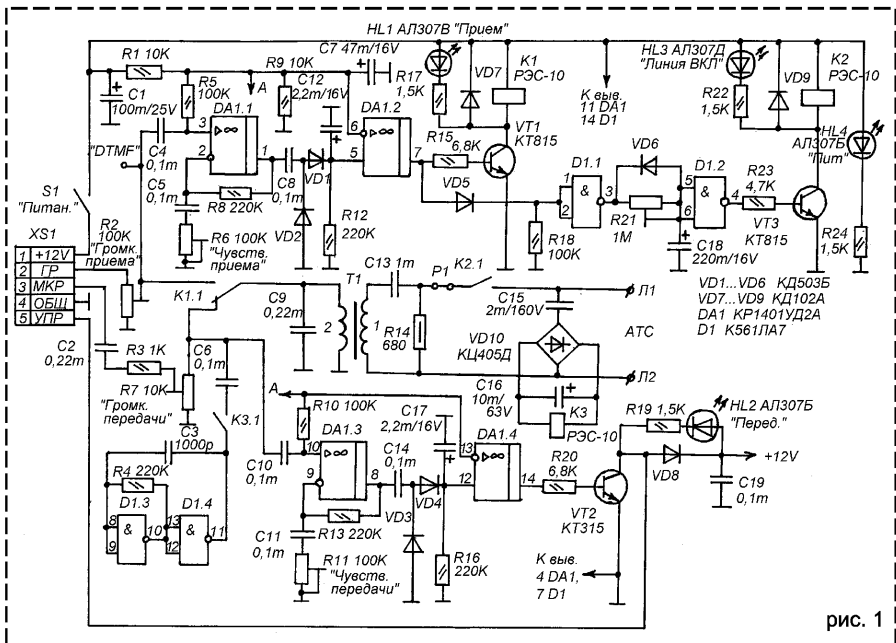


рис. 1

режиме входящего вызова с АТС. Вызывной сигнал с линии Л1, Л2 подается через мост VD10 на вызывное реле К3. Через контакты К3.1 сигнал частотой 1 кГц подается на "МКР." радиостанции и через С10 на операционный усилитель DA1.3 (Кус = R13/R11), резисторы R1 и R9 создают искусственную среднюю точку для питания DA1. С выхода 8 DA1.3 сигнал поступает на вход 12 DA1.4, который включен как компаратор (Л1), причем от емкости С17 зависит то, сколько времени на выходе 14 DA1.4 будет "1" после размыкания контактов К3.1. С выхода 14 DA1.4 "1" открывает VT2 и провод "УПР." подключается к корпусу, радиостанция переходит на передачу.

Услышав вызывной сигнал 1 кГц РТА и в течение некоторого времени, но не менее 3 секунд, говорит в микрофон, отвечая на вызов. Ограничение времени вызвано тем, что радиоабонент может ответить только в паузах между вызывными сигналами, когда базовая радиостанция находится на приеме.

Сигнал с "ГР." через С4 поступает на операционный усилитель DA1.1 (Кус = R8/R6) и далее на компаратор DA1.2. От емкости С12 зависит сколько времени на выходе 7 DA1.2 будет "1" после пропадания сигнала на "ГР.". С выхода 7 D1.2 "1" открывает VT1, срабатывает К1 и контактами К1.1 подключает "ГР." радиостанции к обмотке 2 линейного трансформа-

тора Т1. Одновременно "1" с выхода 7 DA1.2 через диод VD5 вызывает срабатывание электронного реле времени на D1.1 и D1.2 и включает К2, которое своими контактами К2.1 замыкает телефонную линию через R14, что эквивалентно режиму "снятие трубки". Когда РТА молчит 2 Т1 подключена через К1.1 к "МКР." радиостанции и через С10 к DA1.3, следовательно, от голоса ТА радиостанция включается на передачу. Реле времени необходимо для "удержания" линии АТС, когда РТА молчит (на "ГР." нет сигнала), если РТА молчит более 30 секунд (время устанавливается с помощью R21 экспериментально), то К2 отпускает, что эквивалентно режиму "трубка положена". Иначе говоря, "отбой" происходит через 30 секунд после последнего включения РТА. Режим работы интерфейса индицируется соответствующими светодиодами.

Настройка : R2 устанавливает требуемую громкость от РТА к ТА (регулятор громкости на базовой радиостанции в среднем положении), а R7 от ТА к РТА. Регулировкой R6 в дежурном режиме добиваются, чтобы HL1 был на грани включения, а регулировкой R11 при установленной связи РТА-ТА, если ТА молчит, то HL2 не светится, – заговорил HL2 – включился.

Необходимо подобрать емкость С12 и С17, причем минимальное значение емкости С12 ограничено тем, чтобы не "рвались" слова и

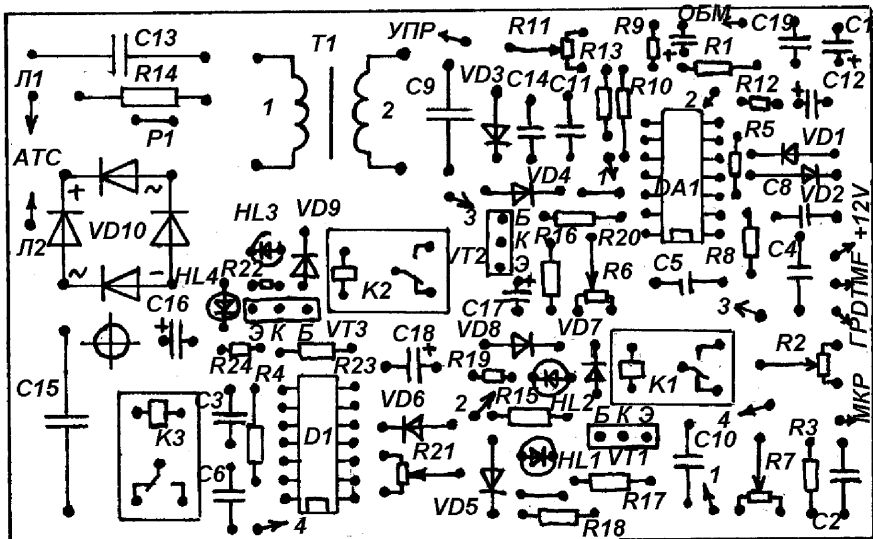
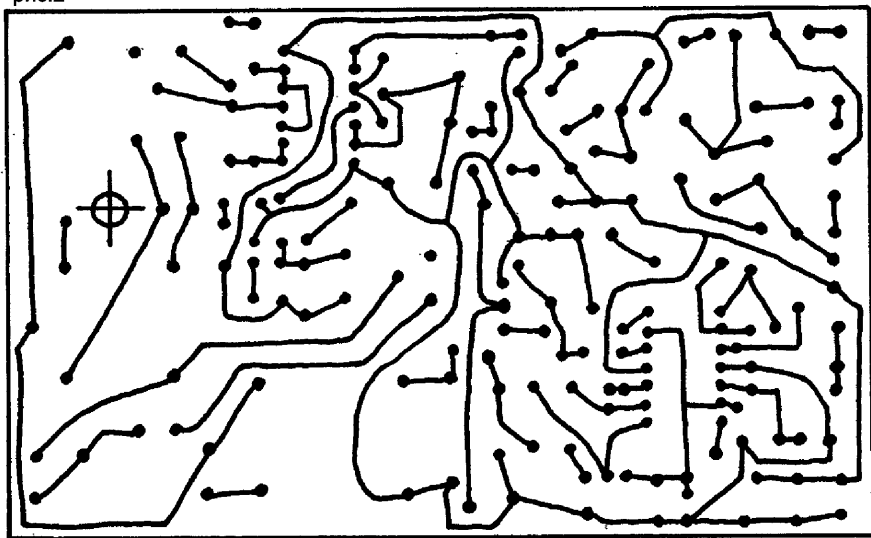


рис.2



фразы от РТА, а максимальное значение – чтобы не "проглатывались" первые буквы от РТА в начале разговора. Критерий выбора минимальное емкости C17 такой же как C12, только от ТА, а максимальное значение C17 должно быть таким, чтобы при прослушивании сигнала "занято" от АТС мигал HL2 "передача". Емкость C12 может быть больше чем C17.

Если логика управления базовой радиостанцией отличается от указанной ("передача" вывод "УПР." на корпус), например, для включения передачи необходимо подать "+" на провод "УПР.", то достаточно параллельно VD8 включить обмотку дополнительного реле, контактами которого можно управлять проводом "УПР."

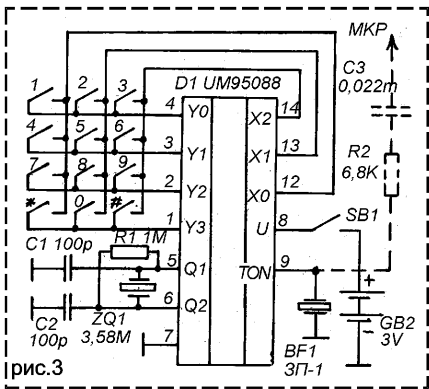


рис.3

ется специальным кодом DTMF. Бипер просто прикладывается к радиостанции PTA, так, чтобы между микрофоном и BF1 была акустическая связь. Для повышения помехоустойчивости его можно подключить непосредственно к микрофону радиостанции PTA, как это показано на рис. 3.

Схема декодера DTMF – PULSE представлена на рис. 4. В момент подачи питания счетчик D1 устанавливается в нулевое положение с помощью цепи C7-R6. На выходе D1 устанавливаются логические нули, а на выходе 1 D2 – "1", которая запрещает работу генератора наборных импульсов на D3.1 и D3.2.

После приема DTMF сигнала, он декодируется при помощи DA1 в четырехразрядный двоичный код на выходах 11, 12, 13, 14 DA1, который поступает на входы 4, 12, 13, 3 предустановки счетчика D1.

Одновременно с вывода 15 DA1 поступает, немного задержанный при помощи R4-C6, импульс на вывод 1 D1 для включения предустановки счетчика. На выходах D1 появляется код, отличный от "0000", который поступил от DA1, и на выходе 1 D2 устанавливается "0", который разрешает работу генератора на D3.1 и D3.2. Импульсы с его выходов поступают на вход "C" счетчика D1 и на транзисторный ключ на VT1, который, в свою очередь, управляет реле K1, при помощи которого производится импульсный набор номера. Счетчик D1 работает на реверс, поэтому по поступлении на его вход C количества импульсов, двоичный код которого установлен на входах предустановки D1, счетчик установится в состояние "0000" и генератор на D3.1 и D3.2 выключится (Л.4).

На элементах D3.3, D3.4, D2.2, D4 собрана схема "отбой / подключение". После нажатия кнопки "#", на бипере и декодирования DTMF сигнала, на выходах 8, 9 D3.3 и 12,13 D3.4 появляются логические "1" (код # – 0011), т.е. на входах D2.2 будут логические "0", а на выходе 13 D2.2, соответственно, "1", которая переключит триггер D4 (на выходе D4 – "1"), VT3 (рис. 1) открывается, K2 срабатывает – "снятие трубки". Диод VD2 необходим для

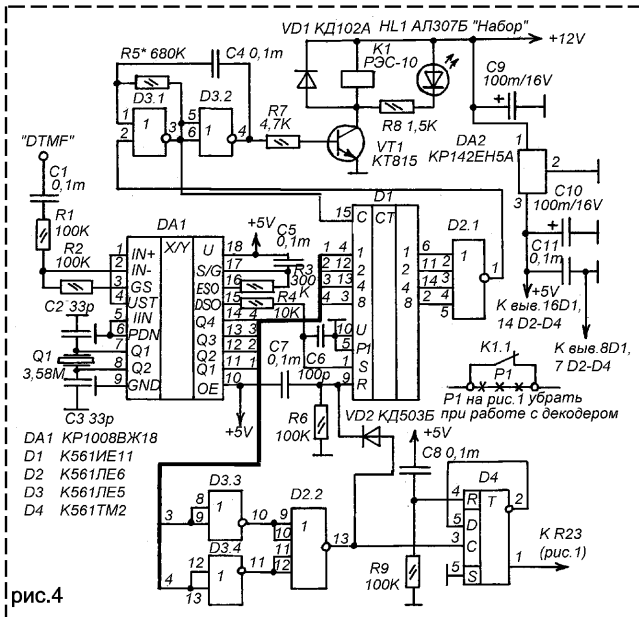


рис.4

Контролировать линию АТС удобно подключаемшись наушниками через конденсатор 0,047 мкФ /160 В к линии Л1, Л2.

Печатная плата радиотелефонного интерфейса без блока набора номера представлена на рис. 2.

Для получения возможности набора номера РТА необходимо дополнить схему интерфейса декодером DTMF– импульсный набор (PULSE), а для РТА приобрести или собрать по схеме на рис. 3 бипер. Бипер – тональный кодер для дистанционного управления абонентскими устройствами (Л.2). Нажатая клавиша кодиру-

новлен на входах предустановки D1, счетчик установится в состояние "0000" и генератор на D3.1 и D3.2 выключится (Л.4).

На элементах D3.3, D3.4, D2.2, D4 собрана схема "отбой / подключение". После нажатия кнопки "#", на бипере и декодирования DTMF сигнала, на выходах 8, 9 D3.3 и 12,13 D3.4 появляются логические "1" (код # – 0011), т.е. на входах D2.2 будут логические "0", а на выходе 13 D2.2, соответственно, "1", которая переключит триггер D4 (на выходе D4 – "1"), VT3 (рис. 1) открывается, K2 срабатывает – "снятие трубки". Диод VD2 необходим для

обнуления счетчика D1 при принятии кода "#". После нажатия "#" необходимо нажать "1" для подготовки триггера D4 к следующему переключению. Для отбоя ("трубка положена") необходимо еще раз нажать "#1", положительный импульс на З D4 переключит триггер в противоположное состояние. Итак, "#1" – код отбоя и код подключения при входящем вызове. Если РТА будет набирать номер, то надо нажать "#" и далее набрать номер абонента.

Налаживание. Подбором R5 устанавливается частота набора 9...11 Гц, на практике, чуть меньше максимальной частоты, при которой безошибочно набирается номер.

При подключении декодера к интерфейсу в схеме последнего необходимо удалить VD5, R18, VD6, R21, D1.2, C18, а левый по схеме вывод R23 (рис. 1) подключить к выводу 1 D4 (рис. 4). Также необходимо подключить точки : "DTMF", "+12V", "ОБЩ.", а нормально замкнутые контакты реле К1 (рис. 4) включить на место перемычки P1 (рис. 1).

Набор номера РТА. Абонент нажимает тангенту "передача" и затем на бипере код подключения "#" (трубка снята). Далее, не отпуская тангенты, набирает телефонный номер со скоростью, примерно, 1 цифра в 2-3 секунды, затем включаются на "прием" и слушает контроль посылки вызова и ответ абонента АТС. Разговор ведется так, как указано выше. Для отбоя РТА включается на передачу и в течение 2 секунд нажимает на "#", а затем быстро на "1". И переходит на прием. "Трубка положена", интерфейс в дежурном режиме.

В устройстве применяются микросхемы серии К561, их можно заменить аналогичными серий КР561, К1561.

Микросхема КР1401УД2А заменима на КР1401УД1, КР1401УД2Б. Бипер на UM95088 можно собрать на любой другой телефонной микросхеме, позволяющей набирать номер в

тональном режиме, включив её по типовой схеме.

Микросхема КР1008ВЖ18 заменяется на КТ3170, HM9270, IL9270-N. Транзистор КТ815 возможно заменить на КТ817 или КТ315, при условии, что ток через обмотки реле не превышает 100 мА.

Кварцевый резонатор на 3,58 МГц можно использовать от телефонных аппаратов с тональным набором номера (TONE), а так же от телевизоров с системой цветности NTSC. Диоды КД102 заменимы на КД103, КД104, КД105, а КД503 – на КД521, КД522.

Реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.303), можно заменить на РЭС-15, РЭС-49, РЭС-55А с напряжением срабатывания 8...12 В, отформовав соответствующим образом выводы для установки на печатную плату.

T1 – согласующий трансформатор от малогабаритных приемников, сопротивление обмоток 50...200 Ом, соотношение витков 1 : 2.

Необходимым условием работы интерфейса является наличие шумоподавителя на базовой радиостанции. Также, если интерфейс будет работать без декодера, необходимо чтобы при переходе с передачи на прием в динамике базовой радиостанции не прослушивался кратковременный шум.

Ершов Р.Е.

Литература :

- 1. Иванов А. Тракт ЗЧ приемника портативной радиостанции. ж. Радио №1, 1997, с.66.*
- 2. Бунцев Н.И. Ремонт зарубежных телефонов. Москва "Солон-Р", 2000, с. 195.*
- 3. Кизляк А.И. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. Москва, Антелком, 1999, с.155.*
- 4. Адымов И. Автомат для вызова милиции. ж.Радиоконструктор 09-2003, с. 29.*

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Для подстройки различных контуров, корректировки частоты кварцевых резонаторов радиолюбители обычно применяют керамические подстроечные конденсаторы типа КПК, КПК-МН. В том случае если такой конденсатор недоступен, аналог подстроечного конденсатора можно сделать из простой обмоточной проволоки.

Для одной обкладки (статора) берут

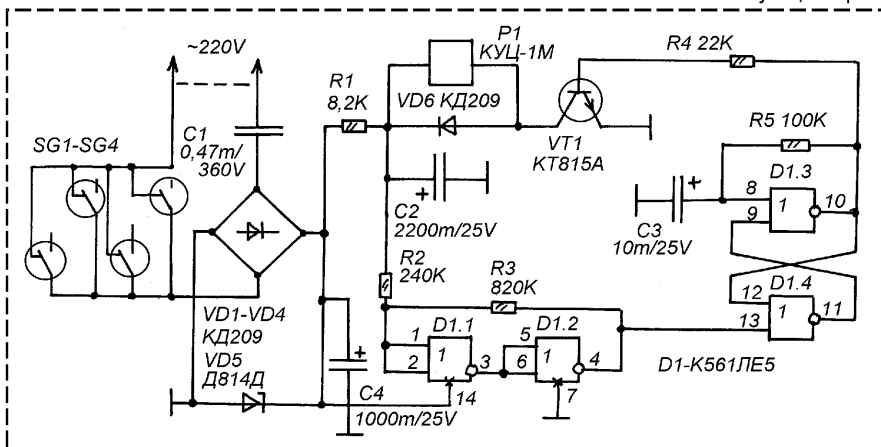
небольшой отрезок толстого намоточного провода, например, ПЭВ 0,8. Зачищают изоляцию только на его небольшом участке (достаточном для монтажа на плате). Ротором служит тонкий намоточный провод (ПЭВ 0,1), его нужно зачистить от изоляции и облудить. Затем тонкий провод наматывают на изолированную часть толстого провода.

Подстройка емкости производится наматыванием и отматыванием тонкого провода, при этом изменяется площадь обкладки ротора.

Фиксируют ротор парафином или клеем.

ЗАЩИТА ОТ ВЗРЫВА БЫТОВОГО ГАЗА

дит накопление энергии. Затем, вы отпускаете кнопку, и последовательно с катушкой включается конденсатор, в катушке возникает возмущение, и на её высоковольтной обмотке возникает высоковольтный импульс, который



Судя по телевизионным передачам, в последнее время в стране участились взрывы бытового газа в домах и квартирах. Конечно, пожарники и "газовики" проводят различные расследования взрывов и делают выводы, но на мой взгляд "простого обывателя" причина взрыва очень проста. Если раньше перебои с снабжением газом или понижения его давления в трубах были большой редкостью, то сейчас это происходит по несколько раз в неделю. В результате, если вам захотелось, например, попить чаю, вы ставите чайник и включаете газовую горелку. Газ горит, чайник греется. И вот, газ отключили или его давление сильно понизилось. Это приводит к тому, что горелка потухает. Но, кранчик газовой плиты остается открытым. Затем, через некоторое время газ дают, но горелка не зажжена, поэтому газ поступает в помещение, и после того как его накопится достаточное количество, может произойти взрыв (например, от искры выключателя света) или отравление.

Избежать этой "неприятности" можно, если пока хотя бы один из краников плиты находится в положении будет периодически включаться поджиг газа. Проще всего это реализовать, если у вас современная газовая плита с электроподжигом.

Система электроподжига газовых плит очень похожа на контактную систему зажигания автомобиля. Вы нажимаете кнопку, через неё поступает постоянное напряжение на высоковольтную катушку (трансформатор). Происхо-

дствует на разрядник, установленный возле газовой горелки. В общем, все как на "жигулях".

Принципиальная схема автомата, периодически "нажимающего" и "отпускающего" эту кнопку показана на рисунке. Сам автомат включается при помощи герконов (переключающих). Герконы установлены возле валов ручек включения газа. На этих валах на пластмассовых дисках установлены постоянные магниты таким образом, чтобы в выключенном положении магнит действовал на расположенный рядом геркон. Таким образом, когда все ручки выключены все герконы находятся в разомкнутом положении и питание на схему не поступает.

При повороте одной или нескольких ручек от выключенного положения магнит (или магниты) отходят от геркона (или герконов) и ток подается на схему.

Начинает работать бестрансформаторный источник питания на элементах C1, VD1-VD4, VD5 и на VD5 появляется постоянное напряжение 12-13V. Это напряжение подает питание на микросхему D1 и одновременно начинает заряжаться через резистор R1 оксидный конденсатор большой емкости C2. На его зарядку до напряжения 9-10 V уходит примерно времени 10-15 секунд. Триггер Шмитта на элементах D1.1-D1.2 переключается в единичное положение. Логическая единица с выхода D1.2 поступает на один из входов RS-триггера D1.3-D1.4. На этом RS-триггер построен одновибратор, который формирует импульс, длитель-

ность которого определяется цепью R5-C3. Этот одновибратор формирует импульс, который поступает на базу транзистора VT1. Тот открывается и подключает к конденсатору C2 обмотку реле P1. C2 разряжается через реле и реле кратковременно замыкает свои контакты, которые подключены параллельно кнопке поджига газовой плиты. Происходит искровой разряд, который поджигает газ, если горелка погасла, но подача газа восстановилась. Если же газ горит, то искра никакого влияния на работу плиты не оказывает.

Таким образом, все время пока хотя бы один из краников плиты находится в открытом положении, срабатывает поджиг газа с периодичностью 10-15 секунд.

В схеме применяются относительно редкие трехвыводные герконы (перекрывающие). Устройство можно существенно упростить если отказаться от этих герконов и сделать подачу питания не схему постоянной и независимой от положения ручек газовой плиты. В этом случае, будет только одна неприятность – реле будет щелкать каждые сутки с периодом в 10-15 секунд. Если это никого не раздражает, то герконы не нужны.

Источник питания может быть и трансформаторным, например, можно использовать готовый сетевой адаптер с выходным напряжением 12V, подключив его вывод параллельно C4. При этом, элементы C1, VD1-VD5 нужно удалить.

Реле используется типа КУЦ-1, от систем дистанционного управления советских цвет-

ных телевизоров. Обе контактные группы этого реле включены параллельно (на схеме они не показаны).

Микросхему K561ЛЕ5 можно заменить любым другим аналогом КМОП-логики (K1561ЛЕ5, K176ЛЕ5, KA561ЛЕ5 и т.д.).

Все электролитические конденсаторы типа ELCOT (улучшенный аналог K50-35). Конденсатор C1 – K73-17, но его можно заменить другим на такую же емкость и напряжения не ниже, например, использовать какой-нибудь старый – МБГТ, БМТ, МБМ.

Транзистор КТ815 можно заменить другим, например, КТ817, КТ604, КТ602, КТ940, КТ807, и другими аналогичными.

Стабилитрон Д814Д можно заменить другим аналогичной мощности на напряжение 10-14V. Желательно, чтобы стабилитрон был в металлическом корпусе. Диоды КД209 заменимы на КД105, Д226, КД226 и другие на напряжение не ниже 300V. Дiode VD6 может быть, практически, любым.

Налаживание заключается в подборе сопротивления R2, так, чтобы реле срабатывало при напряжении на конденсаторе C2 примерно на 10-15% ниже напряжения на C4.

Герконы импортные, перекрывающие длиной 44 мм. и диаметром примерно 5 мм. Марка их не известна (на корпусе нет никакой маркировки), цвет стеклянного корпуса – зеленый. Как уже отмечалось выше, герконы можно исключить.

Каравкин В.

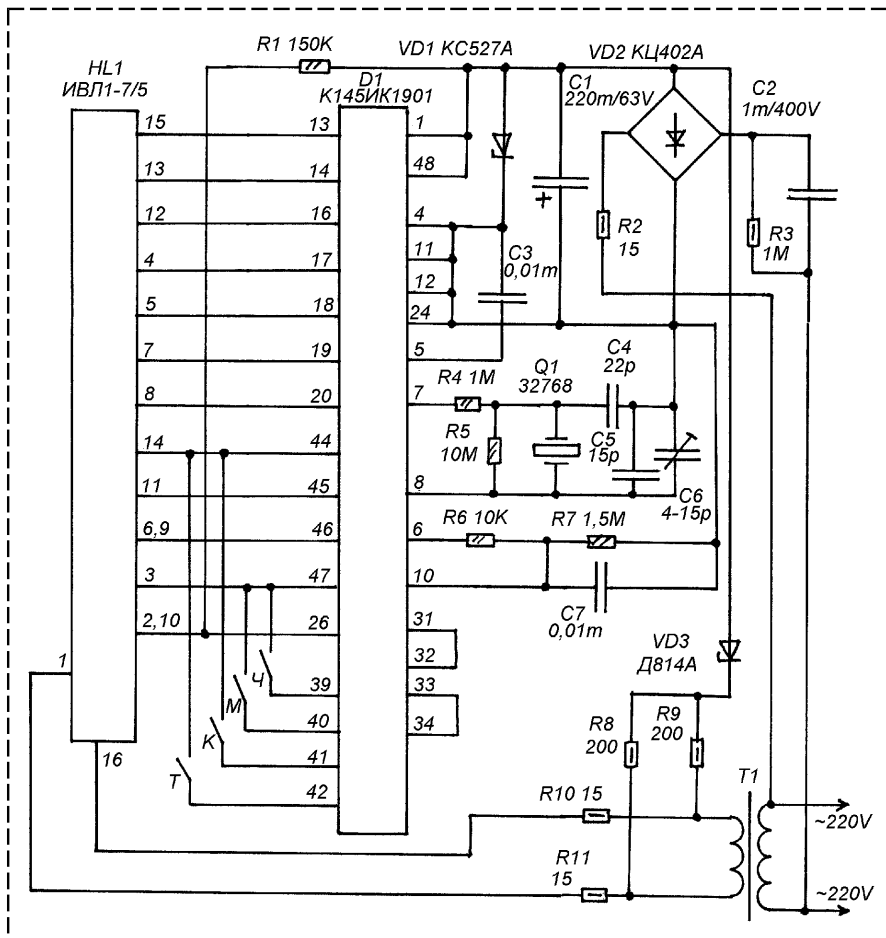
НАСТЕННЫЕ ЧАСЫ НА МИКРОСХЕМЕ K145ИК1901

В то время как стоимость малогабаритных часов на жидкокристаллических индикаторах очень низка, цены настольных или настенных электронных часов со светящимися индикаторами непомерно высоки, причем, как импортных, так и отечественных. На этом фоне, наличие в широкой продаже очень недорогих электровакуумных индикаторов с крупными цифрами и различных специализированных "часовых" микросхем, подталкивает радиолюбителей братья за паяльники. Ведь упрощенная типовая схема электронных часов на этой базе получается очень простой, доступной для повторения в течении одного-двух вечеров.

Одна из "старейших" специализированных "часовых" микросхем – K145ИК1901. Она вы-

полнена в корпусе с торцевым расположением выводов, под поверхностный монтаж, но выводы у микросхемы, в отличие от других "поверхностных" достаточно длинные. Всего 48 выводов.

Для питания микросхемы требуется источник постоянного тока напряжением 27 V. Типовой индикатор – ИВЛ1-7/5. Такие индикаторы очень часто бывают в продаже. Для питания цепи накала индикатора требуется напряжение 3-5V. Согласно типовой схеме, опубликованной в многочисленных справочниках, для питания часов на такой элементной базе, требуется маломощный силовой трансформатор с двумя вторичными обмотками, – одна для получения напряжения 27V, а вторая для получения напряжения для накала, причем, накальная обмотка должна еще иметь и отвод от середины. Понятно, что подобрать подходящий трансформатор, по таким специфическим требованиям практически невозможно. Хотя, конечно, можно перемотать какой-то трансформатор, если он не "залитый".



А можно пойти и другим путем. От источника напряжения 27V требуется очень небольшой ток, такой как нужен для питания анодов и сеток индикатора и самой микросхемы. Это позволяет в качестве такового использовать несложный бестрансформаторный источник на гасящем конденсаторе. В то же время, для питания цепей накала требуется достаточно большой ток и здесь более выгоден трансформаторный источник небольшого напряжения.

Таким образом, система питания данных часов содержит два источника – бестрансформаторный на гасящем конденсаторе для напряжения 27V и трансформаторный на малогабаритном силовом трансформаторе для питания накала.

Источник питания 27 V выполнен на выпрямительном мосте VD2, гасящем конденсаторе C2 и стабилитроне VD1. Пульсации сглаживаются конденсатором C1. Резистор R2 служит для ограничения броска тока на зарядку C1, а R3 служит для разрядки C2 после отключения от электросети. Питающее напряжение 27V со стабилитрона подается на выводы питания микросхемы D1 (K145ИК1901).

Источник накального напряжения выполнен на маломощном силовом трансформаторе T1 китайского производства. Трансформатор имеет первичную обмотку на 230 V и вторичную с отводом от середины (6V + 6V). В этой схеме используется только одна половина вторичной обмотки. Поскольку напряжение 6V это

больше максимального напряжения питания нити накала, равного 5V, а для продления службы индикатора желательно чтобы напряжения накала было поменьше – 3,5-4,5V, включены два гасящих резистора R10 и R11, которые понижают напряжение накала (после подключения накальной цепи индикатора нужно измерить переменное напряжение на его выводах 1 и 16, и если оно выходит за пределы 3...5V, его нужно вогнать в эти пределы подбором сопротивлений R10 и R11).

Поскольку, накальная цепь индикатора одновременно является и катодом, то в типовой схеме организации накала накальная обмотка должна иметь отвод от середины, который и служит выводом катода. В данном случае, отвода нет, поэтому вывод катода организован резисторами R8 и R9. Точка их соединения и служит выводом катода.

Микросхема D1 включена по упрощенной схеме, без схемы будильника. Тактовая частота задается кварцевым резонатором Q1. Для управления часами служат кнопки "Т", "К", "М" и "С". Кнопка "Т" служит перехода на установку времени. Кнопка "К" – коррекция, кнопки "С" и "М", соответственно, установка часов и минут.

Подстройка хода часов производится при помощи подстроечного конденсатора С6, изменяющего в очень небольших пределах частоту кварцевого генератора.

Кнопки использованы приборные, импортные, без маркировки. Они внешне напоминают светодиоды, но с миниатюрной крепежной пластмассовой гайкой. Такие кнопки очень легко и прочно устанавливаются на любой плоской поверхности (сверлится отверстие, кнопка вставляется, и фиксируется гайкой).

Трансформатор Т1 - ALG 10-230V-6Vx2. Он очень малогабаритный (по трем координатам, примерно, 30x30x30 мм). Конденсатор С1 – импортный аналог К50-35. Конденсатор С2 из серии К73. Он может быть емкостью и меньше (0,5-1,2 мкФ). Выпрямительный мост КЦ402 можно заменить на КЦ405 или использовать мост набранный из диодов КД105, КД209.

Кварцевый резонатор – стандартный часовой на 32768 Гц. Подстроечного конденсатора С6 может не быть, но тогда трудно будет настроить часы на точный ход. Стабилизатор Д814А можно заменить на КС175, КС168 или другой на аналогичное напряжение. Стабилизатор КС527А можно заменить на КС530А или другой средней мощности на напряжение 27-30V.

Все устройство помещено в синюю пластмассовую упаковку от компьютерных дискет 3,5". Используются часть от двух одинаковых коробок, но от одной синей или черной не прозрачной (основной корпус), а от другой прозрачной только крышка. Таким образом, на непрозрачную коробку надевают крышку от прозрачной и получается хороший и современный корпус с прозрачной частью для индикатора. Индикатор вместе со смонтированной микросхемой закрепляют приклеивая выступающие по краям части картонки, которая служит платой для монтажа. Еще лучше, если вместо картонки использовать тонкую пластмассу. Монтаж выполнен объемным способом. На тыльную сторону индикатора прозрачным эпоксидным клеем приклеивается белая картонка. Она служит фоном для цифр. На обратную сторону картонки тем же клеем приклеивается микросхема D1, но предварительно, её выводы изгибаются так, чтобы они были раздвинуты максимально широко и отогнуты в сторону от картонки.

Трансформатор и детали источника питания располагаются в нижней части корпуса. В верхней части корпуса (но не в крышке) сверлятся два отверстия, при помощи которых часы крепятся на стену на двух шурупах (или гвоздях).

Налаживание заключается только в установке напряжения накала подбором R10 и R11, как это было описано выше, и к установке точности хода подстройкой С6.

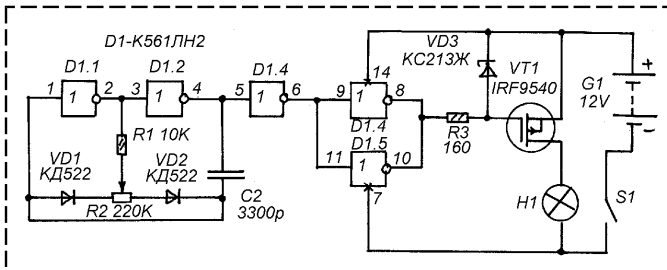
Яркость индикации можно регулировать включением последовательно с VD3 дополнительного резистора.

ИМПУЛЬСНЫЙ РЕГУЛЯТОР ЯРКОСТИ ФОНАРЯ

Если у вас есть достаточно мощный аккумуляторный фонарь, то желательно предусмотреть регулировку яркости его лампы. Впервые это может понадобиться если нужен

только слабый свет, а во-вторых, если нет необходимости в ярком свете, то это поможет экономить энергию аккумуляторной батареи.

Простая регулировка путем включения последовательно с лампой дополнительных мощных сопротивлений или применяя регулятор постоянного тока на полевом мощном транзисторе, хороших результатов не дает, потому что на сопротивлении или на сопротивлении открытого полевого транзистора падает много напряжения и, поэтому, выделяется значи-



Переменным резистором R2 регулируются части R-составляющей частото- задающей цепи, которые работают на положительных и отрицательных перепеадах импульсов. В результате, когда резистор находится в среднем положении импульсы будут сим- метричными, но перемещение его в ту или другую сторону изменяет скважность импульсов. При этом частота остается примерно одной и той же.

тельная мощность, приводящая как к нагре- ванию регулирующего элемента, так и к потере энергии батареи на это нагревание.

Значительной экономии можно достигнуть, если организовать импульсное питание фонаря, при котором можно будет регулиро- вать скважность импульсов тока, протекаю- щего через лампу накаливания. Мощный полевой транзистор, при этом, открывается на каждом импульсе полностью. А в полностью открытом состоянии его сопротивление очень мало, поэтому и потери не нем малы и рассеи- ваемая мощность тоже мала. В результате такого регулятору, даже работающему с 5- амперной лампой, не требуется радиатора (на всякий случай полевой транзистор поставлен на очень маленький пластинчатый радиатор, чего более чем достаточно).

Принципиальная схема регулятора показана на рисунке. На элементах D1.1 и D1.2 микро- схемы D1 выполнен мультивибратор, выра- батывающий импульсы частотой около 300 Гц.

Эти импульсы через буферный каскад на эле- ментах D1.4-D1.5 поступают на затвор мощ- ного МДП-транзистора VT1. Он подает импульсный ток на лампу. Яркость света лам- пы зависит от скважности этих импульсов, а значит от положения движка R2.

Полное выключение – выключателем S1. Ток лампы может быть до 5 А.

При желании, можно увеличить ток нагрузки в два или три раза, включив вместо VT1 два или три таких же транзистора параллельно.

Полевой транзистор IRF9540 можно заменить отечественным КП785 или КП784.

Григорьев С.М.

Литература : Бутев А.Л. Прерыватель тока для автомобиля. ж.Радиоконструктор 01-2004, стр. 41-43.

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ БОРТ-СЕТИ НА ОДНОМ СВЕТОДИОДЕ

Для индикации напряжения борт-сети автомо- била или напряжения другого источника, которое не должно выходить за заданные пре- делы, радиолюбители используют схемы на различных компараторах, построенных на операционных усилителях или логических элементах. Такой индикатор обычно имеет два-три разноцветных светодиода, по цвету свечения которых можно определить в каких пределах находится измеряемое напряжение. Сам индикатор-измеритель, обычно, питается от измеряемого напряжения.

Хочу предложить читателям журнала индика- тор аналогичного действия, но отличающийся

тем, что индикация величины измеряемого напряжения выполняется всего одним светодиодом.

Алгоритм работы индикатора таков – если измеряемое напряжение нахо- дится в заданном диапазоне, то светодиод вообще не светится (зачем зря расходовать энергию, если все в норме). Если измеряемое напряжение опускается ниже установленных пределов нормы, то светодиод мигает с частотой около 1 Гц. Если же, изме- ряемое напряжение превышает установлен- ный верхний предел, то светодиод горит равномерно (не мигает). Таким образом, по поведению только одного светодиода можно определить в каких пределах находится изме- ряемое напряжение.

Принципиальная схема индикатора показана на рисунке. Компараторы, устанавливающие пределы нормы напряжения выполнены на логических элементах D1.1 и D1.2. Уровни

устанавливаются подстроечными резисторами R3 и R4. Нижний предел нормы – резистором R4, верхний – резистором R3.

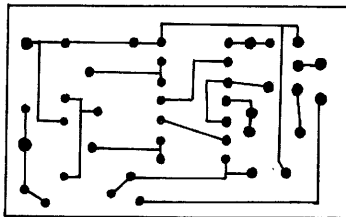
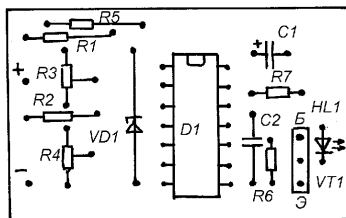
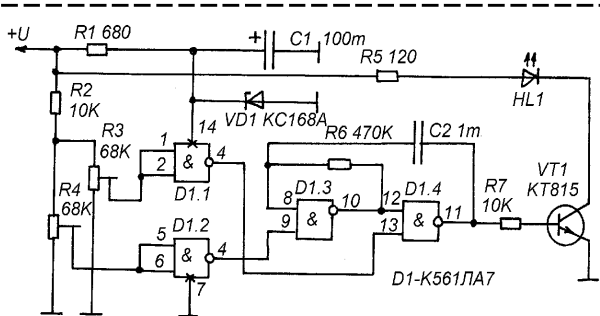
И так, если входное напряжение U лежит в пределах нормы, то на движке резистора R4 будет постоянное напряжение, воспринимаемое логическим элементом D1.2 как логическая единица, а на движке R4, напряжение, воспринимаемое логическим элементом D1.1 как логический ноль.

В результате на выходе элемента D1.2 будет логический ноль, который заблокирует мультивибратор на элементах D1.3-D1.4 в состоянии логического нуля на выходе. Транзистор VT1 будет закрыт и ток через светодиод HL1 не будет протекать.

Если измеряемое напряжение опускается ниже установленного нижнего предела нормы, то на движке резистора R4 напряжение то же становится по уровню логического нуля. На выходе D1.2 появляется логическая единица. Теперь единицы будут на выходах обоих компараторов (D1.1 и D1.2) и мультивибратор на элементах D1.3 и D1.4 будет работать. Импульсы с его выхода, с частотой около 1 Гц, поступают на базу VT1 и тот периодически пропускает ток через светодиод HL1. Поэтому, светодиод мигает.

Если измеряемое напряжение превышает верхний предел, установленный резистором R3, то напряжение на движке R3 становится по уровню логической единицы. На выходе элемента D1.1 устанавливается логический ноль, который поступает на вывод 13 D1.4 и блокирует элемент D1.4 в состоянии логической единицы на выходе. Мультивибратор оказывается заблокированным, но в отличие от случая с нормальным входным напряжением, он оказывается заблокированным в единичном положении. Единица с выхода D1.4 открывает транзистор VT1 и светодиод светится ровным светом (не мигая).

Данным устройством можно контролировать напряжения в пределах нормы 12-14V, при условии, что входное напряжение не будет более 15V. Минимальное напряжение, при котором устройство еще работает может быть менее 5 V. Пределы установки нормы входного напряжения могут быть и другими. Все зависит от положения движков подстроечных резисторов R3 и R4. Если пределы нормы будут выбраны шире чем 12-14V, а максимальное напряжение питания будет выше 15V, необходимо предусмотреть защиту входов



элементов D1.1 и D1.2 от перенапряжения. Проще всего это сделать, включив по одному стабилитрону, такому же как VD1, анодом к седьмому выводу D1, а катодом к движку соответствующего подстроечного резистора. Дополнительные стабилитроны легко разместить на печатной плате со стороны дорожек.

В схеме используются следующие детали. Подстроечные резисторы типа ПР-1, но с тем же успехом с можно использовать и более доступные СП, вертикального положения (в конце концов, и горизонтальный можно поставить вертикально, если удлинить проволокой его вывод движка). При необходимости рисунок печатной платы очень легко на этапе прорисовки дорожек доработать под любые другие подстроечные резисторы. Сопротивления этих резисторов могут быть и другими, например, по 100K или еще более, важно чтобы они были одинаковыми и нужно будет

изменить соответственно сопротивление R2, чтобы сохранить пропорцию.

Стабилитрон КС168 можно заменить другим маломощным на напряжение 4,5...7V. Если будут применяться защитные стабилитроны на входах элементов D1.1 и D1.2, то они должны быть такими же, как VD1.

Светодиод может быть любого типа, но не мигающий и только видимого спектра.

Микросхему К561ЛА7 можно заменить аналогом другой КМОП-серии. Транзистор КТ815 заменим любым аналогичным.

Емкость конденсатора C1 не критична, может быть от 50 до 1000 мкФ.

Частота мигания светодиода зависит от параметров цепи R6 C2. Элементы этой цепи могут иметь и другие параметры, но это повлечет за собой изменение частоты мигания HL1. Не следует сильно увлекаться повышением частоты мигания HL1, так как, при высокой частоте мигания будут незаметны и будут восприниматься как постоянное свечение.

Сначала установите минимум номинального напряжения – R4, затем максимум – R3.

КОММУТАТОР ЗАЖИГАНИЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

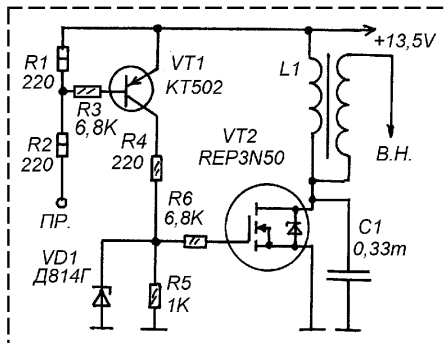
Не секрет, что отечественная автомобильная техника сильно отстает от времени. Мы уже живем в 21-веке, а большинство продукции ВАЗа и ИЖМАШа из числа электронного оборудования имеет только реле поворотов и, не всегда, электронный блок ЭПХХ. Система зажигания таких любимых народом "динозавров" как ВА3-2106 и ИЖ-2126, ИЖ-2717 по прежнему остается контактной. Отсюда и масса неприятностей, связанных с необходимостью периодической регулировки и чистки подгоревших контактов прерывателя. Поскольку, фактически, регулировка контактов требуется очень часто (раз в 2000 км), многие автомобили так и ездят с неправильной установкой угла замкнутого состояния контактов прерывателя. А это приводит к снижению мощности двигателя, повышению токсичности выхлопных газов, повышению расхода топлива.

Есть, конечно, радикальные способы выхода из положения, когда система зажигания полностью заменяется бесконтактной (например, на ВА3-2106 ставят комплект от ВА3-21213), но этот способ не всегда возможен, особенно если дело касается уфимского двигателя.

Но есть и другой выход из положения – собрать транзисторный усилитель тока, и включить его между контактами прерывателя и системой конденсатор-катушка зажигания. Тогда, ток через контакты прерывателя будет существенно снижен (но не ниже пределов, обеспечивающих надежную коммутацию) и это исключит подгорание и эрозию контактов прерывателя. В результате, чистка и регулировка контактов прерывателя уже не будет требоваться так часто.

Обычный недостаток транзисторных коммутаторов в высоком напряжении падения на открытом транзисторе, приводящем к его перегреву, но, что важнее, к снижению импульса

напряжения в первичной обмотке катушке зажигания, приводящего к понижению выходного высокого напряжения, можно исключить используя в качестве коммутирующего элемента современного высоковольтного коммутаторного мощного транзистора, напряжение падения на открытом канале которого составят десятки вольт.



На рисунке показана схема простейшего коммутатора (вместе с элементами контактной системы зажигания), выполненного на полевом транзисторе РЕР3N50. На транзисторе VT1 выполнен инвертор, который необходим чтобы сохранить логику работы контактной системы зажигания. Резисторы R1 и R2 конечно могут иметь сопротивления в несколько десятков или сотен кОм, но это приведет к пропускам в работе прерывателя, поэтому сопротивления R1 и R2 выбраны такими, чтобы обеспечить оптимальный ток через его контакты (обеспечивающий надежную коммутацию без подгорания и эрозии). При замыкании контактов прерывателя (при установке коммутатора на машину нужно отключить от прерывателя имеющийся в контактной системе конденсатор, поскольку, он будет только мешать) транзистор VT1 открывается и подает открываю-

щее напряжение на затвор полевого транзистора VT2. Тот открывается и замыкает катушку зажигания на "массу". При размыкании контактов прерывателя VT2 закрывается и возникает колебательный процесс в контуре из первичной обмотки L1 и конденсатора С1. Это приводит к возникновению высоковольтного импульса и, следовательно, высоковольтного разряда. Фактически, коммутатор полностью повторяет работу прерывателя совместно с катушкой.

Стабилитрон VD1 ограничивает величину постоянного напряжения, поступающего на затвор полевого транзистора, и, таким образом, защищает его от выхода из строя от повышенного напряжения на затворе.

Ограничителя напряжения сток-исток полевого транзистора не требуется, — РЕР3N50 уже содержит ограничивающий высоковольтный стабилитрон.

Катушка зажигания используется обычная, — от контактной системы, та же самая, что установлена на автомобиле. Если последовательно с низкоомной обмоткой катушки зажигания в схеме автомобиля включено токоограничивающее сопротивление (так называемый, вариатор), его нужно исключить, подключить катушку непосредственно к бортовой сети (через замок зажигания или промежуточное реле).

В качестве конденсатора С1 можно использовать тот же конденсатор, что установлен на распределителе зажигания контактной системы.

Все устройство (кроме катушки зажигания) собрано в корпусе от неисправного коммутатора зажигания автомобиля "Волга".

Ржанов А. Л.

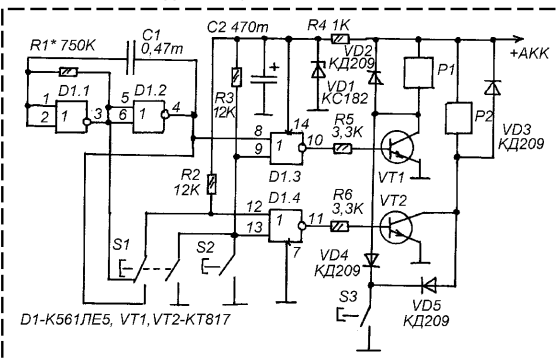
УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫМИ СИГНАЛАМИ

На многих отечественных автомобилях устанавливаются по два звуковых сигнала — низкого и высокого тона. Организовав трехрежимное управление ими можно получить три различных звуковых эффекта. Первый — стандартный, это когда оба сигнала одновременно включаются одной кнопкой, расположенной на рулевом колесе автомобиля. При этом раздаётся непрерывный звуковой сигнал. Второй режим, — нажатие на специальную кнопку приводит к чередованию звучания сигналов, причем, в этом случае, если верно подобрать частоту их переключения, получается звук, напоминающий сирену. Третий режим — одно-временное прерывистое звучание сигналов.

Принципиальная схема устройства управления звуковыми сигналами показана на рисунке.

Каждый из сигналов включается отдельным электромагнитным реле Р1 и Р2. Кнопка S3, это кнопка сигнала, расположенная на рулевом колесе автомобиля. Разница от типовой схемы здесь в том, что используются два реле, разделенные диодами VD3 и VD4. При нажатии S3 одновременно включаются оба реле, звучат оба сигнала.

При нажатии на кнопку S2 открываются логические ключи на D1.3 и D1.4. Через них на базы транзисторов VT1 и VT2 поступают противофазные импульсы с выходов мультивибратора на D1.1 и D1.2. Поэтому сигналы звучат попеременно, с частотой переключения, заданной цепью R1-С1.



Если нажать кнопку S1 одна из её секций действует так же, как кнопка S2, а вторая переключает вход элемента D1.4 на выход D1.2 и оба сигнала звучат одновременно прерывисто.

В схеме использованы реле 3747.10, применяемые в автомобилях марки "ВАЗ" для управления звуковым сигналом или светом.

Частоту чередования (S2) и частоту прерывания (S1) можно установить подбором сопротивления R1.

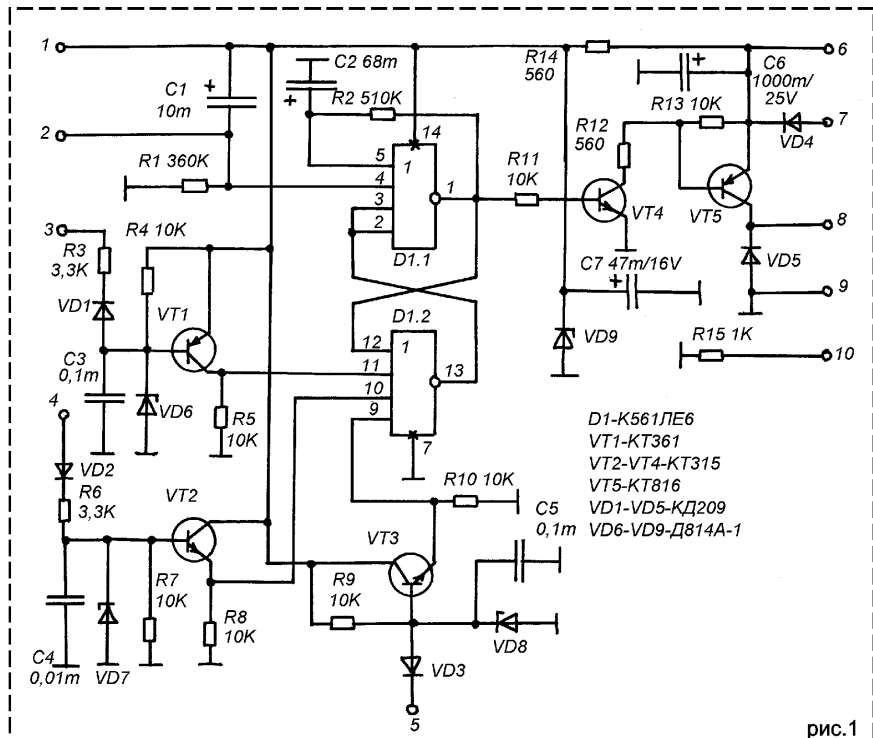
Горелов В.И.

АВТОСИГНАЛИЗАЦИЯ НА ОДНОЙ ЛОГИЧЕСКОЙ МИКРОСХЕМЕ

На страницах многих радиолюбительских изданий часто можно встретить различные простые автомобильные охранные устройства, выполненные на одной логической микросхеме. В большинстве случаев это предельно упрощенные устройства, схемы которых работают "на грани фола". Различные монтажные (диодно-резисторные) замены недостающих логических элементов вынуждают подбирать точно сопротивления и емкости, что частично уже выходит за рамки логической схемы, и приближает её к аналоговой, в которой уже играют роль не только наличие нулей и единиц, но и фактические величины этих уровней.

жащей всего два логических элемента "ИЛИ-НЕ". В отличие от вышеуказанных схем, данная конструкция отличается предельной детальной проработкой и отличной повторяемостью, проверенной при сборке нескольких таких устройств, номиналы деталей в которых отличались от указанных на схеме на 30-50% и более.

В основе схемы лежит многоходовый RS-триггер, построенный на микросхеме D1. Триггер имеет два приоритетных входа для установки в нулевое состояние (выводы 5 и 4) и три второстепенных входа для установки его в единичное состояние (выводы 9,10 и 11). Первый приоритетный вход для установки в нулевое состояние, – вывод 5, используется для автоматического возврата триггера в нулевое состояние после установки его в единицу, спустя время, заданное цепью R2-C2 (примерно 20 секунд). Это позволяет триггеру работать как реле времени, задающее продолжительность



На суд читателей журнала представляется простая автосигнализация, построенная на одной простой логической КМОП-микросхеме малой степени интеграции – К561ЛЕ6, содержащей всего два логических элемента "ИЛИ-НЕ". В отличие от вышеуказанных схем, данная конструкция отличается предельной детальной проработкой и отличной повторяемостью, проверенной при сборке нескольких таких устройств, номиналы деталей в которых отличались от указанных на схеме на 30-50% и более.

Второй приоритетный вход для установки в ноль, – вывод 4, используется для принудительной установки триггера в нулевое состояние.

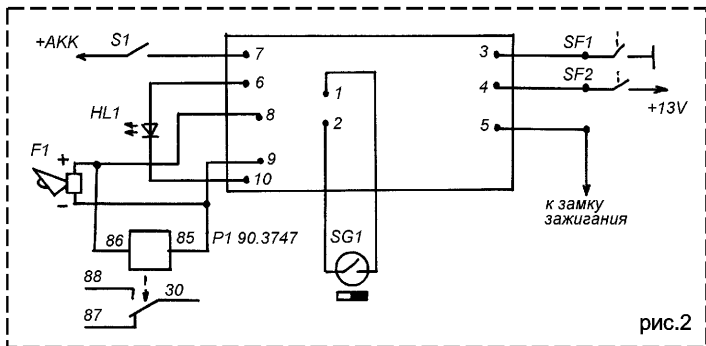


рис.2

чением сирены напряжение поступает на обмотку реле P1 (рис.2), которое служит для блокировки системы зажигания автомобиля (размыкающие контакты этого реле включаются в разрыв питания системы зажигания). Диод VD1 в совокупности со стабилизатором VD6

исключает подачу высоковольтных выбросов на базу VT1, конденсатор C3 служит для подавления импульсных помех. На транзисторе VT2 построен буфер датчика, замыкающего на плюс борт-сети автомобиля (или другого источника, напряжением не менее 8 В). Это может быть контактный механический датчик или электронный или электромеханический датчик (пружинный датчик удара, например). При замыкании клеммы 4 на источник положительного напряжения или при подаче логического (или любого другого) импульса по уровню не ниже 8В. Это приводит к появлению перепада напряжения на эмиттере VT2, что переводит триггер в единичное состояние. Стабилитрон VD7 служит для ограничения уровня напряжения, поступающего на базу транзистора. Конденсатор C4 подавляет помехи.

Микросхемы серии K561 очень чувствительны к подаче на входы напряжений, по уровню, превышающих напряжение питания микросхемы, а так же, к статическому электричеству. Поскольку, в цепях автомобиля могут быть самые разные импульсные помехи, накачки напряжения и статические разряды, входы охранного устройства демпферированы каскадами, построенными на биполярных транзисторах (VT1-VT3).

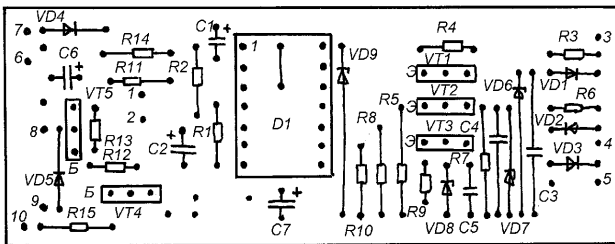
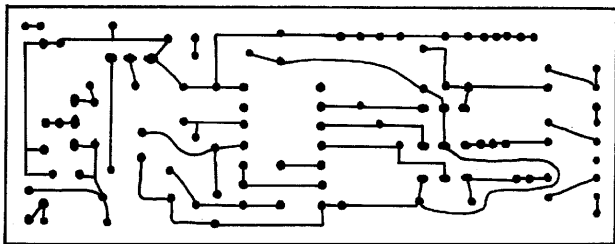
На транзисторе VT1 выполнен демпфер контактного датчика, работающего на замыкание на массу (всем известные дверные выключатели внутрисалонного освещения или дополнительные аналогичные). При замыкании клеммы 3 на общий минус диод VD1 открывается и подает открывающее напряжение на базу транзистора VT1. Напряжение на его коллекторе поднимается с нулевого уровня до уровня логической единицы. И это устанавливается триггер в единичное состояние (если ни на один из его приоритетных входов не поступает лог. единица). Далее происходит включение сирены при помощи транзисторного ключа на VT4 и VT5. Одновременно с вклю-

исключает подачу высоковольтных выбросов на базу VT1, конденсатор C3 служит для подавления импульсных помех.

На транзисторе VT2 построен буфер датчика, замыкающего на плюс борт-сети автомобиля (или другого источника, напряжением не менее 8 В). Это может быть контактный механический датчик или электронный или электромеханический датчик (пружинный датчик удара, например). При замыкании клеммы 4 на источник положительного напряжения или при подаче логического (или любого другого) импульса по уровню не ниже 8В. Это приводит к появлению перепада напряжения на эмиттере VT2, что переводит триггер в единичное состояние. Стабилитрон VD7 служит для ограничения уровня напряжения, поступающего на базу транзистора. Конденсатор C4 подавляет помехи.

На транзисторе VT3 выполнен датчик контроля включения зажигания. Клемма 5 подключается к проводу, идущему от замка зажигания к реле системы зажигания (или к системе зажигания). При выключенном зажигании на этой точке будет ноль напряжения, через сопротивление различного автомобильного оборудования диод VD3 открывается и шунтирует базовую цепь VT3. При включении зажигания напряжение на катоде этого диода становится больше чем на его аноде. Диод закрывается и это приводит к открыванию транзистора через R9, что приводит к установке триггера в единичное положение.

Питается микросхема и буферные каскады от параметрического стабилизатора R14-VD9. Диод VD4 служит для защиты схемы от неправильного подключения к борт-сети автомобиля (чтобы не перепутать провода). Через резистор R15 по цепи питания после диода VD4 включен светодиод HL1 (рис.2). Светодиод выполняет одновременно две функции. Он служит индикатором включения сигнализации, но кроме этого, он представляет собой разрядную цепь, ускоряющую разряд конденсаторов



С6 и С7 (а так же, С2 и С1) после выключения питания. Это сокращает негативные переходные процессы в цепях охранного устройства.

Практически все детали, изображенные на рисунке 1, смонтированы на компактной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Расположение печатных дорожек – одностороннее, на плате есть одна проволочная перемычка, расположенная под микросхемой D1. Соединение с клеммами 1-10, расположенными на корпусе устройства выполняется монтажными проводами, цифрами на плате отмечены точки, которые нужно ими соединить с соответствующими клеммами. Конструкция соединения может быть и другой, например, вместо клемм можно просто вывести монтажные провода и разделить их концы под соединение скруткой, можно установить на корпусе разъем с числом контактов не менее 10-ти (например, взять какую-нибудь компьютерную разъемную пару).

На рисунке показано положение отверстий и дорожек на печатной плате, но не указан реальный диаметр отверстий и толщина дорожек. Рисунок печати реальной платы нарисован автомобильной эмалью при помощи заточенной спички, вставленной в корпус цангового карандаша. Поэтому дорожки, конечно, очень неровные, но это не мешает устройству хорошо работать. Конечно, монтаж можно сделать и другим способом.

Транзисторы КТ315 и КТ361 можно взять с любым буквенным индексом или использовать аналоги – КТ3102 и КТ3107, КТ503 и КТ502 или какие-то аналогичные импортные. Транзистор КТ816 можно заменить на КТ837

или КТ814. Диоды КД209, кроме VD4, можно заменить на КД522, КД521. Диод VD4 может быть КД209, КД226, КД243. Стабилитроны Д814А-1 в стеклянных корпусах (под них и плата), но можно использовать и другие стабилитроны на напряжение 7-10V, например Д814Б, КС182, Д818, КС210, импортные.

Все резисторы типа МЛТ 0,25. Можно взять любые другие резисторы общего применения, мощностью 0,125-0,25 W, желательно малогабаритные. Сейчас в продаже бывают импортные резисторы, похожие на МЛТ-0,125.

Оксидные конденсаторы – импортные "ELCOT", можно использовать и К50-35, но

желательно выбрать С2 с минимальным током утечки (можно выбрать его на напряжение побольше, например, 100V, тогда ток утечки будет ниже). Неполарные конденсаторы – импортные пленочные дисковые (бежевые), можно использовать КМ, КЛС, К10-7, К10-17.

Номинальные значения конденсаторов и резисторов могут значительно отличаться от отечественных на схеме. Следует учесть, что от параметров цепи С1-R1 зависит выдержка времени после включения питания, а от цепи С2-R2 – время звучания сирены.

Сирена – стандартная автомобильная сирена, применяемая в автосигнализации.

Светодиод HL1 – обычный, типа АЛ307, не мигающий, но можно установить и мигающий. Выключатель S1 – малогабаритный тумблер МТ-1, скрыто устанавливается внутри салона автомобиля. Геркон – КЭМ-4 приклеен скотч-лентой к одному из стекол автомобиля, так чтобы его не очень было видно или чтобы он был похож на датчик разбития стекла. Устанавливая геркон нельзя его располагать очень близко от металлических частей кузова машины, – они могут понизить силу магнитного поля брелка – выключателя. Постоянный магнит располагается внутри брелка для ключей. Можно просто повесить на ключи половинку магнитного замка для шкафчиков (ту, в которой есть магнит). Экспериментально определите положение магнитного брелка относительно геркона, при котором геркон замыкается (КЭМ-4 требует не просто поднесения магнита, но и его определенной ориентации).

Льжин Р.

СЕТЕВЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

После трансформатора в сетевом источнике питания, обычно, следует выпрямитель. Выпрямитель служит для преобразования переменного напряжения на вторичной обмотке силового трансформатора в постоянное напряжение. Выпрямители делаются на диодах, используется свойство диода пропускать ток только в одном направлении.

Существует несколько видов выпрямителей – однополупериодные, двухполупериодные с выводом средней точки, мостовые, с удвоением напряжения. Поскольку выпрямитель построен на диодах, которые пропускают ток только в одном направлении, то на его выходе получается не постоянное, а пульсирующее напряжение, чтобы сделать его постоянным на выходе выпрямителя включают электролитический конденсатор. Во время полуволн пульсаций на конденсаторе накапливается напряжение, а в промежутках между ними (когда синусоида сетевого напряжения проходит через ноль) конденсатор отдает энергию в нагрузку. Таким образом он сглаживает пульсации и на нем получается уже постоянное напряжение, а не пульсирующее.

Схема однополупериодного выпрямителя показана на рисунке 1. Это просто диод, через который переменное напряжение от трансформатора поступает на конденсатор. Положительные полуволны проходят через диод на конденсатора, а отрицательные не проходят, таким образом, положительные полуволны поддерживают конденсатор заряженным, а напряжение с конденсатора поступает в нагрузку.

Достоинство такого выпрямителя в минимальном числе деталей. Недостаток в низкой частоте пульсаций, и как следствие, для сглаживания пульсаций требуется конденсатор большей емкости.

Такие выпрямители применяются, когда не требуется низкий уровень пульсаций. Обычно для питания устройств потребляющих небольшой ток или сильноточных схем, в которых уровень пульсаций большого значения не имеет. Следует заметить, что при питании номинальной нагрузки, выходное постоянное напряжение будет ниже входного переменного. Своеобразные выпрямители на одном диоде применяются уже давно с целью понизить яркость накала осветительных ламп, чтобы обеспечить их сохранность. Просто диод включают последовательно с лампой в электросеть. На лампу поступают только положительные полуволны сетевого напряжения и

действующее напряжение на лампе получается не 220 V, а 160-170 V.

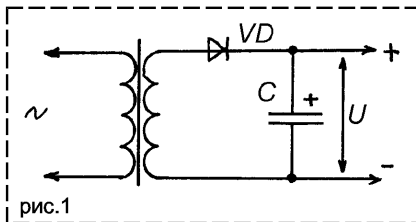


рис.1

В выпрямителе, показанном на рисунке 1, ситуация немного другая, здесь есть конденсатор C , который накапливает напряжение. Зарядка конденсатора происходит тогда, когда диод открывается, то есть на положительных полуволнах переменного напряжения. На отрицательных полуволнах конденсатор разряжается только через нагрузку, потому что диод на отрицательных полуволнах закрыт. Вот и получается, что на холостом ходу, когда нет нагрузки, то есть, разрядной цепи, напряжение на конденсаторе может достигнуть амплитудного значения переменного напряжения (то есть, быть даже больше действующего переменного напряжения). С подключением нагрузки это напряжение будет снижаться. И степень этого снижения будет зависеть от тока протекающего через нагрузку, то есть, разрядного тока, а так же, и от емкости конденсатора и множества других факторов (сопротивления вторичной обмотки трансформатора или внутреннего сопротивления источника переменного напряжения, прямого и обратного сопротивления диода, тока утечки конденсатора и т.д.).

Этот недостаток, свойственный практически всем выпрямителям, включая все типы выпрямителей, описанные в этой статье, особенно сильно ощущается если от него питается нагрузка, ток потребления которой все время меняется, например усилитель ЗЧ или радиоприемник, потребление которого сильно зависит от громкости звучания и сильно изменяется, например, при воспроизведении слов и пауз между ними.

Недостаток устраняется, обычно, установкой конденсатора большей емкости или (и) при помощи стабилизаторов, о которых пойдет речь в следующей статье.

А теперь продолжим рассматривать другие схемы выпрямителей.

На основе однополупериодного выпрямителя несложно сделать двухполярный источник питания (рис. 2), например, для питания схемы на операционном усилителе. Здесь два выпрямителя, диод одного пропускает только положительные полуволны, диод второго – только

отрицательные. В результате, на конденсаторах получаются равные по модулю, но противоположные по знаку напряжения.

Точно такую же схему имеет и выпрямитель с удвоением напряжения. Только нулевая точка не подключена. Действительно, если измерить напряжение между точками +U и -U, то есть на обоих конденсаторах сразу, то напряжение будет в два раза больше чем на одном. Напряжения складываются точно так же, как если включить последовательно две батарейки.

Выпрямитель с удвоением выгоден если нужно получить напряжение побольше, чем может обеспечить имеющийся трансформатор. Фактически, он выдает напряжение в два раза превышающее напряжение выпрямителя, показанного на рис. 1.

Двухполупериодная схема (рис. 4) характеризуется повышенной частотой пульсаций, потому что на диоды подаются напряжения с разных противоположных концов обмотки. Поэтому частота пульсаций удваивается (получается не 50 Гц, а 100 Гц). Это выгодно в том смысле, что для получения такого же сглаживания пульсаций как в однополупериодном выпрямителе требуется меньшая емкость конденсатора.

Вообще, это нужно учитывать в дальнейшем, потому что, чем выше частота выпрямляемого переменного тока, тем меньше может быть емкость сглаживающего конденсатора. Именно поэтому в современной облегченной аппаратуре применяются высокочастотные преобразователи напряжения, работающие на частотах в несколько десятков тысяч Гц.

Недостаток двухполупериодной схемы в том, что необходим трансформатор, у которого есть отвод от середины вторичной обмотки, и число витков (суммарное) вторичной обмотки получается в два раза больше.

Мостовая схема (рис.5) пожалуй самая популярная схема выпрямителя, она отличается тем, что обеспечивает удвоенную частоту пульсаций при работе от обмотки без отводов, имеющей число витков такое же, как в схеме однополупериодного выпрямителя. То есть, получаем те же преимущества, что и в двухполупериодной схеме (рис. 4), но для этого удваивать число витков вторичной обмотки трансформатора и делать от неё отводы не нужно. Наличие двух лишних диодов это конечно очень низкая цена за возможность использования обыкновенного трансформатора с одной вторичной обмоткой.

Обратите внимание как включены диоды. Частая ошибка начинающих радиолюбителей в том, что диоды включаются просто друг за другом, анодом к катоду, "в колечко", но такой выпрямитель работать не будет. Переменное напряжение должно поступать на соединенные

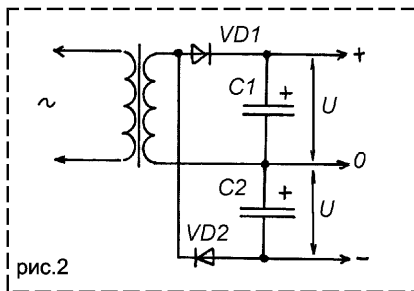


рис.2

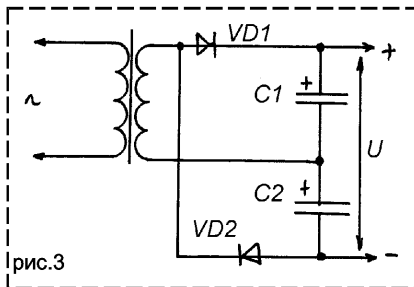


рис.3

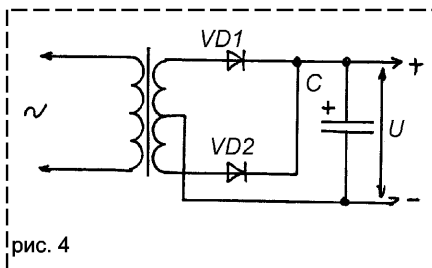


рис. 4

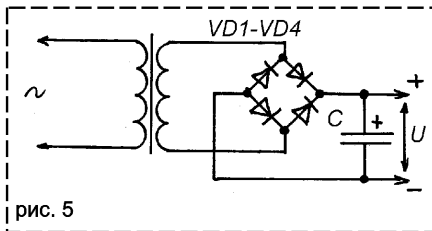


рис. 5

вместе катод с анодом, а постоянное снимается так : плюс – с соединенных вместе катодов, а минус – с соединенных вместе анодов.

ремонт

МОНИТОР LG-STUDIOWORKS 77M (MB776B)

Описание ремонта, схема приводится в "РК" 04-2004, стр. 44-48.

Описание поисков неисправностей составлено в виде алгоритма действий в текстовой форме. Дается направление поиска некоторых типичных неисправностей.

1. НЕТ ПИТАНИЯ.

1) Проверить предохранитель F901.

2) Проверить напряжение на С907 (300-310V). Если напряжения нет – неисправность в выпрямителе на D901-D904 или других элементах выпрямителя. Если напряжение есть – перейти к 3).

3) Проверить осциллограмму на выв. 3 IC901, если осц. не верна – неисправность в IC901, IC902 или их обвязке. Если осц. верна – перейти к 4).

4) Проверить напряжения на вторичных выпрямителях на D920, D922, D924, D923, D926. Если нет одного или нескольких напряжений – неисправность искать в цепях этих выпрямителей. Если напряжения в норме – перейти к 5).

5) Неисправность искать в каскадах на IC923, IC925, Q922, Q923, Q924, Q926.

2. НЕТ ИЗОБРАЖЕНИЯ

1) Проверить напряжение 8 V на выводах 7, 15, 18, 21 IC302. Если напряжения 8 V нет – неисправность в контакте P302 и цепях по подаче напряжения 12V, или в IC304. Если напряжение 8 V есть – перейти к 2).

2) Проверить поступление видеосигналов на выводы 6, 8 и 10 IC302. Если сигналы не поступают – неисправность в цепях прохождения сигнала от РС, в разъеме P301. Если видеосигналы поступают – перейти к 3).

3) Проверить выходные видеосигналы на выводах 16, 19 и 22 IC302. Если их нет – неисправность в IC302, если есть – перейти к 4).

4) Проверить напряжение 70 V на выводе 6 и 12V на выводе 10 IC303. Если напряжений (или одного из них) нет – неисправность в цепях подачи напряжений 12V и 70V, включая промежуточные элементы и P302. Если напряжения есть – перейти к 5).

5) Проверить наличие выходных видеосигналов на выводах 1, 3 и 5 IC303. Если их нет – неисправность в IC303. Если сигналы есть – перейти к 6)

6) Проверить поступление видеосигналов на катоды R, G, B кинескопа. Если сигналов нет – неисправность в R338-R341, R344, R345, L302-L304, D307-D310, D312, D313. Если сигналы есть – неисправность кинескопа.

3. НАРУШЕНИЕ ЦВЕТА ИЗОБРАЖЕНИЯ (не все цвета). Пользоваться рекомендациями п.2 – 2), 3), 5), 6).

4. НЕТ РАСТРА, ПИТАНИЕ ЕСТЬ, НО ЭКРАН ТЕМНЫЙ.

1) Посмотреть цвет индикатора питания, если он оранжевый – нет синхронизации развертки (неисправность узла управления или развертки). Если он зеленый – перейти к 2)

2) Проверить напряжение -120V на аноде D712. Если напряжения нет – неисправность в D712, если напряжение есть – перейти к 3).

3) Проверить напряжение G1 (стр. 46 "РК04") -10-20V. Если напряжения нет – неисправность в Q801-Q806 или их цепях. Если напряжение есть – неисправность в D926, Q925 .

5. НЕТ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РАЗВЕРТКИ (НА ЭКРАНЕ ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЛИНИЯ).

1) Проверить исправность Q706. Если он исправен – перейти к 2)

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

Во многих устройствах применяются катушки индуктивности, ниже приводятся упрощенные формулы, позволяющие рассчитать, ориентировочно, число витков катушки индуктивности.

Для катушки, не имеющей сердечника,

число витков $N = 32 \sqrt{L/D}$, где L - индуктивность в мкГн, D - диаметр каркаса в мм.

Следуя этой формуле, число витков дросселя, намотанного на корпусе постоянного резистора можно определить по таким формулам :

$$\text{МЛТ } 0,25 - N = 32 \sqrt{L/2},$$

$$\text{МЛТ } 0,5 - N = 32 \sqrt{L/4,2},$$

$$\text{МЛТ } 1 - N = 32 \sqrt{L/6,6},$$

$$\text{МЛТ } 2 - N = 32 \sqrt{L/8,6}, \text{ где } L - \text{ индуктивность в мкГн.}$$

Число витков катушки, намотанной на стандартном ферритовом стерженьке диаметром 2,6-2,8 мм и длиной 12-14 мм из феррита (такие сердечники используются во многих контурах телевизоров и радиоприемников), можно, ориентировочно, определить по формуле :

$$N = 8,5 \sqrt{L}, \text{ где } L - \text{ требуемая индуктивность, в мкГн.}$$

ТИПОВАЯ СХЕМА КАРМАННОГО РАДИОПРИЕМНИКА НА МИКРОСХЕМЕ TEA5710

