

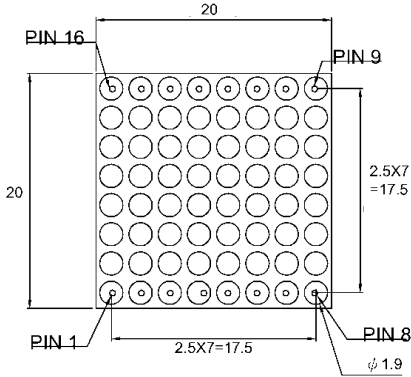
РАДИО- КОНСТРУКТОР

ДЕКАБРЬ, 2014

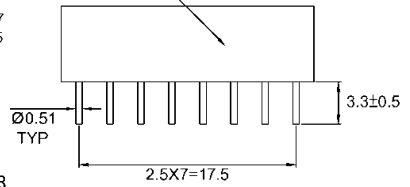
12-2014



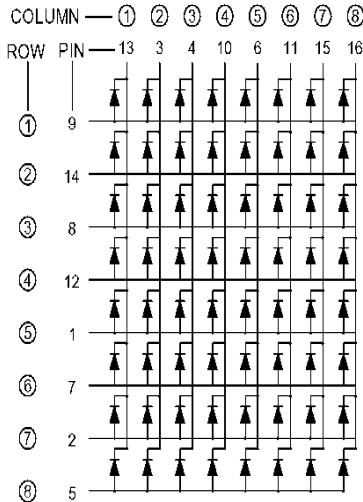
Матричные 8x8 индикаторы LMD8801/2BG-xx/RP33-PF



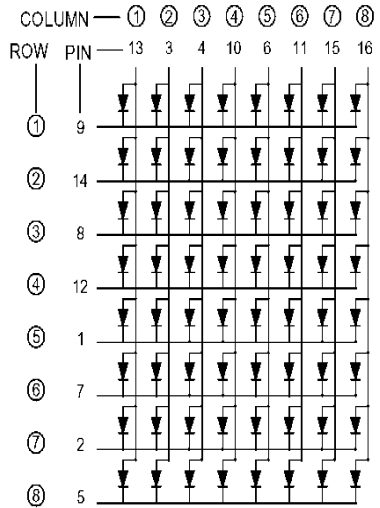
LMD8801/2BG-XX/RP33-PF
LIGITEK



LMD8801BG-XX/RP33-PF



LMD8802BG-XX/RP33-PF



Журнал «Радиоконструктор» 12-2014

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования и
ремонта электронной техники

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

Учредитель – Гл. редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

*Подписной индекс по каталогу
«Роспечать».*

Газеты и журналы» - 78787

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

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

Платежные реквизиты :
получатель Ч.П. Алексеев В.В.
ИНН 352500520883, КПП 0
р/с 40802810412250100264 в СБ РФ
Вологодское отд. №8638 г.Вологда.
кор.счет 3010181090000000644,
БИК 041909644.

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

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

Декабрь, 2014. (12-2014)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповец».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т2000 Выход 25.11.2014

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Радиомаяк на 144 МГц	2
Всесолновый УКВ-приемник - 2	4
AM-приемник на ИМС ZN415	7

аудио-видео

Простой УМЗЧ с полевыми транзисторами на выходе	9
Мощный УМЗЧ	11
УМЗЧ для МП-3 плеера	13
УМЗЧ 2x100W на ИМС STK4231II	15

источники питания

Работа автомагнитолы в домашних условиях	17
Импульсный блок питания из старого видеоплеера	19
Инвертор =12V / ~220V	22
Сетевой источник питания для батарейной аппаратуры.	23

компьютер

Усилитель мощности USB-порта	27
------------------------------------	----

автоматика, приборы для дома

Инфракрасный радар	27
Таймер на цифровых микросхемах	29
Выключатель с задержкой выключения	31
Термостат для вентилятора	33
Таймер для управления освещением подъезда	35
Светодиодный внутрисалонный фонарь автомобиля	38

ремонт

LCD-телевизор HYUNDAI HLCD1511	40
--------------------------------------	----

Содержание журнала за 2014 год	45
--------------------------------------	----

*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 «Радиоконструктор» можно найти
здесь: <http://radiocon.nethouse.ru>*

РАДИОМАЯК НА 144 МГц

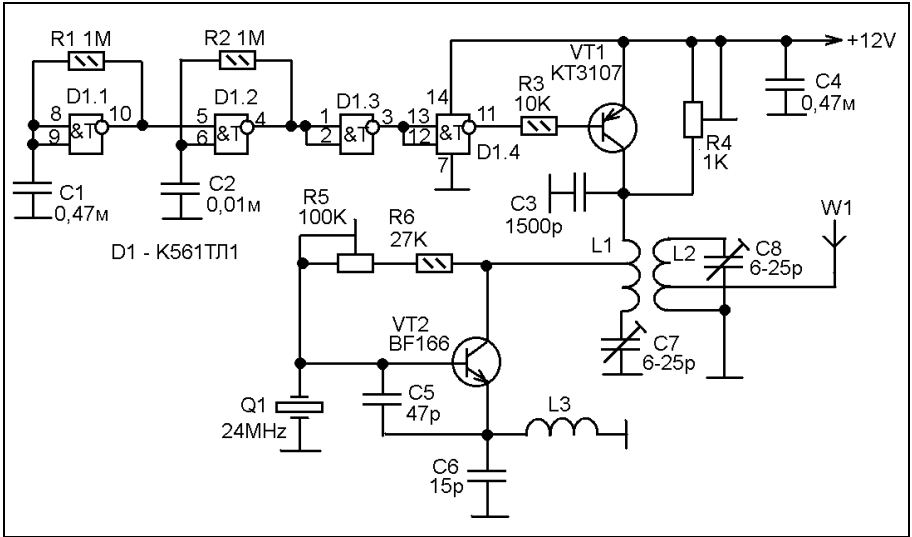
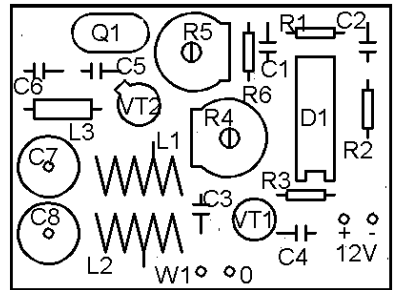
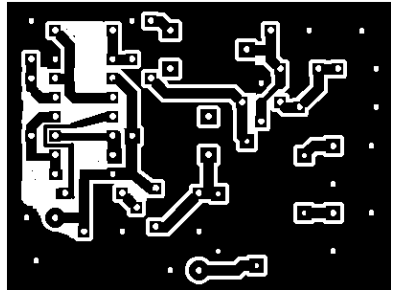


Схема представляет собой маломощный передатчик с кварцевой стабилизацией частоты, работающий на частоте 144 МГц с амплитудной манипуляцией от встроенного генератора пачек импульсов частотой около 1 кГц следующих с частотой повторения около 1 Гц. Номинальная мощность передатчика 10 мВт.

Передатчик можно использовать как радиомаяк или в качестве задающего генератора более мощного передатчика, состоящего из этой схемы и усилителя мощности.

Собственно передатчик выполнен на одном транзисторе VT2. Частота задается кварцевым резонатором Q1 на основную гармонику 24 МГц, который возбуждается на третьей гармонике 72 МГц. Далее, удвоение частоты происходит на коллекторном контуре L1-C7, настроенным на частоту 144 МГц. Второй контур L2-C8 так же настроен на 144 МГц. Катушки расположены на плате рядом, - связь между контурами индуктивная.

Рабочая точка транзистора VT2 по постоянному току задается базовыми резисторам R5 и R6, - подстройкой R5 можно достигнуть оптимального режима.



Модулятор состоит из генератора пачек импульсов на микросхеме D1 и манипулирующего ключа на транзисторе VT1. Подстроечный резистор R4, включенный между эмиттером и коллектором VT1 держит каскад на VT2 под небольшим током во время того, как VT1 закрыт. Это необходимо для устранения влияния переходных процессов при манипуляции питания генератора на VT2. В процессе налаживания резистором R4 устанавливают минимальный уровень сигнала в режиме логической единицы (при логической единице транзистор VT1 закрыт). Если необходима полная коммутация (100% амплитудная манипуляция) резистор R4 нужно исключить из схемы.

Конденсатор C3 препятствует попаданию высокочастотного напряжения на коллектор VT1.

Генератор модулирующих пачек импульсов выполнен на микросхеме K561ТЛ1, содержащей четыре логических элемента «И-Не» с эффектом триггера Шмитта. Генератор состоит из генератора импульсов низкой частоты и генератора импульсов инфранизкой частоты.

Генератор импульсов низкой частоты выполнен на D1.2, он генерирует импульсы частотой около 1 кГц, но только тогда, когда на вывод 5 D1.2 поступает логическая единица.

Генератор импульсов инфранизкой частоты выполнен на D1.1, он генерирует импульсы частотой около 1 Гц, всегда когда на схему поступает питание. Импульсы с его выхода поступают на вывод 5 D1.2, и управляют его генерацией (0 - генерации нет, 1- генерация есть).

В результате на выходе D1.2 формируются пачки импульсов частотой около 1 кГц следующих с частотой повторения около 1 Гц. Эти импульсы дополнительно формируются элементами D1.3 и D1.4 и поступают на базу транзистора VT1, управляющего питанием высокочастотного генератора на VT2.

Микросхему K561ТЛ1 можно заменить зарубежным аналогом CD4093.

Транзистор КТ3107 можно заменить любым маломощным p-n-p транзистором общего применения, например, КТ361 или ВС557С.

Транзистор BF166 можно заменить любым маломощным p-n-p транзистором на максимальную частоту не ниже 400 МГц, например, BF155, BF255, BF271, BF272, BF290, BFJ77, BFJ78, BFJ79, BFW41, BFW70, BFX19, BFX20, BFX21, BFX47, BFX59, BFX89, BFX66, BFX79 или другим с аналогичными параметрами.

Катушка L1 бескаркасная, с внутренним диаметром 4 мм, намотана посеребряным проводом диаметром 1 мм, всего 5 витков с отводом от 1-го считая от конца, соединенного с коллектором VT1.

Катушка L2 бескаркасная, с внутренним диаметром 4 мм, намотана посеребряным проводом диаметром 1 мм, всего 5 витков с отводом от 1-го считая от конца, соединенного с общим минусом питания.

Катушка L3 - готовый ВЧ дроссель индуктивностью 1 мкГн.

Кварцевый резонатор на 24 МГц можно заменить резонатором на 72 МГц, но в этом случае придется подкорректировать индуктивность L3 таким образом, чтобы генератор запускался на основной (номинальной) гармонике резонатора, а не на третьей.

Конденсаторы C7 и C8 желателно малогабаритные с воздушным диэлектриком.

Монтаж выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Разводка дорожек на рисунке под схемой показана видом со стороны печатных дорожек. Плата была сделана кустарным способом с использованием гравировальной машинки. Если предполагается делать плату фотоспособом, будет необходимо предварительно отразить рисунок, в противном случае микросхема D1 установится на плату неправильно.

Предварительно налаживание генератора ВЧ на транзисторе VT2 нужно делать без модуляции. Для отключения модуляции R4 повернуть в минимальное сопротивление.

Передачик излучает сигнал смешанной АМ-ЧМ модуляции, поэтому его прием возможен как на АМ, так и на ЧМ приемную аппаратуру.

Ниткин В.В.

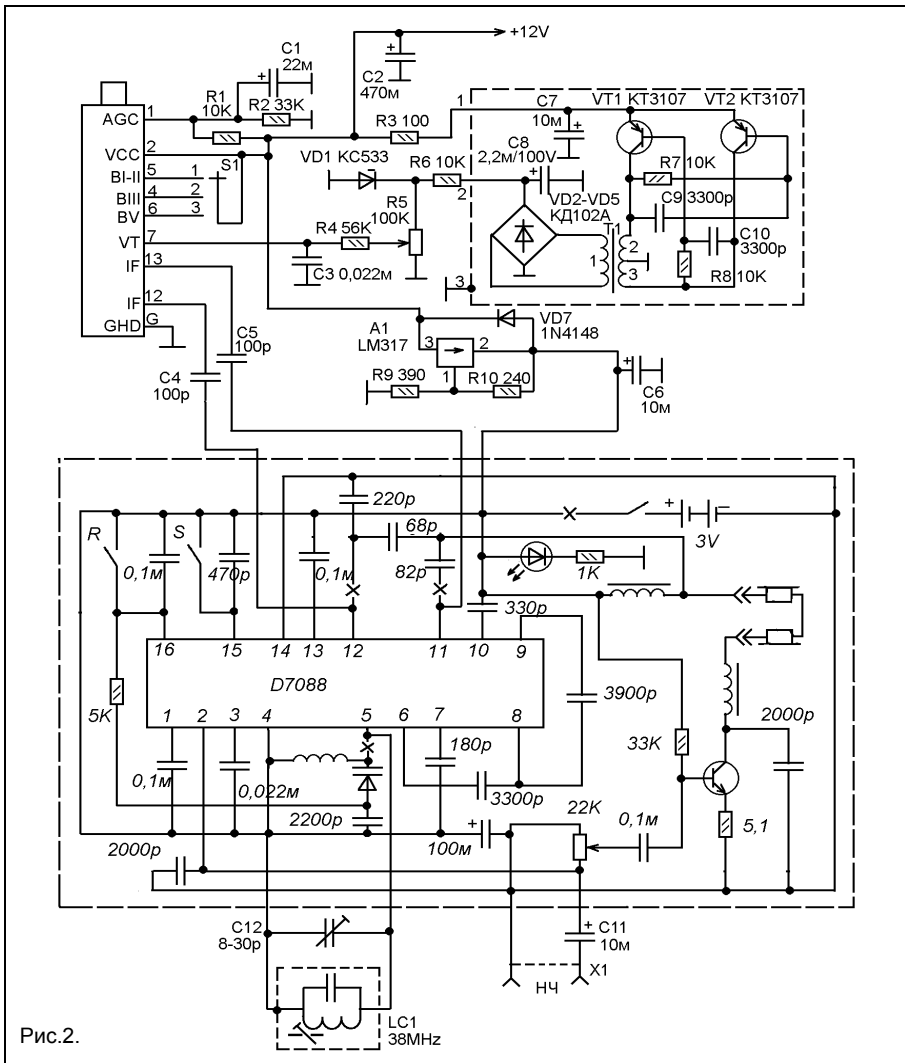


Рис.2.

Но сначала нужно собрать схему для обеспечения работы селектора и сделать источник постоянного напряжения 33V, необходимого для настройки селектора (рисунк 2).

Вывод 1 селектора используется для подачи напряжения АРУ (AGC). Это напряжение может быть от 2,7 до 8,5V (чем больше, тем больше усиление

тюнера). Так как здесь нужно принимать только звуковое сопровождение, то есть, только ЧМ, АРУ фиксировано резисторами R1 и R2 на максимальном уровне усиления (чувствительности).

Селектор СКВ161Д питается напряжением 12V, поэтому и получившийся приемник будет питаться именно таким напряжением. Существуют аналогичные

селекторы (тюнеры) с номинальным напряжением питания 8V. Применяв такой селектор можно понизить напряжение питания до 8-9V, то есть, до величины напряжения стандартной батарейки для приемников.

Переключателем S1 переключают поддиапазоны. Всего их три.

Напряжение настройки на канал поступает на 7-й вывод селектора. Оно должно регулироваться от нуля до 33V. Ток потребления варикапными цепями исправного селектора очень мал, поэтому для получения повышенного напряжения для цепи настройки можно использовать относительно маломощный источник. Этот источник выполнен на транзисторах VT1 и VT2. Схема двухтактного генератора с индуктивной нагрузкой. Аналогичные схемы применялись в магнитофонах в качестве генераторов стирания и подмагничивания (ГСП). Эта схема отличается от ГСП другими параметрами трансформатора T1 и наличием выпрямительного моста VD2-VD5 необходимого для получения постоянного напряжения.

Трансформатор генератора является источником импульсных помех, поэтому схема преобразователя должна быть помещена в экранирующий корпус (иначе возможны помехи приему). На плате генератора есть по периметру дорожка, к которой паяется экран. Экран сделан из консервной жести. Лучше всего подходит материал консервных банок от сгущенного молока, — металл там обычно легко паяется. А металл банок от мясных или рыбных, овощных консервов почему-то паяется крайне плохо. Экран выполнен в виде коробки, полностью закрывающей генератор. Сбоку отверстия под три провода, — питание, общий и выход.

Чтобы приемник FM-радиовещания на основе ИМС TDA7088 переделать в приемник сигнала первой ПЧ3 на его плате необходимо выполнить некоторые изменения:

1. Нужно отключить выводы 12 и 11 микросхемы. Микросхема TDA7088, равно как и её полный китайский аналог D7088, выполнена в корпусе SOT-109-1 для поверхностного монтажа, поэтому она

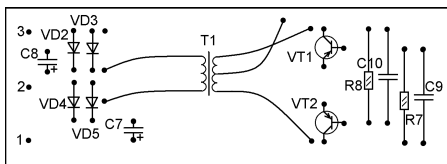
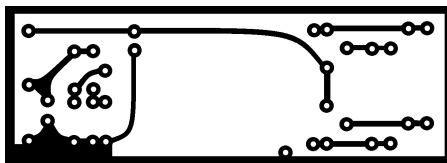


Рис.3.

находится на стороне печатной платы, где расположены дорожки. Это позволяет легко отпаять нужные выводы, просто маломощным паяльником подогреть место пайки, и при этом шилом можно осторожно (выводы ломкие!) приподнять нужный вывод.

Выводы 12 и 11 являются входами симметричного УВЧ микросхемы, а выход ПЧ СКВ161Д так же является симметричным. Поэтому на выводы 11 и 12 подается сигнал ПЧ с выходов IF СКВ161Д.

2. Нужно перестроить приемный тракт на TDA7088 для работы на фиксированной частоте 31,5 МГц. Для этого достаточно заменить гетеродинный контур, отключив вывод 5 микросхемы и подключив к нему новый гетеродинный контур.

Настройка приемного тракта зависит от контура гетеродина, состоящего из готового контура LC1 и дополнительного конденсатора C12. Контур LC1 - это готовый контур тракта изображения (УПЧИ) телевизора. Он на частоту 38 МГц, но чтобы его частоту снизить до 31,5 МГц параллельно ему включен дополнительный конденсатор C12, увеличивающий емкость контура, и, таким образом, снижающим его частоту настройки. Конечно, лучше всего использовать контур первой УПЧ3 на 31,5 МГц, но приобрести его сложно. А вот контур УПЧИ на 38 МГц можно взять с разборки старых отечественных телевизоров типа УСЦТ и других.

Не исключен вариант и самостоятельного изготовления контура на 31,5 МГц.

3. Необходимо организовать питание платы приемника от общего источника питания. Напряжение питания приемника на ИМС TDA7088 составляет 3V. Источник такого напряжения проще всего сделать, используя интегральный регулируемый стабилизатор LM317, с помощью резисторов R9 и R10 выставив его выходное напряжение равным 3 V.

Трансформатор Т1 намотан на ферритовом кольце внешним диаметром 10 мм. Сначала наматывают обмотки 2 и 3 – по 40 витков провода ПЭВ 0,12. Наматывают их проводом, сложенным вдвойне. Затем концы разделяют и включают катушки последовательно (конец одной соединяют с началом другой). Катушка 1 намотана на них, и содержит 300 витков ПЭВ 0,09.

Транзисторы КТ3107 – с любым буквенным индексом. Их можно заменить на КТ361 или зарубежные аналоги.

Диоды КД102 можно заменить на КД103. Можно использовать готовый мост вроде КЦ407, но, соответственно переделав печатку.

Переменный резистор R5 является органом настройки приемника в пределах диапазонов селектора. Настройка очень острая поэтому нужно использовать многооборотный переменный резистор, такой как использовались в 8-и программных узлах настройки старых цветных телевизоров.

Соколов Э.

Литература:

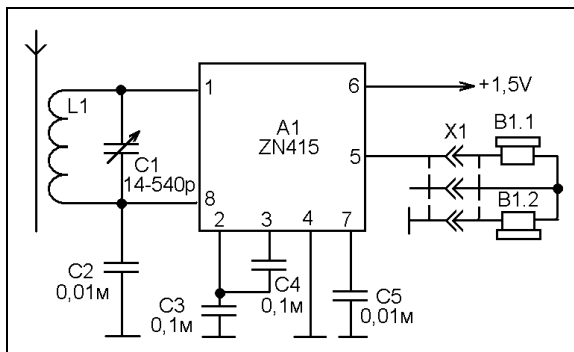
1. Иванов А. «УКВ-диапазон в старом АМ-транзисторном приемнике» ж. Радиоконструктор, №4, 2008 г.
2. Соколов Э. «УКВ-всеволновый приемник». ж. Радиоконструктор, №10, 2009 г.

АМ-ПРИЕМНИК НА ИМС ZN415

Микросхема ZN415 представляет собой полный тракт радиовещательного приемника прямого усиления для работы с амплитудной модуляцией, включающий в себя усилитель радиочастоты, детектор, усилитель НЧ для работы на головные телефоны. Номинальное напряжение питания 1,5V. Микросхема ZN415 является модернизацией микросхемы ZN414, которая исполняется в трехвыводном «транзисторном» корпусе, но отличается от неё наличием телефонного УНЧ, и выполнена в корпусе DIP-8.

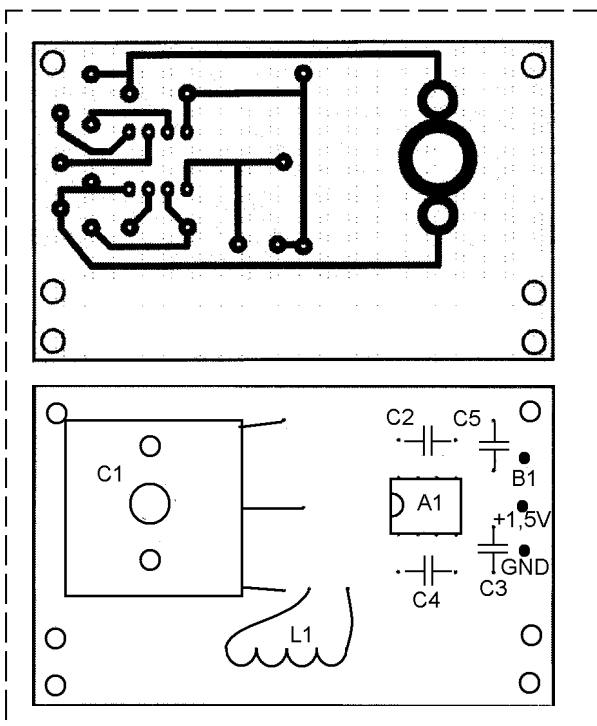
Микросхему ZN415 можно использовать как основу приемника прямого усиления, так и в качестве тракта промежуточной частоты и телефонного УНЧ простого супергетеродинного АМ-приемника.

На рисунке приводится схема АМ-прием-



ника прямого усиления, работающего в диапазоне, перекрывающем средневолновый диапазон и высокочастотную часть длинноволнового радиовещательного диапазона.

Прием осуществляется на магнитную антенну, состоящую из ферритового стержня и катушки L1. Вход УРЧ микросхемы относительно высокоомный, поэто-



Переменный конденсатор С1 - от супергетеродинного приемника. У него две секции для АМ диапазонов по 7-270 пФ. Они включены параллельно, поэтому получается 14-540 пФ. Можно использовать конденсатор и другой емкости, например, 5-240 пФ (при параллельном включении будет 10-480 пФ).

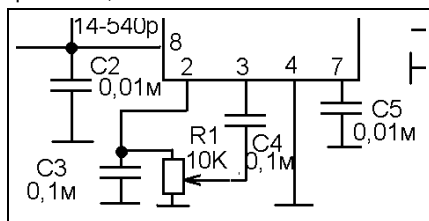
Выходом детектора является вывод 2. Через конденсатор С4 сигнал поступает на телефонный УНЧ. Телефоны подключаются к выводу 5 через стандартный разъем (гнездо - штекер). Для прослушивания используются стереотелефоны, их общий вывод никуда не подключается, поэтому наушники оказываются включенными последовательно. Можно использовать стандартные стереофонические малогабаритные головные телефоны или одиночный моно-телефон.

Источник питания - один гальванический элемент типа «ААА» напряжением 1,5V.

Монтаж выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита.

Перед постройкой приемника нужно на примере готового приемника промышленного производства с АМ диапазонами убедиться в наличии местных мощных радиостанции в СВ (MW) или ДВ (LW) диапазоне, и их частоте.

При желании можно добавить регулятор громкости, вот так:



Самарин А.П.

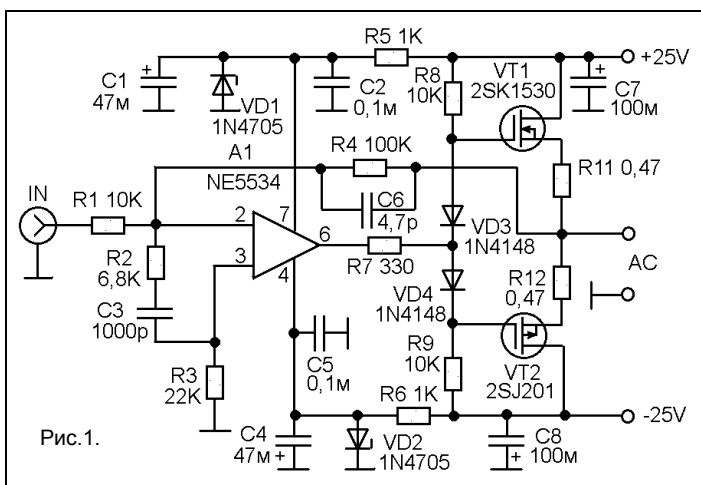
му катушки связи или отвода не требуется и входной контур, состоящий из L1 и переменного конденсатора С1 подключается к входу УРЧ (вывод 1) непосредственно (без отводов или катушек связи).

Магнитная антенна состоит из ферритового стержня диаметром 8 мм и длины настолько большой, на сколько позволяет корпус приемника. Катушка L1 наматывается на самодельный каркас. Он представляет собой гильзу, склеенную из ватмана или плотной бумаги. Катушка L1 содержит 75 витков провода ПЭВ 0,43 или другого, диаметром от 0,3 до 0,6 мм. Намотка - виток к витку. Предварительно зафиксируйте концы обмотки нитками, резиновыми кольцами или изолентой, - возможно в процессе налаживания придется подбирать число витков, чтобы в диапазон настройки попали все мощные местные радиостанции, работающие как на средних, так и на длинных волнах.

ПРОСТОЙ УМЗЧ С ПОЛЕВЫМИ ТРАНЗИСТОРАМИ НА ВЫХОДЕ

мается с выхода выходного каскада и через цепь R4-C6 поступает на инверсный вход операционного усилителя А1,

Если громкость звука не самое важное, а предпочтение отдается качеству звучания, то этот УМЗЧ будет как раз кстати. Выходной каскад, выполненный по двухтактной схеме на комплементарной паре мощных полевых транзисторов с изолированным затвором обеспечивает качество звучания субъективно средни «ламповому». Да объективные характеристики весьма не плохи:



1. Диапазон рабочих частот при нелинейности АЧХ 3 dB 20...100000 Гц.
2. КНИ на частоте 1 кГц при номинальной мощности не более 0,002%.
3. КНИ во всем диапазоне частот при номинальной мощности не более ... 0,01%.
4. Номинальная выходная мощность на нагрузке 8 Ом 9 Вт.
5. Чувствительность 1 В.

Принципиальная схема УМЗЧ показана на рисунке 1. Предварительная часть УМЗЧ выполнена на операционном усилителе А1. Сигнал с его выхода поступает на выходной двухтактный каскад на противоположных полевых транзисторах с изолированным затвором - 2SK1530 (n-канал) и 2SJ201 (р-канал). На затворах транзисторов создается необходимое напряжение смещения с помощью резисторов R8, R9 и диодов VD3 и VD4. Диоды устраняют искажения «ступенька», создавая исходную разность потенциалов между затворами полевых транзисторов.

Стабилизирующее напряжение ООС сни-

который является так же и входом УМЗЧ. Коэффициент усиления по напряжению зависит от соотношения сопротивлений резисторов R1 и R4. Изменяя сопротивление R1 можно в достаточно широких пределах регулировать чувствительность этого УМЗЧ, приспособляя его под выходные параметры имеющегося предварительного УЗЧ. При этом следует знать, что, как обычно, увеличение чувствительности ведет в увеличению искажений. Так что здесь должен быть разумный компромисс.

Напряжение питания $\pm 25\text{В}$, можно использовать нестабилизированный источник, но обязательно хорошо отфильтрованный от пульсаций фона переменного тока.

Операционный усилитель питается двуполярным напряжением $\pm 18\text{В}$ от двух параметрических стабилизаторов на основе стабилитронов VD1 и VD2.

Вместо транзистора 2SK1530 можно использовать более старые 2SK135, 2SK134,

Вместо транзистора 2SJ201 можно использовать 2SJ49, 2SJ50.

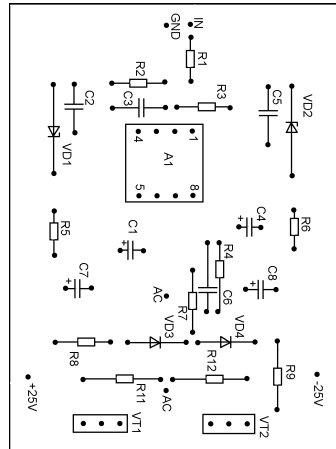
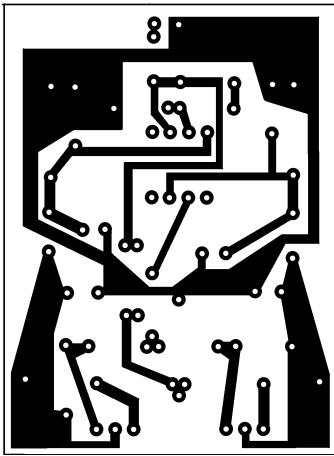


Рис.2.

Транзисторы должны быть установлены на теплоотвод. Транзисторы 2SK1530 и 2SJ201 имеют такую конструкцию корпуса, что радиаторной пластины, контактирующей с кристаллом у них нет, их корпус выполнен из керамо-пластика, хорошо проводящего тепло, но не проводящего электричества. Поэтому транзисторы можно установить на общий радиатор. Если же будут использованы транзисторы с радиаторными пластинами, имеющими электрический контакт с кристаллом, то необходимо их установить на разные радиаторы, изолированные друг от друга или использовать тщательное изолирование с помощью слюдяных прокладок.

В любом случае, между теплоотводящей поверхностью корпуса транзистора и радиатором должна быть теплопроводная паста, она закрывает неровности в соприкосновении корпуса транзистора и радиатора и так образом увеличивает реальную площадь соприкосновения, что способствует лучшему теплоотводу.

Операционный усилитель NE5534 можно заменить практически любым ОУ, например, КР140УД608 или каким-то другим вариантом.

Диоды 1N4148 можно заменить на КД522 или КД521.

Стабилитроны 1N4705 можно заменить любыми другими стабилитронами, рассчи-

танными на напряжение стабилизации 18В, либо каждый из них заменить двумя последовательно включенными стабилитронами, дающими в сумму 18В (например, 9В и 9В).

Конденсаторы С1 и С4 должны быть на напряжение не ниже 35В, конденсаторы С7 и С8 на напряжение не ниже 50В. Несмотря на наличие электролитических конденсаторов С7 и С8 по питанию, на выходе источника питания должны быть конденсаторы значительно большей емкости чтобы обеспечить качественное подавление пульсаций переменного тока на выходе источника питания.

Монтаж выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонним расположением печатных дорожек (рис.2). Способ изготовления печатной платы может быть любым доступным. Печатные дорожки не обязательно должны точно повторять форму показанных на рисунке, - важно чтобы обеспечивались необходимые соединения.

Попцов Г.

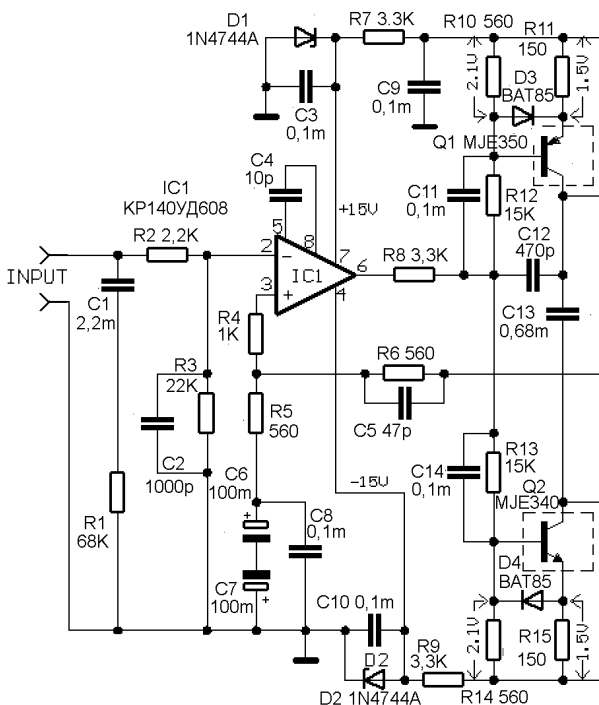
МОЩНЫЙ УМЗЧ

На рисунке показана схема УМЗЧ, развивающего мощность до 275 W на нагрузке сопротивлением 4 Ом при КНИ не превосходящем 0,1%.

Технические характеристики УМЗЧ:

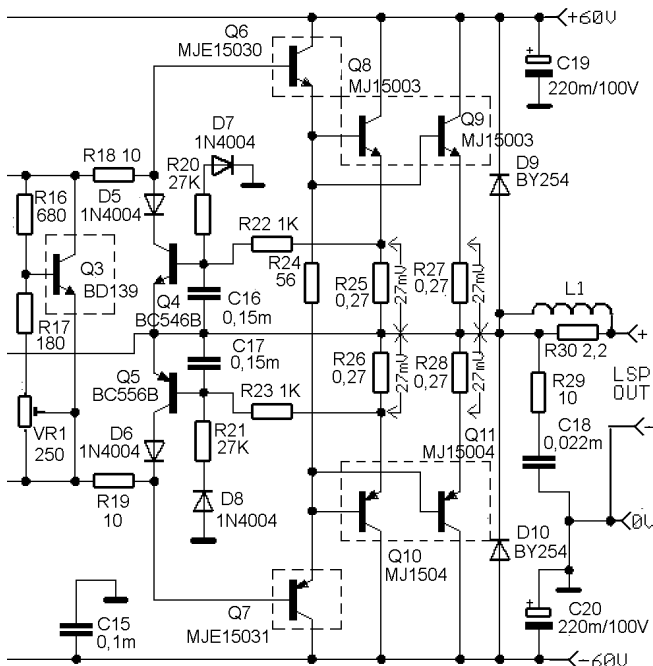
1. Диапазон рабочих частот при неравномерности АЧХ не более 2 dB от 10 Hz до 100000 kHz.
2. Максимальная выходная мощность при КНИ не превосходящем 0,1% при работе на нагрузку сопротивлением 8 Ом - 165W.
3. Максимальная выходная мощность при КНИ не превосходящем 0,1% при работе на нагрузку сопротивлением 4 Ом - 275W.
4. Чувствительность по входу 1 V.
5. Входное сопротивление 18 kОм.
6. КНИ на частоте 1 kHz при выходной мощности 1 W при работе на нагрузку сопротивлением 8 Ом - не более 0,005%.
7. КНИ в диапазоне частот от 20 Hz до 20 kHz при выходной мощности 1 W при работе на нагрузку сопротивлением 8 Ом - не более 0,05%.
8. Скорость нарастания выходного напряжения 20 V / mS.

Усилитель выполнен по традиционной схеме с дифференциальным входом, на основе операционного усилителя общего применения типа КР140УД608. Эта микросхема питается двуполярным напряжением $\pm 15V$ от двух параметрических стабилизаторов на основе стабилитронов



D1 и D2 типа 1N4744A. Данные стабилитроны можно заменить другими, рассчитанными на стабилизацию напряжения 15V, но желательно использовать два одинаковых стабилитрона, и даже из одной партии. Это необходимо для получения наиболее точного равенства по модулю отрицательного и положительного напряжения питания операционного усилителя.

Входной сигнал поступает на инвертирующий вход операционного усилителя, а неинвертирующий вход работает в общей цепи ООС всего УМЗЧ. Напряжение ООС с выхода усилителя поступает на прямой вход ОУ через резистор R6 и делитель R4-R5, соединенный с общим проводом по переменному току через конденсаторы C6-C7, образующие неполярный конденсатор. Напряжение ООС подается на прямой вход ОУ, потому что между выходом ОУ и выходным двухтактным каскадом, представляющим собой эмит-



терный повторитель есть инвертирующий каскад на транзисторах Q1 и Q2. В результате в совокупности схемы прямой вход ОУ работает как инвертирующий, а инвертирующий как прямой.

Коэффициент передачи усилителя по напряжению зависит от цепи R6, R4, R5 и в указанном на схеме случае величин этих сопротивлений составляет 40.

Транзисторы Q1 и Q2 работают в классе А, при этом ток покоя через них составляет 10 мА. Выходной каскад на включенных параллельно транзисторах Q8-Q9 и Q10-Q11 работает в классе АВ (режим работы устанавливается регулирующим каскадом на транзисторе Q3 и подстроечным резисторе VR1, создающим ток покоя выходного каскада 100 мА).

Для обеспечения термостабильности УНЧ транзисторы Q1, Q2, Q3, Q6 и Q7 должны быть закреплены на радиаторе, используемом для отвода тепла от выходных транзисторов Q8-Q11.

Транзисторы Q4 и Q5 работают в систе-

ме защиты и стабилизации выходного каскада от превышения тока. Ток они определяют измеряя падение напряжения на резисторах R25 и R26. При превышении тока транзисторы открываются, снижая напряжение на базах Q6 и Q7, а это приводит к снижению тока.

Диоды D9 и D10 служат для защиты выходного каскада от выбросов ЭДС самоиндукции нагрузки.

Конденсаторы C4, C5, а так же цепь R29-C18 служат для подавления самовозбуждения усилителя на высоких частотах.

Катушка L1 защищает выход усилителя от емкостных перегрузок, например, связанных с наличием разделительных фильтров в акустических системах. Катушка L1 наматывается на резисторе R30 (он мощностью 5 W), она содержит 15 витков обмоточного провода сечением 1 мм.

В схеме нужно использовать безиндуктивные резисторы (не проволочные). Резисторы R7, R9 мощностью 2W. Резисторы R25, R26, R27, R28, R29, R30 должны быть мощностью не ниже 5W.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 100V.

Операционный усилитель можно заменить любым ОУ общего применения. Конечно лучше, если это будет малошумящий операционный усилитель.

Источник питания для стереофонического усилителя должен обеспечивать максимальный ток не менее 40А. Источник питания может быть нестабилизированным, но его выходные напряжения должны быть качественно отфильтрованы от пульсаций переменного тока (или импульсного тока, если источник питания

импульсный).

При работе с большой громкостью выходные транзисторы подвержены существенному нагреву, поэтому необходимо обеспечить их качественный и эффективный теплоотвод с помощью пассивного радиатора большой площади или радиатора меньшей площади с применением принудительного охлаждения путем обдува электровентилятором, например, от блока питания персонального компьютера, или аналогичного.

На схемах показаны напряжения на некоторых резисторах. Эти напряжения служат для косвенного измерения тока

(чтобы не разрывать цепь для подключения амперметра и чтобы сопротивление амперметра не влияло на результат измерения), они измеряются не относительно общего провода, как это делается обычно, а непосредственно между выводами соответствующего резистора.

Горчук Н.В.

Литература:

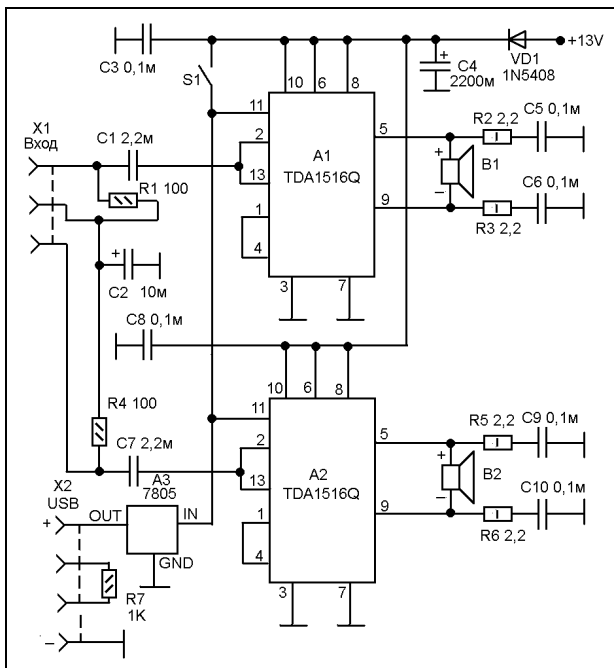
1. *Elektror*, №12 за 1995 год.

УНЧ для МП-3 ПЛЕЕРА

На рисунке показана простая схема УНЧ для воспроизведения сигнала с выхода карманного МП-3 плеера в автомобиле.

В настоящее время карманный МП-3 плеер представляет собой миниатюрный музыкальный центр. Кроме собственно функции воспроизведения аудио-файлов, в нем так же присутствует и радиоприемник FM-диапазона, а некоторые модели могут даже записывать сигнал со встроенного микрофона или радиоприемного тракта. Таким образом, чтобы заменить полноценный музыкальный центр или автомагнитолу карманному МП-3 плееру не хватает только мощного УНЧ с выносными акустическими системами, и источника питания для зарядки встроенного аккумулятора.

На рисунке показана схема одного из вариантов выносного УНЧ для МП-3



плеера. В основе схемы две доступные микросхемы TDA1516Q, они предназначены производителем для работы в автомобильных аудиосистемах и широко в них используются. Микросхемы TDA1516Q представляют собой практически почти законченные интегральные УМЗЧ по

мостовым схемам с минимальным количеством навесных элементов, поэтому при монтаже даже нет никакой необходимости в печатной плате. Достаточно микросхему закрепить на радиаторе и весь монтаж выполнить на её выводах объемным способом, потому что весь монтаж сводится к соединению между собой её выводов в определенном порядке.

В схеме две ИМС TDA1516Q, - по одной для каждого канала. Это позволяет получить максимальную мощность по 18W на канал.

Регулировок громкости и тембра не предусмотрено, так как все эти регулировки осуществляются собственными органами управления МП-3 плеера.

При работе на большой громкости ИМС TDA1516Q потребляют значительный ток, поэтому в автомагнитолах они обычно постоянно подключены к бортовой сети автомобиля, а выключение / включение осуществляется управлением энергосберегающим режимом путем изменения напряжения на выводе 11. Так же сделано и здесь. Питание постоянно поступает на входы 10,6,8 микросхем. А на вывод 11 подается питание через выключатель S1. Ток управления очень невысок, поэтому S1 может маломощным, например, миниатюрной кнопкой с фиксацией или микро-тумблером. При его выключении ИМС TDA1516Q переходит в энергосберегающий режим, то есть, в практически выключенное состояние. При включении S1 напряжение поступает на выв. 11 и микросхемы включаются в рабочее состояние. Здесь этот выключатель S1 используется так же и для подачи напряжения на интегральный стабилизатор АЗ, используемый для питания (зарядки) МП-3 плеера через имеющийся у него USB-порт. Резистор R7 включенный между выводами данных USB-разъема предназначен для того чтобы МП-3 плеер распознал эту схему как зарядное устройство, и не пытался обмениваться данными с несуществующим персональным компьютером, а использовал её только как источник питания.

Сигнал с телефонного выхода МП-3 плеера поступает на разъем X1. Это обычный аудиоразъем, как для науш-

ников. Для связи с МП-3 плеером нужно сделать кабель-переходник, на концах которого будут два штекера, - один для включения в X1, другой для включения в телефонное гнездо МП-3 плеера.

Выходные каскады разных МП-3 плееров строятся по различным схемам. В одном случае, выходной каскад может быть сделан по «закрытой» схеме, с разделительным конденсатором в каждом из каналов, при этом на головные телефоны поступает только переменный ток, и в принципе, высокое сопротивление нагрузки существенно не влияет на работу каскада. В другом случае катушки телефонов могут быть подключены к выходу без разделительных конденсаторов, и сами являются частями схемы выходного каскада по постоянному току, при этом от них будет так же зависеть и режим каскада по постоянному току (при большом сопротивлении нагрузки каскад может не работать или работать с искажениями). Для оптимизации работы выхода телефонного усилителя МП-3 плеера входы УНЧ зашунтированы резисторами R1 и R4, которые имитируют сопротивление катушек головных телефонов, чтобы выходной каскад МП-3 плеера работал в «привычном» режиме.

Другой аспект - то как подключен общий провод головных телефонов в МП-3 плеере. Здесь может быть три варианта - к общему минусу питания, к плюсу питания и к некому источнику опорного напряжения. Чтобы усилитель мог работать с любым вариантом общий провод разъема X1 связан с общим проводом усилителя через конденсатор C2. Если выход МП-3 плеера с общим минусом, то C2 будет просто замкнут, если с общим плюсом - C2 станет дополнительным блокировочным конденсатором по цепи питания МП-3 плеера, если с источником опорного напряжения - подключится параллельно этому источнику. В любом случае, работа выхода МП-3 плеера не нарушается, и сигнал беспрепятственно проходит на вход усилителя.

При работе микросхемы TDA1516Q нагреваются, - нужен теплоотвод. Решено это может быть различными способами. Корпусом данной конструкции послужил

корпус от неисправного блока электронного зажигания карбюраторной «Волги». Этот корпус закрытый, металлический массивный с радиаторными выступами и «ушами» для крепления к кузову машины в подкапотном пространстве. В данном корпусе был собран этот УНЧ, - микросхемы привинчены изнутри к корпусу как к радиатору (через теплопроводную пасту). Затем выполнен монтаж. Для подключения МП-3 плеера использованы два удлинителя, - один аудиокабель (описан выше), другой USB-удлинитель с соответствующим разъемом (USB-mini, USB-micro). Усилитель установлен под сидением водителя и привинчен к полу автомобиля (непосредственно к металлическому полу, а не через коврик). При этом на приборной панели установлен карман - держатель МП-3 плеера, от которого проложены два кабеля к УНЧ. Такая установка создает видимость полного отсутствия аудиосистемы в автомобиле, ведь выходя из машины, вы забираете МП-3 плеер с собой, а УНЧ под

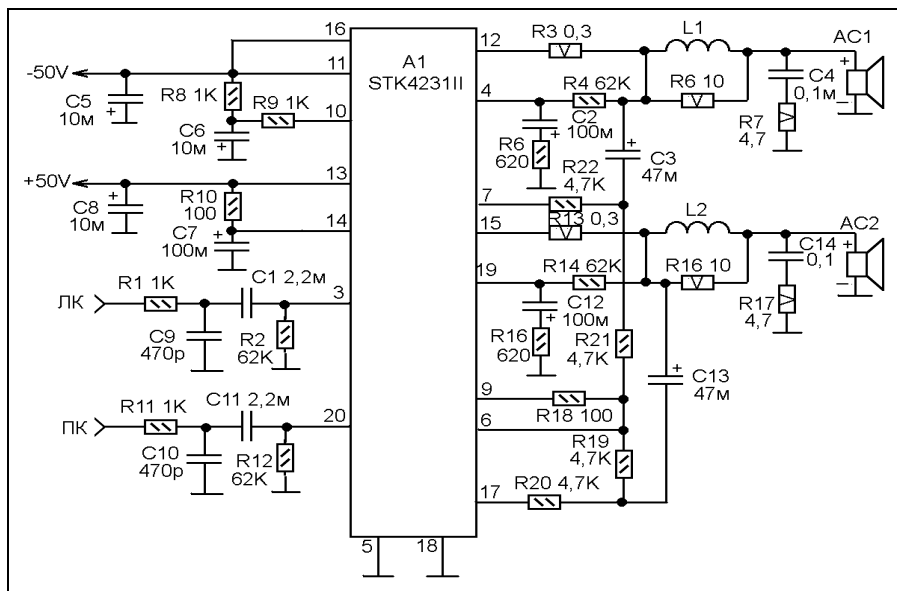
сидением вообще никак не виден, и не представляет никакого интереса мелкокриминальным личностям.

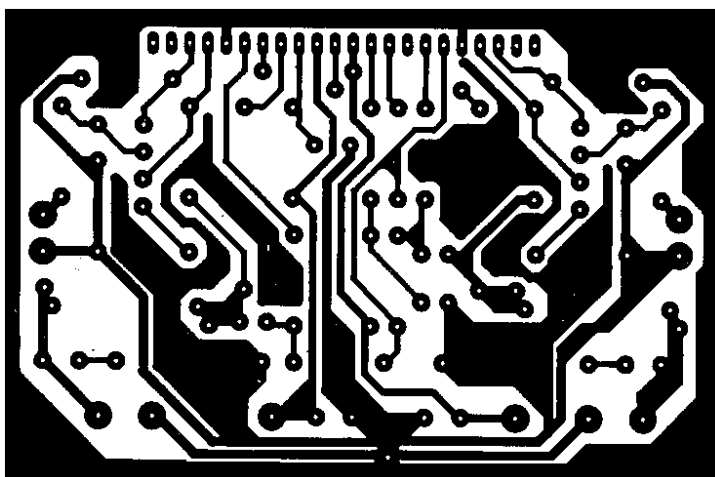
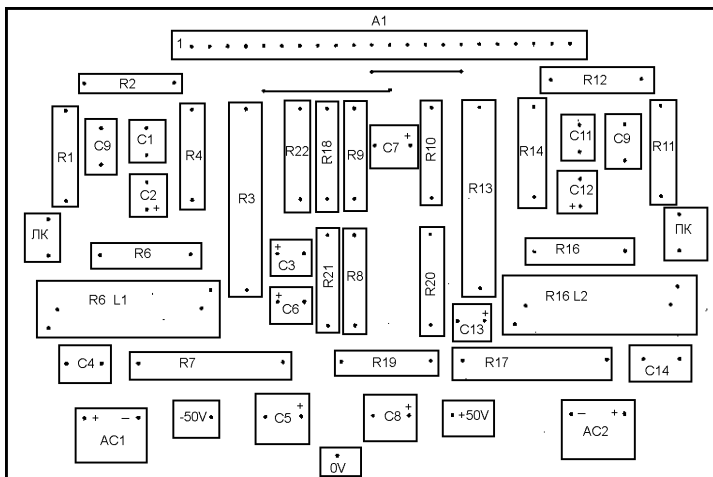
Возможен и любой другой вариант исполнения. Можно корпус с радиаторами сделать самостоятельно, можно использовать корпус от неисправной автомагнитолы, другие варианты. В любом случае важно чтобы обеспечивался отвод тепла от микросхем.

Конденсаторы C2 и C4 должны быть на напряжение не ниже 16V. Емкость C4 можно выбрать и больше - чем больше, тем лучше. От диода VD1 можно отказаться. Подключение по питанию лучше всего сделать непосредственно к контактам аккумуляторной батареи. В противном случае, при неблагоприятном стечении обстоятельств по цепи питания могут проникать помехи от электрооборудования автомобиля.

Марченко В.

УМЗЧ 2x100W НА ИМС STK4231II





Усилитель мощности выполнен на гибридной микросхеме STK4231 фирмы SANYO мощностью 2x100W при сопротивлении нагрузки 4 Ом.

Схема представляет собой стерео УМЗЧ с двуполярным питанием, в основе которого лежат схемы двух мощных операционных усилителей.

Входные сигналы поступают на их прямые входы (выв. 3 и 20). На инверсные

входы (выв. 4 и 19) поступают ООС, от которых зависит коэффициент усиления (цепи R4-C2-R6 и R14-C12-R16). Изменяя сопротивления R4 и R14 можно регулировать чувствительность УНЧ.

Катушки L1 и L2 намотаны на резисторах R6 и R16, - по 20 витков провода диаметром 1 мм.

Попцов Г.

РАБОТА АВТОМАГНИТОЛЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Можно утверждать, что автомобильная аудиотехника сейчас существенно превосходит по потребительским характеристикам стационарную того же ценового сегмента.

Самая обыкновенная автомагнитола, из числа недорогих, стандартно имеет выход на 4 акустические системы мощностью по 35 Вт и более, тюнер и CD/MP3 проигрыватель, USB-вход для воспроизведения аудиофайлов записанных на «флэшке» или карманном MP3 плеере. Плюс, еще есть НЧ входы для подачи сигнала от внешнего источника, которые можно использовать для воспроизведения любого аудиосигнала, например, с выходов телевизора или DVD-плеера. При всем этом, по качеству звука автомагнитола обычно опережает большую часть современных музыкальных центров как аналогичной цены, так и более дорогих. При этом воспроизведение НЧ у автомагнитолы обычно даже лучше, поскольку её УМЗЧ построен по мостовой схеме, в которой, как известно, нет переходных конденсаторов между выходом УНЧ и акустической системой.

Большой плюс автомагнитол, что во многих из них есть отдельная ступенчатая регулировка уровня высоких и низких частот, а так же эквалайзеры, в то время как на большинстве современных музыкальных центров имеются только предварительно настроенные переключаемые установки.

Кроме этого побудительным мотивом эксплуатации автомагнитолы в домашних условиях может и наличие «лишней» автомагнитолы. Например, после замены штатной аппаратуры на более современную может остаться штатный комплект автомобильной аудиотехники. И его вполне можно использовать в качестве домашнего музыкального центра или «дачного» варианта.

Главная проблема - это питание. Автомагнитоле нужен постоянный ток номинальным напряжением 12V и силой тока

не менее 10-12А. В продаже встречаются универсальные блоки питания достаточно большой мощности, специально предназначенные для таких целей (у некоторых есть даже разъем «прикуривателя»), но цена таких блоков питания, к сожалению, зачастую сравнима с ценой самой автомагнитолы. Конечно же радиолюбитель может сделать необходимый блок питания, на основе силового трансформатора от старого телевизора или импульсный источник. Но есть и другое решение, например, можно для питания воспользоваться блоком питания от системного блока компьютера. Компьютерная техника сейчас развивается быстро, и устаревшие системные блоки если не выбрасываются, то идут в разборку, и б/у блок питания от системного блока АТХ можно приобрести на радиорынке очень недорого. Нужен любой АТХ блок питания от компьютера 350-450W, допускающий ток по линии +12 В не менее 12 ампер.

Блок питания АТХ представляет собой металлический корпус из которого выходит жгут разноцветных проводов с разъемами. На рисунке 1 показаны разъемы (если их повернуть дырками к себе). Причем не все из показанных разъемов могут присутствовать у одного и того же блока питания. Например, главный разъем только один, - либо 20-контактный, либо 24-контактный. Разъем для SATA жесткого диска может отсутствовать вовсе. А разъем для дополнительного питания процессора может быть 4-контактный или 8-контактный. Универсальных разъемов может быть несколько, на них выходит +12V, +5V и общий минус. Для питания автомагнитолы нам понадобится один из универсальных разъемов. И еще нужно перевести блок питания во включенное состояние, для этого нужно соединить контакт PS-ON главного разъема с любым контактом GND. Или зеленый провод соединить с любым черным.

Способ подключения к автомагнитоле может быть любым, можно удалить универсальный разъем и подпаять на его место разъем для подключения питания к автомагнитоле, а можно просто отрезать

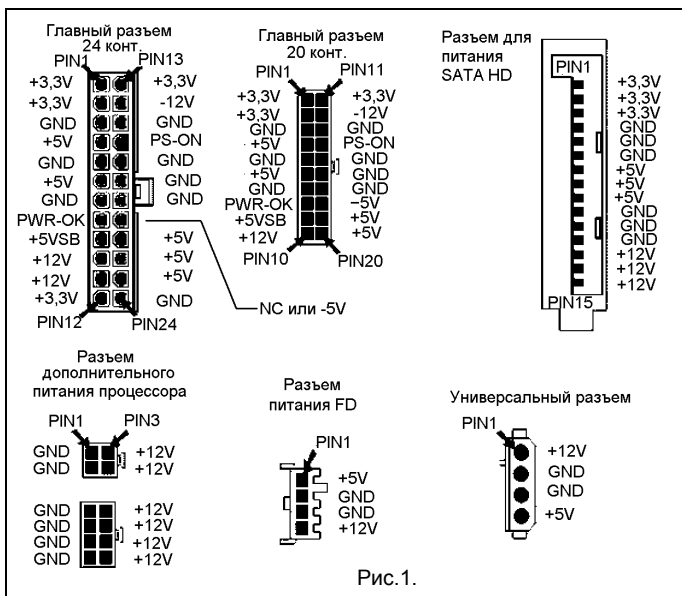


Рис. 1.

разъем и припаять его к контактам магнитолы или придумать какой-то переходник.

Второй способ, - можно в качестве сетевого источника питания автомагнитолы использовать так называемый «электронный трансформатор», - импульсный источник переменного напряжения 12V (11,5V) для питания галогенных светильников. Для того чтобы ток был постоянным, само собой, на выходе «электронного трансформатора» нужно включить выпрямитель с электролитическим сглаживающим конденсатором емкостью не ниже 10000 мкФ. Здесь даже схему рисовать не нужно, все и так понятно. Но есть одно «но», - на выходе будет напряжение на холостом ходу существенно выше номинального напряжения бортовой сети автомобиля. Например, у меня был «электронный трансформатор» ET450T-F5 и выпрямительный мост KBPC251 на ток 25A, плюс конденсатор 10000 мкФ, 25V. При этом, напряжение на выходе (на конденсаторе) на холостом ходу было 17,56V, вместо 14,5V, считающимися верхом нормы в автомобильной бортсети. Сначала меня это насторожило, но после изучения тех. характеристик автомагнитолы выяснилось что максимальное рабочее напряжение питания у неё 18V. То есть, ничего страшного не

будет, к тому же при подключении автомагнитолы напряжение снизилось и было в зависимости от громкости от 12,5 до 16V.

Недостаток блока питания на основе «электронного трансформатора» в нестабильности выходного напряжения, но практически это никак не повлияло на работу автомагнитолы.

С питанием разобрались. Теперь стало дело за акустическими системами. Конечно самый лучший вариант - готовые акустические системы необходимой мощности или

самодельные, сделанные по всем правилам. Но, да простят меня корифеи акустики, на «дачный случай» можно обойтись и штатными автомобильными «динамиками», установленными к упаковочные коробки из гофрокартона. Фронтальную стенку коробки, где будет крепиться автомобильный динамик, нужно усилить листом ДВП, чтобы она не гнулась бод весом динамика. Врезать отверстие под динамик и закрепить его стандартным крепежом, примерно так же как динамики крепят на заднюю полку салона автомобиля.

Естественно, если так все и оставить воспроизведение НЧ будет неважным. Потому что все низкочастотные волны, создаваемые динамиком, картон пропускает наружу, а когда фронтальные волны взаимодействуют с тыловыми они подавляют друг друга, и низкие частоты ухудшаются.

Чтобы этого не происходило нужно заполнить коробку каким-нибудь акустическим поглотителем, например, весьма неплохо работает в этом смысле минеральная вата, которая используется для утепления крыш, мансард и каркасных дачных домиков.

Андреев С.

ИМПУЛЬСНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ИЗ СТАРОГО ВИДЕОПЛЕЕРА

При разборке на запасные части ненужного VHS видеоплеера «Funai VIP-5000LR» было выявлено, что от его основной монтажной платы можно легко обособить импульсный блок питания, который и был вырезан ножницами (рисунок на последней странице обложки). Проведённые эксперименты показали, что этот блок питания способен непрерывно выдавать ток 2 А по линии напряжения +5 В и 1 А по линии напряжения 12 В. Таким образом, суммарная мощность, которую блок питания может отдавать в нагрузку составляет около 22 Вт.

Принципиальная схема доработанного блока питания от видеоплеера показана на **рис. 1**. Дополнительно установленные элементы начинаются с цифры «1», обозначения штатно установленных элементов соответствуют обозначениям на заводской принципиальной схеме. Напряжение сети переменного тока 220 В поступает на мостовой диодный выпрямитель D01 – D04 через плавкий предохранитель F01, замкнутые контакты выключателя 1SA1 и токоограничительный резистор 1R28. Варистор 1RU1 защищает устройство от всплесков напряжения сети. Двухобмоточный дроссель L01 и конденсатор C01 уменьшают интенсивность проникающих в сеть питания помех, которые создаёт работающий преобразователь. Выпрямленное напряжение сглаживает конденсатор C02. Резистор R01, также как и 1R28, уменьшает бросок тока в момент включения питания. Преобразователь напряжения выполнен на мощном высоковольтном транзисторе Q02 типа 2SC4517 и элементах его обвязки. Резисторы R10 – R12 предназначены для запуска преобразователя. На транзисторе Q01 оптроне IC01, интегральном стабилизаторе IC02 выполнен узел стабилизации выходных напряжений. На резисторах R16, R17, диоде D06 и транзисторе Q01 выполнен узел защиты от перегрузки преобразователя напряжения. На R02, C05, C06 D05 выполнен демпфирующий узел. Импульсный понижающий трансформатор T01 имеет две вторичные обмотки. С обмотки 15-16 снимается напряжение, необходимое для работы выпрямителя напряжения +12 В. Светодиод 1HL1

светит при наличии выходного напряжения. Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель 1FU2 защищает выпрямитель +12 В от пере-

грузки. Конденсатор C12 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения, LC фильтр L02C13/1C19C уменьшают уровень шумов на выходе источника напряжения +12 В, уровень которых при токе подключенной нагрузки 1А будет около 100 мВ.

Обмотка 12-13 используется для работы источника напряжения +5,2 В. Диод Шотки D13 выпрямляет напряжение переменного тока, Конденсатор C14 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Фильтр L03C15/1C18 уменьшают уровень шумов на выходе источника напряжения +5 В, которые при подключенной нагрузке, потребляющей ток 2 А, будут амплитудой около 120 мВ. Резистор 1R31 нагрузка выпрямителя напряжения, необходим для нормальной работы блока питания, когда к его выходам ничего не подключено. Самовосстанавливающийся предохранитель 1FU3 защищает БП от перегрузки. Светящийся светодиод 1HL2 информирует о наличии на выходе блока питания напряжения +5,2 В. Последовательно включенные диод 1VD14 и мощный стабилитрон 1VD15 защищают подключенную к 1XS1 нагрузку от высокого напряжения в случае неисправности узла стабилизатора выходных напряжений.

Выходное напряжение +5,2 В — стабилизированное. Когда напряжение на обкладках конденсатора C14 стремится увеличиться, возрастает ток через светодиод оптрона IC01, что приводит к большему открыванию фототранзистора, ток через переход база–эмиттер Q01 увеличивается, этот транзистор открывается сильнее, увеличивая шунтирование перехода база–эмиттер транзистора Q02, выходные напряжения БП понижаются. Выходные напряжения блока питания зависят от сопротивлений резисторов R25, R27. Чем больше сопротивление резистора R25, тем больше будут напряжения на выходах БП.

К источнику напряжения +5,2 В подключено USB гнездо 1XS1, от которого можно заряжать аккумуляторные батареи различных мобильных аппаратов. По выходу +5,2 В блок питания способен непрерывно выдавать ток 2А. Это позволяет питать от этого устройства мобильные планшеты, электронные книги с

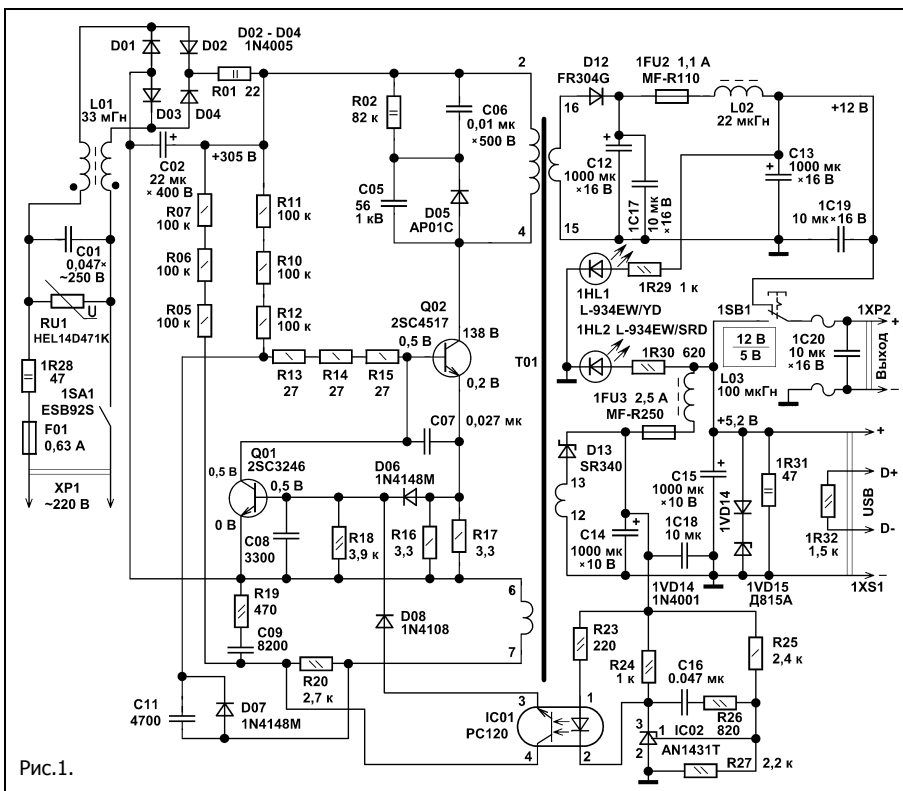


Рис.1.

большим экраном, фотоаппараты, обычно требующие для своей работы источник тока не менее 1 А при напряжении 5 В.

С помощью переключателя 1SB1 можно выбрать, какое напряжение будет поступать по гибкому проводу на штекер питания 1XP1. В верхнем положении 1SB1 на нагрузку, подключенную к 1XP2 поступает нестабилизированное напряжение +12 В. При токе нагрузки 2 А на выходе выпрямителя напряжения +5,2 В и отсутствии подключенной нагрузки на выходе источника напряжения +12 В, напряжение на обкладках конденсатора C12 повышается до 15,7 В. При отсутствии нагрузки на выходе источника напряжения +5,2 В, напряжение на обкладках конденсатора C13 понижается до 10 В при токе нагрузки 1 А на выходе источника напряжения +12 В. При отсутствии подключенных нагрузок блок питания потребляет от сети переменного тока

ток около 10 мА.

Помимо дополнительно установленных элементов, в блоке питания были проведены следующие доработки. Резистор R01 установлен сопротивлением 22 Ом вместо 4,7 Ом. Конденсаторы C12, C13, C14, установлены ёмкостью по 1000 мкФ вместо конденсаторов меньшей ёмкости. Конденсаторы C03, C04, ёмкостью 4700 пФ на рабочем напряжении 125 В, подключенные к минусовому выводу C02 и общему проводу на выходе БП, удалены. Диод D12 установлен типа FR304G вместо диода RGP15BE. Диод Шотки SR340, D13, установлен вместо диода АК04. Резисторы R05 – R07, R10 – R12 были установлены изготовителем мощностью 0,1 Вт, что недостаточно, заменены резисторами мощностью 0,25 Вт. К мощному транзистору 2SC4517 прикреплён дополнительный теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности около 5 см.кв. Плавкий предохранитель F01

установлен на ток 0,63 А вместо 1,6 А. Дроссель L03 заменён более мощным, индуктивность 100 мкГн. Падение напряжения на обмотке этого дросселя при токе 2 А не должно превышать 50 мВ.

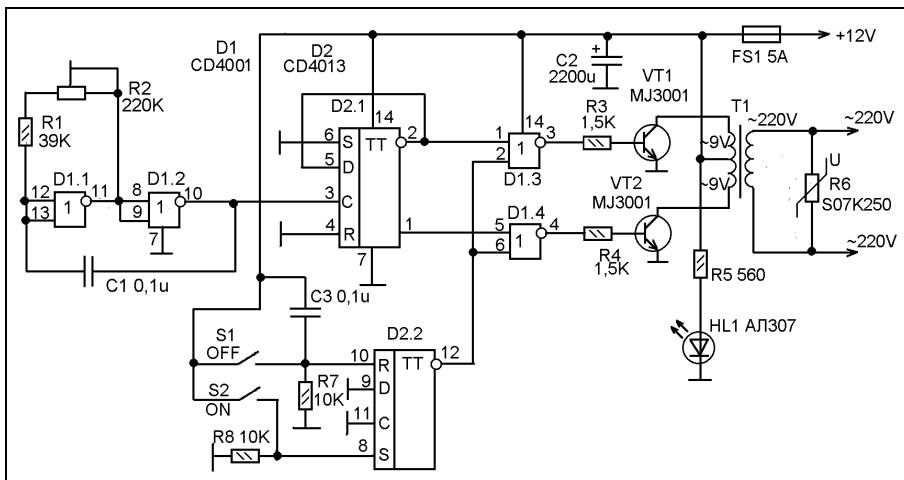
Монтажная плата блока питания размещена в пластмассовом корпусе размерами около 186x80x52 мм (максимальные значения), в качестве заготовки для корпуса послужила задняя стенка от телевизора «Сапфир 23ТБ-307» (рисунок на последней странице обложки). Аналогичную конструкцию имеют задние стенки переносных теле-визоров «Ореол 23ТБ-307», «Юность» и другие. Резисторы R01 и 1R28 невозгораемые P1-7-2 или импортные разрывные, можно заменить на малогабаритные проволочные. Остальные резисторы общего применения, например, С1-4, С1-14. Варистор HEL14D471K можно заменить на FNR-14K431, FNR-20K431, FNR-14K471, FNR-20K471, MYG20-431, MYG20-471, GNR20D431K, LF14K471U, LF14K431U, TVR14471. USB гнездо 1XS1 приклеивают к корпусу устройства, резистор 1R32 распаян на контактах этого гнезда. Оксидные конденсаторы импортные аналоги К50-68. Конденсаторы 1C17, 1C18, 1C19 керамические SMD, установлены между выводов соответствующих оксидных конденсаторов. Конденсатор 1C20 установлен в штекере питания. При отсутствии керамических многослойных конденсаторов большой ёмкости их можно заменить танталовыми, подключенными с соблюдением полярности. Дiode FR304G можно заменить на SPR300D – SPR300K, FR303-FR307, UF5404 – UF5407. Вместо диода SR340 подойдёт 1N5822, SR306, SR360. Неисправные диоды 1N4148M можно заменить на T4148, 1N914, 1SS244, серий КД521, КД522. Дiode AP01C можно заменить на 1N5399, FM207, UF4007. Вместо диода 1N4001 подойдёт любой из 1N4002 – 1N4007, UF4001 – UF4007, КД208, КД243, КД247. Стабилитрон Д815А можно заменить на 1N5338, 1N5339. Этот стабилитрон и диод 1VD14 приклеивают к корпусу конструкции клеем «Квинтол». Светодиоды L-934EW/SRD жёлтого цвета свечения, диаметр линзы 3 мм и L-934EW/SRD красного цвета свечения, можно заменить любыми общего

применения без встроенных резисторов, например, из серий КИПД66, КИПД40, RL30-U, RL30N. Транзистор 2SC4517 рассчитан на максимальное напряжение коллектор–эмиттер 900 В, ток коллектора 3 А, максимальную рассеиваемую мощность 30 Вт. В этой конструкции его можно заменить на 2SC4517A, 2SC3148, 2SC3752. Вместо транзистора 2SC3246 подойдёт любой из SS8050, 2SC2500, KT961, KT698. Оптрон PC120 можно заменить любым из LTV817, PC817, EL817, PS2501-1, PC814, PC123, P421. Вместо интегрального стабилитрона AN1431T подойдёт любой трёхвыводный из AZ431, LM431, TL431. Выключатель питания типа ESB92S можно заменить на JPW-1101, JSB99902S, JPW21-04, ESB91232A, ПКн41-1-2. Переключатель 1SB1 типа ПКН-2, ПД23-1 или аналогичный, свободные группы контактов соединяют параллельно. Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель MF-R110 заменим на LP30-110, LP60-110. Вместо предохранителя MF-R250 подойдёт LP30-250.

Этот блок питания начинает работать сразу и не требует налаживания. При первом включении устройства в сеть 220 В, вместо плавкого предохранителя F01 подключают лампу накаливания 60 Вт. Заметное свечение её спирали будет сигнализировать о неисправностях БП. В случае, если при отсутствии подключенной нагрузки блок питания будет «стрекотать», параллельно резистору 1R31 подключают ещё один такой же. Аналогичный блок питания так же входит в состав видеомагнитофонов «Funai» моделей VIP-5000HC, VIP-5000A, VCP500D, VCP-500, VIP-8000K. При проверке работоспособности устройства и его эксплуатации следует учитывать, что все детали, которые по схеме рис. 2, находятся левее жирной черты сердечника импульсного трансформатора, гальванически связаны с опасным напряжением сети 220 В.

Бутов А.Л.

ИНВЕРТОР =12V/~220V



Практически вся бытовая аппаратура питается переменным током напряжением 220V. Это обстоятельство делает невозможным эксплуатацию электроаппаратуры в автомобиле или в месте, где временно или постоянно нет электросети, но есть доступ к автомобильному аккумулятору. Для питания аппаратуры на ~220V от автомобильной бортовой сети существуют так называемые «инверторы», - преобразователи постоянного тока 12V в переменный 220V. Здесь приводится краткое описание одного из таких устройств, вырабатывающего нестабильное переменное напряжение 220V при питании от источника постоянного тока напряжением 12V (автомобильный аккумулятор). Максимальная мощность нагрузки 30W, при такой нагрузке выходное напряжение снижается до 200V. На холостом ходу - 240V.

Этот инвертор можно успешно использовать для питания электробритвы, ЛДС, маломощного кипятильника, паяльника.

Принципиальная схема инвертра показана на рисунке. На логических элементах D1.1 и D1.2 сделан мультивибратор, генерирующий импульсы, частоту которых можно установить подстроечным резистором R2 (перед первым включением нужно проследить.

Импульсы с выхода D1.2 частотой 100 Гц поступают на D-триггер D2.1, который создает на своих противоположных выходах противофазные импульсы частотой в два раза ниже частоты входной частоты, поступающей на вывод 3 D2.1. Входы R и S не используются, поэтому соответствующие им выходы 4 и 6 соединены с общим минусом.

На втором триггере микросхемы D2 (D2.2) собран квазисенсорный выключатель, переводящий схему в энергосберегающий (не рабочий) режим. Управление двумя кнопками S1 и S2, а конденсатор C3 предварительно устанавливает схему в выключенное состояние. Кнопки S1 и S2 без фиксации. Для выключения (перехода в энергосберегающий режим) нужно нажать S1. При этом на выходе D2.2 появляется логическая единица, которая закрывает элементы D1.3 и D1.4, и через них импульсы не проходят на транзисторы VT1 и VT2. Для включения нужно нажать S2. При этом на выходе D2.2 появляется логический ноль, который открывает элементы D1.3 и D1.4, и через них импульсы проходят на транзисторы VT1 и VT2. Транзисторы MJ3001 - это транзисторы Дарлингтона, то есть, в каждом из них не один, а два транзистора, включенных по составной схеме. Коэффициент

передачи и входное сопротивление при включении по схеме с общим эмиттером транзистора Дарлингтона многократно выше обычного в аналогичных условиях. Это позволяет базовые цепи транзисторов вполне приемлемо согласовать с выходами логических инверторов КМОП.

В коллекторных цепях транзисторов включены две половины низковольтной обмотки трансформатора Т1. В качестве трансформатора Т1 используется готовый тороидальный силовой трансформатор мощностью 40W, с вторичной обмоткой на 18V с отводом от середины, который включен наоборот (как повышающий). В данной схеме можно использовать любой силовой трансформатор с аналогичными параметрами. Возможно применение и миниатюрного военного трансформатора на 400 Hz, но нужно будет соответственно повысить частоту мультивибратора на D1.1-D1.2 и выходная частота будет 400 Hz, что может вызвать затруднения с питанием некоторых потребителей, предназначенных для работы именно на 50 Hz. Впрочем, если речь идет о кипятильнике и паяльнике – проблем не будет.

Светодиод HL1 служит индикатором питающего напряжения. R6 – варистор на 250V, он служит для защиты от высоковольтных выбросов, если такие возникнут.

На базы транзисторов поступают прямоугольные импульсы, они конечно сглаживаются на индуктивности обмоток трансформатора, но форма выходного напряжения все равно далека от синусоидальной. Поэтому прибор нежелательно использовать для питания аппаратов, критичных к форме питающего переменного напряжения. А так же, необходимо учитывать и нестабильность выходного напряжения, сильно зависящего от мощности нагрузки.

Налаживание заключается только в установке частоты выходного напряжения (50 Hz) подстройкой R2 (на выводе 10 D1.2 будет частота 100 Hz).

Транзисторы необходимо поставить на радиаторы.

Монтаж в авторском варианте выполнен на готовой макетной печатной плате.

Юнусов А.Л.

СЕТЕВОЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ БАТАРЕЙНОЙ АППАРАТУРЫ

Аппаратура с автономным питанием обычно рассчитана на номинальное напряжение питания кратное 1,5V, - стандартному значению номинального напряжения одного гальванического элемента. Питание от гальванической батареи хорошо только в переносном режиме, но как только появляется доступ к электросети очень желательно перейти на питание от неё, потому что емкость гальванической батареи весьма ограничена. Сетевой источник питания должен состоять из силового трансформатора, выпрямителя и стабилизатора с регулируемым выходным напряжением.

На рисунке 1 показана схема источника питания. Трансформатор на схеме не показан, потому что это может быть прак-

тически любой силовой трансформатор с выходным переменным напряжением в пределах 15-20V. Например, можно

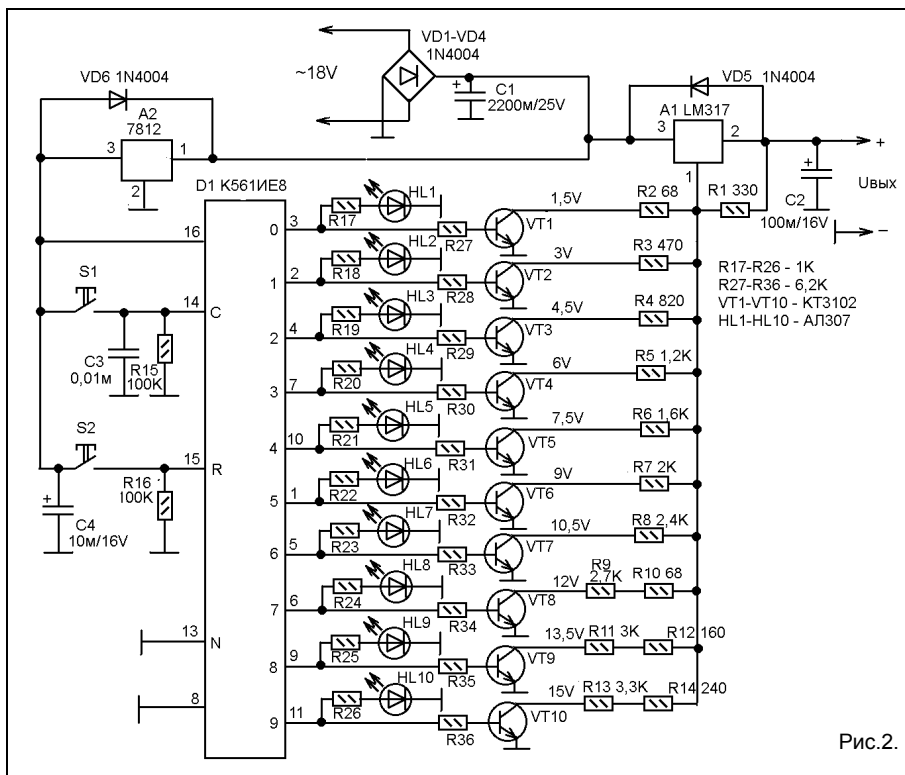
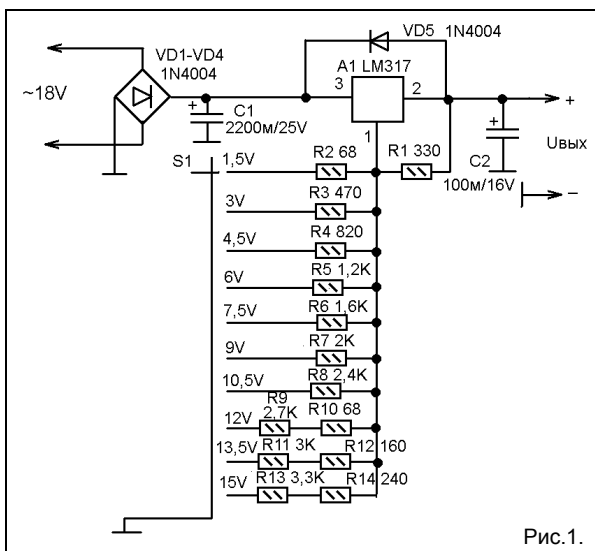
использовать китайский трансформатор с вторичной обмоткой 9-0-9V, используя крайние выводы, а средний отвод не подключая в схему. Либо любой другой покупной или самодельный вариант.

Регулировка выходного напряжения осуществляется переключением десяти фиксированных значений от 1,5V до 15V с шагом в 1,5V. Таким образом, можно питать аппаратуру, питающуюся от гальванического источника состоящего из числа гальванических элементов от одного до десяти последовательно включенных.

Переменное напряжение 18V (от 15 до 20V) поступает на мостовой выпрямитель на диодах VD1-VD4. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором С1.

Стабилизатор напряжения выполнен на основе регулируемого стабилизатора А1 типа LM317. Данная микросхема представляет собой регулируемый интегральный стабилизатор напряжения от 1,25 до 33V при входном напряжении не более 37V. Величина выходного напряжения зависит от соотношения сопротивлений двух резисторов, образующих делитель напряжения на выходе микросхемы, для подачи на регулирующий вход.

В схеме на рисунке 1 этот делитель состоит из резистора R1 и резисторов R2-R14, переключаемых переключателем S1.



При указанных на схеме величинах сопротивления резисторов R1-R14 фактические выходные напряжения будут следующими: 1,51V, 3,08V, 4,45V, 5,9V, 7,47V, 9,03V, 10,58V, 11,88V, 13,51V и 15,12V. Но это при условии, что сопротивления резисторов R1-R14 точно такие, как подписано на схеме. На деле существует погрешность номинальных сопротивлений постоянных резисторов, и поэтому, в пределах погрешности реальное сопротивление может отличаться. Здесь может быть два выхода из положения, - использовать прецизионные резисторы, что дорого и не всегда доступно, или из кучи резисторов общего применения с помощью точного омметра выбрать подходящие, либо набирать необходимые величины сопротивления составляя их из нескольких резисторов.

Есть и третий вариант, не годный для серийного производства, но вполне пригодный для радиолюбительского творчества. Дело в том, что сопротивление резистора зависит от толщины его резистивного слоя. Можно взять резистор немного более низкого сопротивления, чем требуется, а затем с помощью нулевой шкурки подточить его поверхность. При этом сопротивление резистора будет увеличиваться. Как показывает практика, таким образом можно увеличить фактическое сопротивление резистора в пределах 8-10%, но не более, так как при более значительном стачивании резистивного слоя может возникнуть его разрыв и сопротивление

станет бесконечно большим.

После того как сопротивление резистора подогнано до необходимой величины, его оголившийся резистивный слой нужно защитить от воздействия окружающей среды. Можно залить парафином или замазать клеем БФ-6.

На рисунке 2 показана схема аналогичного устройства, в котором переключатель напряжения не механический, а цифровой. Переключение резисторов R2-R14 здесь осуществляется десятью тран-

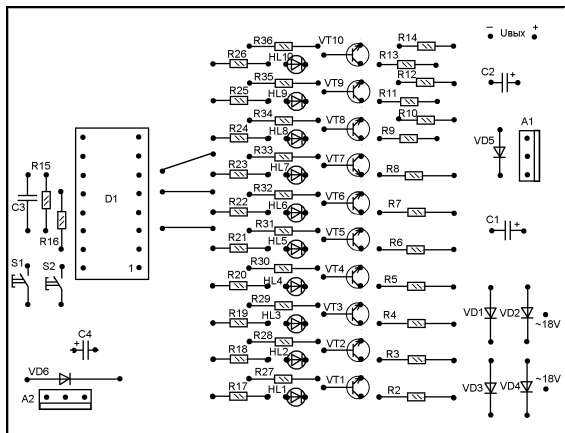
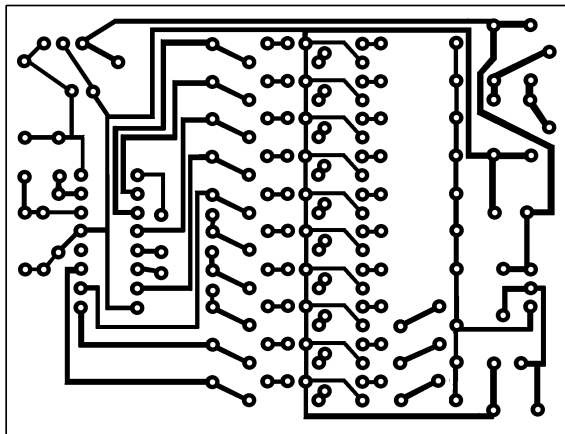


Рис.3.

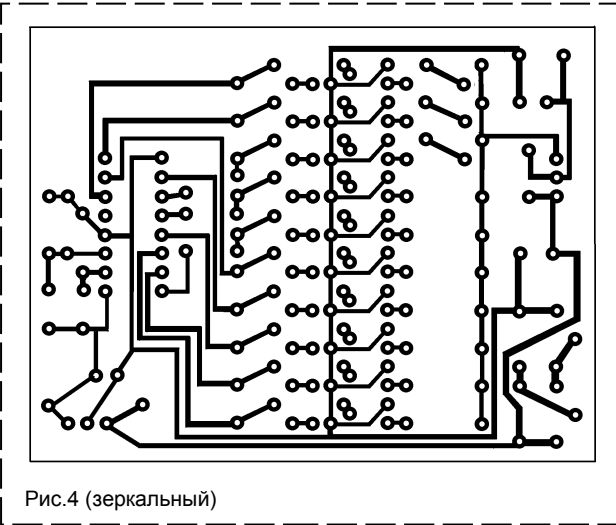


Рис.4 (зеркальный)

зисторами VT1-VT10. А индикация выходного напряжения с помощью десяти светодиодов HL1-HL10.

Основу схемы переключателя составляет десятичный счетчик D1 типа K561IE8. Кнопкой S2 счетчик устанавливается в нулевое положение, что соответствует выходному напряжению 1,5V. Кнопка S1 служит для последовательного выбора выходного напряжения по нарастающей. Каждое нажатие кнопки S1 формирует импульс, поступающий на счетный вход D1. При этом счетчик переходит на одно положение вверх. То есть, каждое нажатие S1 прибавляет к выходному напряжению 1,5V.

Конденсатор C3 служит для устранения ошибок переключения от дребезга контактов кнопки S1.

Если нужно чтобы в момент подачи питания переключатель гарантированно устанавливался на минимальное напряжение, нужно параллельно кнопке S2 включить конденсатор, такой же как C3.

Питается логическая схема переключателя от источника постоянного тока напряжением 12V, создаваемым интегральным стабилизатором A2.

Монтаж схемы по рисунку 1 выполнен без печатной платы. Микросхема A1 закреплена на радиаторе, который в свою

очередь закреплен в корпусе источника питания. Конденсатор C1 прикреплен в корпусе источника питания с помощью проволочного хомута. Монтаж резисторов R2-R14 выполнен на контактах галетного переключателя S1. Переключатель S1 - галетного типа на 11 положений и 1 направление. Используется только десять положений, а 11-е заблокировано соединением одиннадцатого контакта с соседним десятым.

Схема по рисунку 2 собрана на печатной плате, показанной на рисунке 3. На плате есть

три проволочные перемычки. На рисунке 3 печатные дорожки показаны со стороны их расположения. Если плату делать фотозакреплением или «лазерным утюгом» будет нужен зеркальный рисунок, показанный на рис.4.

Диоды 1N4004 можно заменить любыми аналогичными диодами, например, 1N4002, 1N4007, 1N5404, 1N5405, 1N5406, 1N5407, 1N5408, КД209, КД105, КД226 и другими.

Транзисторы КТ3102 можно заменить любыми аналогами, например, 2SC945, 2SC815, 2SC1815, 2SC1845, BC547, SS9014, КТ503.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже указанного на схеме.

Микросхему K561IE8 можно заменить на K176IE8 или зарубежный аналог 4017.

Стабилизатор по схеме на рис.1 можно использовать и в автомобиле, но верхний предел напряжения ограничить 9V (резисторы R8-R14 удалить), потому что напряжения аккумулятора автомобиля 11-14V будет недостаточно для эффективной стабилизации напряжения выше 9V.

Каравкин В.

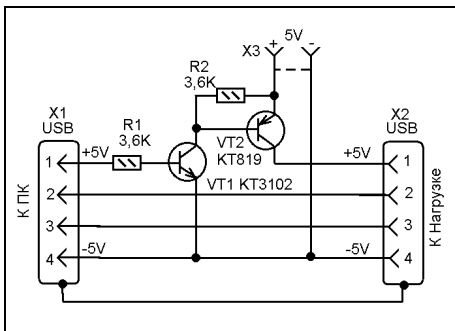
УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ USB-ПОРТА

USB-порт стал уже универсальным не только для связи персонального компьютера с периферийными устройствами, но и даже в качестве источника питания для зарядки аккумуляторов портативной аппаратуры или питания различных сканеров и даже некоторых принтеров. Понятно, что в таком случае повышается нагрузка на USB-порт по цепи питания 5V. И это не всегда полезно для персонального компьютера, чей порт используется в таком жестком режиме, особенно если это не мощный ATX, а компактный нет-бук или планшет.

В таком случае нужно сделать простой переходник, схема которого показана на рисунке. Задача его в том, чтобы вместо подачи +5V от ПК на USB-порт подключаемого устройства подать питание от внешнего источника, например, сетевого

адаптера с выходом 5V.

При появлении напряжения 5V на X1, подключенном к компьютеру, ключ на транзисторах VT1 и VT2 открывается и



подает 5V от внешнего источника на X2, от которого питается или заряжается USB-устройство.

Андреев С.

ИНФРАКРАСНЫЙ РАДАР

Устройство предназначено для звуковой индикации приближения к препятствию на расстояние менее порогового. Работает по принципу радара, но вместо радиоволны использует инфракрасное излучение. Излучает ИК-излучение в сторону препятствия. От препятствия происходит отражение ИК-излучения и прием его фотоприемником.

Если мощность принимаемого отраженного ИК-излучения будет больше порогового значения, - звучит тональный сигнал.

Схема очень проста, потому что в ней используется интегральный фотоприемник предназначенный для систем дистан-

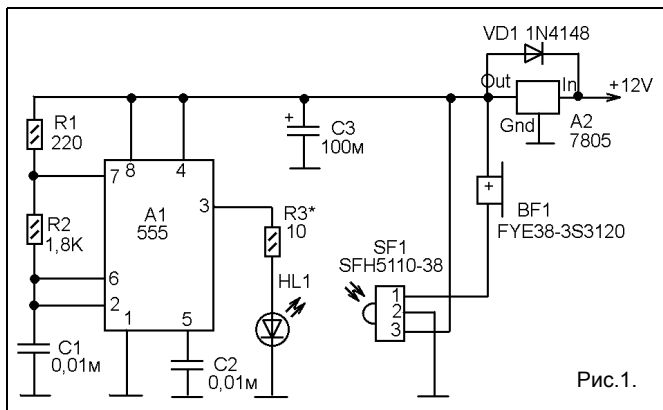


Рис.1.

ционного управления бытовой аппаратурой. Фотоприемник представляет собой микросборку, в которой есть фотодиод, усилитель фототока, а также, фильтр

выделяющий сигнал по модулирующей частоте и компаратор - формирователь логических импульсов. Благодаря фильтру фотоприемник фактически реагирует только на «свой» сигнал, - сигнал модулированный определенной частотой, в данном случае 38 кГц. А благодаря компаратору есть четкий порог чувствительности, ниже которого сигнал просто никак не влияет на выход фотоприемника. Используя это свойство можно регулировкой яркости излучателя (ИК-светодиода) добиться реакции схемы на определенное максимальное расстояние до препятствия.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке 1. Как уже сказано, схема состоит из излучателя и приемника. Излучателем является ИК-светодиод HL1, ток на него поступает от мультивибратора на микросхеме А1, генерирующего импульсы частотой 38 кГц. Сила тока, значит, и сила

излучение. Отраженное ИК-излучение поступает на фотоприемник практически при любом расстоянии до препятствия (хоть километр), другое дело в силе отраженного света. Фотоприемник благодаря имеющемуся в нем компаратору характеризуется четким порогом чувствительности. Поэтому, когда расстояние до препятствия снижается до некоторого порогового значения на выходе SF1 открывается ключ, подающий ток на звукоизлучатель со встроенным генератором BF1. Раздается тональный звук, предупреждающий об опасном приближении к препятствию.

Питается схема напряжением 5V от стабилизатора на микросхеме А2. Входное напряжение питания 12V, это позволяет питать данное устройство, например, от автомобильного аккумулятора.

Все детали расположены на печатной плате, схема расположения печатных дорожек и монтажа показана на рисунке 2. На плате между фотоприемником и светодиодом установлена перегородка. Она сделана из консервной жести и покрашена битумным лаком в черный цвет. Битумный лак так же был использован и для ручного рисования печатных дорожек на заготовке.

В качестве светодиода HL1 можно использовать любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления.

Звукоизлучатель типа FYE38-3S3120 можно заменить любым малогабаритным пьезоэлектрическим звукоизлучателем со встроенным генератором, способным работать при напряжении питания 5V.

Чувствительность (расстояние, на которое реагирует схема) зависит от яркости светодиода и чувствительности фотоприемника. Подбором сопротивления R3 можно выставить необходимую величину расстояния до препятствия, при котором начинается звуковая сигнализация. При указанном на схеме сопротивлении R3 10 Ом у автора расстояние получилось 45 см. Увеличение сопротивления ведет к уменьшению расстояния.

Макаров А.Н.

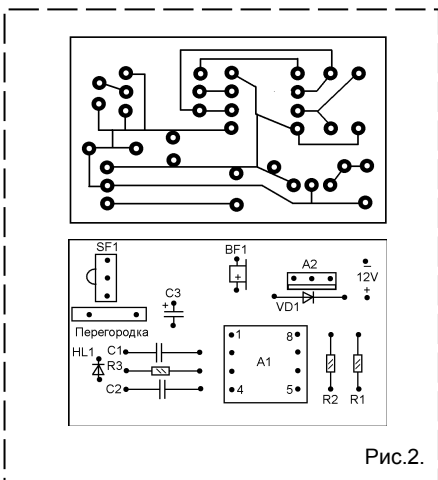


Рис.2.

света, зависит от величины сопротивления резистора R3. Частота модуляции (38 кГц) установлена цепью C1-R2.

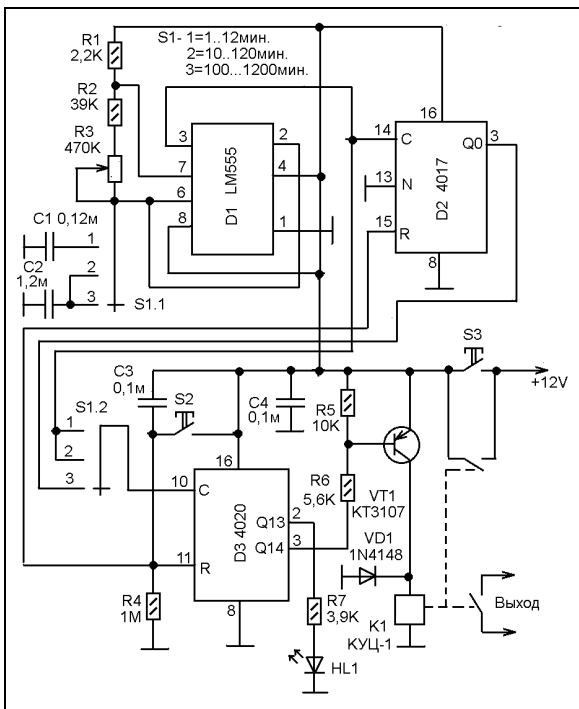
Фотоприемник - SF1. И фотоприемник и светодиод расположены так, что направлены в одну сторону - на препятствие. Между ними находится непрозрачная перегородка, не дающая ИК-излучению от светодиода попадать непосредственно на фотоприемник. Поэтому на фотоприемник может попасть только отраженное ИК-

ТАЙМЕР НА ЦИФРОВЫХ МИКРОСХЕМАХ

Таймер предназначен для включения нагрузки на некоторое время от одной минуты до двадцати часов. Он может быть полезен в том случае, когда нужно ограничить продолжительность работы некоего оборудования. Время задается с помощью с помощью счетчика и генератора импульсов с RC-параметрической установкой частоты. А органами установки являются переменный резистор для плавной установки времени и переключатель диапазонов установки времени. Поскольку выдержка времени зависит от частоты RC-генератора точность таймера может зависеть от таких внешних дестабилизирующих факторов как температура окружающей среды, влажность, и поэтому находится на относительно невысоком уровне. Данный таймер можно использовать только в том случае, где не требуется высокая точность выдержки временного интервала, и вполне допустимо отклонение до 10%.

Схема состоит из задающего RC-генератора, счетчика - делителя и выходного реле. Задающий генератор выполнен на ИМС LM555, это так называемый «интегральный таймер» серии «555», на этой микросхеме построен генератор импульсов, частоту которых можно изменять плавно переменным резистором R3 и скачкообразно (грубо) переключателем S1.1. Переключатель на три положения, но переключает только два диапазона регулировки частоты, - в положениях 2 и 3 диапазон остается тот же самый.

С выхода таймера (вывод 3) импульсы подаются на вход счетчика D2 типа 4017 (аналог K561IE8). Микросхема D2 представляет собой десятичный счетчик



у которого на выходе есть двоично-десятичный дешифратор. При счете импульсов поступающих на его вход, выходы переключаются с 0-го до 9-го по кольцу. Таким образом, за все десять импульсов, поступающих на вход, на каждом выходе единица появляется только один раз. Практически как выход делителя на 10 можно использовать любой из выходов этой микросхемы. В данном случае используется 0-й выход (Q0).

Следующим в цепи деления частоты импульсов идет двоичный счетчик D3. Импульсы на его вход в зависимости от положения переключателя S1 поступают либо непосредственно с выхода генератора на D1, либо с выхода D2 (деленные по частоте на 10).

В схеме работают два выхода счетчика D3, - самый старший (вывод 3) управляет электромагнитным реле. Выход Q13 слу-

жит для индикации того, что половина установленного интервала уже истекла.

Теперь о работе схемы. Питается таймер от источника постоянного тока напряжением 12V, это может быть сетевой источник или гальванический, например, автомобильный аккумулятор. Включают таймер кнопкой S3, но это не выключатель, а именно кнопка, - без фиксации нажатого состояния.

Перед тем как включить таймер нужно установить необходимую выдержку, - поворотом R3 (у R3 должна быть ручка со стрелкой и шкала, отградуированная в единицах времени) и переключателем S1. После того как выдержка времени задана можно включить таймер. Для этого нажимают кнопку S3 и отпускают её. При нажатии S3 через её контакты поступает питание на схему. Зарядный ток конденсатора C3 обнуляет все счетчики, и на выходе Q14 D3 устанавливается логический ноль. Это приводит к открытию транзистора VT1 и включению им электромагнитного реле K1. Реле K1 типа КУЦ-1, это реле от систем дистанционного управления старых отечественных телевизоров. У данного реле обмотка на 12V сопротивлением около 800 Ом и две пары замыкающих контактов. Здесь одна пара контактов включает нагрузку («выход»), а вторая замыкается параллельно кнопке S3. Теперь если отпустить кнопку S3 питание на схему продолжает поступать через контакты реле.

Начинается отсчет времени. Спустя половину заданного времени возникает логическая единица на выводе 2 D3. Загорается супер яркий светодиод HL1. Это сигнал к тому, что половина времени уже отработана. Если нагрузка еще должна работать более заданного времени (например, это паяльник, которым еще пользуются) нужно нажать кнопку S2. Кнопка S2 подключена параллельно конденсатору C3, поэтому при её нажатии счетчики обнуляются и отсчет времени начинается заново. Если продление времени не требуется кнопку S2 не нажимаем, и еще через половину заданного времени появится единица на выводе 3 D3. Это приведет к закрытию транзистора VT1, реле K1 разомкнет свои контакты. Что приведет не только к выключению нагрузки, но и к отключению схемы таймера от источника питания.

В данной конструкции можно использовать

самые разные детали. Микросхему LM555 можно заменить любым таймером серии «555». Микросхему 4017 можно заменить на K561ИЕ8 или K176ИЕ8, микросхему 4020 можно заменить на K561ИЕ16.

Реле КУЦ-1 можно заменить любым современным реле с аналогичными характеристиками. Обмотка должна быть на 12V и сопротивление обмотки должно быть не ниже 300 Ом, в противном случае ключ на транзисторе VT1 нужно заменить более мощной схемой, например, на составном транзисторе из КТ3107 и КТ816 включенными по схеме составного транзистора Дарлингтона.

Светодиод HL1 - сверх яркий или супер яркий. Использовать обычный индикаторный светодиод типа АЛ307 не желательно так как при величине сопротивления токоограничивающего резистора R7, указанной на схеме, яркость светодиода будет едва заметной. А повысить ток снижением R7 не желательно, чтобы не перегрузить выход D3.

Налаживание данного таймера весьма кропотливая работа. Сначала нужно точным подбором сопротивления R2 и, при необходимости, емкости C1 установить пределы регулировки выдержки времени 1...12 минут в 1-м положении S1. Затем, переключить S1 в положение 2 и подбором емкости C2 установить пределы регулировки времени 10...120 минут. Сопротивление R2 и емкость C1 и C2 в процессе подбора возможно придется составить из нескольких, пользуясь известными формулами параллельного и последовательного включения:

1. Последовательные резисторы Ra и Rb:
 $R_{ab}=R_a+R_b$
2. Параллельные конденсаторы Ca и Cb:
 $C_{ab}=C_a+C_b$
3. Параллельные резисторы Ra и Rb:
 $R_{ab}=(R_aR_b)/(R_a+R_b)$
4. Последовательные конденсаторы Ca и Cb:
 $C_{ab}=(C_aC_b)/(C_a+C_b)$.

Задачу можно упростить если измерить полученную емкость C1, а затем выбрать C2 в десять раз большей емкости.

Следующий этап - градуировка шкалы переменного резистора R3. Желательно использовать R3 с линейной регулировкой сопротивления.

Концев Д.А.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ЗАДЕРЖКОЙ ВЫКЛЮЧЕНИЯ

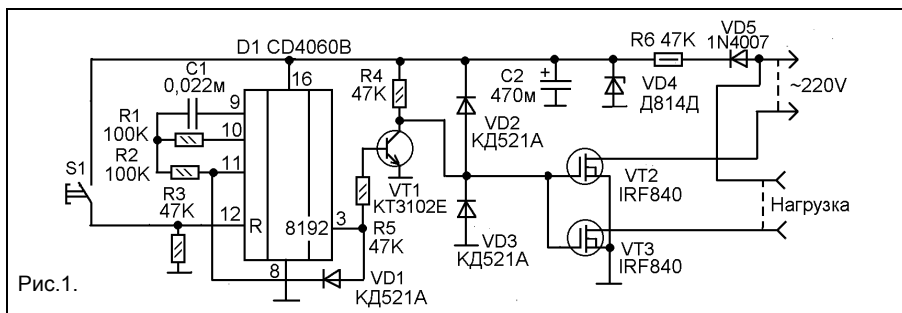


Рис.1.

В некоторых случаях требуется, чтобы нагрузка, питающаяся от электросети, выключалась с задержкой. На рисунке 1 приводится схема выключателя, который включает нагрузку сразу же после замыкания контактов выключателя S1, а выключается с задержкой в одну минуту после размыкания контактов выключателя. Задержка в одну минуту не критична, изменением сопротивления резистора и емкости конденсатора задержку можно уменьшить или увеличить как угодно, даже на несколько часов или суток. Задержку устанавливают подбором сопротивления R1 и (или) емкости конденсатора C1.

На счетчике D1 сделан таймер времени в одну минуту. Это счетчик CD4060B, он уже широко известен радиолюбителям. Напомню что в нем двоичный счетчик и инверторы для построения схемы мультивибратора. Детали R1-R2-C1 как раз и работают в этом мультивибраторе. Дiode VD1 установлен для автоматической блокировки мультивибратора, когда счетчик переходит в «8192». Этот диод подключен к входу первого инвертора мультивибратора.

После включения в электросеть счетчик D1 оказывается в нулевом состоянии и на всех его выходах, включая и старший выход (вывод 3), используется в этой схеме, устанавливается логический ноль. Транзистор VT1 закрывается и на затворы полевых транзисторов VT2 и VT3 посту-

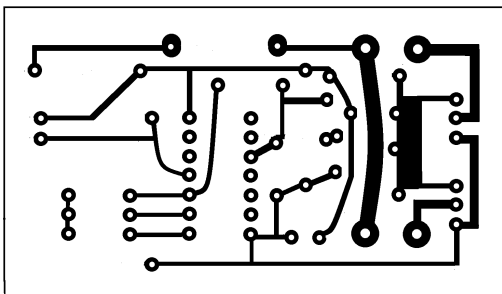
пает открывающее напряжение через резистор R4. Транзисторы открываются и подают переменный ток на нагрузку.

В то же время, закрывается диод VD1 и счетчик начинает работать, через минуту оказывается в положении «8192». На его выводе 3 устанавливается единица. Транзистор VT1 открывается и на его коллекторе устанавливается логический ноль. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрывается и выключает нагрузку. Диод VD4 открывается и блокирует мультивибратор. Схема останавливается в таком состоянии. Это исходное состояние.

Теперь, если включить выключатель S1 счетчик D1 обнуляется и на всех его выходах, включая и старший выход (вывод 3), используется в этой схеме, устанавливается логический ноль. Транзистор VT1 закрывается и на затворы полевых транзисторов VT2 и VT3 поступает открывающее напряжение через резистор R4. Транзисторы открываются и подают переменный ток на нагрузку. Пока S1 находится в включенном состоянии счетчик D1 заблокирован в нулевом состоянии напряжением высокого уровня на выводе 12. Поэтому отсчет времени не происходит.

При выключении S1 напряжение на выводе 12 D1 снижается до нуля и счетчик начинает работать, и через минуту оказывается в положении «8192». На его выводе 3 устанавливается единица. Транзистор VT1 открывается и на его

Вид со стороны дорожек



Зеркальный вид.

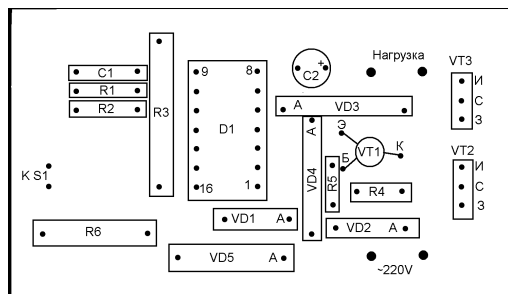
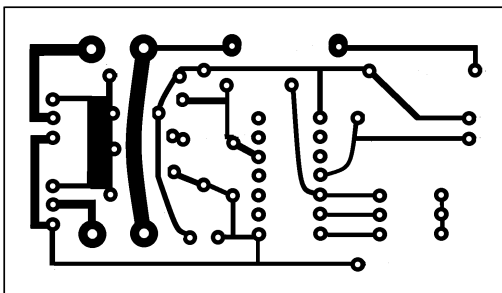


Рис.2.

коллекторе устанавливается логический ноль. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрывается и выключает нагрузку. Дiode VD4 открывается и блокирует мультивибратор. Схема остается в таком состоянии.

Логическая схема питается от электросети через выпрямитель на VD5 и параметрический стабилизатор R6-VD4.

Диоды VD2, VD3 предназначены для

разрядки емкостей затворов полевых транзисторов VT2 и VT3 в моменты коммутации.

При мощности нагрузки до 400W никаких радиаторов для VT2 и VT3 не требуется. Максимальная мощность нагрузки 1000W, но это уже с радиаторами.

Практически все собрано на печатной плате с односторонними дорожками. Рисунок дорожек и монтажная схема в натуральную величину приводятся на рисунке 2. Рисунок дорожек показан как со стороны дорожек, так и зеркальный (на случай изготовления платы фотозакспонированием). Стабилитрон Д814Д можно заменить другим на 10-15V, например, КС512А, или импортным. Желательно использовать стабилитрон Д814Д в металлическом корпусе или КС512А, либо другой аналог такой же мощности, так как на нем рассеивается значительная мощность.

Диод 1N4007 можно заменить на КД105, КД105Г, КД127А, КД209, КД236, КД243Г, КД243Е, КД243Ж, КД247В, КД247Г, КД247Д, КД247Е, КД248, КД258В, КД258Г, КД258Д, КД281Д, КД281Е, КД281Ж, КД281И, КД281К, КД281Л, КД281М, 1N4004, 1N4005, 1N4006, 1N5404, 1N5405, 1N5406, 1N5407, 1N5408.

Диоды КД521А можно заменить на КД521Б, КД522, КД503, КД510, 1N4148.

Резистор R6 должен быть мощностью не менее 0,5W.

Конденсатор C2 на напряжение не ниже 12V.

Транзистор КТ3102Е можно заменить любым транзистором КТ3102 или любым зарубежным аналогом.

Транзисторы IRF840 можно заменить отечественными КП707В2 или другими аналогами, например, BUZ90.

Савичев Д.А.

ТЕРМОСТАТ ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА

Этот термостат предназначен для работы на понижение температуры, включая вентилятор при превышении температуры некоторого заданного предела.

Схема, можно сказать, стандартная, – термодатчик, схема для установки опорного напряжения, компаратор, выходной симисторный каскад.

Датчик используется промышленного изготовления, – LM335A2.

Его можно охарактеризовать как стабилитрон, напряжение стабилизации которого прецизионно и линейно зависит от температуры. Этот датчик имеет точную линейную зависимость 10mV на один градус по шкале Кельвина. Например, при температуре 0°C (273K) напряжение на датчике будет 2,73V, а при температуре 70°C (343K) соответственно, 3,43V.

Датчик A1, подключается через две клеммы и может быть как внутри корпуса термостата, так и выносным, механически закрепленным на объекте температуру которого нужно контролировать. Совместно с резистором R4 он образует параметрический стабилизатор напряжения, зависящего от температуры. Это напряжение поступает на прямой вход операционного усилителя A2 через RC-цепь R1-C1-R2, подавляющую помехи и наводки которые могут иметь место при расположении датчика на некотором удалении от схемы.

На инверсный вход A2 поступает опорное напряжение, изменяя величину которого устанавливают порог включения/выключения нагревателя.

Температуру включения вентилятора устанавливают подстроечным резистором R6. Для того чтобы создать гистерезис, чтобы вентилятор не включался слишком часто и тем более его работа не переходила в какой-то импульсный режим,

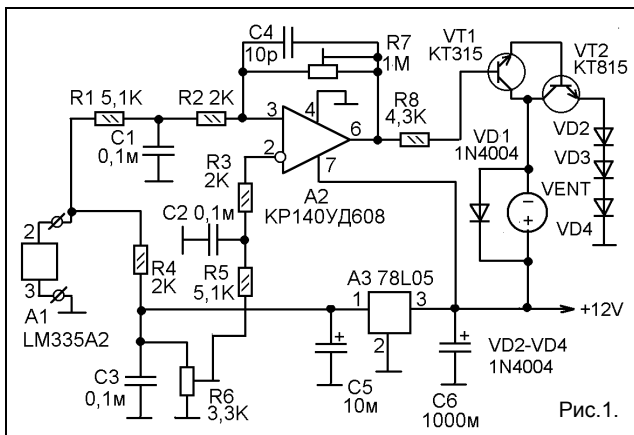


Рис. 1.

служит резистор R7. С его помощью устанавливают сдвиг напряжения на прямом входе A1 при включении и выключении вентилятора. При этом, при включении вентилятора напряжение на прямом входе A1 увеличивается, а при выключении уменьшается. Конденсатор C4 устраняет самовозбуждение на высоких частотах.

Когда температура ниже заданной, напряжение на прямом входе оказывается ниже напряжения на инверсном. Операционный усилитель, работая как компаратор, устанавливает при этом на своем выходе низкое напряжение, близкое к нулю. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрыт, и вентилятор VENT выключен.

Если температура выше заданной, напряжение на прямом входе OУ A2 оказывается выше напряжения на инверсном входе. На выходе OУ A2 устанавливается напряжение близкое к его напряжению питания. Транзисторный ключ на VT1 и VT2 открывается и включает вентилятор.

Напряжение питания схемы соответствует номинальному рабочему напряжению вентилятора (можно использовать вентилятор от источника питания персонального компьютера).

Напряжение, поступающее на цепи опорного напряжения и датчика стабилизировано с помощью стабилизатора A3.

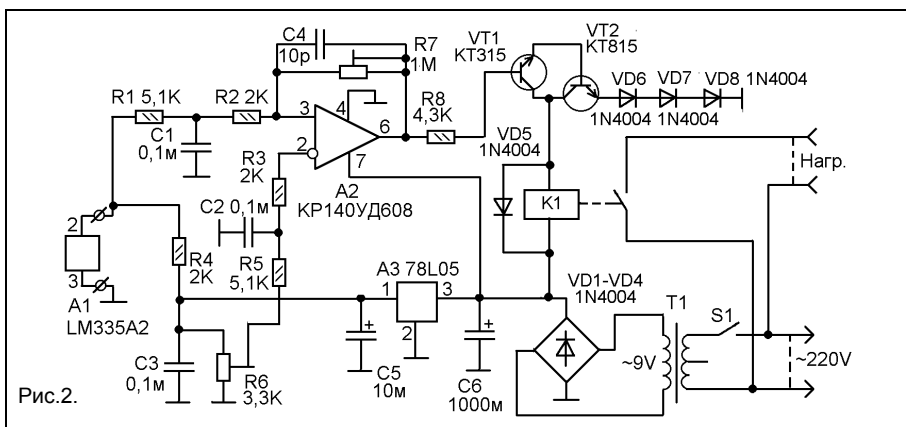


Рис.2.

По аналогичной схеме можно сделать термостат для управления холодильной установкой или старым холодильником с исправным агрегатом, но неисправным термостатом. Такая схема показана на рисунке 2. Отличие только в выходном каскаде, - здесь вместо вентилятора подключено электромагнитное реле.

Разница есть и в источнике питания. Источник питания электронной схемы сделан на трансформаторе Т1. Здесь используется маломощный китайский трансформатор с первичной обмоткой на 220V (с отводом от середины, который не используется) и вторичной обмоткой 9V. Максимальный ток вторичной обмотки 100 mA.

Переменное напряжение выпрямляется мостовым выпрямителем VD1-VD4, и на конденсаторе С6 выделяется постоянное напряжение около 12V.

Источник питания можно сделать на другом трансформаторе, дающем на вторичной обмотке напряжение около 9-10V, например, на ТВК от старого телевизора. Или можно использовать готовый сетевой адаптер с выходным постоянным напряжением 12V.

Операционный усилитель можно заменить другим аналогичным ОУ общего применения, например, К140УД6, К140УД7, КР140УД708, К140УД608, К140УД708 или импортным.

Выпрямительный мост можно собрать на других диодах, например, 1N4005, 1N4006, 1N4007, 1N5404, 1N5405,

1N5406, 1N5407, 1N5408. Или использовать диодный мост-сборку, например, КЦ407, КЦ402, W04M или другой.

Остальные диоды 1N4004 можно заменить любыми аналогами, например, 1N4005, 1N4006, 1N4007, 1N5404, 1N5405, 1N5406, 1N5407, 1N5408.

Транзистор КТ315 можно заменить на КТ3102, 2SC945, 2SC3199, 2SC815, 2SC1815, 2SC1845, BC547, SS9014, КТ503, КТ645, КТ6113 и др.

Транзистор КТ815 можно заменить на КТ817, BD135, BD165, BD167, BD169, BD813, BD815, BD817, TIP29, TIP61 и др.

Тип электромагнитного реле в схеме на рисунке 2 зависит от нагрузки, которой нужно управлять. Если это агрегат старого холодильника, то можно использовать автоматическое реле в пластмассовом корпусе, с обмоткой на 12V.

Подстроечные резисторы R6 и R7 желательно многооборотные, так как регулировка получается довольно острая, к тому же многооборотный резистор в силу своей конструкции более стабильно держит установленное состояние.

Налаживание сводится к установке напряжения на инверсном входе А1 подстроечным резистором R6 и установке гистерезиса с помощью R7

Адымов И.

ТАЙМЕР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ ПОДЪЕЗДА

К сожалению, некоторые архитектурные проекты многоквартирных домов таковы, что в подъездах и на лестничных клетках темно бывает не только ночью, но и днем. Например, так называемая планировка «гостинка» или «корабль», когда во всем доме один или два подъезда, а на каждом этаже по длинному коридору, по обе стороны которого расположены квартиры и нет ни одного окна.

В таких домах в зонах общего пользования постоянно работает искусственное освещение, потребляя значительные деньги жильцов на «общедомовые расходы». Снизить потребление можно если сделать так, чтобы свет горел только тогда, когда это нужно. На эту тему есть самые разные решения, и датчики движения и акустические датчики, но как показывает практика они большей частью малоэффективны. Датчик движения работает на движение, и если вы стоите в подъезде свет погаснет. К тому же датчик движения не может охватить всю длину коридора и их приходится устанавливать несколько. Акустический датчик дает сбой от посторонних шумов. Получается, что наиболее эффективно обычное реле времени, управляемое кнопками, установленными возле входа на этаж и возле каждой квартиры. Входя на этаж, вы нажимаете кнопку, и свет включается на

некоторое время. Если в течение этого времени вы не успели дойти до своей квартиры, вы можете нажать любую ближайшую к вам кнопку, и реле времени запустится

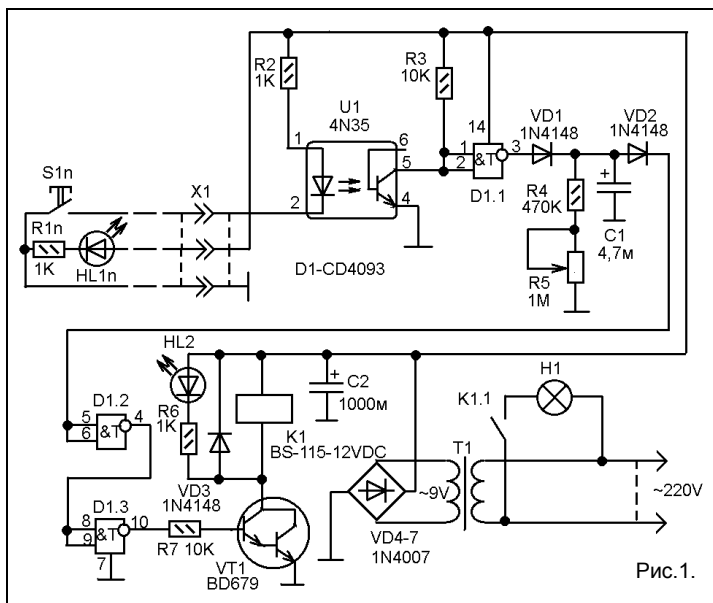


Рис. 1.

снова. Если вы находитесь в коридоре длительное время нужно периодически наживать ближайшую к вам кнопку.

Схема реле времени показана на рисунке в тексте. Органом управления является кнопка S1n и светодиод HL1n, который служит для подсвечивания кнопки. Таких органов управления может быть практически неограниченное количество. Все они подключаются параллельно. К разъему X1 подключают трехпроводную кабель (можно использовать стандартный провод для электропроводки с заземлением). Этот кабель прокладывают по длине коридора или по вертикали, если требуется освещение лестничных клеток. К кабелю в нужных местах подключают узлы управления, состоящие из кнопок S1n, светодиодов HL1n и токоограничительных резисторов R1n.

Для того чтобы обезопасить вход КМОП-микросхемы D1 от различных негативных

факторов, связанных со значительной протяженностью проводки, сигнал управления подается на входы элемента D1.1 через транзисторную оптопару U1. При нажатии кнопки S1п поступает ток на светодиод оптопары. Транзистор оптопары открывается и напряжение на входах D1.1 снижается до величины логического нуля. Естественно, на выходе D1.1 возникает единица, которая через диод VD1 заряжает конденсатор C1 до напряжения логической единицы. Это напряжение поступает на входы элемента D1.2, на выходе включенного последовательно ему элемента D1.3 будет напряжение логической единицы, которое поступает на базу составного транзистора VT1. Транзистор открывается и реле K1 включает осветительный прибор H1.

После отпущения кнопки транзистор оптопары U1 закрывается и под действием резистора R3 на входах элемента D1.1 устанавливается напряжение логической единицы. На его выходе - ноль. Диод VD1 закрывается и конденсатор C1 начинает медленно разряжаться через резисторы R4 и R5. Время разрядки до напряжения логического нуля зависит от положения переменного резистора R5, которым регулируют продолжительность освещения после нажатия кнопки.

Как только напряжение на C1 достигает логического нуля, на выходе D1.3 напряжение снижается и составной транзистор VT1 закрывается. Реле K1 выключает осветительный прибор.

Светодиоды HL1п постоянно подключены к источнику питания через резисторы R1п, они служат для подсветки места установки кнопки, чтобы кнопку можно было легко найти в темноте.

Источник питания таймера трансформаторный, на основе маломощного трансформатора T1, в качестве которого использован трансформатор от сетевого адаптера для питания старой телеигровой приставки типа «Денди» или «Кенга». Его можно заменить другим маломощным трансформатором с вторичной обмоткой напряжение 7-10V. Можно в качестве него использовать трансформатор ТВК от старого лампового телевизора, или трансформатор от сетевого адаптера с

выходным напряжением 12V.

Переменное напряжение с вторичной обмотки T1 поступает на выпрямительный мост на диодах VD4-VD7. Конденсатор C2 сглаживает пульсации. Стабилизатора нет, так как в данной схеме в нем нет никакого смысла.

Светодиод HL2 служит для индикации включенного состояния контактов реле, например, с его помощью можно убедиться, что схема работает, когда неисправен осветительный прибор или отключен. Диод VD3 подавляет выброс напряжения на индуктивности реле, защищая от него транзистор VT1.

Реле K1 можно заменить любым реле с обмоткой на 12V и контактами на напряжение 220V, рассчитанными на мощность не ниже мощности осветительного прибора.

Транзистор VT1 - составной транзистор, его можно заменить отечественным КТ972 или составить из двух транзисторов, малой и средней мощности.

Все светодиоды - любые видимого спектра излучения.

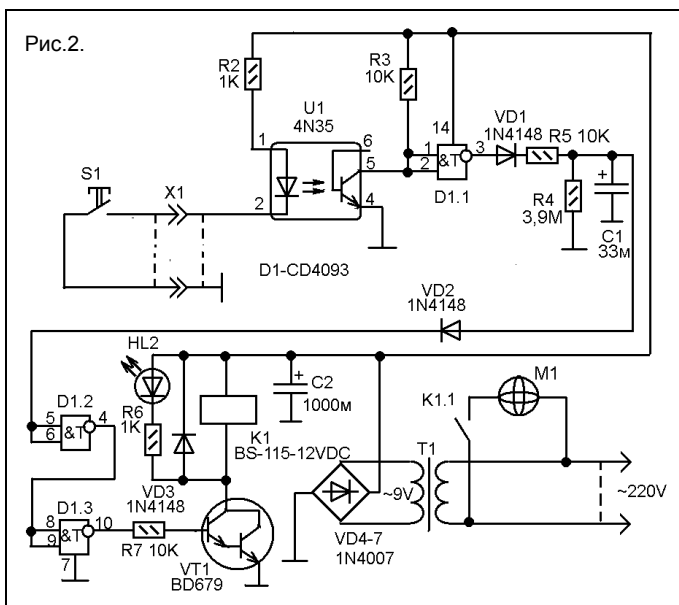
Оптопару U1 можно заменить аналогом или маломощным электромагнитным реле. В этом случае резистор R2 исключается, а обмотка реле включается между средним и верхним (по схеме) выводами разъема X1. Замыкающие контакты реле включаются вместо выводов 4 и 5 U1.

Если протяженность кабеля небольшая и нет опасности повреждения микросхемы статическим электричеством, можно от оптопары U1 отказаться, а верхний (по схеме) вывод X1 подключить к соединенным вместе входам D1.1 и резистору R3.

Микросхему CD4093 можно заменить отечественным аналогом К561ТЛ1.

Если максимальной выдержки времени не достаточно, её можно увеличить увеличив емкость C1 (но не более 10 мкФ) или увеличив сопротивление R4.

Второе устройство по аналогичной схеме было сделано для другой цели. Зачастую система вентиляции туалетной комнаты не достаточно эффективна и неприятные запахи там могут держаться довольно длительное время. Чтобы исправить недостаточную эффективность venti-

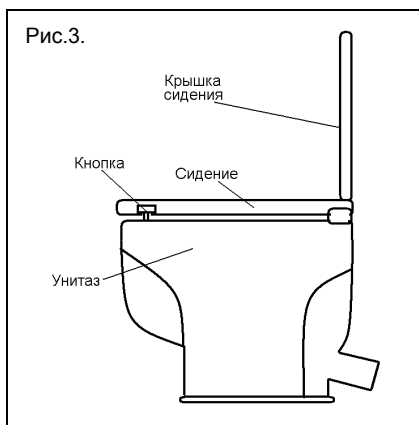


установлена больше благодаря значительно более высокому сопротивлению R4.

Кнопка S1 - датчик, который устанавливается на сидение унитаза (рис.3). Она представляет собой концевой выключатель. Очень удобно использовать миниатюрную круглую кнопку без фиксации. Она устанавливается на место одной из амортизирующих прокладок с нижней части сидения. При нажиме на сидение кнопка замыкается и на выходе D1.1 появляется логическая

ялции обычно приобретают вытяжной электровентилятор и устанавливают его в вентиляционный канал. Управляют таким вентилятором с помощью обычного выключателя, - включают, когда надо и выключают, когда его работа уже не требуется. Проблема в том, что работа бытового вытяжного вентилятора сопровождается существенным шумом и поэтому оставлять его надолго включенным нежелательно. В то же время, можно забыть его выключить и уйти на работу. Вентилятор будет работать весь день, шуметь и этим вызвать конфликт с соседями (звук по вентиляции распространяется очень хорошо, - можно поссорится со всем подъездом).

Вывод один - нужен таймер, который включит вентилятор и будет его поддерживать включенным все время, пока человек находится в туалетной комнате, плюс еще некоторое время для окончательного проветривания. Затем вентилятор должен выключаться. На рисунке 2 показана схема такого устройства. От схемы на рисунке 1 она отличается органом управления - всего одна кнопка-датчик S1 и тем, что выдержка времени



единица. Через диод VD1 и резистор R5 заряжается конденсатор C1. На выходе D1.3 устанавливается единица, ключ VT1 открывается и реле K1 включает вентилятор M1.

Пока сидение под нагрузкой кнопка нажата и конденсатор C1 не разряжается так как на него постоянно поступает напряжение через диод VD1. Поэтому, пока сидение под нагрузкой вентилятор

включен все время. После того как давление на сидение прекращается кнопка под действием своей возвратной пружины слегка приподнимается вместе с сидением и размыкает контакты. Транзистор оптопары U1 закрывается и под действием резистора R3 на входах элемента D1.1 устанавливается напряжение логической единицы. На его выходе - ноль. Диод VD1 закрывается и конденсатор C1 начинает медленно разряжаться через резистор R4. Благодаря высокому сопротивлению R4 и значительно большей емкости C1 время разрядки до напряжения логического нуля составляет около двух десятков минут. Если нужно, время можно уменьшить, уменьшением сопротивления R4.

Как только напряжение на C1 достигает логического нуля, на выходе D1.3 напряжение снижается и составной транзистор VT1 закрывается. Реле K1 выключает вентилятор.

В таймере по схеме на рисунке 2 используются детали тех же типов, что и в схеме на рисунке 1.

Исключать оптопару U1 не рекомендуется, так как она обеспечивает развязку между микросхемой и датчиком, который может по разным причинам оказаться влажным или подвергнуться разряду статического электричества, например, накопленного одеждой человека.

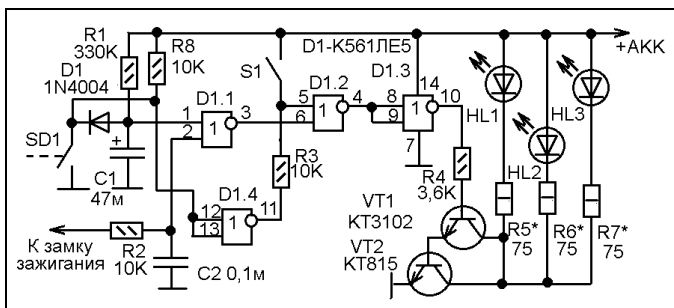
Кочкин Р.А.

СВЕТОДИОДНЫЙ ВНУТРИСАЛОННЫЙ ФОНАРЬ АВТОМОБИЛЯ

Во многих современных автомобилях есть схема замедленного выключения света в салоне. То есть, свет включается сразу при открывании двери, но если двигатель машины не работает, то при закрывании двери он выключается не сразу, а через некоторое время. Это очень удобно, потому что пока вы ищите ключи зажигания и замок свет горит, и не нужно придерживать дверь открытой чтобы поддерживать свет включенным. К сожалению, в отечественных машинах такая «опция» встречается не часто.

Но и это не все. Источником света внутри салона служит обычная лампочка накаливания, к тому же, потребляющая значительный ток. При длительном горении, например, если вы читаете в машине, она перегревается и может даже оплавить пластмассовый плафон.

Но и это не все «прелести». В автомоби-



лях марок ВА3-2108-2115 используются очень неудобные потолочные светильники, корпус которых одновременно служит и клавишей выключателя. Этот странный механизм выключателя часто заедает, ломается, требует существенного приложения усилия либо включается самопроизвольно.

Вывод один - внутрисалонный светильник требует радикальной модернизации.

1. Источник света должен быть светодиодным, на основе супер-ярких светодиодов белого цвета свечения.

2. Выключатель должен быть надежным, малогабаритным и легким в управлении.

3. Необходима функция замедленного выключения света.

На рисунке в тексте показана схема светильника, отвечающего всем трем вышеизложенным требованиям.

1. Источником света служат три супер-ярких светодиода белого цвета HL1, HL2 и HL3. Ток через эти светодиоды задается индивидуально для каждого из них с помощью резисторов R5-R7. Подбирая сопротивление этих резисторов в процессе налаживания схемы можно выбрать оптимальный ток через светодиоды, при котором обеспечивается достаточная яркость освещения без перегрева светодиодов. При желании число светодиодов можно увеличить.

2. Ручной выключатель света - S1. Это миниатюрная кнопка зарубежного производства с фиксацией нажатого состояния. Выключатель S1 управляет логическим уровнем на входе (вывод 5) элемента D1.2, поэтому ток через него во включенном состоянии минимален, - многократно ниже чем при непосредственной коммутации источника света. Это позволяет использовать малогабаритную надежную кнопку-выключатель, не беспокоясь за то, что её контакты могут быть повреждены избыточной силой тока, как это может иметь место при непосредственной коммутации источника света.

3. Схема предусматривает функцию замедленного выключения света при включении его от дверного датчика-выключателя SD1.

При открывании двери машины замыкается датчик SD1, который имеется в автомобиле и служит для автоматического включения света в салоне при откидывании двери. Его контакты создают низкий логический уровень на входах элемента D1.4. На его выходе возникает высокий логический уровень, который через резистор R3 поступает на вход (вывод 5) логического элемента D1.2. В результате на выходе логического элемента D1.3 возникает высокий логический уровень, напряжение которого открывает ключ на транзисторах VT1-VT2. Через них поступает ток на осветительные светодиоды HL1-HL3.

В то же время, SD1 через диод VD1

разряжает электролитический конденсатор C1. Напряжение на C1 падает до низкого логического уровня.

Выключение освещения может проходить по двум сценариям:

1. Дверь закрыли, но двигатель не включен. В этом случае SD1 размыкается и напряжение на входах D1.4 увеличивается за счет резистора R8 до высокого логического уровня. На выходе D1.4 устанавливается низкий логический уровень. Но напряжение на выходе D1.3 не падает. Причиной тому медленная зарядка C1 через резистор R1. Пока напряжение на C1 ниже порога высокого логического уровня, на его выходе будет присутствовать высокий логический уровень, который поступает на другой вход элемента D1.2 поддерживая его состояние неизменным.

Поэтому свет погаснет только после того как C1 зарядится через R1 до высокого логического уровня. То есть, через некоторое время, зависящее от сопротивления R1 и емкости C1.

2. Дверь закрыли, двигатель включили. Теперь через резистор R2 на вход (вывод 2) D1.1 поступает напряжение высокого логического уровня от замка зажигания автомобиля. На выходе D1.1 устанавливается низкий логический уровень независимо от напряжения на C1. А это значит что при закрытой двери (разомкнутых контактах датчика SD1) на оба входа D1.2 поступают низкие логические уровни. На выходе D1.3 так же будет низкий уровень, и свет выключится без задержки.

Можно использовать любые супер-яркие или сверх-яркие светодиоды белого света.

Корпусом устройства служит стандартный плафон автомобиля марок ВАЗ-2108-2115. Все его содержимое удаляется. Затем нужно приобрести стандартную печатную макетную плату и вырезать из неё кусок по размеру внутреннего пространства корпуса плафона. Монтаж ведется на этой плате. Для установки кнопочного выключателя S1 в корпусе плафона нужно просверлить соответствующее отверстие.

Михайлов К.А.

LCD-ТЕЛЕВИЗОР HYUNDAI HLCD1511

ЖК телевизор Hyundai H-LCD1511 обладает компактными размерами, благодаря которым с легкостью разместится в любом интерьере. 15 дюймовый дисплей поддерживает разрешение 1024 x 768 пикселей и обеспечивает яркое и насыщенное изображение. Большое количество интерфейсов позволяет выбрать оптимальное подключение источника сигнала.

В телевизоре используется шасси питания PLT-017. В составе платы импульсный источник питания, усилитель ЗЧ и инвертор (источник высокого напряжения для питания CCFL ламп подсветки).

Назначение разъемов на плате:

Разъемы ламп подсветки CCFL:

X301, X302 – высоковольтные разъемы CCFL;

X303, X304 – низковольтные разъемы CCFL.

Разъемы аудио:

X601 – подключение левого громкоговорителя;

X602 – подключение правого громкоговорителя;

X603 – вход УНЧ.

Разъемы питания, управления и сеть:

X305 – питание шасси SLT-02x и управление инвертором;

X801 – сеть 220 В, 50 Гц.

Выходные параметры (по разъему X305):

Контакт разъема	Напряжение	Сила тока	
		Дежурный режим	Рабочий режим
8, 9	+3,3V	50 mA	600 mA
10	+5V	15 mA	220 mA
7	+12V	15 mA	600 mA
4	+33V	-	0,8 mA

Перед началом ремонта обесточьте плату PLT-017. Отключите, ее от схемы. Резистором сопротивлением 47кОм и мощностью 2Вт, разрядите конденсатор С804. Будьте предельно осторожны,

потому что этот конденсатор может быть заряжен до амплитудного сетевого напряжения 310В, не прикасайтесь руками к его выводам! Очистите плату PLT от пыли с помощью пылесоса или мягкой широкой кисти, внимательно осмотрите плату. Проверьте отсутствие замыканий, «холодных паек», перегоревших или потемневших печатных дорожек, потемневших резисторов, вздувшихся, лопнувших или потёкших электролитических конденсаторов, подгоревших полупроводниковых элементов. Подгоревший элемент легко обнаружить по характерному запаху гари. Замените неисправные элементы, восстановите токоведущие цепи.

Источник питания.

Основным активным элементом источника питания является микросхема TEA1506, она может работать в двух режимах: квазирезонансном и режиме минимальной частоты.

В режиме минимальной частоты источник работает при минимальной нагрузке (ждущий режим). Режим характеризуется короткими и редкими импульсами управления полевым транзистором VT801.

В квазирезонансном режиме частота работы источника зависит от тока нагрузки. Максимальная частота при малом токе нагрузки около 100кГц.

Стабилизация выходных напряжений производится по обмотке трансформатора 2-3, служащей для получения напряжения 3,3В. Напряжения на остальных выходах источника питания могут отличаться от номинальных в допустимых пределах в зависимости от режима работы телевизора. Это особенно заметно при запуске источника питания в режиме холостого хода.

Назначение выводов ИМС TEA1506

Вывод 1: питание. При уменьшении емкости конденсатора С810 может происходить многократный запуск при включении в сеть. Это сопровождается харак-

терным посторонним звуком (попискиванием). При дальнейшем уменьшении С810 может происходить выключение источника при переходе телевизора из дежурного режима в рабочий. Напряжение питания может меняться от 13 до 19 вольт в зависимости от режима работы телевизора.

Вывод 2: общий.

Вывод 3: вход сигнала обратной связи. Отклонения в номиналах резисторов и конденсаторов связанных с этим выводом приводят к неустойчивой работе источника питания.

Вывод 4: вход детектора перехода импульса через нулевое значение. С помощью этого вывода микросхема определяет момент, когда заканчивается импульс обратного хода, это позволяет организовать работу в квазирезонансном режиме. Кроме того, номинал резистора R808 определяет уровень защиты от избыточного напряжения. При слишком малом его значении источник может не запускаться. При слишком большом — возникает вероятность повреждения элементов схемы.

Вывод 5: вход детектора тока и схемы плавного пуска. При несоответствии номиналов R802, R803 возможно самопроизвольное выключение телевизора при резкой смене ярких изображений или увеличении громкости звука.

Вывод 6: для управления полевым транзистором VT801. При увеличении номинала R812 возможен перегрев и повреждение полевого транзистора.

Вывод 8: вход детектора тока в выходном каскаде. Там имеется компаратор, который определяет ток по падению напряжения на резисторах R802 и R803.

Некоторые неисправности источника питания.

1. Не включается совсем.

Проверить наличие и целостность предохранителя, целостность L801, R801. Проверить напряжение на С804, если там есть около 300V проверить R810, R811, VT1, R802, R803. Может быть обрыв канала полевого транзистора VT801 или первичной обмотки 11-13 Т801. Если на С804 нет напряжения проверить выпрямительный мост VD801-VD804.

2. Включается на короткое время, затем выключается.

Отключить нагрузки, измерить напряжение на С810 (должно быть в пределах 13-14В). Проверить R808. А так же проверить цепи обратной связи (цепи, соединенные с выводом 3 IC801).

3. Перегорает сетевой предохранитель.

Проверить исправность диодов VD801-VD804, конденсатора С804, предварительно разрядив его, транзистора VT801, микросхемы IC801, резисторов R802, R803.

4. Писк, издаваемый источником питания.

Дефект обратной связи. Проверить работу TL431, PC817 и резисторы в их цепях.

5. Низкое напряжение на всех вторичных обмотках трансформатора.

Проверить оптрон IC802, тиристор TL431 и резисторы, имеющие к ним отношение.

6. Пониженное напряжение на одном из выходов источника питания.

Отключить нагрузки, проверить исправность соответствующего диода из числа VD808, VD809, VD812, VD815, VD816, конденсатора, сглаживающего пульсации на выходе соответствующего выпрямителя.

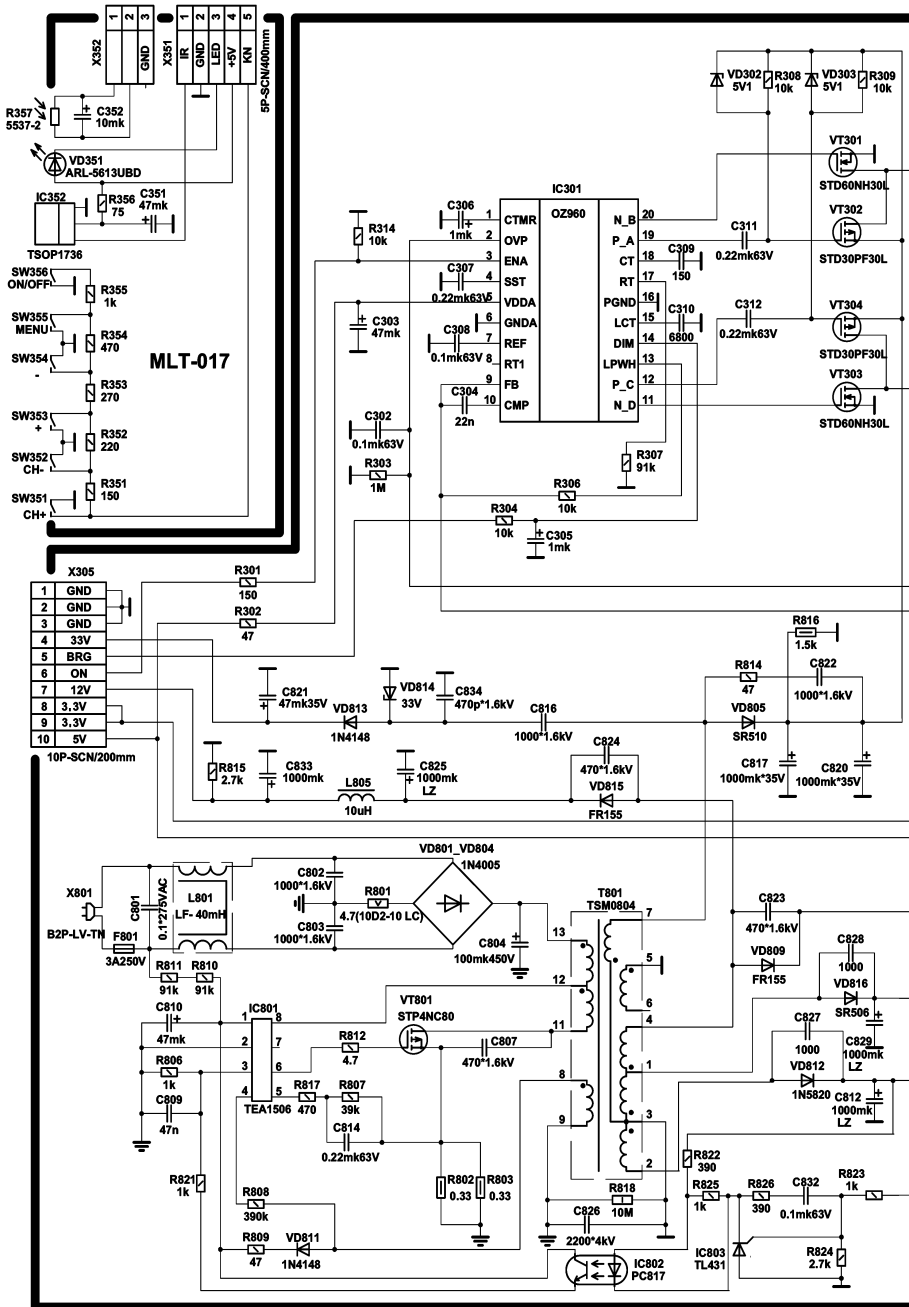
7. Отключается при громком звуке или ярком изображении.

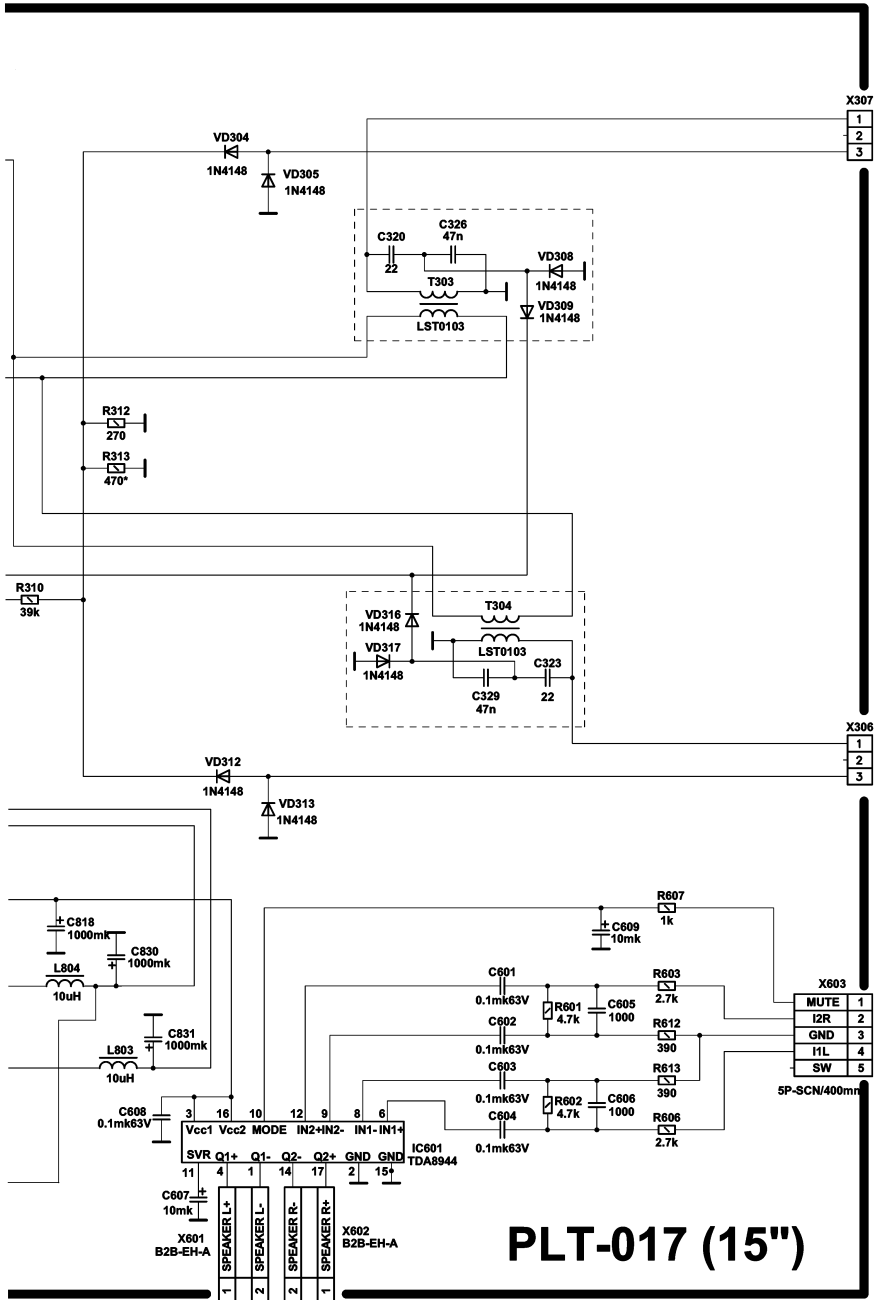
Проверить качество пайки, номинал, исправность R802, R803. Например, при обрыве одного из этих резисторов ток срабатывания системы защиты уменьшается в два раза.

8. Периодическое включения и выключение источника питания, с ериодом в 0.5-2 секунды. Проверить оптрон IC802, микросхему TL431 и сопутствующие им резисторы.

Усилитель звуковой частоты (УЗЧ).

Усилитель НЧ выполнен на микросхеме TDA8944, получает сигнал от модуля обработки сигнала платы SLT через разъем X603. Напряжение для управления блокировкой MUTE в рабочем режиме





быть менее 0.5В. Входной сигнал подается через резистивные делители R601, R603, R604 и R602, R605, R606. Напряжение питания может быть в пределах 11-14В. Микросхема TDA8944 имеет защиту от перегрева и короткого замыкания.

Некоторые неисправности УЗЧ.

1. УЗЧ не работает.

Проверить напряжение MUTE (возможно УЗЧ заблокирован), проверить питание, проверить наличие сигналов на входах усилителя. Принять решение о исправности микросхемы IC601.

2. Большая разница в громкости левого и правого каналов, искажения звука.

Проверить входные резистивные делители и входные конденсаторы.

3. Наличие посторонних звуков и шумов.

Потеря емкости конденсатором C607.

Инвертор.

Основу инвертора составляет ИМС IC301, с выходными ключами на полевых транзисторах VT301-VT304 и трансформаторами T303 и T304.

Работает инвертор в установившемся режиме и режиме зажигания.

1. Установившийся режим.

Микросхема OZ960S управляет двумя мостовыми схемами на ключевых полевых транзисторах, которые передают энергию от источника питания к лампам CCFL. Время, когда плечи одной диагонали моста включены одновременно, определяет количество энергии, передаваемой в трансформаторы, которые, в свою очередь, передают ее лампам. Ток ламп считывается датчиками тока на резисторах R312 и R313 по напряжению падения на них и используется для управления временем одновременного включения диагоналей мостов.

Частота переключений мостов определяется цепочкой C309 R307 и не изменяется.

2. Режим зажигания.

Поступление логической единицы на вывод 3 D1 и напряжения на вывод 14 D1 после подачи питания VDDA на выводе 5 D1 разрешает управление мостами. На

выводах 11, 12, 19 и 20 генерируются смещенные относительно друг друга прямоугольные импульсы, управляющие выходными полевыми транзисторами VT301-VT304.

Конденсатор C306 – определяет время зажигания ламп.

Конденсатор C307 – определяет время плавного пуска, в течение которого плавно увеличивается длительность одновременного включения ключей диагонали моста от нуля до рабочего значения.

Конденсатор C310 – определяет режим управления яркостью.

Некоторые неисправности инвертора.

1. Отключается при старте.

Причиной может быть:

а) нарушение высоковольтных цепей инвертора.

Проверить высоковольтные цепи инвертора: качество пайки трансформаторов, высоковольтных конденсаторов и надежность подключения разъемов CCFL ламп. Также проверить качество пайки первичной обмотки трансформаторов.

б) повышенный ток ламп вследствие нарушений во входных цепях инвертора.

Проверить качество пайки и исправность резисторов R312 и R313. Проверить управляющий сигнал яркости (вывод 14 IC301, должно быть +1.3...+3.0 В, в зависимости от установленной яркости).

Проверить резисторы R312 и R313.

2. Отключается при работе в установившемся режиме.

Проверить ток ламп (не более 7 мА на каждую лампу при максимальной яркости).

Проверить резисторы R312 и R313. Если есть обрыв одного из этих резисторов защита будет срабатывать при более низком токе.

3. Не включается.

Проверить надежность подключения входного разъема X801 и состояние предохранителя F801. Проверить работу цепей транзисторов VT301 – VT304.

Продолжение следует.

РАДИОКОНСТРУКТОР -2014

РАДИОСВЯЗЬ, РАДИОПРИЕМ.

Карманный УКВ-приемник на ИМС СХА1019S	01-02
MW-AM приемник прямого усиления	01-04
УКВ-ЧМ передатчик	02-02
Приемник для прослушивания переговоров авиадиспетчеров	02-04
Реанимация радиоточки	02-05
КВ-SSB приемник на микросхеме MC3335P ..	03-02
Схема основной платы простого КВ-трансивера.....	03-03
Трехдиапазонный приемник прямого преобразования	04-02
Радиоканал для цифровой системы радиоуправления	04-04
УКВ-ЧМ транслятор аудиосигнала	05-02
Антенный усилитель	05-04
УКВ-радиоприемник - переговорное устройство	05-05
Супергетеродинный АМ-приемник на SA602 ..	05-09
Коротковолновый радиовещательный приемник	06-02
Радиоканал 433 МГц для передачи данных...	07-02
Демодулятор SSB	07-03
Приемный тракт на основе микросхемы TDA7088T	07-04
Простая СВ-АМ-радиостанция с универсальным питанием	08-02
Радиомикрофон на UPC1651	08-05
Передатчик для телефонной линии	08-05
Простой АМ-приемник	08-07
Коротковолновый приемник на ИМС LA1600 ..	08-09
Радиотракт для передачи данных	09-02
Радиотракт для передачи данных на ИМС МАХ7044 и МАХ1470 ..	09-05
Как сделать простейшую антенну для приема на УКВ	09-06
UHF - антенный усилитель	09-07
Радиодатчик	09-08
Радиомикрофон	09-09
Передатчик данных на частоту 144 МГц	10-02
Тракт ПЧ супергетеродинного коротковолнового приемника	11-02
Радиомаяк на 144 МГц	12-02
Всеволновый УКВ-приемник-2	12-04
АМ-приемник на ИМС ZN415	12-07

АУДИО, ВИДЕО.

Звуковой усилитель 2x20Вт для автобусов и грузо-

виков на микросхеме TDA7576B (анонс)	01-05
Цвето-музыкальная установка на супер ярких светодиодах	01-06
Автоматический выключатель УНЧ	01-08
Инфракрасные наушники	01-09
Ламповый УМ без анодного трансформатора (с бестрансформаторным питанием от сети) ..	02-06
Измеритель уровня сигнала для УНЧ	02-09
Псевдостереофоническое устройство	02-10
Светодиодный «стрелочный» индикатор MP1054 для современного усилителя мощности звуковой частоты	02-11
Проводной удлинитель для пульта дистанционного управления	03-06
Модернизация устаревшего электрофона	03-08
УНЧ для домашнего театра	03-11
УМЗЧ на двух ИМС TDA2005	03-14
Стереосуилитель	04-06
Автомобильный УЗЧ для воспроизведения фонограмм с МП-3 плеера	04-08
УНЧ на транзисторах	04-09
Работа карманного МП-3 плеера с компьютерными колонками	05-11
Как подружить старую радиолу «Урал» с МП-3 аудиофайлами	05-14
Усилитель мощности с выходным каскадом на полевых транзисторах	06-04
Простой стереосуилитель на ИМС LM4752 и TL072	07-08
УНЧ для воспроизведения сигнала от портативного цифрового источника	07-10
Транзисторный УМЗЧ мощностью 50W	07-12
Простой УМЗЧ для самого разного применения	07-13
Одноканальная светомузыкальная установка	08-11
Автомобильный УНЧ для карманного МП-3 плеера	09-13
Простой стереосуилитель для цифрового источника сигнала	10-09
УМЗЧ мощностью 2W	10-10
Светодиодная установка	10-11
Трехканальный стереосуилитель	11-04
Автомобильный усилитель для карманного МП-3 плеера	11-07
Современный пульт управляет старым телевизором	11-10
Простой УМЗЧ с полевыми транзисторами на выходе	12-09
Мощный УМЗЧ	12-11
УМЗЧ для МП-3 плеера	12-13
УМЗЧ 2x100W на ИМС STK4231II	12-15

КОМПЬЮТЕР		Преобразователь напряжения =12/~220V	04-13
Выбор ноутбука	06-07	Автомобильный источник для	
Переключатель четырех жестких дисков	06-11	портативной аппаратуры	04-14
Конструктор логики	07-18	Автомобильное зарядное	
Усилитель мощности USB-порта	12-27	устройство для карманного фонаря	04-15
ИЗМЕРЕНИЯ, РАДИОЛЮБИТЕЛЮ -		Мощный стабилизатор напряжения	
КОНСТРУКТОРУ		на IRF630	05-15
Передача сигнала управления		Двухполярный регулируемый	
по электросети	01-10	стабилизатор на ИМС	05-17
Тревожный сигнализатор	01-11	Интегральный стабилизатор с регулировкой	
Генератор частоты 1 Гц	01-12	выходного напряжения от нуля	09-16
Генератор 1 Гц из неисправного		Двухполярный блок питания с таймером	10-13
кварцевого будильника	01-13	Работа автоманнитолы в домашних условиях	12-17
Тормозное устройство для маломощного		Импульсный блок питания из старого	
коллекторного двигателя	01-14	видеоплеера	12-19
Индикатор напряженности поля		Инвертор =12V / ~220V	12-22
радиочастоты	03-04	Сетевой источник питания для	
Лабораторный кварцевый генератор.....	03-05	батарейной аппаратуры	12-23
Счетчик на микроконтроллере	03-19	АВТОМАТИКА, ПРИБОРЫ ДЛЯ ДОМА	
Шесть схем генераторов	03-20	Электронный диктофон на APR9301V2	01-16
Трехрежимный звуковой сигнализатор	04-16	Дистанционное управление на основе	
Альтернативные способы травления		радиоуправляемых игрушек	
печатных плат	04-17	Шесть таймеров на 8-разрядных	
Измеритель индуктивности и емкости	04-18	микроконтроллерах	01-20
Компьютер - частотомер	04-19	Светодиодный сигнализатор	
Индикатор радиосмога	04-21	«Растущая линия»	01-26
Пятиразрядный частотомер		Видеорегистратор - видеоглазок	01-29
на ИМС К176ИЕ4 и К176ИЕ12	04-22	Светофор для учебного макета перекрестка .	01-32
Цифровой частотомер на основе		Двухпороговый термостат	01-35
ИМС 74С925	05-18	USB-разъем в автомобиле	01-36
USB-измерительный прибор	05-21	Три конструкции на основе фотореле	
Два устройства для автоматической		ФР-601	01-38
коммутации напряжения питания	07-22	Два устройства на микросхеме CD4093B	02-19
Встраиваемый вольтметр	08-14	Защита от сбоев электрооборудования	
Логический пробник	08-16	при отключениях электроэнергии	02-21
Сигнализатор разрядки батареи питания	08-18	Простейшее устройство для сигнализации об	
Два светодиодных сигнализатора	08-19	отключении напряжения в электросети	02-22
Двойной реверсивный счетчик	08-21	Защищенное фотореле для	
Как сделать печатную плату		низковольтной нагрузки	02-23
с помощью фоторезиста	09-18	Устройство для питания сверхъяркого	
ШИМ на микроконтроллере семейства AVR ..	09-20	светодиода	02-25
Пробник для настройки колебательных		Счетчик деталей	02-27
контуров	10-03	Устройство для откачки грунтовых вод	02-28
Милливольтметр переменного тока	10-04	Кнопка для временного включения нагрузки ..	02-30
Аналоговый частотомер	10-05	Дистанционное управление	
Вольтметр на основе ARDUINO UNO	10-06	хлопками в ладоши	02-32
Однокнопочный выключатель	10-16	Радиобудильник	02-34
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ		Ночной аварийный фонарь	02-35
Сетевой блок питания для		Автомобильные часы на светодиодах	02-36
автомобильной техники	01-15	Акустическое реле	02-37
		Еще две конструкции на основе	
		фотореле ФР-601	02-38

Светодиодный светильник	02-41	Охранное устройство на базе выключателей с датчиками движения	06-30
Светодиодная лампа для легкового автомобиля	02-42	Гаражный выключатель света + охранное устройство	06-33
Сигнализатор ближнего света фар	02-43	Многокомандное управление по электросети	06-35
Автомат управления циркуляционным насосом	03-24	Плавный регулятор для вентилятора печи	06-38
Устройство для последовательного включения электроприборов	03-26	Подключение автомобильного видеорегистратора	06-40
Электронный переключатель для люстры	03-30	Автоматический выключатель света	07-25
Домофон на три квартиры	03-32	Дистанционное управление мощностью низковольтной нагрузки	07-26
Переговорное устройство - домофон из УНЧ от старого телевизора	03-34	Управление рекламным стендом	07-27
Домофон - переговорное устройство для частного дома	03-36	Светодиодные лампы	07-31
Охранная сигнализация на базе датчика движения	03-38	Сенсорный выключатель - регулятор для лампы	07-32
Комплексная охрана помещения	03-41	Индикатор отрицательной температуры	07-33
Дополнение к электросхеме отечественного автомобиля	03-44	Индикатор сотового телефона	07-34
Устройство для отключения аппаратуры от сети	04-25	Контроллер управления автономным водопроводом	07-35
Двухканальный кодовый замок	04-26	Радиосигнализатор для охотничьего хозяйства	07-38
Два светодиодных фонаря с управляемой яркостью свечения	04-29	Прерыватель тока	07-39
Универсальная охранная сигнализация	04-33	Два устройства для автомобиля на микросхеме LM324	07-41
Фотореле с таймером	04-35	Метроном	08-22
Устройство управления вентилятором принудительного охлаждения	04-36	Дистанционный выключатель	08-23
Таймер отключения фар автомобиля	04-38	Десятичный счетчик до 100 на двух ИМС К561ИЕ8	08-24
Аналоговый робот	05-23	Дуплексное переговорное устройство	08-26
Выключатель для прихожей-2	05-26	Квартирный звонок «Тук-тук»	08-27
Помощник электрика	05-27	Простой металлоискатель	08-29
Дублер квартирного звонка в наушниках	05-28	Простейшие часы - термометр на микроконтроллере	08-30
Система дистанционного управления из деталей старого телевизора	05-29	Фотореле со счетчиком дней недели	08-33
Двойные часы на PIC16F628A	05-31	Электронный тахометр	08-35
Музыкальный сигнализатор	05-32	Инфракрасный датчик	08-36
Простой автомат для наполнения индивидуальной водонапорной башни	05-33	Низковольтная «мигалка»	08-37
Схема управления вентилятором охлаждения	05-34	Цифровой диктофон	08-38
Однонопочное дистанционное управление	05-36	Фотореле на ИК-лучах	08-39
Охранное устройство	05-38	Автоматический выключатель света	08-40
Переговорное устройство	05-40	Универсальный дистанционный переключатель	08-42
Плавный регулятор для автомобильных вентиляторов	05-41	Сигнализатор для классических автомобилей «ВАЗ»	08-44
Терморегулятор	06-17	Кто быстрее	09-25
Регулятор мощности электронагревателя	06-19	Несколько схем выключателей на ИМС NE555	09-26
Система дистанционного управления шестнадцатью объектами	06-21	Сирена на основе ИМС UM3561	09-29
Охранное устройство на микроконтроллерах ATmega8535	06-24	Индикатор влажности строительных материалов и конструкций	09-30
		Охранное устройство для помещения	09-32
		Сигнализация с датчиком отражения	09-34

Радиоуправление с помощью сотового телефона	09-38	Микросхема УМЗЧ LM4766	08-13
Автоматический выключатель света на рабочем месте	10-18	MAX7044 - низковольтный радиопередатчик данных	09-10
Генератор пароля	10-20	MAX1470 - низковольтный радиоприемник данных	09-11
Автомат для полива	10-22	MAX7042 - низковольтный радиопередатчик данных	10-07
Квазисенсорный выключатель	10-23		
Бесконтактный выключатель с датчиком отражения	10-25	НАЧИНАЮЩИМ	
Охранная сигнализация на ИК-лучах	10-26	Операционный усилитель	01-41
Инфракрасный датчик	10-29	Полезные советы бывалого радиолобителя	04-40
Охранная сигнализация на ИМС K561ПА9	10-31	Лазерная указка - пульт дистанционного управления	05-43
Индивидуальный домофон	10-33	Металлоискатель	06-41
Таймер отключения фар автомобиля	10-35	Как работает мультивибратор?	10-44
Сигнализатор света фар	10-37	Светодиодная «мигалка» на мультивибраторе	11-40
Блок управления дневными ходовыми огнями	10-40		
Сигнализация для «пожилого» отечественного автомобиля	10-42	РЕМОНТ	
Контроллер RGB-гирлянды	11-14	Принципиальная схема мультиметра DT9208A	01-44
Светодиодный «Новогодний индикатор»	11-16	Карманная УКВ-радиостанция VOXTEL MP-160 TWIN	01-46
Подсветка ёлочной игрушки	11-18	Карманная УКВ-радиостанция VOXTEL MP-250	02-45
Гирлянда - хамелеон	11-20	Автомобильный DVD-плеер ELENBERG MX-390DVD (схема main-платы)	03-45
«Новогодние» схемы с 1998 по 2013 г.г.	11-22	Автомобильный CD-ресивер JVC KD-G407 (схема main-платы и панели)	04-43
Охранная сигнализация	11-25	ЖК-монитор Samsung Sunmaster 2043BW/2243BW	05-45
Охранное устройство на базе выключателя с датчиком движения	11-27	LCD-монитор Samsung 206BW (226BW, 206NW, 226NW) шасси LME20WS(AS), LME22WS(AS)	06-43
Блок дистанционного управления помощью сотового телефона или УКВ-радиостанции	11-28	Электронная книга TEXET TB-710HD принципиальная схема	07-43
Сигнализатор входа	11-30	Блоки питания для ноутбуков и нетбуков	08-45
Фотодатчик для конвейера	11-32	Приемник спутникового ТВ GLOBO-7010A принципиальная схема	09-44
ИК-датчик на отражение / пересечение луча	11-34	Ремонт модуля питания LCD-телевизора POLAR-81LTV4005	10-46
Гаражный выключатель света с охранным устройством	11-35	Портативная СВ-радиостанция Maуsom SH-27 (принципиальная схема)	11-42
Автомобильный звуковой сигнализатор	11-38	Автомобильный стереоусилитель Lada AL-100.2	11-46
Инфракрасный радар	12-27	LCD-телевизор HYUNDAI HLDC1511	12-40
Таймер на цифровых микросхемах	12-29		
Выключатель с задержкой выключения	12-31	Содержание журнала за 2014 год	12-45
Термостат для вентилятора	12-33		
Таймер для управления освещением подъезда	12-35		
Светодиодный внутрисалонный фонарь автомобиля	12-38		
СПРАВОЧНИК			
Магнито-электрические звукоизлучатели со встроенным генератором	01-16		
Параметры отечественных МДП-транзисторов	02-16		
TDA7498 - усилитель мощности D-класса	06-14		
Микросхема УМЗЧ LM4752	07-14		

Уважаемые читатели !

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

Каталоги «Роспечать. Газеты и журналы» должны быть на всех почтовых отделениях РФ. Если на почте не оказалось каталога «Роспечать. 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 Радиоконструктор, индекс 78787, месяцы подписки, год», далее укажите свой адрес, Ф.И.О. и подайте почтовым оператору.

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 2015 г., включая стоимость пересылки по 3 номера, при оформлении через редакцию, – вся (1-6-2015) – 276 р., квартал (1-3-2015 или 4-6-2015) – 138 р.

Если по какой-то причине Вы не смогли подписаться на журналы 1-го полугодия 2014 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. 1-12-2014г. = 480р. (цена каждого 40 р.) | 6. 1-12-2009 г. = 216 р. (цена каждого 18р.). |
| 2. 1-12-2013г. = 432р. (цена каждого 36 р.) | 7. 2-12 2008 г. = 165 руб. (цена каждого 15 р.). |
| 3. 1,2,3,4,5,7-12-2012г.=352 р. (цена каждого 32 р.) | 8. 7-12-2007 г. = 84 руб. (цена каждого 14 р.). |
| 4. 8-12-2011г. = 150 р. (цена каждого 30 р) | 9. 7-12-2006 = 78 руб. (цена каждого 13 р.). |
| 5. 1,2,4,6-2011г. = 108 р. (цена каждого 27 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.).

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

! Переводы можно направлять только сюда:

кому : И.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883, КПП 0
куда : 160015 Вологда, СБ.РФ Вологодское отд. №8638.

БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 3010181090000000644

Пользователи Интернета могут оплатить через систему «Яндекс-Деньги» на счет 410011722323964

! 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 номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

При оплате через «Яндекс-Деньги» сообщите параметры заказа и оплаты на radiocon@bk.ru

E-mail : radiocon@bk.ru. Тел. 8(8172)-70-47-56. Факс 8(812) 670-62-77 доб.934285

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

Бандероли с уже выпущенными журналами или дисками, 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 квартальному графику.

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



Импульсный блок питания из старого видеоплеера.
статья на стр. 19-21

