

РАДИО- КОНСТРУКТОР

ЯНВАРЬ, 2012

01-2012



РАДИО- КОНСТРУКТОР 01-2012

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

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

Учредитель – редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
«Роспечать».

Газеты и журналы» - 78787

По каталогу «Пресса России» - 88762

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

Почтовый адрес редакции -
160009 Вологда а/я 26
тел./факс - (8172)-51-09-63
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 30101810900000000644,
БИК 041909644.

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

Январь, 2012. (№1-2012) ЛР

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т3200 Выход 25.12.2011

В НОМЕРЕ :

радиосвязь

Коротковолновый приемник
прямого преобразования 2

аудио

УМЗЧ мощностью 100W 4

компьютер

Программатор PIC-контроллеров 6

начинающим

Как сделать печатную плату 10

справочник

Двухразрядные светодиодные
индикаторы «FYD» 13

источники питания

Блок питания с импульсным
стабилизатором 1,2...25В, 3А 18

автоматика, приборы для дома

Схемы электронных балластов
энергосберегающих ламп 22

Простой свето-акустический выключатель 24

Несколько «игрушек» для частного дома 26

Сигнализация с кнопочным управлением 35

автомобиль

Сигнализатор габаритных огней 38

ремонт

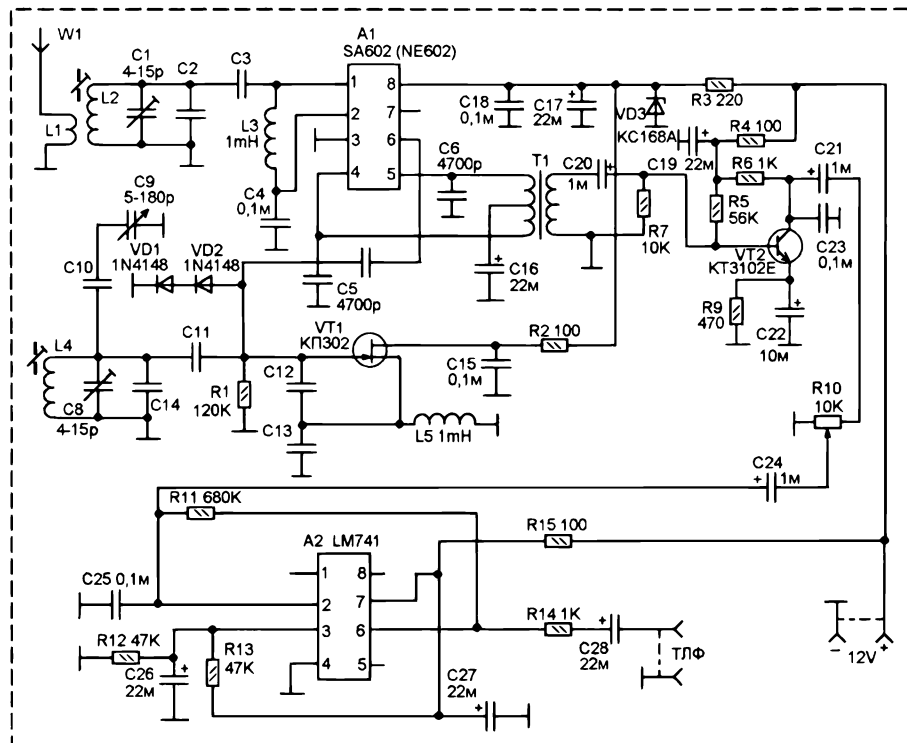
Карманная УКВ-радиостанция
MIDLAND-M24 (M48) 40

Китайский телевизор

Electronix FB-1426 (шасси KD-020) 44

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

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ



Этот несложный связной приемник можно использовать для приема SSB и CW радиостанций в любом из пяти диапазонов, — 80М, 40М, 30М, 20М и 15М, все зависит от параметров некоторых индуктивностей и емкостей. Схема — прямого преобразования. Сигнал из антенной системы поступает на входной контур L2-C1-C2 посредством катушки связи L1, расположенной на одном сердечнике с контурной катушкой L2. Подстроечным конденсатором C1 и сердечником L2 входной контур настраивают на середину диапазона или на наиболее интересную с точки зрения изготовителя приемника часть диапазона. Выделенный сигнал через конденсатор связи C3 поступает на вход симметричного смесителя на основе микросхемы A1 типа SA602 (или аналога NE602). Вход данной микросхемы симметричный, поэтому между двумя частями симметричного входа

включена индуктивность L2, сигнал подается на вход под выводом 1, а второй вход (под выводом 2) через емкость C4 заземляется на общий минус. Таким образом симметричный вход становится несимметричным, что позволяет ему работать с заземленным входным контуром.

Микросхема SA602 (NE602) имеет встроенную схему гетеродина, но здесь используется отдельный гетеродин на полевом транзисторе VT1, а собственный гетеродинный каскад A1 работает как буферный усилитель. Частота настройки задается контуром L4-C9-C10-C8-C14. Используемый переменный конденсатор C9 с избыточным перекрытием по емкости, поэтому последовательно ему включается дополнительная емкость C10, ограничивающая его перекрытие, так чтобы перекрытие приемника по частоте не сильно выходило за края диапазона

Таблица 1.

Диапазон	C12 и C13 пф.	C3 и C11пф	C2 пф	C10 пф	C14 пф	L1 вит.	L2 и L4 вит.
80M	1000	100	120	80	100	4	42
40M	560	56	68	30	56	3	32
30M	560	56	68	30	56	3	22
20M	220	27	62	15	56	2	18
15M	150	18	56	10	36	2	12

На буферный каскад гетеродинного входа микросхемы А1 частота гетеродина поступает с затвора транзистора VT1, то есть, с гетеродинного контура. Диоды VD1 и VD2 ограничивают и стабилизируют максимальную амплитуду сигнала гетеродина. Питание на гетеродин поступает через цепочку R2-C5. ПОС, необходимая для генерации создается емкостным трансформатором C12-C13.

Гетеродин и преобразователь частоты питаются через параметрический стабилизатор на стабилитроне VD3 и резисторе R3. Это необходимо для улучшения стабильности удержания настройки на станцию.

Симметричный выход микросхемы А1 нагружен на первичную обмотку низкочастотного трансформатора T1, имеющую отвод, заземленный через конденсатор C16. Первичная обмотка данного трансформатора совместно с конденсаторами C5 и C6 образует НЧ фильтр, подавляющий частоты выше 3000 Гц. Таким образом, при настройке на сигнал радиостанции, работающей SSB или CW на вторичной обмотке трансформатора T1 выделяется напряжение звуковой частоты и поступает через конденсатор C20 на предварительный усилитель на транзисторе VT2. Каскад выполнен по схеме с общим эмиттером. Рабочая точка транзистора устанавливается резисторами R5 и R6.

Усиленный сигнал ЗЧ поступает через регулятор громкости R10 на усилитель НЧ на операционном усилителе А2. Коэффициент усиления операционного усилителя А2 задается резистором R11. Резисторы R12 и R13 служат для создания нулевой точки, расположенной на половине напряжения питания. Это необходимо для того чтобы ОУ мог нормально работать при однополярном питании.

С выхода УНЧ сигнал поступает через разъем «ТЛФ» на высокоомные головные телефоны. Сюда можно подключить и низкоомные, но громкость звучания существенно понижается. Либо нужно предусмотреть дополнительный УМЗЧ, на вход которого подавать сигнал с выхода А2.

Все катушки, кроме L3 и L5 намотаны на

каркасах от контуров блоков УПЧИ старых ламповых телевизоров. Эти каркасы представляют собой пластмассовые трубки с резбовыми сердечниками из карбонильного железа. В каждом каркасе по два сердечника. Необ-

ходимо извлечь сердечники и распелить каркас на две части, затем ввернуть в каждую часть по одному сердечнику. Таким образом из одного каркаса получается два. Как сказано в начале статьи, этот приемник может работать в пяти диапазонах при соответствующих параметрах индуктивностей и емкостей. В таблице 1. приводятся данные для емкостей (в пФ) и для катушек (в числе витков). Катушки числом витков до 22-х включительно наматываются проводом ПЭВ 0,43. Для катушек с большим числом витков используется провод тоньше – ПЭВ 0,23. Все намотки выполняются виток к витку в один ряд. Катушка L1 наматывается на поверхность уже намотанной катушки L2.

Низкочастотный трансформатор T1 – переходной трансформатор (не путать с выходным!) от старого карманного транзисторного АМ-приемника. Можно использовать трансформатор от таких приемников как «Сокол», «Селга», «Альпинист», «Кварц» выпуска 60-80-годов, а так же конструкторов для сборки приемников «Юность», «Сверчок», «Малыш». Здесь вторичная обмотка (с отводом) работает как первичная, а первичная как вторичная. Автор использовал трансформатор T1 из набора «Юность». Из этого же набора и конденсатор переменной емкости.

Катушки L3 и L5 – готовые высокочастотные дроссели.

Микросхему SA602 можно заменить на SA612, NE602, NE612.

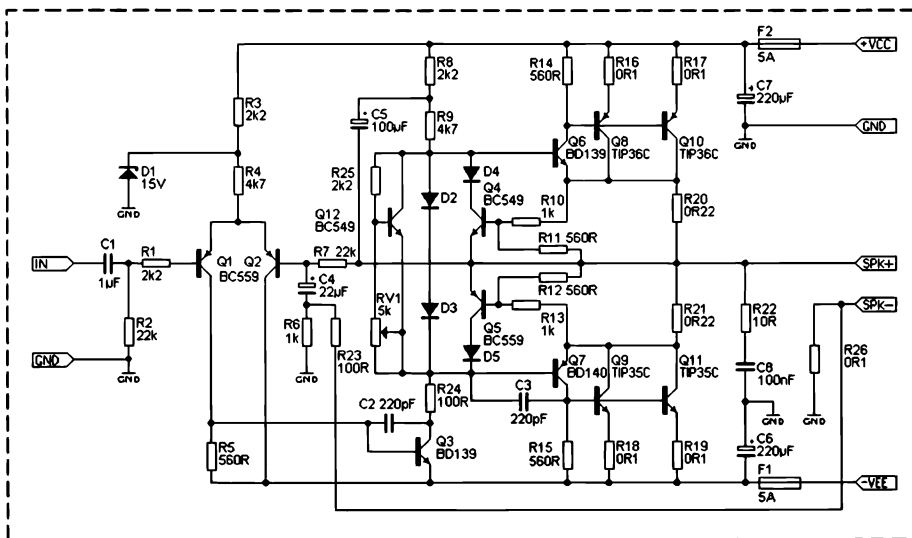
Операционный усилитель LM741 можно заменить практически любым операционным усилителем, например, КР140УД708, К140УД7, К140УД6, КР140УД608.

Диоды 1N4148 можно заменить на КД522. Стабилитрон КС168А – на любой стабилитрон на напряжение от 5 до 8 В.

Все конденсаторы должны быть рассчитаны на напряжение не ниже 12V.

Снегирев И.

УМЗЧ МОЩНОСТЬЮ 100W



Технические характеристики УМЗЧ:

1. Максимальная выходная мощность при работе с нагрузкой 4 Ом 100W.
2. Максимальная выходная мощность при работе с нагрузкой 8 Ом 60W.
3. Диапазон частот при неравномерности характеристики не хуже 3 dB и мощности 25W 14-100000 Гц.
4. Уровень шума не хуже -80 dB.
5. Постоянный потенциал выхода не более 0,04V.
6. КНИ при вых. мощности 50 W, нагрузке 8 Ом на частоте 1 kHz не более ... 0,04%.
7. Коэффициент усиления по напряжению при работе на нагрузку 8 Ом 36 dB.
8. Напряжение питания ±15... ±35V.

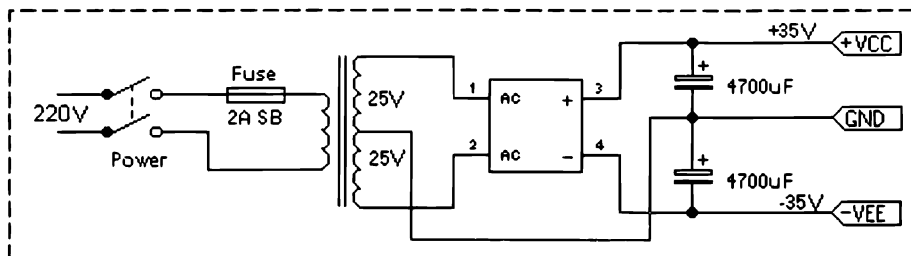
Принципиальная схема усилителя показана на рисунке выше. Для получения высокой мощности и снижения риска выхода из строя транзисторов выходного каскада в схеме выходного двухтактного каскада в каждом плече используется пара одинаковых транзисторов TIP36C и TIP35C, соответственно структуре. Для обеспечения равномерности токов через параллельно включенные транзисторы (которые могут иметь различия в параметрах) в эмиттерные цепи транзисторов включены уравнивающие резисторы R16-R17 и R18-R19. В схеме выходного каскада

имеется цепь обратной связи, регулирующая коэффициент усиления в зависимости от сопротивления подключаемой на выходе акустической системы. Датчиком сопротивления служит резистор R26 включенный последовательно акустической системе. Переменное напряжение с этого резистора поступает на базу Q2 через конденсатор C4. Эта схема предназначена для защиты выхода от короткого замыкания в нагрузке. Защита ограничивает выходной ток на уровне не более 8,5A. При наступлении такого тока нагрузки коэффициент усиления резко снижается. Контрольным значением, при котором происходит снижение усиления является переменное напряжение более 1V на резисторе R26.

Таким образом происходит защита от короткого замыкания в нагрузке и от перегрузки выходного каскада.

Входной сигнал поступает на один из входов дифференциального каскада на транзисторах Q1 и Q2. При этом второй вход используется для подачи сигнала ошибки.

Регулировка режима осуществляется регулирующим каскадом на транзисторе Q12 и резисторе RV1. Транзисторы Q4 и Q5 служат для стабилизации режима выходного каскада по постоянному току. Датчиками тока являются резисторы R20 и R21. Транзистор



Q12 практически должен быть размещен между радиаторов транзисторов выходного каскада так чтобы быть механически прижат между ними. Он является датчиком превышения температуры выходных транзисторов.

Ток покоя усилителя устанавливается на уровне 25 мА (резистором RV1).

В выходных каскадах можно использовать и другие мощные транзисторы, например, MJ15003 и MJ15004 соответственно, а также, TIP3055 и TIP2966, MJE3055 и MJE2955. Все резисторы R16, R17, R18, R19, R26 должны быть мощностью не ниже 5W, а резисторы R20 и R21 – не ниже 10W. В принципе R20 и R21 можно тоже использовать на 5W, но при работе на мощности близкой к максимальной они будут нагреваться, но в пределах допуска. Однако, в этом случае их нужно расположить подальше друг от друга и от радиаторов выходных транзисторов, чтобы не происходило их перегрева.

Все диоды – типа 1N4004 (или другие в пределах 1N4001-1N4007, важно чтобы все были одинаковы).

Транзисторы BC549 можно заменить на KT3102, а транзисторы BC555 – на KT3107.

На втором рисунке показана схема источника питания. Схема простая, на силовом низкочастотном трансформаторе без стабилизатора напряжения. Для стереофонического варианта используется готовый тороидальный трансформатор мощностью 300W, вырабатывающий вторичное напряжение $\sim 25V \pm 25V$ (то есть 50-вольтная обмотка с отводом от середины). Максимальный ток – 6А. Можно использовать и другой вариант, например, трансформатор на Ш-образном сердечнике или переделанный трансформатор от старого лампового цветного телевизора. В монофоническом варианте (если, например, этот УНЧ будет работать как УНЧ общего низкочастотного канала) мощность трансформатора и соответственно выходной ток обмотки может

быть в два раза ниже. Можно использовать трансформатор выходным напряжением ниже, усилитель работать будет, только максимальная мощность снижается. Но выбирать трансформатор с вторичными обмотками дающими более 27+27V не рекомендую, так как это может повредить выходной каскад.

Выпрямительный мост выполнен на диодах 10A02. Можно использовать любые другие выпрямительные диоды или мосты-сборки на постоянный прямой ток не ниже 8А и обратное напряжение не ниже 70V. Фильтрующие электролитические конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 50V. Желательно использовать емкость 10000 мкФ и более, но и 4700 мкФ вполне достаточно.

При налаживании желательно пользоваться мощным двухполярным лабораторным источником питания. Собранный усилитель с установленными радиаторами подключаете к этому источнику питания (усилитель без нагрузки, то есть, без акустических систем) и подаете питание где-то $\pm 15V$. После этого проверьте все детали на нагрев. Ничего не должно нагреваться. Наблюдайте по амперметру источника питания за потребляемым током и постепенно повышайте напряжение до $\pm 25V$. Если в какой-то момент ток начинает резко возрастать, – выключайте питание и проверяйте правильность монтажа. Если ток нарастает плавно и на немного, продолжайте повышать напряжение до $\pm 35V$. Постоянное напряжение на выходе должно быть не более 0,1V.

Измерьте токи коллекторов Q10 и Q11, это можно сделать измеряя напряжение на R20 и R21, ток должен быть 25 мА (напряжение на резисторах по 11-13mV). Установка резистором RV1.

Теперь подключите акустическую систему. Постоянное напряжение на ней не должно быть более 0,15V.

Если нагревается резистор R22 это говорит о самовозбуждении усилителя на ВЧ.

Монтаж выполнен на макетной печатной плате размерами 140x100 мм. Та часть платы где располагаются детали выходного каскада доработана, – просверлены отверстия большего диаметра, а площадь дорожек увеличена за счет спаивания соседних площадок припоем с наложением облученной оплетки от экранированного кабеля. Это в основном касается мест установки низкоомных мощных резисторов и проводников, идущих к выходным транзисторам. Эти проводники должны быть

наикратчайшими и выполнены толстым медным проводом (сечением не меньше 1 мм). Расположение деталей на плате очень близко к расположению их символов на принципиальной схеме. Можно сказать, при монтаже пользовался принципиальной схемой как монтажной. Разница в том, что низкоомные резисторы расположены повернуто на 90° по сравнению с тем как они показаны на принципиальной схеме.

Никитенко А.П.

ПРОГРАММАТОР PIC-КОНТРОЛЛЕРОВ

Сейчас существует много разработок радиолобительских устройств с применением PIC-контроллеров. Даже если Вы еще не освоили сам процесс написания программ для PIC, вы можете собирать уже разработанные кем-то конструкции, заноса готовую программу в контроллер. Но для этого нужно, во-первых, персональный компьютер, во-вторых, программатор. Желательно чтобы персональный компьютер был с COM-портом. Но даже если вы пользуетесь ноутбуком, у которого COM-порта нет и в помине, выйти из положения можно приобретя переходник-конвертер USB-COM.

Схема программатора (рис.1.) весьма проста, и практически представляет собой переходник для подключения микросхем к COM-порту персонального компьютера, плюс ключ для подачи напряжения, необходимого для программирования.

При работе с программой IC-PROG v1.05D (программу можно скачать на сайте <http://www.ic-prog.com>) данным устройством возможно программировать следующие микроконтроллеры:

PIC12C508,	PIC12C508A,	PIC12C509,
PIC12C509A,	PIC12CE518,	PIC12CE519,
PIC12C671,	PIC12C672,	PIC12CE673,
PIC12CE674,	PIC12F629,	PIC12F675,
PIC16C433,	PIC16C61,	PIC16C62A,
PIC16C62B,	PIC16C63,	PIC16C63A,
PIC16C64A,	PIC16C65A,	PIC16C65B,
PIC16C66,	PIC16C67,	PIC16C71,
PIC16C72,	PIC16C72A,	PIC16C73A,
PIC16C73B,	PIC16C74A,	PIC16C74B,
PIC16C76,	PIC16C77,	PIC16F72,
PIC16F73,	PIC16F74,	PIC16F76,

PIC16F77,	PIC16C84,	PIC16F83,
PIC16F84,	PIC16F84A,	PIC16F88,
PIC16C620,	PIC16C620A,	PIC16C621,
PIC16C621A,	PIC16C622,	PIC16C622A,
PIC16CE623,	PIC16CE624,	PIC16CE625,
PIC16F627,	PIC16F628,	PIC16F628A,
PIC16F648A,	PIC16C710,	PIC16C711,
PIC16C712,	PIC16C715,	PIC16C716,
PIC16C717,	PIC16C745,	PIC16C765,
PIC16C773,	PIC16C774,	PIC16F818,
PIC16F819,	PIC16F870,	PIC16F871,
PIC16F872,	PIC16F873,	PIC16F873A,
PIC16F874,	PIC16F874A,	PIC16F876,
PIC16F876A,	PIC16F877,	PIC16F877,
PIC18F242,	PIC18F248,	PIC18F252,
PIC18F258,	PIC18F442,	PIC18F448,
PIC18F452,	PIC18F458,	PIC18F1220,
PIC18F1320,	PIC18F2320,	PIC18F4320.

На схеме показан COM-разъем для связи с персональным компьютером (X2). На разъем X1 подается питание (стабильное напряжение 12V). Это напряжение подается на микроконтроллер для выполнения функции записи информации. Разъемы X3-X7 – это панельки для установки микроконтроллеров. Соответственно, X3 – панелька под 8-выводную микросхему, X4 – под 14-выводную, X5 – под 18-выводную, X6 – под 28-выводную и X7 – под 40-выводную. Соответственно, на схеме показаны только те выводы панелек, которые подключаются для выполнения процесса программирования. Все остальные выводы остаются никуда не подключенными.

Перед программированием микроконтроллер устанавливают в соответствующую панельку, при этом остальные панельки должны быть свободными.

Данная схема непосредственно связана с COM-портом персонального компьютера, поэтому при работе с ней необходимо

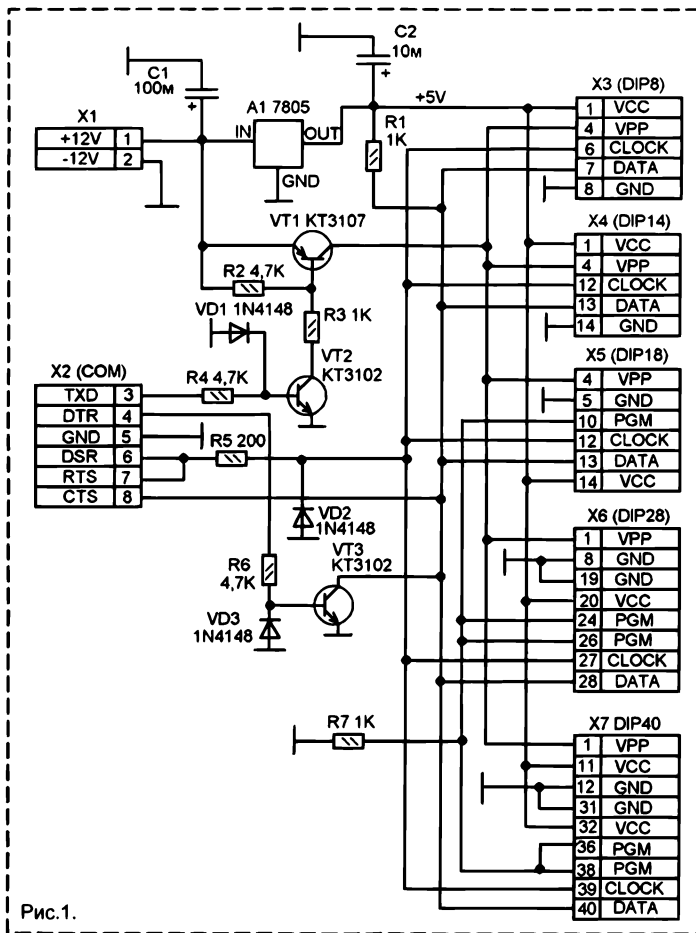


Рис.1.

соблюдать осторожность чтобы не повредить COM-порт компьютера. Микроконтроллер нужно устанавливать при выключенном питании как программатора, так и персонального компьютера.

Сборку программатора можно сделать на макетной печатной плате. Установить на неё все панельки, а с COM-портом компьютера соединить кабелем, так как COM-порт находится сзади компьютера и пользоваться в таком положении программатором иначе будет неудобно.

Для программирования необходимо установить на компьютер специальную программу IC-PROG, которая имеется в свободном доступе на сайте <http://www.ic-prog.com>.

Программа дается в виде архива, который нужно распаковать в специально созданную папку. В образовавшемся каталоге будет три файла, — icprog.exe (собственно программа), icprog.sys (драйвер для работы в Windows NT, 2000, XP. Этот файл должен всегда находиться в каталоге программы) и файл помощи icprog.chm. Вообще программа предназначена для Windows 98, но сейчас уже данной операционной системой почти никто не пользуется. Поэтому и дается драйвер для более новых ОС. Но и даже с этим драйвером она работает под Windows NT, 2000, поэтому перед запуском файла icprog.exe в Windows XP нужно установить его совместимость для работы с ОС Windows XP. Для этого нужно навести мышку на

icprog.exe и нажать правую кнопку. Затем перейти на «Свойства» и в появившемся окошке выбрать закладку «Совместимость», где установить «Запустить программу в режиме совместимости с Windows 2000».

Запустите файл icprog.exe. После запуска выберите «Setting» — «Options» — «Language» и установите язык «Russian». Далее нажмите «OK». Появится табличка с надписью «You need to restart IC-prog now», нажмите «OK» (рис.2.).

Программа перезапустится в русскоязычном режиме. Откройте «Настройки» и выберите «Программатор» (рис.3.). Открывается окно в котором нужно будет выбрать используемый COM-порт. Если у вашего компьютера

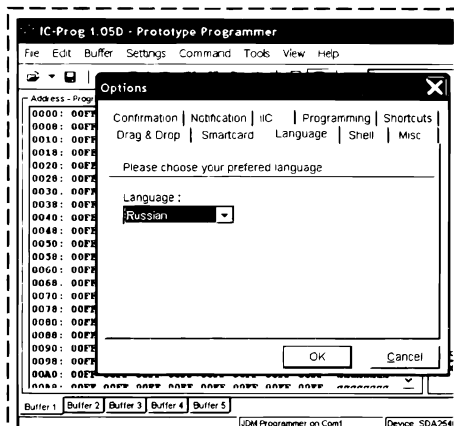


Рис.2



Рис.3.

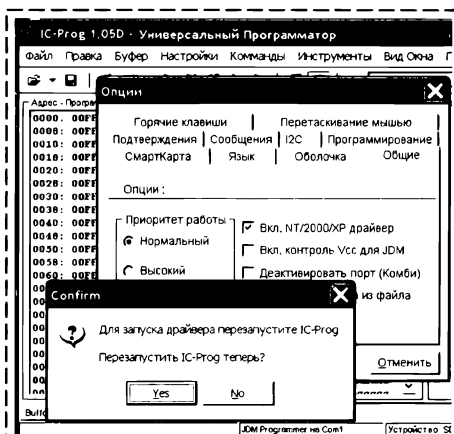


Рис.4.

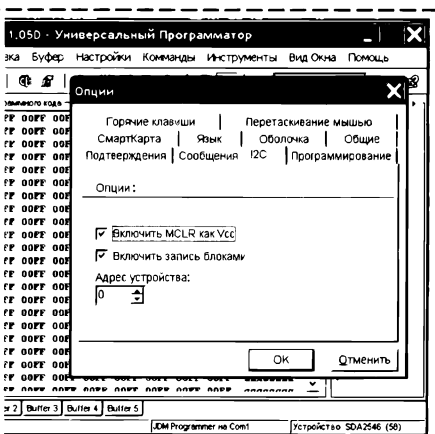


Рис.5.

только один COM-порт, то это соответственно Com1. В этом же окне, в выпадающем меню «Программатор» выберите JDM-programmer. В «Интерфейс» установите «Прямой доступ к портам». Задержку Ввода/Вывода установите где-то среднюю. Подтвердите установку нажатием на «ОК».

Далее, в «Настройках» – «Опции» выберите закладку «Общие». Установите галочку на пункте «Вкл. NT/2000/XP драйвер» и подтвердите выбор нажатием «ОК» (рис.4). Может появиться окно «Confirm» нажмните в нем «ОК». После этого драйвер установится и программа перезагрузится еще раз.

Снова войдите в «Настройки» – «Опции» и выберите вкладку «I2C», в ней установите галочки на пунктах «Включить MCLR как VCC» и «Включить запись блоками». Подтвердите выбор нажатием «ОК» (рис.5).

Теперь можно приступать к работе. Программатор должен быть подключен к соответствующему COM-порту, но источник питания (12V) пока выключен. Установите микросхему, которую нужно программировать в соответствующую панельку. Допустим, это микроконтроллер PIC16F870. Включите питание. Запустите IC-PROG, в выпадающем меню выберите микроконтроллер, который

будете программировать, например, PIC16F870 (рис.6).

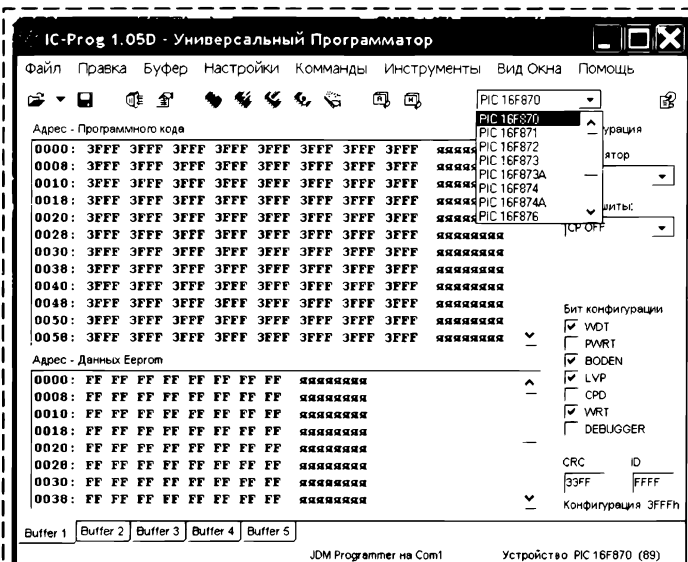


Рис.6.

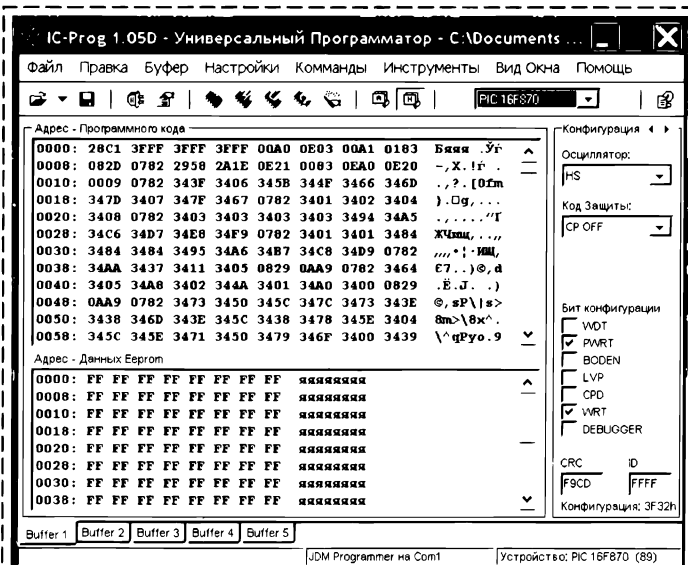


Рис.7.

Далее нужен файл с HEX-кодом. В IC-PROG нажмите «Файл» – «Открыть файл» (только не «Открыть файл данных»), далее найдите файл с HEX-кодом и выберите его. Если файл с расширением TXT, а не HEX нужно в строке типа файлов выбрать «Any File» иначе ваш файл не будет виден. После удачного выбора файла окошко программного кода заполняется информацией. А так же установите конфигурацию («фьюзы»), то есть, тип осциллятора, биты конфигурации. Они обычно указываются в тексте статьи. Если же они не указаны, то скорее всего они уже ведены в HEX-файле и устанавливаются автоматически (рис.7).

Теперь нужно нажать кнопку с изображением микросхемы, пораженной молнией («Программировать микросхему»). Времени уйдет не более минуты.

На этом программирование завершается. Закрываем программу, отключаем питание, выключаем компьютер и вынимаем микроконтроллер из панели.

Андреев С.

КАК СДЕЛАТЬ ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ

Опытным радиолюбителям этот вопрос может показаться смешным, а изложенное в данной статье – прописными истинами, и все же, несмотря на широкую изученность данного вопроса, я думаю повторение тоже необходимо, ну хотя бы для новых членов радиолюбительского сообщества.

Сначала необходимо подготовить рисунок печатных дорожек. Как развести печатную плату здесь обсуждаться не будет, предположим что рисунок уже есть, взят из журнала, интернета, или нарисован вами лично. Подготовка рисунка зависит от того каким способом предполагается нанести рисунок печатных дорожек на заготовку. Сейчас наиболее популярны три способа, – ручное рисование с помощью несмываемого маркера, способ «лазерного утюга» и фототрансферное на фоторезист.

Первый способ годится для несложных плат. Здесь конечным пунктом подготовки рисунка должно быть изображение на бумаге в масштабе 1:1, вид со стороны дорожек. Хорошо если уже есть бумажное изображение 1:1, например, в журнале «Радиоконструктор» в основном все платы 1:1. Но в других изданиях и особенно в интернете бывает не все так гладко. Если есть бумажное изображение в другом масштабе его нужно соответственно увеличить или уменьшить, например, с помощью копирования на ксероксе с масштабированием. Либо отсканировать в компьютер в графический файл и в каком-нибудь графическом редакторе (например, в Adobe Photoshop) привести размеры к 1:1 и распечатать на принтере. Это же касается и рисунков плат, полученных из интернета.

И так, бумажный рисунок 1:1 вид со стороны дорожек есть. Берем заготовку из фольгированного стеклотекстолита, немного зашкуриваем фольгу «нулевкой», накладываем на заготовку бумажный рисунок, прикрепляем его чтобы не двигался, например, скотч-лентой. И шилом или метчиком прокалываем бумагу в точках где должны быть отверстия, причем так чтобы остался отчетливо видный, но не глубокий след на фольге.

Следующий этап, – снимаем бумагу с заготовки. В отмеченных местах сверлим отверстия необходимого диаметра. Затем, глядя на рисунок дорожек, рисуем несмываемым маркером печатные дорожки и монтажные площадки. Рисовать начинаем с

монтажных площадок, а потом соединяем их линиями. Там где нужны толстые линии проводим маркером несколько раз. Или рисуем контур толстой линии, а потом плотно закрашиваем внутри.

Травление рассмотрим позже.

Второй способ радиолюбители обозвали «лазерным утюгом». Способ популярный, но весьма капризный. Необходимые инструменты, – лазерный принтер со свежим картриджем (заправленный картридж, по моему опыту, вообще не годится для этого дела), утюг бытовой обычный, весьма хитрая бумага.

И так, подготовка рисунка. Рисунок должен быть черным (без полутонов, цвета), в масштабе 1:1, и более того, он должен быть в зеркальном изображении. Всего этого можно добиться обработкой рисунка на ПК в каком-нибудь графическом редакторе. Выше указанный Adobe Photoshop вполне сгодится, хотя даже простейшая рисовашка Paint из стандартного набора Windows позволяет сделать зеркальное отображение.

Результатом подготовки рисунка должен быть графический файл с изображением в масштабе 1:1, черно-белый, без полутонов и цвета, который можно распечатать на лазерном принтере.

Другой вопрос, важный и тонкий, – о бумаге. Бумага должна быть плотная и в тоже время тонкая, так называемая, мелованная (обычная «для ксерокса» хороших результатов не дает). Где её взять? Вот это главный вопрос. В продаже она бывает только толстая – для фотография. А нам нужна тонкая. Помогите в почтовом ящике! Очень многие рекламные буклеты сделаны именно на такой бумаге, – тонкая, гладкая, глянцевая. На наличие цветных картинок внимания не обращайтесь, – нам они никак не помешают. Впрочем, нет, если печать сделана некачественно, то есть, картинки печатают пальцы, – такая рекламная продукция нам не подойдет.

Дальше печатаем свой файл на этой бумаге и смотрим что получилось. Как я уже сказал выше, принтер должен быть со свежим картриджем (и барабаном, если барабан отдельно от картриджа). В установках принтера нужно выбрать режим печати с наибольшей плотности отпечатка, в разных принтерах этот режим называется по-разному, например, «Яркость», «Dark»,

«Контрастность». И никаких экономических или черновых (в смысле, «черновики») режимов. Все это необходимо так как нужен плотный и равномерный рисунок, с дорожками изображенными достаточно толстым слоем тонера без прерываний, светлых полос, которые могут быть при работе изношенного барабана картриджа. В противном случае рисунок будет неравномерным по толщине тонера и это приведет к тому что на готовой плате в этих местах будут прерывания дорожек.

Печатаем рисунок, вырезаем ножницами так чтобы было немного по краям лишнего, накладываем рисунок на заготовку тонером к фольге, а лишнее заворачиваем под плату так чтобы эти части были прижаты платой лежащей на столе и не давали рисунку перемещаться. Берем обычный утюг без отпаривания разогреваем его до максимальной температуры. Плавно приглаживаем, не допуская смещения рисунка. Не переусердствуйте, так как от излишнего давления тонер размажется и некоторые дорожки сольются. Плохо обработанные кромки заготовки также не дадут хорошо пригладить тонер к заготовке.

В общем, суть процесса в том, что тонер лазерного принтера плавится и при расплавлении прилипает к фольге.

Теперь ждем пока заготовка остывает. Как остынет кладем минут на 10-15 в посуду с теплой водой. Мелованная бумага размякнется и начинает отставать от платы. Если бумага не отстает, аккуратно пытаемся скатать бумагу пальцами рук под струей воды. На заготовке будет видна разводка покрытая тонким слоем лохматой бумаги. Сильно стараться скатать всю бумагу не нужно, так как можно таким усердием содрать и тонер с фольги. Важно чтобы лохмотья бумаги не висели, а между дорожками бумаги не должно быть вообще.

Третий способ, – фотозакспонирование на слой фоторезиста. Фоторезист продается в магазинах радиодеталей. Обычно прилагается инструкция. Следуя этой инструкции нужно нанести фоторезист на заготовку, и когда он будет готов проэкспонировать на него рисунок разводки платы. Затем обработать специальным раствором – проявителем. Освещенные участки смываются, а на неосвещенных останется пленка.

Рисунок должен быть подготовлен так же как и для «лазерного утюга», но печатать нужно на прозрачной пленке для принтера. Эту пленку накладывают на обработанную фоторезистом заготовку (тонером к заготовке)

и экспонируют согласно инструкции. Данный способ сложен, требует наличия фоторезиста, проявляющего раствора и строго соблюдения инструкции, но он позволяет получить разводку практически заводского качества. К тому же, принтер не обязательно должен быть лазерным, – подойдет и струйный, при условии что печатать будете на прозрачной пленке для струйных принтеров.

Экспонируя пленку всегда нужно накладывать на заготовку стороной на которое тонер, прижимать стеклом для ровности прилегания. Если прилегание будет неплотным, или положить пленку другой стороной изображение получится некачественным так как дорожки расплывутся из-за нарушения фокуса.

Теперь о травлении. Несмотря на множество альтернативных способов травления наиболее эффективно старое доброе «хлорное железо». Это раньше его было не достать, а сейчас продается в баночках практически в любом магазине радиодеталей.

Нужно сделать раствор хлорного железа, на баночке обычно есть инструкция сколько содержимого баночки на сколько воды. Практически получается на стакан воды четыре чайные ложки с горкой порошка. Хорошенько перемешиваем. При этом может происходить сильное тепловыделение и даже вскипание на поверхности с произойти разбрызгиванием, так что действуйте осторожно.

Травить удобнее всего в ванночке для фотопечати, но можно и в обычной керамической тарелке (в металлической миске нельзя ни в коем случае!). Плата должна быть расположена дорожками вниз и находиться в подвешенном состоянии. Я просто кладу в тарелку или ванночку четыре маленихих специально подготовленных с помощью напильника осколочка обычного строительного кирпича, так чтобы плата лежала уголками на них.

Теперь остается только налить раствор в эту емкость и аккуратно положить плату на эти подпорки. Некоторые предпочитают класть плату на поверхность раствора так чтобы её удерживало поверхностное натяжение воды, но мне такой способ не нравится потому что плата тяжелее воды и при любом даже незначительном сотрясении потонет.

В зависимости от концентрации и температуры раствора травление занимает от 10

мин до 1 часа. Для ускорения процесса травления можно создать вибрацию, например, рядом на стол положить работающий электромоторчик. А подогревать раствор можно обычной лампой накаливания (поставив ванночку под настольную лампу).

Необходимо отметить, что остатки мела (от мелованной бумаги) на тонере вступают в реакцию с раствором хлорного железа, образуются пузырьки, которые препятствуют травлению. В таком случае нужно периодически вынимать плату и промывать водой.

Кроме наиболее удобного и эффективного по моему мнению способа травления в растворе хлорного железа существуют и другие варианты. Например, травление в азотной кислоте. Травление происходит очень быстро, и с выделением теплоты. Раствор азотной кислоты должен быть концентрацией не более 20%. После травления, чтобы нейтрализовать кислоту, необходимо промывать плату раствором питьевой соды. Способ дает быстрое травление, но имеет и много недостатков. Во-первых, если заготовку немного переждать могут быть сильные подтравы дорожек. А во-вторых, и это самое важное, способ очень опасный для здоровья. Кроме того что сама азотная кислота может вызвать химические ожоги при попадании на кожу, так еще и при травлении выделяет ядовитый газ – окись азота. Так что данный способ я очень не рекомендую.

Еще один способ – травление в растворе смеси медного купороса и поваренной соли. Данный способ активно применялся в «до перестроечные времена», когда хлорное железо, как и многое другое, отсутствовало в свободной продаже, а вот удобрения для огорода были относительно доступны. Последовательность приготовления раствора такова, – сначала наливаете в ванночку из пластмассы или стекла, керамики воду. Затем насыпаете поваренную соль из расчета две столовые ложки на стакан воды. Размешиваете немаetalлической палочкой до полного растворения соли, и добавляете медный купорос из расчета – одна столовая ложка на стакан воды. Снова размешиваете. Погружаете в раствор плату. Фактически травление происходит в поваренной соли, а медный купорос работает как катализатор. Главный недостаток такого способа, – очень длительное травление, которое может быть от нескольких часов и доходить до суток. Немного ускорить процесс можно подогревая раствор до 60-70°C. Часто оказывается что

одной порции недостаточно на всю плату и раствор приходится выливать и готовить снова и снова. Этот способ по всем параметрам уступает травлению в хлорном железе, и его можно рекомендовать только если хлорное железо приобрести невозможно.

Травление в электролите для автомобильных аккумуляторов. Электролит стандартной плотности нужно разбавить водой в полтора раза. Затем добавляют 5-6 таблеток перекиси водорода. Травление происходит по скорости примерно так же как в растворе хлорного железа, но присутствуют все те же минусы, что и при травлении в азотной кислоте, так как электролит представляет собой водный раствор серной кислоты. Попадание на кожу приводит к ожогам, в процессе травления выделяется ядовитый газ.

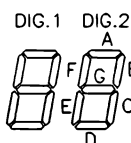
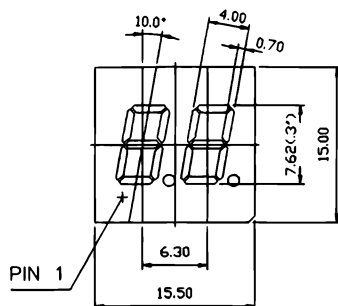
После травления нужно удалить краску, фоторезист или тонер с поверхности печатных дорожек. Рисунок маркером легко удаляется практически любым растворителем для красок, или спиртом, бензином, одеколоном. Фоторезист можно удалить уайт-спиртом или ацетоном. А вот тонер самый стойкий к химии материал. Его только счищать механически. При этом нужно не повредить сами дорожки.

Очищение от краски (тонера, фоторезиста) заготовку нужно промыть водой, просушить и перейти к сверлению отверстий. Диаметр сверла зависит от диаметра нужного отверстия. Сверла – для металла. Сверить мне лично удобнее всего компактной аккумуляторной дрелью-шуруповертом. При этом плату я располагаю вертикально, привинтив её шурупами к деревянному бруску, закрепленному в тисках. Дрель перемещая горизонтально опираясь рукой о стол. Но на маленьком сверлильном станке конечно будет лучше. Многие пользуются миниатюрными бурями для гравировки, но у меня такого оборудования нет.

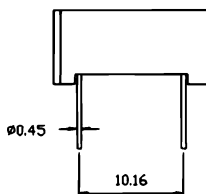
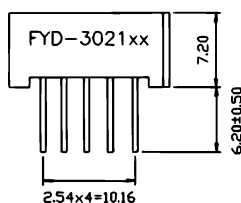
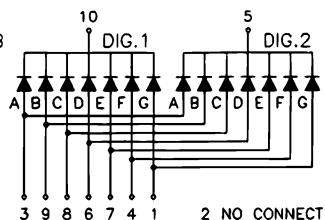
Кстати, питать дрель-шуруповерт можно и от лабораторного источника питания, предварительно сняв аккумулятор, подавая напряжение прямо на контакты («крокодилами»). Это удобно тем что без аккумулятора дрель значительно легче, ну, плюс аккумулятор не разряжается или можно пользоваться инструментом с неисправным аккумулятором.

Ну вот плата и готова.

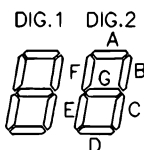
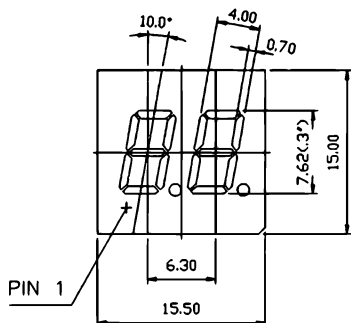
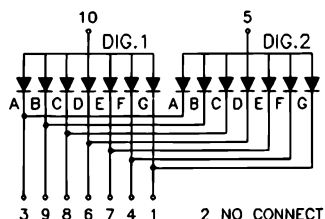
Андреев С.



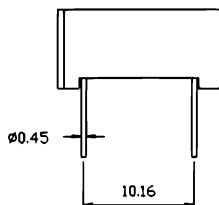
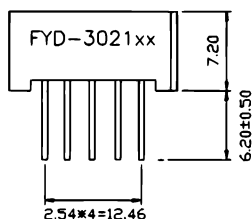
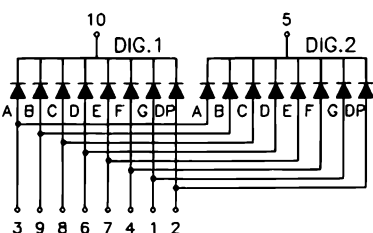
FYD-3021Ax



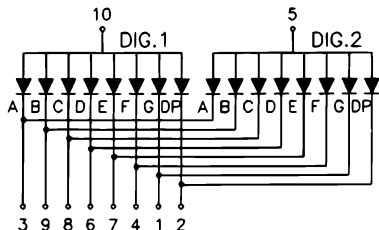
FYD-3021Bx

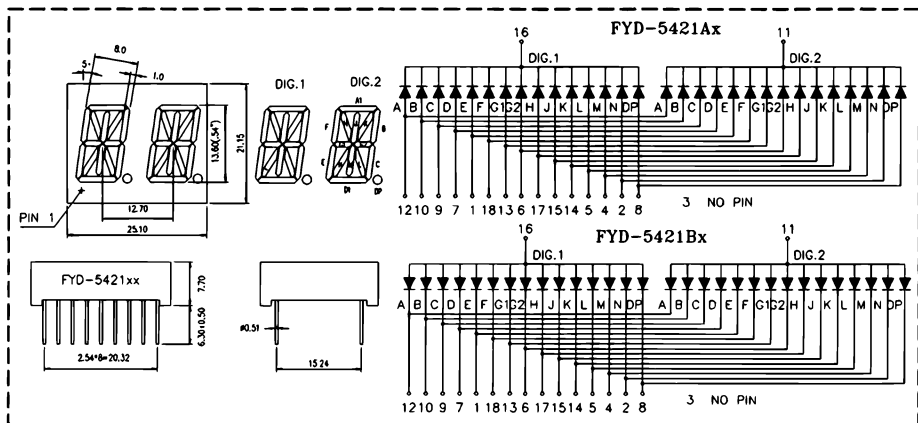
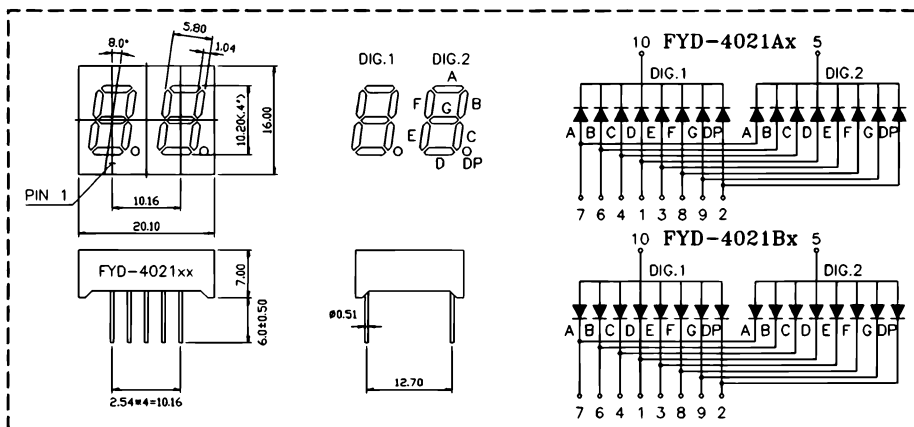
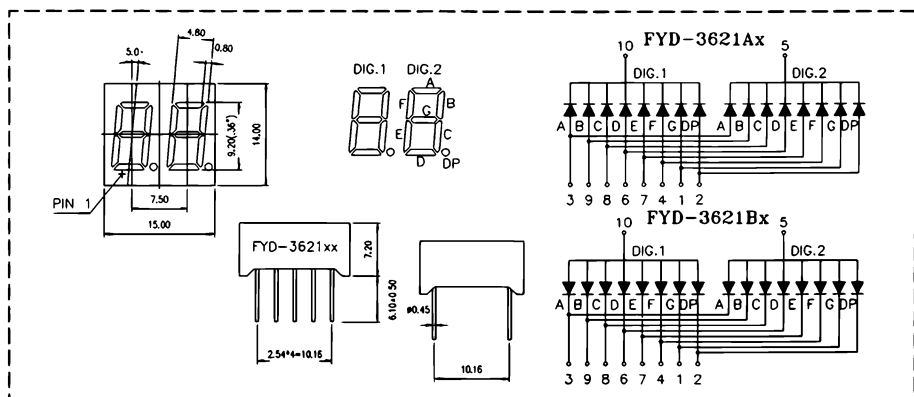


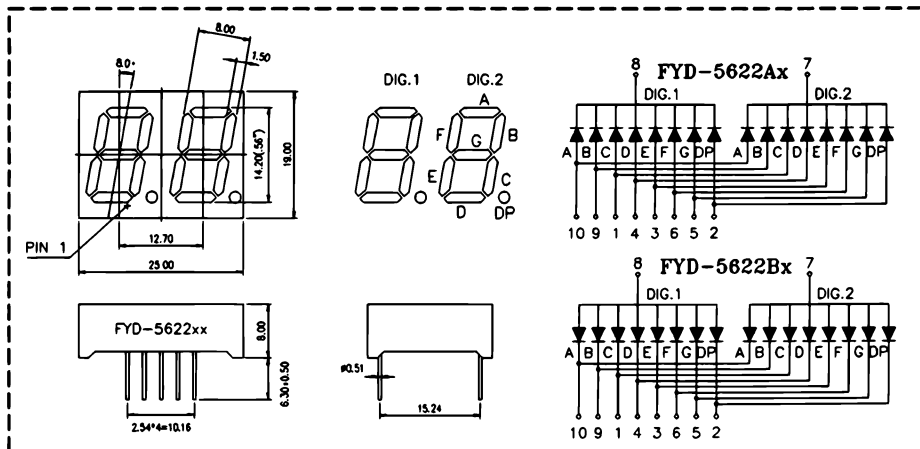
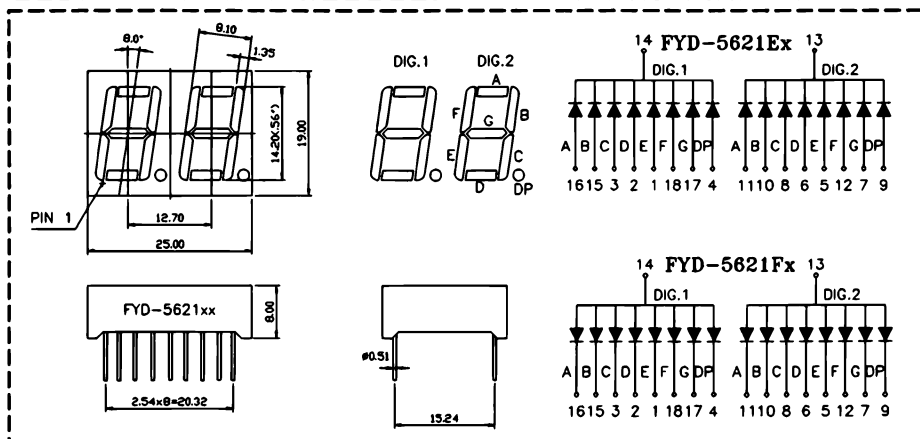
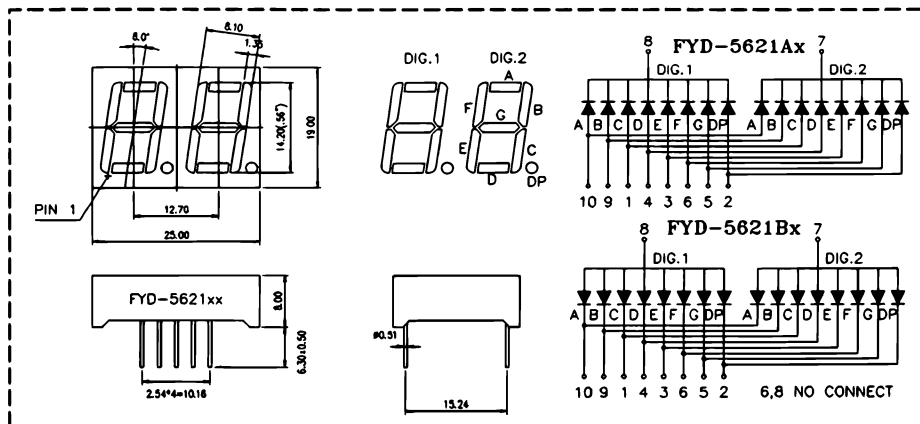
FYD-3021Cx

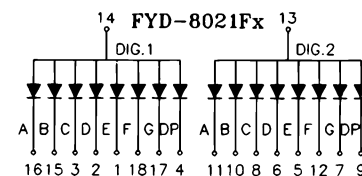
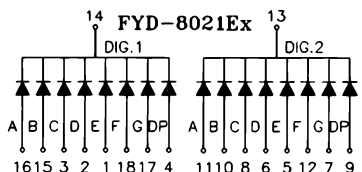
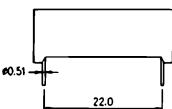
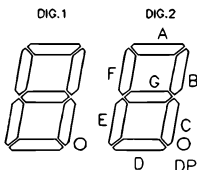
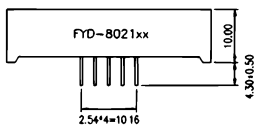
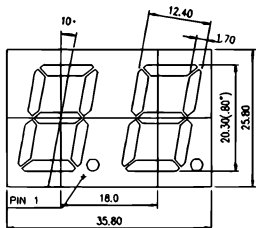
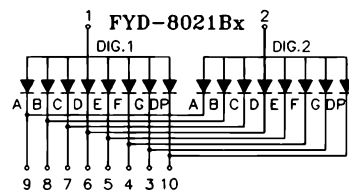
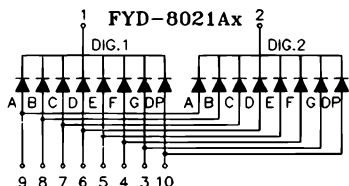
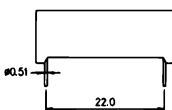
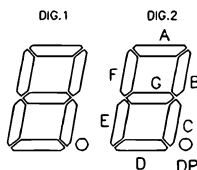
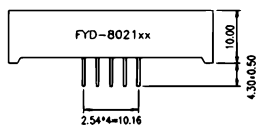
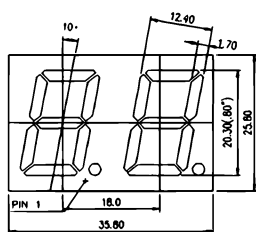
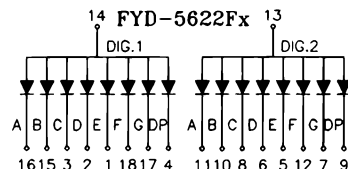
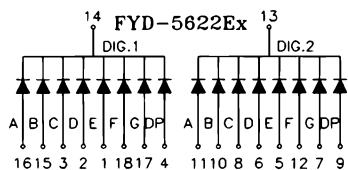
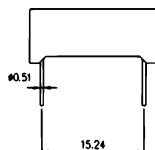
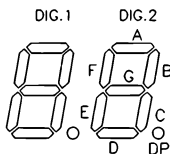
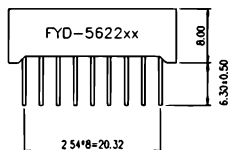
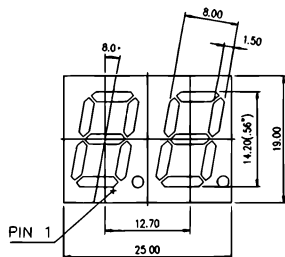


FYD-3021Dx









Цвет свечения		Материал	Пиковая длина волны (λ_p)	Протяженность спектра ($\Delta\lambda_{1/2}$)	Прямое напряж. (V)		Интенсивность свечения (Iv)
					Тип	Max	
H	Red	GaP	700nm	90nm	2.20	2.50	5.0
S, SR	Hi Red	AlGaAs,SH	660nm	20nm	1.80	2.20	15-20
D	Super Red	AlGaAs,DH	660nm	20nm	1.80	2.20	20-30
LR	Ultra Red	AlGaAs,DDH	660nm	20nm	1.90	2.40	26-38
HR	HE Red	GaAsP	640nm	45nm	1.90	2.40	50-80
E	Orange	GaAsP	630nm	35nm	2.10	2.50	10-20
A	Amber	GaAsP	610nm	35nm	2.10	2.50	15-20
Y	Yellow	GaAsP	590nm	35nm	2.10	2.50	15-20
G	Green	GaP	570nm	30nm	2.20	2.50	14-18
Ultra brightness							
UH R	Ultra Hi Red	AlGaInP	645nm	20nm	2.10	2.50	80-150
UE	Ultra Orange	AlGaInP	630nm	20nm	2.10	2.50	180-210
UA	Ultra Amber	AlGaInP	610nm	20nm	2.10	2.50	90-120
UY	Ultra Yellow	AlGaInP	590nm	20nm	2.10	2.50	150-200
UG	Ultra Green	AlGaInP	570nm	30nm	2.20	2.50	60-100
PG	Ultra Pure Green	InGaN	520nm	36nm	2.80	3.80	260-310
BG	Ultra Blue Green	InGaN	505nm	36nm	2.80	3.80	260-310
B	Blue	InGaN	430nm	30nm	2.80	3.80	10-20
UB	Ultra Blue	InGaN	470nm	30nm	2.80	3.80	80-90
			460nm	30nm	2.80	3.80	80-90
V	UV	InGaN	405nm		2.80	3.80	5-8
W	White	InGaN	X=0.29,y=0.30		2.80	3.80	180-200
U W	Ultra White	InGaN	X=0.29,y=0.30		2.80	3.80	180-200
Segment-to-Segment Luminous Intensity ratio(Iv-M)						1.5:1	

Указанные в таблице параметры свечения при прямом токе через сегмент 20mA.

Максимальный прямой ток через сегмент 30mA.

Максимальная мощность 100mW.

Импульсный ток через сегмент может достигать 150 mA при длительности импульса 0,1 mS, частоте 1 kHz.

Диапазон рабочих температур -40...+85°C.

Максимально допустимое обратное напряжение через сегмент 5 V.

Обратный ток при обратном напряжении не более 5V составляет не более 30µA.

БЛОК ПИТАНИЯ С ИМПУЛЬСНЫМ СТАБИЛИЗАТОРОМ 1,2...25В, 3А

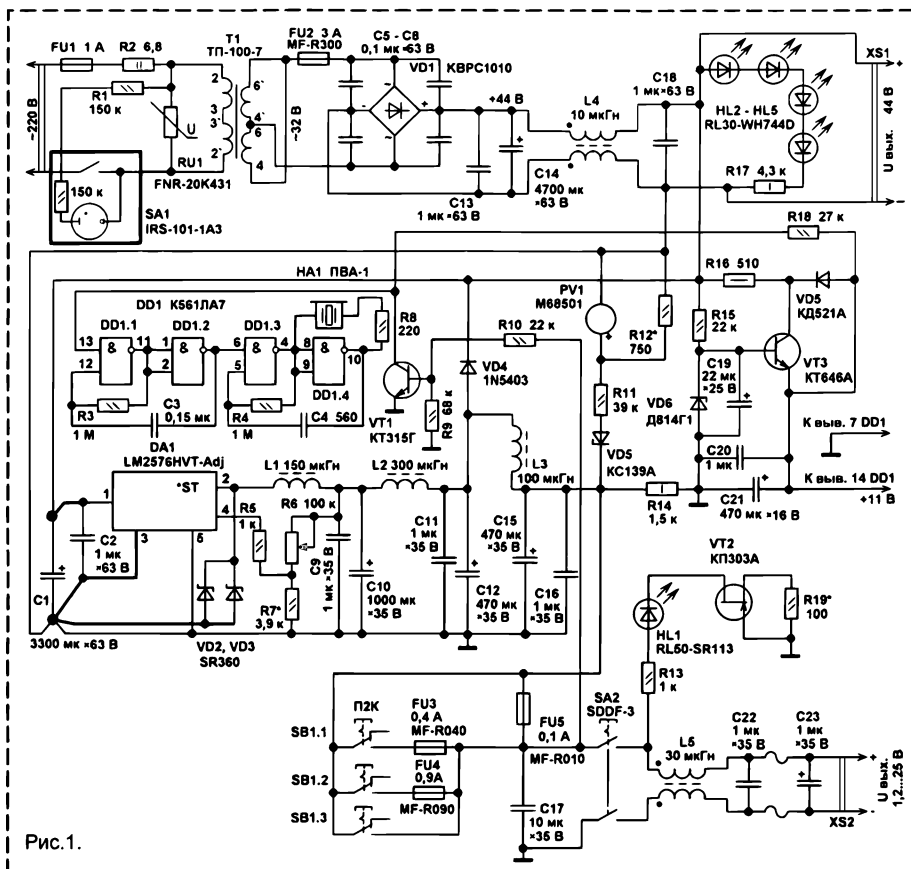
Современные интегральные микросхемы импульсных стабилизаторов напряжения позволяют создавать простые, надёжные, компактные и экономичные конструкции блоков питания, практически не требующие сложной настройки. Импульсные стабилизаторы отличаются от линейных более высоким КПД при большой разнице входного и выходного напряжений. Мощный лабораторный блок питания с импульсным стабилизатором напряжения, оснащённый узлом защиты от перегрузки на самовосстанавливающихся предохранителях и звуковым сигнализатором наличия короткого замыкания или перегрузки его выхода. Устройство собрано с применением популярной интегральной микросхемы типа LM2576HVT-Adj, представляющей собой импульсный регулируемый импульсный стабилизатор напряжения постоянного тока. Микросхема LM2576HVT-Adj способна отдавать ток в нагрузку до 3 А. Максимальное входное напряжение постоянного тока может быть до 63 В, минимальное выходное напряжение 1,2 В. КПД стабилизатора при максимальном токе нагрузки около 85 %. Этот блок питания оснащён эффективной системой фильтрации выходного напряжения от шумов и сетевых помех, что позволяет питать от него различные звуковоспроизводящие, теле и радиоприёмные устройства.

Принципиальная схема блока питания представлена на рис. 1. Выходное напряжение блока питания, собранного по этой схеме, можно регулировать от 1,2 до 25 В. Максимальный допустимый ток подключаемой нагрузки может достигать 3 А во всём диапазоне выходных напряжений. Размах пульсации выходного напряжения не превышает 20 мВ при максимальном токе нагрузки. Напряжение сети переменного тока поступает на первичную обмотку силового понижающего трансформатора Т1 через замкнутые контакты выключателя питания SA1, плавкий предохранитель FU1 и резистор R2. Варистор RU1 защищает устройство от всплесков напряжения сети. Резистор R2 уменьшает вероятность повреждения варистора. Со вторичной обмотки трансформатора Т1 снимается пониженное до 32 В напряжение переменного тока, которое поступает на мостовой выпрямитель VD1. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживаются оксидными

конденсаторами большой ёмкости C14 и C1. Фильтр C13L4C18 снижает уровень сетевых помех, а также устраняет возможность

проникновения в сеть высокочастотных помех от работающего импульсного преобразователя. Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU2 защищает трансформатор и мостовой выпрямитель от перегрузки. Выпрямленное отфильтрованное напряжение поступает на вход интегральной микросхемы DA1, вывод 1. Выходное напряжение импульсного стабилизатора регулируют переменным резистором R6. Дроссель L1 — накопительный. Установка двух диодов Шотки VD2, VD3, включённых параллельно, повышает надёжность стабилизатора при его работе на максимально допустимом токе нагрузки. Трёхзвенный фильтр низких частот на дросселях L2, L3, L5 и конденсаторах их обвязки сглаживает пульсации и уменьшает уровень шумов выходного напряжения. Светодиод HL1 индицирует наличие выходного напряжения. Полевой транзистор VT2 работает как генератор стабильного тока, что обеспечивает стабильную яркость свечения HL1 при изменении выходного напряжения. Диод VD4 и резистор R5 защищают микросхему DA1 от повреждения. Резистор R14 выполняет роль нагрузки стабилизатора напряжения.

Выходное регулируемое стабилизированное напряжение подаётся на гнездо XS2. Чтобы этот блок питания можно было использовать в качестве лабораторного, на его выходе установлен модуль защиты на самовосстанавливающихся предохранителях FU3 — FU5. Когда контакты на одной из кнопок переключателя SB1 не замкнуты, ток протекает через самый слаботочный предохранитель FU5 на номинальный рабочий ток 0,1А. Соппротивление этого предохранителя в холодном состоянии около 3 Ом. При замыкании контактов кнопки SB1.1 параллельно ему подключается самовосстанавливающийся предохранитель FU3, рассчитанный на номинальный рабочий ток 0,4 А, имеющем сопротивление в холодном состоянии 0,6 Ом. При замыкании контактов кнопки SB1.3 параллельно FU5 подключается предохранитель FU4 на ток 0,9 А сопротивлением 0,1 Ом. При двукратной перегрузке время срабатывания самовосстанавливающихся предохранителей будет около 30 с, при четырёхкратной не более 3 с. При замыкании контактов кнопки SB1.3 защита нагрузки и



узлов БП от перегрузки обеспечивается встроенными средствами защиты микросхемы LM2576HVT-Adj и предохранителем FU2. В этом случае, выходное сопротивление БП будет не более 50 мОм. С помощью выключателя SB2 с двумя группами контактов можно полностью отключить нагрузку от блока питания, что позволяет производить с ней различные манипуляции с минимальным риском повредить чувствительные к статическому электричеству и утечкам сетевого напряжения радиодеталей. Нестабилизированное напряжение около 44 В постоянного тока подаётся на гнездо XS1, может быть использовано для питания других стабизаторов напряжения, УМЗЧ, осветительных ламп накаливания на рабочем напряжении 36 В общей мощностью 60...90 Вт.

электропаяльников на рабочее напряжение 42 В мощностью 40 Вт.

На стрелочном микроамперметре PV1 собран вольтметр выходного напряжения БП. Стабилитрон VD5 необходим для линей- ризации шкалы вольтметра. Светодиоды HL2 – HL5 белого цвета свечения подсвечивают шкалу вольтметра. На КМОП микросхеме DD1 собран узел звукового сигнализатора наличия короткого замыкания на выходе XS3. Когда в нагрузке или на выходе БП нет короткого замыкания, транзистор VT1 открыт, на одном из входов DD1.1 лог. 0, сигна- лизатор заторможен. При возникновении КЗ транзистор VT1 закрывается, на выв. 13 DD1.1 поступает лог. 1, генератор низкочас- тотных импульсов, реализованный на DD1.1, DD1.2 запускается, что приводит к периоди-

ческому запуску звукового генератора, реализованному на DD1.3, DD1.4. Пьезокерамический излучатель звука HA1 начинает издавать громкие прерывистые звуковые сигналы частотой около 2 кГц, следующие с частотой 4 Гц. Микросхема DD1 получает питание напряжением 11 В от параметрического стабилизатора, собранного на транзисторе VT3, стабилитроне VD6 и элементах их обвязки. Дiod VD5 защищает транзистор VT3 от повреждения обратным напряжением.

На месте понижающего трансформатора применён силовой трансформатор типа ТП-100-7. Используемые вторичные обмотки, намотанные на обоих каркасах, соединяют параллельно, как показано на принципиальной схеме. На его месте можно применить любой трансформатор с габаритной мощностью не менее 90 Вт и напряжением холостого хода на вторичной обмотке 30...33 В при сетевом напряжении 220 В [2]. Дроссели L1 – L3 намотаны самодельным литцендратом, состоящим из 27 жил провода ПЭВ-2 диаметром 0,23 мм. Дроссель L1 содержит 36 витков в два слоя на двух склеенных вместе кольцах K32x20x9 из феррита HM3000. Это будет около 2 метров провода. Перед намоткой обмотки острые кромки колец заступляют, кольцо оборачивают четырьмя слоями лакоткани или ПВХ изоляционной ленты. В кольцах для этого дросселя необходимо сделать алмазной дисковой пилой сквозной пропил шириной 2 мм. При работе алмазной пилой делайте перерывы для охлаждения кольца и пилы. Прорезь можно пропилить и обычной ножовкой по металлу, одного ножовочного полотна хватит не более чем на распил 1...2 кольца. Кольца поштучно зажимают в тисках через резиновые прокладки, работу по пропилю немагнитного зазора проводят в защитных очках. Между слоями обмотки прокладывается два слоя лакоткани или ПВХ изолены. Дроссель L2 намотан на кольце K28x16x9 из феррита M2500HMC1, содержит 13 витков. Этот дроссель можно изготовить также, как и дроссель L1, что улучшит качество фильтрации пульсаций выходного напряжения при большом токе нагрузки, но немного увеличит выходное сопротивление блока питания и габариты монтажа. Дроссель L3 содержит 10 витков на кольце K20x12x6 из феррита M2000HM. Вместо такого дросселя можно установить такой же дроссель, как и L1 или L2. Двухобмоточные дроссели L4, L5 содержат по 3...5 витков сложенного вдвое монтажного провода с сечением по меди не менее 1 мм на кольцах K20x12x6 из

низкочастотного феррита M2000HM. Таким же проводом выполняют все силовоточные цепи стабилизатора напряжения. Дроссель L1 и диоды Шотки устанавливают на расстоянии не менее 3 см от DA1 и R5 – R7.

Переменный резистор R6 типа СП4-2М. Провод, идущий от этого резистора к резистору R5 должен быть экранированным. Остальные резисторы типов МЛТ, С1-4, С1-14, С2-23, С2-33. Варистор RU1 типа FNR-20K431 можно заменить на FNR-20K471, FNR14K431, FNR-14K471, MYG20-431 или аналогичным. Конденсаторы C1, C10, C12, C14, C15, C19, C21 — оксидные алюминиевые малогабаритные импортные аналоги K50-35, K50-68. Конденсатор C23 — SMD танталовый, монтируется в штекере питания. Остальные конденсаторы можно установить керамические или малогабаритные плёочные на рабочие напряжения не менее указанных на принципиальной схеме. Предпочтительнее отдать керамическим конденсаторам. неполярные конденсаторы C2, C5 – C8, C13 должны быть на рабочее напряжение не менее 63 В. Соединительные провода или дорожки, идущие от конденсаторов C1, C2 к микросхеме DA1 и диодам Шотки VD2, VD3 должны быть как можно короче. Вместо диодного моста KBPC1010 можно установить KBU8B – KBU8M, KBPC801 – KBPC810, BR151 – BR158 или другие аналогичные на ток не менее 6 А [3, 4]. Если нет подходящего монолитного диодного моста, то его можно собрать из четырёх обычных кремниевых диодов, например, КД206, КД213. Диодный мост устанавливают на дюралюминиевый теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности около 80 см.кв. Диод 1N5403 можно заменить любыми из серий 1N5402 – 1N5408, КД226Б – КД226Д. Вместо диода КД521А подойдёт любой из серий КД521, КД522, 1N914, 1N4148, 1SS176S. Диоды Шотки SR360 можно заменить на MBR360, DQ06 или одним MBRD660CT, MBR1060, 50WR06. Подойдёт и обычный кремниевый «быстрый» диод КД213А, КД213Б. Стабилитрон D814F1 можно заменить на КС210Ж, 2С211Ж, КС211Ж, 1N4741А, 1N4740А. Стабилитрон КС139А можно заменить только отечественными серий КС133, 2С133, 2С139, КС139. Если вы примените микроамперметр с линейной характеристикой, то этот стабилитрон можно не устанавливать, заменив его перемычкой. Светодиод RL50-SR113 красного цвета свечения и прямым рабочим напряжением 1,8 В можно заменить любым аналогичным с хорошей яркостью свечения

при токе 1 мА, например, на AL307KM, L-1513SURC/E. Сверхъяркие светодиоды RL30-WH744D белого цвета свечения можно заменить на любые аналогичные белые или синие без встроенных резисторов, например, на RL30-CB744D, RL50-WH744D [5]. Транзистор KT315Г можно заменить любым из серий KT315, KT312, KT3102, KT645, SS9014. Вместо полевого транзистора КП303А подойдет любой из серии КП303. Вместо транзистора КТ464А можно установить любой из серий КТ815, КТ817, КТ961, КТ646, 2SC2331. Микросхему LM2576HVT-Adj можно заменить на LM2576HVS-Adj. Эту микросхему необходимо установить на дюралюминиевый теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности не менее 150 см.кв. (одна сторона). Микросхема с индексом «Т» выпускается в корпусе TO-220, микросхема с индексом «S» выпускается в корпусе TO-263. Микросхему в корпусе TO-263 прикрепляют к теплоотводу с помощью металлического прижимного фланца и двух винтов М3. Теплоотводящий фланец микросхемы электрически соединён с выводом 3. В случае применения микросхемы типа LM2576T-Adj диодный выпрямитель VD1 подключают к выводам 4 и 5 трансформатора ТП-100-7, на которых присутствует напряжение 27 В переменного тока. Вместо КМОП микросхемы K561ЛА7 подойдёт КР1561ЛА7, 564ЛА7, CD4011А. Пьезокерамический излучатель звука ПБА-1 можно заменить на ЗП-1, ЗП-5 или аналогичным. Микроамперметр типа М68501 от индикатора уровня записи/воспроизведения аудиомagnetофона можно заменить на М4761, имеющем большие размеры шкалы или любым другим подходящим. Клавишный сетевой выключатель типа IRS-101-1А3 со встроенной газоразрядной лампой можно заменить на аналогичный IRS101-12С или любым другим, рассчитанным на коммутацию напряжения сети 220 В переменного тока. Кнопочный выключатель SDDF-3, рассчитанный на коммутацию тока 4 А, можно заменить на KDC-A04, ПКН-41-1-2. Переключатель SB2 – строенный блок кнопок П2К с зависимой фиксацией, свободные группы контактов кнопок соединяют параллельно. К контактам этого переключателя припаивают самовосстанавливающиеся предохранители FU3 – FU5.

Налаживание безошибочно собранного блока питания выполняется в установке верхней границы выходного напряжения 25 В подбором сопротивления резистора R7. Резистором R19 устанавливают ток 1...2 мА

через светодиод HL1. При токе нагрузки 3 А и выходном напряжении 5 В КПД импульсного стабилизатора составило 88 % при входном потребляемом токе 0,6 А. При выходном напряжении 10 В и токе нагрузки 3 А КПД стабилизатора было 86 % при потребляемом от выпрямителя токе 1,23 А. При выходном напряжении 15 В и токе нагрузки 3 А КПД стабилизатора было 85 % при потребляемом от выпрямителя токе 2,4 А. При расчётах учитывалось напряжение на выходе выпрямителя. Потери мощности на мостовом выпрямителе и в понижающем трансформаторе не учитывались. Для сравнения, в случае применения с таким же понижающим трансформатором и выпрямителем линейного стабилизатора с выходным напряжением 5 В, его КПД оказалось бы равным 21 %. На холостом ходу (при отключенной нагрузке) блок питания потребляет 13 Вт мощности при напряжении сети 230 В.

От этой конструкции удобно питать малогабаритные переносные (автомобильные) кинескопные телевизоры, обычно потребляющие ток до 3 А, а также «жидкокристаллические» телевизоры и компьютерные мониторы с размером экрана по диагонали до 21 дюймов, в случае выхода из строя их выносного импульсного блока питания. Если потребляемый таким устройством ток окажется больше 3 А, то его можно понизить уменьшением яркости ламп подсветки. Кроме того, этот блок питания подойдёт для питания различных низковольтных электропаяльников, сверлильных, шлифовальных станков, современных автомобильных радиостанций, детской «железной дороги», планшетных сканеров изображений с напряжением питания до 25 В, другой радиоаппаратуры.

Бутов А.Л.

Литература:

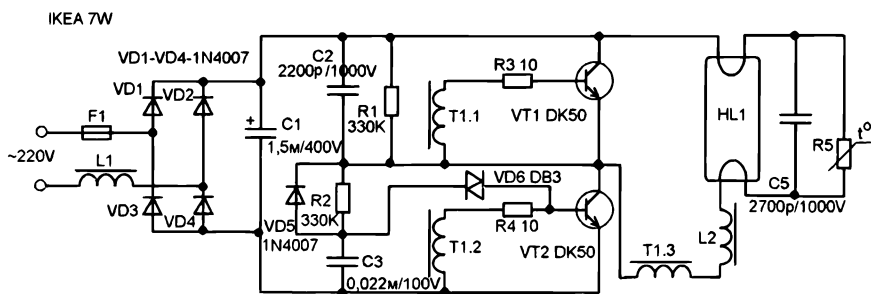
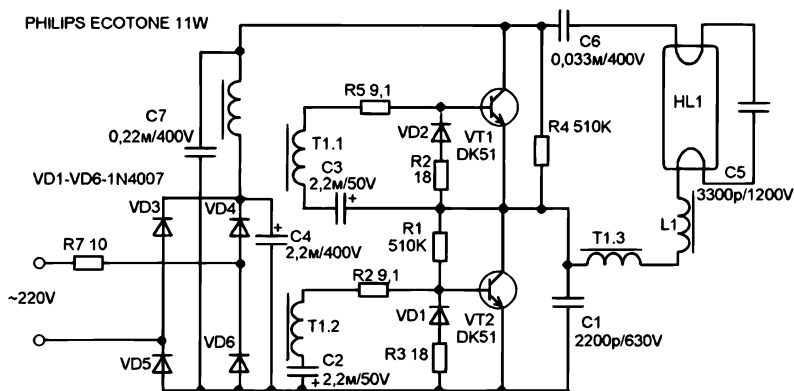
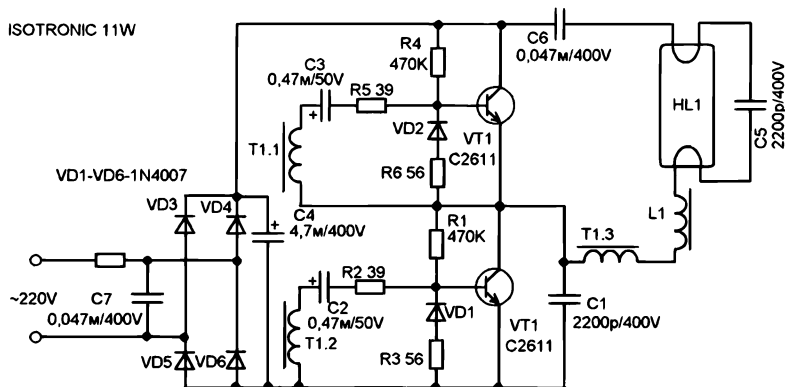
1. Бутов А.Л. Три блока питания с импульсными стабилизаторами. — *Радиоконструктор*, 2011, № 6, стр. 17 – 21.
2. Силовые трансформаторы. — *Радио-конструктор*, 2004, № 4, стр. 49
3. Электрические параметры выпрямительных мостов. — *Радиоконструктор*, 2005, № 12.
4. Отечественные выпрямительные диоды. — *Радио-конструктор*, 2002, № 8, с. 47 – 49.
5. Белые сверхяркие светодиоды. — *Радио-конструктор*, 2008, № 1.

СХЕМЫ ЭЛЕКТРОННЫХ БАЛЛАСТОВ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП

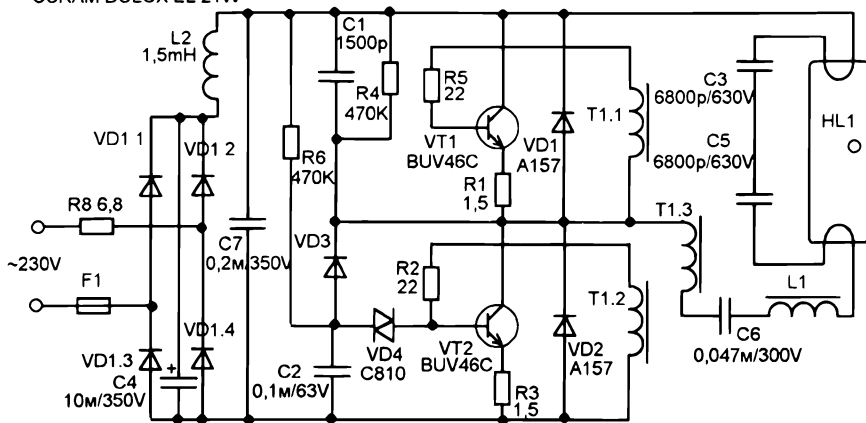
Сейчас очень популярны так называемые «Энергосберегающие» лампы, представляющие собой ЛДС с встроенным в цоколь электронным балластом, – высокочастотным

генератором повышенного переменного напряжения.

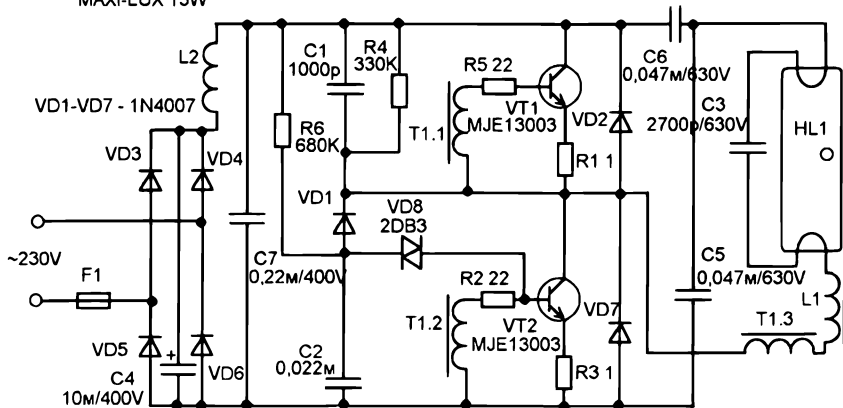
Ниже приводятся шесть типовых схем ламп популярных марок.



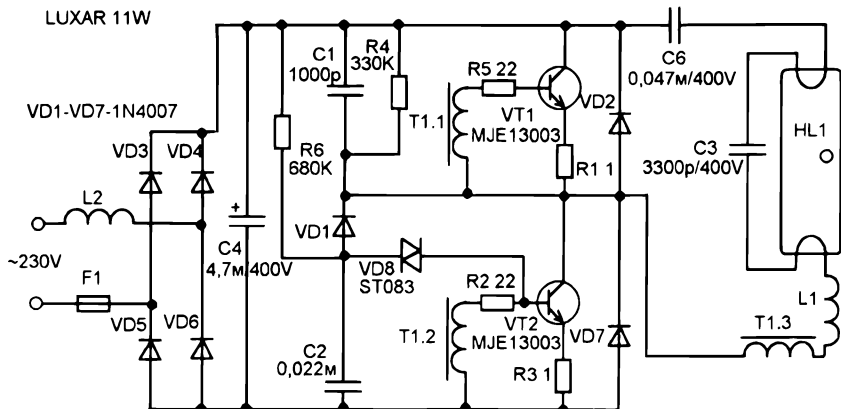
OSRAM DULUX EL 21W



MAXI-LUX 15W



LUXAR 11W



ПРОСТОЙ СВЕТО-АКУСТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

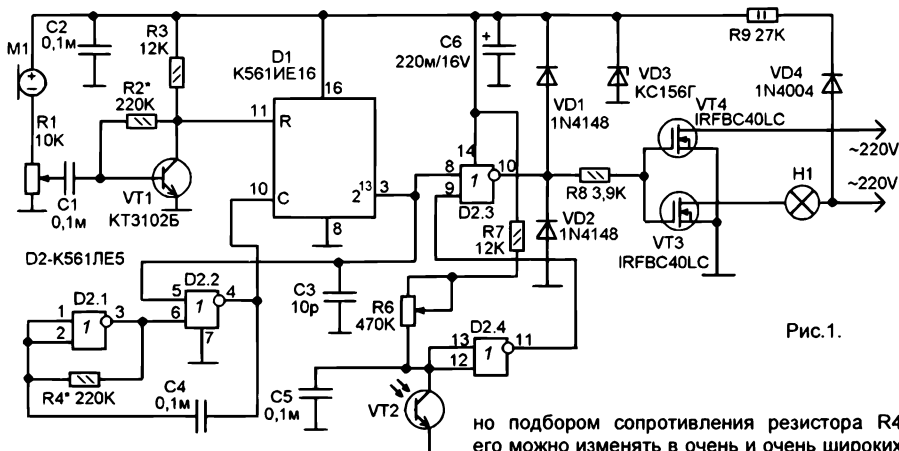


Рис. 1.

Выключатель предназначен для установки в подъезде многоквартирного дома. Схему можно сделать в двух вариантах, — для подъездов или лестничных клеток с наличием естественного освещения (есть окно) и для подъездов или лестничных клеток без естественного освещения (окна нет). Интересно что в старых домах — «хрущовках», «брежневках» обычно на лестничных клетках и в подъездах всегда имеется окошко, позволяющее днем солнечному свету проникать в подъезд, но вот во многих новых домах подъезды спроектированы так, что находятся в центре здания и поэтому не имеют окон. Поэтому и два варианта выключателя, — первый реагирует не только на звук но и на свет и включает освещение только если в подъезде темно, а второй не имеет светодатчика, так как в подъезде нет окошка и без электрического освещения там всегда темно.

На рисунке 1 показана схема первого варианта, — реагирующего на свет и звук. Алгоритм работы обычен для аналоговых выключателей, — если темно, то при возникновении звука громче некоторого порога включается свет и горит некоторое время. Время горения света зависит от продолжительности звука, но не менее некоторой заданной величины. Свет горит столько времени, сколько продолжают звуки, плюс, это заданное время. В данном случае заданное время установлено около 5 минут,

но подбором сопротивления резистора R4 его можно изменять в очень и очень широких пределах (от нескольких секунд, до нескольких часов).

За светом наблюдает датчик на основе фототранзистора VT2. Это фототранзистор от «шариковой» компьютерной мыши. Он внешне похож на транзистор типа KT315, только черного цвета. Там внутри два фототранзистора, — на средний вывод выведены их соединенные вместе коллекторы, а на крайние — отдельно эмиттеры. В этой схеме можно использовать любой из этой пары, то есть, коллектор — средний вывод, эмиттер — любой крайний вывод. Другой крайний вывод остается свободным. Фототранзистор нужно установить так, чтобы на него не оказывал влияния свет идущий из подъезда при включенном освещении. То есть, фототранзистор нужно либо вынести в виде отдельного блока на улицу, либо закрыть блендой и прижать к оконному стеклу так чтобы он «смотрел» на улицу, и был отвернут от источника искусственного света, которым данная схема управляет. Большую роль играет и настройка чувствительности светодатчика, которую делают с помощью переменного резистора R6.

Звук «слушает» электранный микрофон M1. А уровень его чувствительности устанавливают переменным резистором R1, который одновременно является как нагрузкой встроенного усилителя микрофона, так и регулятором уровня сигнала, поступающего на усилитель-формирователь на транзисторе VT1. Каскад на транзисторе VT1 весьма

напряжения сети. В общем можно ничего не опасаясь подключить на выходе энерго-сберегающую лампу.

Микросхемы K561IE16 и K561LE5 можно заменить зарубежными аналогами CD4020 и CD4001. Диоды 1N4148 заменимы любыми диодами типа КД522, КД521. Диод 1N4004 можно заменить любым выпрямительным на напряжение не ниже 360V и ток не ниже 0,1A. Стабилитрон – любой на напряжение 5-6V. Электретный микрофон неизвестной марки, должен подходить любой с двумя выводами (при монтаже соблюдайте полярность).

.....

Фототранзистор можно заменить фоторезистором, фотодиодом, самодельным фототранзистором, и соответственно подобрать сопротивление R8.

Теперь о варианте без свето-датчика, – схема показана на рисунке 2. Практически все то же самое, но нет части схемы на VT2 и D2.4. Впрочем можно даже и не менять схему, – просто не подключить фототранзистор.

Антонов В.А.

.....

НЕСКОЛЬКО «ИГРУШЕК» ДЛЯ ЧАСТНОГО ДОМА

Несмотря на значительные современные темпы строительства многоквартирных домов, во многих небольших городах России частный сектор занимает существенную долю. Более того, многие дачные кооперативы постепенно превращаются в поселки и районы частной застройки городов. Не говоря уже о сельской местности.

Жизнь в индивидуальном доме по многим показателям заманчивее стандартной квартиры, – здесь и площадь можно сделать побольше, и свой гараж, садик, баня, никаких проблем с парковой или выгулом собак и кошек... Но есть и масса проблем, даже близко знакомых жителю стандартной квартиры, – дворовое освещение, системы водопровода и канализации, система отопления, все это требует постоянного вмешательства, контроля и обслуживания. Теперь вы сами становитесь управдомом, сантехником, электриком, рабочим в котельной... К счастью электроника хотя бы немного может помочь этом нелегком деле.

И так, начнем с дворового освещения. Житель квартиры даже не может себе представить как темно может быть ночью на приусадебном участке. В жилом микрорайоне везде фонари, светящиеся окна высотных домов. Здесь же... руки вытянутой не видно. Столбов с фонарями на улице в частном секторе обычно нет, плюс еще и деревья, густо закрывающие светящиеся окна соседей. Конечно можно на столбе или на дереве у своего дома, на крыльце, повесить фонарь. Но этот фонарь нужно каждый вечер включать и каждое утро выключать,

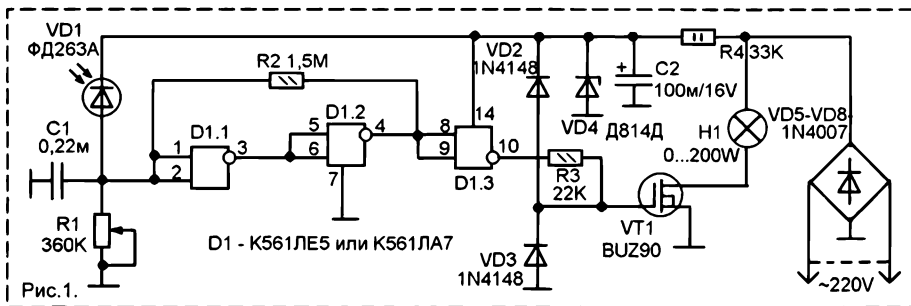
что не всегда удобно. Либо фонарь будет гореть и днем и ночью бессмысленно потребляя лишние киловатты.

На рисунке 1 изображена схема фотовыключателя для дворового светильника. Как и все устройства, описанные в этой статье, схема собрана на основе микросхемы K561LE5 или K561LA7. Можно сказать, что использование этих микросхем было основным заданием, так как приобретение других уже вызывает определенные сложности (хотя, через интернет можно все купить, только вот почта работает не быстро).

Устройство представляет собой почти типовое фотореле, – если естественное освещение ниже некоторого порога, включается искусственное, если выше – искусственное освещение выключается.

Фотодатчик, – старый фотодиод от систем дистанционного управления отечественных телевизоров 80-90-х годов, вещь «антикварная», поэтому в случае недоступности можно заменить чем-то другим, например, практически любым фоторезистором. Конечно при этом придется уточнить сопротивление R1, ну примерно, выбирая его номинальным сопротивлением вдвое больше номинального сопротивления фоторезистора.

Фотодиод здесь включен как фоторезистор, то есть, от силы света меняется его обратное сопротивление (кстати, так же он включен и в типовых схемах фотоприемников систем дистанционного управления указанных выше телевизоров). Вместе с резистором R1 он создает делитель напряжения, поступающего на вход триггера Шмита, составленного из инверторов D1.1 и D1.2. Резистор R1 настраивают так, чтобы при дневном свете, даже пасмурном, напряжение на выходе D1.2 было равно логической единице. А вечером и ночью опускалось до



логического нуля. Напряжение с выхода триггера Шмитта поступает на инвертор D1.3, который одновременно является и буферным каскадом между триггером Шмитта и выходным ключом VT1.

Наличие на входе триггера Шмитта снижает склонность схемы к пульсациям светильника в то время, когда естественная освещенность находится на пограничном уровне. Резистор R2 устанавливает гистерезис (разницу между порогом включения и порогом выключения). Подбором сопротивления R2 можно установить оптимальный гистерезис, но здесь его сопротивление оптимально для ФД263А, во всяком случае для имеющегося у меня экземпляра. Подбор R2 точно потребуется если вместо ФД263А будет использован другой фотодиод или фоторезистор.

Выходной ключ выполнен на высоковольтном ключевом полевым транзисторе типа BUZ90. Транзистор рассчитан на работу с положительным напряжением, поэтому на светильник (H1) подается постоянное пульсирующее напряжение от выпрямительного моста на диодах VD5-VD8. В результате лампа питается не переменным напряжением частотой 50 Hz, а постоянным пульсирующим с частотой 100 Hz. Это совершенно безопасно для ламп накаливания и как показала практика для так называемых «энергосберегающих» ламп (ЛДС с встроенным в цоколь электронным балластом). Если рассматривать схемотехнику встроенных электронных балластов энергосберегающих ламп, то можно заметить, что напряжение от сети первым делом поступает на мостовой выпрямитель, а затем уже на схему генератора. Включение последовательно двух мостовых выпрямителей, что здесь и получается, как вы сами понимаете, картины дела не меняет и энергосберегающая лампа работает в обычном режиме.

Лампа может быть мощностью от нуля до 200 W, при этом транзистор VT1 на радиатор устанавливать не нужно. Если используется более мощный светильник (от 200 до 2000W) то потребуется радиатор для транзистора и диоды в мосте нужно будет заменить другими, так чтобы соответствовали мощности.

Резистор R3 а так же диоды VD2 и VD3 служат для устранения влияния относительно большой емкости затвора ключевого полевого транзистора на выходной каскад КМОП-инвертора.

Схема питания логической микросхемы представляет собой параметрический стабилизатор из стабилитрона VD4 и резистора R4. Конденсатор C2 фильтрует пульсации выпрямленного напряжения. При этом он благодаря большому сопротивлению резистора R4 не оказывает влияния на пульсации напряжения, поступающего на лампу. Поэтому действующая величина напряжения на лампе не превышает номинального.

Продолжая тему освещения перейдем к внутреннему освещению. На рисунке 2 изображена схема автоматического выключателя света в сенях или на веранде, в тамбуре, через который вы проходите в дом. Схема при открывании двери включает свет на некоторое время, спустя это время свет гаснет если дверь закрыта. Есть способ ручного включения света при помощи выключателя S1, расположенного внутри помещения.

На двери установлен типовой герконный датчик от системы сигнализации (запросто можно заменить самодельной парой из геркона и постоянного магнита). Часть датчика с герконом (SG1) установлена на неподвижной части дверного блока, а часть с постоянным магнитом – на дверном полотне, причем так чтобы в закрытом состоянии геркон замыкался под влиянием магнитного поля части с постоянным магнитом. При

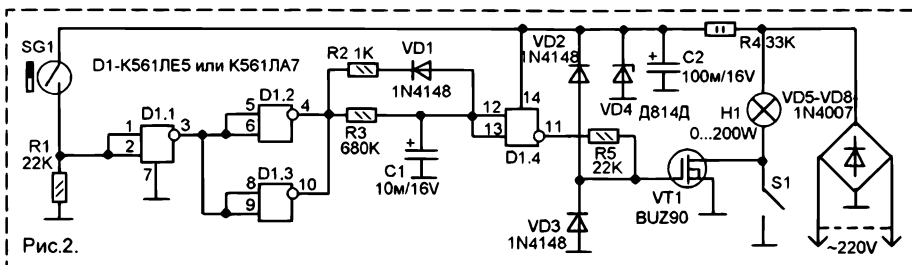


Рис.2.

открывании двери магнит удаляется от геркона и его контакты размыкаются.

В замкнутом состоянии контактов геркона SG1 напряжение на входе инвертора D1.1 равно напряжению питания микросхемы, то есть, логической единице. При этом на выходах элементов D1.2 и D1.3 тоже логическая единица. Конденсатор C1 заряжен и на входе D1.4 есть напряжение логической единицы. А на его выходе – ноль. Транзистор VT1 закрыт и лампа H1 выключена.

При открывании двери контакты геркона SG1 размыкаются. Через резистор R1 на входы инвертора D1.1 поступает напряжение логического нуля. На выходах инверторов D1.2 и D1.3 тоже будет ноль. Дiode VD1 открывается и через него, через R2 и через выходные ключи инверторов D1.2 и D1.3 происходит быстрая разрядка конденсатора C1 до напряжения логического нуля. Соответственно на входах инвертора D1.4 – ноль, а на его выходе единица. Транзистор VT1 открывается и включает лампу H1.

Пока дверь открыта конденсатор C1 не заряжается и лампа горит. После закрывания двери на выходах инверторов D1.2 и D1.3 устанавливается логическая единица. Конденсатор C1 начинает медленно заряжаться через резистор R3. На зарядку до напряжения нижнего порога логической единицы уходит времени примерно 30 секунд. В это время лампа продолжает гореть даже после того как дверь закрыли. Затем, как только напряжение на C1 достигает пороговой величины на выходе инвертора D1.4 устанавливается логический ноль и транзистор VT1 закрывается выключая лампу.

Включить лампу вручную можно выключателем S1, включающим лампу в обход транзистора.

Время, в течение которого лампа горит после закрывания двери можно отрегулировать в очень широких пределах подбирая номиналы как резистора R3, так и конденсатора C1. Единственное ограничение в токе

утечки конденсатора, если он будет сравним с током через резистор R3, то схема работать не сможет, так как C1 будет недозаряжаться.

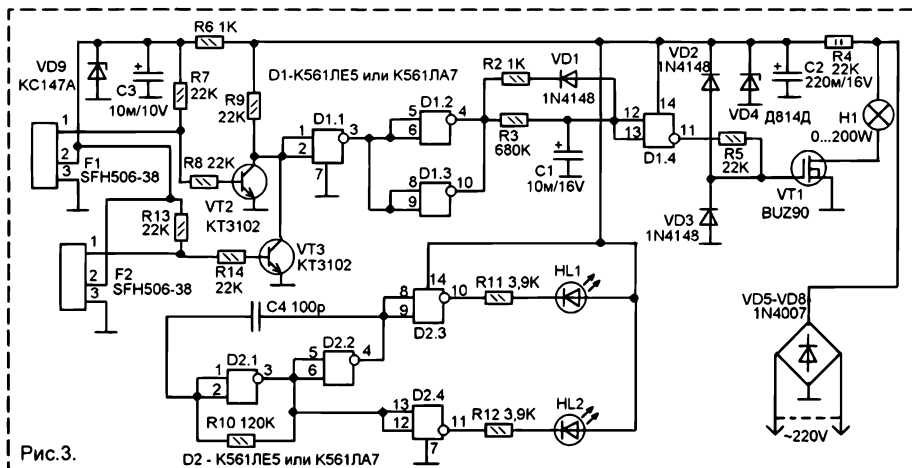
Следующее устройство тоже служит для управления светом. В частном доме, даже одноэтажном, всегда есть соблазн если не достроить второй этаж, так хотя бы сделать жилой чердак (мансарду). Переделать чердак в мансарду не так уж и затратно, и вы получаете одну или две дополнительные комнаты что весьма уместно если ваши дети подросли и нуждаются в большем пространстве, или ждете пополнения в семействе.

Путь в мансарду, – лестница. Конструкций этих лестниц существует множество, так же как мест расположения. Если это спиральная лестница или одномаршевая, расположена в гостиной, то она освещается светом из гостиной полностью. Но если лестница расположена как-то в прихожей, с поворотом за кладовкой или еще как-то так, что представляет собой узкий темный коридор, идущий вверх, то освещение там просто необходимо. В этом случае для включения света на лестнице можно сделать электронный блок, включающий свет при входе человека на лестницу.

Принципиальная схема лестничного выключателя показана на рисунке 3. Датчиками управления являются два ИК-датчика на пересечение луча, один расположен у верхнего входа на лестницу, а второй у нижнего.

Схема очень похожа на схему изображенную на рисунке 2, но отличается от неё датчиком. Датчик оптический, состоящий из двух ИК-светодиодов, излучающих модулированный ИК-сигнал и двух интегральных фотоприемников от систем дистанционного управления современной теле-видеоаппаратуры.

Генератор ИК-световых импульсов построен на микросхеме D2. На первых двух её элементах собран мультивибратор, вырабатывающий импульсы частотой 38 kHz. Противо-



фазные импульсы поступают с выходов инверторов D2.1 и D2.2 на входы буферных каскадов, выполненных на инверторах D2.3 и D2.4. Импульсы с выходов этих инверторов поступают на ИК-светодиоды HL1 и HL2 через токоограничительные резисторы без промежуточных транзисторных ключей. Транзисторные ключи здесь не нужны так как такой большой ток через ИК-светодиоды как в пульты дистанционного управления не требуется. Датчик работает на пересечение луча, то есть ИК-светодиод и фотоприемник расположены друг против друга в районе первой (или последней) ступени лестницы. Ширина же лестницы в мансарду редко бывает больше одного метра (у меня 70 см). Расстояние очень небольшое и для уверенной оптической связи вполне достаточно небольшого тока через ИК-светодиод. К тому же малая яркость ИК-излучения в некоторой степени способствует уменьшению ошибок схемы из-за отражения, так как отраженный сигнал проходит значительно более длинный путь и попадает на фотоприемник сильно ослабленным, и фотоприемник отреагировать на него не может.

Фотоприемников тоже два, — один внизу лестницы, другой вверх. Работают они практически параллельно, подавая сигнал на входы инвертора D1.1. Но чтобы их согласовать по уровню потребовалось два транзисторных инвертора и дополнительный 5-вольтовый параметрический стабилизатор на стабилитроне VD9.

Схема на D1 и далее до лампы, работает так же, как схема на рисунке 2. Если на

лестнице никого нет свет от ИК-светодиодов попадает на фотоприемники, и на выходах фотоприемников логические нули. Соответственно закрыты транзисторы VT2 и VT3 и на входы инвертора D1.1 поступает через резистор R9 напряжение логической единицы. Конденсатор C1 заряжен, напряжение на выходе D1.4 нулевое, ключ VT1 закрыт и лампа H1 выключена.

При пересечении любого из лучей прием ИК-луча одним из фотоприемников прерывается. Например, если пересекли луч, светящийся на F2, то на выходе F2 во время пересечения возникает логическая единица. Транзистор VT4 открывается и напряжение на входах инвертора D1.1 падает до нуля. На выходах инверторов D1.2 и D1.3 тоже появляется логический ноль. Диод VD1 открывается и через него, через R2 и через выходные ключи инверторов D1.2 и D1.3 происходит быстрая разрядка конденсатора C1 до напряжения логического нуля. Соответственно на входах инвертора D1.4 — ноль, а на его выходе единица. Транзистор VT1 открывается и включает лампу H1.

Затем, после прохода человека через луч транзистор VT4 опять закрывается и на выходах инверторов D1.2 и D1.3 устанавливается логическая единица. Конденсатор C1 начинает медленно заряжаться через резистор R3. На зарядку до напряжения нижнего порога логической единицы уходит времени примерно 30 секунд. В это время лампа продолжает гореть. Затем, как только напряжение на C1 достигает пороговой величины на выходе инвертора D1.4 устанавливается

логический ноль и транзистор VT1 закрывается выключая лампу. Работа схемы имеет один нюанс, — датчиков два, внизу и сверху лестницы, поэтому проходя по лестнице человек переключает один датчик при входе на лестницу и один при выходе. Поэтому запуск отсчета времени происходит два раза и время включенного состояния лампы зависит так же и от скорости прохода по лестнице.

Во всех схемах на рисунках 1-3 вместо транзисторов BUZ90 можно использовать IRF840, КП707В. Диоды 1N4148 можно заменить на КД522, КД521. Диоды 1N4007 — на диоды КД209 или другие выпрямительные на напряжение не ниже 400V и ток не ниже 0,7A. Транзистор КТ3102 — любой КТ3102, КТ315 или импортный аналог, практически любой маломощный п-р-п транзистор. Стабилитроны можно заменить другими, аналогичными по напряжению стабилизации. Инфракрасные светодиоды — любые ИК-светодиоды для пултов дистанционного управления. Фотодиоды SFH506-38 можно заменить любыми фотодиодами аналогичного типа (интегральные, настроенные на частоту модуляции от 30 до 40 kHz, с встроенным формирователем импульсов).

Следующая тема, — водопровод. Хорошо если есть централизованный городской водопровод с нормальным напором. На деле зачастую водопровода нет вообще, либо есть но напор очень слабый. Если водопровода нет вообще данную проблему можно решить двумя способами, — устройство скважины со всем оборудованием в комплекте. В этом случае ничего изобретать не нужно, только заплатить деньги и немалые (цена скважины в 2011 года в среднем была 2000 руб. за метр глубины, а средняя глубина в центральном районе России 20-40 метров плюс кессон, насос и прочее).

Второй способ — обычный колодец. Колодец может уже быть на вашем участке от прежних владельцев, ему может быть много лет, и после чистки он может давать вполне чистую и пригодную воду. Но нам нужен водопровод, потому надо организовать подачу воды из этого колодца в дом. Самый простой способ, — использование недорогого погружного насоса («Малыш» или импортный аналог), плюс водопровод из пластиковой трубы или армированного шланга, проложенный в траншее глубиной не менее 1,5 метра (глубина промерзания для московского региона). Можно сделать кнопку в доме, нажимая которую включать насос. Но это не

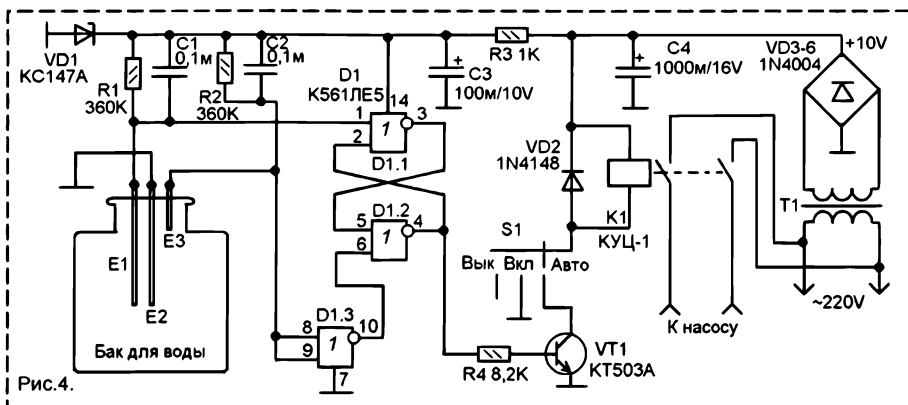
совсем удобно, к тому же при значительной протяженности водопровода вода будет поступать в кран с некоторой задержкой. А если этот водопровод предполагает использовать и для подпитки системы водяного отопления на основе современного газового котла с автоматикой, то и вообще неприемлемо. Нужна индивидуальная водонапорная башня. В магазинах хозяйственных товаров бывают большие пластмассовые емкости для воды. Нужно выбрать емкость объемом не менее 200 литров и установить её на чердаке дома, как можно выше. В эту емкость сверху накачивать воду с помощью насоса, а снизу подавать в санузел, кухню и котел отопления, расположенные на первом этаже.

Теперь потребуется автоматика для поддержания уровня воды в этой емкости, вот здесь и приходит на помощь электроника. Здесь необходимо сразу задаться тем, что вода в баке никак не должна иметь гальванической связи с электросетью. Это важно, потому и важно сделать схему так, чтобы она была развязана от электросети как по питанию, так и по способу включения насоса. В моем случае наиболее просто было это требование реализовать используя трансформаторный источник питания для схемы автомата и электромагнитное реле для включения насоса.

Схема (рис.4) может работать как в автоматическом, так и в ручном режиме. Для автоматического режима переключатель S1 нужно установить в положение «Авто». Ручной режим имеет два положения — включено «Вкл» и выключено «Вык». Соответственно включается или выключается насос.

Система датчиков состоит из трех шампуров для шашлыка из нержавеющей стали. Два шампура оставлены полной длины, а второй существенно укорочен, так чтобы он едва доставал до нижней кромки верхнего отверстия пластмассового бака, который напоминает большую банку. На схеме первые обозначены E1 и E2, а укороченный — E3. Принцип работы, — реагирование на электропроводность воды.

Допустим, бак пуст. Это значит что все датчики не контактируют с водой (уровень воды ниже нижних концов E1 и E2). Через резистор R2 поступает напряжение на входы инвертора D1.3, и на его выходе — логический ноль. Через резистор R1 поступает напряжение на один из входов элемента D1.1. На элементах D1.1 и D1.2 построен RS-триггер, поэтому наличие единицы на



выводе 1 D1.1 вызывает переключение триггера в состояние логической единицы на выходе элемента D1.2. Транзистор VT1 открывается и, если S1 находится в положении «Авто» реле K1 подключает насос к электросети.

Насос работает и бак постепенно наполняется. Сначала воды касаются датчики E1 и E2. Сопротивление воды между ними становится меньше сопротивления резистора R1 и напряжение на выводе 1 D1.1 снижается до уровня логического нуля. Но триггер D1.1-D1.2 состояния не изменяет поэтому насос продолжает работать до тех пор пока воды не коснется датчик E3. В этот момент сопротивление между входами инвертора D1.3 и общими минусом становится значительно меньше сопротивления R2 и напряжение на входах D1.3 снижается до уровня логического нуля. На выходе D1.3 устанавливается логическая единица, которая переключает триггер D1.1-D1.2 в состояние, при котором на выходе элемента D1.2 логический ноль. Транзистор VT1 закрывается и реле K1 выключает насос.

Питается схема от трансформатора Т1. Это трансформатор от сетевого источника телеигровой приставки вроде «Денди» или «Кенга». Источник питания на выходе моста VD3-VD6 выдает постоянное напряжение 10V, которое снижается до 9,5V при включении реле.

Конструируя датчик нужно контакты и точку подачи в него воды разместить так, чтобы вода, поступающая в бак из шланга или трубы не текла по контактам датчика. Сами контакты обязательно должны быть сделаны из нержавеющей железа, а не оцинкованного железа.

Реле К1 типа КУЦ-1, – это реле от системы дистанционного управления отечественного телевизора 80-90-х годов. Реле пластмассовое с высокоомной обмоткой на 12В, уверенно срабатывает уже при 8В. Есть две замыкающие контактные группы. Вполне можно подобрать другое реле, например, из популярных сейчас серий BS или BT, WJ. Можно использовать реле для автомобильных сигнализаций, но если обмотка реле потребляет значительный ток может потребоваться замена ключевого транзистора типа КТ503А на что-то более мощное, например, на составной транзистор из КТ3102 и КТ815 или на полевой типа КП501. Ток на электронасос можно подавать и через опто-симисторную схему. А вот через высоковольтные полевые транзисторы или непосредственно управляемые от схемы симисторы или тиристоры нельзя, так как необходимо обеспечить гальваническую развязку сети от схемы. То есть, возможно только на реле или оптопаре.

Трансформатор питания можно заменить любым с током вторичной обмотки не ниже 100mA и переменным напряжением не ниже 8V и не более 12V. Вполне подойдет трансформатор ТВК от старого лампового телевизора или китайский трансформатор от портативно-сетевой аппаратуры, так же можно выбрать подходящий трансформатор из серии «HR» или других серий.

Налаживание схемы обычно не требуется. В некоторых случаях может потребоваться увеличение сопротивлений резисторов R1 и R2, но это если вода с очень малым содержанием примесей солей, и поэтому обладает низкой электропроводностью, что бывает очень редко.

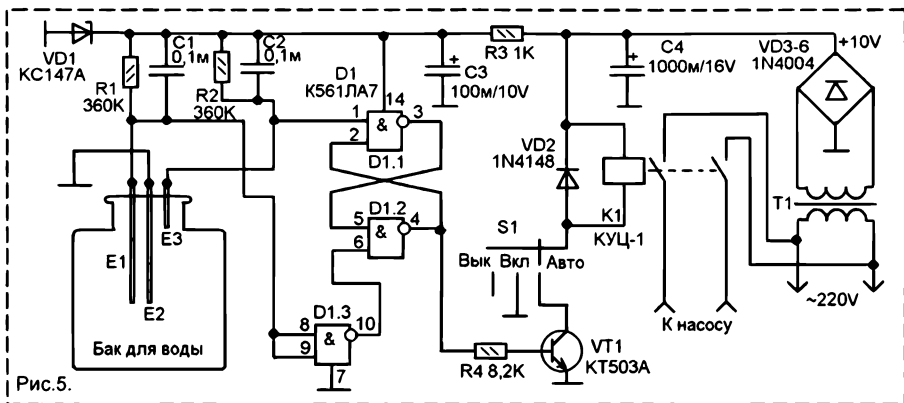


Рис.5.

При отсутствии микросхемы K561ЛЕ5 схему можно сделать на микросхеме K561ЛА7, но это потребует внесения некоторых изменений, связанных с тем, что RS-триггер на микросхеме K561ЛА7 переключается логическими нулями, а не логическими единицами. Схема автомата на K561ЛА7 показана на рисунке 5. Отличия в работе схемы состоят в следующем. Когда бак пуст все датчики не имеют контакта с водой, при этом на входы инвертора D1.3 поступает напряжение логической единицы через резистор R1. На его выходе образуется логический ноль, который переключает триггер D1.1-D1.2 в состояние с логической единицей на выходе D1.2. Транзистор VT1 открывается и реле включает насос. При заполнении бака уровень воды поднимается и погружаются в воду E1 и E2. На входах инвертора D1.3 устанавливается логический ноль, а на его выходе – единица. Это никак не влияет на триггер (так как он переключается нулями) и насос продолжает работать. При заполнении бака погружается датчик E3. На выходе 1 D1.1 напряжение опускается до логического нуля и триггер D1.1-D1.2 переключается в состояние, при котором на выходе элемента D1.2 логический ноль. Транзистор VT1 закрывается и посредством реле выключает насос.

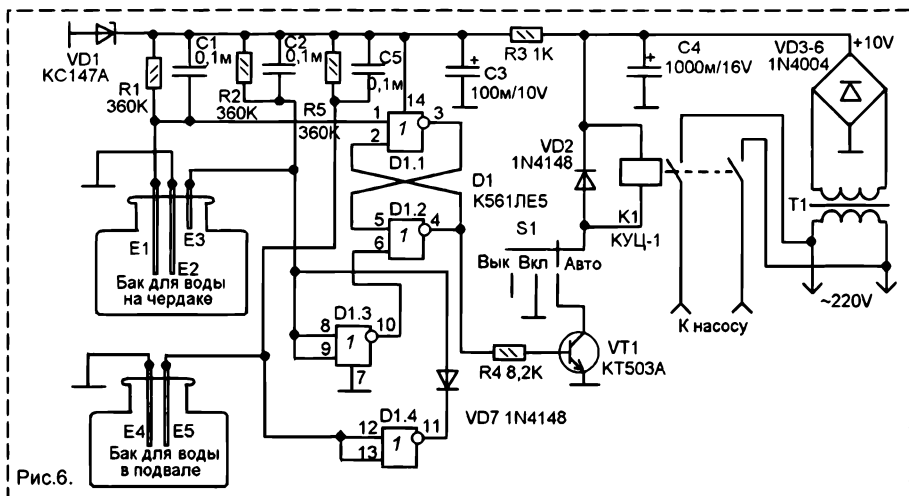
В остальном все точно так же как в схеме на рисунке 4. То есть, практически разница в подключении датчиков.

Теперь о таком нехорошем варианте, когда водопровод вроде есть, но напор слабый и присутствует только ночью. Здесь конечно тоже можно сделать колодец или скважину, но можно поступить дешевле, – установить в подвале дома емкость для воды, которую

набирать из этого водопровода (можно использовать поплавков с клапаном от унитаза), а затем воду из этой емкости подавать с помощью погружного насоса в аналогичную емкость на чердаке. Здесь схема будет аналогичная (рис.6), но потребуются еще один датчик, который будет следить за наличием воды в емкости, расположенной в подвале, чтобы не допускать сухой работы погружного насоса.

Этот дополнительный датчик состоит из двух таких же пластин из нержавеющей стали (E4 и E5). Если в баке, расположенном в подвале есть достаточное количество воды, то они погружены в воду и между ними существует сопротивление существенно ниже сопротивления резистора R5. Соответственно на входах D1.4 будет логический ноль, а на его выходе – единица. Дiod VD7 закрыт и дополнительный датчик никак не влияет на работу триггера.

Если же расположенный в подвале бак пуст, то датчики E4 и E5 не погружены в воду, сопротивление между ними очень велико и на входы инвертора D1.4 поступает напряжение через резистор R5, соответствующее уровню логической единицы. На выходе элемента D1.4 теперь логический ноль. Дiod VD7 открывается и шунтирует датчик E3. Напряжение на входах инвертора D1.3 снижается до уровня логического нуля, а на выходе этого элемента устанавливается логическая единица. Эта единица поступает на вывод 6 D1.2 и принудительно устанавливает логический ноль на выходе элемента D1.2. Транзистор VT1 закрывается и реле K1 выключает насос. Пока бак расположенный в подвале пуст триггер будет удерживаться в таком состоянии независимо от состояния



датчиков E1-E3. А при заполнении бака, расположенного в подвале триггер сразу же установится в состояние, соответствующее уровню воды в баке, расположенном на чердаке.

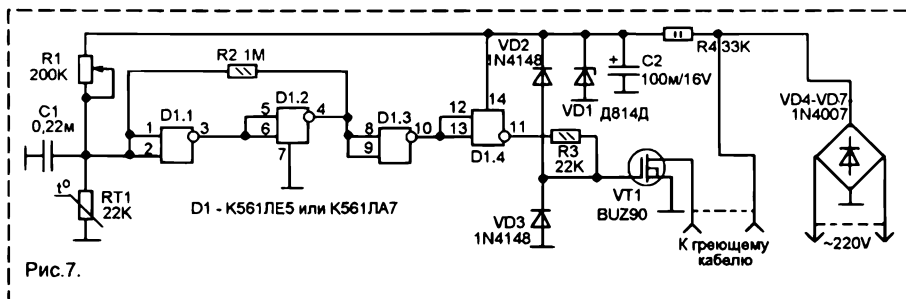
Конструкция датчиков E4-E5 точно такая же как E1-E3. Располагая их в крышке бака нужно сделать так, чтобы вода поступающая от водопровода не текла по этим датчикам. Для включения/выключения воды, поступающей во второй бак можно тоже сделать электронную схему, которая будет управлять электроклапаном, выключающим водопровод. Но такие электроклапаны не часто встречаются в продаже, поэтому простейший и весьма надежный вариант механический, — рычажный клапан с поплавком от унитаза.

Применение напорного насоса для увеличения напора слабого водопровода не всегда возможно, так как требуется чтобы все-же хоть какой-то достаточный напор был. В противном случае напорный насос станет качать воздух из водопроводных систем ваших соседей. Поэтому, на мой взгляд в этом случае эффективнее система с дополнительным низко расположенным баком и погружным насосом перекачивающим воду в высоко расположенный бак.

Водопроводную или канализационную трубу не всегда удастся проложить достаточно глубоко, — ниже уровня промерзания почвы (для московского региона 1,5 метра), поэтому чтобы исключить замерзание воды в трубе приходится применять различные средства утепления и подогрева труб в

зимнее время. Одной только теплоизоляции (утепления обертыванием стекловатой или специальными утеплителями для труб) не достаточно и требуется дополнительно еще и подогрев трубы. Существует несколько способов подогрева, но проще всего это сделать с помощью так называемых греющих саморегулирующихся электрических кабелей. Такой кабель представляет собой два параллельно идущих медных проводника, между которыми по всей длине находится полупроводниковый нагреватель. Таким образом ток идет поперек кабеля, от одного проводника к другому. Это позволяет отрезать кабель любой длины не нарушая его работоспособность. Кабель прокладывается по трубе и крепится к ней специальными хомутами (или просто можно примотать изолентой). Его включают в электросеть и он нагревается, но система саморегулирования не дает ему нагреваться до температуры более 40 градусов.

Кабель саморегулирующийся, то есть, когда холодно его сопротивление уменьшается и ток через него увеличивается, соответственно увеличивается потребляемая мощность и количество выделяемой теплоты. А при потеплении сопротивление увеличивается и ток снижается, потребляемая мощность так же снижается. Это очень хорошо, так как исключается перегрев и нет необходимости в терморегуляторе. Однако при положительной температуре все равно полного выключения кабеля не происходит и во время оттепели греющий кабель потребляет излишнюю



электроэнергии. Поэтому желательно подавать ток на греющий кабель через термовыключатель, отключающий ток при температуре окружающей среды выше нуля градусов по Цельсию.

Принципиальная схема термовыключателя показана на рисунке 7. Датчиком является полупроводниковый терморезистор RT1 номинальным сопротивлением 22 K (сопротивление при температуре $+20^{\circ}\text{C}$). Терморезистор с переменным резистором R1 образует делитель напряжения, поступающего на вход триггера Шмитта на элементах D1.1 и D1.2. Триггер Шмитта исключает пульсации схемы при температуре незначительно колеблющейся у порогового значения. А пороговым значением здесь нужно выбрать 0°C или небольшую отрицательную величину (не ниже -5°C), все зависит от интенсивности пользования водопроводом и качества теплоизоляции трубы. При снижении температуры сопротивление полупроводникового терморезистора увеличивается, а при повышении уменьшается. Нужно R1 отрегулировать таким образом, чтобы при температуре ниже порогового значения триггер Шмитта переключался в состояние логической единицы, а при температуре выше порогового значения, — в нулевое состояние.

Если датчик настроен правильно, то при наступлении отрицательной температуры на выходе элемента D1.4 установится логическая единица. Это приведет к открыванию транзистора VT1. Ток через него поступит на греющий кабель.

Здесь использован выходной каскад на мощном высоковольтном полевом транзисторе типа BUZ90, без радиатора он может работать с нагрузкой мощностью до 250W. Греющий кабель имеет максимальную мощность 16W на метр длины или 40W на метр длины. В первом случае можно

управлять кабелем длиной до 15 метров, во втором до 6 метров. Если кабель длиннее и соответственно мощность больше, то транзистор VT1 нужно поставить на радиатор и диоды VD4-VD7 выбрать мощнее.

При повышении температуры сопротивление терморезистора RT1 понижается, соответственно напряжение на нем тоже понижается. Как только температура превышает пороговое значение триггер Шмитта переключается в нулевое состояние. На выходе инвертора D1.4 устанавливается логический ноль и транзистор VT1 закрывается.

Терморезистор можно использовать любой с отрицательным ТКС. Номинальное сопротивление может отличаться от указанного на схеме в несколько раз, но не должно быть ниже 5 K.

Налаживают схему как обычный термостат. Нужен стакан с водой, термометр, холодильник. Подстройкой R1 устанавливают пороговую температуру, а подбором сопротивления резистора R2 — необходимый гистерезис (ширина порога между температурой включения и выключения).

Конструктивно терморезистор устанавливают не на трубе, а во дворе, так чтобы он измерял не температуру трубы, а температуру воздуха за пределами дома (с задачей термостата справляется саморегулирующийся греющий кабель).

Все рекомендации по замене деталей аналогичны тем, что даны для фотовыключателя (рис.1).

Лыжин Р.

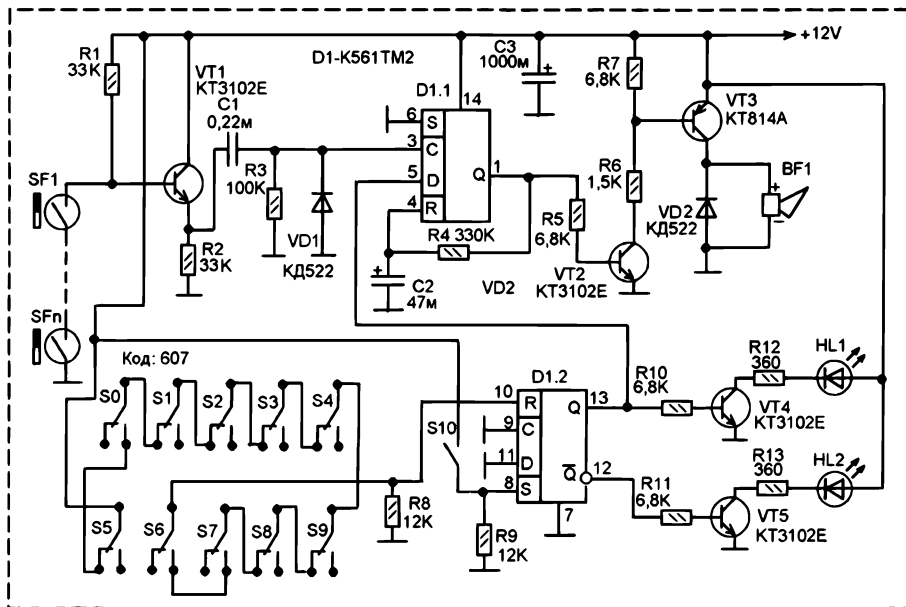
СИГНАЛИЗАЦИЯ С КНОПОЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Сигнализация предназначена для охраны гаража или подсобного помещения. Может работать с любым количеством размыкающих датчиков. Это могут быть как стандартные герконовые датчики, которые показаны на схеме, так и самодельные датчики сделанные из концевых выключателей («микриков») или из открытых контактных групп, в которых два неподвижных контакта при закрытой двери замыкаются одним подвижным контактом, расположенным на двери. Питается сигнализация от источника постоянного тока напряжением от 10 до 15V (аккумулятор или сетевой источник). Работает на стандартную сирену для автомобильной сигнализации или на промежуточное реле, при помощи которого может быть включен более мощный источник звука или радиопередатчик (обмотку этого реле можно подключить параллельно сирене или вместо сирены).

цию, а одна кнопка, — для включения сигнализации на охрану. Индикация состояния с помощью двух светодиодов, — красного и зеленого цвета (логика как у светофора, — красный — входить нельзя, зеленый — входить можно).

С целью упрощения схемы и конструкции набор кода осуществляется одновременным нажатием всех кнопок, входящих в кодовое число (как на механическом кодовом замке). А задается код пайкой перемычек между контактами кнопок.

Принципиальная схема охранной сигнализации показана на рисунке 1. Входной узел выполнен на транзисторе VT1. К его базе подключены размыкающие датчики SF1-SFn. Число этих датчиков не ограничено, но все они должны быть размыкающими. Когда все датчики замкнуты база транзистора VT1 замкнута через них на общий минус. Поэтому транзистор VT1 закрыт и напряжение на его эмиттере равно нулю. Размыкание любого из датчиков приводит к подаче на базу транзистора открывающего напряжения через резистор R1, транзистор открывается и напряжение на его эмиттере резко увели-



Для выключения и включения сигнализации используется кнопочная панель с 11-ю кнопками. Десять из них служат для набора кодового числа, отключающего сигнализа-

чивается почти до напряжения питания, то есть до напряжения уровня логической единицы. Цепь C1-R3-VD1 формирует импульс, который поступает на вход С триг-

гера D1.1. Это устанавливает триггер в состояние, имеющее место на его входе D. Если сигнализация находится в активном режиме (то есть, включена), на входе D будет логическая единица. Значит, с приходом импульса на С, на выходе триггера установится логическая единица. Ключ на транзисторах VT2 и VT3 откроется и включит сирену.

В таком состоянии триггер D1.1 будет находиться в течение времени, которое потребуется на зарядку конденсатора C2 через резистор R4 до напряжения логической единицы. Затем, этим напряжением на C2, поступающим на вывод 4 D1.1 (R) триггер вернется в нулевое положение. Таким образом, после каждого сигнала от датчиков сирена звучит некоторое время, определяющееся цепью R4-C2 (примерно, 30 секунд при указанных на схеме номиналах R4 и C2).

Чтобы сигнализация находилась в пассивном режиме (отключена) нужно подать на вход D триггера D1.1 логический ноль. Тогда, с приходом каждого сигнала датчика триггер будет устанавливаться в нулевое положение (или это его состояние будет подтверждаться, если он уже в нулевом состоянии). Естественно, сирена звучать не будет.

Система включения / выключения выполняется на втором триггере микросхемы D1. Триггер D1.2 используется только в режиме RS-триггера (выводы С и D не используются и соединены с общим минусом питания). Чтобы включить сигнализацию в активный режим необходимо данный триггер установить в единичное состояние. При этом единица с его прямого выхода поступает на вход D первого триггера. Активное состояние индицируется светодиодом HL1, который должен быть красного цвета. Чтобы выключить сигнализацию нужно триггер D1.2 установить в нулевое состояние. При этом ноль с его прямого выхода поступает на вход D триггера D1.1. Пассивное состояние индицируется светодиодом HL2, который должен быть зеленого цвета.

Пульт управления сигнализацией является кнопочная панель, состоящая из десяти переключающих тумблерных кнопок S0-S9 и одной замыкающей S10. Кнопка S10 служит для постановки на охрану. После того как закрыли все двери, и прочие места возможного проникновения, то есть, после того как все датчики перешли в замкнутое состояние, нужно уже находясь снаружи помещения нажать эту кнопку. При её нажатии на вход S триггера D1.2 поступает через данную кнопку напряжение от

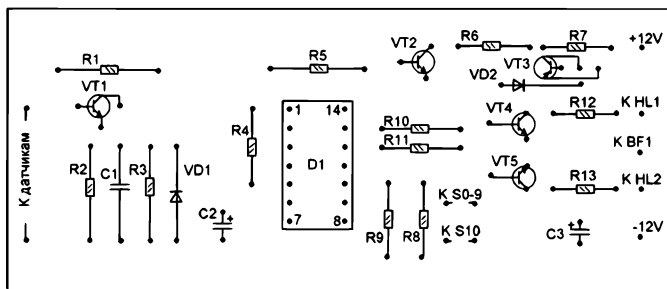
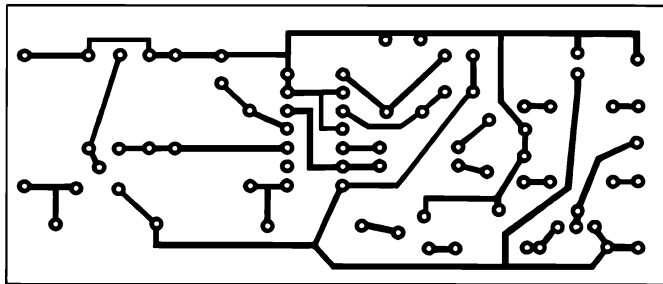
источника питания, то есть, – логическая единица. Триггер переключается в единичное состояние, светодиод HL2 гаснет и зажигается HL1.

Чтобы выключить сигнализацию нужно на клавиатуре из кнопок S0-S9 набрать кодовое число одновременным нажатием всех кнопок данного числа. Код задается соответствующей распайкой кнопок. На рисунке показан вариант раскладки для кодового числа «607» (или «067», «706», «076», «670», «760», – порядок цифр значения не имеет, так как нажимать их надо одновременно). Кнопки все включены последовательно, но кнопки переключающие, то есть, с тремя выходами. Те кнопки, которые входят в кодовое число включаются в цепь замыкающими контактами, а все остальные кнопки, – размыкающими. Вот здесь кнопки S0, S6 и S7 включены замыкающими контактами, а все остальные – размыкающими. Чтобы переключить триггер D1.2 в нулевое состояние нужно на его вход R подать напряжение логической единицы. Цепь последовательно включенных кнопок включена между этим входом триггера и положительным полюсом питания, поэтому при замыкании цепи последовательно включенных кнопок триггер переключается в нулевое состояние.

В данном случае код «607», поэтому нажимаем кнопки S6, S0, S7 одновременно (тремя пальцами). Так как остальные кнопки включены в цепь нормально-замкнутыми контактами, то при одновременном нажатии S6, S0 и S7 происходит замыкание цепи. На вход R триггера D1.2 поступает напряжение питания (логической единицы) и триггер переключается в нулевое состояние. При этом на вход D триггера D1.1 поступает логический ноль, светодиод HL1 гаснет и загорается светодиод HL2 зеленого цвета.

Если нажимать любые другие комбинации кнопок или даже все кнопки одновременно замыкание цепи не происходит.

При единичном изготовлении монтаж удобнее всего выполнить используя покупную макетную печатную плату и соответствующий ей пластмассовый корпус. Конечно возможен монтаж и на специальной печатной плате, но это имеет смысл только при серийном (или мелкосерийном) изготовлении. Схему платы на этот случай привожу в конце статьи. Кнопки тумблерного типа, их желательно разместить в металлическом корпусе или на металлической панели, которая будет закреплена на входной двери снаружи помещения или рядом со входной



дверью. Конечно корпус клавиатуры может быть и пластмассовый, но это уже недостаточно прочно для наружной установки. Кнопки S0-S9 подписаны соответствующими номерами, а кнопку S10 можно вообще никак не подписывать. На эту же панель нужно вывести и индикаторные светодиоды.

Микросхему K561TM2 можно заменить аналогами: K176TM2 или CD4013. Транзисторы КТ3102Е можно заменить практически любыми маломощными p-n-p транзисторами, например, КТ3102 или КТ315, КТ312, КТ503 с любыми буквенными индексами. Транзистор КТ814 можно заменить любым аналогичным по мощности транзистором p-n-p структуры, например, КТ816. Вообще, выбор по мощности VT3 зависит от того какова мощность нагрузки. Для стандартной сирены для авто-сигнализации нужно КТ814 или КТ816. Если же нужно управлять только обмоткой реле вроде РЭС-22, то можно использовать КТ3107 или КТ361, КТ502.

Диоды КД522 можно заменить на 1N4148 или КД521.

Светодиоды – любые индикаторные, например, АЛ307 или импортные аналоги, красного и зелено цвета. Можно использовать двухцветный светодиод, включив его половинки в эмиттерные цепи транзисторов VT4 и VT5, а резисторы R12 и R13 подключить к плюсу питания.

Печатную плату можно выполнить из фольгированного стеклотекстолита. Печатные дорожки – односторонние. Возможны и любые другие способы монтажа, – на макетной плате, объемный на клею, на плате из нефольгированного материала (в этом случае «печатные» дорожки делают из облуженной медной проволоки и после завершения монтажа приклеивают клеем к плате).

Длительность звучания сирены можно установить в процессе налаживания подбором сопротивления R4 или емкости C2.

Гуляев В.

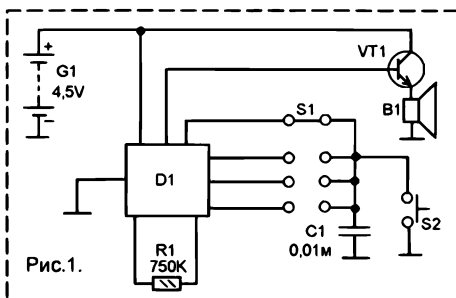
СИГНАЛИЗАТОР ГАБАРИТНЫХ ОГНЕЙ

По действующим правилам дорожного движения у автомобиля должны быть включены фары как при движении по шоссе, так и в городе, в любое время суток. Это вполне выполнимо, — включить фары не сложно, так как при этом загорается подсветка приборной панели. К этому легко привыкаешь, другое дело не забыть фары выключить. У большинства автомобилей включение фар производится переключателем на три положения, — 1-фары выключены, 2-включены габаритные огни, 3-включены габаритные огни и фары. Таким образом фары включаются только вместе с габаритными огнями, и только когда включено зажигание. При выключении зажигания фары гаснут, но габаритные огни продолжают гореть. Вот в этом то и причина забыть выключить фары (габариты), потому что днем и свет фар-то не очень виден, ну свет габаритных огней вообще незаметен. Можно выйти из машины и даже не заметить что габаритные огни включены. Результат такой забывчивости — разряженный аккумулятор.

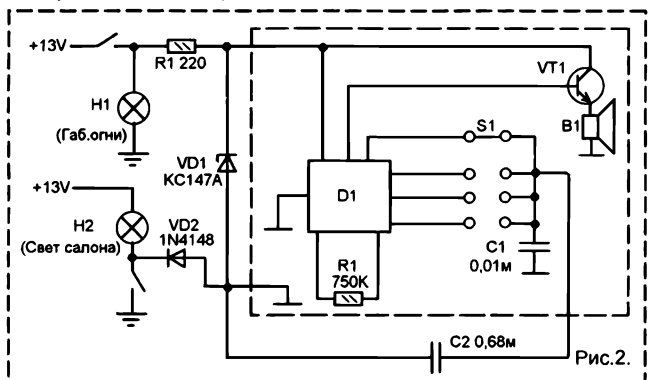
Во многих иностранных автомобилях есть звуковой сигнализатор. Если вы открываете дверь, но габаритные огни включены он издаст негромкий сигнал, напоминающий о том что нужно выключить фары. В радиолобительской литературе есть описания различных сигнализаторов такого рода, но этот отличается тем что сделан на базе китайского электронного квартирного звонка.

На рисунке 1 приводится схема квартирного звонка типа HR-91. Сам звонок представляет собой корпус в котором расположен динамик, кнопка и небольшая печатная плата с микросхемой «каплей». Расположение выводов этой микросхемы на схеме показано так, как оно выглядит на плате. Источником питания служит батарея из трех элементов «AAA». S1 — переключка, переставляя которую можно выбрать одну из четырех предлагаемых

мелодий. Резистор R1 — по всей видимости элемент внутреннего генератора, так как от его сопротивления зависит скорость воспроизведения мелодии. Чтобы включить звонок нужно нажать кнопку S2. Для запуска мелодии достаточно очень кратковременного нажатия.

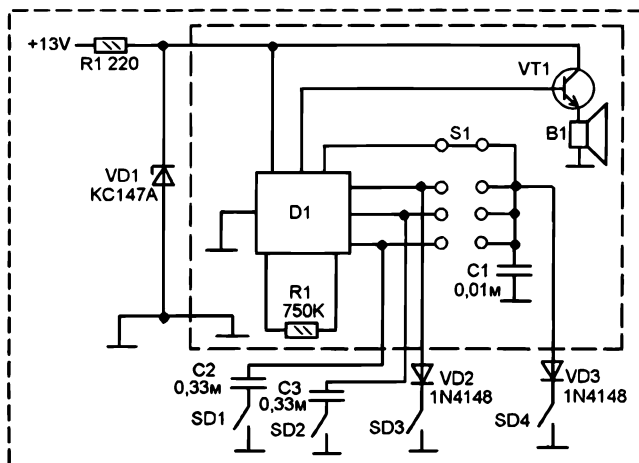


На втором рисунке уже показана схема установки электронного звонка в качестве сигнализатора габаритных огней в автомобиле марки «ВАЗ». Здесь используется две особенности схемы электрооборудования автомобиля. Во-первых, на габаритные огни (они все обозначены на схеме одной лампой



H1) подается положительное напряжение, при этом второй вывод цепи постоянно связан с общим минусом. Во-вторых, на освещение салона ток подается через контактный датчик, замыкающийся при открывании двери, при этом свет включается подачей отрицательного напряжения, а второй вывод цепи постоянно соединен с положительным проводом.

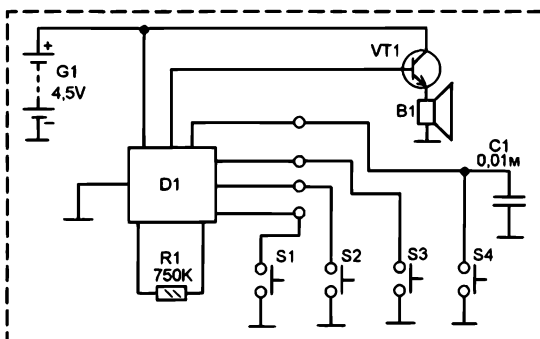
Таким образом, если сигнализатор по питанию подключить через параметрический стабилизатор и диод между точками включе-



панель автомобиля.

Хочу еще сказать о возможностях применения музыкального звонка HR-91 или аналогичного.

Наличие четырех мелодий, выбор которых осуществляется переключением звонковой кнопки, позволяет сделать на базе электронного звонка сигнализатор состояний различных датчиков, например, датчиков автомобиля. В этом случае от каждого из четырех входов делается «отдельная кнопка», в качестве которых могут быть использованы диоды или



конденсаторы. На рисунке 3 показан вариант управления от четырех датчиков, замыкающих цепь на общий минус. Там где звучание должно быть непрерывным (повторяющимся до тех пор, пока состояние датчика не изменится) используются диоды, а с теми датчиками, где нужно только один раз проинформировать о замыкании датчика, используются конденсаторы.

Дополнительные возможности есть и при использовании электронного звонка по напрямую

назначению. Всем известна анекдотичная ситуация когда гость звонит в коммунальную квартиру, а из двери высовывается раздраженная личность и орет, — Ивановым звонить пять раз! Либо там устанавливают несколько звонков, и делают необоснованно сложную проводку чтобы подвести по отдельному звонку в каждую комнату. При этом громкость звонка все равно такова, что слышат его все.

В этом случае можно к одному звонку подключить до четырех кнопок, каждую кнопку подписать фамилией жильца, а определять кому звонят по звучащей мелодии.

Вместо кнопки подключен конденсатор C2, при подаче питания он заряжается и запускает звонок как при кратковременном нажатии кнопки. Снизить громкость звучания сигнализатора можно включением последовательно динамику резистора, сопротивление которого подобрать экспериментально. Так же можно заменить динамик малогабаритным электромагнитным или электродинамическим звукоизлучателем (капсюлем от головного телефона). В этом случае можно существенно уменьшить размеры устройства, так чтобы его было удобно вмонтировать в приборную

панель автомобиля.

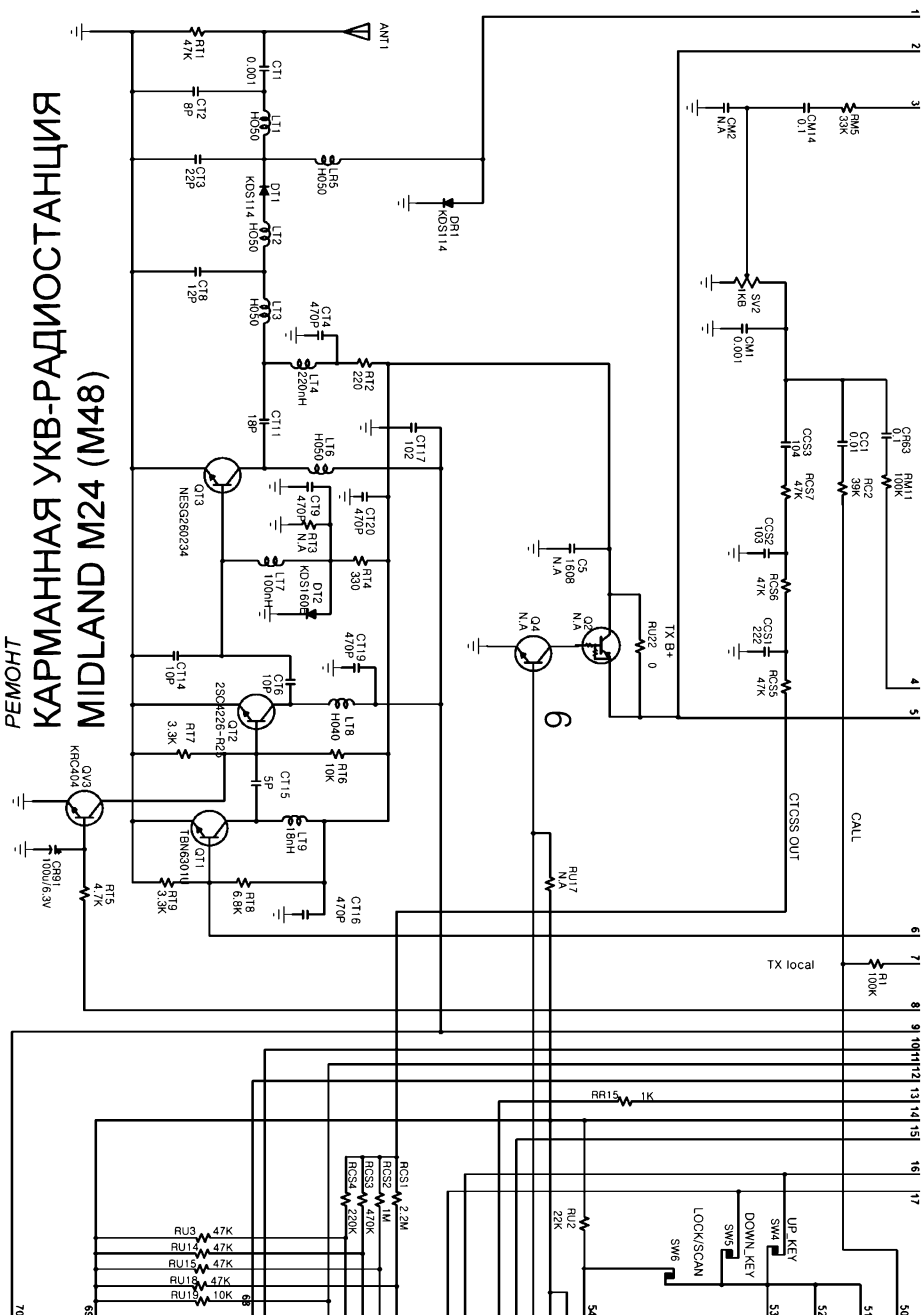
Хочу еще сказать о возможностях применения музыкального звонка HR-91 или аналогичного.

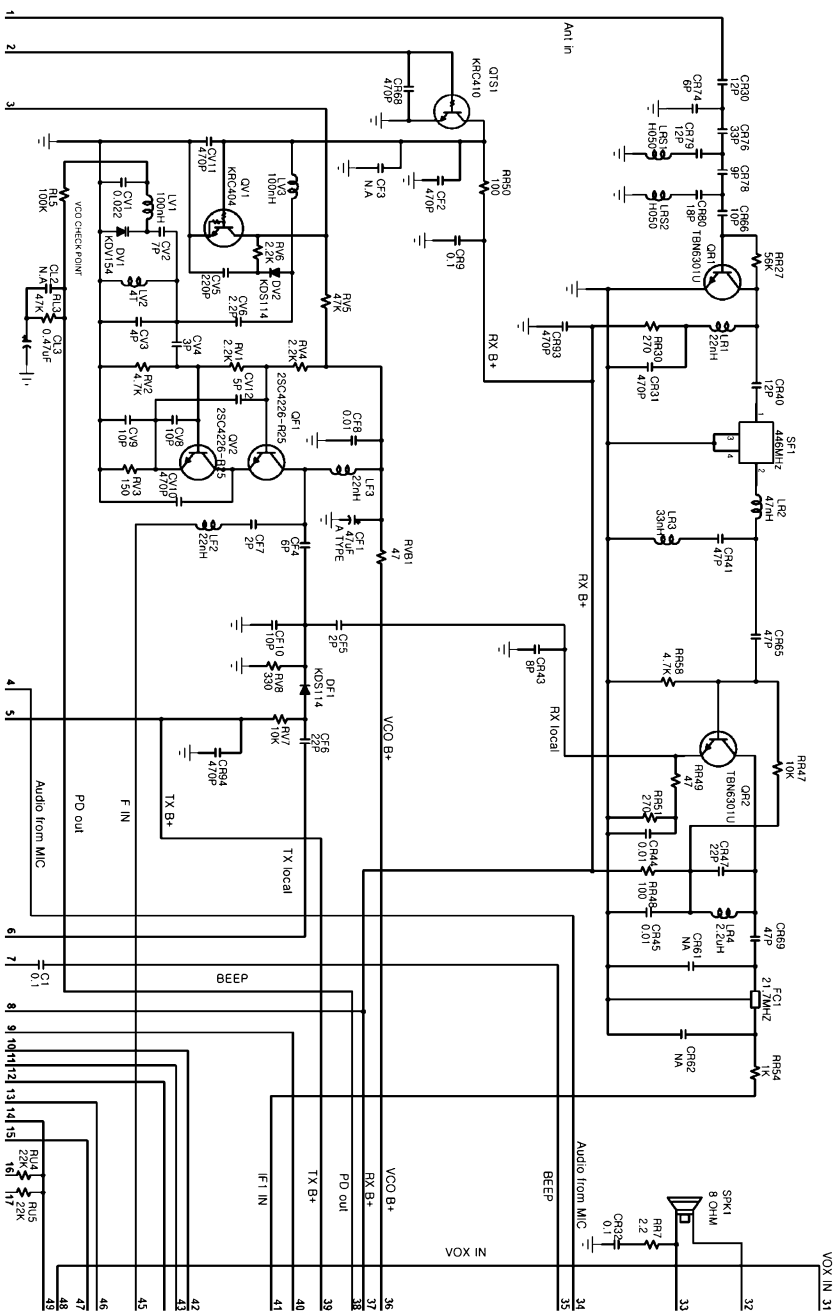
Наличие четырех мелодий, выбор которых осуществляется переключением звонковой кнопки, позволяет сделать на базе электронного звонка сигнализатор состояний различных датчиков, например, датчиков автомобиля.

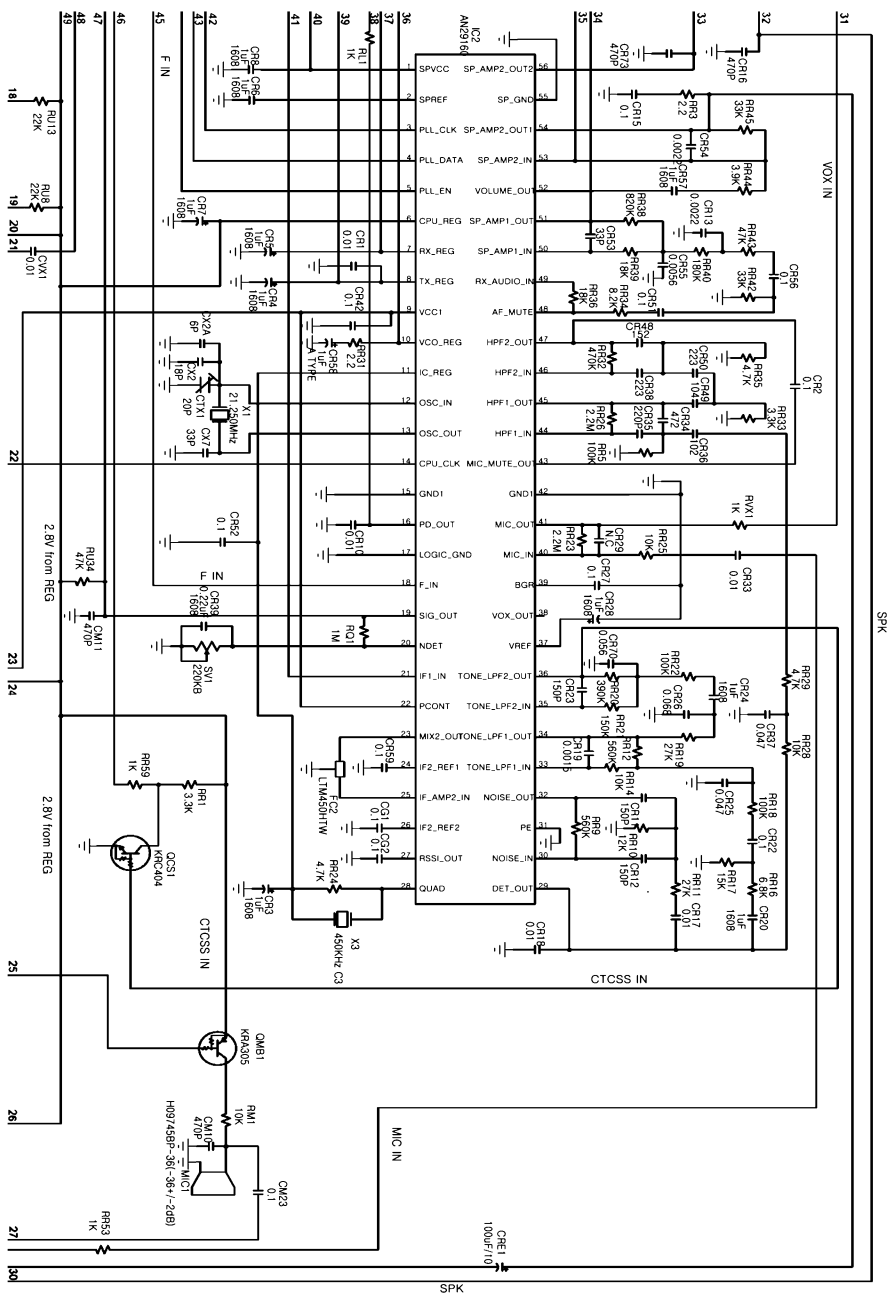
В этом случае от каждого из четырех входов делается «отдельная кнопка», в качестве которых могут быть использованы диоды или

Маничев С.Н.

КАРМАННАЯ УКВ-РАДИОСТАНЦИЯ MIDLAND M24 (M48)









МАРКИРОВКА СВЕТОДИОДОВ ФИРМЫ «FORYARD»

Пример маркировки: FY L – 30 1 3 HR D 1E –123 / B

Позиции: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Расшифровка позиций:

1. FY – фирма Foryard
2. L – светодиод.
3. Размер: 30 – ш3мм, 50 – ш5мм, 100 – ш10мм, 25 – размер 2х5 мм
4. Форма: 0 – круглый без бордюра, 1 – круглый с бордюром,
2 – пулеобразная, 3 – с вогнутой вершиной,
4 – с плоской вершиной, 5, 6, 7, 8, – овальная, А – квадратная,
В – треугольная, С – нипель, D – шляпа, Е – башня, F – стела.
5. Тип рамки.
6. Цвет свечения: Н – красный, R/SR/LR – красный яркий,
HR – красный интенсивный, В – синий, G – зеленый,
BG – сине-зеленый, PG – изумрудный, Y – желтый,
А – янтарный, Е – оранжевый, W – белый,
V – ультрафиолетовый, UR/UHR – красный суперяркий,
UB – синий суперяркий, UG – зеленый суперяркий,
UY – желтый суперяркий, UA – янтарный суперяркий,
UE – оранжевый суперяркий, UW – Белый суперяркий,
VR – розовый.
7. Цвет линзы: D – как цвет свечения, матовая,
Т – как цвет свечения, прозрачная,
С – прозрачная бесцветная, W – прозрачная матовая.
8. Модель
9. Код
10. Примечание: UWW – теплый белый свет, ULW – холодный белый свет,
В – мигающий, TL – для светофоров.

Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно, как всегда, в любом почтовом отделении России, по каталогу **«Роспечать. Газеты и журналы»** (индекс 78787) или по каталогу «Объединенный каталог «Пресса России» (88762).

Жителям России выгоднее оформлять подписку по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (индекс 78787), в нем каталожная цена 32 рубля за журнал, в другом каталоге цена может быть в разы выше. Если по какой-то причине на почте не оказалось каталога «Роспечать. Газеты и журналы» можно оформить подписку и без него. Просто возьмите лист бумаги и напишите на нем примерно следующее:

«Журнал Радиоконструктор, индекс 78787, 1-е полугодие 2012», далее укажите свой адрес, Ф.И.О. и подайте почтовому оператору. Если будут возражения, – требуйте заведующего почтового отделения!

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

Стоимость подписки на 1-е полугодие 2012 г., включая стоимость пересылки по 3 номера, при оформлении через редакцию, – вся (1-6-2012) – 192 р., квартал (1-3-2012 или 4-6-2012) – 96 р.

Если по какой-то причине Вы не смогли подписаться на все журналы 2011 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, можно их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, ул.Зосимовская 91), а иногородним читателям мы вышлем почтой. Все цены включают пересылку в пределах РФ, при условии, что сумма заказа не менее 50 р.

- | | |
|--|---|
| 1. 7-12-2011г. = 180 р. (цена каждого 30 р.) | 6. 7-12-2007 г. = 84 руб. (цена каждого 14 р.). |
| 2. 1-6-2011г. = 162 р. (цена каждого 27 р.) | 7. 7-12-2006 = 78 руб. (цена каждого 13 р.) |
| 3. 1,3-12-2010г. = 264 р. (цена каждого 24 р.) | 8. 1-8-2005 = 80 р. (цена каждого 10 р.) |
| 4. 1-12-2009 г. = 216 р. (цена каждого 18р.) | 9. 7-12-2003 = 30р. (цена каждого 5 р.) |
| 5. 1-12 2008 г. = 180 руб. (цена каждого 15 р.). | |

ВНИМАНИЕ! Другие журналы за прошлые годы закончились, но их копии есть на DVD #22 .

Всегда в продаже DVD-диски с технической информацией (просмотр возможен только на компьютере, на DVD-плеере можно воспроизвести только настроечные изображения для регулировки телевизоров).

#21 Элементная база. Часть 1. Элементная база фирм Samsung, Mitsubishi, Motorola, National, Rohm, Sanyo, Siemens, Sony, всего около 15000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 рублей.

#22 Журналы радиоконструктор с №1-1999 года по №6-2010 года, плюс дополнительная информация (справочники, настроечные изображения для регулировки телевизоров). Элементная база. Часть 2. Элементная база фирм Bourns, Maxim, Philips, Sgs-thomson, Tyco. А так же, общий сборник популярных микросхем. Всего более 20000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#23 Телевизоры и DVD. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.

#24 Телевизоры и DVD. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.

#25 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#26 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#27 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#28 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#29 Техника «AIWA». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#30 Техника «AIWA». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#31 Техника «SONY». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#32 Техника «SONY». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

Внимание! Диски DVD #23-32 – это перенесенные на DVD сборники компакт-дисков C1-C5.

- #33 Авто-Аудио. На диске схемы и сервисные инструкции на автомобильную аудиотехнику фирм ACURA, Aiwa, Clarion, Grundig, HINO, JVC, LG, MITSUBISHI, Panasonic, PIONEER, SAMSUNG, SANYO, SONY, а так же, аппаратура, штатно устанавливаемая производителями автомобилей. Всего более 1000 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #34 Техника PHILIPS. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (около 100 шасси), CD и DVD техники (около 70 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #35 Техника SAMSUNG. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (кинескопных, ЖК и плазменных), CD-плееров, DVD плееров и рекордеров, аудиотехники, видеомагнитофонов, видеокамер, комбинированных устройств, мониторов, лазерных принтеров, спутниковых ресиверов (всего около 600 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #36 Техника DAEWOO. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, DVD, видеомагнитофоны, кондиционеры, микроволновые печи, пылесосы, холодильники, стиральные машины, аудиотехнику (всего около 400 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #37 Техника LG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 500 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #38 Техника TOSHIBA. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 450 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #39 Техника GRUNDIG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры (кинескопные, ЖК и плазменные), камеры, аудиотехнику, автомобильную аудиотехнику, DVD-компоненты, спутниковые ресиверы, видеомагнитофоны (всего более 750 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #40 Техника BBK. На диске схемы, сервисные инструкции и прошивки на DVD-компоненты. Всего 96 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.

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

! Переводы можно направлять только сюда:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

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

