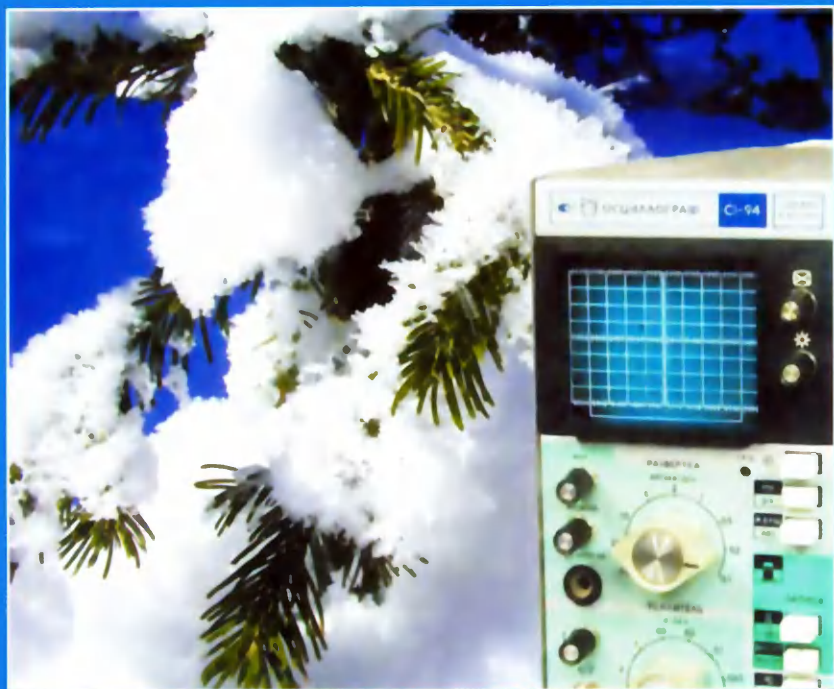


РАДИО- КОНСТРУКТОР

ДЕКАБРЬ, 2010

12-2010



РАДИО- КОНСТРУКТОР 12-2010

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

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

Учредитель – редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

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

Издатель – Ч.П. Алексеев В.В.
Юридический адрес –
РФ, г. Вологда, ул. Ленинградская 77А-81

Почтовый адрес редакции -
160009 Вологда а/я 26
тел./факс - (8172)-51-09-63
E-mail - radiocon@vologda.ru

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

За оригинальность и содержание
статей несут ответственность
авторы. Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением автора.

Декабрь, 2010. (№12-2010)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
ул. Металлургов, 14-А.
Т3600 Выход 26 11.2010

В НОМЕРЕ :

радиосвязь

Приемник прямого преобразования на диапазон 7,0 – 7,12 МГц	2
Активная антенна для КВ-приемника	4
Кварцевый фильтр с перестраиваемой полосой	5
Коротковолновый связной приемник на 40 метров	5

аудио-видео

Коммутатор видеовходов	8
Стереосуилитель на TDA1521 с индикатором перегрузки ..	9

справочник

Импортные транзисторы	12
-----------------------------	----

ретро

Радиоприемник «Турист-315»	15
----------------------------------	----

компьютер

Один монитор на два компьютера	16
--------------------------------------	----

автоматика, приборы для дома

Блок защиты от колебаний напряжения в электросети	18
Двухзонный цифровой термометр	19
Универсальный автомат огородника – любителя	22
Электронный блок для стиральной машины	24
Возвращение лампы накаливания	26
Таймер для электрического обогревателя	27
Бытовой таймер на ATTINY2313	28
Автоматика для системы электроотопления частного дома	30
Контролёр паяльника	34
«Квазицифровой» ключ	36

автомобиль

Дополнительный стоп-сигнал автомобиля	38
ИК-парковочная стереосистема	39

ремонт

Телевизор «Радуга TV-54TW6221» (принципиальная схема)	40
--	----

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 2010 ГОД	45
--------------------------------------	----

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

ПРИЕМНИК ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НА ДИАПАЗОН 7,0 - 7,12 МГц

Приемник работает в диапазоне 40 метров, может принимать как SSB, так и CW сигналы (CW немного хуже, так как сужение полосы при приеме телеграфа в нем не предусмотрено). Схема – прямого преобразования. Благодаря использованию смесителя – демодулятора на полевых транзисторах J310 обеспечивается широкий динамический диапазон, высокая чувствительность и минимальные шумы.

Вход рассчитан на 50-омную антенну. Выход – на головные телефоны сопротивлением около 32 Ом. Это последовательно включенные капсулы стандартных стереонаушников для аудиоаппаратуры. Чтобы получить последовательное включение нужно как точки подключения к схеме использовать входы стереоканалов наушников, а общий провод их схемы никуда не подключать. В таком виде ток протекает от одного капсуля к другому, последовательно, через общую точку, никуда не подключенную.

Сигнал от антенны поступает на двухзвенный полосовой входной фильтр, настроенный на частоту 7,06 МГц (центр принимаемого диапазона). При желании получить максимум чувствительности в определенной части диапазона, можно фильтр настроить именно на эту определенную часть. Фильтр состоит из контуров C14-C13-C15-L2 и C17-первичная обмотка ВЧ трансформатора Т1. Конденсаторы C13-C14 являются не только частью емкостной составляющей контура, но и образуют емкостный трансформатор, согласующий контур с антенной.

Выделенный сигнал проходит через вторичную обмотку трансформатора Т1 на смеситель-демодулятор на полевых транзисторах VT6 и VT7. Схема демодулятора должна быть симметричной, поэтому транзисторы нужно подобрать по наиболее близкой величине точки открывания. К сожалению, подобрать близкие транзисторы из КП303 или MPF102 очень сложно. В то же время, транзисторы J310 обладают очень малым разбросом параметров, поэтому здесь использованы именно они. Хотя, можно и КП303, КП302, MPF102 после соответствующего подбора. Впрочем, схема работает не только при несимметричных плечах, но даже и при отсутствии VT7, хотя при этом наблюдается сильное снижение чувствитель-

ности и возрастание шума, а так же, сужение динамического диапазона.

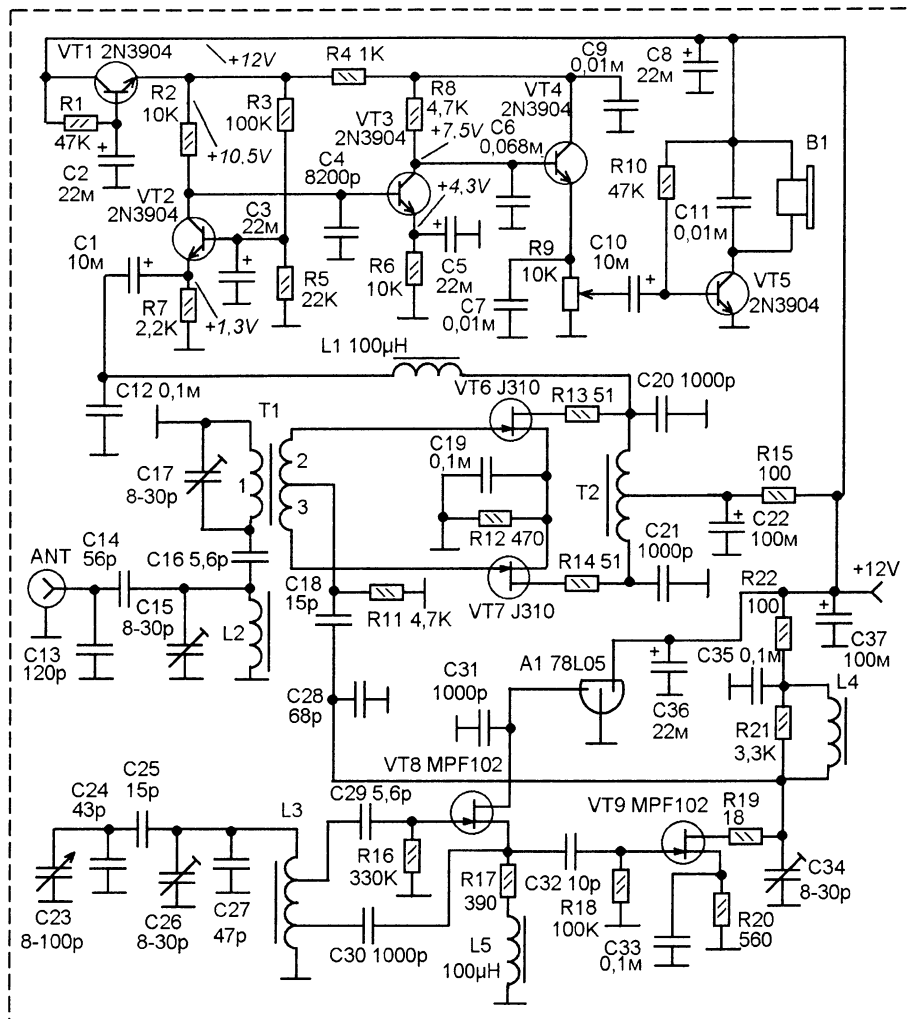
На отвод вторичной обмотки Т1 поступает ВЧ напряжение от гетеродина (генератора плавного диапазона). Он выполнен на транзисторах VT8 и VT9. Здесь нет необходимости в подборе полевых транзисторов по сходности параметров, поэтому годятся любые КП303, КП302 или MPF102.

Генератор выполнен на транзисторе VT8. Контурная катушка L3 включена между его затвором и истоком. На сток поступает питание, стабилизированное интегральным стабилизатором А1 (напряжение 5V). Стабилизатор защищает гетеродин от изменения частоты генерации из-за колебаний напряжения питания.

Контур гетеродина состоит из катушки L3 и емкостей C23, C24, C25, C26, C27. По диапазону перестройка переменным конденсатором с воздушным диэлектриком C23. Емкость конденсатора сверху ограничена конденсатором C25, а снизу – C24. В результате совсем нет необходимости в использовании именно такого переменного конденсатора. Благодаря C24 и C25 его результирующая емкость перестраивается от 11,5 до 13,5 пф. Это можно получить практически из любого переменного конденсатора. Например, если взять громоздкий блок 12-495 от старой радиолы, то C24 = 40 пф, C25 = 14 пф. Как видите, сделав несложные расчеты, можно приспособить для настройки приемника практически любой КПЕ. Причем это может быть конденсатор как с воздушным диэлектриком, так и с твердым.

Напряжение ВЧ выделяется на истоке полевого транзистора VT8. То есть, практически берется с отвода контурной катушки. Величина как по мощности, так и по напряжению ВЧ здесь недостаточна для раскачки смесителя, для которого требуется ВЧ напряжение амплитудой около 5V. Поэтому, в схеме гетеродина есть усилитель ВЧ на полевом транзисторе VT9. Он питается от общего источника напряжением 12V. Большое входное сопротивление данного каскада сводит к минимуму влияние смесителя на частоту гетеродина. Контур L4-C34-C28 настроен на среднюю частоту гетеродина.

Низкочастотный сигнал снимается с стоковой цепи транзистора VT6. С таким же



успехом его можно снимать и со стоковой цепи VT7.

L1-C12 образуют ФНЧ, подавляющий частоты выше 3 кГц. Его задача в подавлении всех составляющих комплексного сигнала на выходе преобразователя частоты, кроме демодулированного сигнала 3Ч.

Усилитель НЧ выполнен на транзисторах VT1-VT5. На VT1 и C2 сделан активный фильтр питания. В отличие от традиционно включаемого по цепи питания электролитического конденсатора, данная цепь работает

как усилитель тока разрядки конденсатора. Это способствует существенному улучшению блокировки УНЧ по питанию. Это важно, так как УНЧ в приемниках прямого преобразования обладают высокими коэффициентами передачи, и, следовательно, очень чувствительны к наводкам и помехам по цепям питания.

Первый каскад усиления на VT2 выполнен по схеме с общей базой. С ним гальванически связан второй усилительный каскад на транзисторе VT3. Далее идет эмиттерный

повторитель на VT4. Переменный резистор R9 является регулятором громкости. С его движка напряжение НЧ поступает на выходной УМЗЧ на транзисторе VT5, нагруженном головными телефонами В1.

Вместо транзисторов 2N3904 можно попробовать использовать КТ3102.

Намоточные детали. Для намотки контурных катушек и трансформаторов используются ферритовые кольца внешнего диаметром 12 мм. L2 содержит 32 витка провода ПЭВ 0,43. Трансформатор Т1 – первичная обмотка содержит 32 витка ПЭВ 0,43, вторичная 17+17 витков ПЭВ 0,43. Трансформатор Т2 почти такой же как Т1, но без первичной

обмотки. Катушка L3 содержит 5+20+11 витков, считая снизу по схеме. Провод такой же – ПЭВ 0,43. Катушка L4 – 30 витков ПЭВ 0,43. Катушки L1 и L5 – готовые дроссели.

Приемник был сделан экспериментально. Весь монтаж выполнен на основании из двух кусков стеклотекстолита размерами 220x110 мм. Они соединены между собой под прямым углом при помощи металлического уголка. Один кусок служит монтажным основанием, другой, расположенный вертикально, – передней панелью, на котором крепятся органы управления.

Горчук Н.В.

АКТИВНАЯ АНТЕННА ДЛЯ КВ-ПРИЕМНИКА

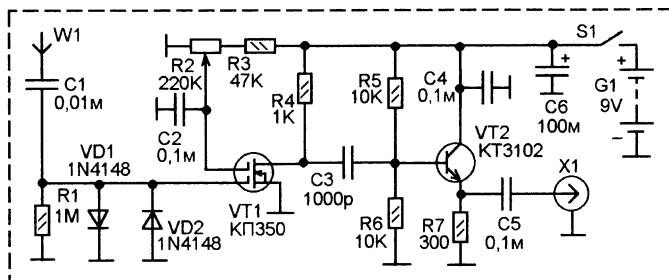
Чтобы обеспечить хороший прием на КВ обычно пользуются стационарными антеннами, согласованными и настроенными, либо антеннами для работы в полевых условиях. И в том и в другом случае место приема оказывается фиксированным по месту установки антенны.

Любое перемещение требует остановки приема, выключения приемника, разборки антенны и сборки её и установки на новом месте. Если же важна мобильность, приходится пользоваться короткими штыревыми антеннами или вообще, сурrogатными, сделанными из почти подручных материалов (куски проволоки, монтажного провода). При этом фактическая чувствительность системы антенна-приемник существенно снижается из-за низкой эффективности антенны.

Как вариант, при необходимости мобильности и сохранения хорошей чувствительности, можно порекомендовать использование активных антенн, представляющих собой отдельный блок, с телескопической штыревой антенной на поворотном кулаке.

На рисунке приведена схема опробованного узла активной антенны. Узел состоит из телескопической антенны W1 и транзисторного широкополосного усилителя. Причем коэффициент передачи этого усилителя можно

регулировать в довольно широких пределах. Наличие ручного регулятора усиления позволяет выбрать коэффициент передачи



согласно конкретным условиям приема, так чтобы принимать нужный сигнал уверенно, без перегрузок и избыточных помех.

Диоды VD1 и VD2 ограничивают максимальное напряжение на антенне, например, наводки, электростатику, чтобы это не повредило полевой транзистор. Усиление регулируется в первом каскаде, путем изменения напряжения смещения на втором затворе полевого транзистора при помощи R2.

Второй каскад – эмиттерный повторитель на транзисторе VT2. Он увеличивает мощность усиленного сигнала. Благодаря своему низкому выходному сопротивлению сигнал можно подавать антенные входы с катушками связи с малым числом витков.

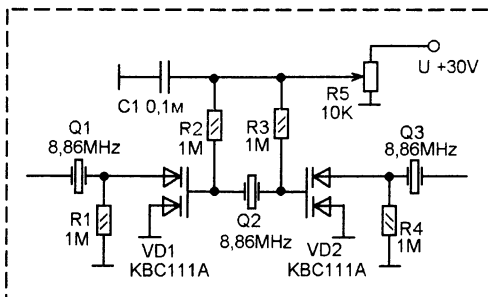
Блок активной антенны монтируется в экранированном корпусе, спаянном из фольгированного стеклотекстолита. Источник питания – батарея «Крона» помещена внутри этого корпуса.

Снегирев И.

КВАРЦЕВЫЙ ФИЛЬТР С ПЕРЕСТРАИВАЕМОЙ ПОЛОСОЙ

В большинстве несложных самодельных КВ-приемников в тракте ПЧ используются кварцевые фильтры с неизменной полосой пропускания, или с переключаемой полосой для приема CW и SSB. Но в некоторых случаях, например, в условиях помех, нужно сузить полосу при приеме SSB, но не до уровня как при CW. А при приеме АМ радиовещания нужно около 6 кГц. Еще сейчас есть еще и цифровое радиовещание, которое в принципе тоже можно принимать на связной КВ приемник, подключив его выход НЧ к звуковой карте персонального компьютера. Но в этом случае полоса должна быть расширена до десятка кГц.

В журнале *Elektor* №7 за 2010 год (Л.1) приводится схема трехзвенного кварцевого фильтра, полосу которого можно перестраивать при помощи варикапов. Я эту схему опробовал на отечественных деталях, — кварцах на 8,86 МГц и варикапных матрицах КВС111А. Получившаяся схема показана на рисунке. Варикапные матрицы заменяют конденсаторы фильтра. Изменяя обратное



напряжение на них изменяем емкости конденсаторов фильтра, а вместе с ними меняется и полоса пропускания. При опорном напряжении U равном 30V получается регулировка полосы от 1,2 кГц до 11,5 кГц (по уровню -3дБ).

Смирнов В.А.

Литература:

1. Gert Baars. Variable Crystal Filter. *Elektor*, 7-8, 2010, p.67.

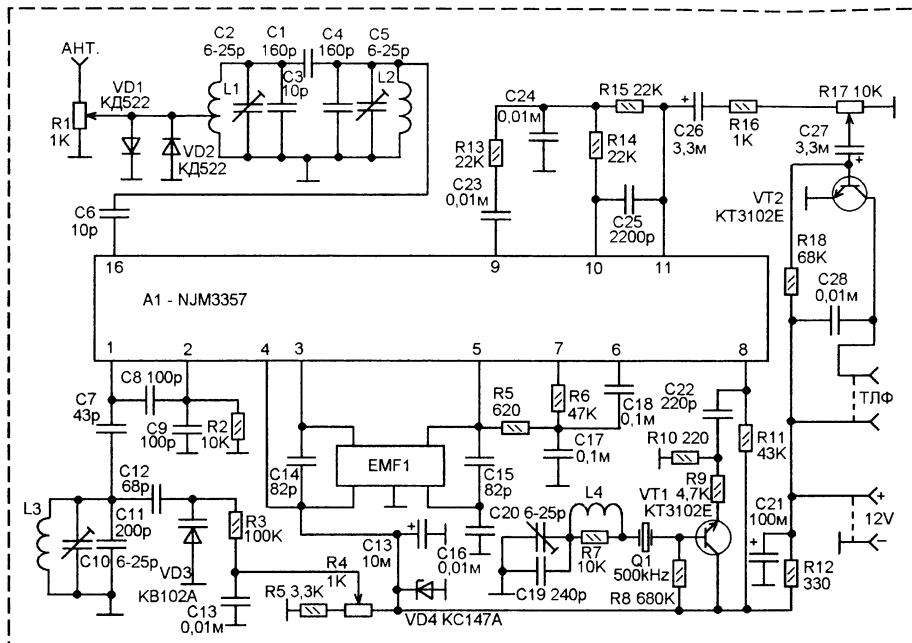
КОРОТКОВОЛНОВЫЙ СВЯЗНОЙ ПРИЕМНИК НА 40 МЕТРОВ

Некоторое время назад микросхемы типа MC3357, MC3361, K174XA26 широко использовались в радиостанциях на диапазон 27 МГц, а так же, как тракты второй ПЧ в приемниках на 144, 430 МГц, выполненных по схемам с двойным преобразованием частоты. На страницах многих радиолюбительских журналов за прошлые годы есть очень много описаний весьма простых радиостанций и радиотрактов на MC3361, MC3357, K174XA26. Сейчас, когда широко развивается УКВ гражданская радиосвязь, и имеются в продаже весьма недорогие аппараты данного класса, интерес радиолюбителей к этим микросхемам заметно спал. Поэтому, вполне понятно желание использовать эту элементную базу для других схем.

В журналах уже были описания схем приемных трактов для радиуправления на этой элементной базе, даже для приема радиовещания в УКВ-ЧМ диапазоне (при условии перехода на ПЧ 10,7 МГц). Я же применил микросхему типа MC3357 в схеме простого КВ-приемника на диапазон 40 метров, для наблюдения в эфире за работой SSB и CW радиостанций.

К сожалению, микросхемы MC3357 у меня не оказалось, и я использовал полный аналог другого производителя — NJM3357 (возможно потому и был в продаже, что не все знают что это MC3357).

И так, техническое задание было таковым: приемник должен работать в диапазоне 40 метров. В тракте ПЧ нужно использовать



старенький электромеханический фильтр ЭМФ-500-3Н (или ЭМФ-50-3В). Фильтр ЭМФ-500-3Н уже много лет лежал без дела, и тут появилась возможность его применить. Настройка должна была быть электронной (при помощи варикапа). Выход – на головные телефоны сопротивлением 50 Ом. Впрочем, выходной УНЧ работает и на наушники от стереоаппаратуры (16+16 Ом), при условии последовательного включения капсюлей. При желании можно простейший однотранзисторный УНЧ заменить усилителем на микросхеме или на транзисторах по двухтактной схеме, и подключить на выходе динамик.

И так, от антенны сигнал поступает на переменный резистор R1, который служит плавным аттенуатором, позволяющим уменьшать чувствительность приемника для отстройки от помех и снижения перегрузки при приеме мощных или близких сигналов. Дополнительную (автоматическую) защиту от перегрузки (или статических разрядов) дают диоды VD1 и VD2, представляющие собой диодный ограничитель.

Входной сигнал выделяет двухзвенный входной полосовой фильтр на индуктивностях L1 и L2. С целью упрощения нала-

живания этот фильтр можно заменить одиночным контуром. В таком случае, контур C4-C5-L2 удаляют, а C6 подключают вместо C3. Налаживание упрощается, но селективность по зеркальному каналу приема существенно ухудшается.

Сигнал поступает на вход смесителя преобразователя частоты микросхемы A1 через вывод 16. В преобразователе частоты используется собственная схема гетеродина микросхемы. Практически, схема гетеродина микросхемы MC3357 (или 3359) представляет собой транзисторный каскад, база которого выведена на вывод 1, эмиттер на вывод 2. Схему гетеродина собирают как емкостную трехточку. В типовом варианте, включают конденсаторы ОС между базой-эмиттером и эмиттером – землей. А затем на базу – кварцевый резонатор. Здесь сделано аналогично, но вместо кварцевого резонатора подключен LC-контур L3-C10-C11-C12-VD3. От его настройки и зависит частота гетеродинного напряжения. Органом настройки здесь является переменный резистор R4, которым регулируется постоянное обратное напряжение на варикапе VD3. Резистор R5 ограничивает перекрытие по настройке. Его сопротивление подбирают при налаживании.

Гетеродин перестраивается в пределах 6,7 – 6,9 МГц (при использовании фильтра ЭМФ-500-3Н) или 7,5-7,7 (при использовании фильтра ЭМФ-500-3Н). На нужную частоту гетеродин при налаживании выводят подбором емкости C11, а так же, подстройкой C10.

Промежуточная частота 500 кГц. Эта величина установлена используемым фильтром ПЧ ЕМФ1 электромеханического типа. Вообще здесь можно использовать и другой фильтр. Например, если мириться с расширением полосы до 9-10 кГц можно поставить обычный пьезокерамический фильтр от карманного радиовещательного приемника, на частоту 455 или 465 кГц. В этом случае, C15 и C15 исключают. Между выводами 3 и 4 ИМС включают резистор на 2 кОм, а вход пьезофильтра подключают к выводу 3. Выход, соответственно, – к выводу 5. Потом нужно сменить резонатор Q1 резонатором на частоту 455 или 465 кГц, соответственно. Но, как уже сказано, это совсем не хороший вариант, так как полоса расширяется в 3 раза по сравнению с ЭМФ, и в ней может одновременно оказаться несколько радиолубительских станций, и отстроиться от них в пользу одной будет если не невозможно, то весьма трудно.

С выхода фильтра ПЧ сигнал поступает на вход УПЧ микросхемы А1, который его усиливает и подает на демодулятор. Коэффициент усиления УПЧ зависит от цепи ООС R5-R6-C18-C17.

Демодулятор микросхемы рассчитан на демодуляцию ЧМ сигнала. В типовом включении на вывод 8 А1 устанавливают контур или резонатор на частоту ПЧ. В то же время, схема демодулятора данной микросхемы очень неплохо может работать как смеситель, то есть, её можно приспособить и для работы по демодуляции СW и SSB сигналов. Нужно только подать на вывод 8, который в таком случае служит входом опорной частоты, сигнал опорной частоты от кварцевого генератора 500 кГц. Кварцевый генератор выполнен на транзисторе VT1 по схеме, аналогичной схеме основного гетеродина микросхемы (транзистор, емкостная трехточка). Частоту генерации можно отклонить на склон АЧХ фильтра с помощью цепи L4-C20-C19. Напряжение опорной частоты должно быть небольшим, около 10-15 мV, поэтому оно снимается с делителя на резисторах R9 и R10. К тому же, режим работы транзистора VT1 выставлен резистором R8 так, чтобы он генерировал сигнал небольшой величины. В процессе налаживания подбором этого

резистора можно вывести генератор на уверенный режим работы, если он не будет запускаться. Но это может потребовать уменьшения его выходного напряжения, что можно сделать соответственно уменьшив сопротивление R10. При этом, как видно из схемы, изменяется соотношение плеч делителя R10-R9, и соответственно изменяется напряжение опорной частоты, поступающее на вывод 8 А1.

Низкочастотное напряжение выделяется на выводе 9. Отсюда оно поступает на фильтр, сделанный на основе схемы фильтра, который есть в MC3357 и по типовой схеме служит для создания сигнала управления триггером блокировки выхода ЗЧ (такой шумоподавитель). В данном случае, этот шумоподавитель не только не нужен, но даже вреден, поскольку он будет снижать чувствительность приемника. Но, схему фильтра можно использовать в качестве предварительного УНЧ с встроенным ФНЧ. Что, собственно, здесь и сделано.

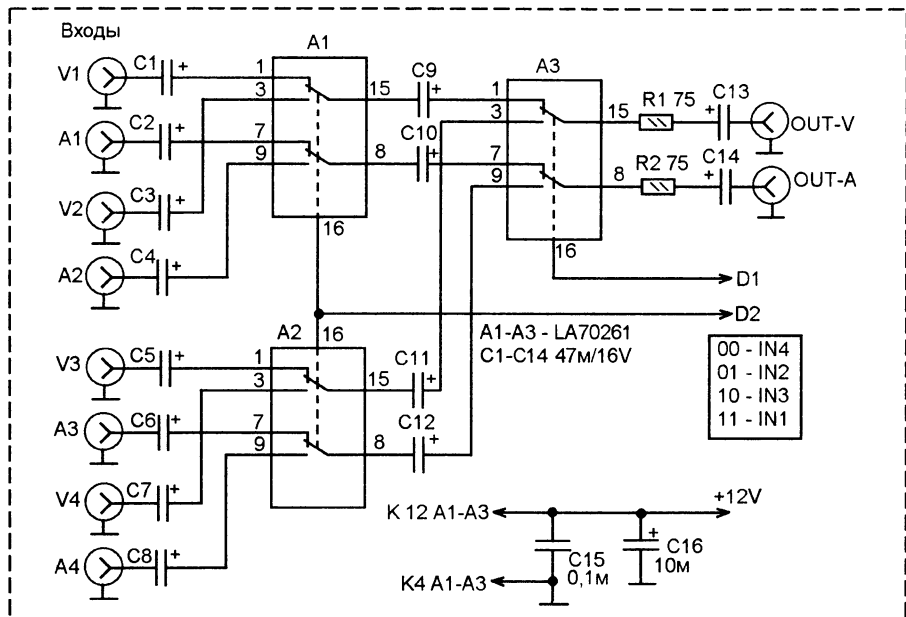
Резистор R17 – регулятор громкости, а на транзисторе VT2 сделан простейший выходной каскад УНЧ.

Катушки L1 и L2 намотаны на ферритовых кольцах диаметром 10 мм. Они содержат по 23 витка провода ПЭВ 0,31. Катушка – L3 – 18 витков такого же провода. У катушки L1 сделан отвод от 4-го витка. Катушки при налаживании не перестраиваются, поэтому в схеме есть для точной настройки подстроечные конденсаторы, а при грубой, – подбирать витки или постоянные контурные конденсаторы. L4 – дроссель на 220 мкГн.

Обычно монтаж подобных аппаратов я делаю на куске фольгированного стеклотекстолита. На сей раз попробовал покупную макетную плату, представляющую собой прямоугольник размерами примерно 130x80 мм с перфорацией почти по всей площади металлизированным отверстиями с площадками для пайки. Отверстия расположены рядами с шагом 2,5 мм до соседнего под прямым углом. Вышло неплохо. Можно делать некоторые дорожки спайкой соседних площадок, либо напаяв на них луженную проволоку. Остальное – монтажными проводниками. Печатные платы для связной техники я не разрабатываю, так как довольно сложно при однократном изготовлении учесть все нюансы взаимного влияния дорожек и деталей. А при объемном монтаже взаимное расположение можно поправить в процессе налаживания.

Снегирев И

КОММУТАТОР ВИДЕОВХОДОВ



Обычно у стандартного телевизора есть не более двух видеовходов (EXT1, EXT2). А у старых или недорогих моделей видеовход вообще один. В то же время, комплект внешних источников видеосигналов может существенно превышать это число. Вот, например, – DVD-плеер, игровая приставка, видеокамера, спутниковый ресивер или старый кассетный видеомаягнитофон. И того, четыре входа уже не покажется много. Чтобы обслуживать такую систему нужен переключатель входов. Его можно сделать механическим, на обычных переключателях типа П2К, либо на электромагнитных реле или специализированных микросхемах.

Здесь предлагается третий способ. Три микросхемы-коммутатора аудио-видеовходов LA70261 при соответствующем включении могут переключать четыре аудио-видео входа. А управление возможно двухразрядным двоичным кодом, поступающим, например, с выхода двоичного счетчика.

Каждая микросхема может переключать два видео-аудио входа. И того, – четыре. Плюс еще одна микросхема для переключения этих двух.

Управление осуществляется подачей циф-

рового двоичного кода на точки D1 и D2. Здесь же дана табличка, показывающая какому двоичному числу соответствует какой вход. Чтобы включить первый вход (V1, A1) нужно подать код «11». При этом ключи всех микросхем будут в показанном на схеме положении. В таком положении на выходные разъемы проходят сигналы только с разъемов V1, A1. Для включения второго входа (V2, A2) нужно подать управляющий код «01». При этом микросхема A1 переключится в противоположное показанному на схеме положение. На выходные разъемы поступят сигналы с разъемов V2 и A2. Чтобы включить третий вход нужно подать код «10». При этом переключится A3, а A1 и A2 останутся в показанном на схеме положении. А для включения четвертого входа нужно подать код «00». Переключатся все микросхемы.

Схема интересна еще и тем, что при отсутствии микросхем LA70261 их можно заменить обычными маломощными или герконовыми реле с двумя парами переключаемых контактов. При этом конденсаторы C1-C12 можно смело исключить. Но входы управления усилить транзисторными ключами.

СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ НА TDA1521 С ИНДИКАТОРОМ ПЕРЕГРУЗКИ

применением микросхем общего назначения, при необходимости, могут быть легко перестроены под применение других типов микросхем.

Если вам потребовался несложный двухканальный усилитель мощности среднего класса, то можно изготовить конструкцию на интегральных микросхемах по схеме **рис. 1** Усилитель мощности звуковой частоты построен на микросхеме типа TDA1521, представляющей собой двухканальный hi-fi усилитель с максимальной выходной мощностью 15 Вт на нагрузке сопротивлением 4...8 Ом. Напряжение питания микросхемы $\pm 7,5...21$ В (двупольное). Номинальное напряжение питания ± 16 В.

В микросхему встроена защита от «щелчка» при включении питания, термозащита и защита от короткого замыкания в цепи нагрузки. При снижении напряжения питания ниже минимального работа микросхемы блокируется. TDA1521 способна работать как в двухканальном режиме, так и в одноканальном в мостовом включении, её можно питать как однополярным напряжением питания, так и двупольным. В данной конструкции используется двупольное питание. Коэффициент нелинейных искажений не более 0,2 % при выходной мощности 6 Вт.

Усилитель собран по схеме близкой к типовой. Переменным резистором R6 регулируют громкость. Выключателем SA1 можно отключить акустические системы. Коэффициент усиления микросхемы по напряжению около 30. Регулятор баланса стереоканалов и регуляторы тембра в этом усилителе отсутствуют по причине отсутствия явной необходимости в них. При необходимости, регулировку баланса и тембра можно выполнять в источнике сигнала, например, MP3 плеере.

Дроссели L1 – L4, а также конденсаторы C2, C3 препятствуют проникновению на вход и выход усилителя DA1 радиочастот Демпфирующие цепочки, предотвращающие самовозбуждение усилителя на ультразвуковых частотах, выполнены на R19C15 и R20C16. К гнезду XS2 можно подключить стереонаушники. Резисторы R21 – R24 уменьшают поступающую на наушники мощность.

Для индикации уровня сигнала на выходе усилителя мощности используется светодиодный логарифмический индикатор, построенный на счетверённом компараторе LM339N. Такое решение несколько усложняет устройство в сравнении с тем, если бы его строить на одной из специализированных микросхем — индикаторов уровня сигнала, но с другой стороны, индикаторные узлы на специальных микросхемах могут быть доступны для повторения лишь до тех пор, пока применённые в конструкции микросхемы выпускаются промышленностью и есть в продаже, а устройства, собранные с

Работает индикатор следующим образом. Звуковые сигналы двух каналов, пройдя через резисторы R3, R4 суммируются на подстроечном резисторе R5. То, что для индикации уровня сигналов двух каналов используется только одна светодиодная шкала не вносит каких-либо существенных неудобств при контроле уровня воспроизводимых фонограмм. Сумма сигналов обоих каналов звуковой частоты усиливается транзистором VT1, после чего переменное напряжение звуковой частоты поступает на выпрямитель, собранный на диодах VD1, VD2. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C13, нагрузкой детектора служит резистор R10. Компараторы микросхемы DA2 включены таким образом, что, когда напряжение на неинвертирующем входе превысит напряжение на инвертирующем входе соответствующего компаратора, загорится соответствующий светодиод HL1 – HL4. Светодиоды подключены к выходам компараторов таким образом, что напряжение, коммутируемое выходным транзистором любого компаратора не превышает прямого падения напряжения на светодиоде, которое составляет около двух вольт. Такое включение позволяет резко снизить уровень звуковых помех от переключающихся транзисторов компараторов, что может быть существенным, если используется высокоомный источник звуковых сигналов. Для предотвращения проникновения помех в звуковой тракт также используется RLC-фильтр на дросселе L5 и конденсаторах C1, C14, C19. При постепенном повышении уровня входного сигнала светодиоды HL1 – HL4 зажигаются последовательно. Постоянно светящийся светодиод HL5 обозначает начало шкалы и наличие напряжения питания. Применение в индикаторе светодиодов с повышенной светоточечей позволяет значительно снизить ток через каждый светодиод, что положительно сказывается на экономичности индикатора. Максимальный ток, потребляемый устройством при напряжении питания +17 В не превышает 22 мА.

Для питания устройства используется нестабилизированное двупольное напряжение 2x17 В. Напряжение сети 220 В переменного тока поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора T1 через замкнутые контакты выключателя SA2, плавкий предохранитель FU3 и терморезистор RT1, который уменьшает бросок тока через обмотки трансформатора при включении устройства в сеть. Напряжение 2x13В переменного тока через плавкие предохранители FU1, FU2 поступает на мостовой выпрямитель VD3 – VD6, выполненный на диодах Шоттки. Применение таких диодов

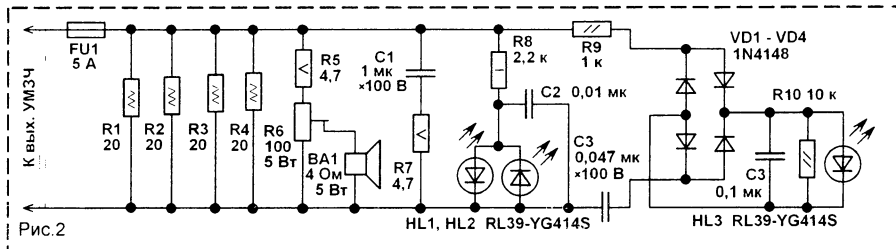


Рис.2

вить на дюралюминиевый теплоотвод площадью охлаждающей поверхности около 350 см² (одна сторона). Микросхему изолировать от теплоотвода тонкой слюдяной прокладкой и прижимают к теплоотводу с помощью двух винтов М3 и металлической пластинки. Между корпусом микросхемы и прижимной пластинкой необходимо обязательно установить тонкую прокладку из плотного электрокартона, это предотвратит деформацию и повреждение её корпуса. При установке на теплоотвод используют теплопроводную пасту. Вместо четырёхканального компрессора LM339N можно применить аналогичные LM339AN, LM239AN, LM239A, MC3302N, LM139N, K1401CA1. Транзистор SS9014 можно заменить любым из этой серии или транзистором с любым буквенным индексом из серий K3102, 2SC1222, KT6111, KT6114. Понижающий трансформатор типа ТП-100-10 от отечественного магнитофона. Подойдет любой силовой понижающий трансформатор с габаритной мощностью не менее 80 Вт и двумя вторичными обмотками с напряжением ~11..14В, на ток не менее 2А. Выключатель SA1 — кнопочный KDC-A04, ПКН-41-1-2. Выключатель SA2 — клавишный IRS101-12C, IRS-101-1A3.

Соответствующие выводы конденсаторов C9, C10, C15, C16 и динамических головок (акустических систем) должны соединяться в одной точке — общая точка соединений конденсаторов C17, C18 и средней точки вторичной обмотки T1 («силовая земля»).

Безошибочно собранный из исправных деталей узел усилителя мощности начинает работать сразу и не требует настройки. Узел индикатора уровня целесообразно настроить так, чтобы HL3 загорался при выходной мощности в каждом канале около 10 Вт на нагрузке сопротивлением 4 Ом — 6,3 В напряжение переменного тока синусоидальной формы на выходе УМЗЧ. Если при номинальной выходной мощности 10..12 Вт на нагрузке 4 Ом напряжение питания DA1 будет более 18 В, то с усилителем будет целесообразно использовать 8-омные АС, что повысит надежность устройства.

Для проверки работоспособности и предварительной настройки удобно воспользоваться имитатором нагрузки УМЗЧ (рис. 2). Устройство имеет входное сопротивление около 5 Ом.

Основная часть поступающей мощности рассеивается на мощных проволочных резисторах R1 — R4 (ПЭВ, ПЭВР, ПЭВТ, С5-35, С5-36, С5-37В). Для данного усилителя, R1-R5 могут иметь мощность 5 Вт, для испытания более мощных усилителей следует установить резисторы мощностью 10..15 Вт. Проволочный резистор R6 — регулируемый типа СП5-50МА, ППБ-3А, ПЭВР. Служит для регулировки громкости контрольной динамической головки BA1. Цепь C1R7 частично имитирует наличие в АС высокочастотной динамической головки. HL1, HL2 сигнализируют о наличии на выходе УМЗЧ постоянной составляющей, что обычно говорит о серьезной неисправности усилителя. Светодиод HL3 при отсутствии на входе УМЗЧ полезного сигнала сигнализирует своим свечением о самовозбуждении усилителя на высоких частотах. Светодиодная индикация аварийных режимов работы позволяет вовремя заметить anomальное состояние УМЗЧ. Контрольная динамическая головка может быть широкополосная любого типа мощностью от 5 Вт сопротивлением 4..16 Ом. Конденсатор C1 типа К73-17, К73-24, МБМ или аналогичный пленочный на рабочее напряжение не менее 100 В.

Кроме светодиодного индикатора уровня выходного сигнала этот усилитель можно оснастить индикатором стереобаланса, по одной из схем [1]. При отсутствии микросхем типа TDA1521 узел усилителя можно собрать на двух микросхемах типа TDA2051, включив их по типовой или близкой к типовой схеме включения [2]. Микросхемы этого типа имеют максимальную выходную мощность 40 Вт, в этом случае трансформатор типа ТП-100-10 целесообразно заменить на ТП-100-12, имеющим более высокое (2х16 В) напряжение на силовоточных вторичных обмотках. Также подойдёт и унифицированный трансформатор ТТП120.

Бутов А Л

Литература
 1. Бутов А.Л. Два индикатора стереобаланса — Радиоконструктор, 2009, № 5, стр. 24 — 26
 2. Бутов А.Л. Усилитель мощности на TDA2051 — Радиоконструктор, 2004, № 11, стр. 22, 23

ИМПОРТНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

Продолжение. Начало в №08-2010.

При ремонте любой аппаратуры приходится заменять транзисторы. Ниже приводится краткий справочник, позволяющий хотя бы приблизительно подыскать замену неисправному транзистору. Данные даны в строчном виде: Транзистор - материал - структура - максимальное напряжение к-э (или с-и) - максимальный ток коллектора (или стока) - максимальная мощность - верхняя частота (или быстроедействие ключа или минимальное сопротивление открытого ключа).

Сокращения: Ge-германий, Si-кремний, N - структура N-P-N биполярного или N полевого, P - структура P-N-P биполярного или P - полевого, DARL - транзистор Дарлингтона.

2SK386	N-FET 450V 10A 120W	2SK790	N-FET 500V 15A 150W
2SK389	2xN-FET 50V	2SK791	N-FET 850V 3A 100W 4.5R
2SK40	N-FET 50V 6.5mA	2SK792	N-FET 900V 3A 100W 4.5R
2SK400	N-FET 200V 8A 100W 0E7	2SK793	N-FET 850V 5A 150W 2.5R
2SK404	N-FET 20V 1.2mA 0.2W	2SK794	N-FET 900V 5A 150W 2.5R
2SK415	N-FET 800V 3A 100W <6E	2SK796	N-FET 800V 3A 90W 5E
2SK423	N-FET 100V 0.5A 0.9W 25ns	2SK806	N-FET 600V 3A 50W <2E7
2SK427	N-FET 15V 2.5mA Up<1.5V	2SK817	N-FET 60V 26A 35W 0.08E
2SK430	N-FET 150V 3A 20W 0,8R	2SK83	N-FET 25V 10MA 0.1W
2SK439	N-FET 20V 30mA 0.3W	2SK851	N-FET 200V 30A 150W
2SK511	N-FET 250V 0.3A 8W	2SK856	N-FET 60V 45A 125W <0E03
2SK513	N-FET 800V 3A 60W 50/120ns	2SK872	N-FET 900V 6A 150W 2.5E
2SK526	N-FET 250V 10A 40W 0.6R	2SK875	N-FET 450V 12A 120W 0.6E
2SK537	N-FET 900V 1A 60W	2SK890	N-FET 200V 10A 75W <0E4
2SK538	N-FET 900V 3A 100W 4.5R	2SK891	N-FET 100V 18A 125W <0E18
2SK544	N-FET 20V 30mA 0.3W	2SK899	N-FET 500V 18A 125W <0E33
2SK55	N-FET 18V 14mA VHF	2SK902	N-FET 250V 30A 150W
2SK553	N-FET 500V 5A 50W 1E5	2SK903	N-FET 800V 3A 40W 4E
2SK555	N-FET 500V 7A 60W <E85	2SK904	N-FET 800V 3A 80W 4E
2SK557	N-FET 500V 12A 100W 0,6R	2SK940	N-FET 60V 0.8A 0.9W 1.1E
2SK559	N-FET 450V 15A 100W 0E36	2SK943	N-FET 60V 25A 40W E046
2SK583	N-FET 50V 0.2A 0.6W 20E	2SK951	N-FET 800V 2.5A 40W 7E
2SK606	N-FET 30V 20mA Up<3V	2SK952	N-FET 800V 0.5mA
2SK611	N-FET 100V 1A 10W 6E	2SK955	N-FET 800V 5A 125W 2E
2SK612	N-FET 100V 2A 20W	2SK956	N-FET 800V 9A 150W 1E5
2SK68	N-FET 50V 0.5mA Up<1.5V	2SK962	N-FET 900V 0.5mA
2SK685	N-FET 1000V 5A 100W 2E	3SK131	N-FET-DG 20V 25mA 0.2W
2SK701	N-FET 60V 2A 15W <0E6	3SK60	N-FET-DG 15V 33mA
2SK703	N-FET 100V 5A 35W 0E5	3SK73	N-FET-DG 20V 3mA
2SK719	N-FET 900V 5A 120W	3SK74	N-FET-DG 20V 25mA 0.2W
2SK725	N-FET 500V 15A 125W 0E38	AC121	GE-P 20V 0.3A 0.9W
2SK727	N-FET 900V 5A 125W 2E5	AC122	GE-P 30V 0.2A 0.225W
2SK73	N-FET 200V 0.1A 5W	AC125	GE-P 32V 0.2A
2SK735	N-FET 450V 10A 100W <0E8	AC126	GE-P 32V 0.2A 0.5W
2SK754	N-FET 160V 10A 50W 0E22	AC127	GE-N 32V 0.5A
2SK758	N-FET 250V 5A 40W 0E7	AC128	GE-P 32V 1A 1W
2SK769	N-FET 500V 10A 100W 1E	AC128K	GE-P 32V 1A 1W
2SK786	N-FET 20V 3A 50W 7E5	AC131	GE-P 30V 1A 0.75W
2SK787	N-FET 900V 8A 120W	AC132	GE-P 32V 0.2A 0.5W
		AC138	GE-P 32V 1.2A 0.22W 1.5MHz
		AC141K	GE-N 32V 1.2A 1W
		AC151	GE-P 32V 0.2A 0.9W
		AC153	GE-P 32V 2A 1W
		AC153K	GE-P 32V 2A 1W
		AC176K	GE-N 32V 1A 1W
		AC180	GE-P 32V 1.5A 0.3W 1MHz
		AC187	GE-N 25V 1A 1W
		AC187K	GE-N 25V 1A 1W
		AC188	GE-P 25V 1A 1W
		AC188K	GE-P 25V 1A 1W
		AD133	GE-P 50V 15A 36W
		AD136	GE-P 40V 10A 11W
		AD139	GE-P 32V 3.5A 13W
		AD148	GE-P 32V 3.5A 13.5W
		AD149	GE-P 50V 3.5A 27W
		AD161	GE-N 32V 1A 6W
		AD162	GE-P 32V 1A 6W
		AD165	GE-N 25V 1A 6W
		AD166	GE-P 60V 5A 27.5W
		AF106	GE-P 25V 10mA 220MHz VHF
		AF109R	GE-P 20V 12mA 260MHz VHF
		AF118	GE-P 70V 30mA 375mW 125MHz

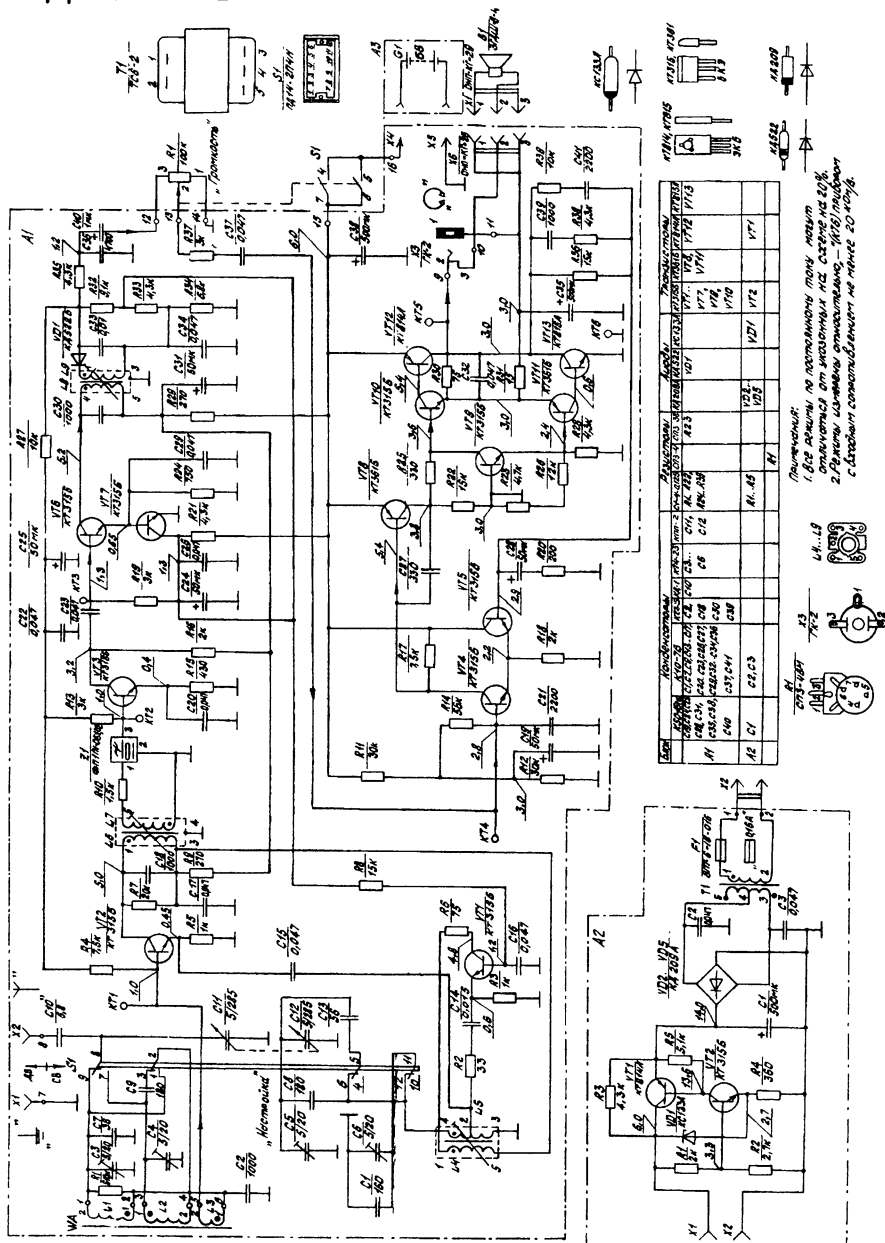
AF121	GE-P 25V 10mA 270MHz	BC488	SI-P 60V 0.1A 625mW >135MHz
AF125	GE-P 32V 10mA 75MHz	BC489	SI-N 80V 1A 0.625W 200MHz
AF127	GE-P 32V 10mA 75MHz	BC490	SI-P 80V 1A 0.625W 200MHz
AF139	GE-P 20V 10mA 550MHz	BC516	P-DARL 40V 0.4A 0.625W
AF200	GE-P 25V 10mA 0.145W	BC517	N-DARL 40V 0.4A 0.625W
AF201	GE-P 25V 10mA 0.145W	BC538	SI-N 80V 1A 0.625W 100MHz
AF239S	GE-P 15V 10mA 700MHz	BC546A	SI-N 80V 0.2A 0.5W
AF279	GE-P 15V 10mA 60mW 780MHz	BC546B	SI-N 80V 0.2A 0.5W
AF279S	GE-P 20V 10mA 0.6W	BC546C	SI-N 80V 0.1A 0.5W
AF280	GE-P UHF MIXER 550MHz	BC547A	SI-N 50V 0.2A 0.5W
AF306	GE-P 25V 15mA 60mW 500MHz	BC547B	SI-N 50V 0.2A 0.5W 300MHz
AF367	GE-P 153V 10mA UHF 800MHz	BC547C	SI-N 50V 0.2A 0.5W 300MHz
AF379	GE-P UHF 1250MHz	BC550B	SI-N 50V 0.2A 0.5W
AL102	GE-P 130V 6A 30W	BC550C	SI-N 50V 0.2A 0.5W
AL112	GE-P 130V 6A 10W	BC556A	SI-P 60V 0.2A 0.5W
ASY27	GE-P 25V 0.2A 0.15W	BC556B	SI-P 80V 0.2A 0.5W
ASY77	GE-P 60V 1A 0.26W 500KHz	BC557A	SI-P 50V 0.2A 0.5W
ASZ15	GE-P 100V 8A 30W	BC557B	SI-P 50V 0.2A 0.5W
ASZ18	GE-P 100V 8A 30W	BC557C	SI-P 50V 0.2A 0.5W
BC107B	SI-N 50V 0.2A 0.3W 250MHz	BC560B	SI-P 50V 0.2A 0.5W
BC107C	SI-N 50V 0.2A 0.3W 250MHz	BC560C	SI-P 50V 0.2A 0.5W
BC109B	SI-N 30V 0.2A 0.3W 300MHz	BC618	N-DARL 80V 1A 0.625W B>10
BC109C	SI-N 30V 0.2A 0.3W 150MHz	BC639	SI-N 80V 1A 0.8W 100MHz
BC117	SI-N 120V 50mA 0.3W >60MHz	BC640	SI-P 80V 1A 0.8W 130MHz
BC119	SI-N 60V 1A 0.8W 10MHz	BC807-25	SI-P 50V 0.5A 0.25W
BC135	SI-N 45V 0.2W >200MHz	BC807-40	SI-P 45V 0.5A 0.3W 100MHz
BC136	SI-N 60V 0.5A 0.3W >60MHz	BC817-16	SI-N 50V 0.5A 0.25W
BC139	SI-P 40V 0.5A 0.7W	BC817-25	SI-N 50V 0.5A 0.25W
BC141-10	SI-N 100V 1A 0.75W 50MHz	BC817-40	SI-N 50V 0.5A 0.25W
BC141-16	SI-N 100V 1A 0.75W 50MHz	BC828	SI-P 50V 0.8A 0.8W 100MHz
BC142	SI-N 80V 1A 0.8W	BC846B	SI-N 80V 0.1A 0.25W
BC143	SI-P 60V 1A 0.7W AF/DRIVE	BC847A	SI-N 50V 0.1A 0.2W
BC146	SI-N 20V 50mA 50mW 150MHz	BC847B	SI-N 50V 0.1A 0.25W
BC161-16	SI-P 60V 1A 0.75W 50MHz	BC847BR	SI-N 50V 0.1A 0.25W SMD
BC177A	SI-P 50V 0.1A 0.3W 130MHz	BC847C	SI-N 50V 0.1A 0.25W
BC177B	SI-P 50V 0.1A 0.3W 130MHz	BC849C	SI-N 30V 0.1A 0.25W
BC177C	SI-P 50V 0.1A 0.3W 130MHz	BC850C	SI-N 45V 0.1A 0.25W
BC190	SI-N 70V 0.1A 0.3W 250MHz	BC856A	SI-P 65V 0.1A 150MHz
BC285	SI-N 120V 0.1A 0.36W 80MHz	BC856B	SI-P 65V 0.1A 150MHz
BC300	SI-N 120V 0.5A 6W 120MHz	BC857A	SI-P 50V 0.1A 150MHz
BC303	SI-P 85V 1A 6W 75MHz	BC857B	SI-P 45V 0.1A 0.2W
BC313	SI-P 60V 1A 4W 50MHz	BC857BR	SI-P 45V 0.1A 0.2W
BC323	SI-N 100V 5A 0.8W 100MHz	BC857C	SI-P 45V 0.1A 0.25W
BC327-16	SI-P 50V 0.8A 625mW 100MHz	BC859B	SI-P 30V 0.1A 0.25W
BC327-25	SI-P 50V 0.8A 625mW 100MHz	BC860B	SI-P 50V 0.1A
BC327-40	SI-P 50V 0.8A 625mW 100MHz	BC860C	SI-P 50V 0.1A
BC336	SI-P 25V 50mA 0.31W 50MHz	BC868	SI-N 25V 1A 60MHz
BC337-16	SI-N 50V 0.8A 625mW 150MHz	BC869	SI-P 25V 1A 1W 60MHz
BC337-25	SI-N 50V 0.8A 625mW 150MHz	BC879	N-DARL 100V 1A 0.8W
BC337-40	SI-N 50V 0.8A 0.625W 150MHz	BC880	P-DARL 100V 1A 0.8W
BC368	SI-N 20V 1A 0.8W 100MHz	BCP68	SI-N 20V 1A 1.5W 60MHz
BC369	SI-P 20V 1A 0.8W	BCV27	N-DARL 40V 0.5A 0.25W
BC376	SI-P 25V 1A 0.625W 150MHz	BCX17	SI-P 50V 0.5A 100MHz
BC393	SI-P 180V 10mA 40mW	BCX17R	SI-P 50V 0.5A 100MHz
BC441	SI-N 75V 2A 1W	BCX19	SI-N 50V 0.5A 300mW 200MHz
BC448	SI-P 80V 0.3A 0.625W >100	BCX38B	N-DARL 80V 0.8A 1W B>4000
BC449	SI-N 100V 0.3A 0.625W	BCX53	SI-P 100V 1A 50MHz
BC450	SI-P 100V 0.3A 0.625W	BCX56	SI-N 100V 1A 130MHz
BC451	SI-N 50V 0.1A 0.3W >150MHz	BCY59	SI-N 45V 0.2A 1W 250MHz
BC461	SI-P 75V 2A 1W	BCY71	SI-P 45V 0.2A 0.35W
BC485	SI-N 45V 1A 0.625W 200MHz	BCY72	SI-P 30V 0.2A 0.35W
BC487B	SI-N 60V 1A 0.625W 200MHz	BCY79	SI-P 45V 0.2A 1W 180MHz

BCY85	SI-N 100V 0.2A 0.3W	BD638	SI-P 100V 2A 30W >3MHz
BD109	SI-N 60V 3A 15W	BD648	P-DARL 80V 8A 62.5W
BD115	SI-N 245V 0.15A 0.8W	BD651	N-DARL 120V 8A 62.5W
BD129	SI-N 400V 0.5A 17.5W	BD652	P-DARL 120V 8A 62.5W
BD131	SI-N 70V 3A 15W >60MHz	BD679A	N-DARL+D 80V 4A 40W
BD132	SI-P 45V 3A 15W >60MHz	BD680A	P-DARL+D 80V 4A 40W
BD139	SI-N 80V 1.5A 12.5W 50MHz	BD681	N-DARL+D 100V 4A 40W
BD139-16	SI-N 80V 1.5A 12.5W 50MHz	BD682	P-DARL+D 100V 4A 40W
BD140	SI-P 80V 1.5A 12.5W 50MHz	BD683	N-DARL 120V 4A 40W
BD140-16	SI-P 80V 1.5A 12.5W 50MHz	BD684	P-DARL 120V 4A 40W
BD141	SI-N 140V 8A 117W	BD711	SI-N 100V 12A 75W
BD142	SI-N 50V 15A 117W	BD712	SI-P 100V 12A 75W POWER
BD159	SI-N 375V 0.5A 20W	BD722	SI-P 80V 4A 36W >3MHz
BD160	SI-N 250V 5A 25W	BD743C	SI-N 110V 15A 90W >5MHz
BD179	SI-N 80V 3A 30W	BD744C	SI-P 110V 15A 90W 5MHz
BD180	SI-P 80V 3A 30W >2MHz	BD750	SI-P 100V 20A 200W
BD183	SI-N 85V 15A 117W	BD751	SI-N 100V 20A 200W
BD201	SI-N 60V 8A 55W	BD791	SI-N 100V 4A 15W
BD201F	SI-N 60V 8A 32W	BD792	SI-P 100V 4A 15W
BD204F	SI-P 60/60V 8A 60W >7MHz	BD801	SI-N 100V 8A 65W >3MHz
BD220	SI-N 100V 1.5A 12.5W	BD829	SI-N 100V 1A 8W
BD231	SI-P 100V 1.5A 12.5W	BD830	SI-P 100V 1A 8W 75MHz
BD232	SI-N 300V 0.25A 7W	BD839	SI-N 45V 1.5A 10W 125MHz
BD237	SI-N 100V 2A 25W 3MHz	BD843	SI-N 100V 1.5A 10W >150MHz
BD238	SI-P 100V 2A 25W 3MHz	BD877	N-DARL 80V 1A 9W 200MHz
BD239C	SI-N 100V 2A 30W 3MHz	BD879	N-DARL 100V 1A 9W 200MHz
BD240	SI-P 45V 2A 30W	BD880	P-DARL 100V 1A 200MHz
BD240C	SI-P 100V 2A 30W 3MHz	BD901	N-DARL+D 100V 8A 70W
BD241C	SI-N 100V 3A 40W 3MHz	BD902	P-DARL 100V 8A 70W
BD241D	SI-N 120V 3A 40W 3MHz	BD911	SI-N 100V 15A 90W
BD242C	SI-P 100V 3A 40W 3MHz	BD912	SI-P 100V 15A 90W
BD243C	SI-N 100V 6A 65W 3MHz	BD939F	SI-N 120V 3A 19W 3MHz
BD243F	SI-N 200V 6A 65W 3MHz	BD941	SI-N 140V 3A 30W 3MHz
BD244C	SI-P 100V 6A 65W 3MHz	BD942	SI-P 140V 3A 30W 3MHz
BD244F	SI-P 200V 6A 65W 3MHz	BD943	SI-N 22V 5A 40W 3MHz
BD250C	SI-P 100V 25A 125W 3MHz	BD948	SI-P 45V 5A 40W 3MHz
BD277	SI-P 45V 7A 70W >10MHz	BD951	SI-N 80V 5A 40W >3MHz
BD302	SI-P 60V 8A 55W >3MHz	BD956	SI-P 120V 5A 40W 3MHz
BD303	SI-N 60V 8A 55W >3MHz	BDT61	N-DARL+D 60V 4A 50W >10MHz
BD314	SI-P 80V 10A 150W	BDT61C	N-DARL+D 120V 4A 50W >10MHz
BD317	SI-N 100V 16A 200W 1MHz	BDT61F	N-DARL+D 60V 4A
BD318	SI-P 100V 16A 200W	BDT62C	P-DARL 120V 10A 90W
BD329	SI-N 32V 3A 15W 130MHz	BDT63C	N-DARL 120V 10A 90W
BD330	SI-P 32V 3A 15W	BDT64C	P-DARL 120V 12A 125W
BD335	N-DARL 100V 6A 60W	BDT65C	N-DARL 120V 12A 125W
BD336	P-DARL 100V 6A 60W	BDT85A	SI-N 100V 15A 125W 20MHz
BD337	N-DARL+D 120V 6A 60W >10MHz	BDT86A	SI-P 100V 15A 125W 20MHz
BD362	SI-P 32V 3A 15W	BDT87	SI-N 120V 15A 125W 10MHz
BD371B	SI-N 60V 1.5A 2.5W	BDT88	SI-P 120V 12A 117W
BD385	SI-N 60V 1A 10W >250MHz	BDT95A	SI-N 100V 10A 90W 4MHz
BD387	SI-N 80V 1A 10W >250MHz	BDT96A	SI-P 100V 10A 90W 4MHz
BD410	SI-N 500V 1A 20W	BDV64C	P-DARL+D 120V 20A 125W
BD411	N-DARL 50V 2A 10W	BDV65B	N-DARL+D 100V 20A 125W
BD441	SI-N 80V 4A 36W 3MHz	BDV65C	N-DARL+D 120V 20A 125W
BD442	SI-P 80V 4A 36W 3MHz	BDV66C	P-DARL+D 120V 16A 200W 7MHz
BD515	SI-N 45V 2A 10W 160MHz	BDV66D	P-DARL+D 160V 16A 200W
BD537	SI-N 80V 8A 50W	BDW22C	SI-P 100V 10A 90W >3MHz
BD538	SI-P 80V 4A 50W >3MHz		
BD539	SI-N 40V 5A 45W		
BD543C	SI-N 100V 8A 70W 3MHz		
BD545	SI-N 40V 15A 85W 3MHz		
BD637	SI-N 100V 2A 30W >3MHz		

Продолжение в следующем номере

В электронном виде есть на новом CD#20
в папке «транзисторы»

РАДИОПРИЕМНИК «ТУРИСТ-315»



ОДИН МОНИТОР НА ДВА КОМПЬЮТЕРА

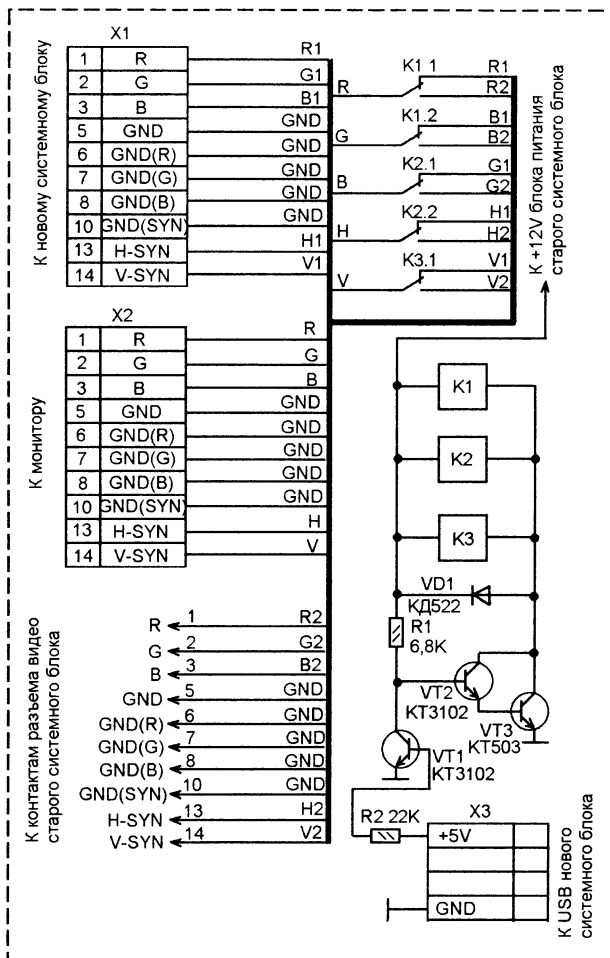
Компьютерная техника развивается очень стремительно. Еще пять лет назад купленный системный блок сейчас выглядит по многим потребительским качествам динозавром. И в интернет его не пускают и много из новых программ и оборудования с ним не работает. А системные блоки 10-летней давности вообще кажутся никуда не годным мусором. На самом деле это далеко не так. Если вы пользователь ПК с более чем 10 летним стажем, да еще и радиолюбитель, то наверняка у вас есть множество различной периферии, вроде программаторов, измерительных приборов, а так же, разных специализированных программ «под Windows 3.11». И замена системного блока новым может для вас обернуться катастрофой, так как практически все это накопленное годами «богатство» перестанет работать на новом системном блоке с новой операционной системой.

В таком случае, оптимальным и разумным будет сохранить старый системный блок для своих любимых приложений, и пользоваться им наряду с новым. Но здесь возникает проблема. Допустим, две мыши и клавиатуры еще можно держать на рабочем столе, – ненужные в данный момент можно просто сунуть в ящик стола или положить на корпус системного блока, – работе не мешает. А вот монитор, особенно на ЭЛТ, вещь громоздкая и требующая к себе бережного обращения. Две штуки на столе держать сложно. А по несколько раз в день переключать разъемы, для чего лазить за системные блоки, – очень неприятное занятие, да и сами разъемы на такую

«активность действий» не рассчитаны.

Поэтому, я для своего монитора сделал релейный переключатель, при помощи которого можно выбирать с каким системным блоком работать. Хочу заметить, что сначала попробовал аналогичную конструкцию китайского производства, на механическом переключателе, именуемую – «Переключатель рабочих мест». Но она показала свою непригодность уже через месяц эксплуатации.

Релейный переключатель был установлен в корпус старого системного блока (в част-



ности, потому что он уже давно без гарантии, а на новом пломбы), а обмотки реле подключены к его источнику +12V. Поэтому, когда старый блок выключен монитор работает с новым, а при включении питания старого блока реле переключают монитор на старый. Заниматься переключением монитора «на ходу», то есть, в то время когда работают оба системных блока не рекомендую. Китайский «Переключатель рабочих мест» работал именно так, и это привело к выходу из строя одной из видеокарт. Поэтому я даже не предусмотрел переключающих кнопок (чтоб не было соблазна переключить монитор при работающем системном блоке).

Схема показана на рисунке. Так как она устанавливается внутрь старого системного блока подключение к видеокарте старого блока осуществляется пайкой монтажных проводников к контактам штатного разъема видеокарты по печатным дорожкам. Делать это нужно очень аккуратно, потому что на видеокарте дорожки тонкие. Еще нужно подключить к шине +12V источника питания, — это для питания обмоток реле. Ну и общий минус тоже.

На задней стенке старого системного блока нужно установить для мониторовых разъемов, — один (X2) для подключения кабеля от монитора, а второй (X1) для подключения нового системного блока. Для этого нужно докупить кабель — удлинитель для монитора и пользоваться им (один конец — в X1, второй — в разъем нового системного блока).

При включении старого системного блока поступает питание на обмотки реле K1-K3. Транзисторный ключ VT2-VT3 при этом открыт напряжением, поступающим на базу VT2 через резистор R1. Реле переключаются в противоположное показанному на схеме положение, и к монитору будет подключена видеокарта старого системного блока.

Когда старый системный блок выключен питание +12V отсутствует, поэтому обмотки реле выключены, и их контакты находятся в показанном на схеме положении. При этом к монитору подключается новый системный блок.

Чтобы не повредились видеокарта нового системного блока при случайном включении старого системного блока в то время, когда работает новый, в схеме есть защита на транзисторах VT1-VT3. Эта защита блокирует включение реле в то время, когда новый системный блок включен. Датчиком включенного состояния нового системного блока является один из его портов USB. Когда блок

включен там есть напряжение +5V. Оно поступает через разъем X3, который включают в любой свободный порт USB нового системного блока. В работающем состоянии напряжение +5V через резистор R2 открывает транзистор VT1. В открытом состоянии он шунтирует базовую цепь транзистора VT2, снижая напряжение на базе VT2 до нуля. Поэтому, при включении старого системного блока при работающем новом переключение реле K1-K3 не происходит, так как транзисторы VT2-VT3 остаются закрытыми.

Детали. Компьютерные разъемы можно купить в магазине, где продаются разные платы для компьютеров. По поводу реле, сейчас в продаже встречается очень много разных типов и наименований реле зарубежных производителей. В данной конструкции использованы три реле типа TRA3D-12VDC-S-Z, у них по две переключающие группы контактов и обмотки на 12V по 200 Ом. Можно использовать и другие реле. Да практически любые реле, токи переключать нужно небольшие, поэтому подойдут даже маломощные герконовые реле, так сказать, ограничения по мощности снизу нет. Сверху, — слишком мощные обмотки будут нагружать источник питания компьютера, поэтому реле автомобильного типа использовать категорически не рекомендую. Идеальный вариант, — одно реле с 5-ю переключающими группами. Можно использовать и отечественные реле, например, РЭС-22 имеет четыре контактные группы, и к нему еще одно любое реле (чтобы переключать пятую линию).

Транзисторы можно заменить любыми аналогичными указанным на схеме. Если не нужна блокировка переключателя, то от транзисторов вообще можно отказаться, соединив правые по схеме выводы обмоток реле с общим минусом компьютера. Разъем X3 при этом тоже не нужно. Хочу заметить, что в варианте без блокировки если включите старый ПК во время работы нового, то монитор от нового отключится. В большинстве случаев это происходит безвредно для видеокарты, но что либо отключать от ПК (кроме USB) во время работы крайне не рекомендуется, так как можно повредить соответствующий порт. Конечно, к этому можно отнести и легкомысленно, но у меня был такой случай на практике, повлекший повреждение видеокарты.

При монтаже нужно обеспечить минимальную длину проводников между X1, X2, реле и видеокартой старого ПК.

Андреев С

БЛОК ЗАЩИТЫ ОТ КОЛЕБАНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРОСЕТИ

Современная электронная аппаратура с импульсными источниками питания может работать в очень широких пределах нестабильности сетевого напряжения. В то же время такие приборы, как холодильник, кондиционер, стиральная машина более требовательны к электросети. Отклонение напряжения сети от нормы даже на 10% для некоторых из них крайне нежелательно. Причем это каса-

ется не только повышения напряжения, но и понижения. Например, при пониженном напряжении питания электродвигатель компрессора холодильника может остановиться. При этом ток через его обмотку резко возрастет, что может привести даже к возгоранию. Крайне нежелательно и превышение напряжения, а так же его резкие колебания.

На рисунке приводится схема защитного устройства, которое следит за уровнем напряжения в сети, и если его величина выходит за заданные при настройке пределы схема отключает нагрузку. Примечательно то, что включение нагрузки происходит не сразу после прихода напряжения сети в норму, а через несколько секунд после этого. Такая задержка не дает переходным процессам, возникшим в сети, отрицательно повлиять на оборудование.

Схема постоянно питается от электросети, независимо от колебаний напряжения в ней. Включение и выключение нагрузки осуществляется посредством относительно мощного реле K1. Электроника и реле питаются от трансформаторного источника питания на T1. Напряжение питания микросхемы D1 поддерживается стабильным на уровне 5V с помощью стабилизатора A1.

Датчиком величины сетевого напряжения служит выпрямитель на VD4 и C3, а так же, R1-R4. Может показаться странным что вся

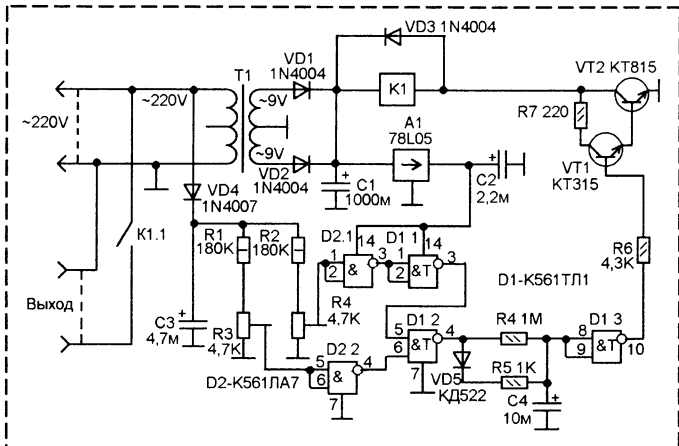


схема питается от трансформатора, а контрольное напряжение снимается непосредственно с сети. К такому решению пришлось придти после испытания первоначального варианта схемы, в котором контрольное напряжение снималось с вторичной обмотки трансформатора. Причиной неудачи стало то, что при включении и выключении реле происходит существенное изменение напряжения на выходе малоомного трансформатора и выпрямителя. Связанно это с относительно большим током потребления данного типа реле. Когда реле включается происходит снижение напряжение на выходе T1, а при выключении реле – повышение. Даже если питать реле через стабилизатор сути дела это не меняет, так как стабильным будет напряжение на реле, а напряжение на вторичном выпрямителе будет изменяться.

Поэтому датчик уровня напряжения подключен непосредственно к сети.

Работает датчик следующим образом. VD4-C3 представляет собой выпрямитель. На его выходе будет постоянное напряжение, пропорциональное переменному напряжению в сети. Резисторы R1-R4 представляют собой два подстраиваемых делителя напряжения. Элементы микросхемы D2 образуют своеобразные усилители сигналов датчика. Элементы микросхемы K561ЛА7 не содержат триггеров Шмитта, поэтому их пороговые уровни – верх нуля и низ единицы практи-

чески на уровне одного напряжения. Элементы же микросхемы K561ТЛ1 с триггерами Шмитта, и пороги нуля и единицы у них сильно различаются. Резистором R4 выставляют нижний порог напряжения сети, а резистором R3 – верхний. Когда в сети напряжение ниже установленного порога напряжение на входе D2.1 сползает в сторону логического нуля. Напряжение на выходе D2.1 начинает повышаться и элемент D1.1 переключается в нулевое состояние на выходе. Это приводит к переключению элемента D1.2 в единичное состояние. Конденсатор C4 быстро заряжается через VD5 и R5. На выходе D1.3 возникает ноль. Транзисторы VT1-VT2 выключаются и реле K1 отключает нагрузку. При входе напряжения в норму происходит обратный процесс и на выходе D1.2 устанавливается ноль. При этом разрядка конденсатора C4 происходит через относительно большое сопротивление R8, поэтому на включение нагрузки уходит несколько секунд (пока C4 разряжается до порога логического нуля).

Если напряжение в сети превышает установленный резистором R3 максимальный предел, то срабатывает элемент D2.2. На его

выходе напряжение снижается и это приводит к переключению элемента D1.2 в состояние единицы на выходе. Дальше все как и в случае с понижением напряжения.

При налаживании нужно пользоваться автотрансформатором типа ЛАТР или аналогичным, позволяющим регулировать переменное напряжение. С его помощью напряжение понижают и повышают до необходимых предельных значений, и соответственно регулируют точки срабатывания резисторами R3 и R4.

Детали. Конденсатор C4 должен быть на напряжение не ниже 360V. Остальные конденсаторы – на напряжение не ниже 16V. Трансформатор T1 – китайский с первичной обмоткой 220/110V (отвод не используется) и вторичной обмоткой 9+9V, и током 300mA.

Тип реле K1 зависит от максимальной мощности нагрузки. При мощности до 200W можно использовать реле КУЦ-1 от старых отечественных телевизоров. В данной схеме используется реле HJQ-13F с обмоткой на 12V. С таким реле максимальная мощность нагрузки 2600W.

Мерзляков А. К.

ДВУХЗОННЫЙ ЦИФРОВОЙ ТЕРМОМЕТР

Сейчас подобные устройства все больше делают на микроконтроллерах, но вот эта схема, такая архаичная, что ли, собрана на популярной микросхеме KP572ПВ2А (АЦП с выводом на светодиодный дисплей). Обычно данная микросхема используется в электроизмерительных приборах вроде мультиметров, но в качестве основы термометра может работать неплохо, – ведь и здесь фактически нужно измерять напряжение.

Этот термометр предназначен для измерения температуры в двух разных местах, например, в разных помещениях. Индикация результата измерения, – на 3-х разрядном светодиодном дисплее. Индикация температуры в двух разных местах осуществляется попеременно, с периодом примерно в пять секунд. То есть, пять секунд на табло температура от одного датчика, а потом пять секунд – от другого. Так периодически меняется. То, в какой зоне в данный момент

показываемая на дисплее температура индицируется двумя светодиодами. Их можно сделать разного цвета или пронумеровать, например, «1» и «2».

По ним можно определить в каком помещении в данный момент температура измерена.

Температурных датчика два, – F1 и F2. Это отечественные термодатчики типа K1019EM1. Они физически представляют собой стабилизаторы, напряжение стабилизации которых точно и линейно зависит от температуры. Коэффициент преобразования в шкале Кельвина, – одному градусу соответствует 0,01V напряжения стабилизации. Таким образом, например, нулю по Цельсию будет равно 2,73V. В принципе уже это напряжение, непосредственно с датчика, можно подать на измеритель напряжения и проиндицировать его. Но проблема в том, что при этом покажет прибор температуру в градусах Кельвина, а не в привычной для нас шкале Цельсия. Чтобы перевести Кельвина в Цельсия нужно из показаний вычесть 273, то есть 2,73V. Для этого в схеме есть источник данного напряжения 2,73V, которое здесь

это напряжение нужно непосредственно в данной схеме, так как оно зависит еще и от протекающего тока.

В результате, температуре 0°C соответствует напряжение 0V между входами D2 (выводами 30 и 31), а 100°C равно 1V. При отрицательной температуре, соответственно, и напряжение на входе будет отрицательным (относительно нуля, установленного стабилизатором A1).

Для того чтобы ИМС KP572ПВ2 измеряла напряжение нужно на её вывод 36 подать опорное напряжение между выводами 36 и 35. Обычно выбирают два варианта 0,1V и 1V. Это напряжение равно половине максимального измеряемого напряжения. То есть, если выбрать 1V как в этой схеме, то максимальное измеряемое напряжение будет равно 1,999V. Напряжение 1V между выводами 35 и 36 устанавливается подстроечным резистором R9.

Измеряемое напряжение, поступающее от датчиков температуры, в этой схеме подается на вход D2 в обратной полярности. Сегменты HL3 включены так, что постоянно высвечивается сегмент минуса. А к выходу D2, который должен включать минус при измерении отрицательного напряжения подключены два средних вертикальных сегмента индикатора HL3 (АЛС324В – это индикатор знака и единицы, а не цифр от 0 до 9 как индикаторы АЛС324Б). Поэтому, при измерении положительной температуры, то есть, когда на вход D2 поступает отрицательное напряжение, высвечивается символ «+», а при измерении отрицательной температуры, то есть, когда на вход D2 поступает положительное напряжение, высвечивается знак «-». Ток на сегмент «-» поступает постоянно через резистор R17, независимо от работы микросхемы.

R22 – питает децимальную запятую.

Микросхема KP572ПВ2 согласно типовой схеме требует двуполярное напряжение питания +5V, -3V. При этом источник +5V должен быть более мощным, так как от него питаются светодиоды дисплея. Здесь ставилась задача организовать однополярное питание от источника напряжением 9V. На первый вывод D2 подается положительное напряжение 9V, на 26-й вывод, – отрицательное 9V. Для получения напряжения 5V (относительно плюса 9V) используется микросхема A2, – интегральный стабилизатор отрицательного напряжения 5V (так как за общий минус принято -9V, то на вход A2 поступает напряжение от общего минуса).

В качестве индикаторов HL4-HL6 можно использовать любые доступные светодиодные семисегментные индикаторы с общим анодом. Индикатор HL3 должен быть с сегментами для отображения знака и цифры «1».

Вместо датчиков K1019M1 можно использовать зарубежные LM335.

Налаживание прибора следует начать с установки напряжения 1V между выводами 35 и 36, при помощи подстроечного резистора R9.

Резисторы R2 и R3 нужны для калибровки датчиков, ими нужно подстроить датчики так, чтобы при одинаковой температуре они давали одинаковое напряжение при открытых транзисторах VT1 и VT2 (транзисторы нужно открывать поочередно).

Затем нужно измерить постоянное напряжение на открытых транзисторах и прибавить его к 2,73. Далее подстроить резистор R5 так чтобы между выводами 30 и 1 D2 было постоянное напряжение, равное полученному результату.

Теперь остается откалибровать термометр измеряя температуру и контролируя результат измерения по образцовому точному термометру. Калибровку производят небольшой подстройкой R9.

Желательно чтобы резисторы R5 и R9 были многооборотными, это позволит получить большую точность подстройки.

Здесь используются три обычных семисегментных индикатора с общим анодом – HL4, HL5, HL6 и один индикатор HL3, который отображает цифру «1» и знаки «+» и «-». В принципе, можно здесь поставить обычный семисегментный индикатор согласно типовой схеме включения микросхемы KP572ПВ2, то есть, для отображения цифры «1» и знака минуса. И поменять местами подключение выводов 30 и 31 D2. Теперь при измерении положительной температуры знак не будет отображаться, а при измерении отрицательной будет появляться знак минуса.

Частоту переключения датчиков можно отрегулировать подбором сопротивления R13 или емкости C3.

Напряжение питания 9V, которым питается данный прибор, должно быть стабилизированным.

Привалов М.

Литература

1 С. Бирюков *Бортовой термометр – вольтметр. ж Радио, №1, 2001, стр. 36-38.*

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АВТОМАТ ОГОРОДНИКА – ЛЮБИТЕЛЯ

Автомат представляет собой терморегулятор для прогрева семян и поддержания необходимой ночной и дневной температуры при выращивании рассады овощных культур в тепличных условиях.

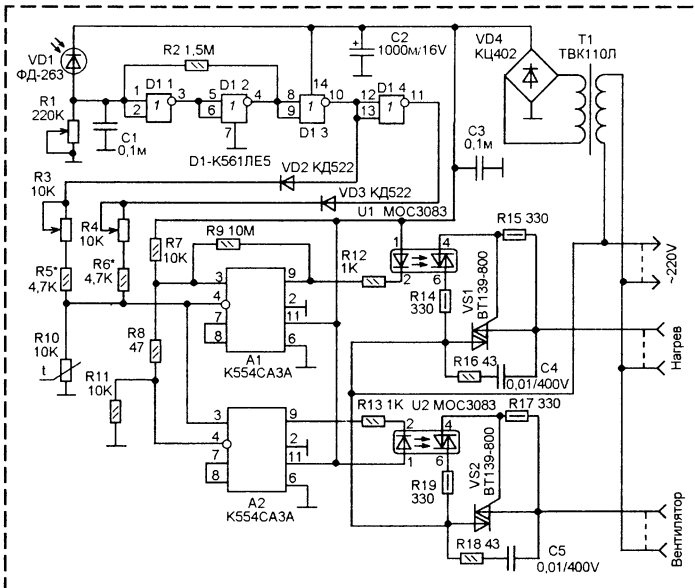
Многие болезни овощных культур передаются посредством семян, поэтому перед посадкой в грунт их необходимо обеззаразить путем прогрева. А само выращивание рассады в условиях пониженной освещенности требует соблюдения определенного режима.

Для повышения температуры можно использовать электронагреватель, например, инфракрасный или конвективный, а для понижения может быть достаточно вентилятора, обдувающего объем небольшой теплицы. Эти два устройства получают питание через описываемый здесь прибор, который позволяет поддерживать температуру ночного и дневного значения, заданную в пределах от 0 до +62°C.

Работает прибор следующим образом. Ночью, при низкой естественной освещенности сопротивление фотодиода VD1, включенного как фоторезистор, высоко. Поэтому на соединенных вместе входах элемента D1.1 микросхемы D1 имеется напряжение, соответствующее логическому нулю. Триггер Шмитта D1.1-D1.2 поэтому находится в нулевом положении, и на выходе элемента D1.3 логическая единица, а на выходе D1.4 – ноль. Дiode VD2 открыт, а VD3 закрыт. Поэтому питание поступает на цепь R3-R5-R10, которая служит для установки температуры, поддерживаемой терморегулятором ночью (резистором R3 устанавливает

температуру ночью).

Днем освещенность выше, поэтому сопротивление фотодиода VD1 низко. На соединенные вместе входы элемента



D1.1 поступает напряжение, соответствующее логической единице. На выходе элемента D1.3 будет ноль, а на выходе D1.4 – единица. Теперь будет закрыт диод VD2, а диод VD3 будет открыт. Питание поступает на цепь R4-R6-R10, которая служит для установки температуры, поддерживаемой терморегулятором в дневное время (дневная температура регулируется переменным резистором R4).

Как уже сказано, температура здесь поддерживается не только управлением обогревателя, как это обычно происходит в термостатах, но и управлением охладителя, в качестве которого используется вентилятор. Поэтому в схеме есть два компаратора A1 и A2. Компаратор A1 управляет нагревателем, а компаратор A2 – вентилятором.

Напряжение от терморезистора R10 поступает на один вход компаратора, а напряжение опорное, – на другие входы. При этом опорное напряжение формируется делителем на резисторах R7, R8, R11 таким образом, что напряжение на прямом входе A1 немного больше напряжения на инверс-

ном входе А2. Разница этих напряжений небольшая, и зависит от сопротивления R8.

Когда температура нормальная, то есть, соответствует установленной регулировкой R3 (или R4) величине, напряжение на терморезисторе R10 оказывается выше напряжения на инверсном входе А2, но ниже напряжения на прямом входе А1. При этом выходы обоих компараторов оказываются под высокими логическими уровнями, и ток через светодиоды оптопар U1 и U2 не проходит. Симисторы закрыты и как нагреватель, так и вентилятор выключены.

Когда температура меньше заданной сопротивление терморезистора R10 больше, напряжение на нем так же больше. Поэтому напряжение на инверсном входе А1 больше напряжения на его прямом входе. Значит на выходе А1 устанавливается низкий логический уровень. Появляется ток через светодиод оптопары U1. Симистор VS1 открывается и подает питание на нагреватель.

Если температура выше заданной сопротивление терморезистора R10 ниже, напряжение на нем так же ниже. Поэтому на прямом входе А2 напряжение меньше напряжения на его инверсном входе. Значит на выходе А2 устанавливается низкий логический уровень. Появляется ток через светодиод оптопары U2. Симистор VS2 открывается и подает питание на вентилятор.

Вот таким образом работает система поддержания температуры. А температуру можно установить разной для дневного и ночного времени регулировкой переменных резисторов R3 и R4. Резисторами R5 и R6 устанавливают пределы регулировки.

Световой порог «дня / ночи» тоже регулируется, – переменным резистором R1. А от сопротивления R2 зависит гистерезис этого порога.

Гальванически низковольтная схема полностью развязана с электросетью. Управление симисторами осуществляется посредством оптической связи (через оптопары), а питание поступает через трансформатор Т1. Поэтому в случае попадания на органы управления воды или прикосновения к ним поражение током исключается, так как они не находятся под потенциалом электросети.

Источник питания выполнен на трансформаторе Т1 типа ТВК100Л. Это выходной трансформатор кадровой развертки от старого лампового черно-белого телевизора. Вместо него можно использовать любой маломощный силовой трансформатор, на вторичной обмотке которого есть переменное

напряжение 7-10V при максимальном токе не ниже 100mA. Например, использовать трансформатор от какого-то миниатюрного сетевого источника питания, или намотать самостоятельно.

Выпрямительный мост КЦ402 можно заменить любым маломощным выпрямительным мостом или собрать мост на четырех диодах, типа КД209, КД105, 1N4004 или других.

В схеме датчика света используется ИК-фотодиод ФД263. Такие фотодиоды широко использовались в системах дистанционного управления старых отечественных телевизоров. Несмотря на то, что они предназначены для ИК, они очень хорошо реагируют и на видимый свет. Вместо ФД263 можно попробовать и другие фотодиоды. Либо поставить фоторезистор. При этом, возможно, номинальное сопротивление переменного резистора R1 придется изменить.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить любой КМОП микросхемой, в которой есть не меньше четырех инверторов, например, К561ЛА7, К561ЛН2 или зарубежные аналоги.

Симисторы BT139-800 можно заменить симисторами КУ208Г. Симисторы должны быть на радиаторах, обеспечивающих отвод тепла.

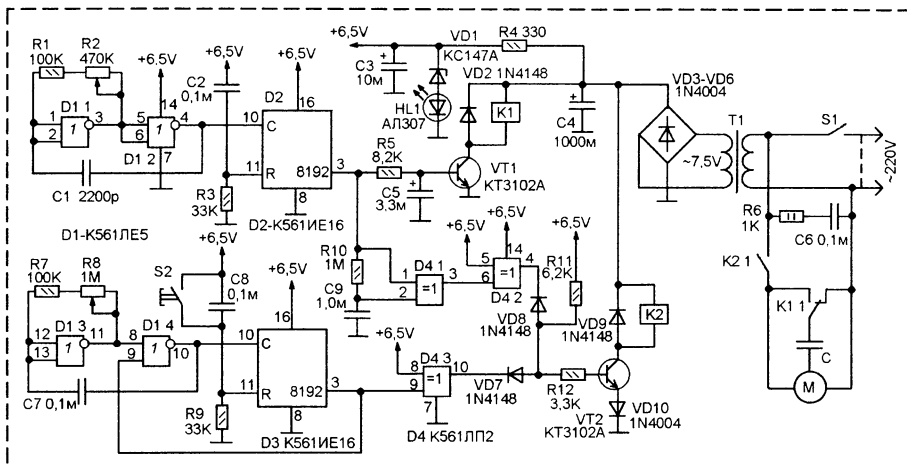
Терморезистор MMT номинальным сопротивлением 10 кОм при температуре +20°C. Можно использовать терморезистор и другого номинального сопротивления, но при этом нужно учесть то, что номинальные сопротивления переменных резисторов R3 и R4 должны быть такого же сопротивления, а стартовые сопротивления R5 и R6 выбрать в два раза ниже. То есть, если R10 – 20 кОм при температуре +20°C, то R4 и R3 – по 20 кОм, а R5 и R6 – по 10 кОм. Затем, величины R5 и R6 уточняются при налаживании (при установке пределов регулировки температуры).

При налаживании можно пользоваться емкостью с водой, нагреваемой на электроплите, и каким-то достаточно точным образцовым термометром. В процессе налаживания нужно будет принудительно схему ставить в положение «ночь» и «день». Делать это можно не только прикрывая фотодиод от света, но и регулировкой переменного резистора R1 изменять порог переключения таким, чтобы на одну и ту же освещенность схема реагировала как на ночь или на день.

Лыжин Р

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК ДЛЯ СТИРАЛЬНОЙ МАШИНЫ

показана на рисунке в тексте. Продолжительность стирки задается аналого-цифровым таймером, состоящим из счетчика D3 и гене-



Сейчас есть очень современные стиральные машины, полностью автоматические. Но у них есть один недостаток, — необходимость подключения к водопроводу и канализации. Поэтому в сельской местности, где из «удобств» только колодец и электричество, продолжают пользоваться спросом простые стиральные машины, представляющие собой железный бак с винтом-активатором. Такой машине не нужен водопровод и канализация, а так же четкое поддержание температуры воды. Воду можно греть на печи и заливать ведрами. Большинство простейших моделей оснащены только механическим таймером, а у некоторых нет и его.

Немного улучшить эксплуатационные возможности простой стиральной машины можно дополнив её электросхему электронным блоком, который будет не только выполнять функции таймера, но и улучшит качество стирки путем попеременного включения мотора на прямое и реверсивное движение.

При помощи переменных резисторов можно плавно регулировать продолжительность стирки от 3 до 30 минут и период смены направления вращения активатора от 5 до 25 секунд. Указанные пределы регулировки не являются обязательными, и при желании их можно сдвинуть в любую сторону или расширить, используя другие RC-цепи.

Принципиальная схема электронного блока

ратора импульсов на элементах D1.3, D1.4 микросхемы D1. Импульсы от генератора поступают на счетный вход счетчика. С приходом 8192-го импульса от начала счета на выводе 3 D3 возникает единица, которая останавливает генератор.

Продолжительность стирки устанавливается переменным резистором R8, которым регулируется частота импульсов, генерируемых генератором на D1.3-D1.4. Запуск таймера начинается с момента включения питания выключателем S1. При этом конденсатор C8 автоматически устанавливает счетчик D3 в нулевое положение. В этом положении на всех выходах счетчика, включая и старший выход (вывод 3) будет логические нули. Ноль с вывода 3 D3 инвертируется элементом D4. Дiode VD7 закрывается, и на базу транзистора VT2 (при условии закрытого состояния VD8) поступает напряжение, которое транзистор открывает. Реле K2 включает питание мотора M стиральной машины.

Мотор будет включен до тех пор пока счетчик D3 не насчитает 8192 импульса. Как только это произойдет на выводе 3 D3 возникает логическая единица, которая поступает на вывод 9 D1.4 и останавливает генератор, а также, инвертируется элементом D4. Дiode VD7 открывается и шунтирует базу VT1. Транзистор закрывается и реле K2 выключает мотор стиральной машины.

Чтобы повторить стирку нужно нажать S2.

Теперь о работе схемы реверса. Чтобы изменить направление вращения мотора стиральной машины нужно переключить имеющийся в его схеме конденсатор на другую фазу. Для этого используется реле K1. При этом, менять направление вращения сразу небезопасно для электромотора и кинематики стиральной машины, так как возникает резкий механический удар и нежелательные перегрузки. Поэтому перед сменой направления вращения мотора желательно выключить мотор на время около одной секунды.

Схема управления реверсом выполнена на генераторе на элементах D1.1-D1.2 и счетчике D2. Она похожа на схему таймера, но генератор не блокируется, и схема работает в периодическом режиме с равными промежутками времени логической единицы и логического нуля на старшем выходе D2. Периодичность смены уровней на выходе 3 D2 зависит от частоты импульсов, генерируемых генератором, и регулируется переменным резистором R2. В момент включения питания счетчик D2 автоматически устанавливается в нулевое состояние зарядным током конденсатора C2.

Переключение направления вращения мотора М осуществляется посредством реле K1, контакты которого переключают конденсатор схемы электропривода между фазами сетевого напряжения.

Чтобы обеспечить кратковременное выключение питания мотора М перед переключением направления его вращения, имеется схема на логических элементах D4.1-D4.2 и конденсатор C5 в базовой цепи VT1. Назначение конденсатора C5 в том, чтобы немного задерживать открывание и закрывание транзистора VT1. Эта задержка очень небольшая, но она имеет значение, так как претворяет неприятные последствия, которые могут возникнуть из-за неодинакового быстрогодействия контактов реле K1 и K2.

На элементе D4.1 сделана схема датчика изменения логического уровня на выходе 3 счетчика D2. Как известно, элемент «исключающее ИЛИ» отличается тем, что при одинаковых уровнях на его входах, независимо от того нули это или единицы, на его выходе возникает логический ноль. А при неодинаковых уровнях на входах – логическая единица. Здесь в цепь одного из входов элемента D1.4 включена RC-цепочка R10-C9 вносящая задержку примерно в одну секунду. Таким образом, при любом изменении уровня на выходе 3 D2, логические уровни на входах

D1.4 становятся неодинаковыми на время около одной секунды. Затем емкость C9 заряжается, либо разряжается, и уровни снова становятся одинаковыми. В результате при каждом изменении логического уровня на выходе 3 D2 на выходе D4.2 на секунду появляется логический ноль, который посредством диода VD8 шунтирует базовую цепь транзистора VT2. Транзистор VT2 на секунду закрывается, и мотор М на секунду отключается от сети. Это время, на которое мотор выключается, можно изменить подбором емкости C9 или сопротивления R10.

Источник питания сделан на силовом трансформаторе Т1. Это силовой трансформатор от сетевого адаптера 8-битной телеигровой приставки. При необходимости можно подобрать другой подходящий трансформатор. Напряжение на вторичной обмотке должно быть в пределах 7-9V, а ток не ниже 200mA. Напряжение питания логической части 6.5V, оно стабилизировано параметрическим стабилизатором VD1-HL1-R4. Светодиод HL1 служит индикатором включения и повышает напряжение стабилизации до 6.5V, так как включен последовательно стабилизатору.

Тип реле K1 и K2 в первую очередь зависит от мощности мотора стиральной машины. Здесь использованы импортные реле типа TRKMD-12VDC с переключающими контактами. Они могут коммутировать мощность до 1000W при напряжении коммутации 220V. Обмотка на номинальное напряжение 12V сопротивлением 180 Ом. Обычно такие реле применяются в автомобильных сигнализациях, но они универсальны и могут коммутировать как низковольтную нагрузку, так и нагрузку работающую от сети переменного тока (об этом написано на их корпусах, и есть информация в справочных данных).

Реле могут быть и другими. При сопротивлении обмотки ниже 150 Ом нужно сделать ключи на более мощных транзисторах, возможно используя пары транзисторов по схеме Дарлингтона.

Налаживание заключается в подгонке временных интервалов, установке пределов регулировки продолжительности стирки и периодичности реверса. А так же, в градуировке шкал под переменные резисторы (в секундах для R2 и в минутах для R8). Шкалы можно выполнить на бумаге и защитить от влаги наклейкой прозрачной скотч-ленты.

Груничев Б С

ВОЗВРАЩЕНИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ

У меня дома, как и у многих моих сограждан во всех патронах были вкручены лампы накаливания. Лампочки иногда перегорали, было даже погасало, было трескало и белело, потом чернели и погасали. Всякое было... По моим расчетам средний срок службы лампы накаливания ценой 15 рублей мощностью 100 Ватт составлял около одного года. Хотя попадались и экземпляры, перегорающие при первом же включении.

И вот, началась на бескрайних просторах России компания по «энергосбережению». Панельные дома стали обдѣлывать снаружи минеральной ватой, которая от дождя превращалась в примочку – инкубатор для комаров, а в прессе полезли призывы всем и вся заменять лампы накаливания на так называемые «энергосберегающие» лампы, которые по сути дела являются газоразрядными лампами (ЛДС) со встроенными в цоколь электронными балластами. На красивых коробках было указано что 20 ваттная энергосберегающая лампа заменяет 100 ваттную лампу накаливания, и служит в восемь раз дольше. При этом цена её более чем в десять раз больше лампы накаливания.

Взял калькулятор, посчитал, подумал, и решил поддаться на рекламу. Все лампы накаливания в квартире заменил на эти энергосберегающие. И вот мои любопытные наблюдения за истекшей год эксплуатации.

Начну с того, что 20 Ватт вместо 100 Ватт – это миф! Реально чтобы получить яркость стандартной 100 Ваттной лампы накаливания нужна энергосберегающая на 25 Вт. Есть и еще одна неприятность, – на режим полной яркости энергосберегающая лампа выходит не сразу после включения, а примерно через 2-10 минут. То есть, ставить такую лампу в сортир, откровенного говоря, нет смысла. Ночью данные лампочки имеют свойство, находясь в выключенном состоянии, слабенько подмигивать. Скажите, – проводка сделана неправильно, нулевая фаза не туда. Согласен, но проводка сделана строителями при строительстве многоквартирного дома, а переделывать её – долбить бетонные стены.

В рекламе пишут что «энергосберегающие» совершенно безвредны для здоровья. Давайте подумаем. В колбе находится газ (я уверен, что с парами ртути, хотя в рекламе утверждают обратное). Этот газ светится в ультрафиолетовой части спектра. Его световая энергия поступает на люминофор, которым колба покрыта изнутри, и этот люминофор уже светится в видимом спектре. Возможно, данный люминофор полностью непрозрачен для

ультрафиолета, хотя в это верится с трудом. Но люминофор выгорает! Уже через неделю работы у концов колбы нескольких ламп белое покрытие выгорело, и колба стала в этих местах прозрачной. Проходит ли через эти места ультрафиолет? Не знаю! Но такое быстрое выгорание люминофора само по себе «не есть хорошо»

А запах! Лампы откровенно воняли. Воняли так как воняют вредные для здоровья китайские игрушки, которых так не рекомендуется покупать детям. Вывинтил такую «вонючку» и очень внимательно, «по-собачьи» её обнюхал. Вонь распространяется от цоколя, вернее, от пластмассовой части цоколя, в которой расположен электронный балласт. А сам балласт нагревается так, что рука не терпит. Любой радиомастер скажет, – судя по запаху, аппарат вот-вот сохнет. Так и произошло с двумя лампами уже в первые три месяца службы. Не поленился провести вскрытие, – плата покороблена от перегрева, некоторые детали явно потемнели. А качество монтажа напоминает первые «пробы пера» начинающего радиолюбителя.

Теперь перейдем к экономическим показателям.

Средний срок службы лампы накаливания, по моим подсчетам – один год. Мощность потребления 100 Вт, цена 15 руб.

Средний срок службы энергосберегающей лампы NCL-SH-25-840-E27 – один год (именно один год, а не 8 лет, как пишут в рекламе!). Мощность 25 Вт, цена 180 рублей.

Ну и где же экономическая выгода?

И еще одна неприятность, – от этих ламп у меня болят глаза. Может быть это субъективно, может быть у меня глаза такие... Но от ламп накаливания они не болят.

Так что, за год постепенно (по мере выхода из строя) все «энергосберегающие» лампы заменил лампами накаливания.

Конечно, может быть лампы попались «плохие», может быть сделаны в Китае или Турции лево-подвальным способом. Но мне, как рядовому потребителю как с этим разобратся? Как понять от какой «энергосберегающей» будет вонять и резать глаза, а от какой не будет? Где это можно прочитать, и кто это может гарантировать? А вот лампа накаливания любая безвредна для здоровья. Стекло при нагреве не воняет фенолами, а спектр излучения как у первобытного факела. И всего-то 15 рублей!

Если у производителей энергосберегающих ламп будут ко мне вопросы, – могу предоставить для изучения вышедшие из строя экземпляры с выгоревшим люминофором.

Сейчас вот думаю поставить опыт со светодиодными осветительными приборами

Андреев С

ТАЙМЕР ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОГРЕВАТЕЛЯ

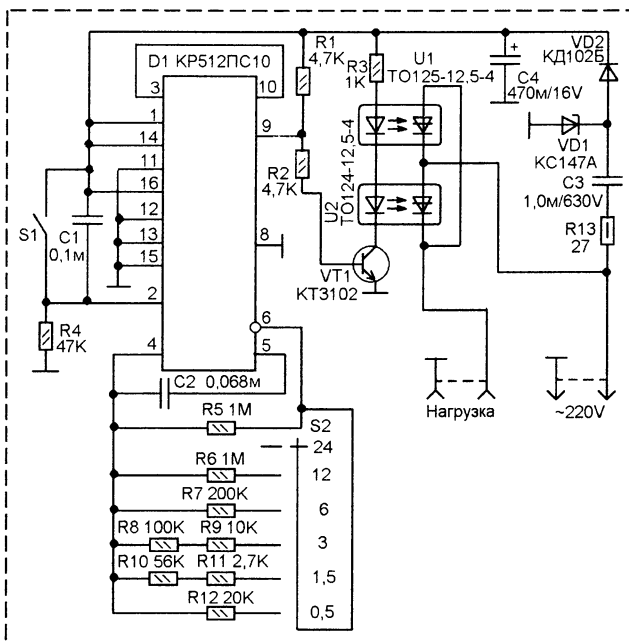
Электрические обогреватели обычно используются как резервное отопление на случай отключения или недостаточной эффективности центрального. В зависимости от цены обогреватели обладают различными встроенным функциями, – ступенчатой регулировкой мощности, терморегулятором, таймером отключения. Чем больше набор функций, тем обогреватель дороже. Но даже имея недорогой обогреватель его можно модернизировать, в данном случае, дополнив таймером, выключающим обогреватель спустя некоторое время.

Принципиальная схема таймера приведена на рисунке. В её основе микросхема КР551ПС10, представляющая собой комбинацию элементов мультивибратора и двойного счетчика-делителя. Минимальный коэффициент деления 1024, а максимальный равен 235929600. Необходимый коэффициент задается соответствующим включением управляющих входов микросхемы. В данном случае коэффициент деления составляет 1310720.

Временные интервалы фиксированные, их шесть, – 24 часа, 12 часов, 6 часов, 3 часа, 1,5 часа и 0,5 часа. Изменив номиналы переключаемых резисторов можно сделать другие интервалы. Или заменить резисторы одним переменным.

Мультивибратор выполнен по RC-схеме. Выбор временного интервала устанавливается переключением резисторов R-составляющий частото-задающей цепи. При этом изменяется частота генерируемых импульсов, и в конечном итоге после деления меняется и временной промежуток.

Запуск таймера происходит в момент включения питания, при этом цепью C1-R4 счетчик микросхемы D1 обнуляется. Обну-



лить его можно и нажав кнопку S1. Когда счетчик устанавливается в нулевое положение на выводе 10 – ноль, на выводе 9 – единица (это его инверсные выходы). Транзистор VT1 открывается и через него проходит ток на светодиоды мощных оптоэлектронных U1 и U2. Чтобы работать на переменном токе тиристоры оптопар включены встречно – параллельно. Максимальная мощность нагрузки 4 кВт. Этого достаточно для питания даже нескольких обогревателей.

После окончания интервала на 9-м выводе счетчика появляется ноль, а на 10-м – единица. Нагрузка выключается, а единица с вывода 10 поступает на вывод 3 D1 и блокирует счетчик в установившемся состоянии. Теперь чтобы повторить отсчет нужно нажать и отпустить S1.

Микросхема питается от бестрансформаторного источника на R13-C3-VD1-VD2-C4.

Корнев О.Н

БЫТОВОЙ ТАЙМЕР НА ATTINY2313

Таймер предназначен для универсального использования. С его помощью можно включать и выключать нагрузку задавая время от одной секунды до 100 часов с очень хорошей точностью, так как тактовая частота контроллера установлена кварцевым резонатором.

Максимальная мощность нагрузки ограничена используемым реле, – 200W.

В основе лежит программируемый микроконтроллер ATTINY2313, работающий с жидкокристаллическим модулем HMC16223 (это стандартный модуль на 2 строки по 16 символов в строке). Управление осуществляется четырьмя кнопками «Пуск», «Стоп», «+» и «–» (Л.1).

Во время отсчета времени задействованы обе строки дисплея. В верхней строке указывается заданное время, например, так:

PRESET 12:15:00 (то есть, 12 часов, 15 минут, 00 секунд).

В нижней строке будет показано сколько времени уже отсчитано, например, так:

COUNT 10:57:24 (то есть, уже прошло 10 часов, 57 минут, 24 секунды).

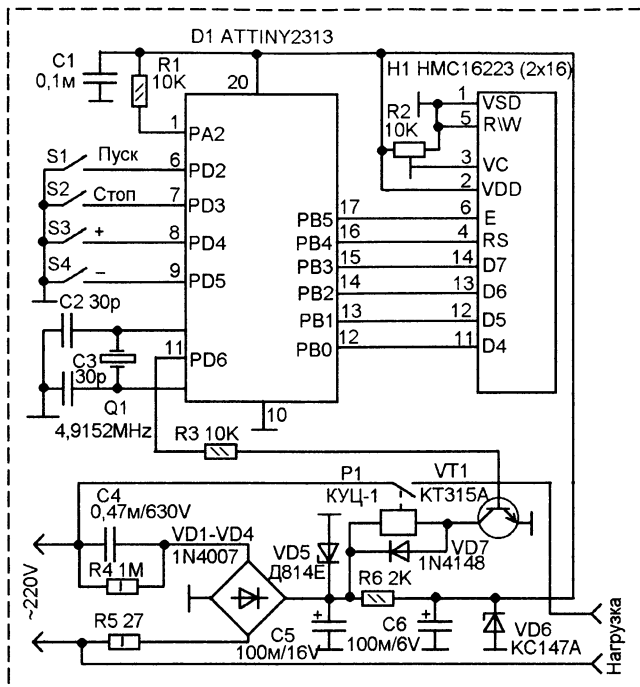
Глядя на первую и вторую строку всегда можно определить сколько времени осталось до завершения заданного интервала.

Для того чтобы задать время нужно войти в меню, для чего нужно запустить таймер нажатием кнопки «Пуск». Затем нажать кнопку «Стоп» и действуя кнопками «+» и «–» установить нужное время. Если кнопки «+» и «–» нажать одновременно произойдет обнуление.

Затем, после того как время установлено, чтобы начать отсчет установленного времени нужно нажать кнопку «Пуск». Если желаете

остановить отсчет времени – нажмите «Стоп». В общем, управление очень простое. Резистором R2 можно регулировать контрастность дисплея.

Источник питания с целью экономии места и



веса сделан безтрансформаторным. Это нужно принимать во внимание, так как все детали схемы находятся под потенциалом электросети, и соблюдать правила техники безопасности.

Схема источника – на гасящем конденсаторе (C4). Схемы безтрансформаторных источников на гасящих конденсаторах, в отличие от аналогичных схем с гасящим резистором, более надежны, так как реактивное сопротивление конденсатора, в отличие от активного сопротивления резистора, не выделяет тепла при протекании тока. Нет детали склонной перегреву.

Резистор R4 разряжает конденсатор C4 когда устройство выключено из сети.

Напряжение выпрямляется мостом на диодах VD1-VD4. Затем следует схема из двух стабилизаторов VD5 – D814E, который задает напряжение для питания обмотки реле, и VD6 – KC147A – напряжение 5V для питания

микроконтроллера и дисплея. Используется реле К1 типа КУЦ-1. Это старое реле от систем дистанционного управления отечественных телевизоров типа УСЦТ. Реле в пластмассовом корпусе. Контакты рассчитаны на мощность нагрузки не более 200W (там пара контактов, они включены параллельно, и обозначены на схеме как один).

Контроллер необходимо запрограммировать (Л.1). Фьюзы:

EXT byte: 0xFF
HIGH byte: 0xDF
LOW byte: 0xFD

HEX:

```
:0200000020000FC
:1000000069C018951895189518955C018951895A4
:100010001895189518951895189518951895189578
:1000200018951895189554696E7954696D65722004
:10003000303931312020000020686F7572732F6DC8
:10004000696E732F73656373000053455420484FE6
:10005000555253202020000534554204494E5501
:10006000544553200005345542053434FA4E44BC
:10007000532000053455420444953504D4F4445AC
:1000800020005052455345542000434F5454E5420B4
:100090002000434F554E54455220534542045054525
:1000A000424000004552524F52206BF205052455E
:1000B0005345542000009F30FB7F9330E0BDD65
:1000C00000E40CBDDFEF00936200B79A0F910FBFD1
:1000D00000F918950FED0DBF00EC07BB0E0008BBA
:1000E000080E481BB8CE382BD00E0FBD02BD7D082
:1000F00009B7006809BF18D002D03AD0FCC100E0AF
:100100000EBD0027009362000093630008950DEE7A
:1001100000EBD00E40CBDD05E00EBDD0027009362009C
:100120000FEF00936300089500270093660000938B
:100130006700009368000093690000936A000093D1
:100140006B0000936300089512E6000000001A950A
:10015000E1F7089524E68DF2A95E9F70A95D1F743
:1001600008952AE0F1DF2A95E9F70A95D1F7089575
:1001700007B30F6307BB00E00BB09E1EBDF2E058
:100180004CD002E4AD002E4048D000E241D008E280
:100190003FD008E03DD00CE03BD006E039D002E093
:1001A00037D001E035D0089504FDC49A04FFC49807
:1001B00000F7018B3107F102B18BBC59AC5DFC598F8
:1001C0000C3DF08950F700063009361000091600029
:1001D0000039500936000013109F416D0009161008D
:1001E00002950F700061E0DF009161000F70006107
:1001F0000BDDFAADF0895802F00E2E6DF8A95E1F7D2
:10020000089502E0882702C000E8C1E1809360003D
:10021000802F02950F70C8DF082F0F70C5DF05E033
:10022000A0DF0895102F10951071110F110F106895
:100230000F70012BEDDF0895059100231F0C4DF4D
:100240000FBCF089508D00DBEE29AE19A089503D040
:10025000E09A0DB30895E199FCE1EBB0895402F9B
:10026000002703954A50EAF7465F0A9511F400E229
:1002700001C00063A9DF042FA5DF0895402F0027E8
:1002800003954A50EAF7465F0A959CDF042F9ADF07
:1002900008950091640000FF0DC00D91DEDF08E6B5
:1002A00093DF0D91DCDF0DE68DF0D91DEDF03E7E3
:1002B0008BDF0CC00D91D3DF0AE386DF0D91DEDF0B
:1002C0000AE382DF0D91DADF0E27EDF089599DF35
:1002D000E2E8F0E0B1DFA6E6B0E0BDDF08954DF0E
```

```
:1002E0000091630000FD04C0E2E9F0E0A5DF06C074
:1002F000EAE8BF0E0A1DF0A9E680E0CBDF0895F0B2D4
:10030000F0940F2109F00FEF0030089502E0AE07D
:1003100028DF0FB2FE20FB14D1F70AE022DF0895B4
:1003200000916B000A9500936B00A2F0AE300931D
:100330006B0000916A000A9500936A005AF40BE37F
:1003400000936A00009169000A950093690012F415
:1003500000FEF00FF002700300895C69A969A00918B
:1003600066000093690010E06DDF00916700009364
:100370006A0011E067DF0091680000936B0012E0F3
:1003800061DF0091640013E05DDFC1DE0895B7E38
:100390000027009369000936A0000936B00C69BE1
:1003A000969808950091640000950093640013E00E
:1003B00049DF08950091660003361F0039501C0EE
:1003C00000270093660008950091660003011F048
:1003D00061DF00916C003E0093660008950091670046
:1003E0000B331F0039501C00027009367000895B7
:1003F00000916700003011F00A9501C00BE30093F3
:1004000067000895009168000B331F0039501C057
:1004100000270093680008950091680003011F0F3
:100420000A9501C00BE300936800089500916500F0
:100430000130E1F00203089F00330B1F0E5DEE4E72D
:100440000F06E0FADE00916400017014CDD0E8AE441
:10045000F0E0F2DE009166000DC0D6DEE8E5F0E0E7
:10046000EBDE0091670006C0CFDEE6E6F0E0E4DEFA
:1004700000A95016800F4DE0E2E0BDE089500916500A0
:10048000013051F0023051F0033051F0009164001E
:1004900000950093640005C0BDDF03C009FDF01C09D
:1004A000B1DF089500916500013051F0023051F044D
:1004B000033051F00091640000950093640005C082
:1004C00083DF03C095DF01C0A7DF089500916500B9
:1004D000013029F0023039F0033049F00B0C00E060
:1004E0000093660007C000E00093670003C000E0CF
:1004F00000936800089510E0AADE0F3F11F000930A
:10050000660011E0A4DE0F3F11F00093670012E0D7
:100510009EDEF0F3F11F00093680013E098DE009319
:10052000640000E000936500E6E2F0E06ADE84DE4D
:100530006BDEE8E3F0E080DE08EC0CDE7894C7DEEA
:10054000CEDE04E107DE009163000030C9F00091C7
:10055000620003021F408E3D2DEC9F306C00027B0
:1005600000936200DDDE00FEACF11DF09E1F2DD7A
:10057000E6CF4ADEE4EAF0E05FDE08ECEBDDF5C4F3
:1005800004E0BDD6E69F00CE3C1DE1091660000916D
:10059000670010F000916800100F59F3DEDEDFCF07
:1005A00008E0ADD6E9F308E0B1DE00916500039577
:1005B0000370009365008BDE39DF0AE0CBDD00E1DC
:1005C0009EDE49F400E29BDE69F408E098DEA9F3C0
:1005D00008E09CDEB4CF00E292DE1F49F400E196DE42
:1005E0004ADFE9CF00E18BDE21F40E28DFDE5ADF40
:0A05F000E2CF0E38BDE6ADFDECF0E
:00000001FF
```

Горчук Н В

Литература:

1. Tiny Timer. Elektor №7, 2010.

HEX-файл, и исходный, можно получить в редакциях или взять с диска CD#20 (папка «HEX») приобретенного не раньше октября 2010 года

АВТОМАТИКА ДЛЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЯ ЧАСТНОГО ДОМА

Конечно же, на сегодняшний день, лучший способ отопления, – это газовый котел. Газ – самое дешевое топливо. Но здесь все не так просто. Чтобы пользоваться газом необходимо наличие газопровода низкого давления недалеко от вашей «усадьбы». И даже если газопровод есть, нужно еще разработать проект газоснабжения, подвести трубы, купить и установить оборудование. Все это стоит весьма недешево, и может даже превысить стоимость дома, который нужно отапливать. Поэтому, приходится либо пользоваться обычной «древнерусской» печкой, либо водяным котлом, на твердом топливе (дрова, уголь) или жидком (солярка, мазут). Но и здесь не все так просто. Уголь и дрова нужно заготавливать, и периодически подбрасывать в печь. Система на солярке или мазуте может работать автоматически, но жидкое топливо весьма недешево. Да и цена всего оборудования автономной котельной довольно высока.

Впрочем, возможны и другие варианты (солнечные батареи и геотермальные насосы рассматривать не буду из-за их заоблачной цены). Например, чтобы отапливать небольшой деревянный дом площадью 50-60 метров, можно применить комбинированную систему, состоящую из очень недорогой газогенераторной печи типа «Булерьян» или «Профессор Бутаков» и набора электроконвекторов или инфракрасных обогревателей, – по одному в каждую комнату. Печку можно использовать для разогрева дома, а электронагреватели для поддержания температуры ночью, или в другое время, когда печь не используется. Важно только чтобы дом был хорошо утеплен, и тепло не вылетало на улицу через щели и прохудившуюся крышу.

В литературе можно встретить расчеты, согласно которым на 1м² отапливаемой площади необходимо 100W энергии. Таким образом, на отопление дома в 50м² нужно 5000W. Если посчитать стоимость киловатт-часа, и умножить её на число часов в месяце, то получается весьма внушительная сумма. Но, нужно учесть и то, что если дом хорошо утеплен, и предельно теплоизолирован печкой, то для поддержания заданной температуры при помощи терморегуляторов, расположенных в каждой комнате, можно выйти на режим, когда система электрообогрева будет

включаться всего на несколько минут в час. В таком сочетании, по моим расчетам за прошлую зиму, отопление обошлось не дороже чем в квартире аналогичной площади (практически, среднее потребление электроэнергии при температуре минус 10-20°C «за бортом» составило не более 25W на квадратный метр). То есть, вчетверо ниже расчетного значения.

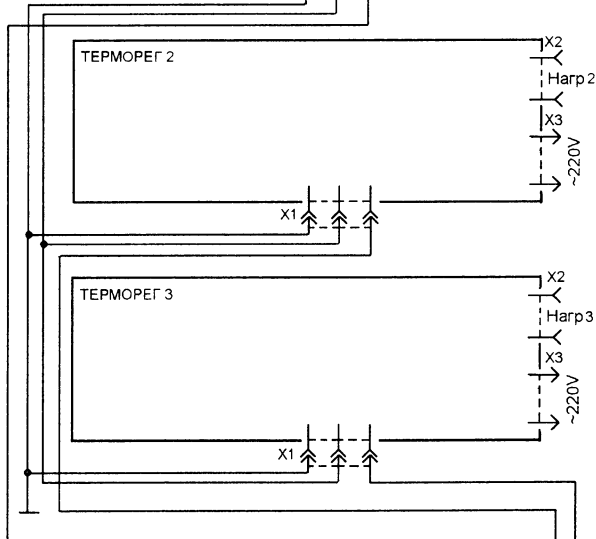
И все же, есть проблема. Пиковая нагрузка такой системы составит 5000W, да еще сюда добавить различное домашнее электрооборудование... Может получиться так, что пиковая нагрузка на сеть превысит допустимое значение, ведь зачастую в сельской местности на дом выделяют не более 5 kW. Чтобы избежать перегрузки сети нужно сделать так, чтобы все электронагреватели не могли включаться одновременно. То есть, электронная «обвязка» должна состоять не только из терморегуляторов, но и из логической схемы, исключающей возможность включения всех нагревателей одновременно.

Здесь рассматривается вариант на три комнаты, которые нужно отапливать. В каждой комнате установлен электрообогреватель, подключенный через там же установленный терморегулятор. Если это конвекторный нагреватель, его устанавливают как обычно, под окном. Инфракрасные «лучистые» нагреватели вешают под потолок (как ни странно, при это нагревается пол, а не потолок). Терморегуляторы располагают на противоположной стене относительно места установки нагревателя. Плюс, логический блок, который один на весь дом. Он последовательно переключает выходы терморегуляторов, исключая, таким образом, саму возможность их одновременного включения.

Принципиальная схема показана на рисунке. В ней три одинаковых терморегулятора (Терморег 1, Терморег 2, Терморег 3) и логический таймер – переключатель на микросхемах D1-D3.

Схема терморегулятора с небольшими изменениями взята из Л.1. Терморегулятор рассчитан на нагрузку до 2,5 kW. Регулируют температуру переменным резистором R6, а подстроечными резисторами R8 и R7 предельно выставляют пределы регулировки (оптимально, от +5°C до +25°C).

Термодатчик – LM335A2. Практически, он работает как стабилитрон, напряжения стабилизации которого четко и прецизионно зависят от температуры. Зависимость напряжения от температуры линейная, и составляет 0,01V на один градус по шкале Кельвина. То есть, при 0°C на нем 2,73V. При +5°C напряжение будет 2,78V, а при +25°C напряжение 2,98V. Напряжение на датчике стабильно, и не зависит от колебаний напряжения питания (практически это термозависимый стабилитрон).



Вместе с резистором R4 термодатчик VD1 образует параметрический стабилизатор, регулируемый под воздействием температуры. Напряжение с него поступает на прямой вход операционного усилителя A1, на котором сделан компаратор. Цепочка C1-R2-R1 служит для подавления помех и наводок, которые могут наводиться на датчик (особенно при использовании ИК-обогревателей).

На инверсный вход A2 поступает опорное напряжение от цепи R6-R7-R8 и параметрического стабилизатора на стабилитроне VD2. Изменением этого опорного напряжения настраивают терморегулятор на определенную температуру переключения. Органом установки температуры является переменный резистор R6. Пределы его регулировки ограничены подстроечными резисторами R7 и R8. Причем, R7 устанавливает нижнее значение температуры, а R8 – верхнее. Резисторы взаимозависимы, так как в некоторой степени шунтируют друг друга. Поэтому, при налаживании нужно устанавливать верхний и нижний предел, действуя методом последовательных приближений, начиная с установки верхнего предела. Затем, – нижнего. И так несколько раз, пока не будет достигнут необходимый диапазон регулировки. Нижнюю температуру +5°C я выбрал таковой для того чтобы можно было перевести дом на энергосберегающий режим, в то же время, исключаящий повреждение морозом мебели и прочих предметов имеющихся в доме, в то время, когда в нем длительное время никто не живет. Затем, чтобы перевести дом на «жильной» режим нужно растопить печку, и после того как будет достигнуто 20°C, перейти на электрообогрев, переведя терморегуляторы в положение +20°C.

Небольшой гистерезис, необходимый для исключения пульсации регулятора создается резистором R9. Конденсатор C4 исключает самовозбуждение на высоких частотах.

Когда температура ниже заданной, напряжение на VD1 таково, что напряжение на прямом входе операционного усилителя ниже напряжения на его инверсном входе (установленного резистором R6). Операционный усилитель, при этом, работая как компаратор, устанавливается в состояние низкого напряжения на выходе (вернее, отрицательного напряжения, применительно к ОУ). Если в это время транзистор VT1 открыт (то есть, на его базу поступает напряжение достаточное для открывания), то потечет ток через светодиод оптопары U1, откроется симистор

VS1 и подключит к электросети нагреватель. В процессе работы нагревателя температура в помещении будет повышаться. Как только температура достигнет заданной и едва превысит её, напряжение на прямом входе A1 станет выше напряжения на его инверсном входе. На выходе A1 установится высокое напряжение. Ток через светодиод оптопары U1 прекратится и нагреватель выключится.

В моей системе три одинаковых терморегулятора, по числу обогреваемых комнат. Управляются они общим таймером – переключателем на микросхемах D1-D3. Управление осуществляется поочередным открыванием транзисторов VT1.

Терморегуляторы с таймером соединяются трехпроводным кабелем. Причем, только один из проводов используется для управления, а два других – питание. Таким образом, низковольтные части схем терморегуляторов питаются от источника питания таймера.

Таймер позволяет установить несколько режимов работы. Выключатель S4 выключает все питание низковольтной схемы, как таймера так и терморегуляторов. При этом все нагреватели так же выключаются, так как закрываются симисторные ключи, через которые на них поступает питание. Это одновременное выключение всех нагревателей.

Состояние управления каждого нагревателя тоже можно изменять. Для этого есть переключатели S1, S2 и S3. У каждого из них три положения «всегда», «очередь» и «выкл». В положении «всегда» на работу данного терморегулятора таймер никак не влияет. Это помещение получает внеочередной обогрев. В положении «очередь» терморегулятор включает согласно очередности, которую создает таймер. В положении «выкл» – данный терморегулятор, а вместе с ним и нагреватель, выключены.

Скорость переключения терморегуляторов устанавливается переменным резистором R15, который регулирует тактовую частоту таймера.

Генератор на элементах микросхемы D1 генерирует импульсы частотой от 3 до 25 Гц. Частоту регулируют переменным резистором R15. Эти импульсы поступают на счетчик D2. Это двоичный 13-разрядный счетчик, который делит частоту импульсов на 16384. В результате на выходе счетчика D2 образуются импульсы следующие с периодом от 10 минут до 1 часа. А регулируется этот период переменным резистором R15.

С выхода D2 импульсы поступают на

двоично-десятичный счетчик D3, который собственно и служит переключателем терморегуляторов. Цепь R16-C11 служит для устранения коротких паразитных импульсов, которые бывают на выходах некоторых экземпляров счетчиков K561. Причина появления этих импульсов мне до конца не ясна. Возможно это какой-то производственный дефект микросхемы, но цепь R16-C11 эффективно с ним борется.

Счетчик K561IE8 рассчитан на 10 положений (0-9). В данном случае нужно только три положения, поэтому счет ограничен на 3-х путем соединения выхода 7 (выход «3») с выводом 15 (вход «R») счетчика. Как только счетчик достигает положения «3» единица с вывода 7 поступает на вывод 15 и сбрасывает счетчик в ноль. Для переключения терморегуляторов используются выходы «0», «1» и «2» (соответственно, выводы 3, 2 и 4). Уровни с этих выходов D3 поступают на средние контакты «очередь» переключателей S1, S2, S3. В верхнем положении «всегда» на базы транзисторов VT1 подается положительное напряжение питания, а в нижнем «выкл», – отрицательное.

Источник питания на трансформаторе T1 и выпрямителе на диодах VD3-VD6. Используется маломощный китайский трансформатор с вторичной обмоткой на 9V и первичной обмоткой на 220V с отводом от середины. Отвод не используется. Его можно заменить любым другим аналогичным трансформатором с вторичной обмоткой на 9V и ток не ниже 100mA. Например, можно использовать трансформаторы от различных сетевых адаптеров, отечественные трансформаторы «ТП» или даже трансформатор кадровой развертки от старого лампового черно-белого телевизора.

Операционные усилители KP140УД608 можно заменить другими аналогичными ОУ общего применения, такими как K140УД6, KP140УД708, K140УД7 или импортными.

Стабилитрон VD2 – импортный на напряжение 5,1V. Тип стабилитрона мне не известен, он в стеклянном корпусе, на котором написано «5V1». Полярность определена мультиметром, им же (совместно с источником питания) и проверено напряжение стабилизации, которое оказалось равным 5,04V. Вполне можно поставить другой стабилитрон на напряжение 4,7-6,8V (то есть, например, KC147A, KC168A).

Диоды 1N4007 можно заменить любыми выпрямительными диодами, например, КД209, КД105, либо заменить их одним

выпрямительным мостом, таким как W04M, КЦ407, КЦ402 или другим.

Все электролитические конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V.

Налаживание следует начать с настройки терморегуляторов. Поскольку датчики VD1 представляют собой термозависимые стабилитроны с высокой линейностью изменения напряжения, можно не проводить замеры температуры с помощью термометра, а определять температуру по напряжению. При этом значения температуры нужно переводить в шкалу Кельвина, принимая 0,01V за один градус.

Предварительно нужно вычислить напряжения соответствующие минимальной и максимальной температуре регулировки. Следует заметить, что это не обязательно должно быть 278 и 298 градусов (+5°C и +25°C, соответственно). Можно выбрать любые значения, которые нужны в конкретном случае.

Затем, переведите ручку резистора R6 в крайнее левое по схеме положение и измеряя напряжение на инверсном входе A1, подстройкой R8 установите напряжение, соответствующее верхнему пределу регулировки. Затем, переведите R6 в крайнее правое по схеме положение, и подстройте R7 так чтобы на инверсном входе A1 было напряжение, соответствующее нижнему пределу. Эту операцию нужно повторить несколько раз, так как регулировки взаимозависимые.

Если попадутся недостаточно чувствительные симисторы или оптроны, и нагреватель не будет включаться (при условии что транзистор VT1 открыт, о чем можно судить по свечению светодиода), можно немного увеличить ток через светодиод оптопары, уменьшив сопротивление R10, но не ниже 2 килоом.

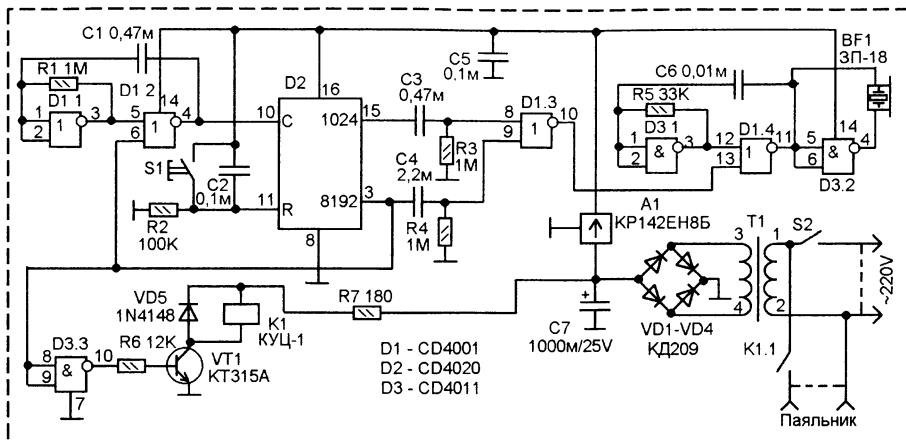
Схеме таймера наладки не требуется. При необходимости можно изменить пределы регулировки скорости переключения подбором значений C7, R14, R15.

Каравкин В.

Литература:

1. Адымов И. Терморегулятор для электрообогревателя. *ж.Радиоконструктор №6, 2009г. стр. 26-27.*
2. Каравкин В. Снижение нагрузки на сеть при электроотоплении. *ж.Радиоконструктор №8, 2010г. стр. 31-32.*

КОНТРОЛЁР ПАЯЛЬНИКА



Активно паяльник используется только при монтаже. При ремонте и налаживании большую часть времени он простаивает включенным. И в конечном итоге его можно забыть выключить, а это приводит не только к перерасходу электроэнергии и выгоранию жала паяльника, но и может стать причиной пожара.

Избегать подобных ситуаций поможет несложное устройство – таймер, которое через определенные промежутки времени подает звуковые сигналы, напоминающие о том что паяльник включен. Услышав сигнал нужно нажать кнопку, подтвердив свое присутствие и заинтересованность в работе паяльника. А спустя значительное время таймер подает длинный звуковой сигнал и выключает паяльник.

Принципиальная схема показана на рисунке. В момент включения питания выключателем S2 происходит подача напряжения на трансформатор T1. На выходе выпрямителя VD1-VD4 появляется напряжение, питающее схему. Конденсатор C2 заряжается через резистор R2 и создает бросок тока который устанавливает счетчик D2 в нулевое состояние. На выходе элемента D3.3 появляется единица. Транзистор VT1 открывается и реле K1 своими контактами включает паяльник.

Импульсы с выхода мультивибратора D1.1-D1.2 поступают на вход счетчика D2, и схема переходит в режим счета времени включенного состояния паяльника. Так как частота импульсов на выходе мультивибратора около

1,2 Гц (именно «около», потому что частота задана RC-цепью, и точность её невысока, но в данном случае погрешность в несколько минут существенного значения не имеет), то примерно через 15 минут после включения раздается первый звуковой сигнал. Происходит это следующим образом. Единица появляется на выходе D2 с весовым числом 1024 и цепочка C3-R3 формирует импульсы, который проходит через элемент D1.3, инвертируется им и запускает на короткое время мультивибратор на элементах D3.1-D1.4. Этот мультивибратор генерирует импульсы частотой около 1,5 кГц. Они через буферный каскад на D3.2 поступают на пьезоэлектрический звукоизлучатель BF1 и воспроизводятся им. В результате раздается короткий «пи-и-и», который говорит о том, что уже 15 минут как паяльник включен. Следующее «пи-и-и» будет уже через полчаса, и далее будет повторяться каждые полчаса. Если в какое-то время не нажать кнопку S1, и, тем самым, не сбросить счетчик D2, то примерно через 2 часа после включения единица появится на выходе счетчика D2 с коэффициентом 8192. При этом логический уровень на выходе элемента D3.3 изменится, и транзистор VT1 закроется. Реле K1 выключит паяльник. В то же время отстановится мультивибратор D1.1-D1.2 так как на вывод 6 D1.2 поступит логическая единица с выхода счетчика. И, третье, – цепь C4-R4 сформирует более длинный импульс. Этот импульс через элемент D1.3 поступит на мультивибратор D3.1-D1.4, и пьезоэлектрический

звукоизлучатель BF1 издаст более продолжительный звук (теперь, примерно, - «пи-и-и-и»). Это будет означать, что паяльник выключен. Если паяльник еще нужен, то услышав это «пи-и-и-и-и», следует нажать кнопку S1 пока паяльник еще не остыл.

После выключения паяльника схема остается подключенной к сети, — трансформатор работает, микросхемы тоже. В принципе, мощность потребления очень низка, а трансформатор от системы дистанционного управления рассчитан на такой долговременный «дежурный» режим работы. Но, можно предусмотреть и полное отключение, подключив обмотку трансформатора после контактов реле (параллельно паяльнику). В этом случае выключатель должен быть кнопочным без фиксации. То есть, нажимаете, а потом когда его отпускаете питание поддерживают замкнувшиеся контакты реле. В этом случае даже длинное «пи-и-и-и-и» сохраняется (зарядка C7 должно хватить на это). Но такая схема (с полным отключением) к сожалению работает не очень стабильно. Возникают переходные процессы в цифровой схеме при снижении напряжения питания и случается так, что реле K1 успевает «щелкнуть» второй раз на остатках энергии накопленной в C7, и схема закичивается. Либо необходимо предусмотреть схему ускоренного разряда C7, но тогда не будет длинного «пи-и-и-и-и».

Можно предусмотреть индикацию включенного состояния паяльника, подключив параллельно обмотке реле K1 цепь из светодиода и последовательно ему включенного резистора сопротивлением 1 кОм. Когда паяльник включен светодиод будет гореть.

В схеме использованы импортные микросхемы (парадоксально, но сейчас их легче купить, и стоят они дешевле отечественных). Однако можно использовать и отечественные (из старых запасов), — K561ЛЕ5 вместо CD4001, K561IE16 вместо CD4020 и K561ЛА7 вместо CD4011. Можно использовать и другие зарубежные аналоги (не CD), например, μ PD4001, μ PD4011 и μ PD4020.

Источник питания выполнен на основе трансформатора дежурного питания от системы дистанционного управления отечественных телевизоров модельного ряда «З-УСЦТ». Эти телевизоры уже давно ушли в небытие, но уверен, на личных «складах» многих радиолюбителей детали и блоки от них еще имеются. Кстати, и реле КУЦ-1 взято тоже от системы дистанционного управления «З-УСЦТ». Это реле с обмоткой на 14V, его контакты могут коммутировать мощность до

200W при 220V. Так как на выходе выпрямителя VD1-VD4 напряжение около 20V (также вторичная обмотка трансформатора T1), то обмотка реле подключена через резистор R7, снижающий напряжение на ней. Вместо этого реле можно применить и другое. Сейчас очень большой выбор импортных реле, по характеристиками не хуже КУЦ-1. Единственно нужно учесть, что обмотка реле КУЦ-1 довольно высокоомна, поэтому здесь используется ключ на KT315 (сопротивление обмотки около 1000 Ом). Если же будет реле с существенно меньшим сопротивлением обмотки, то, соответственно, нужно будет и ключевой каскад сделать на транзисторе мощнее. Сопротивление R7 тоже нужно будет подкорректировать соответственно номинальному напряжению и сопротивлению обмотки реле.

Напряжение питания микросхем ограничено на уровне 12V при помощи интегрального стабилизатора A1. Вместо KP142ЕН8Б можно использовать 7812, или вообще сделать стабилизатор параметрический на стабилитроне на 10-13V (вроде D814D) и резисторе сопротивлением около 1 кОм.

Диоды КД209 можно заменить любыми выпрямительными, например, 1N4002, 1N4004, КД105 и др.

Пьезоэлектрический звукоизлучатель подходит практически любого типа, как от часов, мультиметра, так и от телефонного аппарата. Важно чтобы он был без встроенного усилителя или генератора. Можно использовать и электромагнитный или электродинамический звукоизлучатель, но его нужно подключать к выходу D1.4 через транзисторный ключ-усилитель.

Монтаж выполнен на пустой печатной плате из набора для самостоятельного изготовления системы дистанционного управления телевизором «З-УСЦТ» (раньше такие наборы были очень популярными). Из этого же набора силовой трансформатор, электромагнитное реле, стабилизатор KP142ЕН8Б и некоторые другие детали. Так как разводка платы совсем под другое устройство, то монтаж получился практически объемным, с использованием некоторых печатных дорожек, а так же, монтажных проводов, перемычек и выводов деталей. Единственно что расположено на своих местах, — это реле, трансформатор, стабилизатор и диоды выпрямительного моста.

Терпимов С. Л

«КВАЗИЦИФРОВОЙ» КЛЮЧ

рать сопротивление «ключа-таблетки»? Очень похожая ситуация и с ключом с перемычками, собранным в

Сейчас все чаще используются электронные замки с цифровыми ключами-таблетками. Встречаются и системы, в которых ключом служит USB-флэшка.

И то и другое представляет собой блок памяти, в котором находится файл цифровой подписи. В замке есть контроллер, который хранит данные о этом файле, и если цифровая подпись правильная, — замок открывается. Эти системы конечно же очень надежны, но и как все что связано с компьютерами, подвержены компьютерным методам взлома. Есть программы, позволяющие подобрать (или, правильнее сказать, — подделать) электронную подпись, а так же различные устройства, связанные с ноутбуком, которые можно подключить вместо электронного ключа, и подобрать комбинацию. Так сказать, эти дела поставлены на поток, и если у кого-то возникнет горячее желание взломать стандартный электронный замок с «ключами-таблетками» или «флэшками», он это сделает.

Интересно то, что в такой ситуации простые электронные замки с простыми ключами, подключаемыми в разъемы, содержащими постоянные резисторы или перемычки, оказываются более надежными. А все дело в эффекте неожиданности. Допустим, вы сделали себе электронный замок, ключом которому служит постоянный резистор определенного сопротивления. Для подключения такого ключа нужно два контакта. То есть, можно использовать разъем для «ключ-таблетки» и неисправную «ключ-таблетку», внутри которой вместо микросхемы впаять резистор. Визуально система будет работать точно так же, — прижимаешь к разъему «ключ-таблетку» и замок открывается. А теперь представьте себе бедолагу-компьютерного взломщика, который станет подбирать к вашему замку код... Ни одна «накрутейшая» программа этого сделать не сможет, только потому, что микроконтроллера-то нет. А кому в наши дни придет в голову подби-

корпусе USB-флэшки. Представьте что эту «флэшку» у вас украдут, и будут пытаться скопировать данные на компьютере. С ума сойдут в процессе разгадки «пароля доступа»...

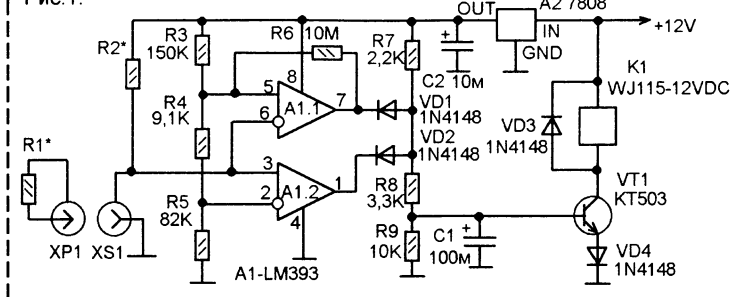
И так, на рисунке 1 приведена схема простого замка, реагирующего на определенное сопротивление ключа-резистора.

Схема представляет собой компараторный измеритель напряжения на разъеме XS1. Это напряжение поступает на соединенные вместе инверсный и прямой входы компараторов A1.1 и A1.2. На вторые входы этих компараторов поступает опорное напряжение от делителя на резисторах R3-R5. Резистор R4 создает разницу между опорными напряжениями, поступающими на A1.1 и A1.2.

Напряжение, которое схема измеряет и по которому определяет подлинность ключа создается делителем на резисторах R1 и R2. Причем R1 находится в ключе. Этот делитель должен создать напряжение, находящееся в промежутке между напряжениями на выходах 5 и 2 A1. Если резисторы R3-R5 имеют сопротивление, показанные на схеме, то напряжение на прямом входе A1.1 будет равным 3,02V, а напряжение на инверсном входе A1.2 будет равным 2,72V. Если сопротивление R1 и R2 будут такими, что напряжение на XS1 будет в пределах 2,72-3,02V, то на выходах обоих компараторов будут высокие напряжения. Диоды VD1 и VD2 будут закрыты. В результате на базу транзистора VT1 поступит напряжение через цепь R7-R8 и он откроется, реле K1 включит отпорный механизм замка.

Если сопротивление R1 отличается от необходимого, например, в сторону увеличения, то напряжение на XS1 будет больше 3,02V. Поэтому на выходе A1.1 будет низкое

Рис.1.



напряжение. Диод VD1 будет открытым, и напряжение на базе VT1 будет недостаточным для его открывания.

Если сопротивление R1 будет меньше необходимого, то напряжение на XS1 будет ниже 2,72В. Те-

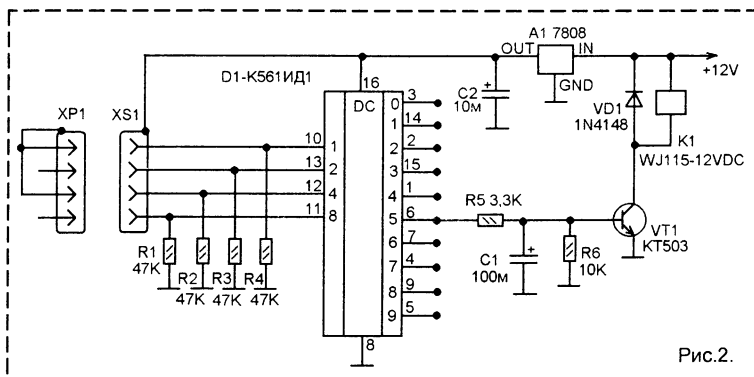


Рис.2.

перь низкое напряжение будет на выходе A1.2. Диод VD2 открыт, а транзистор VT1 закрыт.

Таким образом, схема будет реагировать только строго определенное сопротивление ключа, с учетом небольшого допуска, величина которого зависит от сопротивления R4 (чем меньше R4, тем уже пределы допуска).

Настройка схемы на определенный ключ весьма проста. Сначала делаете ключ. Для него берете любой резистор в пределах от 1 до 30 кОм, какой хотите. Выбранное вами сопротивление будет кодовым. Затем заменяете резистор R2 переменным, максимальное сопротивление которого в два-три раза больше сопротивления R1. Подключаете ключ, и вращая ротор переменного резистора находите сектор, в котором реле K1 замыкает свои контакты (перед настройкой желательно временно отключить C1, чтобы он не мешал подбору). Устанавливаете ротор переменного резистора на середину этого сектора. Выключаете питание, отпаиваете переменный резистор и измеряете его сопротивление. Затем на место R2 запаиваете резистор, сопротивление которого равно измеренному. Чтобы получить нужное сопротивление R2 можно составить из нескольких резисторов.

Подключаете C1. Конденсатор C1 нужен для задержки срабатывания, чтобы исключить ошибки в работе системы. Величину задержки можно изменить, изменив емкости C1. Вот и все, замок готов, и настроен на определенный ключ-резистор.

На рисунке 2 приведена схема замка «под флэшку». В качестве ключа можно использовать неисправную USB-флэшку. Отпаять все от её платы и сделать перемычки между контактами. Суть шифровки состоит в формиро-

вании с помощью перемычек двоичного параллельного 4-разрядного кода числа от 1 до 9. Для задания кода используется четыре контакта разъема, плюс, в качестве пятого контакта – металлический корпус общего минуса, который здесь подключается к плюсу (он служит для подачи уровня логической единицы).

В замке ответный разъем, контакты которого подключены к входам двоично-десятичного дешифратора D1 типа K561ИД1. У этого дешифратора десять выходов, вход транзисторного ключа снимается с того, который соответствует числу, заданному в ключе. В данном случае, это число «5».

При подсоединении ключа-разъема XP1 на входах дешифратора появляется определенный двоичный код. При этом на соответствующем выходе D1 появляется единица. Если ключ тот, то единица появится на том выходе, с которого снимается управляющее напряжение на базу транзистора VT1. При этом транзистор открывается и включает реле K1. Если ключ не тот или поврежденный, то единица возникнет на другом выходе D1, и ключ VT1 не откроется.

При подключении в разъем XS1 настоящей флэшки на входах дешифратора устанавливается код 1111, то есть 15. Данный дешифратор работает только до 9-ти, поэтому на всех его выходах будут нули.

Конденсатор C1 так же как и в первой схеме служит для создания задержки опознавания ключа.

Каравкин В.

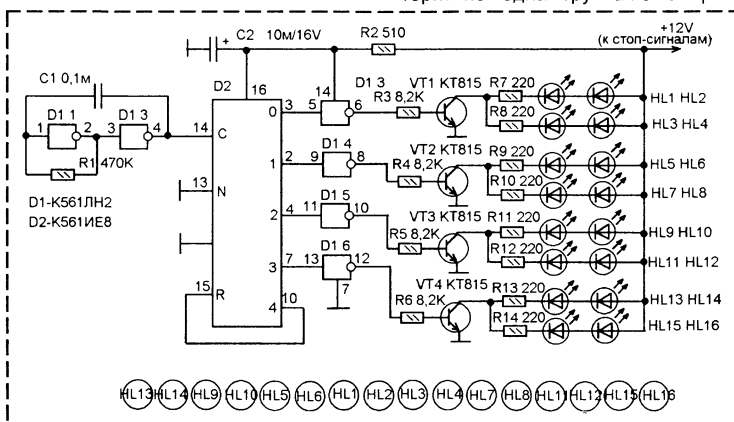
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СТОП-СИГНАЛ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

На многих автомобилях имеется дополнительный стоп-сигнал, выполненный в виде красного светильника, приклеенного к заднему стеклу, или установленного в элементе внешней отделки автомобиля (например, в серийный спойлер машин типа ВАЗ-2114, ВАЗ-

2112). Серийно установленные дополнительные стоп-сигналы обычно представляют собой набор лампочек накаливания, подключаемых параллельно основным стоп-сигналам. В иномарках встречается аналогичная схема на сверхярких светодиодах. А еще дополнительный стоп-сигнал можно приобрести в магазине и установить на любой автомобиль. В этом случае выбор шире, — от набора параллельно включенных лампочек, то сверхярких светодиодов, переключаемых по эффекту бегущего огня или бегущей тени. И тем и другим свойственны недостатки. Серийно установленные не воспроизводят никаких световых эффектов, а покупные мало что зачастую сделаны с низким качеством, так и плата-полоска залита компаундом, что исключает возможность ремонта. К тому же покупной дополнительный стоп-сигнал невозможно встроить в имеющийся серийный, который имеет корпус выполненный в соответствии с дизайном конкретного автомобиля.

Можно взять серийно установленный дополнительный стоп-сигнал, и установить в него вместо набора лампочек схему, показанную на рисунке. При подаче питания она будет воспроизводить эффект бегущей тени. Схема состоит из мультивибратора на элементах D1.1-D1.2, который вырабатывает импульсы и счетчика D2. Счетчик K561IE8 десятичный, его счет здесь ограничен до 4-х путем соединения выводов 10 и 15. Инверторы D1.3-D1.6

нужны для создания эффекта бегущей тени. Они инвертируют выходные уровни счетчика, поэтому, в каждую единицу времени горит не одна группа из четырех



светодиодов, а три группы (то есть, 12 светодиодов), а перемещается по линии темное пятно, состоящее из четырех светодиодов. Вернее, одно темное пятно из четырех светодиодов появляется посередине, и распавшись на два темных пятна по два светодиода перемещается к краям линии. Чтобы был именно такой световой эффект нужно светодиоды расположить в линейку, по номерам как показано на рисунке ниже принципиальной схемы.

Если хотите эффект бегущего огня, а не тени, элементы D1.3-D1.6 удалите. В этом случае мультивибратор на D1.1-D1.2 можно сделать на любой микросхеме типа K561 в которой не менее двух инверторов.

Все светодиоды — сверхяркие красные. Конкретно тип не известен. Но подойдут любые, у которых падение напряжение не более 4V (то есть, именно любые). Можно поставить белые светодиоды, но только если плафон красный. Если же сделан вообще без плафона, — то только красные.

Скорость воспроизведения светозффекта можно регулировать подбором сопротивления резистора R1.

Конструкция платы зависит от формы и размеров плафона, но в любом случае очень удобно плату вырезать из макетной печатной платы. Хотя, можно и вытравить из куска стеклотексталита, если есть желание.

Обутов А

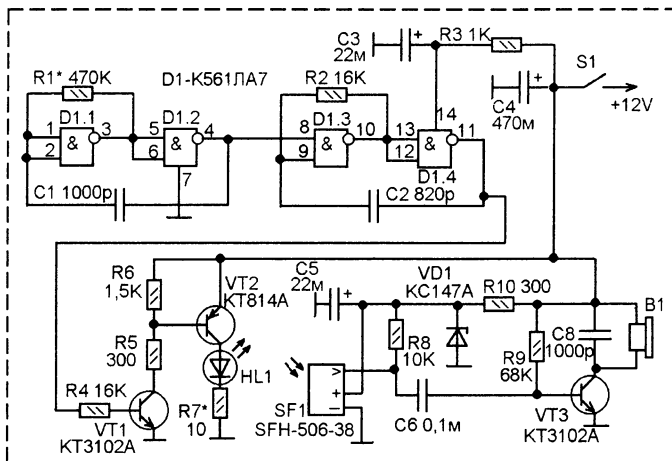
ИК-ПАРКОВОЧНАЯ СТЕРЕОСИСТЕМА

Особенность этого парковочного датчика в том, что он позволяет на слух определить пространственную ориентацию препятствия, расположенного сзади машины, при движении задним ходом. Слева и справа в задней части машины (в бампере, или в блоках задних фонарей) устанавливаются два ИК-светодиода, которые излучают сигнал, модулированный разными частотами. Там же расположены два фотоприемника, за непрозрачными перегородками, исключающими прямое попадание на них света от ИК-светодиодов (должно попадать только отраженное от внешнего препятствия излучение). К каждому фотоприемнику подключен свой микродинамик, установленный с краине левой и краине правой части приборной панели. При отражении сигнала от препятствия соответствующий месту положения препятствия датчик начинает звучать своим тоном. По характеру звучания можно определить с какой стороны находится препятствие и принять соответствующие меры к маневрированию.

Система состоит из двух одинаковых каналов с разными частотами модуляции. На рисунке показана схема одного канала. Различие в сопротивлении R1. Передающая часть состоит из двух мультивибраторов на элементах микросхемы D1. Мультивибратор на элементах D1.3-D1.4 генерирует импульсы частотой 38 кГц. Это основные модулирующие импульсы, на частоту которых настроен встроенный фильтр интегрального фотоприемника SF1. При приеме ИК-сигнала модулированного такими импульсами на выходе SF1 будет логический ноль.

Модуляция звуковой частотой осуществляется с помощью мультивибратора D1.1-D1.2. В данном случае он вырабатывает импульсы частотой около 1 кГц (мультивибратор вто-

рого канала нужно настроить на другую частоту). В результате совместной работы мультивибраторов на выходе элемента D1.4 возникают пакеты импульсов с частотой заполнения 38 кГц и частотой повторения 1 кГц.



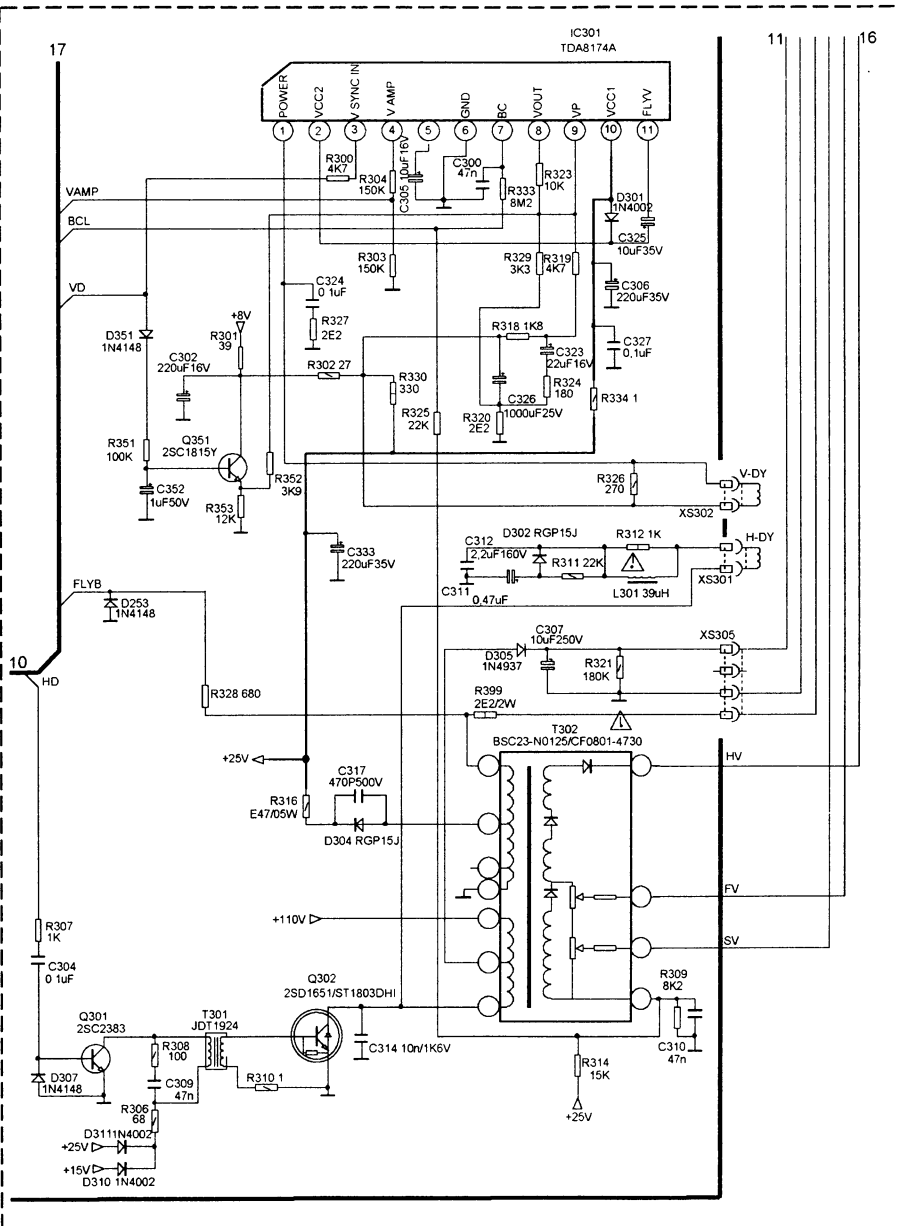
Эти импульсы поступают на базу транзистора VT1. Ключ VT1-VT2 коммутирует ток через ИК-светодиод HL1. Величина тока ограничена резистором R7. Подбирая сопротивление R7 можно изменять ток через светодиод, а вместе с этим и порог дальности действия датчика (расстояние до препятствия, на котором датчик звучит).

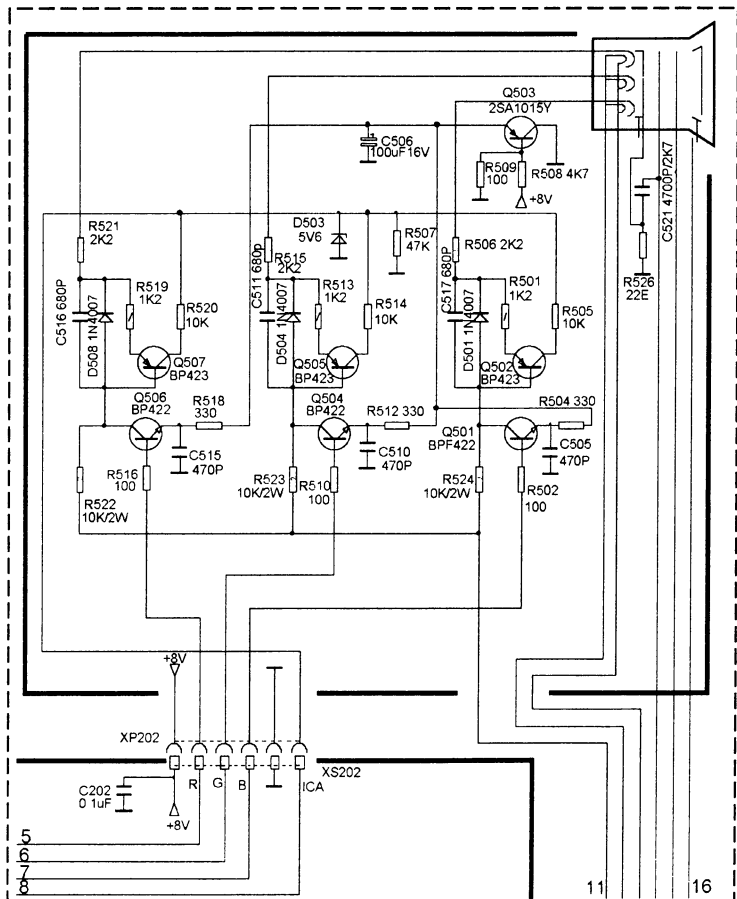
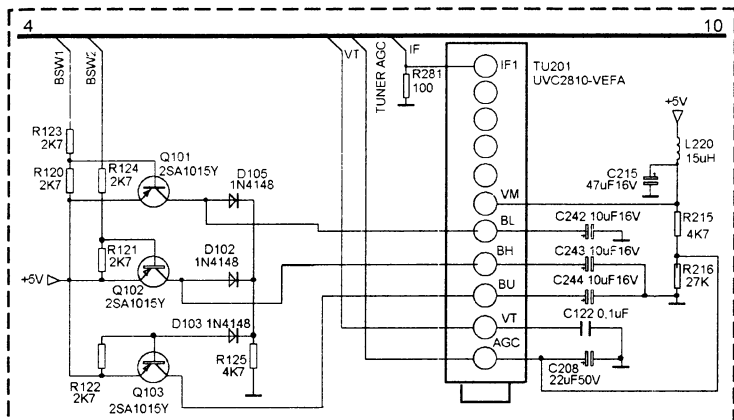
Приемный тракт состоит из интегрального фотоприемника SF1 и транзисторного усилителя, нагруженного на микродинамик B1. Сопротивление микродинамика может быть от 8 до 50 Ом и более, но нужно учесть что при сопротивлении менее 16 Ом и более 100 Ом громкость звучания падает. При приеме отраженного от препятствия ИК-сигнала на выходе SF1 возникают импульсы, которые усиливаются транзистором и воспроизводятся микродинамиком.

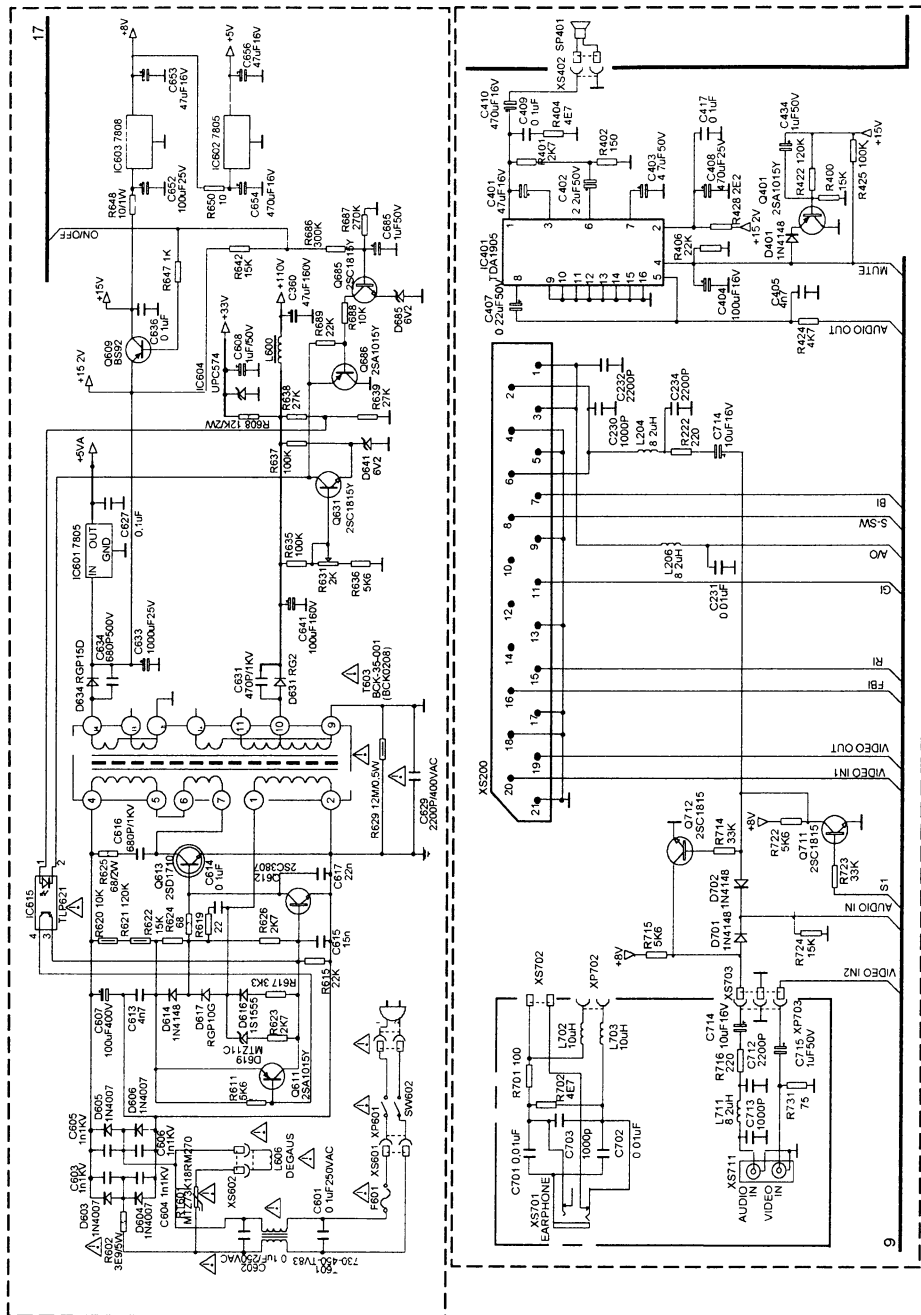
ИК-светодиод можно использовать любого типа для пультов дистанционного управления. Фотоприемник тоже можно заменить аналогичным. Конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 12В.

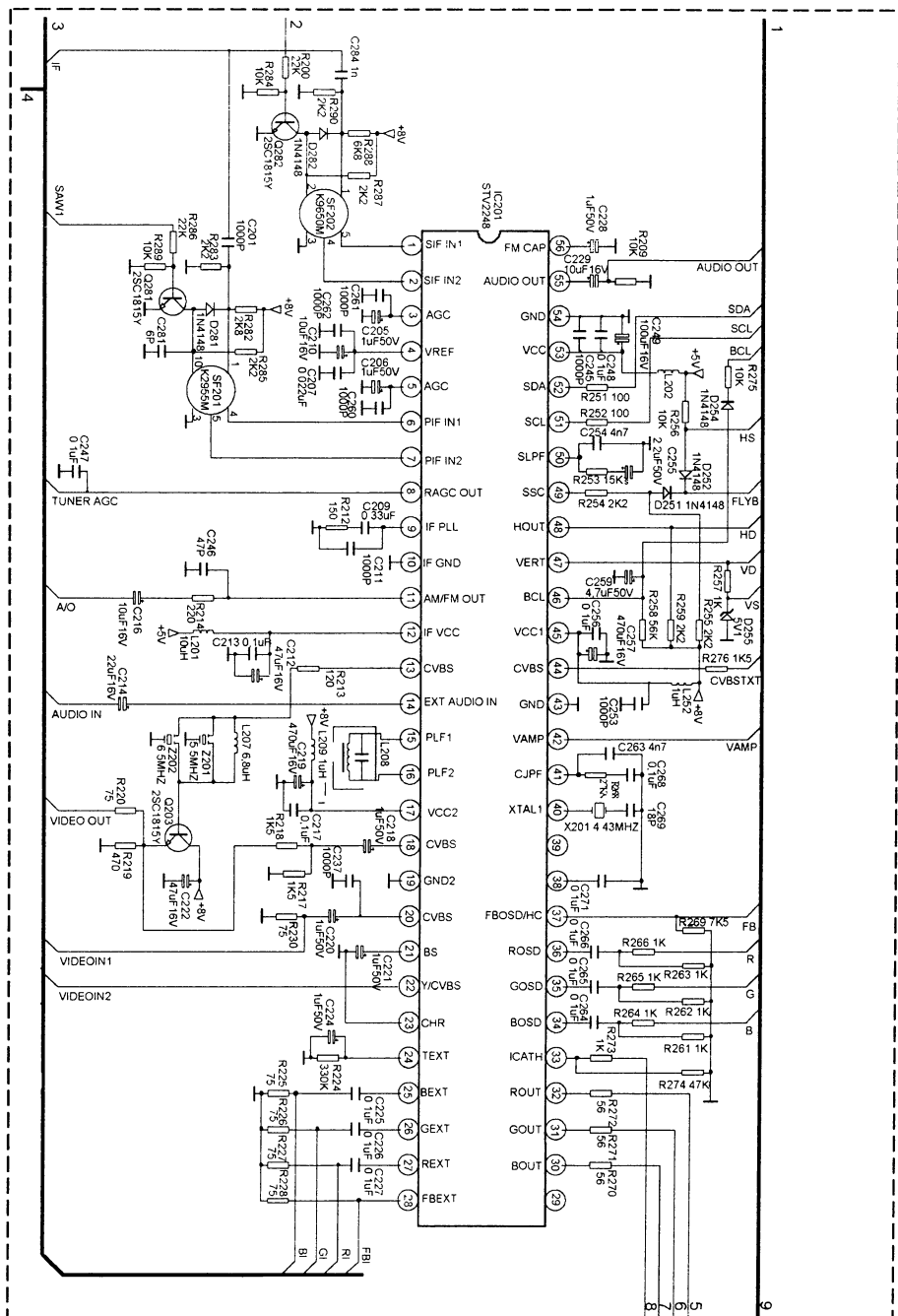
Конструктивно взаимное расположение HL1 и SF1 должно быть таким, что оба были направлены в сторону предполагаемого препятствия, но непосредственная оптическая связь между ними должна отсутствовать. То есть, поступать ИК-сигнал от HL1 на SF1 должен только в результате отражения.

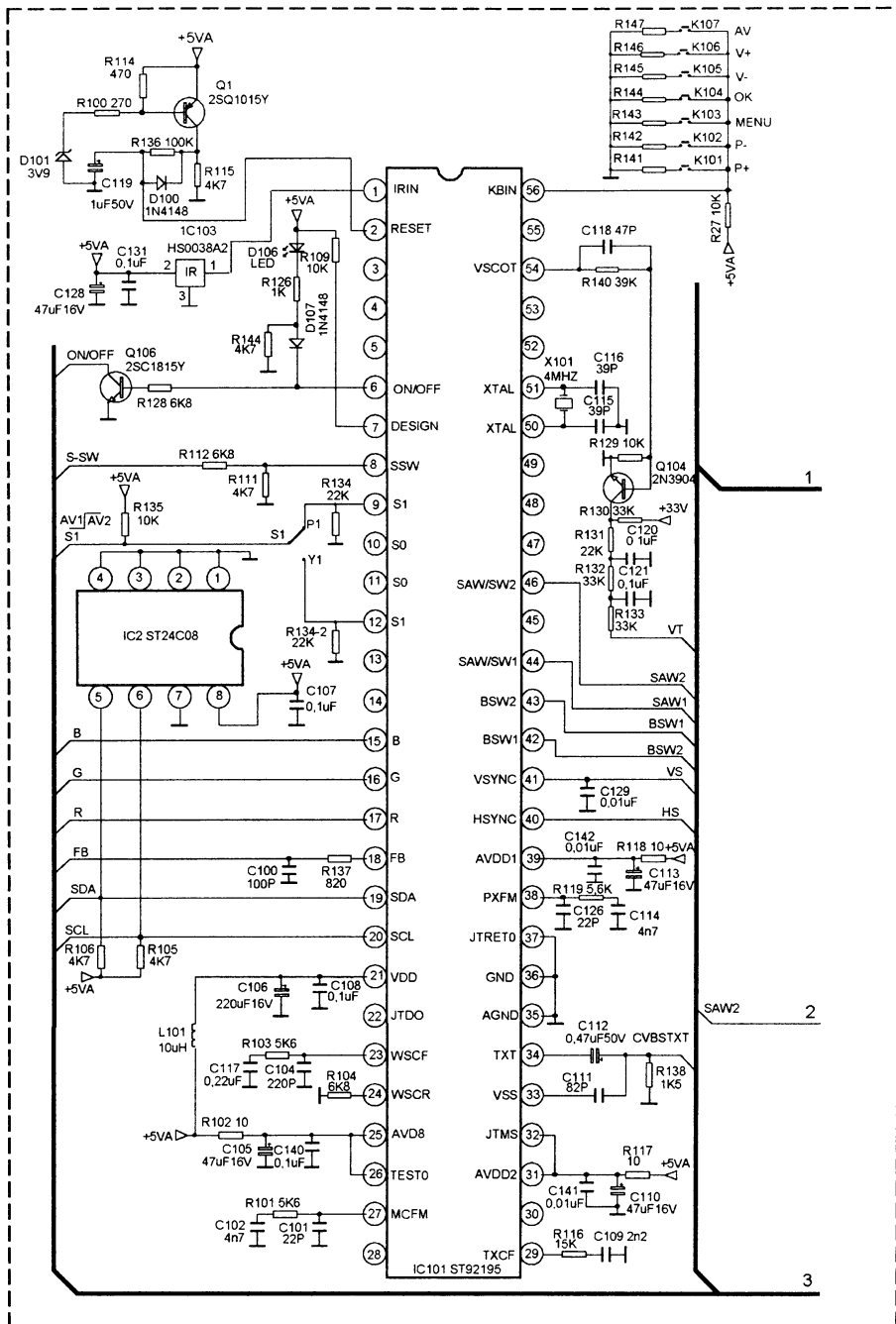
ТЕЛЕВИЗОР «РАДУГА TV-54ТЦ6221» ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА











РАДИОКОНСТРУКТОР -2010

РАДИОСВЯЗЬ, РАДИОПРИЕМ

Азбука УКВ-аппаратуры	01-02
УКВ-радиостанция электромонтера	01-07
Детектор электросмога	01-08
Азбука УКВ-аппаратуры	02-02
Стереомодулятор	02-06
Азбука УКВ-аппаратуры	03-02
КВ-приемник – модуль	03-07
Приемник на диапазон 160 метров	04-02
Конвертеры на основе микросхемы LA1185	04-03
Шестидиапазонный «лабораторный» приемник прямого преобразования	04-04
Приемник прямого усиления на КВ	04-06
Приемник прямого усиления на двух микросхемах УЗЧ	05-02
УКВ-ЧМ приемник на базе FM-тuner (УКВ-блока)	05-04
Усилитель мощности для карманной радиостанции	06-02
Блок предварительного усилителя НЧ радиоприемника	06-03
Замена антенному анализатору	06-05
Еще один «лабораторный» КВ-приемник прямого преобразования	07-02
Радиосигнализатор	07-04
SSB-трансивер на диодах 14 МГц	08-02
«Лабораторный» трансивер	09-02
Приемник прямого преобразования на 40 метров	09-04
Увеличение дальности карманной УКВ-радиостанции	09-05
КВ-приемник на обзорный диапазон 1,8-7,5 МГц	10-02
Широкодиапазонный DRM-приемник	10-03
Однодиапазонный QRP KB-трансивер	11-02
Всесдиапазонный КВ приемник наблюдателя	11-05
Предварительный УНЧ с низкоомным входом и большим усилением	11-07
Универсальный предварительный УНЧ	11-08
Приемник прямого преобразования на диапазон 7.0 – 7,12 МГц	12-02
Активная антенна для КВ-приемника	12-04
Кварцевый фильтр с перестраиваемой полосой	12-05
Коротковолновый связной приемник на 40 метров	12-05

ТЕЛЕ, ВИДЕО, АУДИО.

Приемник звука телевидения из модулей «З-УСЦТ»	01-10
---	-------

Усилитель на К174УН4А для пьезоэлектрического звукоизлучателя	01-11
Предварительный усилитель на отечественных ИМС	03-12
Простой усилитель для перезаписи грампластинок в аудиофайлы	03-14
Активная АС бедного студента	03-15
Предварительный УЗЧ с регулятором тембра ...	03-16
Усилитель класса «D»	03-17
Проигрыватель грампластинок из «вторсырья» ..	04-07
Усилитель мощности на микросхеме ОРА541	04-09
Усилитель для копирования виниловых пластинок на CD	04-10
Десятиполосный графический эквалайзер	04-11
Микрофонный усилитель – микшер	04-12
Усилитель воспроизведения для кассетной дэки	04-13
Усилитель мощности на микросхеме TDA7294	05-09
Формирователь низкочастотного канала	05-10
Усилитель мощности на микросхеме LM3876	06-14
Предварительный УНЧ с ФНЧ и регулятором тембра	07-07
Телевизионные стандарты	08-06
Мостовой стереоусилитель на КА206	09-06
Автовыключатель УМЗЧ	09-08
Усилитель на «лампочках»	09-10
Коммутатор входа для стереоусилителя	09-11
Простой стереоусилитель	09-12
Четыре малоомощных стереоусилителя	10-06
Универсальный усилитель для MP-3 плеера	10-10
Предусилитель – аудиопроцессор	11-09
MP-3 плеер вместо кассеты	11-11
Стереоусилитель выходного дня	11-14
Коммутатор видеовходов	12-08
Стереоусилитель на TDA1521 с индикатором перегрузки	12-09

КОМПЬЮТЕР

Самые начальные курсы пользователя ЗВМ	02-15
Самые начальные курсы пользователя ЗВМ	03-18
Самые начальные курсы пользователя ЗВМ	04-24
Самые начальные курсы пользователя ЗВМ	06-15
Обратный переходник для клавиатуры	06-18
Соберем компьютер сами.	07-23
Персональный компьютер – низкочастотный осциллограф	08-10
Соберем компьютер сами.	08-14
Соберем компьютер сами.	09-27
Принтеры, – что выбрать?	09-30
FM-модулятор для звуковой карты	09-33
Ремонт аккумулятора ноутбука	10-16
О заправке струйных картриджей	11-21
Один монитор на два компьютера	12-16

ИЗМЕРЕНИЯ, РАДИОЛЮБИТЕЛЮ- КОНСТРУКТОРУ.

Карманный частотомер	02-12
Высокочастотный милливольтметр	02-13
Транзисторный «ламповый вольтметр»	02-14
Микроконтроллерная индикаторная спарка	04-18
Акустический измеритель	04-19
О проверке кварцев	04-20
Мультиметр – логический пробник	04-20
Цифровые индикаторы для лабораторного блока питания	04-21
Приемник – декодер дистанционного управления RC-5	05-11
Триггеры Шмитта в качестве RS-триггеров	05-12
Измеритель сигнала СВЧ	06-06
Цифровой измеритель емкости и индуктивности	06-07
Индикатор уровня акустического сигнала	06-09
Простой генератор для настройки приемников ...	07-05
Простой частотомер	07-06
Измеритель емкости	09-27

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Двухканальный стабилизатор на TDA2004	02-18
Автомобильный блок питания для ноутбука	04-14
Источник питания с гальванической развязкой	05-05
Высоковольтный источник с батарейным питанием	05-06
Автомобильный блок питания для ноутбука	05-08
Девятивольтовый источник питания	07-08
Защита радиоэлектронных устройств от переполно- совки или повышения питающего напряжения	07-10
Зарядное устройство для пальчиковых батареек	07-11
Зарядное устройство для литиевых батарей	07-19
Импульсный высокочастотный преобразователь напряжения на ADP2504	08-23
Импульсный блок питания для стереоусилителя	08-24
Автомобильный источник для ноутбука	08-25
Ретро блок питания	09-24
Питание ноутбука от блока питания старого телевизора	09-24
Высоковольтный стабилизатор напряжения постоянного тока	11-19

АВТОМАТИКА, ПРИБОРЫ ДЛЯ ДОМА, ДРУГАЯ ЭЛЕКТРОНИКА.

Датчик для включения электроплотенца. Две схемы	01-12
Несколько выключателей для «евроремонта» ..	01-15

Автоматический выключатель света	01-20
Автоматический умывальник	01-21
Светодиодная лампа	01-23
Два выключателя с задержкой	01-25
Мощная «мигалка»	01-27
Усилитель сигнала сотового телефона	01-28
Простой термостат	01-29
Светильник для лестничной клетки	01-30
Автоматический выключатель велосипедной фары	01-32
Двухкнопочный кодовый замок	01-33
Суточный таймер радиолулюбителя	01-34
Зависимый выключатель для бытовой техники ..	01-36
Многоместный сигнализатор	01-37
Порт USB – выключатель	01-40
Электронный замок с «флэш-ключом» - 2	01-41
Фотореле на K174УН7	02-17
Мобильный выключатель	02-20
Регулятор для паяльника	02-22
Выключатель для тепловой пушки	02-23
Автомат – выключатель освещения	02-24
Усовершенствование датчика для включения электроплотенца	02-26
Дистанционный выключатель из деталей старого телевизора	02-27
Дистанционное управление по телефону	02-28
Дистанционный выключатель освещения	02-30
Электромышеловка	02-32
Универсальный таймер	02-34
Управление 4-ламповой люстрой по стандартной проводке	02-35
Фазовый регулятор мощности на ключевом полевом транзисторе	03-24
Термометр для холодильника	03-26
Цифровой таймер из электронных часов	03-28
Электронная рулетка	03-30
Сторожевое устройство на базе ИК-выключателя	03-31
Простой видеодомофон	03-33
Инфракрасный датчик	03-35
Дистанционное управление с помощью модуля от старого телевизора	04-26
Выключатель для тепловой пушки – 2	04-29
Мощный транзисторный мультивибратор	04-30
Система дистанционного управления на ИК-лучах	04-32
Дистанционно-управляемый переменный резистор	04-34
Электронная свеча	04-35
Хаотический индикатор времени	04-37
Два сигнализатора отключения электросети	05-17
Удаленное управление 12-ю объектами по 2-м проводам	05-18
Лазерный пейнтбол	05-21
Автоматические выключатели света	05-22
Автомат, управляющий освещением	05-24
Две схемы сумеречных выключателей ..	05-27

Дверной колокол	05-29
Термостат для аквариума	05-31
Электроника входной двери	05-32
Таймер для периодического выключения нагрузки	05-34
Три устройства на микросхеме КР1182ПМ1	05-36
Автоматическая вытяжка для электролобзика	06-19
Три электронных выключателя	06-20
Автомат освещения двора и подъезда	06-23
Таймер управления освещением «Сотовая поливалка» для цветов	06-25
Сетевая «незабудка»	06-28
Зарядное устройство для Li-Ion аккумуляторов	06-30
Два устройства для домашнего телефона	06-31
Фазовый регулятор мощности на некондиционных симисторах	07-26
Автоматический выключатель света в прихожей	07-28
Акустический выключатель света в подъезде	07-30
Регулятор яркости для настольной лампы	07-32
Четырехканальная универсальная система ДУ	07-33
Дачный водопровод	07-35
Хаотичный трехцветный светодиодный индикатор	07-36
Терморегулятор и сумеречный выключатель на логических элементах	07-37
Прибор для определения электрического поля Земли	08-27
Таймер для задержки включения холодильника	08-28
Сигнализатор для холодильника	08-30
Снижение нагрузки на сеть при электро- отоплении	08-31
Автоматический выключатель вентилятора в санузле	08-33
Извещатель о отключении электроэнергии	08-34
Регулятор яркости для сети с нестабильным напряжением	08-35
Выключатель вентилятора на кухне	09-34
Система дистанционного управления электроприборами	09-35
Шахматные часы	09-37
Автоматический светильник для лестничной клетки	09-38
Выключатель света для двойной двери	09-39
Таймер – выключатель паяльника	09-41
Переключатель ламп люстры или подвесного потолка	10-17
Блок управления люстрой	10-18
Таймер ограничения доступа к оборудованию	10-20
Фотореле	10-22
Бытовой таймер	10-23
Автомат для периодического включения электроприбора	10-24
Таймер	10-26

Автомат включения света с пиродатчиком и фотодатчиком	10-27
Автоматы для полива	10-28
Кнопка звонка выключает свет	10-30
Трехканальная система дистанционного управления	10-32
Акустический выключатель для люстры-2	10-34
Сигнализатор открывания входной двери	10-35
Сигнализатор для охраны помещения	10-37
Охранное устройство на основе сотового телефона	10-39
Низковольтный прерыватель тока	11-26
Блок замедления выключения освещения	11-27
Регулятор яркости на микросхеме LS7534	11-29
Дачная водонапорная башня	11-30
Простенький робот – пультофил	11-34
Универсальный модуль дистанционного управления	11-35
Электронная мышеловка	11-37
Блок защиты от колебаний напряжения в электросети	12-18
Двухзонный цифровой термометр	12-19
Универсальный автомат огороdnика – любителя	12-22
Электронный блок для стиральной машины	12-24
Возвращение лампы накаливания	12-26
Таймер для электрического обогревателя	12-27
Бытовой таймер на ATTINY2313	12-28
Автоматика для системы электроотопления частного дома	12-30
Контролёр паяльника	12-34
«Квазидигитальный» ключ	12-36

для НОВОГОДНЕЙ ЁЛКИ

Ёлочный переключатель на ППЗУ	11-39
«Новогодние» схемы с 1996 по 2009 г.г.	11-41

ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Простой автосторож	01-42
Замедлитель выключения света в салоне машины	02-36
Автоматический выключатель зарядного устройства	02-37
Сигнализатор – «выключи фары»	02-38
Очень простой щуп – дальномер	02-39
Автомобильный светодиодный светильник с задержкой выключения	03-37
Светофор для гаражного кооператива или стоянки	03-38
О работе FM-модулятора в автомобиле	03-40
Индикатор состояния дверей автомобиля	03-41
Автомобильный блок питания для мультиметра ..	03-42

Сигнализатор включенных фар	04-38
Автосигнализация	
на телефонных микросхемах	04-39
Схема управления электровентилятором	05-41
Сигнализатор «выключи поворотники!»	05-42
Электронный датчик вентилятора обдува радиатора	05-43
Парковочный датчик	06-35
Повторитель стоп-сигнала	06-37
Индикатор напряжения для автомобиля	06-38
Зарядное устройство для автомобильного аккумулятора	06-39
Автоматический выключатель ближнего света в ВА3-2110	07-38
Модернизация управления вентилятором машин ВА3-2110	07-39
«Подсос» в инжекторе	07-40
Система управления внутрисалонной лампой ..	07-41
Замена иммобилайзеру	07-42
Латание «дыр» в расширительном бачке электронным способом	08-38
Автомобильный индикатор	08-40
Регулятор для вентилятора печки	10-40
Стояночный сигнализатор	10-42
Автоматический выключатель ближнего света фар	11-45
Дополнительный стоп-сигнал автомобиля	12-38
ИК-парковочная стереосистема	12-39

СПРАВОЧНИК

Светодиодные индикаторы GNQ-5641Ax(8x)	01-09
Микросхемы РТА8А6301/РТА8А6311 для дистанционного управления	02-08
РТА8А201 – микросхема АМ радиотракта для систем радиоуправления	02-11
Микросхема РТА8А976 для дистанционного управления	03-08
Микросхема РТА8А976В	03-11
Микросхема АЦП ICL7106, ICL7106R, ICL7106S ..	04-16
Микросхема АЦП ICL7107, ICL7107R, ICL7107S ..	05-13
Микросхема АЦП СА3162, СА3162А	06-10
Трансформаторы «ТС...»	07-21
Импортные транзисторы	08-19
Импортные транзисторы	09-14
Микросхемы АС/DC преобразователей	09-18
Импортные транзисторы	10-11
Импортные транзисторы	11-16
Импортные транзисторы	12-12

РЕТРО

Телевизор «Темп-3»	05-15
Стерефонический усилитель Bera-10Y-120C ...	06-12
Электропроигрыватель Bera-ЭП-111-Стерео	07-20

Ламповый осциллограф С1-18	08-08
Осциллограф С1-72	09-22
Радиоприемник АВАВА РП-8330	10-15
Радиоприемник «Турист-315»	12-15

НАЧИНАЮЩИМ

Для самых начинающих	01-43
Для самых начинающих	02-40
Для самых начинающих	03-43
Для самых начинающих	04-41
Для самых начинающих	06-42
Источник питания для MP-3 плеера	07-43
Стереусилитель для MP-3 плеера	08-42
Приемник Робинзона	10-43
Светодиодные ёлочные украшения	11-43

РЕМОНТ

Монитор Rolsen C708. Алгоритмы поиска некоторых неисправностей	01-45
Телевизор SONY-KV-HA21M83A	02-42
Телевизор SONY-KV-21LT1B, 1E, 1U, KV-21FT2K (Шасси FE-2A) принципиальная схема ч. 1	03-45
Телевизор SONY-KV-21LT1B, 1E, 1U, KV-21FT2K (Шасси FE-2A) принципиальная схема ч. 2	04-43
Усилитель НЧ-канала SONY-XM-1600GSD	05-44
Автомобильный стереусилитель SONY-XM-2150GSX	06-45
Автомобильный стереусилитель SONY-XM-222MP2	07-45
Телевизор POLAR 37CTV-4418 (принципиальная схема)	08-44
Телевизор Elenberg CTV-1570 (принципиальная схема)	09-43
Англо-русский словарь радиомеханика	09-47
Цветной телевизор EVGO ET-2190A (принципиальная схема)	10-45
Сервисные регулировки телевизора EVGO ET-2190A	11-47
Телевизор «Радуга TV-54TW6221» (принципиальная схема)	12-45

Доска объявлений...

☐ Прошу откликнуться тех, кто в свое время собирал ПК "Специалист" или "Специалист-М" и сохранил схемы периферийных устройств, как: контроллер дисководов на KP1818BG, ROM-диск и др. Хочу восстановить для истории.
alevtin@slud.ru

Чтобы дать объявление нужно прислать в редакцию письмо или E-mail с текстом объявления. И указать свои данные (Ф.И.О., год рождения).

Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно, как и всегда, в любом почтовом отделении России, по каталогу **«Роспечать. Газеты и журналы»** (№ издания 78787).

Зарубежные читатели могут оформить подписку через фирму "МК-Периодика" (129110 Москва, ул. Гиляровского 39, ЗАО «МКПериодика» или WWW.periodicals.ru).

Существует альтернативная подписка (через редакцию). Её особенность в том, что подписчик её оплачивает не по почтовому абонементу, а непосредственно на счет издателя, почтовым переводом или банковским перечислением. При этом, стоимость подписки фактически получается несколько ниже, и нет жестких ограничений по срокам оформления. А минус в том, что журналы высылаются не каждый месяц, а по три номера один раз в квартал.

Стоимость подписки на 1-е полугодие 2011 г., включая стоимость пересылки по 3 номера, при оформлении через редакцию, – вся (1-6-2011) – 162 р., квартал (1-3-2011 или 4-6-2011) – 81 р.

Если по какой-то причине Вы не смогли подписаться на все журналы 2010 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, можно их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, у.Зосимовская 91), а иногородним читателям мы вышлем почтой. Все указанные цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ, при условии, что сумма заказа не менее 50 рублей.

1 7-12-2010г. = 162 р. (цена каждого 27 р.)

6. 7-12-2006 = 84 руб. (цена каждого 14 р.).

2 1-6-2010 г. = 144 р (цена каждого 24 р.)

7 1-8-2005 = 80 р. (цена каждого 10 р.)

3. 1-12-2009 г. = 216 р. (цена каждого 18р.)

8. 1-12-2004 = 60р. (цена каждого 5 р.)

4. 1-12 2008 г. = 192 руб. (цена каждого 16 р.).

9. 7-12-2003 = 30р. (цена каждого 5 р.)

5. 7-12-2007 г. = 90 руб. (цена каждого 15 р.).

ВНИМАНИЕ! Другие журналы за прошлые годы закончились, но их копии есть в электронных архивах на компакт-диске #20 (на диске #20 журналы 1999-2007г., стоит он 75 р.).
Сумма заказа не может быть менее 50 рублей (таковы почтовые тарифы).

Всегда в продаже CD и DVD диски с технической информацией и архивами журналов за прошлые годы. Информацию о них читайте в журналах №6, №7 за 2009 год, №4, №5 за 2010 год.

Все цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ. Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров журналов или дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением по указанным ниже реквизитам.

! Переводы можно направлять только сюда:

кому : И.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883, КПП 0

куда : 160015 Вологда, СБ.РФ Вологодское отд. №8638.

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

! Платежными реквизитами нельзя пользоваться как адресом для писем. Для писем, бандеролей и посылок существует почтовый адрес: 160009 Вологда а/я 26.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, так - «7-12-2006», это значит что, вам нужны журналы с 7-го по 12-й за 2006г).

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой или факсом, номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. ЭТО ВАЖНО, потому что при передаче электронного перевода оператор вашей почты может не внести данные о назначении платежа в электронную форму перевода. или наделать ошибок в обратном адресе. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

E-mail : radiocon@ologda.ru. (или резервный: radiocon@bk.ru) Факс : (8172-51-09-63).

Карточку или письмо отправляйте по адресу : 160009 Вологда а/я 26 Алексееву В.В.

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 10-и дней с момента поступления оплаты (10 дней. - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте).

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение. Бывает что, при отправке электронных переводов почтовые работники делают ошибки в обратном адресе или не передают «назначение платежа». В сообщении обязательно укажите Ваш адрес, содержание заказа, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

Отечественные интегральные стабилизаторы и их зарубежные аналоги

Наименование микросхемы	Аналог	Уст. В	Ист. max А	Рст. max.	Потр. мА	Тип корпуса
(K)142EH1A		3...12±0,3	0,15	0,8	4	DIP-16
(K)142EH1Б		3...12±0,1				
K142EH1B		3...12±0,5				
K142EH1Г		3...12±0,5				
K142EH2A		3...12±0,3				
K142EH2Б		3...12±0,1				
142EH3		3...30±0,05	1,0	6	10	
K142EH3A		3...30±0,05	1,0			
K142EH3Б		5...30±0,05	0,75			
142EH4		1.2...15±0,1	0,3			
K142EH4A		1.2...15±0,2	0,3			
K142EH4Б		3...15±0,4	0,3	5	10	
(K)142EH5A	μA7805T	5±0,1	3,0			
(K)142EH5Б	μA7806T(UC)	6±0,12	3,0			
(K)142EH5B	μA7805T	5±0,18	2,0			
(K)142EH5Г	μA7806T(UC)	6±0,21	2,0			
142EH6A		±15±0,015	0,2	5	7,5	
K142EH6A		±15±0,3				
142EH6Б		±15±0,05				
K142EH6Б		±15±0,3				
142EH6B		±15±0,025				
K142EH6B		±15±0,5	0,15	5	7,5	
142EH6Г		±15±0,075				
K142EH6Г		±15±0,5				
K142EH6Д		±15±1,0				
K142EH6Е		±15±1,0				
(K)142EH8A	ESG7808P	9±0,15	1,5	6	10	
(K)142EH8Б	ESG7812P	12±0,27				
(K)142EH8B	ESG7815P	15±0,36				
K142EH8Г		9±0,36	1,0	6	10	
K142EH8Д		12±0,48				
K142EH8Е		15±0,6				
142EH9A	SG7818K	20±0,2	1,5	6	10	
142EH9Б		24±0,25				
142EH9B		27±0,35				
K142EH9A		20±0,4	1,5	6	10	
K142EH9Б		24±0,48	1,5			
K142EH9B		27±0,54	1,5			
K142EH9Г		20±0,6	1,0			
K142EH9Д		24±0,72	1,0			
K142EH9Е		27±0,81	1,0	2	7	
(K)142EH10		3...30	1,0			
(K)142EH11		1,2...37	1,5	4	7	
(K)142EH12		1.2...37	1,5	1	5	

**АУДИО, ВИДЕО, РАДИОПРИЕМ, РАДИОСВЯЗЬ,
ИЗМЕРЕНИЯ, ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА,
БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, РЕМОНТ,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА,
СПРАВОЧНИК.**

