

Журнал «Радиоконструктор» 8-2016

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 – Гл. редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
«Роспечать».

Газеты и журналы - 78787

Издатель – Ч.П. Алексеев В.В.
Юридический адрес –
РФ, г.Вологда, Ботанический пер. д.4

Почтовый адрес редакции -
160009 Вологда а/я 26
тел.: 8 (8172) 70-47-56
факс: 8 (812) 670-62-77 доб. 934285
сайт- <http://radiocon.nethouse.ru>
E-mail - radiocon@bk.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 3010181090000000644,
БИК 041909644.

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

© И.П. Алексеев В.В. Воспроизведение
материалов журнала в любом виде без
письменного согласия редакции
разрешается не ранее шести месяцев
с даты выхода воспроизводимого номера
журнала. При цитировании ссылка на
«Радиоконструктор» обязательна.

Август, 2016. (8-2016)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т1700 Выход 25.07.2016

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Любительское радиовещание	2
КВ-приемник на микросхеме MC361	4

аудио, видео

Автоматический выключатель для усилителя мощности 3Ч	6
Десятиполосной эквалайзер	7

измерения

Низкочастотный генератор для радиолюбительской лаборатории	9
---	---

источники питания

Компактный лабораторный блок питания 3...20В	11
Линейный блок питания для смартфона	14

справочник

Четырехразрядные светодиодные индикаторы «ВQ»	15
Микросхема ADM660 - преобразователь напряжения	18

компьютер

Устройство для восстановления Fuse-байтов в ATtiny2313	19
---	----

автоматика, приборы для дома

Электронный термометр	23
Фотореле на микросхеме K561ЛЕ5 (K561ЛА7)	25
Простой термостат	26
Автомат для видеонаблюдения с помощью автомобильного видеорегистратора	28
Сумеречный выключатель	29
Высоковольтный источник для портативной аппаратуры ..	30
Светодиодный прожектор с функцией сигнализатора	31
Охранная сигнализация	32
Автомат управления дневными ходовыми огнями	34
Питание китайского дистанционного переключателя от источника 12V или 5V	35
Термостат для отопительной системы частного дома	37
Регулятор скорости вращения вентилятора	39
Двух интервальный таймер	40
Светодиодная лампа - свеча	41

начинающим

Осциллограф	43
-------------------	----

ремонт

Активная компьютерная AC Genius SP-HF1800A	45
Активная компьютерная AC Genius SP-700	47

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

Все «прошивки» к статьям можно найти здесь:
<http://radiocon.nethouse.ru>

ЛЮБИТЕЛЬСКОЕ РАДИОВЕЩАНИЕ

Как известно, средние волны радиовещательного диапазона уже покинули многие радиостанции, окончательно перейдя на УКВ. И этому есть вполне объективные причины. Вот я вчера включил приемник на СВ (MW), и кроме атмосферных шумов ничего не услышал. Правда, вечером что-то едва прослушивалось сильно издалека, и на совсем непонятном языке.

И вот, наше уважаемое Федеральное Агентство Связи решило оживить обстановку, и выделить для индивидуального радиовещания полосу частот 1449-1602 кГц, то есть «верхушку» СВ радиовещательного диапазона. Что само по себе, весьма разумно, хотя и поздновато.

24 апреля сего года Федеральное Агентство Связи разослало информационные письма на эту тему всем заинтересованным, по их мнению, лицам.

Желающие изучить вопрос максимально полно, могут обратиться на сайт WWW.cqf.su. Вся документация там есть, либо ссылки на неё.

Вкратце, суть дела в том, что индивидуальное радиовещание в РФ теперь официально разрешено. Можно самостоятельно разрабатывать, изготавливать аппаратуру для индивидуального радиовещания, и свободно публиковать эти разработки в радиотехнической литературе.

Что нужно знать радиолителю, пожелавшему испытать себя в деле индивидуального радиовещания:

1. Диапазон, на частоте в котором должен работать передатчик лежит в пределах 1449-1602 кГц. При этом, сетка частот в нем с шагом в 9 кГц. То есть, можно посчитать, 1449 кГц, 1458 кГц, 1467 кГц и т.д. Выход за пределы сетки не допускается, и будет наказываться.

2. Мощность передатчика для учебных и демонстрационных целей может быть не более 1 Вт.

Для школьных радиокружков - не более 25 Вт.

Для центров детского и подросткового технического творчества - до 50 Вт.

Для технических колледжей и техникумов, а так же, индивидуальных радиовещателей - до 100 Вт.

Для технических ВУЗов - до 250 Вт.

Для технических университетов и клубов индивидуальных радиовещателей - до 500 Вт.

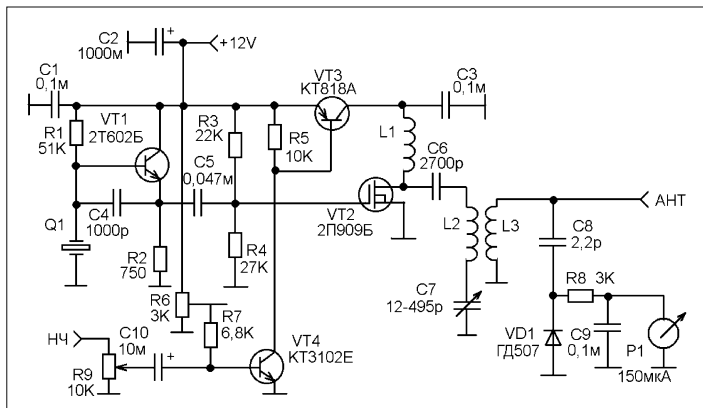
3. Тип излучения, - с амплитудной модуляцией, с полосой модулирующего сигнала 50-8000 Гц - 16K0A3EEGN, соответственно второму тому Регламента Радиосвязи.

4. Ну и теперь, как полагается, «ложка дегтя», - необходимо зарегистрироваться как СМИ, получить лицензию, разрешение на использование частоты, и произвести ввод в эксплуатацию оборудования. И все это на тех же условиях, что и для профессиональных радиовещателей. Так что, сами понимаете...

Как бы там ни было, но «творчество поперло». Ну, как же, такая новая тема для приложения обожженных паяльников рук и прокопченных канифолью мозгов! И вот что, лично у меня, «выперло»:

За долгие годы существования радиолительства было создано и опубликовано множество схем передатчиков для работы в диапазоне 160 метров. Подвинуть частоту такого передатчика в диапазон 1449-1602 кГц здесь будет уже совсем не сложно. Соответственно, принять меры к стабилизации частоты несущей (в простейшем случае кварцевым резонатором). Остается завести амплитудную модуляцию, например, по питанию выходного каскада усилителя мощности. Ну и, практически, дело сделано, можно идти по кабинетам собирать бумажки...

На рисунке показана схема простого передатчика, в принципе, удовлетворяющего требованиям «для учебных и демонстрационных целей». Практически, это слегка измененный передатчик Я. С. Лаповка (Л.1), частота которого сдвинута в нужный диапазон путем замены кварцевого резонатора, и перестройкой контура, плюс, заведена ампли-



тудная модуляция в выходной каскад.

И вот, готов передатчик «для учебных и демонстрационных целей» или «пионер-лагеря».

Кварцевый резонатор Q1 задает частоту несущей, он должен быть на ту частоту, на которой планируется вести вещание, то есть на частоту в диапазоне 1449-1602 кГц с учетом сетки с шагом в 9 кГц (например, на 1467 кГц). Пожалуй, кварцевый резонатор в этой схеме наиболее труднодоступная деталь. Впрочем, эта проблема решается. Можно приобрести резонатор на наиболее близкую частоту, отличающуюся на несколько кГц от нужной. И подогнать включением последовательно ему дополнительной емкости или индуктивности. Не говоря уже об известных механических способах доводки частоты кварцевого резонатора.

Амплитудная модуляция осуществляется с помощью схемы на транзисторах VT3 и VT4. Транзистор VT3 регулирует питание выходного каскада передатчика. Сигнал НЧ поступает на базу VT4. Режим работы схемы модуляции устанавливают подстроечным резистором R6, регулирующим напряжение смещения на базе VT4.

Катушка L1 - готовый дроссель на ток до 2А индуктивностью 10 мкГн.

Катушка L2 намотана проводом ПЭВ-2 0,43 на каркасе диаметром 16 мм и содержит 70 витков, намотка ведется «виток к витку». Катушка связи L3 намотана поверх витков L2 таким же проводом,

ее число витков подбирается под конкретную антенну.

При налаживании, режим работы каскада на VT1 выставляют до установки кварцевого резонатора. Подбором R1 добиваются напряжения 5-6В на его эмиттере.

Затем замкнуть перемычкой коллектор-эмиттер

VT3, и подбором сопротивления R3 выставить ток покоя VT2 на уровне 60-80 мА.

После этого подключить резонатор и выполнить настройку передатчика под конкретную антенну.

Удалить перемычку с VT3 и настроить схему модулятора резистором R6.

И в заключение, хочу высказать свое личное мнение относительно этой инициативы. Конечно, отдать кусок уже пустого радиовещательного диапазона под любительское радиовещание, сама по себе идея хорошая, хотя и запоздалая лет на двадцать. К тому же бюрократия, как обычно, может все испортить.

На мой взгляд, здесь следовало бы применить такие же правила, что и для любительской радиосвязи на КВ-диапазонах. То есть, зарегистрировать позывной, категорию (максимальную мощность), и позволить вещать на любой свободной в данный момент частоте диапазона 1449-1602 кГц. Ну, может быть, заставить подписать какие-то документы, ограничивающие тематику вещания (чтобы не всякой незаконной деятельности).

Было бы очень интересно разрешить там и частное цифровое радиовещание.

В противном случае, дело может засохнуть на корню.

Снегирев И.

Литература:

1. Лаповок Я.С. «Твой первый передатчик». ж.Радио, №8, 2002 г.
2. WWW.cqf.su.

КВ-ПРИЕМНИК НА МИКРОСХЕМЕ MC3361

ширины радиовещательной станции. Но все же, учитывая доступность данного фильтра, с этим недостатком вполне

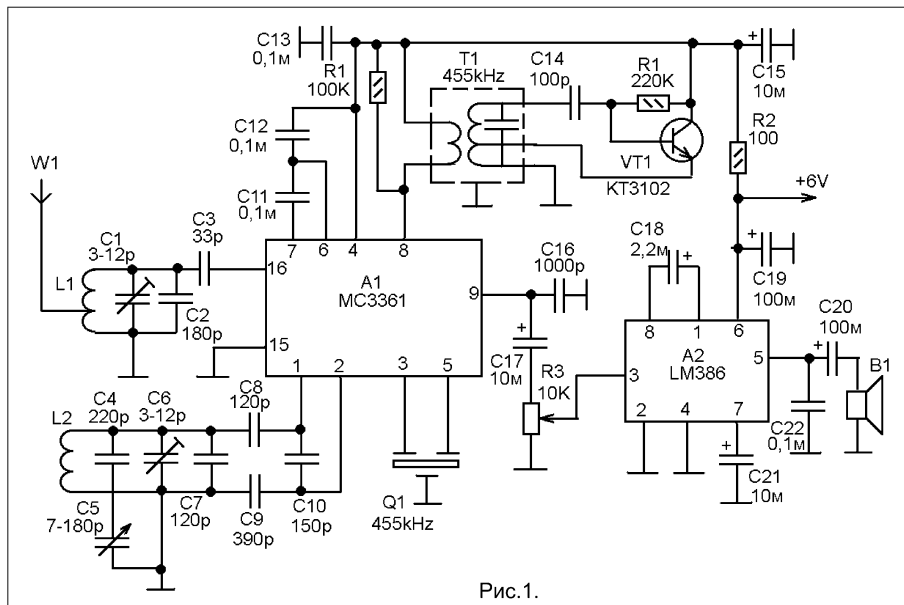


Рис.1.

КВ-приемник предназначен для приема радиостанций, работающих SSB и CW в диапазоне 40М. Но, путем изменения параметров входного и гетеродинного контуров его можно приспособить для работы на любом другом радиолюбительском диапазоне или диапазонах, если сделать переключаемые или сменные контура.

Особенности приемника следующие: Во-первых, в тракте ВЧ-ПЧ и демодулятора работает микросхема MC3361, предназначенная для работы в портативных радиостанциях с узкополосной частотной модуляцией. Во-вторых, схема супергетеродинная, но в ней используется не специализированный фильтр ПЧ для связной аппаратуры, а пьезокерамический фильтр ПЧ для радиовещательных приемников с АМ-диапазонами. Это несколько ухудшает параметры по селективности по соседнему каналу, потому что ширины полосы канала на радиолюбительских диапазонах существенно ниже

можно мириться.

Схема приемника показана на рис.1. Но, для лучшего понимания работы схемы, приведу структурную схему микросхемы MC3361, взятую из тех. документации её производителя (рис.2).

Входной сигнал от антенны поступает на входной контур, состоящий из катушки L1 и конденсаторов C1, C2. Контур настроен на середину диапазона и не переставляет при настройке на станцию.

Сигнал с контура поступает на вход смесителя микросхемы A1 через разделительный конденсатор C3.

В качестве гетеродина используется собственный гетеродин микросхемы A1, к которому через выводы 1 и 2 подключен гетеродинный контур на катушке L1 и конденсаторах C4, C5, C6, C7. Контур при настройке на станцию перестраивается переменным конденсатором C5 емкостью 7-180 пФ. Это конденсатор с твердым диэлектриком от старого советского радиоприемника «Юность». Пределы

перестройки этого конденсатора слишком широки для данного случая, поэтому его перекрытие по емкости ограничено с помощью последовательно ему включенного конденсатора С4.

Продукт преобразования выделяется на выводе 3 микросхемы А1. Сигнал промежуточной частоты из него выделяется уже упомянутым пьезокерамическим фильтром на 455 кГц от радиовещательного приемника с АМ-диапазоном. Первоначально автор пытался повысить селективность по соседнему каналу путем последовательного включения двух таких фильтров. Но положительных результатов это не дало, потому что были очень высокие потери чувствительности. В результате пришлось остановиться на варианте с одним фильтром.

Через вывод 5 А1 выделенный сигнал ПЧ поступает на усилитель ПЧ микросхемы. Детектор данной микросхемы предназначен для детектирования ЧМ сигнала. Для того чтобы его «научить» демодулировать SSB и CW потребовалось контур демодулятора заменить генератором опорной частоты, сделанном на транзисторе VT1. T1 - это готовый экранированный контур тракта ПЧ от импортного транзисторного приемника с АМ -диапазоном и ПЧ 455 кГц. Такие контура стандартные, у них внутри две катушки, одна с отводом, и контурный конденсатор. Есть так же и подстроечник индуктивности. Катушка связи контура включена так, как должна быть была включена контурная катушка частотного детектора. А сам контур работает в генераторе опорной частоты, состоящем из него и транзистора VT1. Сигнал частоты 455 кГц от него поступает на демодулятор, и заставляет его работать как смеситель частот, поступающих от этого опорного генератора и частоты сигнала ПЧ, поступающего на него от усилителя ПЧ микросхемы.

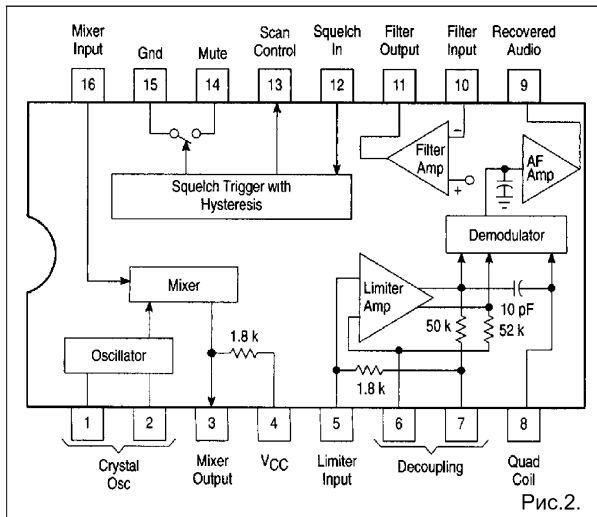


Рис.2.

Низкочастотный демодулированный сигнал выделяется на выводе 9 микросхемы А1 и далее через регулятор громкости R3 поступает на УНЧ на микросхеме А2 типа LM386.

На выходе УНЧ включен динамик В1 от карманного приемника.

Для намотки контурных катушек входного контура и гетеродинного используются ферритовые кольца диаметром 7 мм из феррита 100 НН.

Катушка L1 содержит 13 витков с отводом от 3-го витка провода ПЭВ 0,23.

Катушка L2 содержит 16 витков провода ПЭВ 0,23.

Это данные для диапазона 40 метров.

Вместо пьезофильтра на 455 кГц вполне можно использовать и на 465 кГц (диапазона подстройки контура T1 хватит).

Контур T1 - готовый стандартный контур ПЧ от импортного транзисторного приемника с АМ -диапазоном и ПЧ 455 кГц. Он с катушкой связи и отводом от контурной.

В процессе налаживания оптимальный режим демодуляции выставляется подстройкой контура T1 и подгонкой режима работы транзистора VT1 резистором R1.

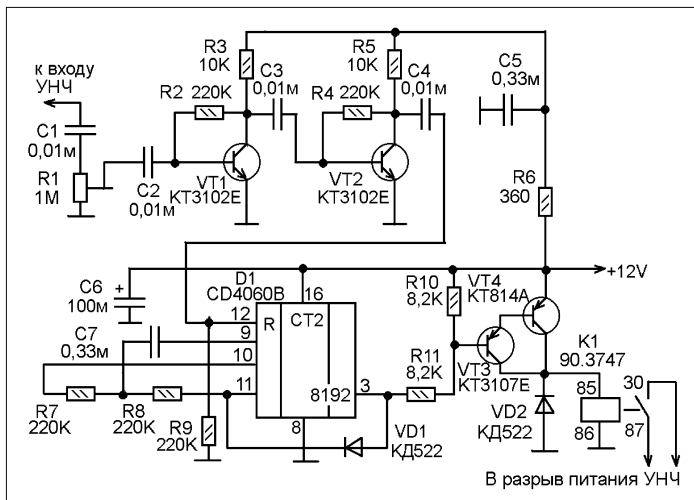
Смирнов А.И.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ НЧ

Современный DVD-плеер, или медиаплеер, цифровой ресивер – весьма универсальное устройство. Кроме просмотра фильмов или цифровых передач он может воспроизводить и аудиозаписи на CD, DVD-дисках, «флэшках» или собственной памяти. Но для этого звукового тракта среднего телевизора явно недостаточно. А без телевизора не обойтись, даже при воспроизведении аудио файлов, потому что экран телевизора в этом случае работает монитором, на котором видны файлы, треки, и средства индикации управления.

Желательно подавать стереозвук с выхода цифрового источника на какой-нибудь достаточно качественный усилитель мощности (ну не ниже Hi-Fi), с соответствующими по качеству акустическими системами. Проще всего достаточно хороший УМЗЧ сделать на какой-то интегральной базе, по мостовой схеме, еще лучше, если из набора деталей в котором есть все, включая плату и радиатор. Но такой усилитель, несмотря на вполне хорошие характеристики, обычно очень прост, и не имеет ни дистанционного управления, ни каких-то входных сенсоров. Выходит что, включив цифровой медиаплеер и телевизор пультом, нужно еще подойти и включить усилитель выключателем.

На рисунке, приведенном здесь, показана схема относительно несложного автоматического выключателя, который включает УМЗЧ с появлением ЗЧ сигнала



на его входе (на входе одного из стереоканалов). И выключает через 15-20 минут после прекращения поступления аудио сигнала.

Схема состоит из датчика аудиосигнала и таймера. Датчик выполнен на транзисторах VT1 и VT2, которые представляют собой двухкаскадный УНЧ. На вход датчика через C1 и регулятор чувствительности R1 поступает сигнал с одного из каналов выхода источника сигнала (или со входа УНЧ). Когда источник сигнала работает, на его выходе есть НЧ сигнал. Этот сигнал усиливается усилителем на VT1 и VT2. Размах сигнала на коллекторе VT2 при этом достаточно высок и достигает логического уровня.

Усиленный сигнал с коллектора VT2 поступает через конденсатор C4 на вход «R» микросхемы D1, на которой выполнен таймер. Счетчик микросхемы обнуляется и на его выходе (выв. 3) устанавливается логический ноль. Это приводит к открыванию транзисторов VT3 и VT4, и подаче через них тока на обмотку реле K1. Контакты реле включают питание УМЗЧ. Все, УМЗЧ работает. Конечно, схема включения УМЗЧ может быть сделана и

иначе, например, логический уровень может подаваться на вывод блокировки УМЗЧ, или вместо реле может быть оптореле, в зависимости от схемы питания УМЗЧ. Но в моем случае, просто контакты реле в разрыв провода, идущего от источника питания УМЗЧ к электросети (источник питания УМЗЧ сделан из «электронного трансформатора» для питания галогенных низковольтных ламп).

В общем, УМЗЧ работает. Пока есть аудиосигнал, на коллекторе VT2 он тоже есть, и его размах достаточен, чтобы придерживать счетчик D1 обнуленным, либо его периодически обнулять.

Что происходит, если НЧ сигнал на входе устройства пропадает (например, источник сигнала выключили). В этом случае нет сигнала и коллекторе VT2. Счетчик D1 перестает обнуляться, и начинает считать импульсы, генерируемые его встроенным мультивибратором (внешние элементы мультивибратора - C7, R7, R8). Частотозадающая цепь мультивибратора C7-R7 настроена так, что через 15-20 минут на выводе 3 D1 возникает логическая единица. Это приводит к тому, что транзисторы VT3 и VT4 закрываются и реле K1 выключает питание УМЗЧ. Затем, открывается диод

VD1, и блокирует мультивибратор. Теперь мультивибратор не работает, и схема остается в таком состоянии.

При включении источника сигнала, на его выходе возникает НЧ сигнал. Счетчик D1 обнуляется, и реле подает питание на усилитель мощности ЗЧ.

Величина выдержки времени зависит от цепи C7-R7, то есть, можно изменить как угодно.

Подбором сопротивления R4 добиваются четкого срабатывания схемы. Подстройкой R1 устанавливают необходимую чувствительность.

Реле K1 - автомобильного типа. Оно не предназначено для работы на переменном напряжении 220V, но работает. Впрочем, конечно же, лучше вместо него использовать реле, контакты которого рассчитаны на ~220V, так сказать, чтобы все было по правилам.

Источник питания выключателя должен быть автономным. Можно использовать покупной сетевой адаптер с выходом 12V. Либо как-то запитать от источника питания источника сигнала, если вторжение в его схему допустимо.

Горчук Н.В.

ДЕСЯТИПОЛОСНОЙ ЭКВАЛАЙЗЕР

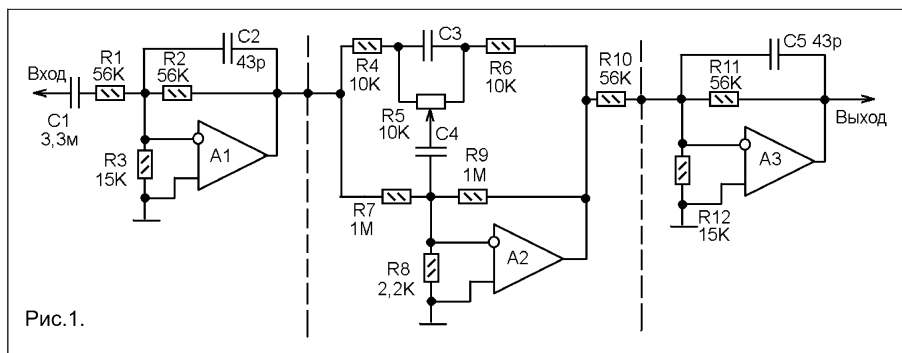


Рис.1.

Эквалайзер предназначен для регулировки частотной характеристики УНЧ, в котором он применяется, в десяти полосах

с центральными частотами: 32 Гц, 64 Гц, 125 Гц, 250 Гц, 500 Гц, 1 кГц, 2 кГц, 4 кГц, 8кГц и 16кГц. Глубина регулировки ± 15 дБ.

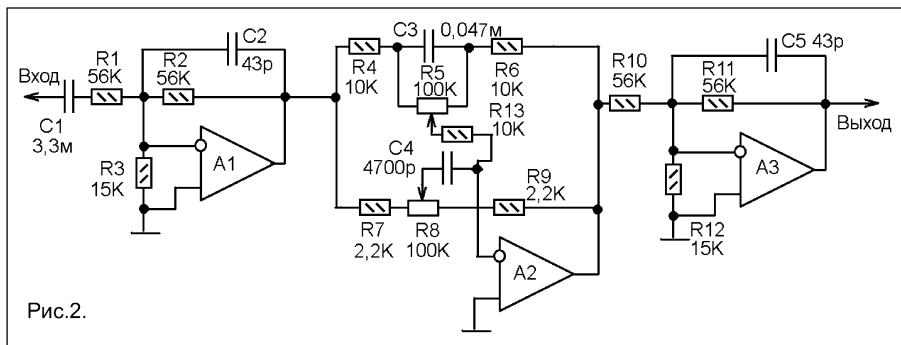


Схема содержит 12 операционных усилителей, на двух из них сделаны входной и выходной усилители, изменяя коэффициенты усиления которых можно регулировать коэффициент передачи схемы в целом, что может потребоваться при адаптации схемы в НЧ тракт, в котором она будет работать. При этом операционный усилитель А3 работает еще и как микшер сигналов, поступающих от разных фильтров.

А десять других работают в активных фильтрах, каждый в своей полосе. На рисунке, чтобы не загромождать схему, показан только один фильтр на А2. Остальные девять фильтров выполнены точно по такой же схеме, с различием только в величинах емкостей конденсаторов С3 и С4. Эти величины сведены в таблицу 1 соответственно частотам полос.

Таким образом, операционных усилителей А2 в схеме 10 штук, соответственно, по 10 штук резисторов R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, конденсаторов С3 и С4, при этом сопротивления резисторов в разных фильтрах одинаковы, - различаются только конденсаторы.

Питание схемы двухполярное. Напряжение питания зависит от параметров используемых ОУ, и схемотехнической необходимости, связанной с адаптацией схемы к основному тракту НЧ, в котором она будет работать.

Операционные усилители можно использовать любые общего применения, например, КР140УД608 или любые другие. Соответственно, будет и нумерация выводов на схеме (сейчас на схеме она

Таблица 1.

Полоса	Емкость С3	Емкость С4
32Гц	0,18 мкФ	0,018 мкФ
64Гц	0,1 мкФ	0,01 мкФ
125Гц	0,047 мкФ	4700 пФ
250Гц	0,022 мкФ	2200 пФ
500Гц	0,012 мкФ	1200 пФ
1 кГц	5600 пФ	560 пФ
2 кГц	2700 пФ	270 пФ
4 кГц	1500 пФ	150 пФ
8 кГц	680 пФ	68 пФ
16 кГц	360 пФ	36 пФ

условно не показана). С целью компактности устройства можно использовать микросхемы, содержащие по четыре операционных усилителя в одном корпусе.

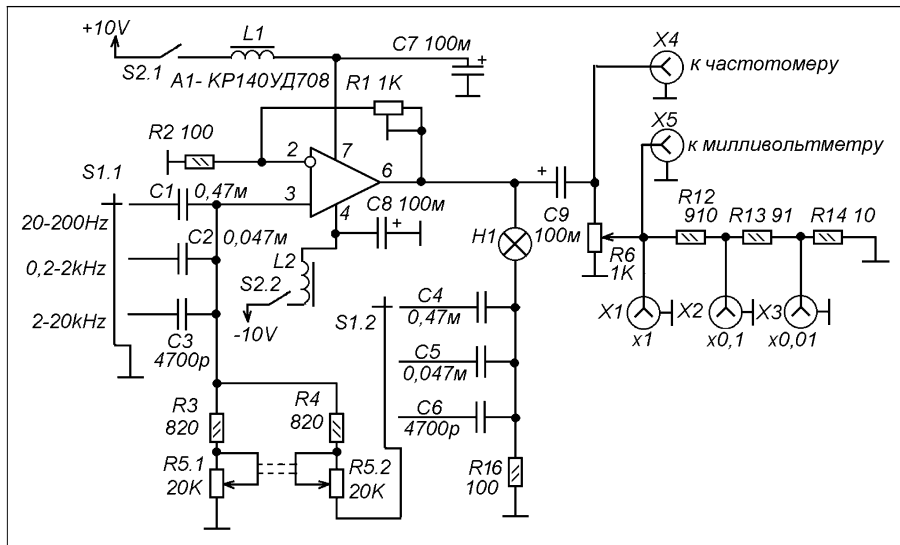
Переменные резисторы - с линейным законом регулировки.

Общий коэффициент передачи схемы можно регулировать настройкой цепей ООС операционных усилителей А1 и А3 (резисторы R1-R2 и R11, соответственно).

Если нужен простой вариант предварительного усилителя, с регулировкой тембра по НЧ и ВЧ, можно сделать схему, показанную на втором рисунке. Здесь всего три операционных усилителя, А1 и А3 являются предварительным и выходным усилителем, а А2 - активный регулятор тембра по НЧ и ВЧ. R5 регулирует по НЧ, R8 - по ВЧ.

Несинов К.Н.

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ



Низкочастотный генератор является одним из необходимейших приборов в радиолюбительской лаборатории. С его помощью можно налаживать различные усилители, снимать АЧХ, проводить эксперименты. Генератор НЧ может быть источником НЧ сигнала, необходимого для работы других приборов (измерительных мостов, модуляторов и др.).

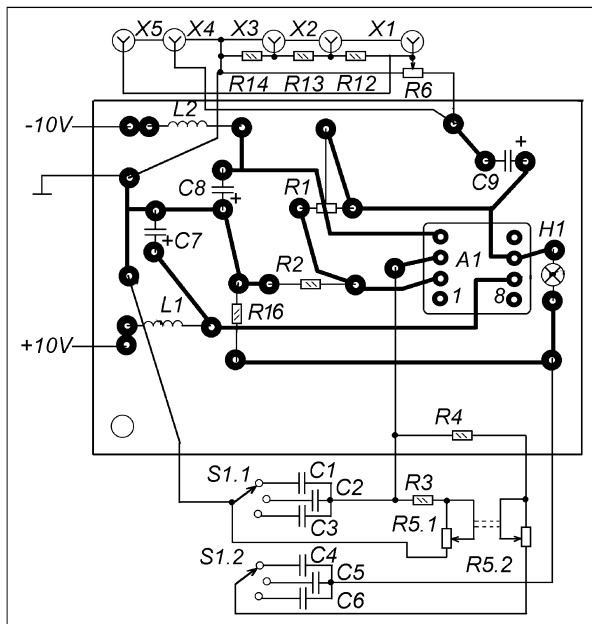
Принципиальная схема генератора показана на рисунке 1. Схема состоит из низкочастотного синусоидального генератора на операционном усилителе А1 и выходного делителя на резисторах R6, R12, R13, R14.

Схема синусоидального генератора традиционная. Операционный усилитель, при помощи положительной обратной связи (C1-C3, R3, R4, R5, C4-C6) выполненной по схеме моста Винна, переведен в режим генерации. Избыточная глубина положительной обратной связи, приводящая к искажению выходного синусоидального сигнала, компенсируется отри-

цательной ОС R1-R2. Причем, R1 подстроечный, чтобы с его помощью можно было установить величину ОС такой, при которой на выходе операционного усилителя неискаженный синусоидальный сигнал наибольшей амплитуды.

Лампа накаливания Н1 включена на выходе ОУ в его цепи обратной связи. Вместе с резистором R16 лампа образует делитель напряжения, коэффициент деления которого зависит от протекающего через него тока (лампа Н1 выполняет функции терморезистора, увеличивая свое сопротивление от нагрева, вызванного протекающим током).

Частота устанавливается двумя органами управления, – переключателем S1 выбирают один из трех поддиапазонов «20-200 Гц», «200-2000 Гц» и «2000-20000 Гц». Реально диапазоны немного шире и частично перекрывают друг друга. Плавная настройка частоты производится двоянным переменным резистором R5. Желательно чтобы резистор был с линей-



ным законом изменения сопротивления. Сопротивления и законы изменения составных частей R5 должны быть строго одинаковыми, поэтому, применение самодельных сдвоенных резисторов (сделанных из двух одиночных) недопустимо. От точности равенства сопротивлений R5 сильно зависит коэффициент нелинейных искажений синусоидального сигнала.

На оси переменного резистора закреплена ручка со стрелкой (как у галетных приборных переключателей) и простая шкала для установки частоты. Для точной установки частоты лучше всего использовать цифровой частотомер.

Выходное напряжение плавно регулируют переменным резистором R6. С этого резистора поступает НЧ напряжение на выход. Понизить установленное значение в 10 и 100 раз можно при помощи attenuатора на резисторах R12-R14.

Максимальное выходное напряжение НЧ генератора, – 1,0V.

Контролировать величину выходного напряжения удобнее всего по низкочастотному милливольтметру, делая поправку на значение attenuатора на

резисторах R12-R14.

Выключают генератор тумблером на два направления S2, отключающим генератор от источника двуполярного напряжения $\pm 10V$.

Большинство деталей расположено на печатной плате. Все регуляторы-резисторы, переключатели и разъемы расположены на передней панели. Многие детали смонтированы на их выводах.

Переключатель S1 галетный на три направления и три положения. Используются только два направления. Выключатель S2 – тумблер на два направления. Все разъемы – коаксиальные разъемы типа «Азия» от видеотехники. Дроссели L1 и L2 – от модулей цветности старых телевизоров УСЦТ (можно использовать любые

дроссели индуктивностью не менее 30 мкГн). Лампа накаливания H1 – индикаторная, с гибкими проволочными выводами (похожа на светодиод), на напряжение 6,3V и то 20 мА. Можно использовать и другую лампу на напряжение 2,5-13,5V и ток не более 0,1A.

Налаживать генератор желательно используя частотомер и осциллограф. В этом случае, подстройкой резистора R1 добиваются максимального и неискаженного переменного синусоидального напряжения на выходе генератора, во всем диапазоне частот (это, обычно, соответствует величине выходного переменного напряжения 1V). Затем, более точным подбором R4 и R3 (эти сопротивления должны быть одинаковы) устанавливают диапазоны перестройки частоты. Если используются недостаточно точные конденсаторы C1-C6 может понадобиться их подбор или включение параллельно им «достоверных» конденсаторов.

Иванов А.

Литература :

1. Овечкин М. Низкочастотный измерительный комплекс. ж. Радио №4, 1980.

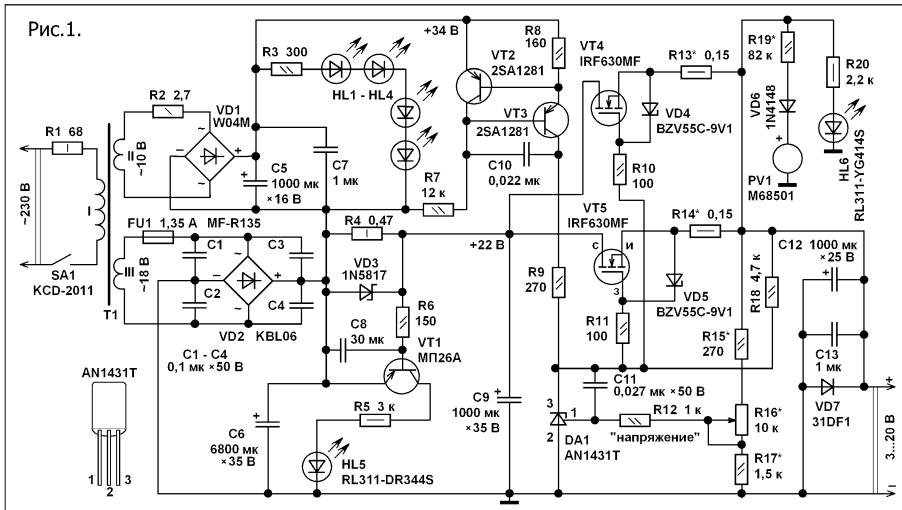
КОМПАКТНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ 3...20В

Радиолюбители с большим стажем часто пользуются конструкциями, изготовленными несколько десятилетий назад. Например, в прошлом веке были популярны самодельные источники питания, изготовленные на базе унифицированных трансформаторов ТВК, изначально предназначенных для работы в качестве выходных понижающих в узлах кадровой развертки в ламповых и лампово-полупроводниковых ч/б телевизоров, например, трансформаторы ТВК-70Л2, ТВК-110А, ТВК110Л2, ТВК-110ЛМ. Используя более современную элементную базу, можно в корпусе тех же размеров изготовить источник питания, обладающий заметно лучшими параметрами, чем аналогичные самодельные конструкции 1960...1990-х годов.

подключенной к выходу БП нагрузки. Основное назначение обмотки II — вольтодобавка.

Напряжение переменного тока около 18 В с обмотки III поступает на мостовой диодный выпрямитель VD2 через полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU1. Конденсаторы C6, C9 сглаживают пульсации выпрямленного напряжения. Выходное напряжение стабилизатора регулируют переменным резистором R16, чем ниже по схеме положение движка переменного резистора, тем больше выходное напряжение. Микросхема DA1 представляет собой интегральный регулируемый стабилизатор. На параллельно включенных полевых транзисторах VT4, VT5 собран истоковый повторитель напряжения. Два мощных полевых транзистора установлены с целью равномерно распределить выделяемое VT4, VT5 тепло по двум радиаторам, являющимся частью

Рис.1.



На **рис. 1** показана схема блока питания с регулируемым линейным стабилизатором компенсационного типа, рассчитанным на выходное напряжение 3...20 В при токе нагрузки до 1,2...0,25 А. Напряжение переменного тока сети 230 В поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора Т1 через защитный резистор R1 и замкнутые контакты выключателя питания SA1. Этот трансформатор имеет две вторичные обмотки. Обмотка III предназначена для питания

корпуса конструкции, это также понижает температуру кристаллов этих транзисторов, рассеиваемую кристаллом мощность каждого из них, что положительно сказывается на надёжности конструкции.

Резисторы R13, R14 предназначены для выравнивания тока, протекающего через открытые каналы VT4, VT5. Конденсатор C11 предотвращает самовозбуждение DA1, Стабилитроны VD4, VD5 защищают полевые транзисторы от пробоя изоляции затворов. Резис-

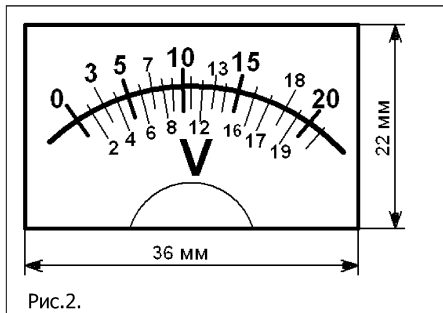


Рис.2.

торы R10, R11 защитные, предназначены для уменьшения негативных последствий при пробое VT4, VT5.

Чтобы наиболее полно использовать напряжение на выходе выпрямителя VD2, микросхема DA1 питается напряжением на несколько Вольт больше, чем транзисторный источник повторителя напряжения. С обмотки II напряжение около 10 В переменного тока через защитный резистор R2 поступает на мостовой диодный выпрямитель VD1. Конденсатор C5 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. На транзисторах VT2, VT3 собран генератор стабильного тока около 3мА, которым питается микросхема DA1. Питание DA1 стабильным током уменьшает рассеиваемую этой микросхемой мощность. Конденсатор C10 предотвращает самовозбуждение VT2, VT3. Резистор R9 предотвращает самовозбуждение VT2, VT3 и DA1. Рабочий ток генератора стабильного тока зависит от сопротивления резистора R7.

На германиевом транзисторе VT1 реализован светодиодный узел индикатора тока подключенной к выходу БП нагрузки. Светодиод HL1 начинает светиться при токе нагрузки около 0,1 А, а при токе 0,5 А и больше светит в полную яркость. Конденсатор C8 уменьшает чувствительность узла на VT1 к пульсациям напряжения на выходах резистора R4. Резистор R5 ограничивает ток через HL5. Диод Шотки VD3 ограничивает рост напряжения на выходах R4 при росте тока нагрузки. Светодиод HL6 светит при наличии на выходе БП напряжения, яркость свечения этого светодиода зависит от установленного на выходе БП напряжения.

Выходное напряжение блока питания показывает стрелочный вольтметр PV1. Резистор R19 ограничивает ток через катушку PV1.

Диод VD6 немного растягивает шкалу вольтметра. Светодиоды HL1 – HL4 подсвечивают шкалу вольтметра. Диод VD7 защищает элементы стабилизатора напряжения от повреждения при подключении к выходу БП источника напряжения в обратной полярности, например, заряженного конденсатора, аккумуляторной батареи.

Для вольтметра был применён микроамперметр типа М68501, такие приборы применялись в индикаторах уровня записи/воспроизведения в отечественных магнитофонах. Шкала такого вольтметра может быть нелинейной, **рис. 2**. Старую плёночную шкалу микроамперметра отклеивают, вместо неё для уменьшения чувствительности прибора к статическому электричеству приклеивают липкую алюминиевую фольгу, электрически соединённую с одним из выводов катушки. Если старая шкала алюминиевая, то её также соединяют проводом с одним из выводов катушки, а новую бумажную шкалу приклеивают поверх старой. Учитывайте, что если потерять защитное стекло тканью или даже пальцем, то стрелка микроамперметра может на несколько минут самопроизвольно отклониться от нулевой отметки шкалы. Для уменьшения этого эффекта можно попробовать обработать корпус прибора антистатическим средством.

Большинство деталей устройства размещено на двух платах размером 68х52 мм и 41х40 мм, монтаж двусторонний навесной. Монтажная плата меньшего размера закреплена на большей плате таким образом, чтобы обе платы представляли собой Т-образную конструкцию. Резистор R1 импортный невогораемый, можно установить отечественный Р1-7-1. Переменный резистор типа СПЗ-9а, СПО-1, ППБ-3А, ППЗ-43, ПП2-12, ППБ-1А сопротивлением 2...10 кОм. При установке переменного резистора меньшего сопротивления, чем указано на схеме, резисторы R15, R17 устанавливаются пропорционального меньшего сопротивления. Металлический корпус переменного резистора соединяют с общим проводом. Подвижный контакт переменного резистора должен иметь надёжные соединения с токопроводящим покрытием и заклёпками. Остальные резисторы общего применения, например, МЛТ, РПМ, С1-4, С1-14, С2-23, С2-33.

Оксидные конденсаторы импортные аналогичные К50-68, К50-29. Неполарные конденсаторы

малогабаритные плёночные. Конденсатор C8 многослойный керамический. Дiodный мост W04M можно заменить на любой из W01M – W10M, DB101 – DB107, RB151 – RB157, KЦ407, KЦ422. Вместо дiodного моста KBL06 подойдёт любой из BR305 – BR310, RC401 – RS407, KBU6A – KBU6M или любой аналогичный, рассчитанный на средневыпрямленный ток не менее 3 А. Дiod Шотки 1N5817 можно заменить на любой из 1N5818, 1N5819, EC31QS04, SB120 – SB160, MBRS140T, SS12 – SS14. Вместо дiodа 31DF1 можно применить любой из 1N5401 – 1N5408, BY251 – BY255, FR301 – FR307, PR3001 – PR3007, KД226, KД257. Дiod 1N4148 можно заменить на любой из PMLL4148, PMLL4448, 1SS176, 1SS244, KД503, KД510, KД521, KД522. Стабилитроны BVX55C-9V1 можно заменить на 1N4740A, BVZ55C-10, BVZ55C-11, BVZ55C-12, TZMC-12, KC210Ж, KC211Ж, KC212Ж. Светодиоды HL1 – HL4 – SMD неизвестного типа жёлтого и зелёного цветов свечения, установлены так, чтобы подсвечивать шкалу вольтметра. Остальные светодиоды любого типа общего применения непрерывного свечения без встроенных резисторов, например, из серии КИПД66. На месте HL5 установлен светодиод красного цвета свечения, на месте HL6 зелёного.

Германиевый транзистор МП26 можно заменить на любой из серий МП25, МП26. Вместо транзисторов 2SA1281 можно установить любые из серий 2SA1013, 2SA1370, SS8550, КТ6115, КТ649, КТ644. Полевые транзисторы IRF630MF выполнены в изолированном корпусе TO-220FP. Вместо таких транзисторов подойдут любые одинаковые из серий IRF630, IRF640, IRF641, IRF642, IRFZ20 – IRFZ25. Каждый полевой транзистор установлен на индивидуальный дюралюминиевый теплоотвод размерами 125x55x1,5 мм, являющимися боковыми стенками корпуса конструкции. Если полевые транзисторы применены не в изолированном корпусе, то используются изолирующие прокладки. Стабилитроны VD4 и VD5 обязательно припаивают к выводам соответствующих полевых транзисторов непосредственно. Выводы полевых транзисторов подключают к схеме устройства короткими проводами одинаковой длины.

Вместо интегральной микросхемы AN1431T можно установить любую из серий *431* в трёхвыводном корпусе, например,

HA17431UA, L5431, NJM431, TL431, AZ431, LM431. Разные производители этих микросхем в *.pdf документации могут по-разному нумеровать выводы своих микросхем, на рис.1 показана наиболее часто встречающаяся нумерация, которую можно применить для любой из упомянутой трёхвыводных микросхем *431* серии. Понижающий трансформатор применён от VHS видеоплеера модели «AIWA HV-CX8KE». Трансформатор имеет встроенный предохранитель в цепи первичной обмотки, который в случае перегорания можно заменить внешним плавким на ток 0,315 мА, для этой операции разборка трансформатора не требуется. Вместо такого трансформатора можно применить самодельный, изготовленный на Ш-образном сердечнике с площадью центрального керна 7,5 см.кв. Обмотка I содержит 1550 витков обмоточного провода диаметром 0,23 мм. Обмотка II – 74 витка провода диаметром 0,15 мм, обмотка III – 137 витков обмоточного провода диаметром 0,75 мм. Для такого трансформатора может потребоваться корпус для конструкции немного большего размера. Микроамперметр для вольтметра M68501 можно заменить на любой стрелочный малогабаритный, например, M4761, M4167. Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель MF-R135 можно заменить на LP30-135, LP60-135. Соединительные провода, по которым будет протекать ток подключенной нагрузки, должны иметь сечение по меди не менее 0,75 мм.кв. Клавишный выключатель питания KCD-2011 можно заменить на MR21, SWA206A, KCD1-101, MRC-101-6A. Все детали устройства размещены в металлопластмассовом корпусе размерами 133x90x61. Верхняя, нижняя и задняя пластмассовые стенки корпуса имеют вентиляционные прорези. К нижней стенке корпуса приклеены пластмассовые ножки высотой 5 мм. Вес устройства в сборе 1,1 кг без соединительных шнуров и сетевой вилки.

Настройку безошибочно изготовленного из исправных деталей блока питания начинают с подбора сопротивлений резисторов R15 – нижний предел диапазона регулируемых выходных напряжений, R17 – верхний. Установив выходное напряжение БП 8 В и ток нагрузки 1 А, дожидаются нагрева теплоотводов полевых транзисторов. Если, например, VT4 будет нагреваться заметно сильнее, чем VT5, то R13 устанавливают большего сопро-

тивления, при этом, R14 можно заменить перемычкой. Аналогичным образом поступают, если сильнее будет нагреваться VT5. Резистором R18 устанавливают ток отклонения стрелки PV1 в соответствии с делениями его шкалы.

При напряжении сети переменного тока 210 В при выходном напряжении до 12 В ток подключенной нагрузки может достигать 1,2 А. При выходном напряжении 15 В максимальный ток нагрузки уменьшается до 0,8 А, при 18 В — 0,45 А, при 20 В — 0,25 А. При насыщении транзисторов VT4, VT5 при токе нагрузки 1,2 А амплитуда пульсаций выходного напряжения составляет около 1 В. При отсутствии насыщения полевых транзисторов

при токе нагрузки 1,2 А напряжение пульсаций и шумов на выходе стабилизатора напряжения не более 2 мВ. Без подключенной нагрузки блок питания потребляет от сети ток около 18 мА, при нагрузке 1,2 А потребляемый от сети ток увеличивается до 100 мА. При температуре внутри корпуса БП более 50 °С самовосстанавливающийся предохранитель может срабатывать при токе менее 1 А, что повышает надёжность устройства, поскольку уменьшается вероятность перегрева понижающего трансформатора.

Бутов А.Л.

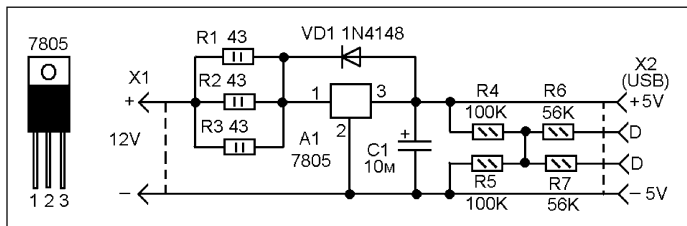
ЛИНЕЙНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ СМАРТФОНА

Обычно смартфон в автомобиле работает большую часть времени в пассивном режиме, и подзаряжается от автомобильного зарядного устройства с USB-разъемом, коих

продается множество и где угодно. Однако, если смартфон постоянно находится в активном режиме, например, при работе с ELM327 OBDII адаптером (это китайское «чудо техники» включают в диагностический разъем автомобиля, и после установки диагностической программы, смартфон превращается в полноценный бортовой компьютер), зарядное устройство начинает перегреваться и может даже выйти из строя. Что, собственно, и произошло в моем случае.

Ремонт мне показался слишком (слишком мелко), да и подходящей микросхемы не было. А покупать снова не хотелось (как бы не «наступить на те же грабли»). В общем, собрал линейную схему из того, что было дома. Схема показана на рисунке. Линейный стабилизатор 5V на ИМС 7805, и схема для подключения к смартфону через USB-разъем.

Сначала стабилизатор был подключен к бортовой сети автомобиля непосредственно,



но выяснилось, что при таком включении микросхема 7805 сильно нагревается, потому что на ней падает значительное напряжение, что приводит к выделению существенной тепловой мощности. То есть, требуется большой радиатор, что было крайне нежелательно. Победить недостаток удалось включением последовательно стабилизатору токоограничительной цепи из резисторов R1-R3. Теперь на них падает избыток напряжения, а не на микросхеме. И при этом, нагреваются они лишь слегка.

Схема успешно работает уже больше года. Могу предположить, что если бы такие же резисторы R1-R3 включить до покупного зарядного устройства (между ним и бортовой сетью автомобиля), оно бы не вышло из строя. Но это мое непроверенное предположение.

Касимов А.

ЧЕТЫРЕХРАЗЯДНЫЕ СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ «BQ»

Размер	Индикатор		Кристалл			Максимальные параметры				Электрооптические параметры при токе 10mA			Номер рисунка
	С общим анодом	С общим катодом	Материал/цвет	Пик длины волны P(nm)	Δλ (nm)	Pd (mw)	If (mA)	Ifp (mA)	Vf (v)		Iv. Typ. Per. Seg. (mcd)		
									Typ.	Max.			
Ø 28" Four-Digit	BQ-M285RD	BQ-N285RD	GaP/Bright Red	700	90	40	15	50	2.2	2.5	1.0	1	
	BQ-M282RD	BQ-N282RD	GaP/ Green	568	30	80	30	150	2.2	2.5	2.5		
	BQ-M283RD	BQ-N283RD	GaAsP/GaP/Yellow	585	35	80	30	150	2.1	2.5	2.0		
	BQ-M284RD	BQ-N284RD	GaAsP/GaP/Hi-Eff Red	635	45	80	30	150	2.0	2.5	2.5		
	BQ-M286RD	BQ-N286RD	GaAlAs/SH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	4.5		
	BQ-M28DRD	BQ-N28DRD	GaAlAs/DH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	5.5		
Ø 33" Four-Digit	BQ-M335RD	BQ-N335RD	GaP/Bright Red	700	90	40	15	50	2.2	2.5	1.2	2	
	BQ-M332RD	BQ-N332RD	GaP/ Green	568	30	80	30	150	2.2	2.5	3.0		
	BQ-M333RD	BQ-N333RD	GaAsP/GaP/Yellow	585	35	80	30	150	2.1	2.5	2.0		
	BQ-M334RD	BQ-N334RD	GaAsP/GaP/Hi-Eff Red	635	45	80	30	150	2.0	2.5	3.0		
	BQ-M336RD	BQ-N336RD	GaAlAs/SH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	6.0		
	BQ-M33DRD	BQ-N33DRD	GaAlAs/DH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	7.0		
Ø 36" Four-Digit	BQ-M325RD	BQ-N325RD	GaP/Bright Red	700	90	40	15	50	2.2	2.5	1.2	3	
	BQ-M322RD	BQ-N322RD	GaP/ Green	568	30	80	30	150	2.2	2.5	3.0		
	BQ-M323RD	BQ-N323RD	GaAsP/GaP/Yellow	585	35	80	30	150	2.1	2.5	2.0		
	BQ-M324RD	BQ-N324RD	GaAsP/GaP/Hi-Eff Red	635	45	80	30	150	2.0	2.5	3.0		
	BQ-M326RD	BQ-N326RD	GaAlAs/SH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	6.0		
	BQ-M32DRD	BQ-N32DRD	GaAlAs/DH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	7.0		
Ø 40" Four-Digit	BQ-M405RD	BQ-N405RD	GaP/Bright Red	700	90	40	15	50	2.2	2.5	1.2	4	
	BQ-M402RD	BQ-N402RD	GaP/ Green	568	30	80	30	150	2.2	2.5	3.0		
	BQ-M403RD	BQ-N403RD	GaAsP/GaP/Yellow	585	35	80	30	150	2.1	2.5	2.0		
	BQ-M404RD	BQ-N404RD	GaAsP/GaP/Hi-Eff Red	635	45	80	30	150	2.0	2.5	3.0		
	BQ-M406RD	BQ-N406RD	GaAlAs/SH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	6.0		
	BQ-M40DRD	BQ-N40DRD	GaAlAs/DH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	7.0		
Ø 52" Four-Digit	BQ-M535RD	BQ-N535RD	GaP/Bright Red	700	90	40	15	50	2.2	2.5	1.5	5	
	BQ-M532RD	BQ-N532RD	GaP/ Green	568	30	80	30	150	2.2	2.5	3.5		
	BQ-M533RD	BQ-N533RD	GaAsP/GaP/Yellow	585	35	80	30	150	2.1	2.5	2.5		
	BQ-M534RD	BQ-N534RD	GaAsP/GaP/Hi-Eff Red	635	45	80	30	150	2.0	2.5	3.5		
	BQ-M536RD	BQ-N536RD	GaAlAs/SH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	6.5		
	BQ-M53DRD	BQ-N53DRD	GaAlAs/DH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	7.5		
Ø 56" Four-Digit	BQ-M515RD	BQ-N515RD	GaP/Bright Red	700	90	40	15	50	2.2	2.5	1.5	6	
	BQ-M512RD	BQ-N512RD	GaP/ Green	568	30	80	30	150	2.2	2.5	3.5		
	BQ-M513RD	BQ-N513RD	GaAsP/GaP/Yellow	585	35	80	30	150	2.1	2.5	2.5		
	BQ-M514RD	BQ-N514RD	GaAsP/GaP/Hi-Eff Red	635	45	80	30	150	2.0	2.5	3.5		
	BQ-M516RD	BQ-N516RD	GaAlAs/SH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	6.5		
	BQ-M51DRD	BQ-N51DRD	GaAlAs/DH Super Red	660	20	80	30	150	1.7	2.5	7.5		

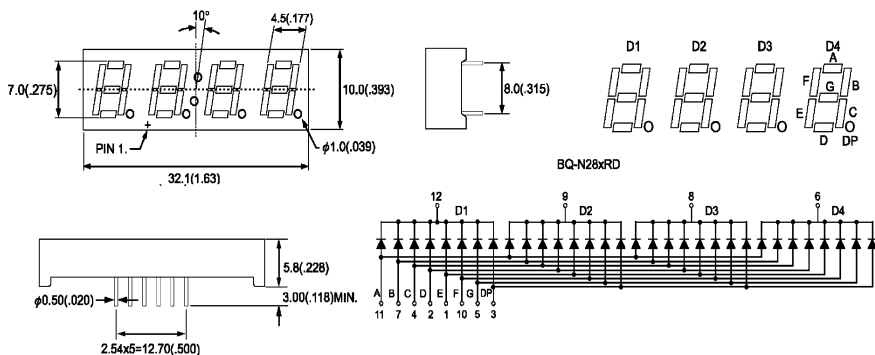


Рис.1.

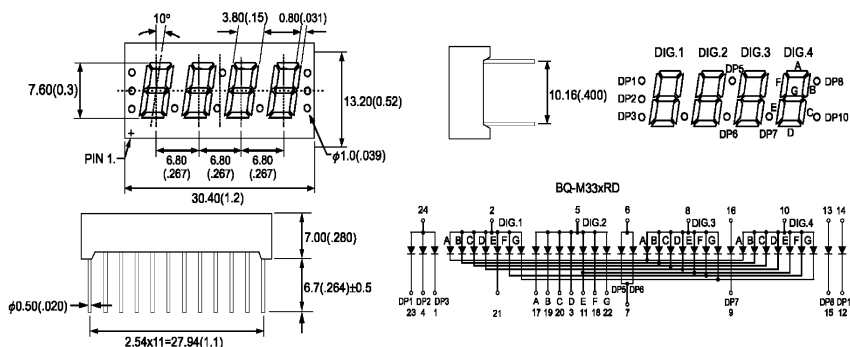


Рис.2.

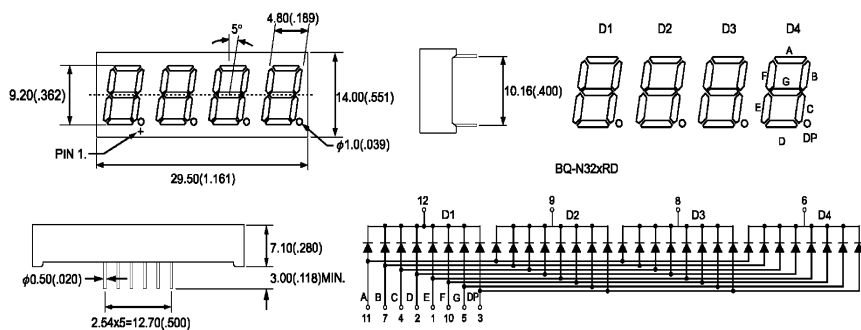


Рис.3.

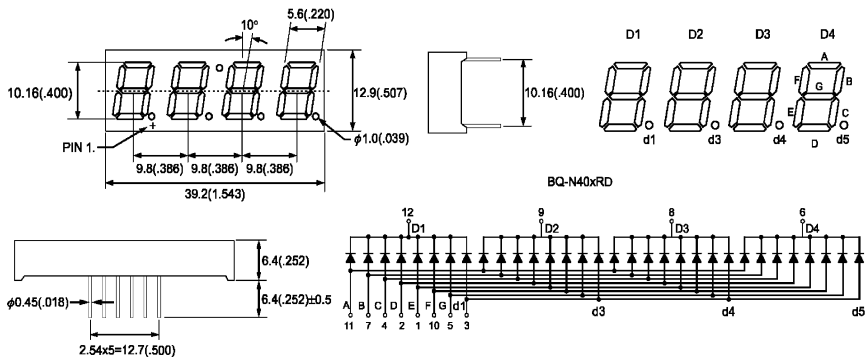


Рис.4.

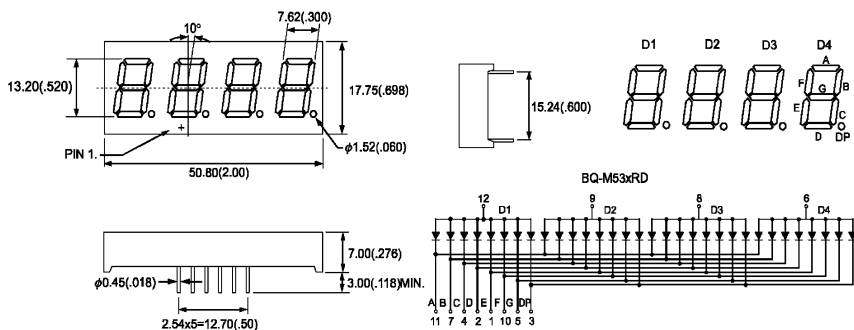


Рис.5.

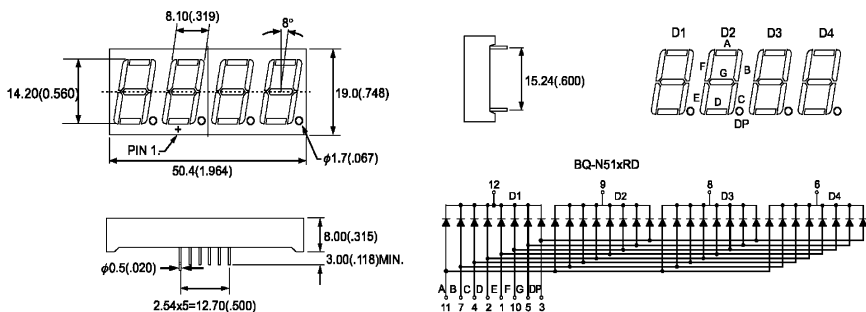


Рис.6.

МИКРОСХЕМА ADM660 - ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Микросхема ADM660 (Analog Devices) предназначена для построения инвертора или удвоителя постоянного напряжения с минимальным количеством навесных компонентов. Применяется в том случае, когда напряжения источника питания недостаточно, либо нужно получить двухполярное напряжение питания.

Преобразование происходит ключеванием внешнего конденсатора, и накачкой на нем напряжения.

Частота преобразования может быть 25kHz или 120kHz. Выбирается уровнем на выводе FC. Если FC никуда не подключен или соединен с общим минусом, - частота 25kHz, если FC соединен с плюсом питания - частота 120kHz. При частоте 120kHz емкость внешнего конденсатора можно снизить до 2,2 μF . При частоте 25 kHz емкость конденсатора должна быть 10 μF .

При работе в качестве инвертора выходное напряжение по модулю равно входному.

Можно работать от внешнего источника импульсов, - они подаются на вывод OSC. Так же вход OSC можно использовать для отключения (блокировки) преобразователя.

Микросхема выпускается в корпусах 8-DIP, 8-SOIC и 16-TSSOP.

Некоторые параметры :

1. Напряжение питания (входное напряжение) 1,5...7V
2. Выходное напряжение при работе инвертором -1,5... -7V.
3. Выходное напряжение при работе удвоителем 3...14V.
4. Максимальный выходной ток100 mA.
5. Максимальная выходная мощность 0,45W.
6. Диапазон рабочих температур -40°C...+85°C.

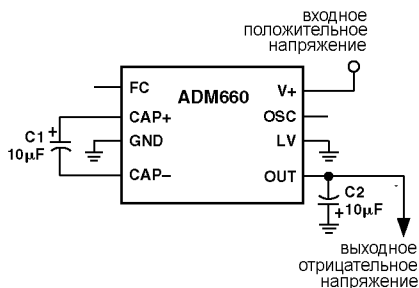
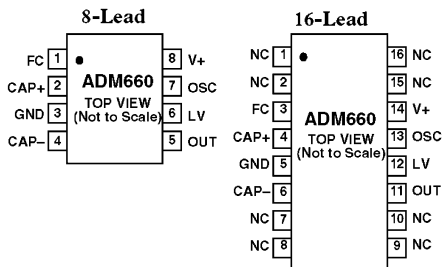


Схема для инверсии входного напряжения.

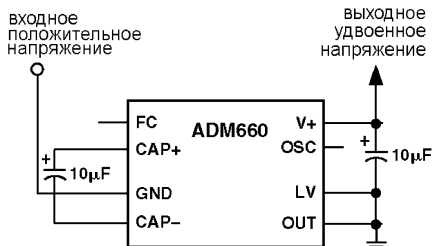


Схема для удвоения входного напряжения.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ FUSE-БАЙТОВ В ATtiny2313

Среди радиолюбителей вот уже несколько лет заслуженной популярностью пользуются микроконтроллеры Atmel AVR. Особенностью этих МК является то, что записать "прошивку" в них можно как в параллельном, так и в последовательном режиме. В радиолюбительской практике наибольшее распространение получили последовательные (SPI - Serial Peripheral Interface) программаторы, имеющие ряд достоинств: их схемы, как правило, проще, чем у параллельных программаторов (в крайнем случае, можно обойтись даже пятью проводниками и двумя резисторами); имеется множество вариантов как самих программаторов, так и управляющих программ под различные ОС; для подключения программатора можно выбрать практически любой порт компьютера - существуют схемы как LPT и COM, так и USB-программаторов. К тому же, такой программатор позволяет "прошить" МК, не выпаивая его из устройства (ISP - In System Programmable).

Тем не менее, SPI-режим программирования является, все-таки, урезанным; и некоторые возможности полноценного параллельного программирования в нем не доступны. Наиболее распространенной проблемой последовательного программирования считается невозможность произвести какие-либо действия с МК, если определенные fuse-биты этого МК были изменены относительно значений по умолчанию, - в таком случае чип "объявляет забастовку", и не выходит на связь с компьютером: его уже нельзя ни прочитать, ни "прошить" последовательным программатором. И он кажется вышедшим из строя, при этом программа PonyProg, например, выдает такое вот сообщение об ошибке: "Device missing or unknown device (-24), хотя в конечной схеме этот МК может работать вполне нормально. Причиной такой "необщительности" может быть, к примеру, установка в ноль (а ноль в fuse-битах у AVR означает,

что данный бит запрограммирован) бита RSTDISBL - что приводит к отключению внешнего входа сброса и превращению его в обычную линию ввода-вывода; а без внешнего сброса МК не сможет войти в SPI-режим программирования, и будет недоступен для ПК. Еще одна причина, по которой МК становится "невидимым" для SPI-программатора - отсутствие тактирования: fuse-биты, управляющие тактовым генератором (CKSEL0-3), могут быть установлены таким образом, что МК отключит внутреннюю цепи тактирования и будет требовать внешнего генератора - источника тактовых импульсов; а без тактирования SPI-программирование невозможно. Причем, неправильно "зашитые" fuse-байты могут быть следствием не только невнимательности или незнания - вполне вероятны также и аппаратные сбои при "прошивании", особенно если "шьют" через одну из вариаций на тему "пяти проводков" - поэтому, от "впавших в кому" МК, лежащих на полке и ожидающих чудесного исцеления, не застрахован никто (а если верить интернету, то через это прошел чуть ли не каждый второй любитель AVR - причем, не обязательно из новичков...).

Если же такая неприятность все-таки произошла, и МК перестал устанавливать связь с компьютером, то исправить неправильно выставленные fuse-байты с помощью последовательного программатора уже не удастся. Тем не менее, вовсе не обязательно делать или приобретать новый параллельный программатор (или, тем более, отладочный комплект) только для того, чтобы "вылечить" пару "коматозных" МК, тем более, если старый SPI-программатор вполне устраивает - для этого удобнее воспользоваться простым устройством, схема которого приведена на **рис.1**. Прибор предназначен для "лечения" МК ATtiny2313, но может быть переделан и для любой другой модели AVR - как Tiny, так и Mega - для чего прилагается хорошо закомментирован-

ный "исходник" микропрограммы, что дает возможность переписать ее применительно к тому МК, которому в данный момент требуется "скорая помощь". Суть работы такого устройства заключается в том, чтобы ввести "пациента" в режим параллельного программирования, и эмулировать на его линиях те сигналы "настоящего" программатора, которые отвечают за изменение состояния fuse-ячеек; а затем записать в этот МК значения fuse-ячеек по умолчанию. Данное устройство выставляет заводские значения для всех fuse-байтов: старшего, младшего и дополнительного; а добавок еще и стирает у "пациента" память программ и данных - в результате чего он приобретает состояние "чистой" микросхемы.

В радиолюбительской литературе и интернете уже описывались подобные устройства (под названиями Fuse Doctor, AVR Doctor, AVR Reanimator, AVR Айболит и т.п.), но данное обладает несколькими особенностями, делающими работу с ним немного приятнее. Во-первых, во всех известных автору конструкциях "доктор" и "пациент" подключались друг к другу, практически, "нога к ноге" (за исключением некоторых выводов, которые у "доктора" и "пациента", согласно схеме, не должны соединяться). То есть, линии PB0-PB7 - к линии

PB0-PB7, линия PD6 - к линии PD6 и т.д. Что, в случае сборки схемы печатным способом, значительно усложняло монтаж - требовалось множество перемычек, или же двухсторонняя разводка (правда,

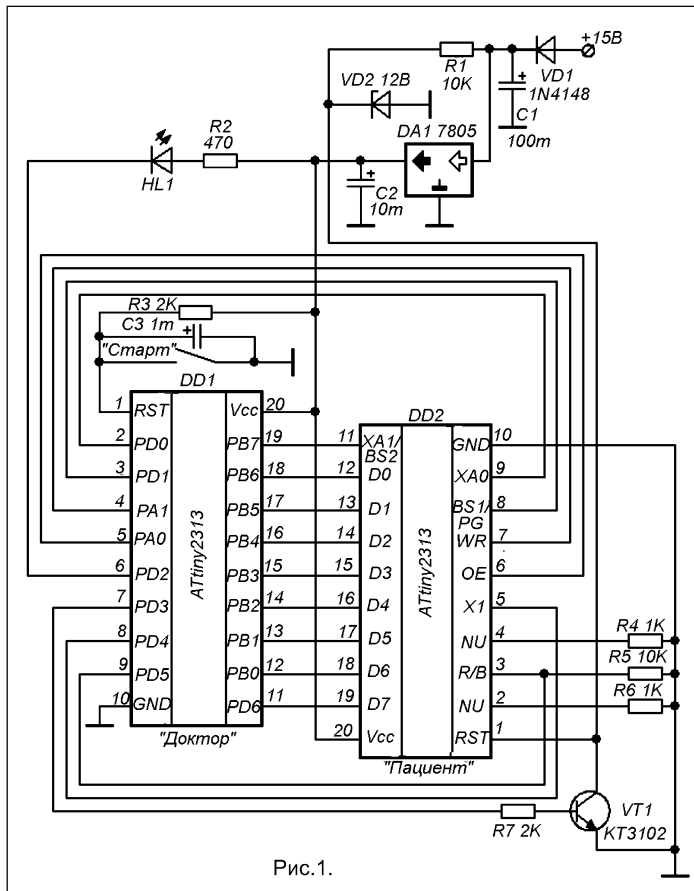


Рис.1.

некоторые авторы предлагали просто устанавливать микросхемы друг на друга, отгибая не соединяемые выводы в сторону и паяя на них резисторы/проводники; но надежность контакта при такой вот "микроконтроллерной камасутре" ставится под сомнение; а к чему приводит отгибание-загибание выводов у микросхем, мы все прекрасно знаем... ☺). Здесь же микросхемы расположены как бы "бок об бок", "валетом", что делает разводку

печатной платы очень простой. В авторском варианте, который приведен на **рис.2**, она во многом повторяет принципиальную схему, и содержит всего три небольшие перемычки. Размер платы –

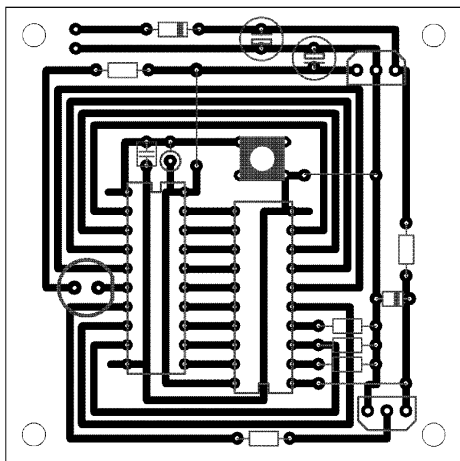


Рис.2.

60х60 мм. Во-вторых, некоторые устройства требовали двух напряжений: 5 В - для питания МК, и 12 В - на линию reset "пациента", для ввода в режим программирования. Этой схеме требуется только одно напряжение, которое может иметь разброс в достаточно широких пределах - главное, чтобы оно было не менее 12 В. В-третьих, большинство описанных устройств не допускают "горячей" замены "пациентов" в случае, если нужно "вылечить" несколько МК подряд - после каждого "прошивания" у них нужно отключить питание, заменить "больного", затем включить питание вновь и т.д. Данное устройство устанавливает все выходы в лог.0 после каждого "прошивания", что позволяет "лечить" микросхемы "конвейером" - подключил питание, установил "пациента", нажал на кнопку "старт", посмотрел результат "лечения" по HL1, снял, вставил нового "пациента", нажал, глянул HL1, снял, вставил и т.д. И все это без отключения питания (хоть "палатку" на радиорынке открывай! ☺). Ну и, в-четвертых, часто в подобных устройствах отсут-

ствует верификация записанных fuse-битов и индикация результата "лечения" (по типу "удачно/неудачно"). В данной конструкции верификация предусмотрена, а для индикации ее результатов служит

светодиод HL1, который может иметь три состояния:

1. Горит непрерывно - программирование "пациента" прошло успешно, прочитанные fuse-байты соответствуют записанным; устройство ожидает очередного "пациента";
2. Мигает с частотой 2Гц - ошибка в программировании "пациента": прочитанные fuse-байты не совпадают с записанными; "пациент" не вошел в режим программирования, не установлен или неисправен (в программе предусмотрена проверка на наличие "пациента" - исправный AVR устанавливает лог.1 на линии BSY/RDY (вывод 3 для ATtiny2313) при вхождении в режим параллельного программирования); устройство ожидает очередного "пациента";
3. Не горит - идет процесс программирования и верификации. Программирование исправного "пациента" длится менее секунды, и это состояние светодиода в нормальных условиях не должно быть заметно. Если же светодиод находится в погашенном состоянии относительно долго, то, скорее всего, процесс "прошивания" заиклился из-за того, что неисправный "пациент" завис в режиме BSY/RDY, ожидаемый "доктором".

Как уже было сказано, устройство является достаточно универсальным, и применимо для "лечения" практически любого МК серии AVR. При этом вовсе не обязательно изготавливать по отдельному экземпляру устройства для различных микроконтроллеров, отличающихся числом и расположением выводов - достаточно просто добавлять, по мере необходимости, переходники под цоколевку очередного "заболевшего", и переписывать соответствующим образом управляющую программу. Переходник представляет собой панельку DIP-20, которая вставляется

своими "ножками" в панель для "пациента" на плате устройства. Сверху к такой панельке (к контактам для выводов микросхемы) подпаивают (или просто вставляют) проводники в тех местах, в которых подходят линии питания и управления к "пациенту" на плате. Другими концами эти проводники припаиваются к выводам второй панельки - под тот МК, которому требуется "лечение" - в соответствии с расположением его управляющих линий, которое можно уточнить в фирменном дата-шите. Получается своеобразный разъем, штекер (просто панелька DIP-20) которого вставляется в панельку DIP-20 для "пациента" на плате, а уже в его гнездо (еще одна панелька) вставляется новый "пациент". Что же касается программы, то ей может потребоваться коррекция, т.к. разные модели МК AVR часто требуют различных действий как для входа в режим программирования, так и для изменения fuse-байтов. К тому же и сами fuse-байты (в т.ч. и их количество) у разных моделей МК различны - более подробную информацию можно получить в [Л.1,2,3], или в фирменной документации. А чтобы было проще разобраться в исходной программе, я снабдил ее подробными комментариями.

В качестве "доктора" в данном устройстве используется такой же, как и "пациент", микроконтроллер ATtiny2313 - он так же устанавливается на панельке, чтобы после восстановления всех "заболевших" микросхем его можно было бы снять и использовать в других проектах. Для работы в этом устройстве все fuse-биты "доктора" должны быть такими, какие установлены в нем по умолчанию (с завода); единственное - для более стабильной работы (особенно при нестабильном напряжении питания), в "докторе" можно включить систему BOD, настроив на уровень 2,7 В (установкой fuse-бита BODLEVEL1 в ноль). Внешний кварц "доктору" не требуется, он работает от встроенного RC-генератора. Микросхему DA1 (78L05) можно заменить отечественным аналогом КР1157ЕН502, либо более мощной 7805 - но она гораздо дороже, а ее мощность для данной схемы не требуется. Транзистор VT1 здесь работает

в ключевом режиме, и может быть любым, структуры NPN - например, КТ315, 2SC1815, 2SC9014, 2SC1749S и др.; но для некоторых моделей придется изменить разводку платы. Предохранительный диод VD1 может быть любым, на ток не менее 150 мА, его задача - защитить схему от случайной переполюсовки питания. Все резисторы в схеме - маломощные, 0,125 Вт - их номинал может отличаться от указанного в довольно широких пределах. Светодиод HL1 - любой, индикаторный.

И в заключение, хочется рассказать об интересной особенности поведения некоторых экземпляров МК ATtiny2313 при их SPI-программировании с помощью программы PonyProg2000 (возможно, также ведут себя и другие модели МК, в т.ч. и с другими программами - но автору пока еще не доводилось поэкспериментировать с чем-либо, кроме связки ATtiny2313-PonyProg2000). Суть проблемы состоит в следующем: иногда, при попытке прочесть или записать МК, программа PonyProg выдает сообщение об ошибке "Device missing or unknown device (-24)" - и это притом, что никакие fuse-биты в данном МК не изменялись - более того, микросхема может быть даже новой, ни разу еще не "прошитой"! "Лечение" при помощи описанного выше устройства никаких результатов не дает - при повторной попытке чтения/записи сообщение об ошибке появляется вновь. МК кажется вышедшим из строя, причем - ни с того, ни с сего... Но если в данном сообщении нажать кнопку "Ignore", тем самым заставив "Тони" проигнорировать отсутствие ответа МК, и все равно попытаться прочитать/записать микросхему, то этот МК нормально читается или "прошивается". После такой вот принудительной "прошивки" большинство "прикидывающихся мертвыми" МК будут вполне нормально работать, притом без каких-либо сбоев (кроме описанного выше сообщения при попытке установить связь с ПК)! По видимому, дело здесь в том, что некоторые экземпляры МК не генерируют корректное подтверждение в ответ на запрос программатора, в результате чего PonyProg делает вывод об их неисправ-

ности; при этом остальные команды программатора эти МК воспринимают нормально и выполняют корректно. Вполне возможно, что это является особенностью (а точнее сказать, "болезнью") МК AVR (не просто же так в PonyProg включили такую кнопку - "Ignore" ☺) - у автора данной статьи три из десяти МК вели себя подобным образом, причем чаще начиналось это не сразу, а спустя несколько "прошивок". А может быть, виной всему статическое напряжение, имеющееся на человеческих руках... Но, как бы там ни было, в ответственных конструкциях (вроде устройств зажигания, автоматов отопления, полива, сигнализациях и т.п.) такие "подорвавшие доверие" МК использовать, все-таки, не желательно. А вот в игрушках, елочных гирляндах, дверных звонках и других вспомогательных устройствах (вроде описанного выше ☺) они вполне проработают много лет - и притом без каких-либо проблем.

Матин А.

Литература:

1. Евстифеев А.В. – Микроконтроллеры AVR семейства *Tiny*. Руководство пользователя. «Додэка-XXI», 2007. Стр.386 – «12.4 Параллельное программирование»;

2. Евстифеев А.В. – Микроконтроллеры AVR семейства *Mega*. Руководство пользователя. «Додэка-XXI», 2007. Стр.526 – «14.3 Параллельное программирование»;

3. Евстифеев А.В. – Микроконтроллеры AVR семейств *Tiny* и *Mega* фирмы ATMEL. «Додэка-XXI», 2008, 5-е издание. Стр.498 – «Глава 24. Параллельное программирование».

Программное обеспечение к этой статье можно найти здесь:
<http://radiocon.nethouse.ru>

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕРМОМЕТР

Термометр служит для индикации выхода величины температуры за некоторые пределы.

Датчиком температуры является термистор R1 (полупроводниковый, с отрицательной температурной зависимостью). Он образует делитель напряжения с резистором R2. Так как с увеличением температуры сопротивление R1 уменьшается, напряжение на R2 изменяется в прямой пропорциональности от температуры. Это напряжение поступает на вывод 5 (вход) индикатора температуры. Индикатор температуры сделан на поликомпараторной микросхеме A1, предназначенной для индикации уровня

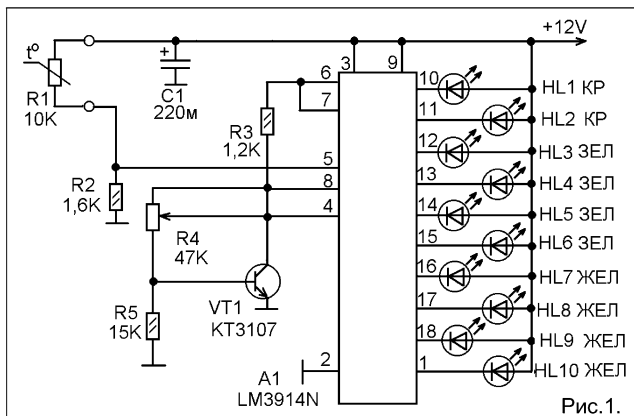


Рис.1.

напряжения на шкале из светодиодов. опорное напряжение устанавливается переменным резистором R4, а измеряемое подается с R2 на вывод 5 A1. Резистор R4 должен быть со шкалой,

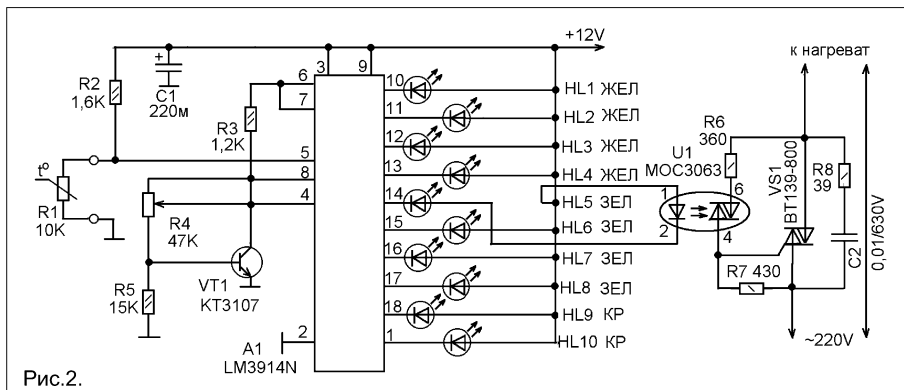


Рис.2.

оцифрованной в значениях температуры. Ручку с риской R4 устанавливают на то же значение температуры, которое считается нормальным в данном случае. В этом случае, когда температура находится в заданных резистором R4 пределах, будут гореть зеленые светодиоды (ЗЕЛ). При превышении температуры горят красные светодиоды (КР), а при пониженной температуре – желтые (ЖЕЛ).

Индикация - столбиком (как у настоящего термометра).

Налаживание заключается в градуировке шкалы R4 по образцовому термометру. Так же, может потребоваться подбор R2 (под конкретный термистор).

Если по какой-то причине невозможно термистор R1 включить в верхнюю часть делителя R2-R1 (например, конструкция термистора и объекта измерения температуры таковы, что один вывод термистора соединяется с общим минусом), то R1 можно включить в нижней части делителя. Практически, поменяв местами R1 и R2. При этом нужно будет соответственно поменять и цвет светодиодов, - все желтые заменить красными, а все красные заменить желтыми. При этом столбик термометра будет работать наоборот, - чем холоднее, тем он длиннее.

Схему очень несложно преобразовать в термостат. Для этого нужно перевернуть схему датчика и подключить последовательно одному из индикаторных светодиодов оптопару, управляющую нагревателем. Схема термостата показана на

рис.2. Здесь термистор R1 включен в нижнюю часть термозависимого делителя напряжения, поэтому зависимость напряжения от температуры будет обратной. Таким образом, при минимальной температуре горят все светодиоды, а при максимальной - только один красный.

Ключ, управляющий нагревателем состоит из оптопары U1 и симистора VS1. Светодиод оптопары U1 включен последовательно зеленому светодиоду HL5.

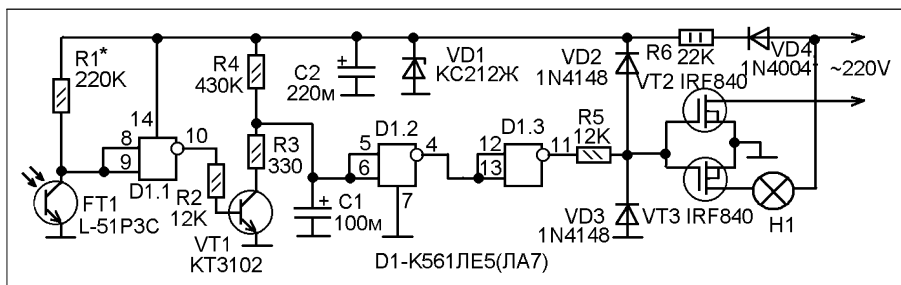
Когда температура недостаточна горит большое количество светодиодов, и HL5 в том числе. Поэтому, оптопара открывается и открывает симистор, а он подает питание на нагреватель.

Нагреватель включается, и температура начинает увеличиваться, а сопротивление R1, соответственно уменьшаться. Уменьшается и напряжение на входе микросхемы. Светодиоды начинают гаснуть, уменьшая длину светящегося столба. Когда температура достигает заданной величины, доходит очередь гаснуть и до светодиода HL5. Он гаснет, и нагреватель выключается.

Температура начинает уменьшаться, напряжение на R1 увеличивается. Через какое-то время загорается HL5 и снова включается нагреватель. Таким образом поддерживается температура.

Стриженко А.Н.

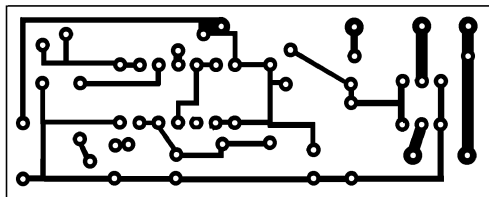
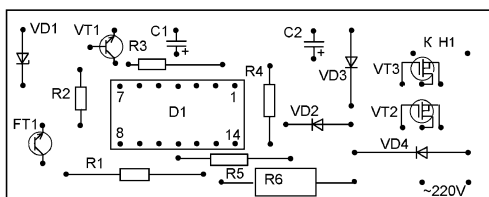
ФОТОРЕЛЕ НА МИКРОСХЕМЕ K561ЛЕ5 (K561ЛА7)



Фотореле предназначено для включения освещения с наступлением темноты и его выключения на рассвете. Датчиком уровня естественной освещенности служит фототранзистор FT1. Ток на лампу подается через ключевой каскад на высоковольтных полевых ключевых транзисторах, работающих аналогично механическому выключателю. Поэтому, светильник может быть как на основе лампы накаливания, так и на основе любой энергосберегающей лампы (светодиодной, люминесцентной). Единственное ограничение - мощность лампы не должна быть более 200W.

В исходном состоянии, когда темно, конденсатор C1 заряжен. На выходе элемента D1.3 – единица. Она открывает полевые ключевые транзисторы VT2 и VT3, и через них поступает переменное напряжение 220V на светильник H1. Резистор R5 ограничивает ток заряда емкости затворов полевых транзисторов.

Когда светло сопротивление эмиттер – коллектор фототранзистора FT1 снижается (он открывается). Напряжение на соединенных вместе входах D1.1 равно логическому нулю. На выходе D1.1 – единица. Транзистор VT1 открывается и разряжает конденсатор C1 через резистор R3, ограничивающий ток разряда C1. Напряжение на соединенных вместе



входах D1.2 падает до логического нуля. На выходе D1.2 возникает логический ноль. Транзисторы VT3 и VT2 закрыты, поэтому напряжение на светильник не поступает.

После очередного уменьшения освещенности сопротивление эмиттер–коллектор FT1 возрастает (фототранзистор закрывается). Через R1 на соединенные вместе входы элемента D1.1 поступает напряжение логической единицы. На выходе D1.1 – ноль, поэтому транзистор VT1 закрывается. Теперь конденсатор C1 начинает медленно заряжаться через R4. Спустя некоторое время (1,5-2 минуты) напряжение на нем достигает логической единицы. На выходе D1.3 напряжение

увеличивается до логической единицы. Транзисторы VT2 и VT3 открываются и светильник включается.

Благодаря задержке времени, вызванной зарядкой конденсатора C1 через R4, схема не реагирует на резкое и кратковременное увеличение освещенности, которое может иметь место, например, от влияния фар проезжающего в зоне видимости FT1 автомобиля.

Логическая схема питается от источника на диоде VD4 и параметрическом стабилизаторе VD1-R6. Конденсатор C2 сглаживает пульсации. Наиболее опасный в схеме элемент это резистор R6. На нем падает значительное напряжение и мощность. При монтаже его выводы желательно не обрезать, а изогнуть и установить резистор так, чтобы его корпус был над платой и над всем монтажом. То есть, чтобы не возникало условия для пробоя на другие детали через пыль или влажность.

При мощности потребления светильником не более 200W транзисторам VT2 и VT3 никаких радиаторов не нужно. Можно работать и со светильником мощностью до 2000W, но с соответствующими радиаторами для этих транзисторов.

Схема собрана на миниатюрной печатной плате, показанной на рисунке.

Вместо фототранзистора L-51P3C можно использовать другой фототранзистор, а так же, фоторезистор или фотодиод в обратном включении (анодом вместо эмиттера, катодом вместо коллектора). В любом случае сопротивление R1 нужно подобрать так чтобы схема надежно

срабатывала (в случае с фотодиодом сопротивление R1 придется существенно увеличить, а с фоторезистором, – его сопротивление будет зависеть от номинального сопротивления фоторезистора).

Микросхема D1 – K561ЛЕ5 или K561ЛА7, а так же, K176ЛЕ5, K176ЛА7 или импортные аналоги типа CD4001, CD4011.

Транзистор KT3102 – любой аналогичный.

Транзисторы IRF840 можно заменить на BUZ90 или другие аналоги, а так же, отечественными КП707Б – Г.

Стабилитрон KC212Ж можно заменить любым стабилитроном на 10-12V.

Диоды 1N4148 можно заменить любыми КД522, КД521. Выпрямительный диод 1N4004 можно заменить на 1N4007 или КД209.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 12V.

Все налаживание сводится к настройке фотодатчика подбором сопротивления R1. При желании или необходимости менять настройку оперативно этот резистор можно заменить переменным.

Большую роль играет пространственная установка фотореле и светильника. Нужно сделать так, чтобы фотореле, а именно, фототранзистор располагался вне попадания на него прямого света от светильника. Например, если светильник расположен под непрозрачным навесом, то FT1 должен быть где-то над этим навесом.

Богачев А.

ПРОСТОЙ ТЕРМОСТАТ

Термостат предназначен для управления подогревом воды в аквариуме.

Датчиком температуры является термистор R1 (полупроводниковый, с отрицательной температурной зависимостью). Он образует делитель напряжения с резистором R2. Так как с увеличением температуры сопротивление R1 уменьшается, напряжение на R2 изменяется в

прямой пропорциональности от температуры. Это напряжение поступает на инверсный вход компаратора на операционном усилителе A1.

На прямой вход A1 подается напряжение с установочного делителя R3-R4-R5, где с помощью переменного резистора R4 можно установить такой порог переключения компаратора A1, который соответствует напряжению на R2 при необходимой температуре.

Некоторый гистерезис, необходимый для

нормальной работы электромагнитного реле К1, устанавливается соотношением сопротивлений резисторов R6 и R7.

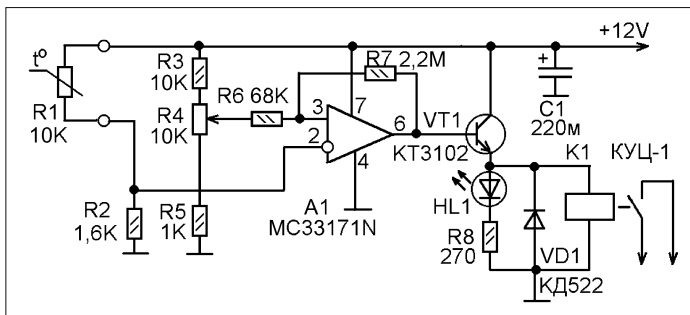
Пока температура среды, в которой находится термистор R1 ниже требуемой, напряжение на R2 выше чем напряжение на прямом входе А1. В результате на выходе А1 напряжение высоко, что открывает транзистор VT1 и реле К1, включенное в его коллекторе, держит контакты замкнутыми, подавая ток на нагревательный элемент (на схеме не показан).

Резистором R4 устанавливается не точное значение температуры, а некоторый диапазон, например, 30-32°C (а протяженность этого диапазона зависит от величин R7 и R6). Как только температура в зоне расположения R1 достигает верхнего порога этого диапазона (32°C, в данном случае), напряжение на инверсном входе компаратора становится выше напряжения на его прямом входе. Компаратор переключается в состояние, когда на его выходе напряжение близко к нулю. Ключ на VT1 закрывается и реле К1 выключает нагреватель.

Светодиод HL1 служит для индикации того, что в данный момент нагреватель включен.

Среда, в которой нужно поддерживать температуру, начинает остывать. Спустя некоторое время температура опускается до нижнего порога установленного диапазона (до 30°C, в данном случае) и в результате роста сопротивления R1 напряжение на инверсном входе А1 становится ниже напряжения на его прямом входе. Ключ на VT1 открывается, а реле К1 включает нагреватель снова.

Налаживание заключается в градуировке шкалы R4 по образцовому термометру. Так же, может потребоваться подбор R2 (под конкретный термистор) и R3, R5 – под нужные пределы регулировки. Ширину



диапазона контроля можно установить подбором сопротивлений R6 или R7.

Реле КУЦ-1 – это реле от ДУ старого телевизора. Такое реле допускает нагрузку до 200W, если этого недостаточно нужно использовать более мощное реле, например, автомобильное, соответственно используя более мощный ключ для его включения (вместо VT1).

Светодиод – любой. Операционный усилитель MC33171N можно так же заменить практически любым ОУ широкого применения.

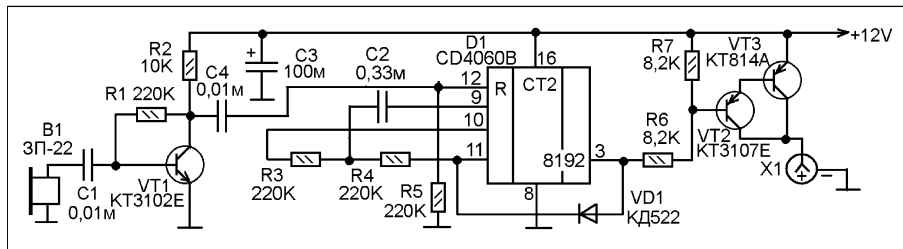
Для того чтобы измерять температуру в аквариуме, нужно сделать конструктив термодатчика водонепроницаемым. Проще всего для этого в качестве корпуса использовать высокую химическую или медицинскую стеклянную пробирку. И резиновую пробку, плотно её закрывающую. В пробирку помещают терморезистор, на самое её дно, и затем, засыпают очень сухим песком, его перед засыпкой желательно прогреть на сковороде, чтобы вся влага из него испарилась.

Засыпать песком нужно почти до самого верха пробирки, что бы только осталось место для пробки. Затем, под пробкой выводят провода от терморезистора, и затыкают пробирку пробкой.

Установить пробирку нужно так, чтобы её часть с терморезистором была как можно глубже в аквариуме, но верхняя часть с пробкой была выше воды как минимум на два сантиметра.

Стриженко А.Н.

АВТОМАТ ДЛЯ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ АВТОМОБИЛЬНОГО ВИДЕОРЕГИСТРАТОРА



На страницах журнала «Радиоконструктор» уже публиковались статьи на тему использования автомобильных видеорегистраторов в системах охранного видеонаблюдения за различными объектами. Действительно, автомобильный видеорегистратор выгодно отличается от видеорегистратора для охраны и видеонаблюдения, низкой ценой, компактностью и доступностью. Здесь предлагается описание еще одного устройства для охранного видеонаблюдения за лестничной клеткой многоквартирного дома. Но прежде следует напомнить важные особенности автомобильных видеорегистраторов.

Первое, это относительно малый объем памяти. При непрерывной видеозаписи его хватает только на несколько часов.

Второе, возможность управления видеорегистратором посредством его зарядного устройства (при подаче на него питания 12V автоматически включается запись, при отключении от него питания 12V завершается видеофайл и запись прекращается).

Таким образом, включая видеорегистратор на запись только тогда, когда это действительно нужно, можно существенно сэкономить память его SD-карты. И 8 ГВ памяти может хватить не только на несколько дней, но и на несколько недель видеонаблюдения.

На рисунке показана схема управления видеорегистратором, предназначенная для установки вместо квартирного глаза

или совместно с ним. Видеорегистратор монтируется на внутренней стороне входной двери, а смотрит через отверстие в ней для глаза или дополнительно сделанное. Дверь металлическая, и на ней установлен акустический сенсор, который реагирует на стук в дверь, удары по ней, прикосновение к ней инструментом или громкие звуки в подъезде.

Суть работы схемы в том, что после каждого, достаточного для срабатывания акустического датчика воздействия на дверь, питание на зарядное устройство автомобильного регистратора подается на время около 15-20 минут. Этого времени вполне достаточно, чтобы запечатлеть происходящее на лестничной клетке, и его действия участвующих в этом лиц, в объеме достаточном для идентификации в дальнейшем.

Акустический датчик сделан из пьезоэлектрической «пищалки» 3П-22 (B1). Здесь она работает микрофоном, вернее, датчиком акустической вибрации, так как колебания на неё поступают в основном по корпусу, а не по воздуху, а «рупором» служит металлическая дверь, к которой этот датчик прижат с помощью хомута. Когда появляется акустическая вибрация в металле двери B1 вырабатывает переменное напряжения хаотической формы, которое усиливается каскадом на VT1 до размаха логического уровня.

И так, датчик сработал, через C4 на вход «R» D1 поступают хаотические импульсы, которые устанавливают счетчик этой

микросхемы в нулевое состояние. На выводе 3 D1 – ноль, ключ VT2-VT3 открывается и включает питание зарядного устройства видеорегистратора, которое подключено в разъем X1 (разъем X1 – разъем «прикуривателя» (можно купить в магазине автозапчастей).

Время, в течение которого видеорегистратор будет работать, зависит от двух факторов. Во-первых, от того как долго продолжаются воздействия на дверь, приводящие к срабатыванию акустического датчика, и во-вторых, от того, с какой частотой работает встроенный мультивибратор микросхемы D1.

RC-цепь встроенного мультивибратора D1 настроена так, чтобы логическая единица на выводе 3 D1 появлялась через 15-20 минут после обнуления счетчика. Но, при продолжающемся воздействии на дверь счетчик будет постоянно обнуляться, не успевая отсчитать это время. А после каждого обнуления отсчет времени начинается сначала.

После того как все утихнет, счетчик D1 сможет считать импульсы, поступающие

на него от встроенного мультивибратора. Примерно через 15-20 минут его счет достигнет числа 8192 и на выводе 3 D1 снова установится единица. Ключ VT2-VT3 закроется и выключит питание зарядного устройства видеорегистратора, а диод VD1 заблокирует встроенный мультивибратор микросхемы D1. Такое состояние продлится до следующего срабатывания акустического датчика.

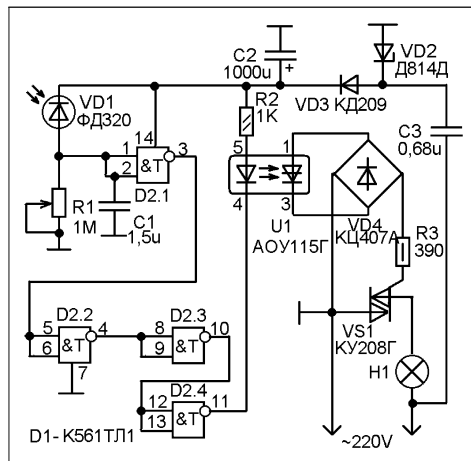
Можно дополнительно организовать ручной запуск видеорегистратора кнопкой, которую включить между выводом 12 D1 и шиной питания.

Акустический датчик B1 можно сделать из любого пассивного пьезоэлектрического звукоизлучателя или из пьезоэлектрической головки звукоснимателя от старого электрофона. Добиваться необходимой чувствительности можно подбором сопротивления резистора R1.

Однократную продолжительность видеозаписи можно регулировать подбором сопротивления R3.

Горчук Н.В.

СУМЕРЕЧНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ



освещения вечером, и его выключения утром. Предназначено для экономии электроэнергии путем управления светильником, освещающим вход в подъезд жилого дома.

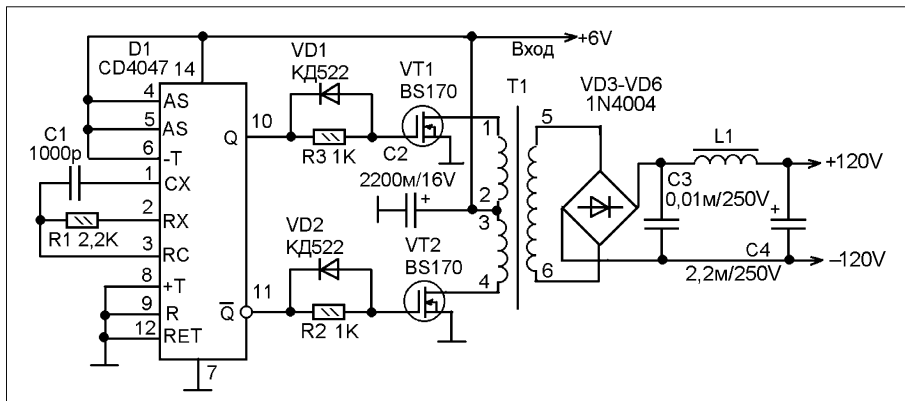
Датчиком служит фотодиод VD1, включенный в обратном направлении, с переменным резистором R1 он образует светозависимый делитель напряжения. Установка чувствительности датчика с помощью переменного резистора R1.

На ИМС D1 выполнен триггер Шмитта, по сигналу датчика управляющий оптоэлектронным ключом U1-VD4-VS1, подающим питание на осветительный прибор H1.

Устройство предназначено для автоматического включения искусственного

Иванов А.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ПОРТАТИВНОЙ АППАРАТУРЫ



Многие приборы и устройства требуют повышенного напряжения питания, например, электровакуумные приборы, газоразрядные индикаторы. Это затрудняет их портативное использование при питании от батарейного источника питания.

Здесь приводится описание несложного повышающего преобразователя напряжения, позволяющего от батарейного источника напряжением 6V получить постоянное напряжение около 120V, при токе нагрузки до 10mA. КПД преобразователя более 60%. Величина постоянного выходного напряжения зависит от числа витков вторичной обмотки импульсного трансформатора, и может быть установлена другой величины, соответствующим изменением числа витков вторичной обмотки.

На микросхеме D1 (CD4047) сделан генератор симметричных противофазных импульсов. Микросхема CD4047 представляет собой сочетание элементов-инверторов для построения мультивибратора и триггера – формирователя противофазных сигналов правильной симметричной формы. На сколько мне известно, отечественная промышленность аналогов CD4047 в сериях K561 или K176 не выпускает. Хотя, возможно я и ошибаюсь.

И так, D1 генерирует противофазные импульсы частотой около 80 кГц, частота задана цепью R1-C1. Противофазные

импульсы снимаются с выводов 10 и 11 D1 и поступают на ключи на полевых ключевых транзисторах VT1 и VT2 малой мощности (у них корпуса как у КТ3102).

В стоковых цепях VT1 и VT2 включены первичные обмотки 1-2 и 3-4 импульсного трансформатора T1. Соединенные вместе выводы 2 и 3 этих обмоток подключены к источнику питания, – плюсу батареи напряжением 6V (на схеме батарея не показана).

Со вторичной обмотки 5-6 снимается переменное напряжение на мостовой выпрямитель VD3-VD6.

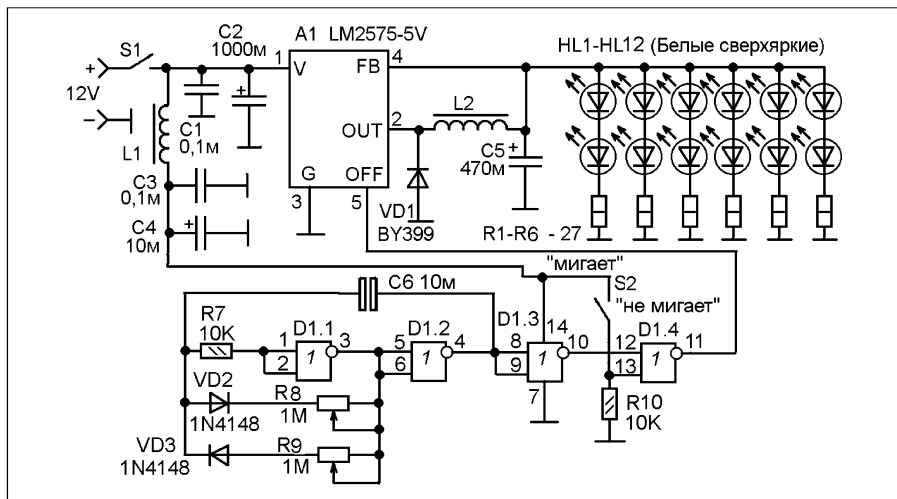
Катушка L1 подавляет ВЧ помехи. Конденсатор C4 подавляет пульсации.

Трансформатор T1 намотан на ферритовом кольце внешним диаметром 23 мм. Сначала наматывается вторичная обмотка 220 витков провода ПЭВ 0,23. Затем, на её поверхность наматывают первичную обмотку 6+6 витков ПЭВ 0,96. Обмотки можно выполнить намоткой в два провода. Части обмоток трансформатора включены последовательно (конец обмотки 1-2 соединен с началом 3-4).

Катушка L1 намотана на ферритовом кольце диаметром 7 мм. Она содержит 30 витков провода ПЭВ 0,23.

Иванов А.

СВЕТОДИОДНЫЙ ПРОЖЕКТОР С ФУНКЦИЕЙ СИГНАЛИЗАТОРА



Современные сверх-яркие светодиоды, даже недорогие, способны обеспечить светоотдачу не хуже лампы накаливания, а из расчета яркости на единицу потребляемой мощности, — так и вообще сравнения нет.

На рисунке приведена схема светодиодного прожектора, излучатель которого составлен из 12-ти сверх-ярких светодиодов белого цвета свечения. Этот прожектор питается от источника напряжением 6-15В, и обеспечивает яркость света сравнимую с автомобильной фарой. Прожектор может работать как в режиме постоянного света, так и в режиме мигания, что позволяет обеспечить световую предупредительную сигнализацию. Причем, характер мигания можно регулировать в широких пределах, отдельно с помощью переменных резисторов установливания продолжительность свечения и продолжительность паузы (переменные резисторы R8 и R9). А выключателем S2 можно выбрать режим мигания или постоянного света.

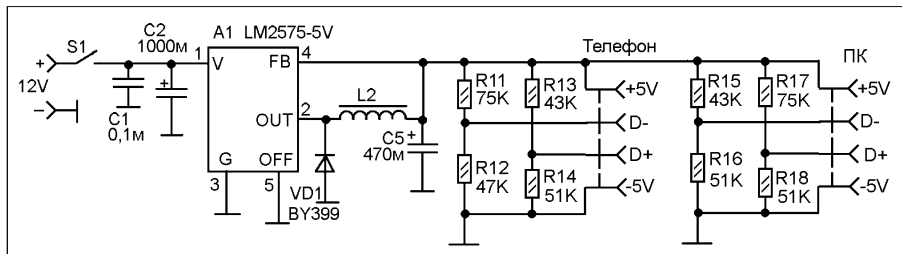
Принципиальная схема состоит из двух частей, — схемы самого прожектора и схемы управления им.

Схема прожектора состоит из стабилизированного DC-DC преобразователя на микросхеме A1 типа LM2575-5V, которая при изменении питающего напряжения и нагрузки в широких пределах поддерживает на выходе напряжение 5В. Этим напряжением питается батарея из 12-ти светодиодов. Здесь используются сверх-яркие светодиоды неизвестной марки (их уже продают как лампочки). Напряжение падения на каждом из них около 2,1В. Светодиоды включены попарно последовательно. Таким образом, на каждой паре падает по 4,2В. Остальные 0,8В гасятся на резисторах R1-R6.

Можно использовать и другие сверхяркие светодиоды с напряжением падения не более 2,4В.

Конденсатор C5 сглаживает импульсы выходного напряжения DC-DC преобразователя.

У микросхемы LM2575-5V есть вход для перевода в энергосберегающий режим, — вывод 5. При подаче на него напряжения около напряжения питания (в данном случае, напряжения логической единицы) микросхема A1 выключается, а светодиоды гаснут. Этот вывод здесь исполь-



зуется для управления светодиодами. На него подается логический уровень с выхода элемента D1.4.

На микросхеме D1, на её элементах D1.1 и D1.2 построена схема мультивибратора, частота (и скважность) выходного сигнала которого задается емкостью C6 и переменными резисторами R8 и R9, которые переключаются диодами VD2 и VD3. Работа этих диодов приводит к тому, что переменными резисторами R8 и R9 можно отдельно регулировать длительности положительных и отрицательных полу- волн выходного импульсного сигнала, который пройдет через элементы D1.3 и D1.4 поступает на вывод 5 A1.

Дроссель L1 намотан на ферритовом кольце диаметром 10 мм, он содержит 100-150 витков провода ПЭВ 0,12.

Дроссель L2 намотан на ферритовом кольце 2000НМ диаметром 20 мм. Он содержит 60 витков провода ПЭВ 0,61.

Конденсатор C6 - неполярный, электролитический.

Используя микросхему LM2575-5V можно сделать достаточно мощное зарядное устройство для зарядки и питания планшетного компьютера в автомобиле. Схема такого зарядного устройства показана на втором рисунке. Чтобы не возникало путаницы нумерация элементов на схеме зарядного устройства продолжает ту, что на схеме прожектора.

При желании, можно объединить обе схемы в одно устройство, которое, пока не работает в качестве прожектора может питать планшетный ПК.

На схеме два выходных USB-разъема для зарядки сотового телефона и для зарядки планшетного ПК. Разница в сопротивлениях резисторов.

Горчук Н.В.

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Эта сигнализация может охранять легковой автомобиль или помещение, разница в схеме при этом совсем незначительная. В первом случае в качестве датчиков используются автомобильные контактные датчики дверей, а так же датчик капота и багажника, а во втором случае - стандартный герконовый датчик положения двери.

В обоих случаях «ключом» для блокировки сигнализации служит брелок с магнитом внутри, который нужно поднести к скрыто расположенному геркону. В автомобиле геркон можно закрепить за стеклом изнутри салона, а в случае с

помещением, например, где-то за не металлической декоративной обивкой двери.

Индикатором состояния служит двухцветный светодиод. Если он горит зеленым цветом, значит, сигнализация блокирована и можно входить. Если красным - сигнализация активна.

Выключателем служит обычный выключатель, выключающий питание. Он должен быть скрытно расположен внутри охраняемого объекта, потому что после того как светодиод загорелся зеленым цветом есть не более одной минуты на отключение сигнализации этим выключателем. То есть, нужно сначала заблокировать сигнализацию, затем войти и выключить её совсем. Включение проис-

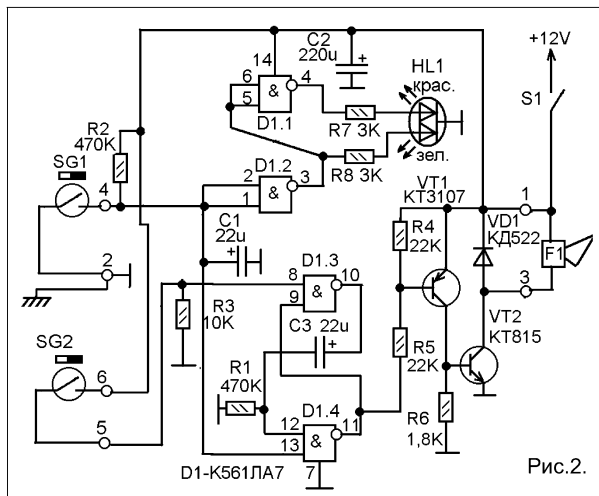
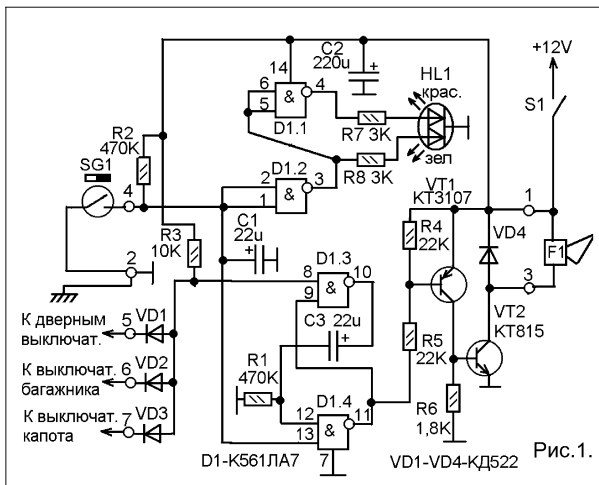
ходит в обратном порядке, сначала включаем питание, светодиод горит зеленым, и есть одна минута чтобы выйти и закрыть дверь.

После срабатывания датчика сигнализация начинается сразу же, и звучит около одной минуты. Затем схема возвращается в исходное состояние.

На выходе сигнализации включена 12-вольтовая автомобильная электронная сирена. Но, вместо неё можно подключить и обмотку реле, контактами которого включать какое-то другое сигнальное устройство.

Схема автомобильного варианта показана на рисунке 1. Контактные датчики автомобиля устроены так, что при срабатывании они замыкаются на «массу». Они подключены к схеме через диоды VD1-VD3. При срабатывании они подают логический ноль на вывод 8 D1.3. Одновибратор D1.3-D1.4 запускается и на его выходе (вывод 11 D1.4) появляется логический ноль на время около одной минуты (зависит от цепи C3-R1). Ключ VT1-VT2 открывается и включает на это время сирену.

При включении питания выключателем S1 начинается зарядка C1 через R2. Пока он заряжается на выводе 13 D1.4 - ноль, а на выходе - единица. Одновибратор заблокирован. Ключ VT1-VT2 закрыт. При этом на выходе D1.2 - единица, и светодиод HL1 горит зеленым цветом. После того как C1 зарядится (на это уходит около минуты) на выводе 13 D1.4 устанавливается единица и одновибратор



разблокируется. А светодиод HL1 загорается красным цветом.

Ключом блокировки служит геркон SG1. Если к нему поднести магнит, он замкнется и разрядит C1.

На рисунке 2 схема для охраны помещения. Отличие в том, что здесь датчик SG2 - герконовый датчик положения двери, работающий на размыкание.

Лыжин Р.

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ДНЕВНЫМИ ХОДОВЫМИ ОГНЯМИ

ПДД требуют ездить днем с включенными фарами на ближний свет или дневными ходовыми огнями (ДХО). Сейчас многие новые автомобили уже на заводе оснащаются ДХО, да и все больше владельцев машин без заводских ДХО устанавливают сами ДХО. Наборы для установки ДХО сейчас продаются практически во всех магазинах автозапчастей. Обычно в таком наборе есть пара светодиодных дополнительных фар, провода, реле и выключатель. Но бывает что и этого нет, - только пара фар ДХО.

Обычно подключение напрямую или через реле и выключатель с выходу замка зажигания.

Здесь приводится схема автомата управления ДХО, который включает ДХО при включении зажигания, выключает ДХО при включении фар головного света, выключает ДХО с задержкой в несколько минут после выключения зажигания.

Схема простейшая, построена на одной микросхеме КМОП аналоге К561ЛА8, содержащей всего два логических элемента «4И-НЕ». Тем не менее, работает весьма надежно.

По питанию устройство постоянно подключено к аккумуляторной батарее (+12V), но на стоянке схема потребляет микроамперы, и это никак не влияет на разряд аккумулятора.

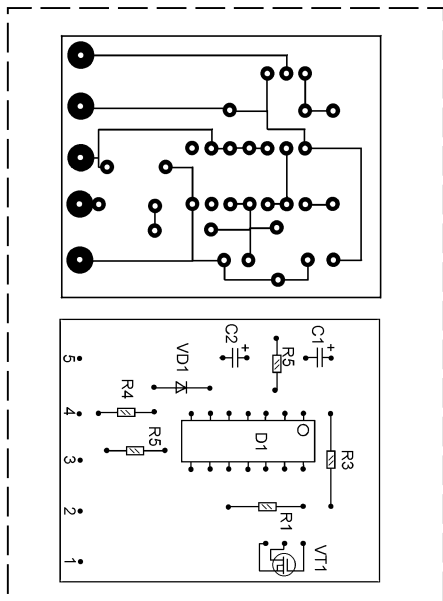
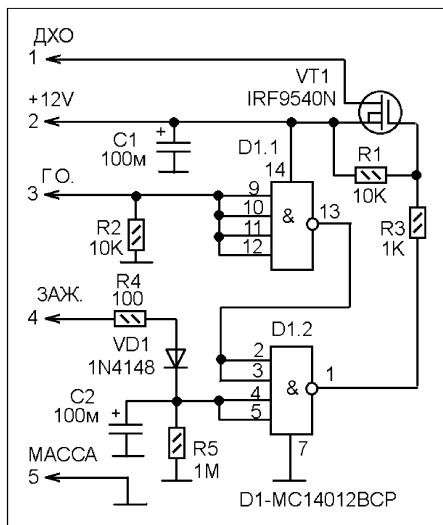
Напряжение на ДХО поступает с стока полевого ключевого транзистора VT1.

«Г.О.» - это габаритные огни, по напряжению на них схема определяет, включены головные фары или нет.

«ЗАЖ.» - выход замка зажигания, на котором при включенном зажигании есть напряжение +12V. Он служит сигналом для запуска схемы.

«МАССА» - общий минус электросхемы автомобиля.

Пока машина не используется, зажигание выключено, на точке «ЗАЖ.» напряжение нулевое, конденсатор C2 разряжен через резистор R5. Напряжение на выходе элемента D1.2 - логическая 1.



Поэтому транзистор VT1 закрыт и ток на ДХО не поступает.

При включении зажигания на точке «ЗАЖ.» появляется напряжение, и конденсатор C2 быстро заряжается через диод VD1 и токоограничивающий резистор R4. На нем напряжение логической 1, так как «Г.О.» выключены, на выводе 13 D1.1 тоже напряжение логической 1. Теперь на выходе D1.2 напряжение логического 0. Транзистор VT1 открывается и включает ДХО.

Если водитель включает фары, появляется напряжение на точке «Г.О.». На выходе элемента D1.1 устанавливается логический 0. Он поступает на выходы 2 и 3 D1.2, и на выходе D1.2 устанавливается логическая 1. Транзистор VT1 закрывается и ДХО выключаются.

При выключении зажигания напряжение на «ЗАЖ.» падает до нуля. И конденсатор C2 медленно разряжается через резистор R5. На его разрядку уходит несколько минут, после чего напряжение на нем достигает логического 0, и на выходе D1.2 устанавливается логическая единица. Транзистор VT1 закрывается и выключает ДХО. Таким образом, после выключения зажигания ДХО гаснут не сразу, а через

несколько минут. Время задержки зависит от емкости C2 и сопротивления R5.

Кстати, если есть желание сделать так, чтобы ДХО включались не сразу после включения зажигания, а с задержкой, можно увеличить соответственно сопротивление R4. В зависимости от сопротивления R4 конденсатор C2 будет заряжаться медленнее.

Микросхема D1 - зарубежный аналог K561ЛА8. Можно использовать K561ЛА8 или любой другой аналог типа «4012».

Монтаж выполнен на печатной плате, схема которой показана ниже принципиальной схемы. На схеме показано расположение дорожек, без учета их ширины. Автор дорожки на фольгированном стеклотекстолите рисовал от руки несмываемым маркером для письма на стекле. Смывается он спиртом или бензином. Травление, как обычно, в растворе хлорного железа.

Смелков В.

ПИТАНИЕ КИТАЙСКОГО ДИСТАНЦИОННОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ОТ ИСТОЧНИКА 12V ИЛИ 5V

Сейчас у нас стал очень популярен китайский сайт посылочной торговли «Aliexpress», и в связи с этим в РФ пошла очередная «волна» китайских электронных игрушек. Например, комплект дистанционного управления, состоящий из пульта с 6-ю кнопками и приемного блока с четырьмя реле на выходе стоит с доставкой менее 300 руб. Приобрел сразу два.

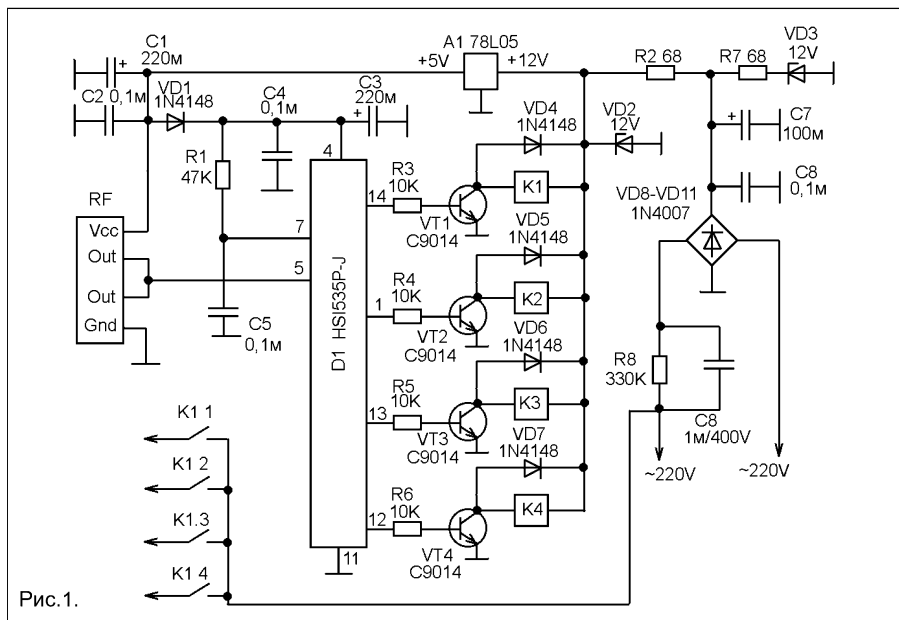
Это устройство предназначено для управления люстрой, но может переключать и любые другие нагрузки на 220V при мощности 1000W.

На рисунке 1 показана схема, срисованная мною с печатной платы. Порядковые обозначения деталей указал произвольно. Это только схема приемного блока, потому что лазить в пульт мне не было никакой необходимости. Так сказать, к

пульту «претензий не было». «Претензии» были только к приемному блоку, потому что мне нужно было, чтобы схема питалась от источника постоянного тока, а не от электросети, потому в нем и «ковылялся».

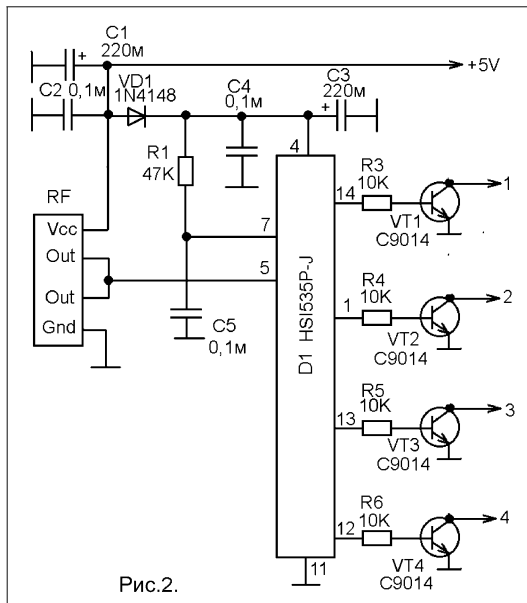
Как видно из схемы на рис.1 схема приемного блока состоит из радиоприемного модуля «RF», декодера на микросхеме HSI535P-J, набора транзисторных ключей VT1-VT4 с электромагнитными реле K1-K4 на выходе, и источника питания на основе параметрического стабилизатора VD2, VD3, выпрямителя VD8-VD11 и гасящего избыток напряжения конденсатора C8.

Какую-либо информацию или «датишит» по микросхеме HSI535P-J найти не удалось, да, впрочем, в этом и нет необ-



ходимости. Хотя, маркировка на микросхеме была только в одном экземпляре переключателя, и то нечеткая. Во втором микросхеме вообще без маркировки. Ясно главное, питается микросхема напряжением 5V от стабилизатора типа 78L05, и на выходах у неё активные единицы. Выходов, возможно, более четырех, используемых в этой схеме (такой вывод делаю, потому что много свободных выводов). Ну, здесь четыре, так четыре, мне именно столько и было нужно.

К счастью, обмотки реле на 12V. Так что, чтобы запитать блок от «автомобильного» источника, можно даже почти ничего в схеме не менять, просто подать питание не на вход «~220V», а параллельно конденсатору C7, согласно его полярности. Вот, в отношении двенадцативольтового питания, и все. Еще отпаять C8 и R8, чтобы освободить общий вывод контактов реле.



И другой случай, в котором потребовался модуль управления, питающийся напря-

В принципе, если нужны выходные логи-

Кстати, несмотря на то, что оба дистанционных переключателя были куплены одновременно и у одного и того же пропавца, пульты не взаимозаменяемы, возможно, там есть какой-то идентификационный код.

Феокистов М.

ТЕРМОСТАТ ДЛЯ ОТОПИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДАЧНОГО ДОМА

В основе схемы лежит микросхема DS1621.

12C/SMBus последовательную шину в дополнительном 9-битном коде с ценой младшего разряда $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Для приложений требующих более высокого разрешения, пользователь может прочитать дополнительные регистры и произвести простые арифметические действия, чтобы достичь более чем 12-битового разрешения (с ценой самого младшего разряда 0.0625°C). Микросхема DS1621 обеспечивает 3 адресных входа, чтобы позволить пользователям подключить до 8 DS1621 к одной шине.

ратуре, которую нужно поддерживать хранятся во внутренней энергонезависимой памяти (EEPROM) в виде задаваемых пользователем контрольных точек по превышению температуры (TH) и по понижению температуры (TL). Разница между TH и TL образует гистерезис. Когда температура недостаточна (TL и ниже) на выводе 3 микросхемы устанавливается низкий логический уровень. Когда темпе-

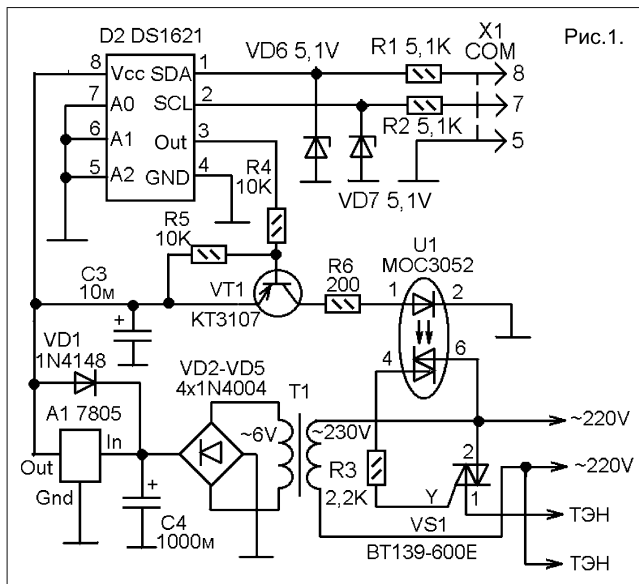
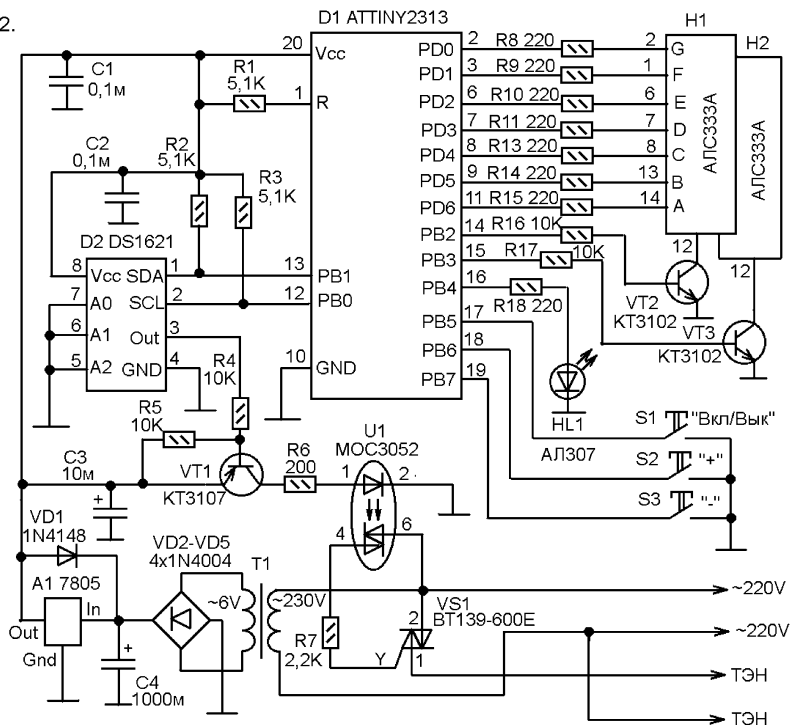


Рис. 1.

Рис.2.



ратура достаточная (ТН и выше) на этом выводе логическая единица.

Микросхема DS1621 выпускается в 8-контактном PDIP и 8-контактном SOIC корпусах.

На рисунке 1 показана схема подключения данной микросхемы к персональному компьютеру.

Программное обеспечение, с которым будет работать термостат по рис.1 совместно с персональным компьютером можно найти на этом сайте: <http://cxem.net/mc/mc136.php>

После задания температуры с помощью персонального компьютера, его можно отключить от схемы на рис.1. Заданные данные сохраняются в памяти микросхемы, и эта схема будет работать самостоятельно, поддерживая заданную температуру с помощью симистора VS1, управляя им питанием ТЭНа отопительного котла.

Компьютер, с успехом, можно заменить схемой управления и контроля на основе микроконтроллера, например, схема на ATTINY2313, показанная на рисунке 2. Это законченное самостоятельное устройство, которое может поддерживать температуру в помещении в пределах от 10 до 40 град. по Цельсию, и одновременно служить термометром, показывающим конкретную температуру в помещении.

Температура отображается на двухразрядном светодиодном цифровом индикаторе. Управление тремя кнопками. S1 служит для включения и выключения термометра. А кнопками S2 и S3 можно установить температуру, которую нужно поддерживать.

Светодиод HL1 служит для индикации включенного состояния электрокотла. Когда ТЭН котла работает, он мигает.

HEX-файл для программирования микро-

контроллера находится по этой ссылке:

<https://cloud.mail.ru/public/5BYy/c5Miq7AWt>

Микроконтроллер работает со встроенным генератором частотой 4 МГц.

При программировании в Features нужно выбрать:

int. RC Osc. 4 MHz; Start-up time: 14 CK + 0 ms; [CKSEL=0010 SUT=00]

Brown-out detection disabled; [BODLEVEL=111] поставить галочку на Serial program downloading (SPI) enabled; [SPIEN=0]

Фьюзы: (поставить галочки) SUT1, SPIEN, SUT0, CKSEL3, CKSEL2, CKSEL0

Монтаж выполнялся на макетных печатных платах.

Трансформатор Т1 - готовый трансформатор «TAIWAN 110-230V 6-0-6V 150mA», силовой, маломощный, со вторичной

обмоткой на 6V. Вернее, у него две вторичные обмотки 6-0-6V и ток до 150mA, соединенные последовательно. Здесь используется только одна обмотка. Первичная обмотка на 230V, но содержит отвод для 110V. Нужно омметром выбрать выводы первичной обмотки с наибольшим сопротивлением между ними, и их подключить в электросеть.

Светодиодные индикаторы АЛС333А довольно старые. Их можно заменить любыми семисегментными цифровыми светодиодными с общим катодом.

Кожухин В.А.

Литература:

1. <http://cxem.net/mc/mc136.php>

РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА

Для охлаждения различных электронных устройств часто используются небольшие вентиляторы, питающиеся постоянным током напряжением 12V.

Далеко не всегда оправдано чтобы вентилятор работал на полную мощность, с максимальной скоростью, соответствующей номинальному напряжению питания. Если устройство работает не на полную мощность, вентилятор, работающий с номинальной скоростью может создавать избыточный шум, действующий на нервы оператору.

Понизить частоту вращения вентилятора можно с помощью простого регулятора, схема которого показана на рис.1. Это схема, подающая ток на вентилятор импульсами, причем, скорость вращения зависит от скважности этих импульсов, которая в очень широких пределах

регулируется переменным резистором R1.

Схема выполнена на микросхеме D1 типа 74AC14, которая содержит шесть инверторов - триггеров

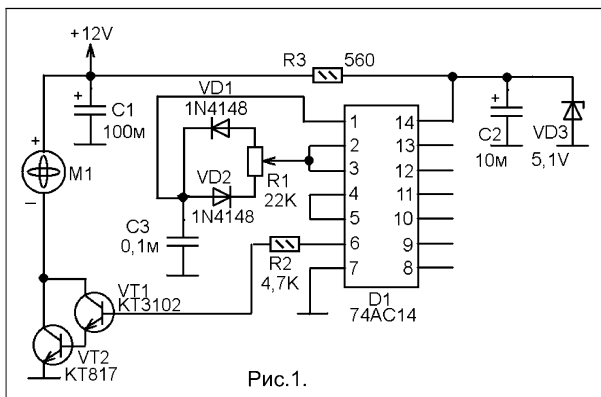


Рис.1.

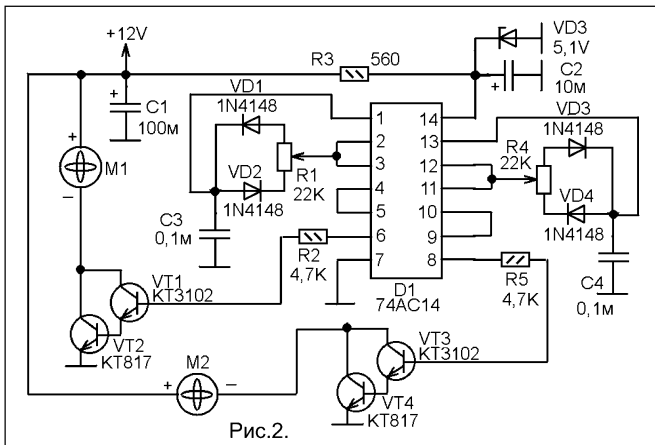
Шмитта. На трех из них сделан мульти-вибратор, с буферным каскадом и регулировкой скважности импульсов с помощью резистора R1.

На транзисторах VT1 и VT2 выполнен транзисторный ключ, через который ток поступает на вентилятор.

Микросхема D1 питается напряжением 5V через параметрический стабилизатор

на резисторе R3 и
стабилитроне VD3.

В схеме на рис.1 остаются «лишние» еще три логических элемента микросхемы D1. Это позволяет сделать еще один регулятор, чтобы регулировать им частоту вращения еще одного вентилятора. Что актуально для аппаратуры, в которой есть не один, а два вентилятора. Такая схема, на два вентилятора, показана на рис.2.



В ней мультивибратор, генерирующий импульсы для питания второго вентилятора выполнен на трех других элементах ИМС D1. Регулировка скважности производится переменным резистором R4.

Схемы работали с вентиляторами WINNER sleeve bearing DC12V, применяемыми в системах охлаждения персональных компьютеров.

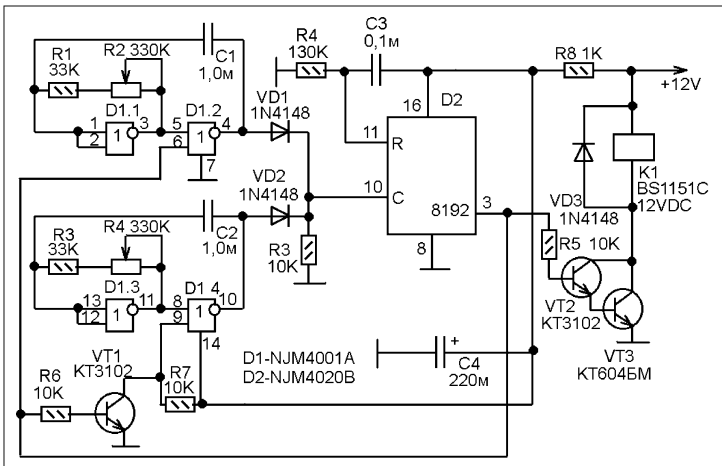
Лемехов К.Н.

ДВУХ ИНТЕРВАЛЬНЫЙ ТАЙМЕР

Этот таймер пригодится там, где нужно обеспечить прерывающуюся работу аппаратуры, при которой задается два чередующихся интервала. Один, в течение которого аппаратура включена и один, в течение которого аппаратура выключена.

Время и того и другого интервалов задается отдельными переменными резисторами, в пределах от 10 минут до 120 минут.

Схема таймера показана на рисунке в



тексте. Схема основана на широко известной схеме аналогово-цифрового таймера, состоящего из мультивибратора

с регулируемой RC-цепью и много-разрядного двоичного счетчика. Здесь отличие в том, что имеет место два мультивибратора, переключаемых уровнем со старшего разряда счетчика. В результате интервал работы счетчика разбивается на два равных по числу импульсов интервала, в данном случае, по 8192 импульса в каждом. Различие же во времени и индивидуальная установка времени достигается тем, что в каждом интервале работает свой мультивибратор, индивидуально настроенный с помощью переменного резистора.

Если за начало принять нулевое состояние счетчика D2 (при включении питания он цепью R4-C3 автоматически обнуляется), то начинается работа с выключенного состояния выходного реле K1. Работает мультивибратор D1.1-D1.2. При этом второй мультивибратор D1.3-D1.4 заблокирован логической единицей, поступающей на вывод 9 D1.4 через резистор R7.

Состояние выключенного выходного реле продлится до тех пор, пока счетчик не сосчитает 8192 импульса, генерированного мультивибратором D1.1-D1.2.

После этого, на выводе 3 D2 появляется логическая единица. Транзисторы VT2 и VT3 открываются и реле K1 включается. Далее, единица с вывода 3 D2 поступает на вывод 6 D1.2 и выключает мультивибратор D1.1-D1.2. Но, при этом, она поступает на базу VT1. Он открывается и включает мультивибратор D1.3-D1.4. Теперь счетчик считает импульсы от этого мультивибратора.

Реле K1 будет включено, пока счетчик не сосчитает 8192 импульса от мультивибратора D1.3-D1.4.

Далее, реле выключается и все повторяется снова.

Микросхему NJM4001A можно заменить другой хх4001х или отечественной K561ЛЕ5. Счетчик NJM4020B – полный аналог отечественного K561ИЕ16А. Можно использовать CD4020 или любую другую ИМС ххх4020, а так же, счетчики K1561ИЕ16, ЭКР561ИЕ16 и другие аналоги.

Налаживание заключается в разметке шкал, вокруг ручек надетых на резисторы R2 и R4, в единицах времени.

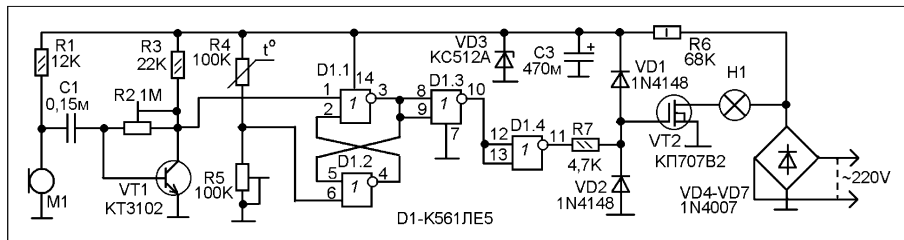
Тарасенко В.И.

СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА - СВЕЧА

Сейчас в магазинах продается множество различных светодиодных ламп, самых разных форм и конструкций. Вот, одна попалась мне в виде огня свечи. Но, как бы она не была похожа на свечку, включать и выключать её нужно выключателем. А если сделать такое бесполезное, но интересное устройство, чтобы эту лампу можно было включать спичкой или зажигалкой, а выключать дуновением... вот гости удивятся.

Схема «свечкового выключателя» показана на рисунке. В основе лежит RS-триггер на элементах D1.1 и D1.2. Чтобы лампу Н1 включить необходимо данный триггер установить в единичное положение. Ну, а чтобы выключить, само собой, установить в нулевое состояние.

С выводом 6 D1.2 связан термозависимый делитель напряжения, состоящий из подстроечного резистора R5 и полупроводникового терморезистора R4 с отрицательным ТКС. Делитель настраивают резистором R5 так, чтобы в холодном состоянии (при комнатной температуре) напряжение на выводе 6 D1.2 было таким, чтобы ниже порога логической единицы, то есть, чтобы элемент D1.2 реагировал на него как на логический ноль. Если нагревать R4, например, поднеся горящую спичку, паяльник, зажигалку, сигарету, сопротивление R4 станет уменьшаться и напряжение на выводе 6 D1.2 станет расти. Как только оно перевалит за порог логической единицы триггер переключится и транзистор VT2



включит лампу H1.

После зажигания H1 источник тепла нужно убрать от терморезистора, и он начнет остывать, а напряжение на выводе 6 D1.2 вернется к логическому нулю.

Чтобы выключить лампу H1 нужно на вывод 1 D1.1 подать единицу или импульс. Здесь датчиком «задувания» является электретный микрофон M1. Если на него подуть, на его выходе появляется переменное напряжение, которое усиливается каскадом на VT1 и поступает на вывод 1 D1.1. Режим работы каскада устанавливается подстроечным резистором R2 так чтобы напряжение на его коллекторе было в области логического нуля (2-3V), но при обдувании микрофона переменное напряжение на коллекторе переходило в зону логической единицы.

И так, при обдувании микрофона триггер D1.1-D1.2 переключается в нулевое состояние, и лампа H1 гаснет.

Вот и все «колдовство».

Теперь подробнее о схеме. Питается схема от электросети через выпрямитель на диодах VD4-VD7 и параметрический стабилизатор R6-VD3. Лампа питается постоянным пульсирующим током. Здесь используется светодиодная лампа, схема которой состоит из светодиодов и источника питания, на входе которого есть мостовой выпрямитель. Практически, два выпрямителя друг за другом, но на результат это никак не влияет, - схема лампы питается тем же самым постоянным напряжением, что и при непосредственном включении в сеть.

Выходным ключом служит полевой транзистор VT2. Это отечественный аналог транзистора IRF840. Можно так же вместо него поставить и BUZ90. Недосток таких транзисторов в большой емкости затвора, что создает импульс тока

при изменении логического уровня на затворе, а в результате перегрузка логической микросхемы, сбои в работе триггера. Диоды VD1 и VD2 совместно с резистором R7 устраняют этот недостаток.

Детали. Электретный микрофон неизвестной марки, подойдет любой. Резистор R1 (рис.1) можно регулировать его чувствительность.

Терморезистор КМТ-4 номинальным сопротивлением 100 кОм. Можно использовать любой полупроводниковый терморезистор с отрицательным ТКС (при нагреве сопротивление снижается), номинальным сопротивлением не ниже 10 кОм. Максимальное сопротивление R5 должно быть такое же, или близко номинальному сопротивлению терморезистора.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить на K176ЛЕ5 или зарубежную 4001.

Конструктивно светильник - игрушка собран в корпусе от ночника «Грибок», с которого снят абажур. Схема расположена в подставке. Терморезистор выведен поближе к лампе. Так же и микрофон.

Однако, нужно терморезистор расположить так, чтобы на не нагревался от лампы. Впрочем, светодиодная лампа почти не греется. А вот, лампу накаливания использовать не желательно. Если терморезистор нагреется от лампы схема «зависнет».

Налаживание. Подстройкой R2 устанавливают напряжение на коллекторе VT1 около 2V. Подстройкой R5 устанавливают порог включения лампы. Затем, после того как терморезистор остынет, нужно подуть на микрофон, как при задувании свечи. Если лампа не погаснет нужно немного увеличить постоянное напряжение на коллекторе VT1 подстройкой R2.

Лыжин Р.

ОСЦИЛЛОГРАФ

(Продолжение. Начало в «РК» 07-2016)

В прошлой статье познакомились с принципом работы электронно-лучевого осциллографа, а сейчас перейдем к изучению конкретного прибора, — осциллографа С1-65. Это довольно старый и громоздкий прибор, в недавнем прошлом модель С1-65 (и С1-65А), можно сказать, была «хитом» радиоэлектронной промышленности. Ими оснащались практически все советские предприятия, производящие электронную технику военного и гражданского назначения. Затем, после модернизации или закрытия, перепрофилирования, переоборудования предприятий, а так же, по истечении установленного срока эксплуатации, осциллографы С1-65 списывались и попадали к радиолюбителям или на радиорынки самым разными путями. Как бы там ни было, но С1-65 стал одним из самых распространенных осциллографов, доступных радиолюбителям. Следующим, в «списке популярности», был сервисный осциллограф С1-94, а далее «игрушки» — ОМЛ-2 и Н-313.

Обладателем какого бы осциллографа вы не являлись, все сказанное далее в отношении С1-65 будет в значительной степени справедливо и для вашего прибора.

На рисунке в тексте приводится схематическое изображение фронтальной панели С1-65. Панель осциллографа — светло-серого цвета зонирована по функциям синими тонкими линиями (на рисунке эти линии черные).

Для регулировки параметров луча есть ручки регулировки яркости и фокуса. Регулятором яркости регулируется не яркость всего экрана (как в телевизоре), а яркость только луча, или линии которую он вырисовывает. Луч зеленого цвета. Регулятором фокуса добиваются чтобы линия (или точка) была наиболее тонкой. Регулятор подсветки управляет яркостью лампочки, которая подсвечивает координатную сетку, расположенную перед экраном.

Питание включается тумблером в нижнем правом углу.

Включив осциллограф первый раз вы можете не обнаружить на экране луча. Это может быть из-за того, что луч находится в зоне за пределами экрана или включен ждущий режим. Чтобы выключить ждущий режим переключатель ждущего режима

должен быть в крайне верхнем положении. «Поймать» луч и установить в центр экрана можно регулятором баланса (в других осциллографах он может быть обозначен как регулятор сдвига по вертикали) и регуляторами сдвига по горизонтали. Для регулировки луча по горизонтали есть две ручки — «грубо» (верхняя) и «точно» (нижняя). Этими ручками можно сдвигать влево или вправо путь, по которому движется луч.

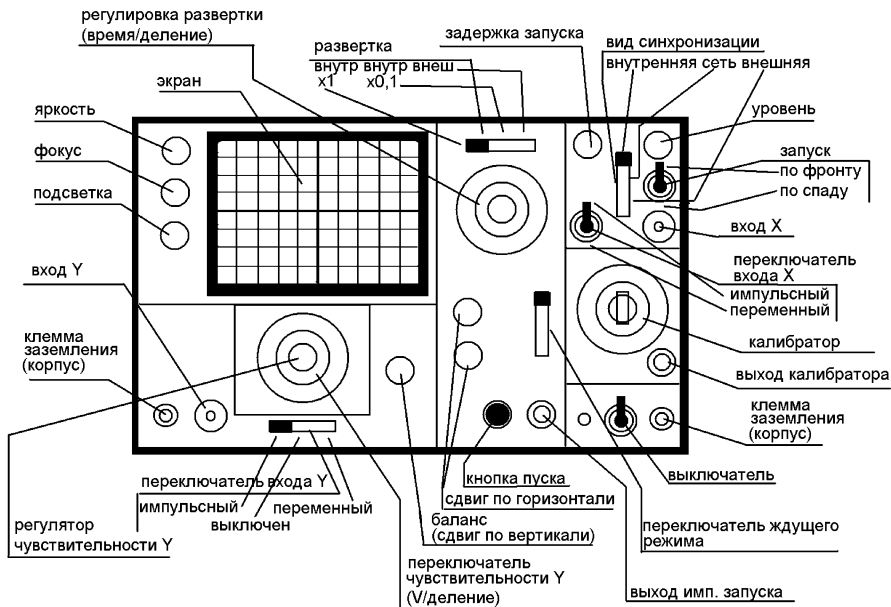
Скорость, с которой движется луч по экрану зависит от положения ручки регулировки развертки («время/деление»). Ручка сделана в виде пирамидки из двух ручек, — большой, изменяющей период развертки скачкообразно, и маленькой для плавной регулировки. Если вы обе эти ручки повернете налево в крайнее положение период развертки будет минимальным и на экране будет видна перемещающаяся слева направо точка (но это при условии, что переключатель развертки, расположенный над зими ручками переключен в крайне левое положение). Поворачивая эти ручки направо уменьшаем период развертки и скорость движения луча увеличивается. На отметке «5mS» (5 миллисекунд) точка превращается в линию.

Регулируя развертку нужно учесть, что значения, подписанные на шкале вокруг ручки скачкообразной регулировки развертки верны только тогда, когда ручка плавной регулировки находится в крайне правом положении.

Уменьшить период развертки в десять раз можно переключив переключатель, расположенный над ручками регулировки развертки, в среднее положение. А если его переключить в правое положение, перемещением луча по горизонтали будет управлять не блок развертки осциллографа, а внешний сигнал, поданный на вход X.

Обычно требуется видеть функцию зависимости напряжения от времени. В этом случае развертка должна быть включена, а входной сигнал подают на вход Y, который может иметь три состояния, переключаемых переключателем входа Y.

В его крайне левом положении переключателя входа Y, вход непосредственно соединен с разъемом «вход Y». Так осциллограф будет показывать как постоянную, так и переменную составляющую исследуемого сигнала. В среднем положении вход Y выключен, а в крайне правом — он подключен через конденсатор, поэтому постоянную составляющую прибор, в этом положении переключателя, не показывает.



Усиление усилителя вертикального отклонения регулируют двумя ручками, – переключателем $V/\text{деление}$ и регулятором чувствительности Y , которые расположены одна на другой «пирамидкой». Например, если мы установим переключатель в положение « $1V/\text{дел.}$ », а ручку регулировки повернем в крайне правое положение, то при подаче на вход Y напряжения $1V$ луч переместится вверх на одно деление.

Теперь, когда все работает, давайте попробуем посмотреть наводки в вашем теле. Установите переключатель «время/деление» на « 5 mS », переключатель « $V/\text{деление}$ » – на « $2V$ ». Подключите к входу Y щуп (или просто всуньте в разъем кусок проволоки) и прикоснитесь к нему пальцами. На экране появится синусоида, возможно искаженная (её форма зависит от того, какие наводки есть в вашем теле). Если синусоида будет смещаться по горизонтали или будет иметь вид нескольких хаотически движущихся синусоид, нужно повернуть ручку «уровень» так, чтобы изображение стабилизировалось.

По клеткам на экране, зная сколько вольт на деление приходится по вертикали, и сколько миллисекунд на деление приходится по горизонтали, можно примерно вычислить амплитуду и период сигнала, частоту.

В правой части фронтальной панели,

вверху, расположены органы управления синхронизацией. Синхронизация может быть внутренней (то есть, от входного сигнала, поданного на вход Y), от электросети или от внешнего источника, поступающего на вход X . Выбор – переключателем вида синхронизации. В нашем случае, переключатель в верхнем положении (внутренняя).

Ниже расположен калибратор, он представляет собой источник импульсов частотой 1 кГц или постоянного напряжения строго заданного уровня. Хотите увидеть как выглядят прямоугольные импульсы, – включите щуп, подключенный к входу Y в гнездо калибратора (переключатель калибратора должен быть в положении « 1 кГц »). Переключите «время/деления» развертки так, чтобы были видны отдельные импульсы (например, в положение $0,2\text{ mS}$). Затем, поворотом ручки «уровень» добейтесь неподвижности изображения. Если нужно, измените масштаб по вертикали ($V/\text{деление}$).

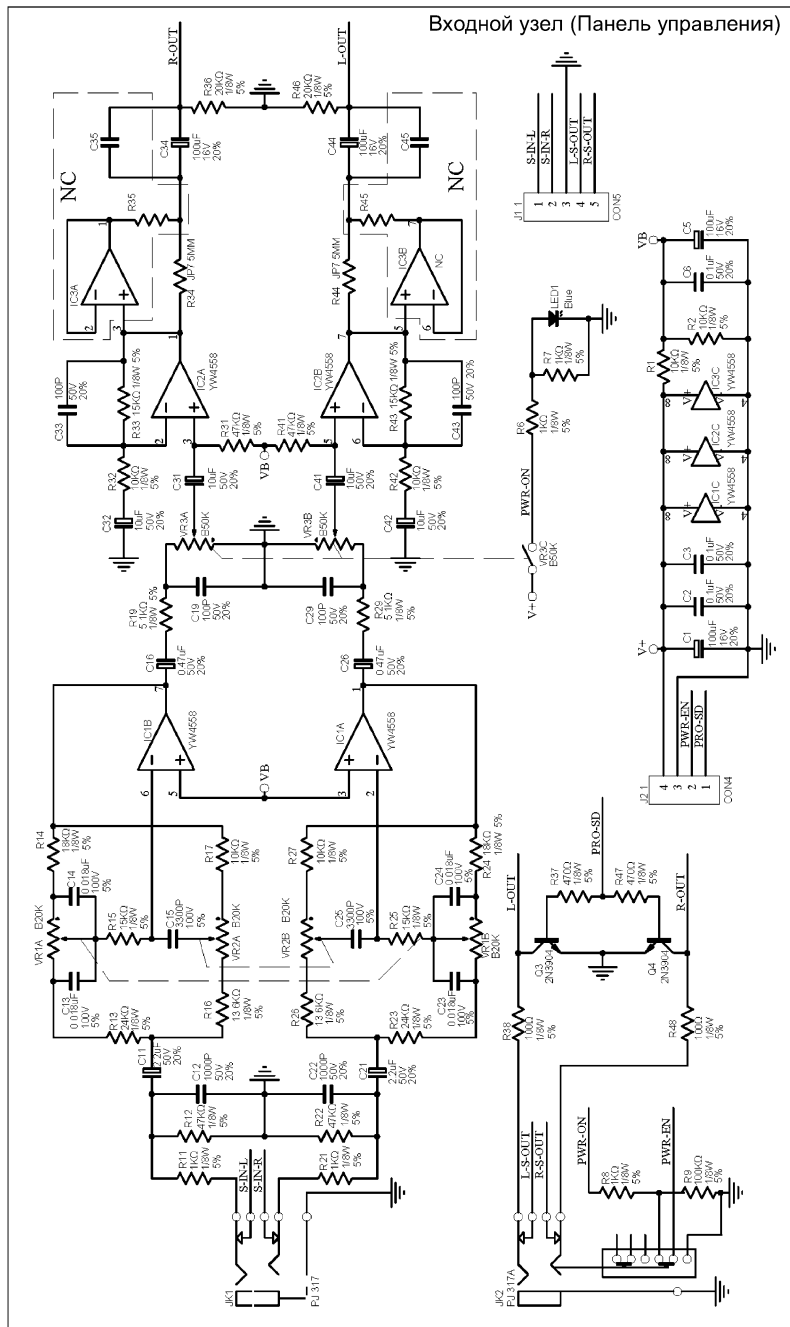
Амплитуду импульсов калибратора можно регулировать от 20 mV до $50V$ переключателем калибратора.

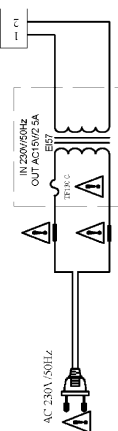
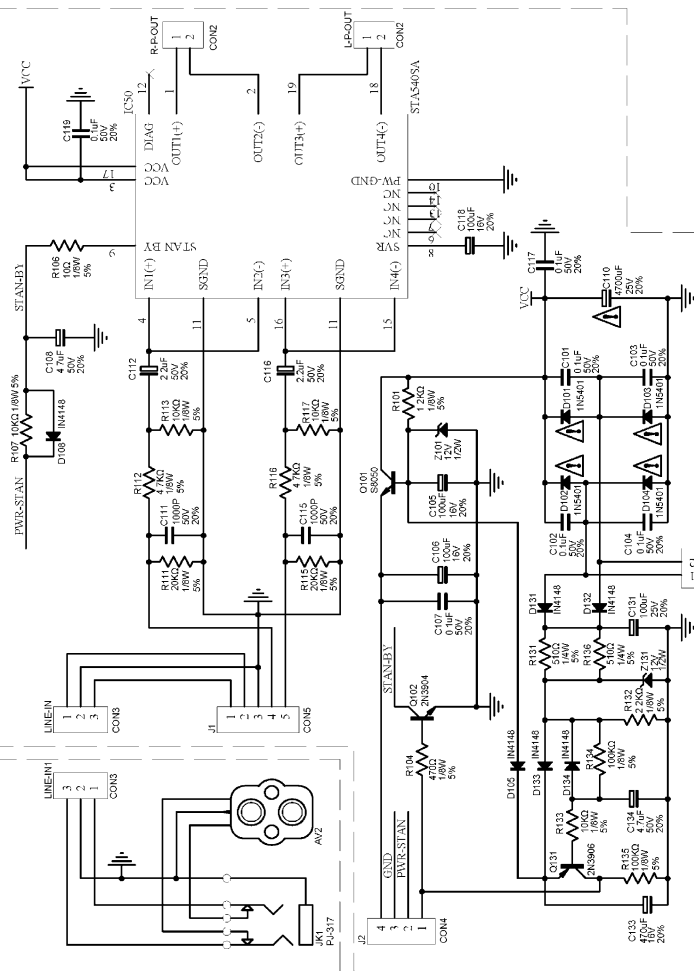
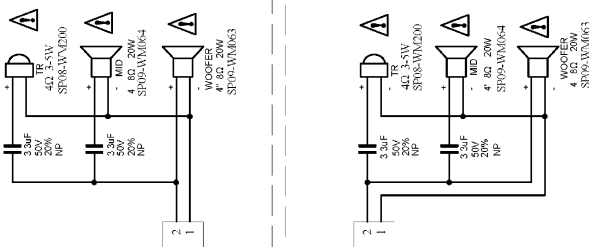
Продолжение следует...

Литература:

1. Радиоконструктор №8, 2007, с.42-43.

РЕМОНТ АКТИВНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА GENIUS SP-HF1800A





АКТИВНАЯ
КОМПЬЮТЕРНАЯ
АКУСТИЧЕСКАЯ
СИСТЕМА
GENIUS SP-700



