

РАДИО- КОНСТРУКТОР

СЕНТЯБРЬ, 2012

09-2012



РАДИО- КОНСТРУКТОР 09-2012

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

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

Почтовый адрес редакции -
160009 Вологда а/я 26
тел./факс - (8172)-51-09-63
моб.тел./SMS +7-921-824-65-21
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.

Сентябрь, 2012. (№9-2012) ЛР
Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповец».
Вологодская обл., г. Череповец,
ул. Металлургов, 14-А.
Т3000 Выход 25.08.2012

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

СВ-ЧМ радиостанция с музыкальным вызовом 2

аудио

УНЧ на трех микросхемах 5

Простой стереоусилитель 7

Стереосуилитель с питанием от USB-порта 9

Усилитель мощности на разноструктурных
полевых транзисторах 12

Светодиодный индикатор уровня сигнала на KIA6966S 14

измерения

Лабораторный низкочастотный генератор 16

компьютер

Работа с 3G-модемом в зоне неуверенного приема 19

Цифровой USB-термометр MP707R с функцией термо-
стабилизации, интернетмониторингом и управлением
внешней нагрузкой 21

источники питания

Повышающий стабилизатор напряжения
на ИМС MC34063A 24

Простой источник высокого напряжения 26

автоматика, приборы для дома

Компактный автомат «день / ночь» 28

Ночник с автоматическим выключением 30

Выключатель для настольной лампы 32

Термостабилизатор повышенной точности 34

радиошкола

О цифровой электронике с самого нуля 37

ремонт

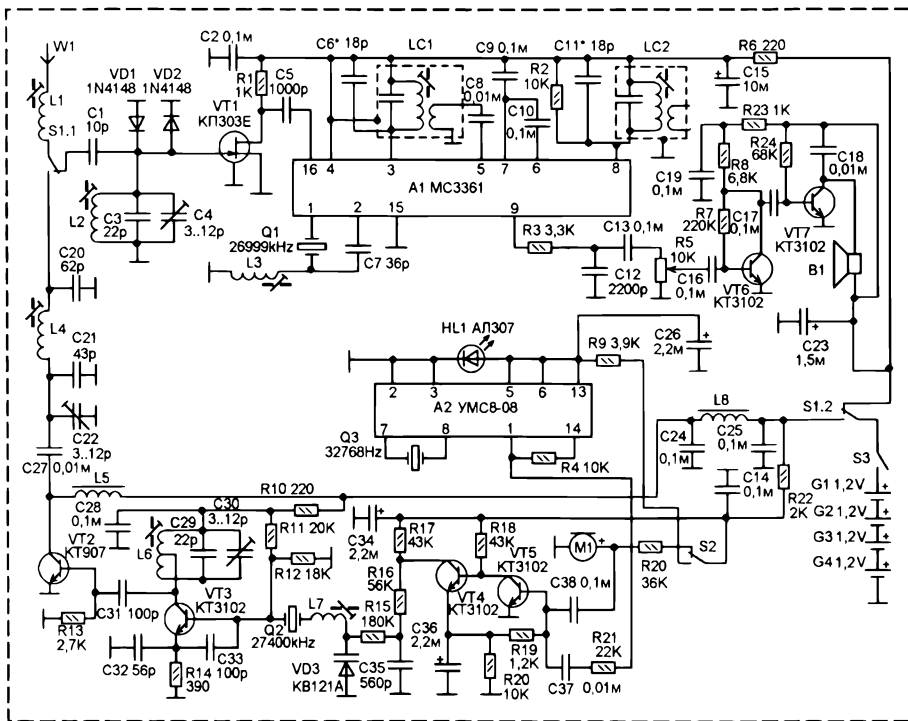
Карманная УКВ-радиостанция VECTOR-VT47-ULTRA
(принципиальная схема) 39

Автомагнитола PROLOGY-CMD-190
(принципиальная схема основной платы
и панели управления) 44

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

Все прошивки к статьям из этого журнала и других
номеров журнала «Радиоинженер» можно найти
здесь: <http://radiohex.narod2.ru>

СВ-ЧМ РАДИОСТАНЦИЯ С МУЗЫКАЛЬНЫМ ВЫЗОВОМ



Носимые радиостанции 11-метрового диапазона сейчас уже не пользуются такой популярностью, как несколько лет назад, но интерес к ним все же имеется.

В данной статье описывается СВ-радиостанция, сделанная на основе радиотракта для сигнализации, описанного автором в Л.1. Особенности схемы следующие. В тракте ПЧ приемного тракта нет пьезокерамического фильтра ПЧ. Функции ФПЧ выполняет одиночный контур. Это ведет к снижению селективности по соседнему каналу, но способствует увеличению чувствительности (из-за снижения потерь в ФПЧ) и позволяет для задающего генератора передатчика и гетеродина приемника использовать кварцевые резонаторы с нестандартным разном частот. В данной схеме, в пере-

датчике работает резонатор на частоту 27,4 МГц, а в гетеродине приемника – 26,999 МГц. Таким образом, промежуточная частота равна 401 кГц. Готовый фильтр, пьезокерамический, кварцевый или электромеханический приобрести на такую частоту невозможно. А LC-контур перестроить легко.

Обычно при вызове несложная СВ-радиостанция формирует прерывистый звуковой сигнал. Здесь в качестве генератора вызывного сигнала используется музыкальный синтезатор на микросхеме UMC8-08, воспроизводящий мелодию при подаче на него питания. Таким образом, принимающий абонент слышит не «Пи-пи...пи», а музыкальный фрагмент.

Питается радиостанция от источника напряжением 4,8В, состоящего из четырех

Ni-Cd- аккумуляторов типоразмера «АА».

Рассмотрим схему подробнее. Режимы «RX/TX» переключает кнопка S1, состоящая из двух групп, коммутирующих антенну и питание. В отжатом состоянии включен прием, в нажатом - передача. Тракты приема-передачи сквозные. Общие только антенна и питание. Переключатель-кнопка S2 служит для подачи сигнала вызова. При вызове её нужно нажимать одновременно с кнопкой S1. При этом радиостанция переходит в режим передачи, но микрофон M1 отключается, так как питание на него не поступает, а поступает питание через нажатую S2 на музыкальный синтезатор на микросхеме A2.

В данном случае микросхема A2 включена по упрощенной схеме воспроизведения самой первой мелодии из числа имеющихся в ней. В принципе, немного доработав схему синтезатора можно сделать так чтобы можно было перебирать мелодии подряд периодически отпуская и нажимая кнопку S2. Микросхема UMC8-08 рассчитана на источник питания напряжением 1,3-2V. Здесь её источник питания образован схемой на резисторе R9 и светодиоде HL1. Светодиод включен в прямом направлении и при нажатии S2 на нем образуется напряжение около 1,6-1,8V, которым и питания A2.

S3 – выключатель питания.

При приеме сигнал от антенны поступает сначала на УРЧ на полевом транзисторе VT1. Данный усилитель согласует низкомый вход преобразователя частоты микросхемы A1 с контуром L2 и поднимает чувствительность до 0,3-0,5 μV (без УРЧ чувствительность примерно 2-3 μV).

Диоды VD1 и VD2 ограничивают максимальный уровень сигнала на затворе.

Приемный тракт построен по схеме с однократным преобразованием частоты. Частота гетеродина стабилизирована кварцевым резонатором Q1 (26,999 МГц), её можно немного отклонить подстройкой L3. Промежуточная частота 401 кГц выделяется контуром LC1-C6. Здесь используется готовый контур ПЧ от карманного радиоприемника с АМ диапазонами и ПЧ 455 кГц. Частота резонанса контура пони-

жена до 401 кГц включением параллельно ему дополнительного конденсатора С6. При наложении тракта ПЧ его емкость уточняется. Аналоговый контур (LC2-C11) работает в частотном детекторе.

Низкочастотный демодулированный сигнал с 9-го вывода A1 поступает на регулятор громкости на переменном резисторе R5, и далее на транзисторный УНЧ. УНЧ двухкаскадный, на транзисторах VT6 и VT7. Рабочая точка VT6 устанавливается резистором R7 (2V на коллекторе). С коллектора VT6 усиленное напряжение ЗЧ поступает на каскад усиления мощности ЗЧ на транзисторе VT7. Динамик включен к его коллекторную цепь. Сопротивление динамика, в принципе, может быть в широких пределах, и даже 4-8 Ом, но это все же не желательно так как выход каскада относительно высокоомен. Транзистор из строя не выйдет, и работать УНЧ будет, но плохо. Лучше если сопротивление динамика в пределах 50-100 Ом, - вот это оптимальная величина.

Для включения передатчика нужно S1 переключить в противоположное показанному на схеме положение, то есть, нажать и удерживать в нажатом положении. При этом, антенна и питание переключаются на передатчик. А приемный тракт обесточен.

Собственно передатчик – двухкаскадный, на транзисторах VT2 и VT3. Задающий генератор выполнен на VT3, а усилитель мощности на VT2. Номинальная выходная мощность около 0,5W (при напряжении питания 4,8V). Несущая частота определяется кварцевым резонатором Q2 (здесь он на 27,4 МГц). Узкополосная ЧМ в данной схеме осуществляется традиционным способом, – с помощью LC-цепи L7-VD3, включенной последовательно резонатору осуществляется отклонение частоты от основной. Величина этого отклонения зависит от емкостной составляющей – VD3, и меняется модулирующим сигналом ЗЧ.

Модулирующий усилитель собран на транзисторах VT4-VT5. На вход данного усилителя-ограничителя НЧ сигнал может поступать от электретного микрофона M1 (при показанном на схеме положении S2) или от музыкального синтезатора на A2.

Если нужно послать вызов, надо нажать S1 и S2. При этом питание подается на A2 и с его выхода музыкальный сигнал поступит через цепь R21-C37 на вход модулирующего усилителя (VT4-VT5).

Частотно-модулированный сигнал выделяется на контуре L6-C29-C30 и через разделительный конденсатор C31 поступает на усилитель мощности на VT2. Здесь используется относительно мощный транзистор КТ907 который работая при выходной мощности около 0,5-0,7W вообще не нагревается. Пожалуй, здесь будет уместнее КТ606 или КТ610, но автор использовал то, что имелось в наличии.

Питание на высокочастотную часть схемы передатчика поступает через «П»-контур L8-C24-C25, исключающий проникновение ВЧ по цепям питания на НЧ тракт.

Нагружен усилитель мощности на дроссель L5, с которого ВЧ сигнал поступает в антенну через согласующий «П»-контур C22-C21-L4-C20. Катушка L1 увеличивает электрическую длину антенны.

Теперь о деталях. Как уже было сказано, в данной схеме в тракте ПЧ нет стандартного пьезофилтра, так как ПЧ нестандартна. Если есть возможность приобрести резонаторы Q1 и Q2 с разницей частот 455 или 465 kHz можно вместо контура LC1-C6 применить стандартный пьезофилтр от карманного радиоприемника с АМ-диапазонами, а контур LC2-C11 заменить керамическим резонатором на стандартную ПЧ, подключив его согласно типовой схеме МС3361.

Для намотки ВЧ-контурных катушек используются пластмассовые каркасы с ферритовыми подстроечными сердечниками от модулей радиоканалов старых телевизоров типа 3-УСЦТ. Катушка L1 – 16 витков, L2 – 10 витков, L3 – 9 витков, L4 – 10 витков, L6 – 10 витков с отводом от 5-го, L7 – 12 витков. Все эти катушки намотаны проводом ПЭВ 0,31. Обмотка равномерно распределяется по секциям каркаса. Дроссели L5 и L8 одинаковые, фабричные, индуктивностью 25 мН (это дроссели снятые с модуля цветности МЦ-3 телевизора 3-УСЦТ, – L6, L7 или L8 по схеме телевизора).

Микрофон М1 – электретный микрофон от старого кассетного магнитофона. Это

может быть любой электретный микрофон, например, от электронного телефонного аппарата. Подбором сопротивления R20 можно установить чувствительность микрофона.

Динамик В1 – сигнальный миниатюрный динамик мощностью 0,5W и сопротивлением 50 Ом типа 43CS50B2-G3-E75NT. Подойдет любой другой вариант сопротивлением не ниже 30 Ом и не выше 500 Ом. Оптимально – 50-100 Ом.

Резонатор Q1 – от неисправной 8-битной телеигровой приставки. Q3 – от часов.

Диоды 1N4148 можно заменить на КД503, КД521, КД522. Варикап KB121A – практически можно заменить любым другим, включая и Д901, KB104, или импортным.

Транзисторы КТ3102 с любым буквенным индексом, можно заменить на КТ315. Транзистор КТ907 – на КТ904, КТ606, КТ610.

Антенна – монтажный провод длиной 1,5 метра намотанный на резиновый шланг толщиной 8 мм. Намотка ровная, с шагом 5 мм. Затем, сверху намотана ПВХ-изолента, чтобы скрепить витки и придать прочности конструкции.

Налаживать следует две радиостанции одновременно. Начать с передатчиков, а потом по сигналам передатчиков настроить приемные тракты. Перед настройкой приемных трактов необходимо контура LC1-C6 и LC2-C11 предварительно настроить в резонанс на частоту ПЧ, которая получилась в вашем случае. Если ваша ПЧ выше 455 kHz, нужно удалить из контуров LC1 и LC2 имеющиеся в них конденсаторы, а C6 и C11 выбрать на полную емкость.

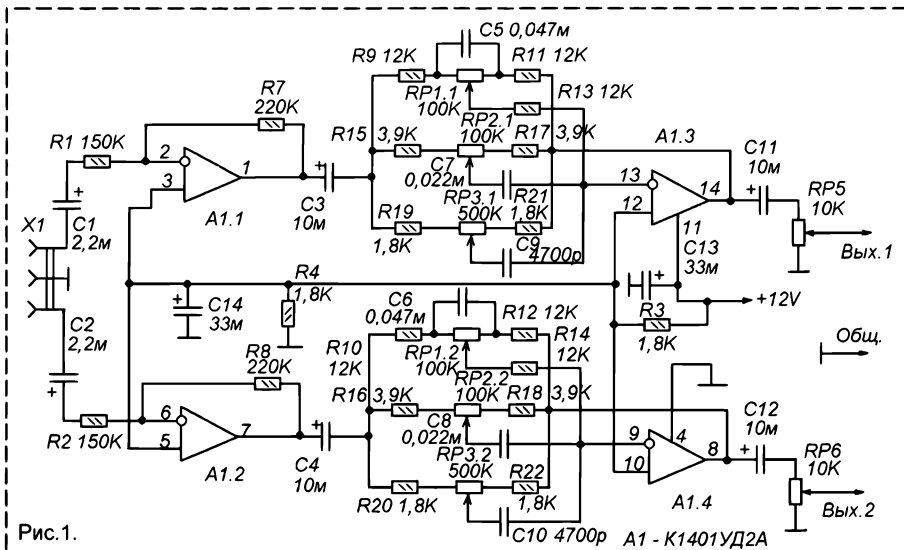
Сопряжение радиостанций выполняется подстройкой катушек L3 и L7 так чтобы получить наибольшую дальность приема.

Мясников С.

Литература:

1. Мясников С. Радиотракт для сигнализации. ж.Радиоконструктор 07-2006.

УНЧ НА ТРЕХ МИКРОСХЕМАХ



Этот усилитель НЧ может быть как самостоятельным устройством для воспроизведения сигналов, поступающих с DVD-плеера, MP3-плеера, или другого источника, а так же как составная часть самодельного музыкального центра.

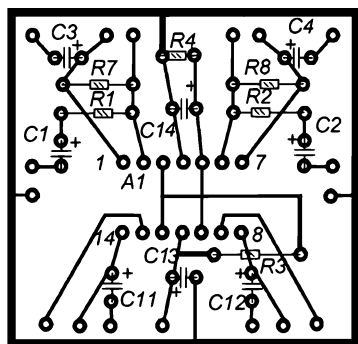
Усилитель может питаться от источника напряжением от 10 до 25V. В зависимости от напряжения питания выходная мощность может от 2х6W до 2х20W. Сопротивление нагрузки может быть от 4 до 8 Ом.

Предусмотрена трехполосная регулировка тембра и отдельная для каждого из стереоканалов регулировка громкости.

Усилитель, не считая источника питания, схема которого здесь не приводится, выполнен в виде двух блоков, собранных на разных печатных платах, - блока предварительного усиления, и блока усилителей мощности ЗЧ.

На рисунке 1 показана схема предварительного УНЧ. Усилитель выполнен на четырех операционных усилителях микросхемы K1401UD2A.

На операционных усилителях A1.1 и A1.2 сделаны предварительные нормирующие усилители. Их задача в усилении входного сигнала и компенсации потерь в схеме



эквалайзера. Чувствительность предусилителя можно изменять путем изменения сопротивлений R7 и R8 в цепях ООС ОУ. Можно задать как усиление (коэффициент усиления более 1), так ослабление входного сигнала (коэффициент усиления меньше 1). Коэффициент усиления можно вычислить как отношение R7/R1 и R8/R2, соответственно.

Далее следуют активные регуляторы тембра на операционных усилителях A1.3

и А1.4. Резистор RP1 служит для регулировки тембра по НЧ, RP2 – по СЧ, RP3 – по ВЧ. Резисторы RP5 и RP6 – отдельные регуляторы громкости.

Схема питания сделана так чтобы ПУНЧ можно было питать от однополярного источника питания. Положительное напряжение поступает на 11-й вывод ИМС А1, отрицательный вывод питания (4-й) соединен с общим минусом. А «искусственную землю» создает цепь R3-R4-C14.

Переменные резисторы RP1-RP3 сдвоенные импортные, такие как применяются в аналоговой автомобильной аудиотехнике. Практически, можно использовать любые сдвоенные переменные резисторы, номинальные сопротивления которых не отличаются от указанных на схеме более чем на 30%.

Усилитель собран на небольшой печатной плате (рис. 2), но много деталей расположены за её пределами. Все переменные резисторы, установлены на передней панели корпуса усилителя. Нет смысла тянуть от этих деталей множество проводов к печатной плате, поэтому, многие детали установлены методом объемного монтажа непосредственно на выводах переменных резисторов регулировки тембра и громкости.

Принципиальная схема УМЗЧ показана на рисунке 3. Усилитель сделан на двух микросхемах TDA2051, включенных по схеме с однополярным питанием. Как показывает практика эти микросхемы сохраняют нормальную работоспособность при снижении питающего напряжения до 5V и ниже (или до $\pm 2,5V$ при двухполярном питании). При этом понижается только мощность. Радиаторные пластины микросхем соединены с отрицательным выводом питания. Поэтому, микросхемы можно устанавливать на один общий

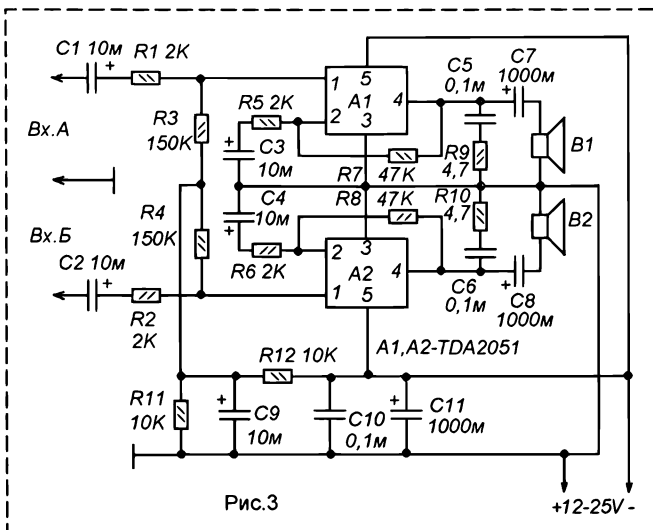


Рис.3

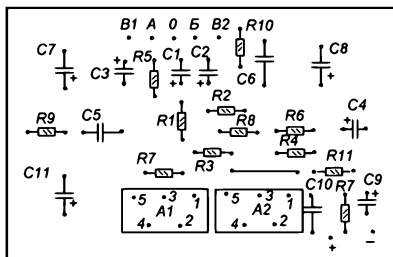


Рис.4.

радиатор или использовать в качестве радиатора корпус или шасси аппаратуры, соединенные с общим минусом.

На входы этого усилителя подаются сигналы с выхода платы предварительного УНЧ.

Микросхемы TDA2051 практически представляют собой мощные операционные усилители. Так же как и у операционных усилителей у них есть прямой и инверсный вход. Коэффициент усиления устанавливается цепью обратной связи R7-R5-C3 и R8-R6-C4. И практически равен отношению R7/R5 и R8/R6. Изменяя сопротивления R7 и R8 можно в очень широких пределах изменять коэффициент усиления.

Для того чтобы микросхемы могли работать от однополярного источника питания из резисторов R12, R11 и конденсатора C9 сделана схема «искусственной земли», представляющей собой делитель напряжения питания на два.

Все детали УМЗЧ расположены на печатной плате (рис.4). Монтаж плотный, поэтому детали должны быть малогабаритными.

В данной схеме радиаторные пластины соединены с общим минусом питания. Это позволяет в качестве радиатора для УМЗЧ использовать металлический корпус

усилителя, соединив его с общим минусом питания.

При выборе источника питания нужно учитывать необходимую максимальную выходную мощность, и соответственно, ток потребления. Максимальная выходная мощность 2x20W будет при напряжении питания 25V. А при напряжении питания 12V мощность будет около 2x10W. Источник питания должен выдавать ток не ниже 3A. Причем он может быть как стабилизированным, так и нестабилизированным. Кроме того необходимо чтобы на его выходе было хорошее подавление пульсаций.

Попцов Г.

Литература:

1. Горчук Н.В. Предусилитель-эквалайзер. ж.Радиоконструктор №1, 2007, стр. 10
2. Попцов Г. Универсальный модуль стерео-УМЗЧ. ж.Радиоконструктор №4, 2007, стр. 20.

ПРОСТОЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ

Этот усилитель мощности можно использовать в составе самодельного полного усилителя, а так же при ремонте или модернизации уже действующих изделий.

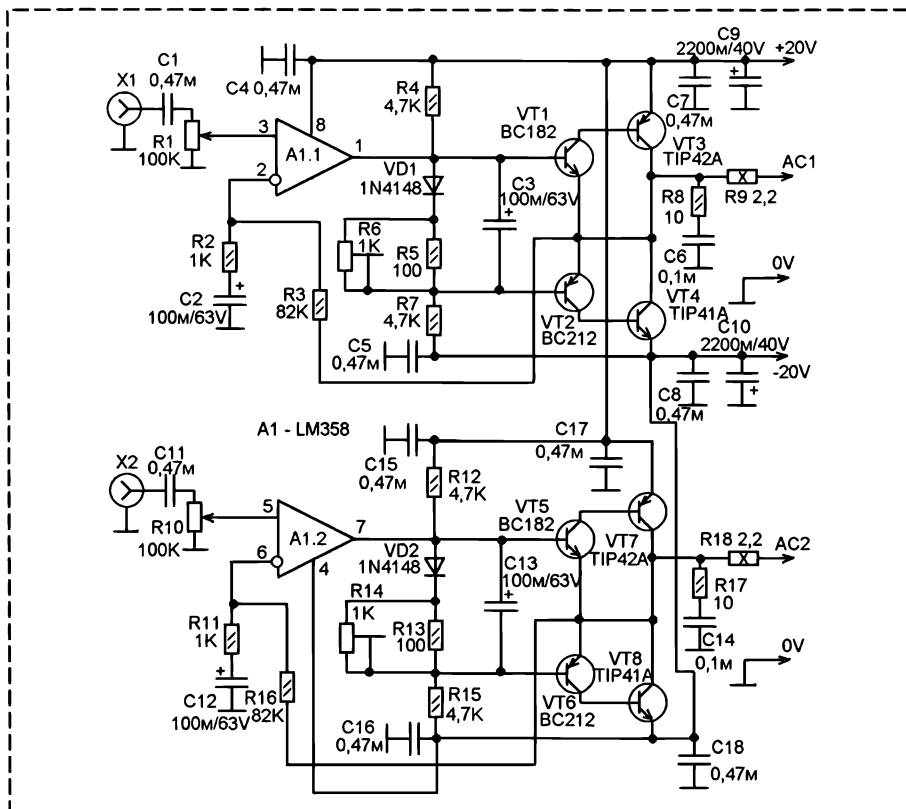
Технические характеристики:

1. Максимальная выходная мощность при КНИ не более 0,2% 2x16W.
2. Максимальная выходная мощность достигается при уровне входного сигнала 0,15V.
3. КНИ на частоте 1 кГц при выходной мощности 1W 0,01%.
4. КНИ на частоте 1 кГц при выходной мощности 10W 0,06%
5. КНИ на частоте 10 кГц при выходной мощности 1W 0,05%
6. КНИ на частоте 10 кГц при выходной мощности 10W 0,15%.
10. Напряжение питания $\pm 20V$.

Принципиальная схема усилителя мощности показана на рисунке в тексте. Усилитель выполнен на одной микросхеме LM358, содержащей два операционных усилителя и транзисторных выходных каскадов, построенных по двухтактным схемам на разноструктурных транзисторах.

Входной сигнал поступает на прямые входы операционных усилителей. Они же (прямые входы) через резисторы регулировки громкости соединяются с нулевым потенциалом двуполярного источника питания. В результате постоянное напряжение на выходе ОУ при отсутствии входного сигнала равно нулю.

Сдвиг постоянного напряжения между базами транзисторов выходного каскада, а так же, термостабилизация режима работы выходного каскада устанавливается диодом VD1 (VD2). Рабочая точка по



постоянному напряжению выходного каскада устанавливается сопротивлением постоянного резистора, включенного последовательно этому диоду. Для более простой регулировки параллельно этому резистору включен подстроечный резистор в десять раз большего сопротивления.

ООС ОУ по постоянному и переменному току осуществляется с выхода выходного каскада усиления мощности. Таким образом, нулевое напряжение на выходе в состоянии отсутствия сигнала контролируется и поддерживается операционным усилителем, а коэффициент усиления (чувствительность) зависит от сопротивления R3 (R16). Кстати, изменяя его можно в очень широких пределах изменять чувствительность УМЗЧ (под номинал выхода используемого с ним

предварительного усилителя).

Налаживание несложно, - подстройкой резистора R6 (R14) нужно установить ток покоя равный 20-30 мА для каждого из каналов. Измерять ток можно в разрыве цепи эмиттера VT3 (VT7). Измерительным прибором может быть обычный мультиметр.

Резисторы R9 и R18 нужны для придания «мягкости» работе акустическим системам. Если «мягкость звука» вам не нужна - подключайте АС без них. Кстати, сопротивления АС должны быть по 8 Ом.

Выходные транзисторы нуждаются в теплоотводе.

Горчук Н.В.

СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ С ПИТАНИЕМ ОТ USB-ПОРТА

Многие современные системные платы персональных компьютеров способны обеспечивать на USB портах усиленный ток для питания внешних устройств — технология «USB Power Boost». Это даёт возможность подключать к USB портам относительно энергоёмкие устройства, потребляющие ток более 0,5 А. Какой именно максимальный ток способна обеспечить на USB портах системная плата вашего компьютера можно посмотреть в документации или на упаковочной коробке материнской платы. Для современных системных плат производства фирмы Gigabyte максимальный ток для питания USB устройств может достигать 1,5 А. На таких системных платах рядом с USB розетками можно увидеть установленные SMD самовосстанавливающиеся предохранители на ток 1,65 или 1,85 А — по одному предохранителю на две USB розетки.

Этот факт позволяет питать от USB порта двухканальный усилитель мощности звуковой частоты, выходные каскады в котором выполнены по мостовой схеме, что позволяет получить повышенную выходную мощность УМЗЧ в сравнении с усилителями, выходные каскады которых выполнены по обычной двухтактной схеме. Экономичный мостовой УМЗЧ можно собрать с применением интегральных микросхем MC34119P производства фирмы Motorola, **рис. 1**. Эта микросхема представляет собой мостовой интегральный одноканальный УМЗЧ, выполненный в корпусе DIP-8. Допустимое напряжение питания микросхемы 2...16 В, ток покоя около 3 мА, минимальное сопротивление нагрузки 8 Ом, коэффициент нелинейных искажений не более 1% при выходной мощности 100 мВт, рассеиваемая корпусом микросхемы мощность не более 1,2 Вт.

Принципиальная схема двухканального УМЗЧ представлена на **рис. 2**. Усилитель рассчитан на однополярное напряжение питания +5 В, которое можно взять от USB порта компьютера, сетевого зарядного устройства с USB гнездом. Размах амплитуды выходного сигнала на нагрузке сопротивлением 32 Ом около 7 В, максимальная выходная мощность 0,12 Вт на нагрузке сопротивлением 8 Ом при напряжении питания 5 В. Этот усилитель можно смонтировать в миниатюрных акустических системах,

компьютерном мониторе, в подставке компьютерного монитора, в сувенирном светодиодном светильнике или другом периферийном компьютерном оборудовании, имеющим USB соединение с компьютером и имеющим достаточное количество свободного места в корпусе.

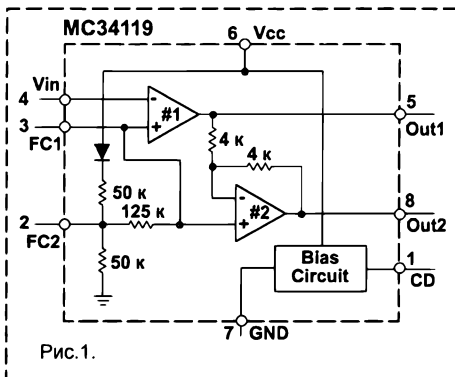


Рис.1.

Рассмотрим работу устройства на примере первого канала усиления. Напряжение звуковой частоты поступает на гнездо XS1, к которому подключен регулятор громкости, выполненный на двоемном переменном резисторе R1. С подвижного контакта переменного резистора R1.1 сигнал через защитный резистор R3 и разделительный конденсатор C3 поступает на базу маломощного транзистора VT1, включенным по схеме с общим эмиттером. Транзисторный каскад охвачен двумя цепями отрицательной обратной связи по постоянному и переменному току — резисторы R4, R7. Коэффициент усиления по напряжению каскада на VT1 большей частью зависит от соотношения сопротивлений резисторов R6/R7. Этот транзисторный каскад получает питание через RC фильтр R10C1, который сглаживает пульсации напряжения питания. С вывода коллектора VT1 усиленный сигнал поступает на пассивный регулятор тембра высоких и низких частот, выполненный на двоемных переменных резисторах R13, R29 и элементах R12, R14, R17, R20, R21, C7, C8, C11, C12.

С выхода регулятора тембра сигнал звуковой частоты через разделительный конденсатор C18 поступает на неинвертирующий вход интегрального УМЗЧ DA1. Коэффициент усиления по напряжению DA1 зависит от соотношения сопротивлений резисторов R26/R24. Динамическая головка BA1 подключена к выходам DA1 через дроссели L2, L3,

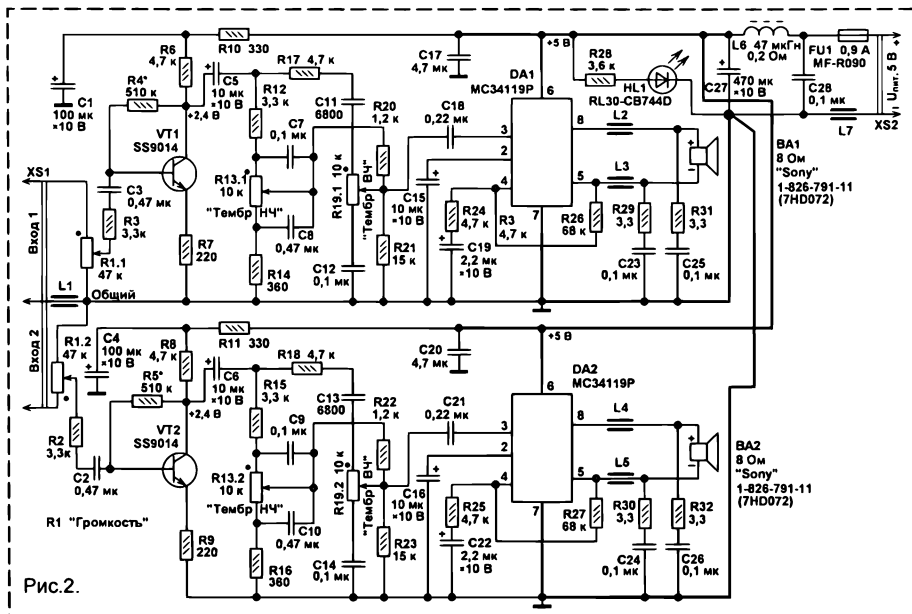


Рис.2.

которые ослабляют высокочастотные помехи, например, от мобильных телефонных аппаратов, которые могут проникнуть на выход УМЗЧ. Демпфирующие цепи R29C23 и R31C25 препятствуют самовозбуждению DA1 на ультразвуковых частотах. Аналогичным образом работает и второй канал стереоусилителя, собранный на VT2, DA2 и сопутствующих элементах.

Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU1 защищает источник тока от перегрузки, которая может возникнуть при неисправностях УМЗЧ или ошибках в монтаже. Дроссель L1 совместно с блокировочными конденсаторами C27, C17, C20 понижает уровень пульсаций напряжения, поступающего от источника питания. Дроссели L1, L5 понижают чувствительность усилителя к высокочастотным помехам, также поступающих от источника тока, актуальны при таком подключении усилителя, когда источником сигнала и источником питания служит одно и то же устройство — компьютер. Светодиод HL1 светит при наличии напряжения питания.

Если два канала усилителя будут собраны на отдельных монтажных платах, то каждый канал желательно питать через отдельный RC фильтр, аналогичный L1C27. Не пренебрегайте отдельной разводкой соответствующих цепей силового и сигнального общего провода. Постоянные резисторы можно установить любые малогабаритные общего применения, например, С1-4, С1-14, С2-23, МЛТ. Переменные резисторы двоянные СПЗ-30, СП-IV, СПЗ-33-23, СПЗ-33-46 или аналогичные импортные. Металлический корпус-экран переменных резисторов соединяют с общим проводом. Конденсаторы C2, C3, C7, C8 — C14, C18, C21 малогабаритные плёночные. Остальные неполярные конденсаторы керамические К10-17, К10-50 или импортные. Оксидные конденсаторы типов К50-35, К50-68, К53-19, К53-30 или импортные аналоги. Транзисторы SS9014 можно заменить на любые из серий SS9014, BC547, BC548, 2SC1222, 2SC1845, КТ3102, КТ6111. Конденсатор C17 припаивают непосредственно к выводам питания DA1, а C20 аналогично к соответствующим выводам DA2.

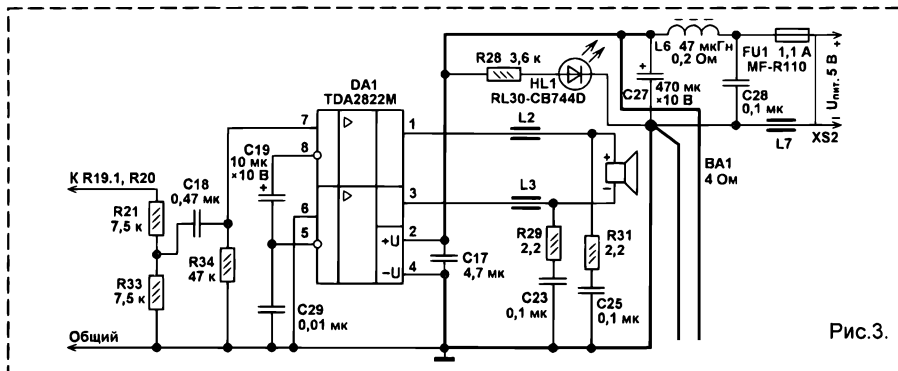


Рис.3.

Дроссель L6 малогабаритный промышленного изготовления с индуктивностью обмотки от 47 мкГн и сопротивлением обмотки не более 0,2 Ом. Остальные дроссели представляют собой ферритовые трубки длиной 10...25 мм, надетые на проволочные перемычки по 2 шт. на каждую, устанавливаются на монтажную плату вертикально. Динамические головки любого типа широкополосные мощностью от 0,25 Вт и сопротивлением катушки от 8 Ом. Предпочтительнее с микросхемами MC3411P применять динамики сопротивлением 16...32 Ом. Динамики с жёстким подвесом диффузора будут вызывать более раннее встроенное в микросхемы срабатывание защиты от перегрузки по току нагрузки. Из 8-омных динамиков будет удачным применение динамических головок типа 0,5ГД-37, 1ГДШ-6. Из 16-омных хорошо работают импортные малогабаритные R206-SJ или отечественные ЗГДШ-18-16М. При подсоединении к выходу усилителя динамических головок, акустических систем, соблюдайте фазировку их подключения. Светодиод RL30-CB744D сверхъяркий синего цвета свечения можно заменить любым аналогичным общего применения, например, из серий КИПД-21, КИПД40, КИПД66, L-1503. Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель MF-R090 можно заменить на LP30-090, LP60-090.

Безошибочно изготовленный из исправных деталей усилитель начинает работать сразу после включения и практически не требует настройки. При необходимости,

подбором сопротивлений резисторов R4, R5 можно установить напряжение 2...2,6 В на выводах коллекторов соответствующих транзисторов при нулевой громкости.

При отсутствии микросхем типа MC34119P в корпусе DIP-8, узлы усилителей мощности можно собрать на популярных интегральных микросхемах TDA2822M, также выпускаемых в корпусе DIP-8, рис. 3. Нумерация позиционных обозначений элементов продолжает нумерацию со схемы рис. 2, показан только один канал оконечного УМЗЧ. Сопротивление подключенной нагрузки с такой микросхемой может быть от 4 Ом. Максимальная выходная мощность с нагрузкой 4 Ом будет около 400 мВт в каждом канале. Изготовленное устройство подключают к USB порту компьютера с помощью USB удлинителя, суммарное сопротивление жил питания которого не более 0,2 Ом. При эксплуатации этого усилителя учитывайте, что не все USB порты системной платы компьютера могут быть «усиленными» по питанию, а также, что некоторые ноутбуки, нетбуки могут отключать питание USB портов при токе более 0,2 А. Кроме того, по разным причинам, нежелательно к USB портам компьютера подключать более одного – двух устройств, потребляющих ток более 0,5 А, если в руководстве к компьютеру или его материнской плате не сказано иное. Также возможно питание обоих вариантов усилителя от химических источников тока с напряжением 3...6 В.

Бутов А.Л.

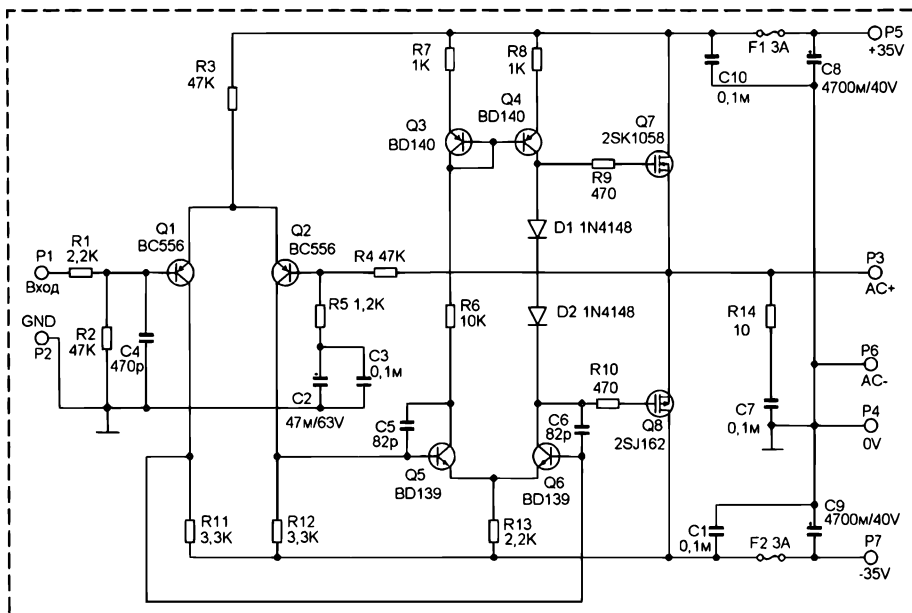
УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ЗЧ НА РАЗНОСТРУКТУРНЫХ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ

УМЗЧ, схема которого приводится ниже обеспечивает выходную мощность 100 Вт при работе на акустическую систему сопротивлением 8 Ом.

Использование мощных полевых транзисторов в выходном каскаде позволило

Предоконечный каскад выполнен по дифференциальной схеме на транзисторах Q5 и Q6, а так же схеме динамической нагрузки на транзисторах Q3 и Q4.

С коллекторов Q4 и Q6 сигналы поступают на выходной каскад, выполненный



получить качество звучания сходное со звучанием хорошего лампового усилителя категории Hi-End.

Усилитель в диапазоне частот от 10 до 35000 Гц сохраняет неравномерность не более 1 дБ. КНИ не превосходит 0,001%.

Питание двухполярное от источника постоянного стабилизированного напряжения $\pm 35\text{В}$. С максимальным током не ниже 2А.

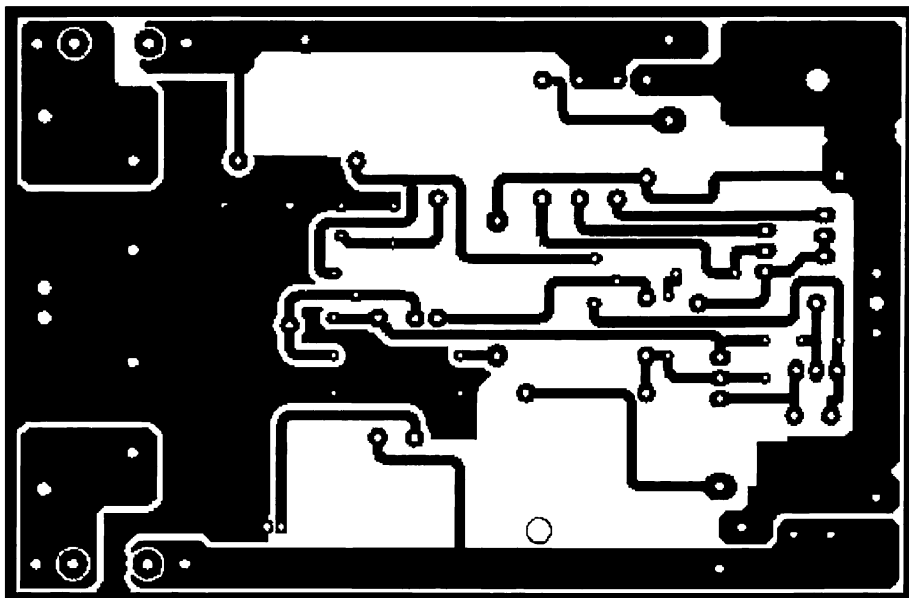
Входной каскад выполнен по дифференциальной схеме на транзисторах Q1 и Q2. Входное сопротивление каскада около 40 кОм. Входной сигнал поступает на базу Q1, а обратная связь осуществляется на базу транзистора Q2 с выхода УМЗЧ.

на разноструктурных мощных полевых транзисторах Q7 и Q8. Цепь на диодах D1 и D2 создает стабильную разность напряжений на затворах полевых транзисторов.

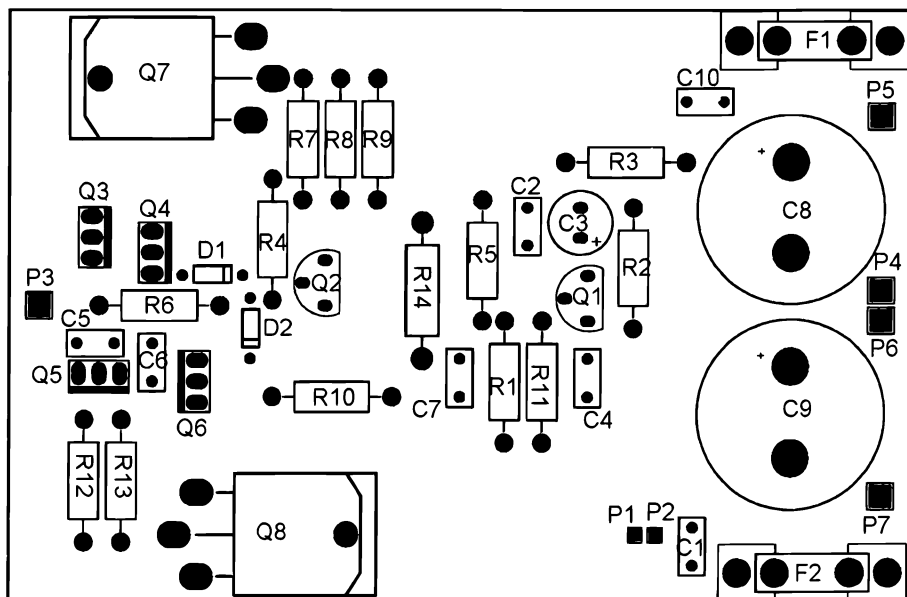
Транзисторы BC556 можно заменить на KT502Г, транзисторы BD140 - на KT814В, KT814Г, транзисторы BD139 - на KT815В, KT815Г.

Отечественных аналогов полевых транзисторов 2SK1058 и 2SJ162 не знаю.

Практически все собрано на одной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Плата с односторонним положением печатных дорожек.



Разводка печатной платы. Вид со стороны расположения печатных дорожек.



Монтажная схема.

Смирнов Д.А.

СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ СИГНАЛА НА KIA6966S

параметров цепи R6, C5. Резисторами R4, R5, R7, R8, R9 можно индивидуально подстроить яркость свечения каждого светодиода, что актуально, поскольку

Если оснастить стереофонический усилитель мощности звуковой частоты или предварительный стереоусилитель светодиодным индикатором уровней сигналов ЗЧ, то пользоваться усовершенствованным таким образом аппаратом станет удобнее. Применяя для такого индикатора специализированные интегральные микросхемы [1], можно собрать несложную конструкцию двухканального индикатора всего за несколько часов.

Принципиальная схема двухканального светодиодного индикатора уровней сигналов ЗЧ, собранного на микросхемах KIA6966S представлена на рис.1. Функционально схема состоит из трёх узлов: индикатор уровня сигнала первого канала, индикатор уровня сигнала второго канала, линейный стабилизатор напряжения +5 В постоянного тока. Рассмотрим работу устройства на примере первого канала. Сигнал звуковой частоты поступает на «Вход 1» устройства. Чувствительность регулируют подстроечным резистором R1, который включен делителем входного напряжения. На вход DA2 сигнал ЗЧ поступает через разделительный конденсатор C1 и резистор R2. Полезной нагрузкой микросхемы служат светодиоды HL1 – HL5. Первым при слабом уровне сигнала загорается светодиод HL1. Следующие светодиоды по порядковым номерам поочередно загораются при повышении уровня входного сигнала на: +5дБ, +5дБ, +3дБ, +3дБ. Время погасания светящейся линейки светодиодов при отсутствии входного сигнала зависит от

в линиях светодиодных индикаторов применены светодиоды разных цветов свечения. Выходы микросхемы работают в режиме генератора тока. Максимальный ток, который может протекать через любой из подключенных к микросхеме светодиодов при отсутствии токоограничительных резисторов будет около 8 мА. Постоянно светящийся светодиод HL11 обозначает начало шкалы линейки светодиодов HL1 – HL5. Аналогичным образом работает второй канал индикатора уровней, собранный на ИМС DA3, светодиодах HL6 – HL10, HL12 и сопутствующих элементах.

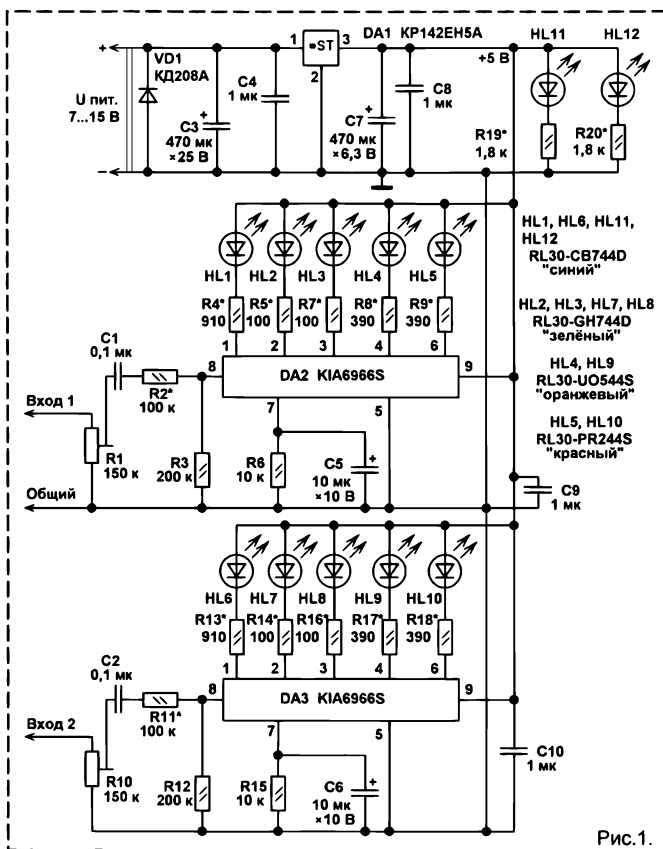
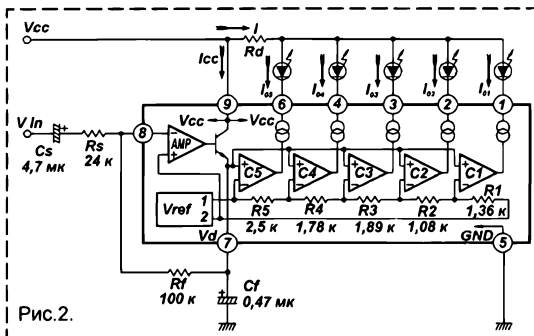


Рис.1.



Стабилизатор напряжения выполнен на специализированной интегральной микросхеме DA1 типа KP142EH5A. Выходное напряжения стабилизатора около +5 В. Диод VD1 защищает устройство от переплюсовки полярности напряжения питания, если это исключено, то диод VD1 можно не устанавливать. Конденсаторы C3, C4, C7, C8 – C10 блокировочные по цепям питания. Индикатор рассчитан на подключение сигнальных входов к линейному входу УМЗЧ или линейному выходу предварительного УЗЧ. Если устройство будет подключено к выходу УМЗЧ малой мощности, то подкорректировать чувствительность можно установкой резисторов R2, R11 большего сопротивления. Если устройство будет подключено к выходу УМЗЧ с реальной выходной мощностью более 5 Вт, то между входами обоих каналов и подстроечными резисторами нужно включить по добавочному постоянному резистору сопротивлением 100 кОм... 470 кОм, а подстроечные резисторы установить сопротивлением 4,7 кОм... 10 кОм.

Функциональный состав микросхемы KIA6966S показан на **рис. 2**. Для этой конструкции была частично заимствована схема включения этой микросхемы в видеоплеерах Funai VIP-5000*, выпускавшихся в 1990-х годах, поэтому схема отличается от типовой. Вместо микросхемы KIA6966S можно установить любую из **табл. 1**. Все эти микросхемы имеют одинаковые схемы включения, но немного разные параметры. Вместо микросхемы интегрального стабилизатора KP142ЕН5А можно установить KP142ЕН5В или любую

Табл. 1.

Микросхема	У пит. В	Ток покоя мА	Ток вых. мА
AN6884	+3,5...13	9	7
BA6124	+3,5...13	12	7
BA6125	+3,5...13	12	7
KA2284	+3,5...13	9	10
KA2285	+3,5...13	9	8
KA2286	+3,5...13	9	8
KA2287	+3,5...13	9	8
LB1403	+3,5...13	30	15
LB1413	+3,5...13	30	15
LB1423	+3,5...13	30	7
LB1433	+3,5...13	30	7
LB1493	+3,5...13	30	15

из серий ****7805, ***78M05, например, KIA7805. Если корпус этой микросхемы при непрерывном свечении всех светодиодов будет нагреваться более чем на 60 гр.С, то её устанавливают на теплоотвод. При большой разнице напряжения между входом и выходом стабилизатора для повышения КПД целесообразнее изготовить импульсный стабилизатор напряжения [2, 3]. В конструкции применены светодиоды непрерывного свечения с повышенной светоотдачей. Можно заменить любыми аналогичными, например, из серий КИПД21, КИПД40, КИПД66, L-7113, L-1513. Между взаимно близко установленными светодиодами желательно установить светонепроницаемые перегородки. Дiod КД208А можно заменить любым из серий КД209, КД105, КД243, 1N4001. Этот защитный диод обычно нужен только на время отладки конструкции. неполярные конденсаторы типов К10-17, К10-50 или аналоги. Конденсатор С8 устанавливают в непосредственной близости от выводов микросхемы DA1. Аналогичным образом смонтированы керамические конденсаторы С9, С10 — рядом с выводами питания DA2, DA3. Остальные конденсаторы типов К50-35, К50-68, К50-24, К53-19, К53-30 или аналоги. Подстроечные резисторы любого типа малогабаритные, например, РП1-63. Остальные резисторы МЛТ, С1-4, С1-14, С2-23.

Безошибочно изготовленное из исправных деталей устройство начинает работать сразу. Требуемую чувствительность устанавливают подстроечными резисторами R1, R10. Если устройство будет эксплуатироваться совместно с

двухканальным усилителем мощности звуковой частоты, то его чувствительность целесообразно настроить таким образом, чтобы «красные» светодиоды (HL5, HL10) загорались, когда УМЗЧ начинает работать в режиме ограничения амплитуды выходного сигнала, для такой настройки понадобится осциллограф или пиковый вольтметр. Если индикатор будет установлен в системный блок персонального компьютера, то, поскольку там уже имеется стабилизированное напряжение +5 В (провода красного цвета от АТХ блока питания), то микросхему DA1 можно не устанавливать, включив вместо неё дроссель (точки подключения выводов 1 и 3 DA1) индуктивностью от 100 мкГн с сопротивлением обмотки дросселя 1...3 Ом. Любой источник питания, к которому

будет подключено это устройство, должен быть способен обеспечить дополнительный ток нагрузки не менее 100 мА.

Бутов А.Л.

Литература:

1. Микросхемы для индикаторов уровня аналоговых сигналов. — Радиоконструктор, 2001, № 5, стр. 16, 17.
2. Импульсный стабилизатор на микросхеме МС34063А. — Радиоконструктор, 2008, № 3, стр. 12, 13.
3. Бутов А.Л. Три блока питания с импульсными стабилизаторами. Радиоконструктор, 2011, № 6, стр. 17 – 21.

ЛАБОРАТОРНЫЙ НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Важной частью радиолюбительской лаборатории является низкочастотный генератор. С его помощью можно проверять, ремонтировать и наладивать самодельную или промышленную аудиотехнику, а наличие выхода прямоугольного сигнала позволяет наладивать цифровые схемы. Желательно использовать генератор НЧ совместно с частотомером (для точного определения частоты) и осциллографом (для проверки параметров сигнала, проходящего в аудиотракте).

Амплитуду выходного синусоидального напряжения ЗЧ можно регулировать в широких пределах ступенчато и плавно. Размах прямоугольного сигнала можно установить на уровне 12V или любой в пределах от 3 до 15V в зависимости от номинального напряжения логической единицы, имеющегося в конкретной испытываемой цифровой схеме (в первом случае питание на прямоугольный формирователь поступает от общего источника с генератором, а во втором от положитель-

ной шины испытываемого оборудования.

Генератор вырабатывает сигналы в четырех частотных диапазонах:

- «15» - 15...160 Гц.
- «150» - 150...1600 Гц
- «1к5» - 1500...16000 Гц
- «15к» - 15000...160000 Гц.

Максимальный выходной уровень (положение 1/1 S3) синусоидального напряжения (RMS) 3,1 V. Соответственно в других положениях S3 максимальный выходной сигнал (RMS) составляет 310mV, 31mV и 3,1mV.

Размах сигнала на прямоугольном выходе (square) в положении S4, указанном на схеме, 11,7V.

Питается генератор двуполярным напряжением $\pm 12V$ от лабораторного источника питания. Вообще, напряжение питания можно выбрать в пределах от ± 10 до $\pm 15V$, но выходные параметры будут другими. Указанные выше выходные параметры генератора даны для случая питания напряжением $\pm 12V$. Источник должен быть стабилизированным.

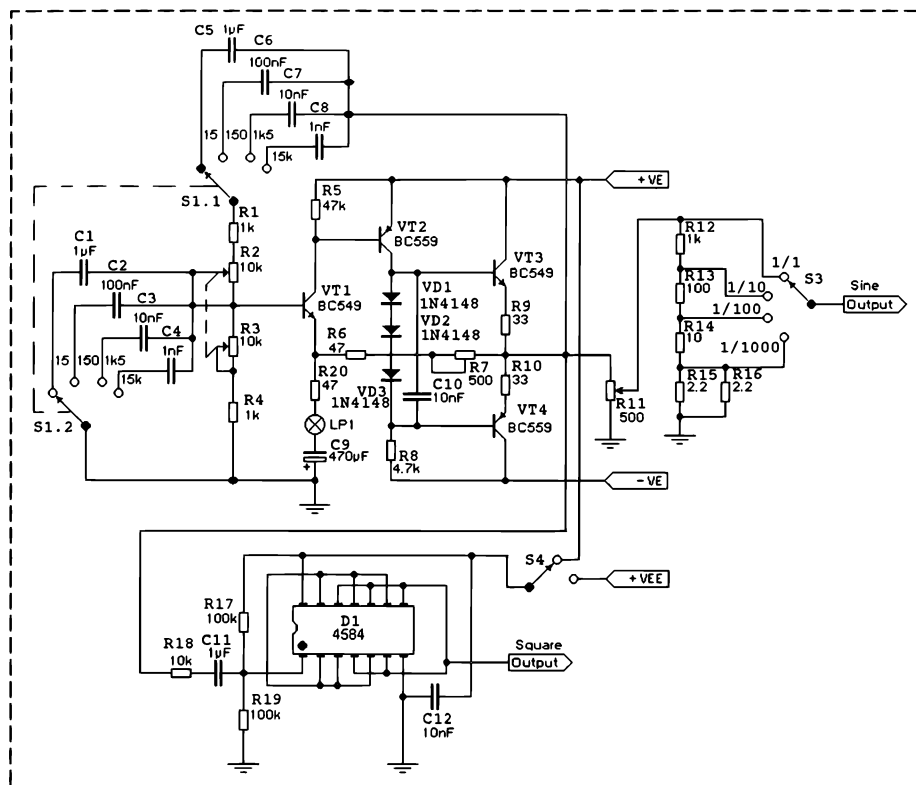


Схема генератора состоит из низкочастотного генератора синусоидальных сигналов, выходного аттенюатора и формирователя прямоугольного напряжения на цифровой КМОП-микросхеме CD4584.

Низкочастотный генератор представляет собой УНЧ с двухтактным выходным каскадом, охваченный положительной обратной связью RC-схемой моста Винна. Частота определяется переменными резисторами R2 и R3, являющимися составными частями сдвоенного переменного резистора, используемого как орган плавной настройки частоты в пределах выбранного диапазона. И конденсаторов, переключаемых сдвоенным переключающим S1.1-S1.2.

При монтаже переменные резисторы нужно паять так, чтобы при вращении рукоятки их сопротивления менялись оди-

наково (при неправильном включении при вращении рукоятки сопротивление одного переменного резистора будет уменьшаться в то время как сопротивление другого будет расти).

Чем ближе характеристики регулировки резисторов, составляющих блок переменных резисторов, тем меньше искажения сигнала будут на выходе. Это же касается и конденсаторов, образующих мост Винна, - их емкости одновременно работающие в одном диапазоне должны быть максимально одинаковы ($C1=C5$, $C2=C6$, $C3=C7$, $C4=C8$ с увеличением неравенства этих емкостей возрастают искажения).

Коэффициент нелинейных искажений не более 0,3% во всем диапазоне частот (при условии тщательной настройки генератора, и малом разное емкостей и резисторов плеч моста Винна).

При наличии только моста Винна схема усилителя (генератора) будет выходить на режим ограничения сигнала. То есть, в данном случае, это перегрузка, которая обрежет вершины синусоид и сигнал будет более похож на прямоугольный, чем на синусоидальный. Поэтому необходима так же и система отрицательной обратной связи, которая будет снижать коэффициент передачи усилителя так чтобы размах выходного сигнала не вылезал в зоны ограничения и нелинейности. К тому же, должна быть автоматическая регулировка глубины ООС, придерживающая коэффициент передачи на оптимальной величине.

ООС здесь образована резисторами R7, R6, R20, а так же конденсатором C9. Элементом, регулирующим глубину ООС является лампа накаливания LP1. Как известно, сопротивление лампы накаливания сильно зависит от тока через неё, так как ток вызывает нагрев нити из высокоомного сплава металла. Чем больше ток, тем больше нагрев и тем больше сопротивление лампочки. Здесь лампа включена в цепи ООС, при увеличении сопротивления в этой цепи глубина ООС увеличивается и коэффициент передачи усилителя снижается. Через лампу протекает выходной переменный ток, поэтому от его величины зависит и нагрев лампы. Таким образом происходит стабилизация выходного уровня сигнала в пределах линейного участка характеристики усилителя НЧ.

Усилитель, составляющий основу ГНЧ построен на транзисторах по трехкаскадной схеме с мостовым выходным каскадом и непосредственными связями между каскадами.

Плавная регулировка выходного сигнала осуществляется переменным резистором R11, ступенчатая, - переключателем S3, переключающим резисторы делителя R12-R16.

Схема формирователя прямоугольных импульсов построена на микросхеме D1 типа CD4584. Это шесть инверторов со свойствами триггера Шмитта. Резисторами R17 и R19 создается некий средний уровень на входе первого элемента (вывод 1 микросхемы). На него через

резистор R18 и осуществляющий развязку по постоянному току, конденсатор C11, поступает синусоидальное напряжение с выхода ГНЧ (с эмиттерной цепи транзисторов VT3 и VT4). Узел на микросхеме D1 питается однополярным положительным напряжением, а ГНЧ - двуполярным. Поэтому выходной сигнал ГНЧ представляет собой синусоиду с нулевой отметкой по нулю питания, и полуволнами, расположенными в зоне положительного и отрицательного напряжения. Чтобы этот сигнал можно было подать на вход цифровой микросхемы, которая работает только с положительными сигналами, нужно сместить его в зону положительного напряжения. Для этого смещения и служит схема на C11 и резисторах R17, R19.

С выхода первого элемента микросхемы D1 сформированные прямоугольные импульсы поступают на входы остальных пяти логических инверторов, включенных параллельно. Параллельное включение способствует повышению нагрузочной способности и поэтому выходной прямоугольный сигнал можно подавать не только на входы КМОП-микросхем, но так же и на входы ТТЛ-микросхем. А величина логического уровня (уровня единицы) устанавливается величиной напряжения питания, поступающего на D1.

Транзисторы BC549 можно заменить на KT3102, а транзисторы BC559 - на KT3107.

Налаживание следует начинать с усилителя на транзисторах. Отключите мост Винна (например, отпаяйте один вывод R1) и измерьте постоянное напряжение на выходе усилителя. Если оно отличается от нуля подбором резистора R8 установите его ноль.

Затем, восстановите мост Винна. Подключите к выходу осциллограф и подстройкой резистора R7 добейтесь неискаженного синусоидального сигнала во всем частотном диапазоне ГНЧ.

Контролировать частоту желательно по частотомеру, подключенному к Square выводу генератора. Но можно сделать и собственную шкалу.

Антипов А.П.

РАБОТА С 3G-МОДЕМОМ В ЗОНЕ НЕУВЕРЕННОГО ПРИЕМА

Современный человек сейчас уже не видит своего существования без интернета. Для кого-то это средство общения с знакомыми и «не знакомыми» друзьями, для кого-то, - замена радио и телевидению, газетам. А для меня - обширная техническая библиотека...

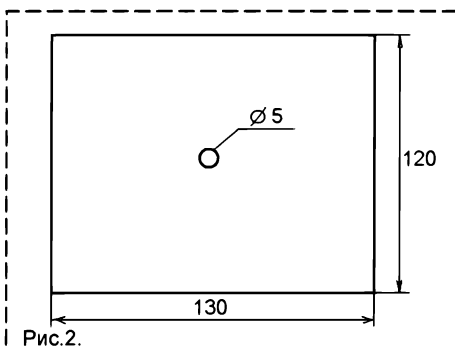
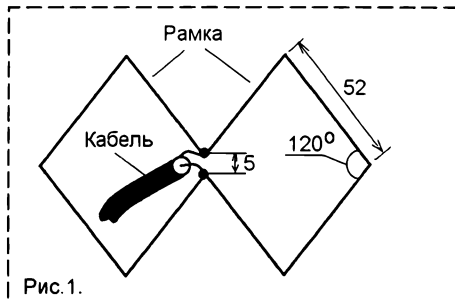
Но чтобы попасть в «сети» интернета необходим доступ к нему. Совсем недавно основным таким средством была телефонная линия, так называемый, коммутируемый доступ. Сейчас телефонная линия как то постепенно сдает позиции сотовой связи, и все чаще пользуются 3-G радиомодемами, обслуживаемыми сотовыми операторами. Но к сожалению в нашей необъятной стране есть еще много «медвежьих углов», расположенных вне зоны уверенного приема 3-G сигналов. В этом случае можно попытаться увеличить дальность приема-передачи модема повышением эффективности антенны.

1. Самый элементарный способ, так же, испытанный ранее и на сотовых телефонах.

Берем кусок обмоточной проволоки диаметром, ну около 1 мм, и наматываем несколько витков прямо на корпус модема в том месте где у него антенна (это обычно противоположный от USB-разъема конец корпуса). Кусок проволоки должен быть длинным чтобы после намотки 4-5 витков остался «хвост» длиной около метра. Модем втыкаем в USB-разъем компьютера, а проволоочный «хвост» располагаем вертикально.

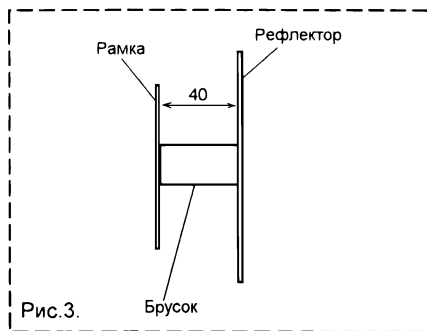
Еще большей эффективности можно достигнуть если подключить модем к ПК через длинный-длинный USB-удлинитель. Экспериментируя с положением USB-модема, примотанной к нему проволоочной антенны и положения в пространстве провода удлинителя можно найти оптимальное положение, обеспечивающее уверенную связь.

Следует заметить что этот способ годится только не в самых безнадежных условиях связи



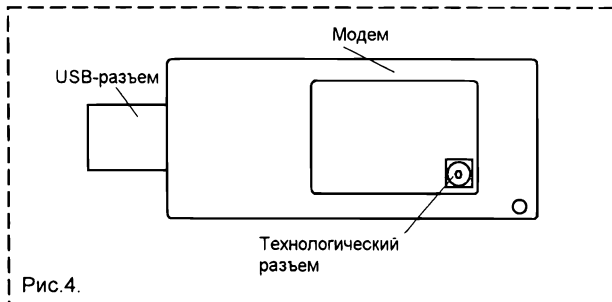
2. Более эффективный вариант - использование «настоящей» внешней антенны. Один из вариантов - купить модем с антенным гнездом и к нему антенну в магазине. Правда это годится только в том «медвежьем углу», где есть соответствующие магазины. Если же до ближайшего магазина «неделю ходу на собачьей упряжке», имеет смысл не «мучить собак», а попробовать сделать антенну из подручных средств.

Например, из проволоки и листа фольгированного стеклотекстолита можно сделать известную среди радиолюбителей, антенну Харченко. Чертежик приведен на рисунке 1. В качестве материала для рамки можно использовать медную проволоку диаметром от 1 мм и больше. Соединительный кабель - РК75 (от антенны телевизора).

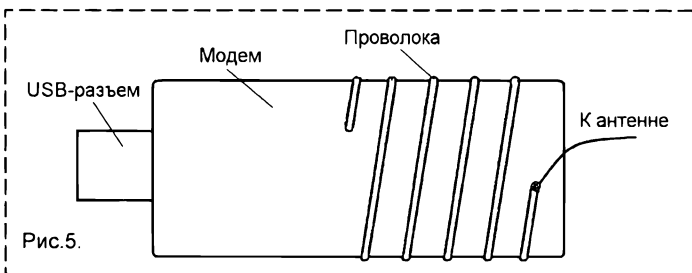


снятой крышкой. Там есть технологический разъем. Нужно либо подобрать ответную часть (мне этого не удалось), либо напрягая всю свою аккуратность, пользуясь лупой и тонosenким паяльником припаять к нему экранированный провод. Хочу заметить, - задача эта непростая даже для опытного монтажника. Главное ничего не повредить.

При успешном проведении «паяльной операции», второй конец экранированного провода припаять к антенне.



Но прежде чем браться за паяльник можно попробовать беспроводное подключение к антенне модема. Конечно это не так эффективно, но если получится, - зачем лазить в модем с паяльником? Попробуйте сначала так, - зачистите центральную жилу коаксиального кабеля на длину сантиметров 10-15, облудите и намотайте её на корпус моде-



ма там где расположена его антенна (рис. 5). И только если так работать не будет - паяйте к технологическому разьему.

Впрочем, одной только антенной Харченко дело не ограничивается,

А рефлектор делаем из листа фольгированного стеклотексталита (можно из листа латуни, меди, жести). Размеры показаны на рисунке 2. Посредине устанавливаем крепление для рамки. Его можно сделать из какой-то пластмассовой крышки или сухого деревянного бруска. Важно чтобы это приспособление держало рамку параллельно рефлектору на расстоянии 4-х сантиметров от него (рис.3).

Остается «мелочь» - подключить данную антенну к модему, у которого нет антенного гнезда. На рисунке 4 показан схематически «билайновский» модем со

можно сделать УКВ антенны и другой конструкции, задавшись частотой 2ГГц.

А иногда достаточно просто модем подключить к ПК через длинный USB-удлинитель, и на длинной палке поднять модем повыше.

В общем, все те же меры что и при обычной УКВ-радиосвязи.

Кстати, существуют сотовые стационарные телефонные аппараты, с выносными антеннами и модемными портами. У них дальность больше.

Снегирев И.

ЦИФРОВОЙ USB-ТЕРМОМЕТР MP707R С ФУНКЦИЕЙ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ, ИНТЕРНЕТМОНИТОРИНГОМ И УПРАВЛЕНИЕМ ВНЕШНЕЙ НАГРУЗКОЙ.

Рис.1.

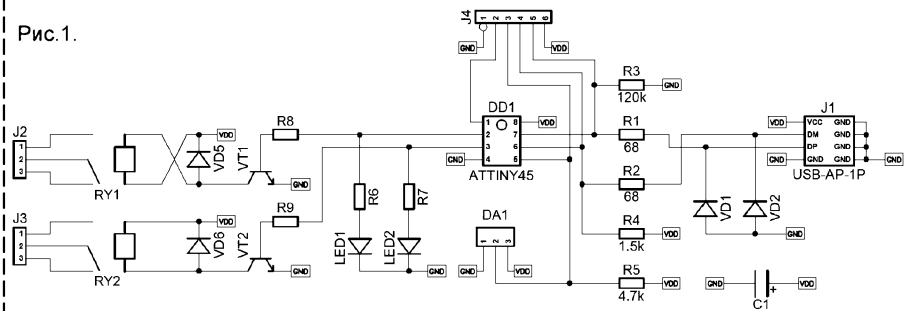


Рис.2.

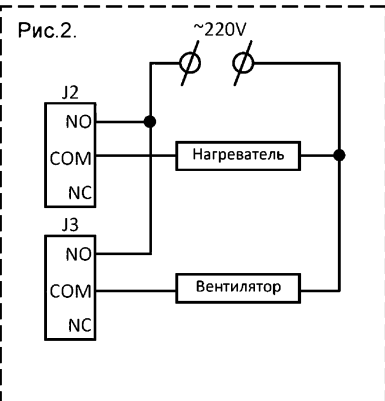


Рис.3.

Многим пользователям сайта www.masterkit.ru уже давно известен и полюбился модуль MP707 – цифровой USB термометр. Продолжением этой темы является блок MP707R – модификация MP707, содержащая на своей плате 2 реле, которые позволяют управлять как низковольтной, так и высоковольтной нагрузкой с током до 6 Ампер (ограничено шириной проводников печатной платы).

Очень часто возникает необходимость поддержания температуры в заданных границах, при этом не обременяя себя знанием, разработкой и сборкой электронных схем. Решение этой задачи –

этот небольшого размера модуль, подключаемый к компьютеру через USB, который поможет Вам контролировать и управлять температурой в различных точка дома: в комнате, аквариуме, на улице, в кладовке или батареи отопления.

На рисунке 1 приведена электрическая схема устройства.

Не думаю, что у кого-то возникнут проблемы с подключением устройства – всё достаточно просто. Подключите это устройство в разрыв цепи нагрузки, как показано на рисунке 2, предварительно настроив его с помощью программы BM1707.exe. Эта программа позволяет



Рис.4

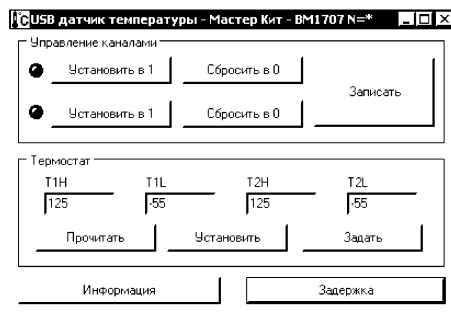


Рис.5

настраивать и управлять обоими блоками: MP707 и MP707R. Программа позволяет представлять данные в табличной форме (Рис. 3), а также в виде графиков (Рис. 4). Она имеет ряд простых настроек, показанных на рисунке 5. Также температура

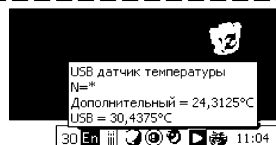


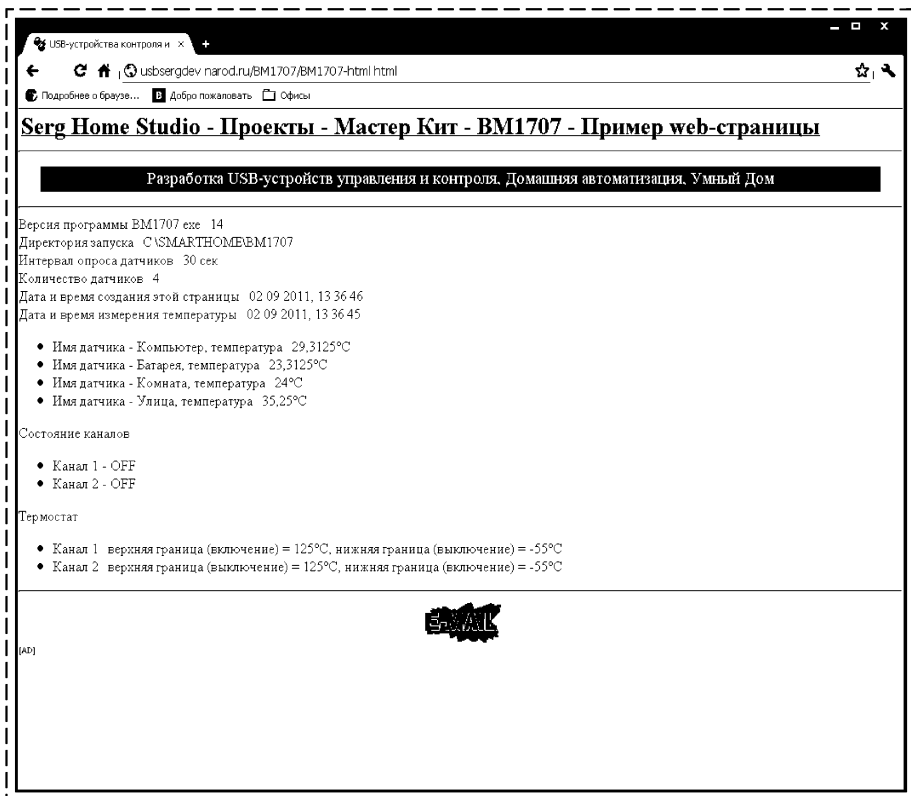
Рис.6.

отражается в тее (рис. 6).

Измеренная температура может отображаться не только на экране компьютера дома. Показания температурных датчиков Вы сможете наблюдать где угодно, зайдя на свой сайт, и предварительно настроив программу (рис. 7).

Эти показания также сохраняются в текстовом файле, просмотреть и обработать который можно с помощью Excel.

Программа также поддерживает расписание, позволяющее менять значение температур термостата в зависимости от



даты и времени. Эта функция позволяет экономить электроэнергию, например, уменьшая температуру в доме (или отключая кондиционер) в то время, когда вы отсутствуете.

Более подробное техническое описание Вы можете найти на сайте МАСТЕР КИТ: http://www.masterkit.ru/main/set.php?code_id=661411

Дополнительную информацию можно найти <http://usbsergdev.narod.ru/MP707R/MP707R.html>

Демо-версию можно скачать по ссылке: <http://usbsergdev.narod.ru/USBTEMPSENS/USBTEMPSENS.html>

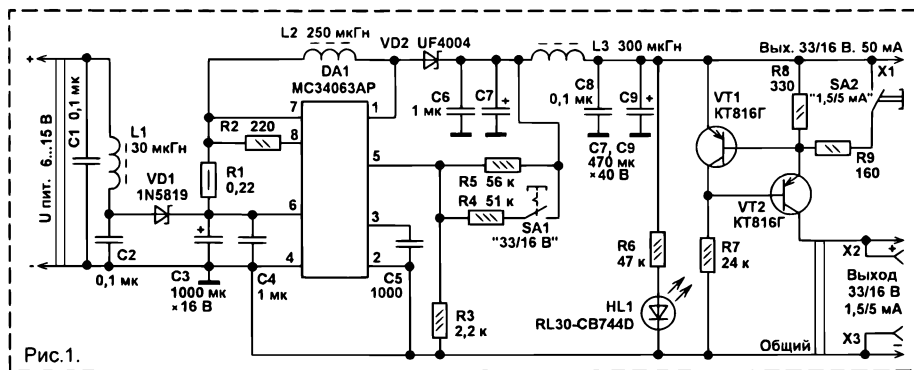
Слепнев С.

Заключение

Заказать цифровой USB термометр/термостат MP707R, а также другую продукцию МАСТЕР КИТ в России вы можете, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 9.00 до 18.00, кроме выходных), либо оформив заказ с доставкой курьером или Почтой России на сайте: www.masterkit.ru.

Информация по детским электронным конструкторам ЧУДО КИТ приведена на сайте: www.chudokit.ru.

ПОВЫШАЮЩИЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПЯЖЕНИЯ НА ИМС MC34063A

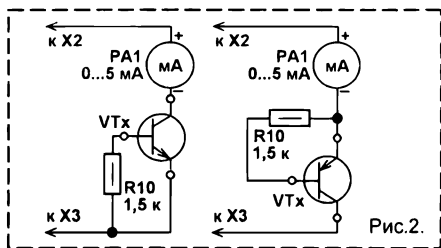


Для проверки стабилитронов, измерения обратного тока коллектора биполярных транзисторов, питания некоторых типов интегральных операционных усилителей, питания активных щупов для осциллографов, вакуумных электролюминесцентных индикаторов необходимо иметь относительно высокое напряжение питания. Большинство самодельных лабораторных блоков питания и покупных сетевых «адаптеров» обычно обеспечивают выходное однополярное напряжение постоянного тока до 20 В. Этого достаточно для питания переносных телевизоров, автомагнитол, радиоприемников, измерительных приборов и многих других устройств. Если же в распоряжении имеется только такой блок питания, а вам потребовалось более высокое напряжение, то можно изготовить несложный преобразователь напряжения постоянного тока, который позволяет получать на выходе в несколько раз более высокое стабилизированное напряжение, чем на входе.

Принципиальная схема повышающего преобразователя напряжения показана на рис. 1. Устройство представляет собой повышающий преобразователь постоянного напряжения. Преобразователь рассчитан на работу при входном напряжении питания 6...15 В постоянного тока, номинальное напряжение питания 12 В. При выходном стабилизированном напряжении 33 В ток нагрузки может достигать 50 мА. При напряжении питания меньше номинального, максимальный ток нагрузки понижается. При выходном напряжении меньше 33 В, макси-

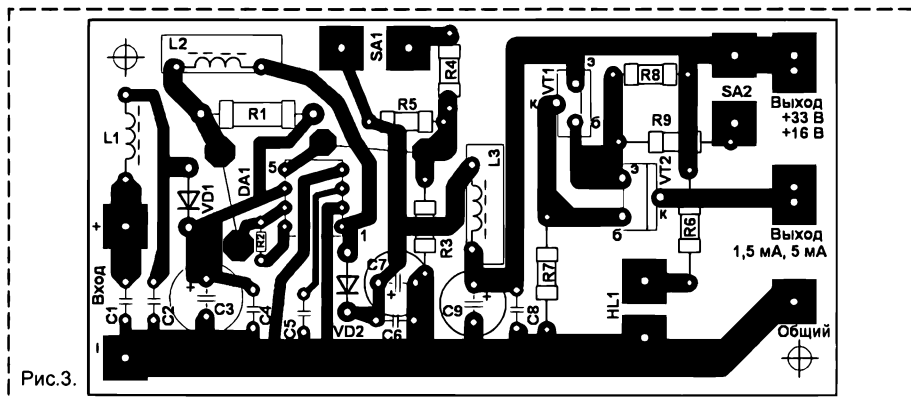
мальный ток нагрузки повышается. Устройство кроме выхода стабилизированного напряжения +33/16 В имеет выход стабильного тока 1,5 мА или 5 мА, который может быть использован для проверки стабилитронов, низковольтных варисторов, испытания светодиодов, измерения обратного тока коллектора биполярных транзисторов. При замыкании контактов SA2 ток нагрузки, подключенной к гнездам X2, X3 увеличивается до 5 мА. Это необходимо для того, потому что некоторые типы маломощных низковольтных стабилитронов, особенно выпуска прошлого века, плохо работают при токе менее 3...5 мА. При отсутствии подключенной нагрузки преобразователь напряжения потребляет ток около 5 мА при входном напряжении питания 12 В.

Проверяемые стабилитроны, транзисторы, варисторы, светодиоды подключают к гнездам X2, X3. Требуемые повышенного напряжения питания устройства с соблюдением полярности подключают к гнездам X1, X3. Входное напряжение питания через LC фильтр C1L1C2 и защитный диод Шотки VD1 поступает на выходы питания интегральной микросхемы DA1. Диод VD1 защищает устройство от переплюсовки полярности напряжения питания. LC фильтр C1L1C2 позволяет уменьшить помехи по цепи питания от этого преобразователя, что актуально, если к одному источнику тока подключено несколько устройств. Микросхема MC34063AP представляет собой маломощный повышающий/понижающий импульсный конвертер напряжения с защитой от



возрастает, транзистор открывается и шунтирует переход база–эмиттер VT2, что ведёт к уменьшению тока через VT2. Это позволяет получить примерно одинаковый ток через стабилизаторы с различным напряжением стабилизации. Сверхъяркий светодиод HL1 синего цвета свечения сигнализирует о наличии выходного напряжения.

Для проверки обратного тока коллектора транзисторов, их подключают к устройству так, как показано на рис. 2. Если коллек-



перегрузки. В описываемом устройстве эта микросхема включена как повышающий преобразователь напряжения. Дроссель L2 — накопительный, конденсатор C5 задаёт рабочую частоту преобразователя, которая при максимальном токе нагрузки будет около 22 кГц. Пульсации выходного напряжения сглаживает LC фильтр на C6C7LC3C8C9. Переключателем SB1 можно понизить выходное напряжение до 16 В, что может пригодиться, например, для проверки тока утечки низковольтных диодов Шотки, германиевых диодов, низковольтных оксидных конденсаторов, проверки светодиодов, низковольтных транзисторов. При замыкании контактов этого переключателя, выходное напряжение понижается до 16 В. Преобразователь напряжения, кроме основного выхода (гнезда X1, X3), имеет выход со стабильным выходным током около 1,5 мА или 5 мА. Такой ток обеспечивает генератор стабильного тока, собранный на транзисторах VT1, VT2. Работает этот каскад таким образом: При уменьшении сопротивления нагрузки, ток через неё и переход эмиттер–коллектор VT2 стремится увеличиться. Это приводит к росту напряжения на выводах резистора R8, соответственно, ток через переход база–эмиттер VT1

торный переход будет иметь повышенный обратный ток или пробит, или транзистор будет неправильно подключен, ток через его переходы будет ограничен стабилизатором тока на VT1, VT2. Миллиамперметр PA1 может быть как стрелочным, так и цифровым, например, работающий в режиме микроамперметра цифровой мультиметр. Для большинства мощных кремниевых транзисторов, например, таких как КТ805, КТ808, КТ818, КТ819 обратный ток коллектора более 1 мА при напряжении 30...33 В и температуре корпуса 25 гр.С означает, что проверяемый транзистор, как минимум проблемный.

Большинство деталей устройства размещены на печатной плате размерами 100х50 мм, **рис. 3**. Светодиод, гнезда для входного и выходных напряжений, переключатели закреплены на корпусе устройства. Резисторы можно применить любые малогабаритные соответствующей мощности, например, С1-4, МЛТ, С2-23, РПМ, SMD (для поверхностного монтажа). Неполярные конденсаторы — керамические К10-17, К10-50 КМ-5 или импортные аналоги. Конденсаторы С6, С8 должны быть на рабочее напряжение не ниже 40 В. Оксидные конденсаторы К50-35, К50-68 К50-24 или аналоги. Диод Шоттки 1N5819 можно

заменить на MBRS140T3, MBR150, MBR340, BYV10-40. Быстродействующий выпрямительный диод UF4004 можно заменить любым из UF4001 – UF4007, MUR120-160, 1N4933 – 1N4937, КД247, КД258. Вместо светодиода RL30-CB744D подойдёт любой общего применения, желательнее с повышенной светоотдачей, например, из серии КИПД66. Транзисторы КТ814В можно заменить любыми из серий КТ814, КТ816, КТ644, SS8550, 2SA931, 2SA1370. Интегральную микросхему MC34063AP можно заменить на MC34063AP1, MC33063AP1, MC33063AVP (термостойкая), КА34063А, IP33063N, IP34063N. Предпочтительнее использовать микросхему в корпусе DIP-8, поскольку микросхема в таком корпусе допускает большую рассеиваемую мощность в сравнении с такой же микросхемой в корпусе SO-8. Для повышения надёжности микросхемы к её корпусу желательно приклеить латунный или медный теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности 4...6 см.кв. (одна сторона). Приклеить теплоотвод можно с помощью теплопроводящего клея «Алсил», «Радиал». Такой клей должен быть консистенции жидкой сметаны (в продаже очень часто встречается просроченный или уже затвердевающий клей). При отсутствии

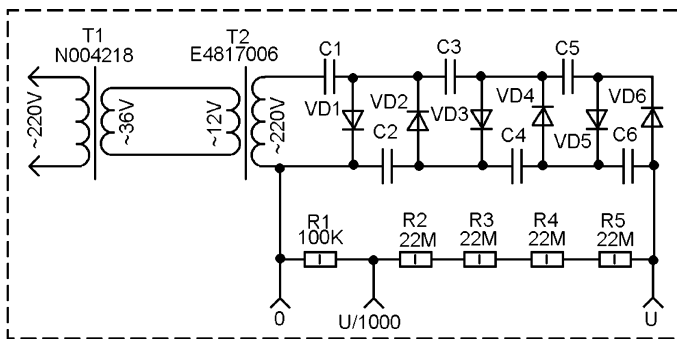
такого клея можно воспользоваться моментальным клеем «Секунда» или аналогичным, способным склеивать металлы. Склеиваемые поверхности зачищают среднезернистой наждачной бумагой и обезжиривают ацетоном, чистым спиртом, бензином. После нанесения на обе поверхности первого тонкого слоя моментального клея его просушивают 20 минут. Затем надо нанести второй слой, после чего склеиваемые компоненты соединяют. Дроссель L1 должен быть рассчитан на ток не менее 0,5 А и может быть индуктивностью 10...200 мкГн. Автор применил промышленный дроссель ДПМ-1,2. Дроссель L2 намотан самодельным литцендратом ПЭВ-1 11х0,13, содержит 17 витков на кольце К16?8?6 из феррита НМ2000. Дроссель L3 — 20 витков такого же провода на кольце К12х6х4,5 из феррита НМ2000. Кнопка SA1 любого типа малогабаритная с фиксацией положения. Кнопка SA2 аналогичная, без фиксации положения со свободно разомкнутой группой контактов. Безошибочно изготовленное из исправных деталей устройство начинает работать сразу и не требует налаживания.

Бутов А.Л.

ПРОСТОЙ ИСТОЧНИК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

О пользе ионизации воздуха в помещении написано много, и существует достаточно много описаний в литературе самодельных ионизаторов воздуха. Для изготовления ионизатора воздуха или «люстры Чижевского» необходим источник отрицательного постоянного напряжения 3000-3500V. Сейчас такие высоковольтные источники обычно строят на основе схемы мощного импульсного генератора, питающегося постоянным напряжением, полученным выпрямлением напряжения электросети, на выходе которого включен повышающий выходной трансформатор с

умножителем (или без умножителя). Но более привлекательным мне казалось использование непосредственно электросети. В идеале, - просто подать напряжение от электророзетки на умножитель. На выходе выпрямительного моста включенного в сеть, на конденсаторе и так уже будет более 300V. Довести это напряжение до 3000-3500V с помощью умножителя на диодах и конденсаторах не сложно. Формально все получается очень просто и заманчиво, но возникает серьезная проблема с электробезопасностью. Ведь все детали ионизатора будут находиться под потенциалом сети. Ведь все детали ионизатора в таком случае будут находиться под потенциалом сети. Первое что приходит в голову — развязать



сеть и ионизатор используя анодный трансформатор от старого лампового приемника или телевизора. В принципе это было бы очень хорошим решением но, сейчас раздобыть такой «антиквариат» уже весьма сложно. Да и дорого, — анодные трансформаторы пользуется бешеной популярностью у любителей ламповых УНЧ.

В одном из журналов «Радиоконструктор» (точно не помню в каком, — прочитал, в голове отложилось, но номер журнала и название статьи не запомнил) была статья или описание какой-то конструкции, в которой для получения повышенного переменного напряжения использовались два низковольтных силовых трансформатора. Один работал как обычно, — на высокоомную обмотку подавалось напряжение электросети, на низкоомной было некое пониженное переменное напряжение. И вот это вторичное переменное напряжение подавалось на второй трансформатор, включенный «задом наперед», то есть на его низковольтную обмотку поступало напряжение с низковольтной обмотки первого трансформатора. А второй трансформатор работал повышающим. В результате на «сетевой» обмотке второго трансформатора было переменное напряжение около 220V, гальванически полностью развязанное от электросети.

С теоретической точки зрения это не совсем правильно, — зачем сначала понижать напряжение трансформатором, а затем его снова повышать другим трансформатором, но, учитывая доступность понижающих трансформаторов и недоступ-

ность анодных, — практически все правильно.

Уцепившись за эту идею мне удалось сделать источник питания ионизатора, схема которого показана на рисунке. Здесь использованы два трансформатора, — 40-ваттный трансформатор T1 с вторичной обмоткой на 36V и 10-ваттный трансформатор T2 с вторичной обмоткой на 12V. Трансформатор T1 имеет отвод от середины вторичной обмотки, но этот отвод в схеме не используется. Переменные напряжения на схеме в отношении трансформатора T2 указаны согласно его паспортным данным для использования его по назначению. Реально напряжение на низковольтных обмотках получается (согласно измерения мультиметром) 32V, а на высокоомной обмотке T2 — переменное напряжение около 560V.

Далее все довольно обычно, — повышенное переменное напряжение поступает на умножитель на диодах и конденсаторах. Конденсаторы емкостью 4700 пФ (4н7) на напряжение 1000V. Диоды — 1N4007. Нагрузкой служит цепь из резисторов R1-R5. Причем резистор R1 предназначен для контроля за выходным напряжением. С резисторами R2-R5 он образует делитель напряжения. Чтобы узнать выходное напряжение нужно обычным мультиметром измерить постоянное напряжение на резисторе R1 и умножить его на 1000 (при выходном напряжении 3 kV на R1 будет 3 V).

Вместо указанных на схеме трансформаторов можно использовать другие аналогичных параметров. Мощность трансформатора T1 может быть и другой, но не ниже 20W. Мощность T2 должна быть в несколько раз ниже мощности T1.

Монтаж умножителя нужно сделать свободным, чтобы исключить пробой между деталями из-за близости расположения.

Грачевский А.

КОМПАКТНЫЙ АВТОМАТ «ДЕНЬ / НОЧЬ»

искусственное освещение можно измерять непосредственно в том, месте которое будет освещено искусственным источником после того как он будет включен. То есть, фотодатчик включения света может

Похожий автомат был опубликован автором в седьмом номере журнала «Радиоконструктор» за 2006 год. Автомат исправно проработал уже шесть лет. И тут понадобилось еще одно аналогичное устройство. Но более компактное, без необходимости использовать

дополнительный сетевой источник питания и реле для управления лампой. В результате доработок появилась схема, показанная на рисунке 1.

Напомню что главным преимуществом этого автомата перед аналогичными было использование разных датчиков для включения и выключения лампы освещения, что позволяет установить раздельно пороги включения и выключения лампы, а так же, анализировать освещенность с разных точек для включения и выключения.

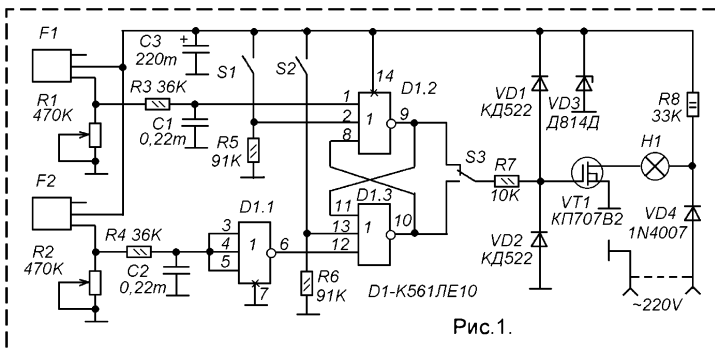
Принципиальная схема на рисунке 1. F1 и F2 — это датчики света. Они сделаны из фотоприемников — датчиков от «шариковой» компьютерной мыши. При увеличении освещения сопротивление датчиков уменьшаются. Датчик F1 управляет выключением света (при условии, что S3 находится в показанном на схеме положении), F2 — включением. Чувствительность устанавливается переменными резисторами R1 и R2 раздельно для каждого из датчиков. Датчики могут быть как расположены в одном месте (вариант установки на плате, на которой смонтировано все устройство), так и разнесены и соединены с платой экранированными кабелями. В этом случае, моменты включения и выключения можно контролировать в разных точках. Например, уровень света, при котором нужно включать

быть освещен включаемым светильником, по тому, что этот датчик управляет только включением света и не может выключить свет, даже если после включения светильника его освещенность увеличилась. Это очень удобно с точки зрения уменьшения влияния управляемого автоматом источника света, на работу автомата.

Это же касается и датчика выключения света, так как он может определять уровень освещенности, когда искусственный источник света нужно выключить, даже с учетом засветки, создаваемой этим источником света. Датчик выключения только выключает свет, поэтому, даже если после выключения светильника станет темнее, ниже порога выключения, это не повлияет на работу устройства. Свет останется выключенным до тех пор, пока не сработает датчик включения света.

Алгоритм работы задан простой логикой RS-триггера, выполненного на микросхеме D1, который заключается в устойчивости состояний триггера.

И так, датчик F2 управляет включением света (при положении S3, показанном на схеме). Пока естественная освещенность достаточна, сопротивление F2 значительно выше сопротивления R2 и на входах D1.1 напряжение логической единицы, а на его выходе, — логический ноль. При снижении освещения сопротивление F2



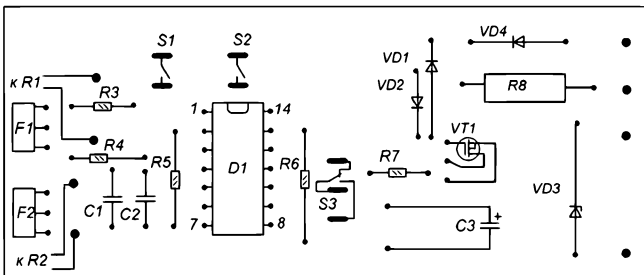
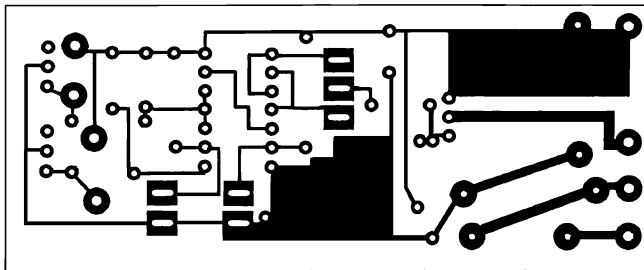


Рис.2.

растет и это приводит к уменьшению напряжения на входах D1.1. В определенный момент это напряжение становится ниже порогового значения и воспринимается элементом D1.1 как логический ноль. На его выходе возникает единица, которая переключает триггер на элементах D1.2 и D1.3 в состояние с логической единицей на выходе элемента D1.2. Ключ VT1 открывается и включает осветительный прибор H1.

В момент включения светильника уровень освещенности F2 может увеличиться (за счет попадания на него света от светильника) и на выходе D1.1 единица сменится на ноль. Но это уже не изменит установившегося состояния триггера.

Выключением света управляет датчик F1. Утром, на рассвете, солнечная освещенность увеличивается и уровень естественного освещения (или суммарного, в зависимости от того падает свет от светильника на F1 или нет) датчика F1 возрастает. Его сопротивление уменьшается и напряжение на выводе 1 D1.2 начинает расти. Достигнув порога логической единицы, это напряжение пере-

ключает триггер в противоположное состояние и ключ VT1 выключает лампу H1, конечно при условии что S3 находится в показанном на схеме положении.

Даже если после выключения светильника уровень освещения F1 снизится ниже порогового значения, это не приведет к включению света, поскольку триггер установился в устойчивое состояние. Ситуацию может изменить (включить свет) только уменьшение освещенности F2 ниже его порогового

значения.

Для ручного управления светом служат кнопки S1 и S2. Переключатель S3 служит для выбора варианта, – «включение» или «выключение». Если его перевести в противоположное показанному на схеме положение, то при снижении освещенности нагрузка будет не включаться, а выключаться. Это может пригодиться для управления какими-то другими приборами. Если в этом нет необходимости можно просто S3 заменить перемычкой на плате, соединяющей R7 с выходом D1.2.

Питается автомат вместе со светильником непосредственно от электросети через выпрямитель на диоде VD4. Подключение лампы накаливания через диод бережет лампу от перегорания, особенно это актуально при установке лампы на открытом воздухе (работа в условиях большого перепада температуры в зимнее время). Хотя, о защитных свойствах диода есть и другие мнения, но я опирался на многолетний опыт. Ведь устанавливали в патроны защитные диоды еще с 50-х годов прошлого века. Судя по старым журналам «Радио» и

«Юный Техник» тогда в эффективности никто не сомневался. Да и сейчас, в моем туалете одна лампочка, подключенная через диод, служит уже не помню сколько лет (подключил её как переехал в эту квартиру, а было это лет двадцать назад, не меньше).

Электроника питается через параметрический стабилизатор R8-VD3, а пульсации сглаживает конденсатор C3.

Схема автомата смонтирована на печатной плате с односторонним расположением проводников. Перемычек нет. Резисторы R1 и R2 расположены за пределами платы. Кнопки и переключатель миниатюрные, распаяны прямо на плате (конечно, возможна установка их и за пределами

платы, с соединением с платой монтажными проводниками).

Фотодатчики могут быть расположены как на плате, так и за её пределами. Во втором случае соединение желательно выполнить экранированными проводниками.

Фотодатчики — от старой компьютерной мыши (с шариком). Они черного цвета с тремя выводами, по форме корпуса похожи на транзисторы КТ315. Выступ на корпусе со стороны нечувствительной к свету. При монтаже на плату этот выступ обращен к деталям, а поверхность без выступа — к краю платы. Третий вывод оставлен свободным.

Снегирев И.

НОЧНИК С АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫКЛЮЧЕНИЕМ

Многие люди не любят спать в темноте, они не выключают ночник всю ночь. На самом деле проблема не в сне при свете, а в засыпании при свете. После того как человек заснет можно выключить источник света.

Управляется ночник одним кнопочным выключателем. Когда он включен ночник работает неограниченное время. После его выключения запускается таймер, выключающий ночник через 20-25 минут. Таким образом, это схема таймера задержки отключения.

Принципиальная схема показана на рисунке. Схема может управлять светильником мощностью до 150 W. Схема состоит из таймера на основе счетчика-мультивибратора CD4060B, выходного ключа на полевом транзисторе IRF840 и схемы питания.

В данной схеме светильник питается не переменным, а постоянным пульсирующим током (напряжение на лампу поступает через мостовой выпрямитель). Схема может работать как с лампами накаливания, так и с энергосберегающими. Несмотря на то что в паспортных данных энергосберегающих ламп указано что они

должны питаться исключительно переменным током, данная схема (с мостовым выпрямителем) никак не конфликтует со схемой

электронного балласта таких ламп, поскольку балласт там представляет собой импульсный генератор, питающийся от электросети через мостовой выпрямитель. Как вы понимаете, один мостовой выпрямитель или два последовательно включенных, - на выходной результат это не влияет.

При подаче питания (подключении схемы к электросети) происходит зарядка конденсатора C1 через резистор R1. Это создает импульс на выводе 12 D1, который устанавливает счетчик в нулевое положение. Когда счетчик D1 находится в нулевом состоянии, или любом другом состоянии меньше числа 8192 на его самом старшем выходе (вывод 3) имеется логический ноль. Нужно сделать так чтобы в этом состоянии открывался транзистор VT2 и подавал питание на ночник H1. Но для открывания на затвор транзистора IRF840 (или аналогичного) нужно подать положительное напряжение по уровню близкое к логической единице КМОП микросхем. Поэтому между полевым транзистором и выходом счетчика включен инвертирующий каскад на транзисторе VT1. Кроме инвертирования управляю-

щего напряжения этот каскад еще и служит для разгрузки выхода счетчика от зарядного тока затвора полевого транзистора, имеющего существенную емкость.

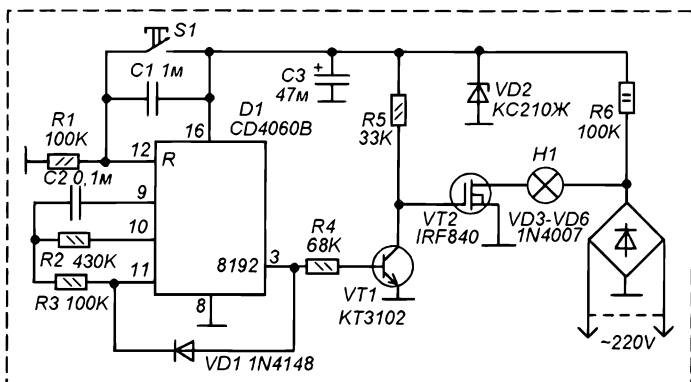
После зарядки C1 напряжение на R1 падает до нуля и таймер запускается. Счетчик D1 считает импульсы,

которые вырабатывает встроенный в него мультивибратор. Частота импульсов зависит от параметров цепи R2-C2. Изменяя их можно изменять выдержку времени выключения в очень широких пределах. При указанных на схеме номиналах R2 и C2 логическая единица на выводе 3 D1 возникает через 20-25 минут. Для большинства людей этого вполне достаточно чтобы крепко заснуть. В принципе, можно резистор R2 заменить переменным на мегаом, с включенным ему последовательно постоянным 100-200 кОм. И регулировать время где-то в пределах от 5-10 минут до одного часа.

Как только заканчивается временной интервал и на выводе 3 D1 появляется логическая единица транзистор VT1 открывается и напряжение на его коллекторе падает. Транзистор VT2 закрывается и выключает лампу H1.

В то же время, логическая единица с вывода 3 счетчика через диод VD1 поступает на 11-вывод D1, то есть, на вход первого инвертора схемы встроенного мультивибратора микросхемы. Это приводит к блокировке мультивибратора и остановке счетчика на состоянии «единица на выводе 3». Такое состояние соответствует выключенной лампе. В этом состоянии схема будет находиться до следующего выключения или до нажатия кнопки S1.

Кнопка S1 с фиксацией. Когда она нажата и зафиксирована в нажатом состоянии через неё на вывод 12 D1 поступает напряжение высокого уровня. Это не



только переводит счетчик в нулевое состояние но и удерживает его в таком состоянии. Поэтому, когда S1 включена светильник работает неограниченное время. А после выключения S1 начинается отсчет времени.

Источник питания представляет собой выпрямительный мост на диодах VD3-VD6 выходным пульсирующим током которого питается ночник H1. Этот же ток поступает через резистор R6 на стабилитрон VD2. Стабилитрон ограничивает напряжение до 10V, конденсатор C3 сглаживает пульсации напряжения, которым питается микросхема D1.

Полевой транзистор IRF840 можно заменить на BUZ90, КП707В или любой другой аналогичный. При работе с лампой мощностью не более 150-200W радиатор не требуется. Минимальная мощность лампы не ограничена (транзистор хорошо открывается при любой, даже совсем малой мощности нагрузки).

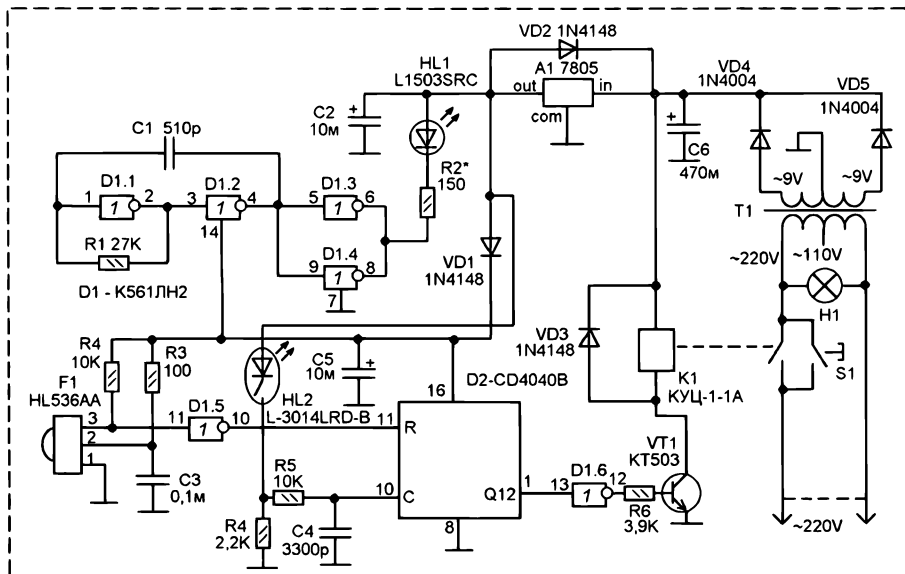
Диоды 1N4007 можно заменить на КД209, КД105 или другие на напряжение не ниже 400V и ток не ниже 0,5A.

Стабилитрон KC210Ж можно заменить любым на напряжение стабилизации 9-12V.

Каравкин В.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ НАСТОЛЬНОЙ ЛАМПЫ

он не реагировал, например, на спинку стула или предметы лежащие на столе. Поэтому датчик нужно расположить на



Очень легко можно забыть выключить настольную лампу. Человек работает за столом, потом куда-то отходит не на долго, и тут появляются другие неотложные дела... а лампа остается включенной.

Этот автомат выключит лампу через 17-20 минут после того как за столом никого не останется. Есть датчик на ИК-лучах, работающий на отражение. Он направлен в сторону места где вы сидите. Конечно, при работе человек не сидит неподвижно за столом, как то двигается, может встать, пройтись на нужной книгой, документом, изменить свое положение и т.д., но если вы продолжаете работать за этим столом, то хотя бы один раз в 15-20 минут луч от вас отразится. Если же вы ушли на долго, то через 15-20 минут настольная лампа автоматически выключается.

Величина зоны контроля датчика зависит от настройки яркости света ИК-светодиода. Это делают экспериментальным способом, подбирая сопротивление резистора R2. К тому же необходимо выбрать правильное расположение датчика, чтобы

некоторой высоте.

Инфракрасный датчик отражения состоит из ИК-светодиода HL1 и интегрального фотоприемника F1. В принципе, здесь совсем не обязательно использовать HL1 и F1 именно такие, как указано на схеме, - вполне пригодные любые аналогичные детали, то есть, любой ИК-светодиод, применяемый в пультах дистанционного управления и любой стандартный интегральный фотоприемник от системы дистанционного управления современной теле-видео-аудиоаппаратуры.

HL1 и F1 расположены друг над другом и направлены рабочими поверхностями в одном направлении, - на то место, где должен быть человек, сидящий за столом. Между ними находится светонепроницаемая перегородка, в качестве которой можно использовать часть печатной платы. В этом случае детали HL1 и F1 располагаются с разных сторон печатной платы. Светонепроницаемая перегородка необходима чтобы исключить прямое попадание ИК-излучения с HL1 на F1.

Теперь подробно о работе схемы. Включение осуществляется кнопкой S1, - это именно кнопка, без фиксации (то есть как звонковая кнопка). Когда её нажимают через её контакты поступает напряжение на настольную лампу H1 и на первичную обмотку трансформатора T1. На вторичной появляется напряжение, и на выходе двухполупериодного выпрямителя VD4-VD5 - постоянное напряжение около 11-12V. Кстати, выпрямитель совсем не обязательно делать по двухполупериодной схеме. Выбор схемы обусловлен тем, что используется готовый трансформатор с вторичной обмоткой с отводом от середины. Если обмотка без отвода нужен мостовой выпрямитель.

И так, питание на схему и лампу через S1 поступило. Счетчик D2 оказывается в нулевом положении. На его выводе 1 ноль. На выходе элемента D1.6 - единица. Транзистор VT1 открывается и подает ток на обмотку реле K1. Реле замыкает контакты, подключенные параллельно кнопке S1. Теперь когда отпускаем кнопку питание продолжает поступать на трансформатор и на лампу.

На элементах D1.1-D1.4 и ИК-светодиоде HL1 сделан генератор модулированного ИК-излучения. Мультивибратор на D1.1 и D1.2 вырабатывает импульсы частотой 36 кГц (это соответствует частоте настройки внутреннего фильтра фотоприемника F1. При использовании другого фотоприемника соответственно нужно будет перестроить и мультивибратор на другую частоту). На элементах D1.3 и D1.4 сделан выходной усилитель мощности тока, через который импульсный ток поступает на ИК-светодиод HL1. Спротивлением резистора R2 ограничивает ток через HL1. Изменяя это сопротивление можно изменять ток через HL1, следовательно, яркость его света.

При отражении свет от HL1 попадает на F1, и на выходе F1 появляется уровень логического нуля. Элемент D1.5 его инвертирует, чтобы в этом случае на вывод обнуления счетчика D2 поступала логическая единица. Поэтому если есть отражение луча, то счетчик D2 устанавливается в нулевое состояние. При этом счет импульсов так же не возможен, и

счетчик удерживается в нулевом положении все время пока есть отражение. На выходе элемента D1.6 - единица, транзистор VT1 открыт, контакты реле K1 замкнуты.

Если отражение луча прекращается на выходе F1 возникает единица, следовательно, на выходе D1.5 - ноль. Теперь счетчик получает возможность считать импульсы, поступающие на его вход С. Генератор импульсов выполнен на мигающем светодиоде HL2. Это индикаторный мигающий светодиод. Частота мигания около 2 Гц. При каждом вспыхивании напряжение на R4 увеличивается, а при гашении - падает. Получаются импульсы, которые поступают на счетчик. Цель R5-C4 подавляет помехи, которые могут помешать работе счетчика. Эти помехи представляют собой короткие импульсы тока, возникающие в момент зажигания и гашения мигающего светодиода.

Счетчик считает импульсы - вспышки светодиода HL2. Примерно через 17-20 минут на выводе 1 D2 появляется логическая единица. На выходе D1.6 - ноль. Транзистор VT1 закрывается и реле K1 отключает автомат управления и лампу от электросети. То есть отключается вся схема вместе с лампой полностью.

Вместо указанных на схеме светодиодов можно использовать и другие. HL1 - любой светодиод для пультов ДУ. HL2 - любой индикаторный мигающий светодиод, одноцветный, желательно не сверхяркий, и красный (напряжение падения на таком минимальное).

Реле КУЦ-1-1А - старое реле от отечественного цветного телевизора 80-90-х годов. В принципе можно заменить любым современным реле небольшой мощности с обмоткой на 12V и контактами под сетевое напряжение.

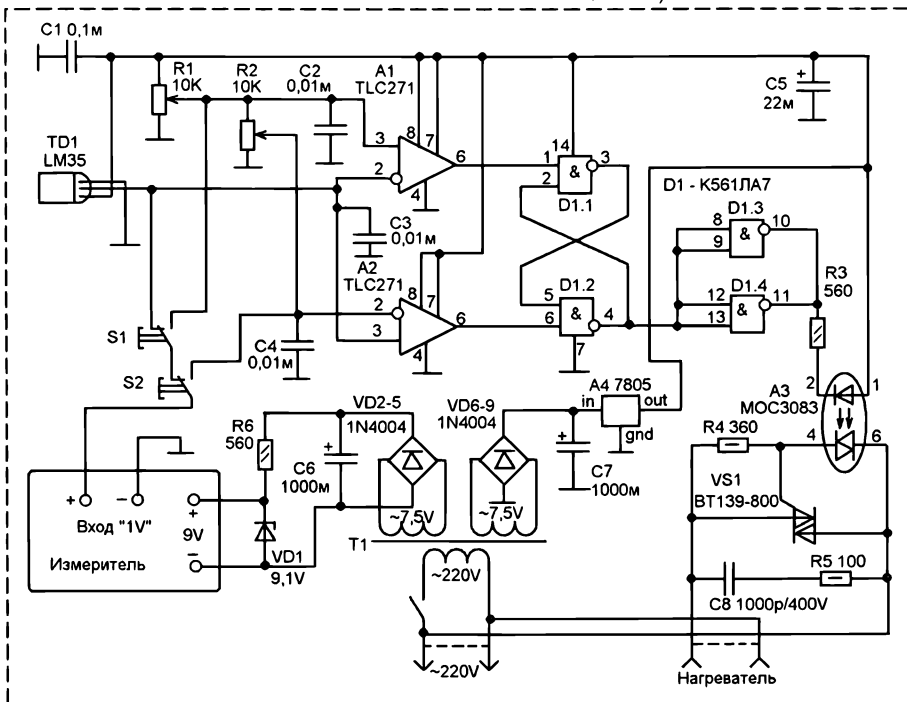
Трансформатор питания взят готовый, китайский, серии ALG на ток вторичной обмотки 150 мА. И вторичное напряжение «9-0-9V». Первичная обмотка имеет отвод под 110V, - его не используем.

Монтаж выполнен на готовой макетной печатной плате размерами 110x80 мм.

Максимов А.Н.

ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ

Важно что бы прибор мог измерять напряжение от 0 до 1V (предел 2000 mV, если это мультиметр типа М830).



Термостабилизатор предназначен для управления нагревателем с целью поддержания температуры в пределах от нуля до 100°C. Особенность схемы в том, что можно отдельно в этих пределах задать температуру включения, то есть, минимальную, и температуру выключения, то есть максимальную, таким образом установив диапазон, за пределы которого температура не должна выходить. Точность установки 0,1°C.

Для индикации существующей температуры, а так же заданной максимальной и минимальной используется измеритель напряжения на основе измерительной части мультиметра типа М830. Можно использовать как полностью исправный мультиметр, так и поврежденный, например, со сломанным переключателем или прогоревшей цепью измерения силы тока.

Датчиком измерения температуры служит термодатчик LM35, он представляет собой микросхему, напряжение на выходе которой пропорционально температуре, выраженной в градусах Цельсия. Причем зависимость строго линейная, из расчета что на 1°C приходится 0,01V постоянного выходного напряжения. Например, если температура 23°C, то на выходе датчика будет 0,23V, а при температуре 100°C на выходе будет 1V. Это максимальное выходное напряжение, так как данный датчик предназначен для измерения температуры от 0 до 100°C. По виду датчик похож на транзистор малой мощности. На крайние выводы подается напряжение питания, а с центрального снимается выходное напряжение. На принципиальной схеме датчик изображен соответственно его внешнему виду и цоколевке.

Напряжение с выхода датчика поступает на два компаратора на микросхемах A1 и A2. Компаратор на A1 отвечает за выключение нагревателя тогда, когда температура достигает максимального заданного значения, а компаратор на A2 отвечает за включение нагревателя тогда, когда температура опускается до минимального заданного значения. Напряжение поступает на инверсный вход A1 и прямой вход A2. На противоположные входы этих микросхем поступают установочные напряжения с резисторов R1 и R2. При установке предельных значений температуры сначала резистором R1 устанавливают максимальную температуру, и только после этого резистором R2 устанавливают минимальную температуру. Такое включение резисторов, во-первых, не дает ошибочно установить минимальную температуру выше максимальной, и во-вторых, позволяет при необходимости регулировать максимальную температуру с одновременным изменением и минимальной.

Для индикации температуры, как имеющейся в данный момент, так и заданных значений используется измеритель, сделанный на основе платы мультиметра (см. выше). Он измеряет напряжение на выходе датчика, а так же, на переменных резисторах. Для управления используются кнопки S1 и S2. Когда они не нажаты (как показано на схеме) на измеритель поступает напряжение с датчика. Поэтому он постоянно показывает имеющуюся температуру. Если нажать кнопку S1 на вход измерителя поступит напряжение с резистора R1 и он покажет заданную максимальную температуру. Удерживая нажатой кнопку S1 и вращая ручку резистора R1 можно задать максимальную температуру. При нажатии кнопки S2 на вход измерителя подается напряжение с R2. Он показывает минимальную температуру. Удерживая нажатой кнопку S2 и вращая ручку резистора R2 можно задать минимальную температуру.

Вместо измерителя на основе мультиметра можно применить любой другой с высокоомным входом, например, сделанный на основе микроконтроллера или использовать покупной измерительный

блок (но, честно говоря, он вдвое дороже самого дешевого мультиметра). Можно и вообще отказаться от постоянной индикации, а сделать два гнезда в которые подключать мультиметр при необходимости узнать температуру или сделать настройку максимального и минимального значений.

Нагрузкой управляет схема на RS-триггере на микросхеме D1. Если температура ниже минимального порога на выходе A2 появляется низкое напряжение, которое переключает этот триггер в состояние логической единицы на выходе D1.2. При этом на выходах соединенных параллельно элементов D1.3 и D1.4 (они соединены параллельно для увеличения выходного тока) появляется низкий уровень и возникает ток через оптопару A3. Она открывается и подает открывающий ток на мощный симистор VS1, который включает нагреватель.

Температура начинает повышаться и превышает минимальный порог. На выходе A2 напряжение увеличивает до логической единицы. Но на нагрузку это не влияет потому что триггер на D1 находится в стабильном состоянии. Температура продолжает повышаться и достигает максимального порога. Теперь падает напряжение на выходе A1. Триггер переключается и ток через оптопару прекращается. Нагреватель выключается.

Теперь температура падает. Она опускается ниже максимального порога. Напряжение на выходе A1 возрастает до логической единицы. Но нагреватель не включается так как триггер находится в другом стабильном состоянии. Температура продолжает падать и достигает минимального значения. На выходе A2 напряжение падает, триггер переключается и включает нагреватель.

Далее все повторяется. Таким образом поддерживается стабильная температура в любых заданных пределах.

Источник питания сделан на миниатюрном силовом трансформаторе фирмы HR с двумя вторичными обмотками по 7,5V на каждой (при токе не более 100mA). Одна обмотка служит для питания схемы термостата. Напряжение с неё поступает на мостовой выпрямитель на диодах VD6-

VD9, сглаживающий конденсатор С7 и интегральный стабилизатор А4, который поддерживает стабильное напряжение питания термостата 5V. Стабилизатор необходим, так как от стабильности питающего напряжения зависит стабильность поддержания температуры. В принципе, для повышения стабильности поддержания температуры можно на резистор R1 подавать напряжение от отдельного какого-то высокостабильного стабилизатора напряжения. Но здесь используется общий стабилизатор для цепей установки и для всей схемы термостата.

Напряжение со второй вторичной обмотки служит для питания платы мультиметра, на основе которой сделан измеритель. Схема мультиметра такова, что он не может питаться от той же схемы, в которой измеряет напряжение, то есть, ни одна из его входных клемм не должна быть соединена с его источником питания. Поэтому мультиметр питается от отдельной обмотки. Если использовать какой-то другой измеритель, который допускает соединение отрицательного полюса питания с отрицательной клеммой входа, то в отдельной обмотке нет никакой необходимости. Так же не нужна отдельная обмотка и в том случае, если в схеме нет собственного измерителя, а для определения температуры и настройки пределов используется самостоятельный измерительный прибор, подключаемый к термостату на время измерения.

Применение в схеме питания трансформатора, а в схеме управления нагревателем оптопары обеспечивает гальваническую развязку между схемой термостата и сетью.

Переменные резисторы желательно использовать многооборотные (со встроенным редуктором), это позволит точнее устанавливать пределы температуры. Если нет резисторов на 10 кОм можно их заменить резисторами сопротивлением от 2 до 20 кОм, но они должны быть одинакового сопротивления.

Компараторы TLC271 можно заменить какими-нибудь другими. Важно чтобы они могли работать при питании 5V и на выходе давали логические уровни (или

напряжения, близки к логическим уровням для микросхем КМОП, питающихся напряжением 5V).

Микросхему K561ЛА7 можно заменить на K176ЛА7, CD4011.

Схему выходного каскада можно сделать и по-другому. Но желательно сохранить управление через оптопару. Например, можно использовать какой-нибудь мощный симистор со встроенной оптопарой или так называемое «твердотельное реле».

Трансформатор питания, - фирмы HR с выводами под печатный монтаж. С двумя вторичными обмотками по 7,5V и током по 100 mA. Можно использовать любой трансформатор с аналогичными параметрами, при этом, ток обмотки питания термостата должен быть не ниже 100 mA, а ток обмотки для питания мультиметра может быть и существенно ниже. Напряжение на обмотке для мультиметра может быть от 7,5 до 12V, а на обмотке для питания термостата от 5 до 12V.

Интегральный стабилизатор 7805 можно заменить отечественными КРЕН5А или другим зарубежным аналогом.

Стабилитрон VD1 - импортный на 9,1V, какой именно не знаю, взят с разборки, но на стеклянном корпусе написано «9,1V», что и соответствует действительности. Его можно заменить любым маломощным стабилитроном на напряжение от 8 до 9,5V, то есть, на напряжение, подходящее для питания мультиметра.

Все электролитические конденсаторы - импортные аналоги K50-35 на напряжение 16V (можно не ниже 10V).

Диоды в выпрямительных мостах можно заменить любыми аналогичными выпрямительными. Можно даже попробовать использовать диоды типа КД522.

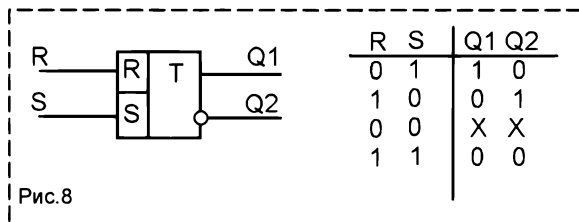
Кнопки S1 и S2 - переключающие без фиксации (отдельные модули от П2К).

Налаживания особо не требуется. Если все собрано верно схема работает сразу после первого включения.

Каравкин В.

О ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ С САМОГО НУЛЯ

Из «элементарных» логических элементов, таких как элементы «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ» строятся все логические схемы, а так же их многочисленные составляющие, такие как триггеры, счетчики, дешифраторы... и даже процессоры. Так вот и поговорим о этих многочисленных составляющих. И начнем с RS-триггера.



Скажем так, «типовой» RS-триггер обозначается на схеме так как показано на рисунке 8. У него есть два входа R и S и два выхода Q1 и Q2. Причем на выходе Q2 имеется уже знакомый кружок, обозначающий инверсию. Справа на том же рисунке приведена таблица истинности RS-триггера. В таблице все вроде бы ясно, но кроме нулей и единиц еще есть какие-то крестики. Вот в этих крестиках и заключается главное свойство RS-триггера — сохранять установившееся состояние. Крестики говорят что на выходах может быть как «01», так и «10». Все зависит от того, в каком состоянии находился RS-триггер до того, как на обоих его входах установились логические нули.

Практически это работает так: подаем единицу на вход S, в то время когда на входе R ноль. И на выходах получается Q1 = 1, Q2 = 0. А теперь на вход S подадим ноль (как и на вход R). Состояние выхода не меняется. То есть, какое-то время на входе S была единица, и RS-триггер её запомнил. Теперь пока на обоих его входах нули он будет хранить

память о том, что на входе S была единица.

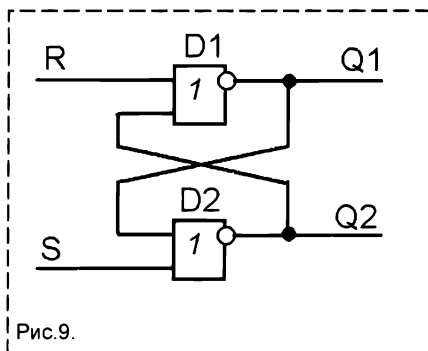
Теперь подадим единицу на вход R. Состояние на выходах изменится, — теперь Q1 = 0, а Q2 = 1. Подаем ноль на R (и на

S), состояние выходов не меняется потому что теперь RS-триггер помнит, что на вход R подавали единицу.

Таким образом, вход S устанавливает RS-триггер в устойчивое состояние единицы на прямом выходе (нуля на инверсном), а вход R устанавливает RS-триггер в устойчивое состояние нуля на прямом выходе (единицы на инверсном).

Главным здесь является слово «устойчивое», а работа RS-триггера сходна с механической защелкой.

На рисунке 9 показана классическая схема RS-триггера на двух логических элементах ИЛИ-НЕ. Посмотрим как она работает. Предположим что в исходном состоянии на обоих входах RS-триггера нули. Если мы подаем логическую единицу на вход S, она поступает на один из входов элемента D2. Как известно, если есть единица хотя бы на одном из входов элемента ИЛИ-НЕ, то на его выходе будет ноль. А с выхода D2 ноль поступает на один из входов D1. Но на входе R сейчас ноль, поэтому на обоих входах D1 оказываются нули, следовательно на его выходе — единица.



И вот здесь наступает момент истинны, единица с выхода D1 поступает на второй вход D2. Теперь на двух входах D2 единицы. Но, элементу ИЛИ-НЕ достаточно одной единицы на любом входе, что бы на его выходе был ноль. Поэтому, когда мы вернемся в исходное положение, то есть, подадим ноль на S, состояние RS-триггера останется таким, каким оно было когда на входе S была единица.

А теперь, сохраняя ноль на входе S подадим единицу на вход R. Сразу же на выходе элемента D1 появляется ноль, который идет на вход элемента D2. На другом входе элемента D2 тоже ноль, - а на выходе теперь единица. Эта единица идет на вход D1 и... фиксирует RS-триггер в таком состоянии. Можем подать на вход R - ноль, но состояние выходов останется таким же, как когда на R была единица, а на S ноль.

А что будет если на оба входа RS-триггера подать единицы? На обоих выходах будут нули. Потому что на входе D1 единица и на входе D2 единица.

Что будет если на обоих входах нули, - то что было до того момента, как на обоих входах стали нули (кроме случая когда на обоих входах единицы).

А теперь посмотрите, если на один из входов RS-триггера подать логическую единицу, и держать её там постоянно, например, на вход R, то изменение уровня на входе S никак не будет влиять на уровень на выходе Q1. Или если единицу держать на входе S, то изменение уровня никак не повлияет на выход Q2. Таким образом есть два приоритета, - выход Q1 имеет приоритет по входу R, а выход Q2 имеет приоритет по входу S. Приоритеты выходов (или выхода, если он один) в некоторых случаях необходимо учитывать при разработке логических схем.

RS-триггер можно сделать не только из элементов ИЛИ-НЕ, но и из элементов И-НЕ. Получится такой странный RS-триггер с инверсными входами (рис. 10). Переключаться он будет не единицами, а

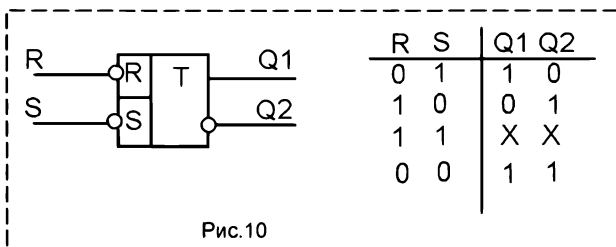


Рис.10

нулями. Что видно из его таблицы истинности.

А на рисунке 11 показана схема RS-триггера на элементах И-НЕ. Здесь элементы И-НЕ, а для них «главный» логический ноль, а не единица, поэтому триггер переключается нулями.

Исходное состояние - единицы на обоих входах. Подаем ноль на вход S и на выходе элемента D2 появляется логическая единица. Она поступает на вход D1. Теперь на обоих входах D1 единицы, - на его выходе ноль, который проходит на другой вход D2 и фиксирует триггер в этом

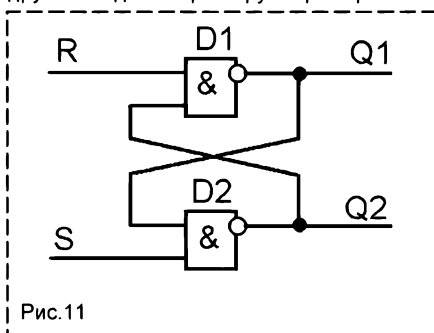


Рис.11

состоянии. Подаем на вход S единицу, - состояние триггера не меняется.

Подаем ноль на вход R и на выходе элемента D1 появляется логическая единица. Она поступает на вход D2. Теперь на обоих входах D2 единицы, - на его выходе ноль, который проходит на другой вход D1 и фиксирует триггер в этом состоянии.

В общем, то же самое, но переключение триггера происходит логическими нулями.

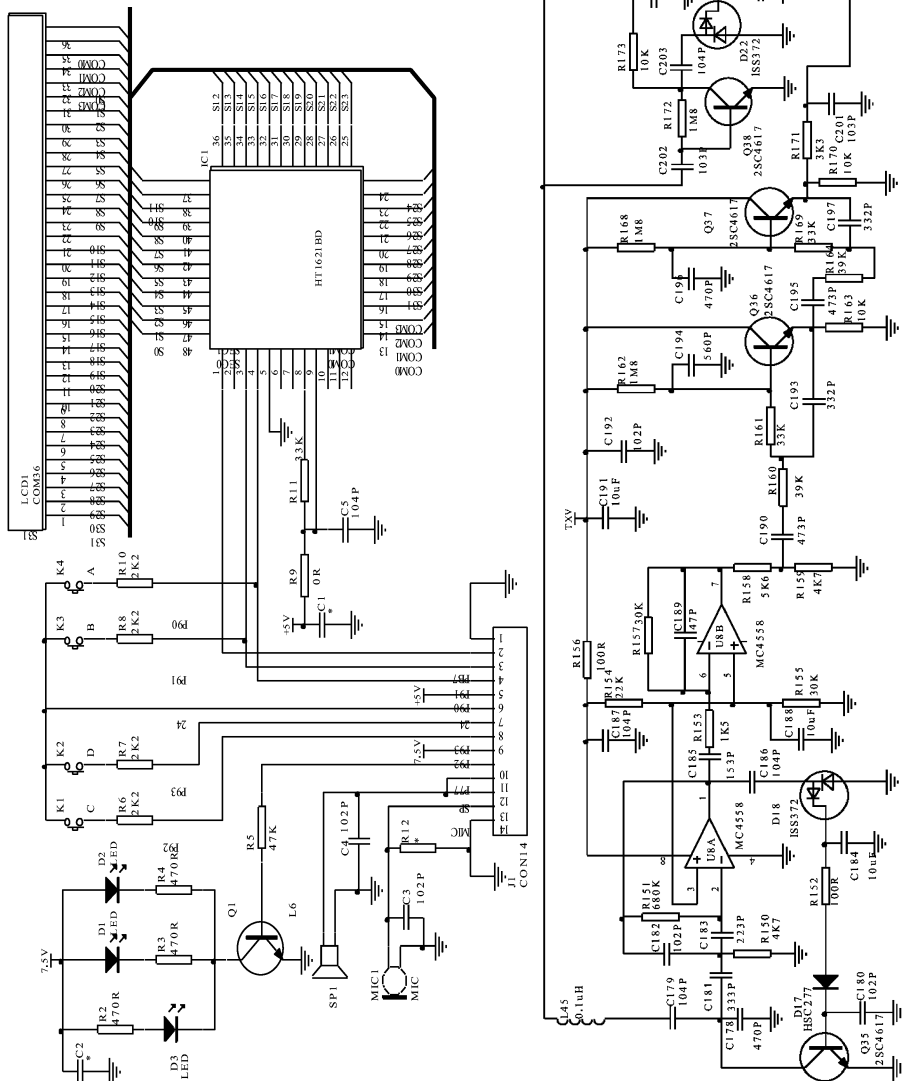
Андреев С.

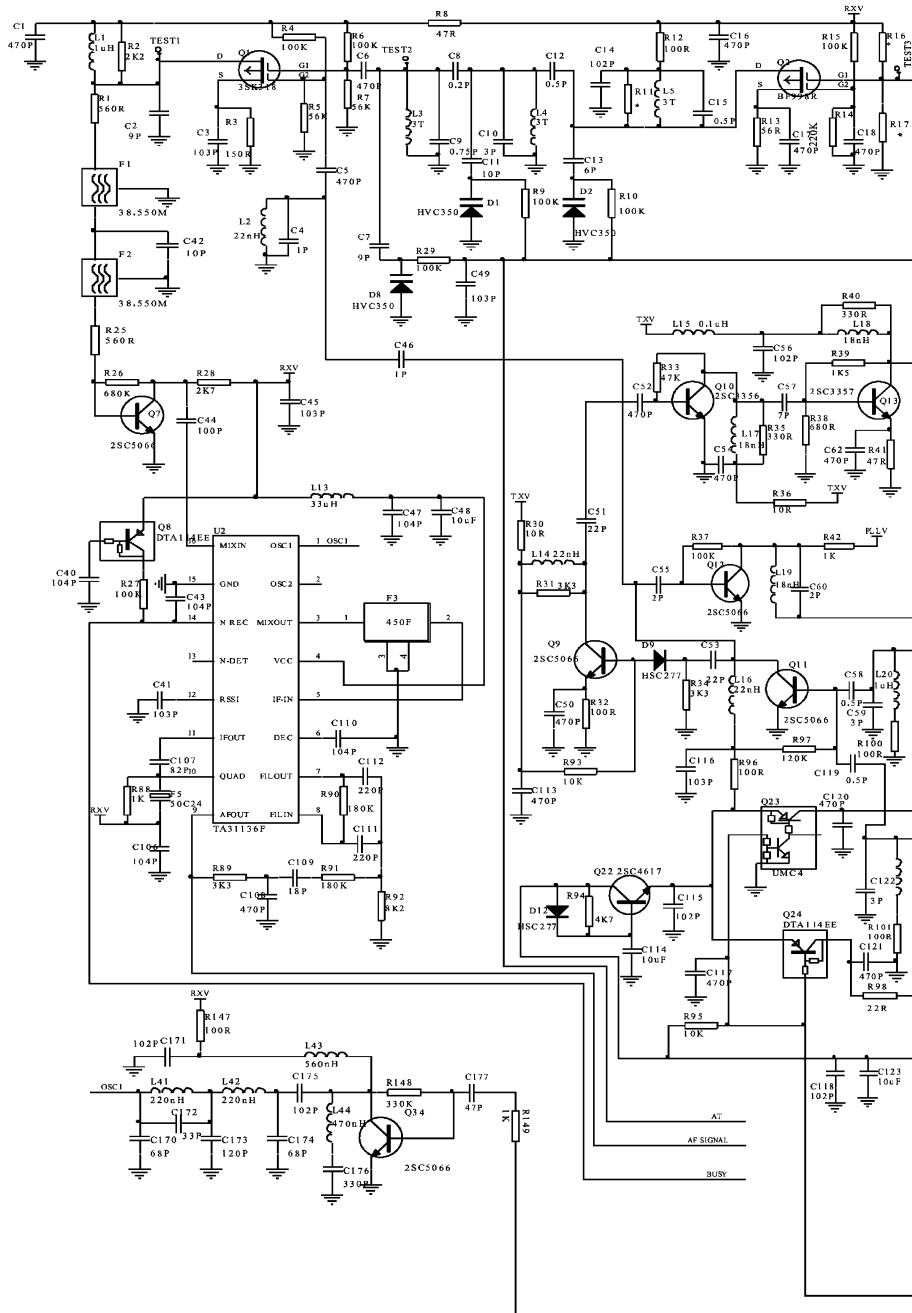
Продолжение следует.

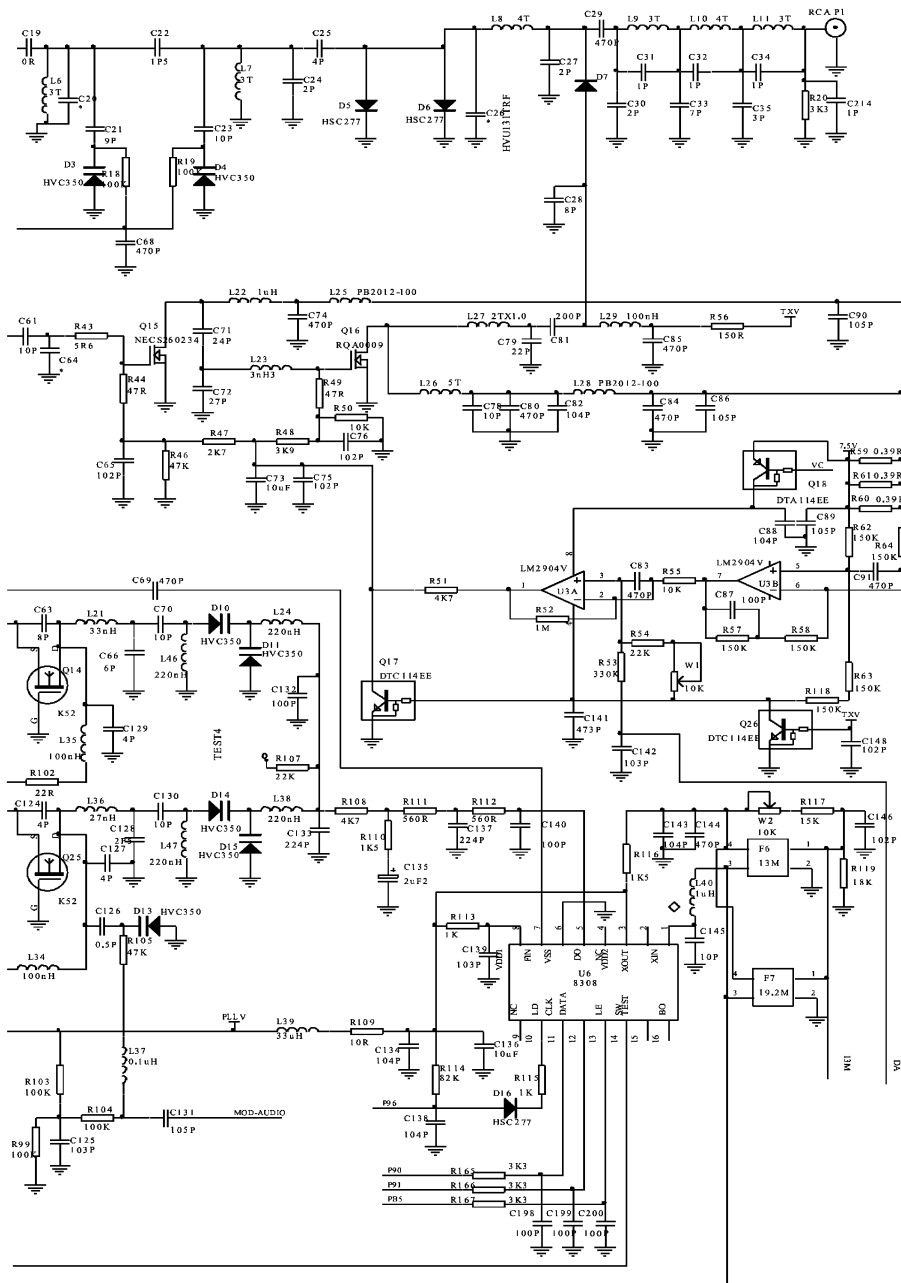
РЕМОНТ

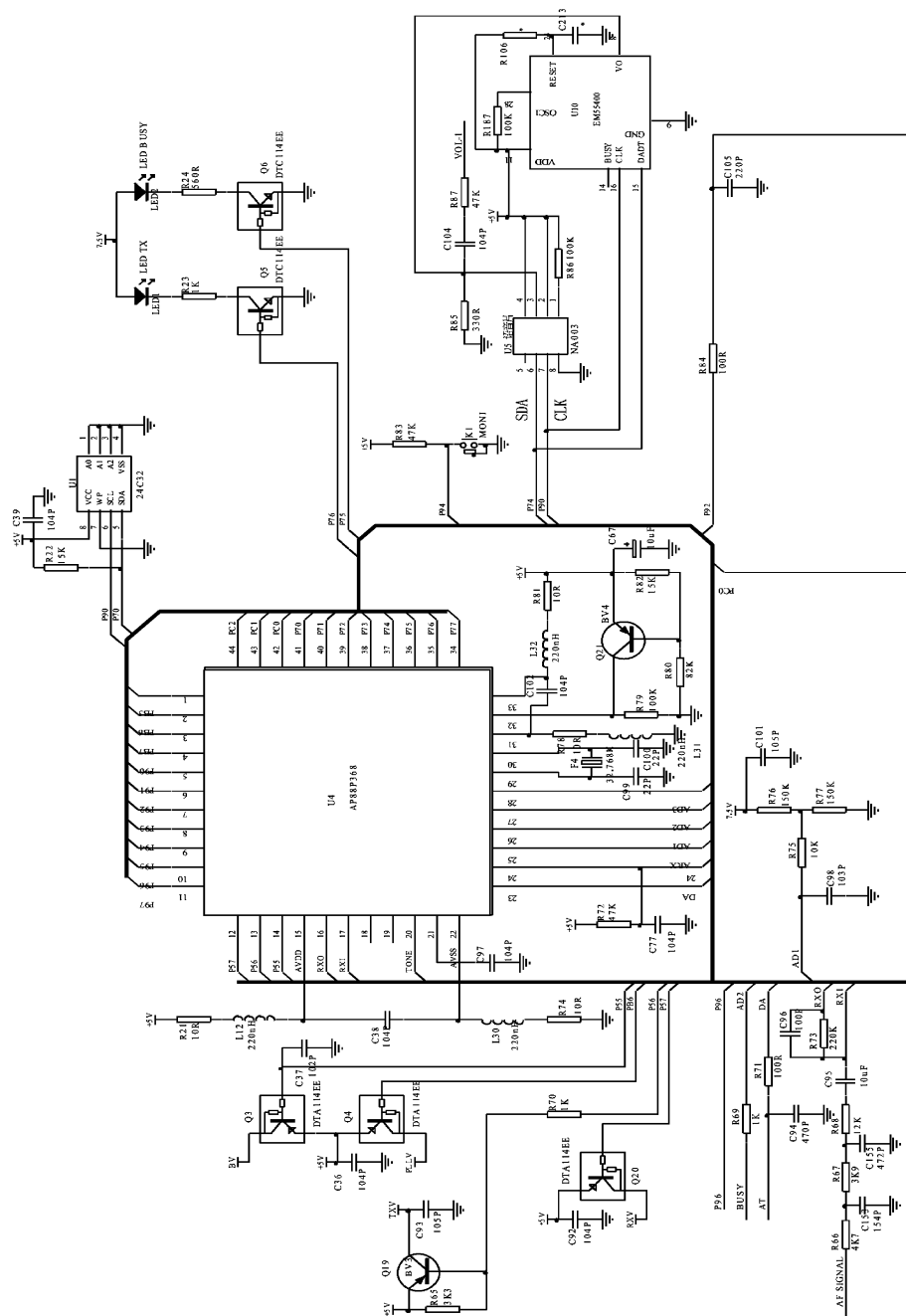
УКВ-РАДИОСТАНЦИЯ VECTOR-VT47-ULTRA

(Принципиальная схема)

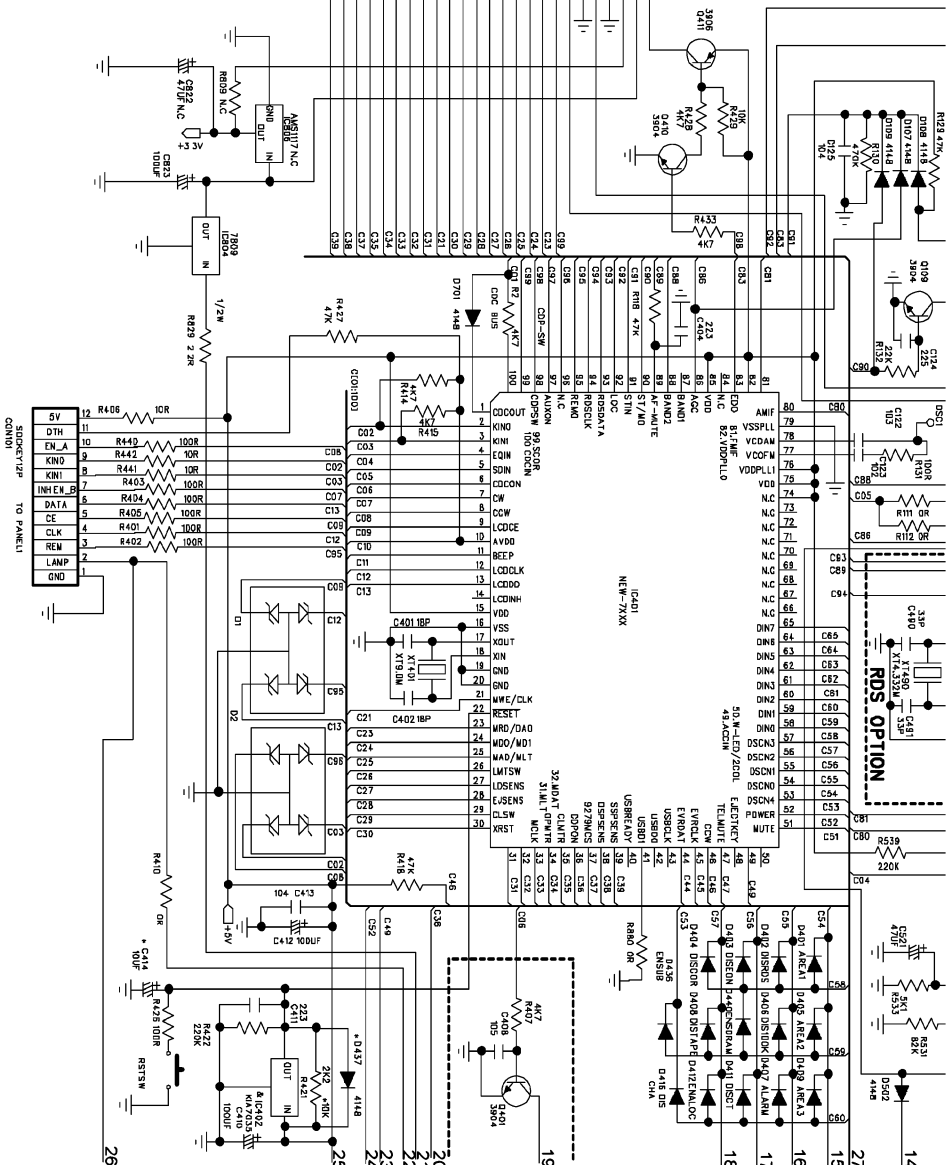


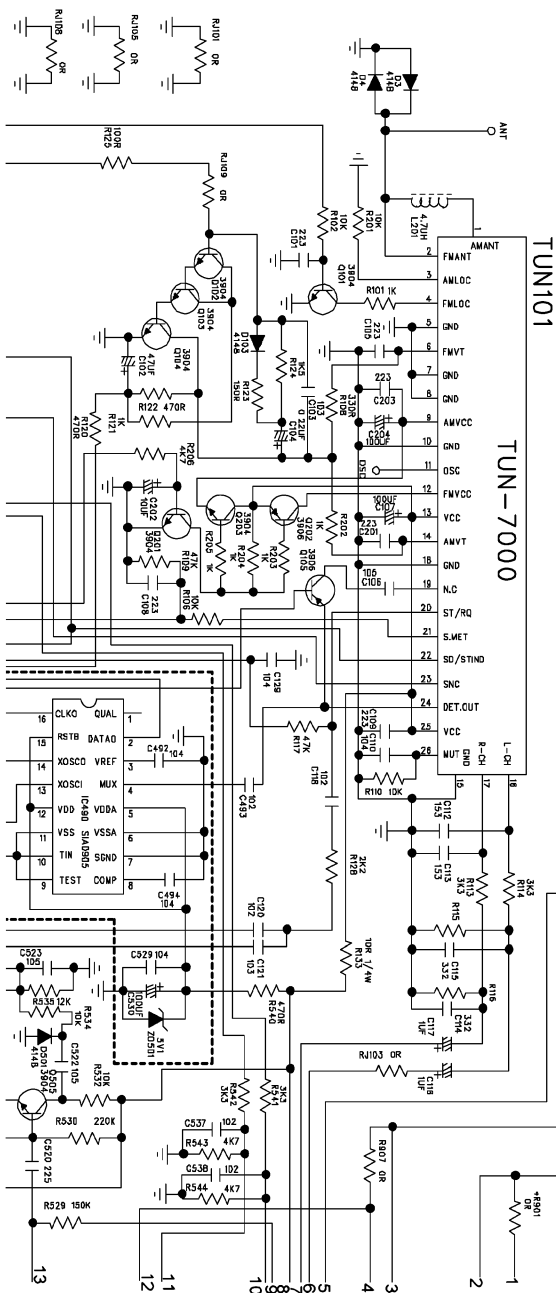


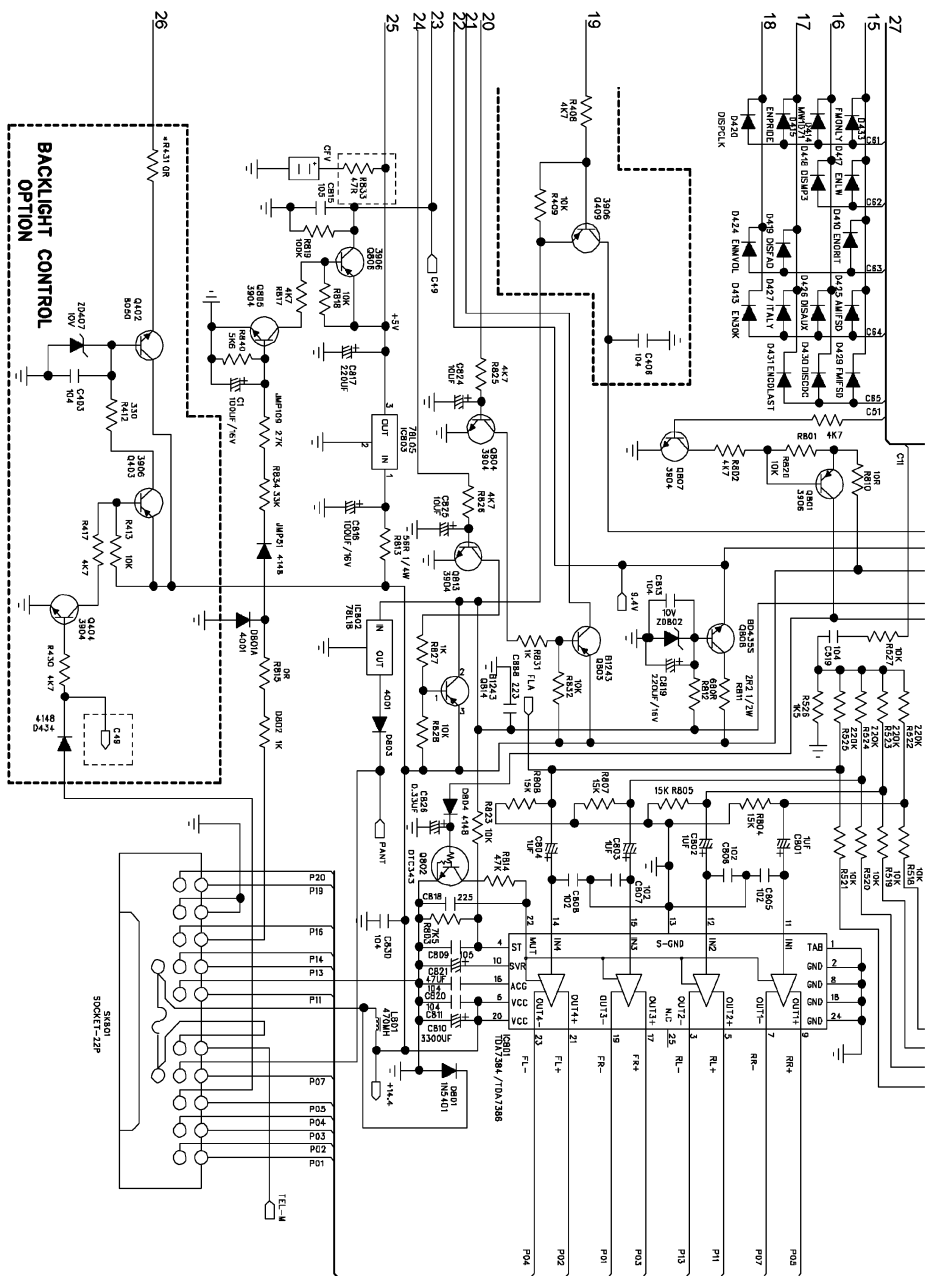




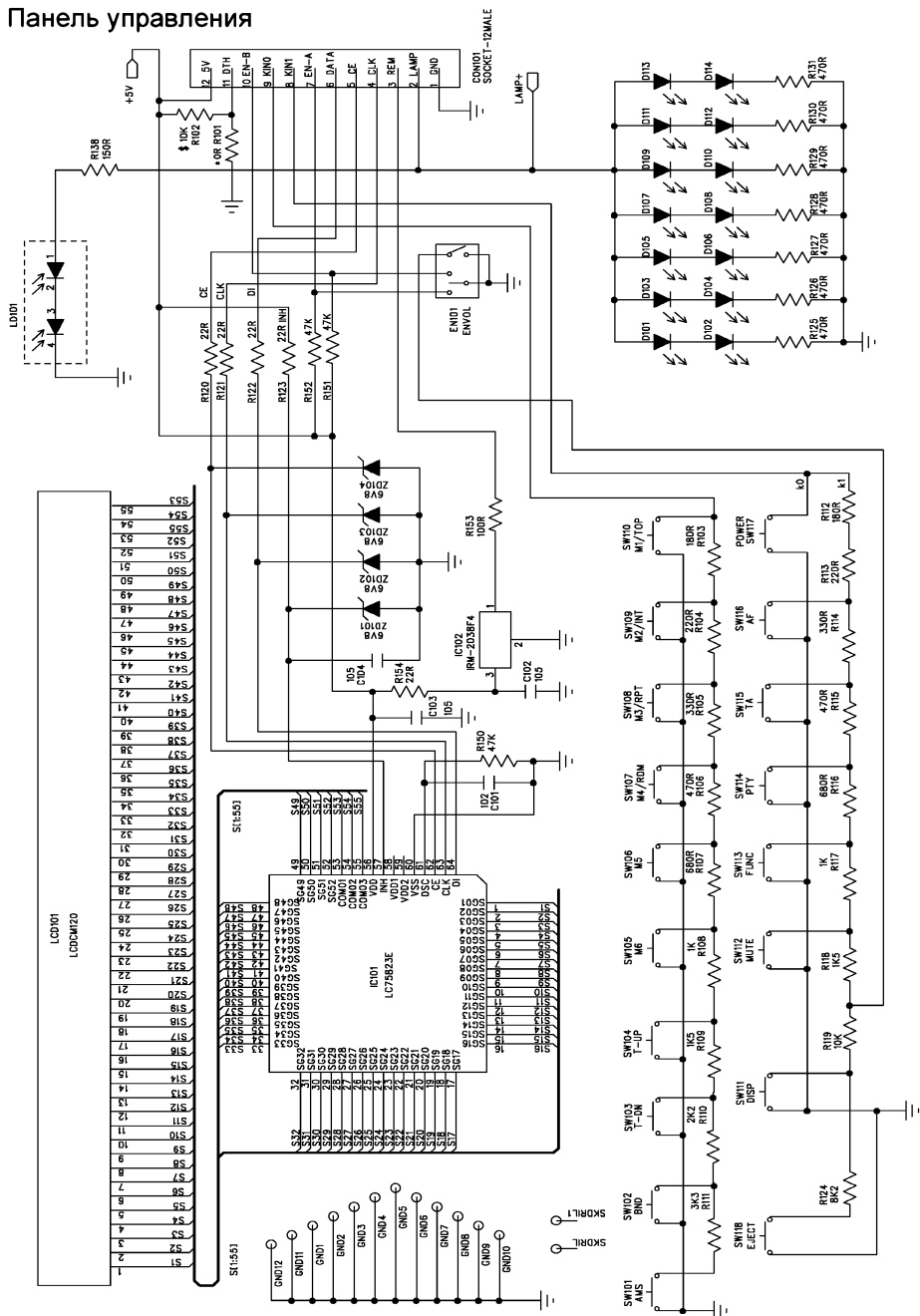
TO CD SERV







Панель управления



ЗАМЕНЯЕМОСТЬ ЗАРУБЕЖНЫХ ДИОДОВ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ

1N219	КД104А	1N1254	КД205В	1N2878	КД205И	1N5395	КД258Б
1N220	КД104А	1N1255	КД205Б	1N2879	КД205И	1N5397	КД258В
1N320	КД205Е	1N1256	КД205Е	1N3063	КД521А	1N5398	КД258Г
1N354	КД104А	1N1257	КД105В	1N3064	КД521А	1N5399	КД258Д
1N441	КД204Б	1N1258	КД205И	1N3064М	КД521А	1N5400	КД280А
1N441В	КД205Л	1N1259	КД105Г	1N3065	КД521А	1N5401	КД280Б
1N444	КД205Е	1N1440	КД205Л	1N3067	КД521Г	1N5402	КД280В
1N445	КД105В	1N1441	Д229К	1N3082	КД205Г	1N5404	КД280Г
1N531	КД204Б	1N1446	КД208А	1N3083	КД205Б	1N5406	КД280Д
1N533	КД205Б	1N1450	КД208А	1N3184	КД205А	1N5407	КД280Е
1N534	КД205Е	1N1488	КД205Л	1N3193	КД205Л	1N5408	КД280Ж
1N535	КД105В	1N1563	КД208А	1N3228	КД105Г	1N5624	КД257А
1N538	КД205Л	1N1617	КД208А	1N3229	КД205А	1N5720	КД503А
1N551	КД205Г	1N1632	КД104А	1N3239	КД205Л	1N5817	КДШ2105А5
1N552	КД205В	1N1647	КД205Л	1N3253	КД205Л	1N5818	КДШ2105Б5
1N553	КД205Б	1N1703	КД204Б	1N3277	КД205Л	1N5819	КДШ2105В.В
1N554	КД205А	1N1706	КД205У	1N3545	КД205Г	1S032	КД205Л
1N555	КД205Ж	1N1709	КД205Г	1N3600	КД209А	1S41	КД205Л
1N560	КД105Г	1N1710	КД205В	1N3604	КД521А	1S101	КД205Л
1N602	КД204Б	1N1711	КД205В	1N3606	КД521А	1S165	КД206Б
1N602А	КД204Б	1N1712	КД205А	1N3607	КД521А	1S313	КД205В
1N605	КД205Е	1N1764	КД205А	1M3639	КД205Л	1S314	КД205Б
1N605А	КД205Е	1N1849	КД104А	1N3659	КД205Л	1S315	КД205А
1N606А	КД105В	1N2069А	КД205Л	1N3748	КД205Г	1S427	КД210Б
1N903А	КД509А	1N2080	КД204В	1N3749	КД205Б	1S544	КД210Б
1N903АМ	КД509А	1N2082	КД205Г	1N3750	КД205Ж	1S558	КД205А
1N903М	КД509Г	1N2083	КД205В	1N3873	КД509А	1S559	КД205В
1N904	КД521Г	1N2084	КД205Б	1N3873Н	КД509А	1S1220	КД521Г
1N905А	КД521Г	1N2085	КД205А	1N3954	КД509А	1S1230	КД205Б
1N905АМ	КД521Г	1N2086	КД205Ж	1N4001	КД209	1S1231	КД205А
1N905М	КД521Г	1N2092	КД205Л	1N4002	КД243Б	1S1232	КД205Ж
1N906АМ	КД521Г	1N2105	КД205Л	1N4003	КД243В	1S1473	КД521Г
1N906А	КД521Г	1N2256	КД206Б	1N4004	КД243Г	1S1763	КД205Б
1N906М	КД521Г	1N2256А	КД206Б	1N4005	КД243Д	1S1943	КД205Б
1N907	КД521Г	1N2257	КД206Б	1N4006	КД243Е	1S1944	КД205Ж
1N908А	КД509А	1N2257А	КД206Б	1N4007	КД243Ж	1T502	КД205Г
1N908АМ	КД509А	1N2258	КД206В	1N4147	КД503А	1T504	КД205Б
1N914А	КД521А	1N2258А	КД206В	1N4148	КД522	1T505	КД205А
1N914В	КД521А	1N2259	КД206В	1N4149	КД521	1T506	КД205Ж
1N914М	КД521А	1N2259А	КД206В	1N4365	КД205Л	2055	КД205Г
1N916А	КД521А	1N2260	КД210Б	1N4438	КД206В	20TQ045	КДШ2965Б
1N916В	КД521А	1N2260А	КД210Б	1M4439	КД210Б	20TQ060	КДШ2965А
1N1031	КД205Г	1N2261	КД210Б	1N4446	КД521А	25СТQ045	КДШ2968АС
1N1032	КД205В	1N2289	КД208А	1N4447	КД521А	2T502	КД205Г
1N1033	КД205Б	1N2289А	КД208А	1N4448	КД521А	2T504	КД205Б
1N1053	КД208А	1N2391	КД208А	1N4449	КД521А	2T505	КД205А
1N1075	КД246Б	1N2400	КД208А	1N4454	КД521А	2T506	КД205Ж
1N1082А	КД205Л	1N2409	КД208А	1N4531	КД521А	3T502	КД205Г
1N1083	КД205В	1N2418	КД208А	1N4817	КД208А	4T502	КД205Г
1N1084	КД205Б	1N2482	КД205Л	1N5151	КД521А	5СWQ04F	КДШ2114БС9
1N1085	КД208А	1N2505	КД105Г	1N5216	КД205Б	5СWQ06F	КДШ2114АС9
1N1115	КД208А	1N2611	КД205Л	1N5217	КД205Ж	6СWQ10F	КДШ2114ВС9
1N1169А	КД205Б	1N2638	КД208А	1N5318	КД521А	722	КД205Л
1N1251	КД204В	1N2847	КД208А	1N5392	КД208А	75R2В	КД205Л
1N1253	КД205Г	1M2860	КД205Л	1N5393	КД258А	ВАС32	КД811А

Уважаемые читатели !

С сентября начинается подписка на журналы и газеты на первое полугодие 2013 года. Оформить подписку на журнал «Радиоинструктор» можно, как всегда, в любом почтовом отделении России, по каталогу **«Распечатать. Газеты и журналы»** (индекс 78787).

Каталоги «Распечатать. Газеты и журналы» должны быть на всех почтовых отделениях РФ. Если на почте не оказалось каталога «Распечатать. Газеты и журналы» или Вам затруднительно искать в нем журнал, можно оформить подписку и без него. Просто возьмите лист бумаги и напишите на нем примерно следующее:

«Журнал Радиоинструктор, индекс 78787, 1-е полугодие 2013», далее укажите свой адрес, Ф.И.О. и подайте почтовому оператору.

Если будут возражения – требуйте заведующего почтового отделения! Подписку на «Радиоинструктор» обяжут принимать все почтовые отделения РФ.

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 2013 г., включая стоимость пересылки по 3 номера, при оформлении через редакцию, – вся (1-6-2013) – 216 р., квартал (1-3-2013 или 4-6-2013) – 108 р.

Если по какой-то причине Вы не смогли подписаться на все журналы 1-полугодия 2012 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. 7-12-2012г. = 192р. (цена каждого 32 р.) | 6. 1-12-2009 г. = 216 р. (цена каждого 18р.). |
| 2. 1-6-2012г. = 192 р. (цена каждого 32 р.) | 7. 1-12 2008 г. = 180 руб. (цена каждого 15 р.). |
| 3. 7-12-2011г. = 180 р. (цена каждого 30 р.) | 8. 7-12-2007 г. = 84 руб. (цена каждого 14 р.). |
| 4. 1-6-2011г. = 162 р. (цена каждого 27 р.) | 9. 7-12-2006 = 78 руб. (цена каждого 13 р.). |
| 5. 1,3-12-2010г. = 264 р. (цена каждого 24 р.) | 10. 1-8-2005 = 80 р. (цена каждого 10 р.) |

ВНИМАНИЕ! Другие журналы за прошлые годы закончились, в бумажном виде их уже нет, но их копии есть в электронных архивах на DVD #22 (стоит он 120 р.).

Всегда в продаже CD и DVD диски с технической информацией и архивами журналов за прошлые годы. Информацию о них читайте в журналах №8 за 2011 год, №1, №2, №5, №6 за 2012 год.

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

! Переводы можно направлять только сюда:

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

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

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

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

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, если нужны с 7 по 12 за 2006, год пишите: 7-12-2006).

! 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. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

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

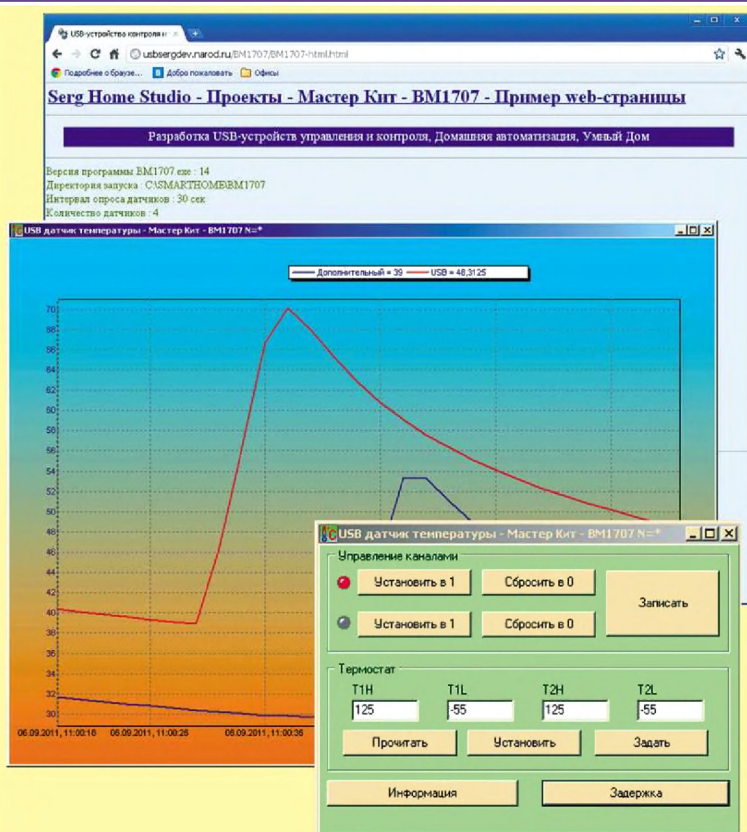
Карточку или письмо отправляйте по адресу : 160009 Вологда а/я 26 Алексееву В.В.

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 15-и дней с момента поступления оплаты (15 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. В сообщении обязательно укажите Ваш адрес, содержание заказа, дату и сумму оплаты, номер квитанции.»

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальной графику.

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



Цифровой USB-термометр MP707R (статья на стр.21)