

Журнал

«Радиоконструктор» 08-2017

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 30101810900000000644,
БИК 041909644.

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

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

Август, 2017. (8-2017)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г.Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т1700 Выход 25.07.2017

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Микромощный стереопередатчик	2
УКВ-ЧМ-приемник - компьютерная акустическая система	4

аудио, видео

Простой стереоусилитель	5
Сtereo-УНЧ на микросхемах TDA2050	6

источники питания

Питание мультиметра или других устройств от одного литиевого элемента	8
Переделка универсального зарядного устройства с USB разъемом на напряжение 1,5V	9
Замена интегрального стабилизатора транзистором	10

измерения

Измерение больших напряжений при помощи мультиметра	11
--	----

справочник

Светодиоды производства ЗАО «Протон»	12
--	----

автоматика, приборы для дома

Четырехканальный термометр на ARDUINO UNO с термостатом	16
Электронные выключатели	19
Переговорное устройство из двух старых телефонных аппаратов	23
Таймер на один час	25
Светодиодная лампа с таймером	26
Мигающий светодиод для входной двери	28
Сотовый телефон - ключ к домофону	29
Термостат для управления вентилятором охлаждения	30
Выключатель света для прихожей	32
12-вольтовый прожектор с регулировкой яркости	33
Будильник истопника	34
Стояночные огни для автомобиля	36
Детский GSM-трекер MINI-A8 сторожит автомобиль	37
Автоматический выключатель габаритных огней	38
Дополнительный стоп-сигнал из светодиодной ленты	41
Кнопка «Старт-Стоп» для «Нексии»	42

начинающим

Измерения	44
-----------------	----

ремонт

Блок питания монитора ACER-V203W	46
--	----

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

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

МИКРОМОЩНЫЙ СТЕРЕОПЕРЕДАТЧИК

С10. Величинами сопротивлений этих резисторов задано необходимое соотношение этих сигналов.

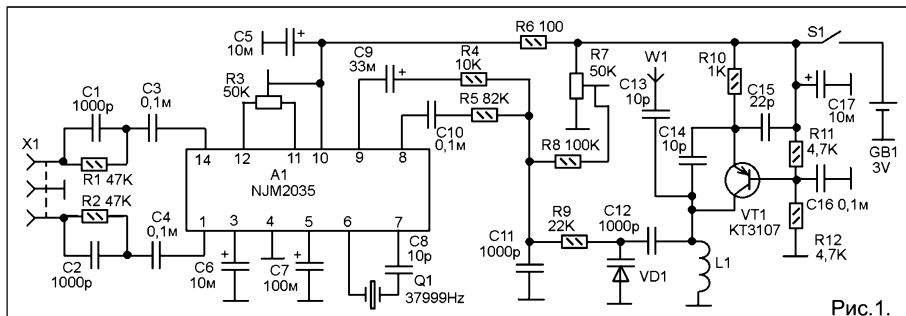
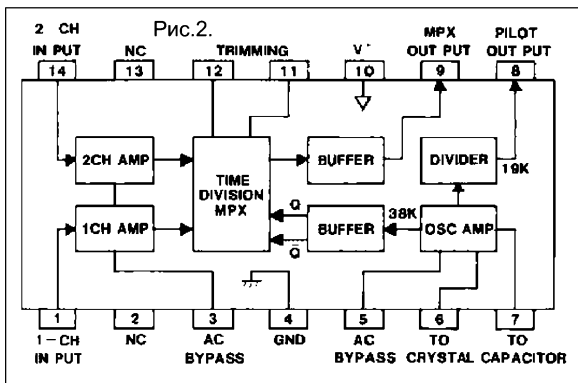


Рис.1.

Данное устройство предназначено для беспроводного подключения любого источника аудио стереосигнала к аппаратуре, способной принимать FM-радиовещательные станции в диапазоне 88-108 МГц. Вот, один пример применения этого устройства, - магнитола в качестве компьютерных акустических систем. Или другой пример, - сигнал с MP-3 плеера воспроизводить через автомобильный радиоприемник.

Схема устройства показана на рисунке 1. Функционально она состоит из стереокодера на микросхеме A1 типа NJM2035, формирующего из аудио стереосигнала сигнал с пилот-тоном для модуляции передатчика, и собственно передатчик на транзисторе VT1. Мощность передатчика совсем не высокая, потому что планируется прием на приемник с расстояния не превышающего нескольких метров.

И так, стереокодер выполнен на микросхеме NJM2035. Схема стереокодера состоит из предварительного усилителя, цифрового формирователя комплексного сигнала и пилот-тона, а так же микшера. Комплексный сигнал выводится на вывод 9, сигнал пилот-тона выводится на вывод 8. Микшер выполнен по простейшей схеме на резисторах R4 и R5 и конденсаторах C9



На рисунке 2 приводится блок-схема микросхемы NJM2035, взятая из технической документации её производителя.

Предисказания сигналов задаются цепями C1-R1 и C2-R2. Это помогает устранить шум, возникающий во время передачи FM-сигнала.

На следующем этапе, аудиосигналы стереоканалов поступают на предварительные усилители - формирователи микросхемы (2CH AMP и 1CH AMP) через её выводы 14 и 1

Для работы цифровой схемы стереокодера используется генератор с внешним кварцевым резонатором (OSC AMP), подключенным через конденсатор C8 между выводами 6 и 7 микросхемы. Резонатор должен быть на частоту 38 кГц (или близко к этому). При помощи схемы

D-триггера данная частота делится на два сигнала по 19 кГц с разностью фаз на 180 градусов. После этого, эти две частоты поступают на два цифровых переключателя МРХ с временным разделением, по одному для каждого аудиоканала. Здесь аудиоканалы переключаются между собой с общей частотой 38 кГц. Таким образом, на 9 вывод микросхемы поступают аудиосигналы разных стереоканалов поочередно. Сначала идет левый канал, потом правый.

В то же время формируется другой сигнал частотой 19 кГц. Этот сигнал называется пилот-тоном, потому что он помогает стереодекодеру приемника распознать где левый, а где правый канал и выделить их обратно на левый и правый аудиоканалы.

Третий этап это микшер, создающий общий модулирующий сигнал. Как уже сказано выше, микшер выполнен по простейшей схеме на резисторах R4 и R5 и конденсаторах C9 и C10. Роль этой схемы заключается в объединении мультиплексной поднесущей с пилот-тоном.

При поочередном поступлении сигналов аудиоканалов на вывод 9, образуется сигнал мультиплексной поднесущей, который представляет собой сумму и разницу как левого, так и правого аудиоканалов, которые переключаются с частотой 38 кГц.

Сигнал пилот-тона, выходящий на вывод 8, представляет собой частоту 19 кГц, которая используется для определения того, какой канал в настоящее время транслируется, и без него стереодекодирование будет невозможно.

Комплексный сигнал поступает на частотный модулятор маломощного передатчика на транзисторе VT1. Он представляет собой LC-генератор сигнала в диапазоне 88-108 МГц. Частота генерации зависит от катушки L1 и емкости варикапа VD1. Которая, в свою очередь, зависит от напряжения на варикапе. Это напряжение складывается из двух составляющих, - постоянного напряжения, полученного с резистора R7 и переменного напряжения ЗЧ, полученного с выхода стереокодера.

Режим работы каскада на VT1 задается напряжением смещения на базе при помощи резисторов R11 и R12.

Варикап VD1 - типа MV209, но на его месте может быть любой варикап максимальной емкостью не более 15-20пФ. Например, MV2109, MV2105 или же даже кремниевый диод, либо эмиттерный переход кремниевого транзистора.

Катушка L1 бескаркасная, она содержит 6 витков обмоточного провода диаметром 0,44 мм (можно другого диаметра). Внутренний диаметр катушки 3 мм (как шаблон для намотки можно использовать хвостовик сверла диаметром 3 мм, а после намотки его обязательно удалить из катушки).

Для налаживания нужны два источника разных монофонических аудиосигналов и радиовещательный приемник. Сначала нужно приемник настроить на участок диапазона, где в вашей местности не работают радиостанции. Затем, наблюдая за индикатором точной настройки радиоприемника, настроить на эту частоту передатчик с помощью подстроечного резистора R6 и изменением индуктивности катушки L1 путем растяжения или сжатия её витков. Если у приемника нет индикатора точной настройки, настройте на слух, предварительно подав на вход (на X1) аудиосигнал хотя бы на один из стереоканалов.

Далее, подайте на X1 на разные каналы совершенно разные монофонические аудиосигналы, но примерно одного уровня. Сигналы должны быть совсем разные, например, на один канал подайте музыку, а на другой речь. Теперь, регулировкой подстроечного резистора R3 добейтесь чтобы из одного динамика приемника был слышан в основном, звук одного канала, а из другого динамика звук другого канала.

На этом настройку можно считать законченной.

Ильичев С.Н.

УКВ-ЧМ-ПРИЕМНИК - КОМПЬЮТЕРНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Очень многие современные прикладные или игровые программы во время работы должны давать какие-то звуковые или речевые сообщения пользователю. Для воспроизведения этих аудиосигналов используют выносные активные акустические системы, подключаемые к выходам звуковой карты.

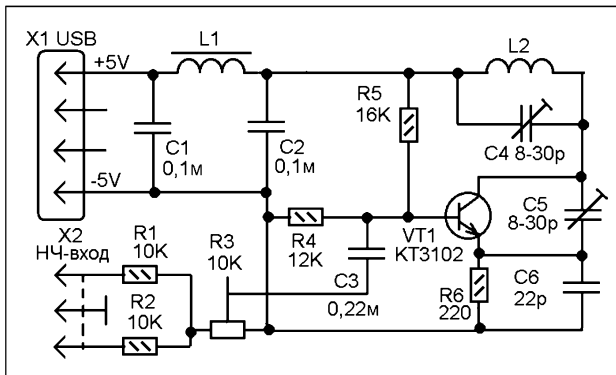
Хочу предложить альтернативный способ, — использование в качестве выносных АС малой мощности обычного FM-радиоприемника или магнитолы с FM-диапазоном, подключаемого к выходу видеокарты при помощи своеобразного «радиощлейфа».

На рисунке в тексте приводится схема этого устройства. Фактически это УКВ-ЧМ передатчик типа радиомикрофона, питающийся от источника 5V, выведенного на USB-разъем персонального компьютера, и получающего НЧ-сигнал с аудиовыходов этого же компьютера.

На транзисторе VT1 собран маломощный генератор частоты, которую можно установить подстроечным конденсатором C4 в диапазоне 88-108 МГц. Частота зависит от контура L2-C4. Конденсаторы C5 и C6 работают в цепи обратной связи, необходимой для запуска генератора.

В этом же транзисторе осуществляется и частотная модуляция сигнала. Напряжение смещения на его базе создается резисторами R5 и R6. Кроме того на базу подается модулирующее напряжение ЗЧ через конденсатор C3. Это приводит к возникновению смещенной амплитудно-частотной модуляции. Но приемники УКВ (или FM) очень хорошо подавляют амплитудную модуляцию, поэтому проблем с данным явлением не возникает.

Антенной служит катушка L2. Этого вполне достаточно для приема на УКВ-ЧМ



приемник, расположенный не далее метра от неё. Если же дальность нужна больше, то антенну можно подключить к коллектору VT1 через разделительный конденсатор небольшой емкости. Антенной может быть, например, кусок монтажного провода. Но нужно учесть, что емкость антенны будет влиять на настройку контура. И, например, если кто-то близкий пройдет возле неё, частота настройки может отклониться. Узел на транзисторе VT1 и собран объемным способом в маленьком корпусе (футляр безопасной бритвы) и соединен с системным блоком двумя кабелями, — USB-кабелем и аудиокабелем, с соответствующими разъемами.

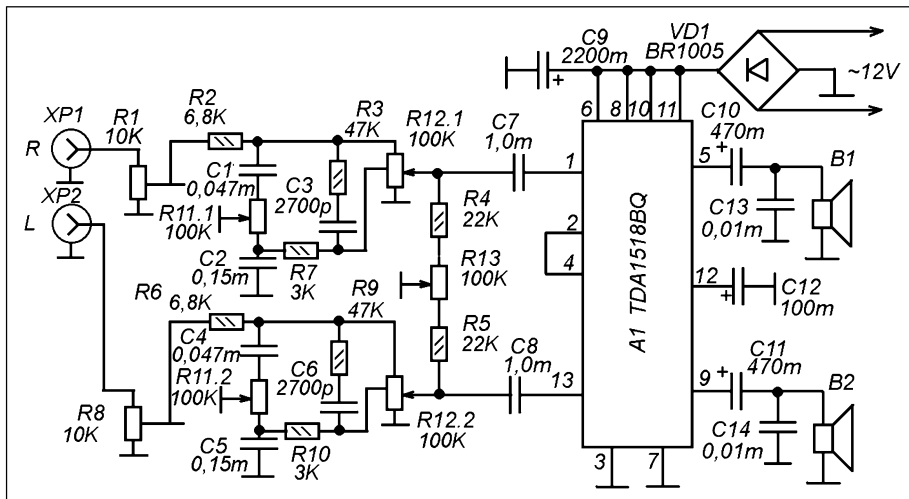
Катушка L1 — дроссель на 50-200 мГн, катушка L2 бескаркасная, — диаметр 15 мм, число витков — 6.

Передатчик настраивают подстроечными конденсаторами C4 и C5 на нужную частоту и по максимальной мощности излучения. Резистором R3 устанавливают номинальный уровень аудиосигнала (без искажений).

Устройство располагают вблизи приемника или магнитолы. Работает на частоте в диапазоне 88-108 МГц.

Коровин А.Е.

ПРОСТОЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ



Здесь приводится описание одного из множества возможных вариантов несложного усилителя НЧ, предназначенного для усиления аналогового НЧ сигнала, поступающего с выхода цифрового источника, такого как DVD-проигрыватель или МП-плеер, спутниковый ресивер и т.д.

Усилитель двухканальный, развивает мощность 2x12W, при мощности до 2x6W коэффициент нелинейных искажений не более 0,3%. А при максимальной, – до 10%. Есть регулятор тембра, регулятор громкости и стереобаланса.

Усилитель выполнен на основе блока для питания низковольтных галогенных светильников, так называемого «электронного трансформатора» и микросхемы TDA1518BQ, плюс, схема пассивного регулятора тембра, громкости и баланса.

Собственно усилитель сделан на микросхеме A1 TDA1518BQ. Вместо неё можно использовать другую микросхему аналогичного назначения.

Микросхема TDA1518BQ включена по типовой схеме работы в качестве двухканального обычного УНЧ (не мостового). Для перевода микросхемы в такой режим работы служит переключатель между выводами 2 и 4.

Прежде чем попасть на входы усилителя аудиосигнал поступает на нормирующие регуляторы R1, R8 и схему пассивных регуляторов громкости, тембра и баланса на переменных резисторах R11, R12 и R13. Резисторы R11 и R12 – сдвоенные, кроме того, R12 – с отводами. Резистор R13 – одиночный.

Резистор R11 служит для регулировки тембра. R12 – для регулировки громкости. Одиночный резистор R13 служит для регулировки стереобаланса.

Для питания усилителя используется «Электронный трансформатор» мощностью 75W предназначенный для питания галогенных светильников переменным напряжением 12V. Это напряжение с выхода «Электронного трансформатора» подается на выпрямитель на мосте VD1. Конденсатор C9 сглаживает пульсации.

Если будет использован «Электронный трансформатор» отключающийся при недостаточной нагрузке, чтобы УНЧ нормально работал нужно будет параллельно C9 подключить лампочку на 12V, чтобы догрузить источник питания.

Попцов Г.

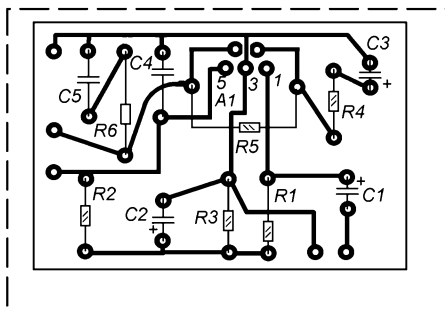
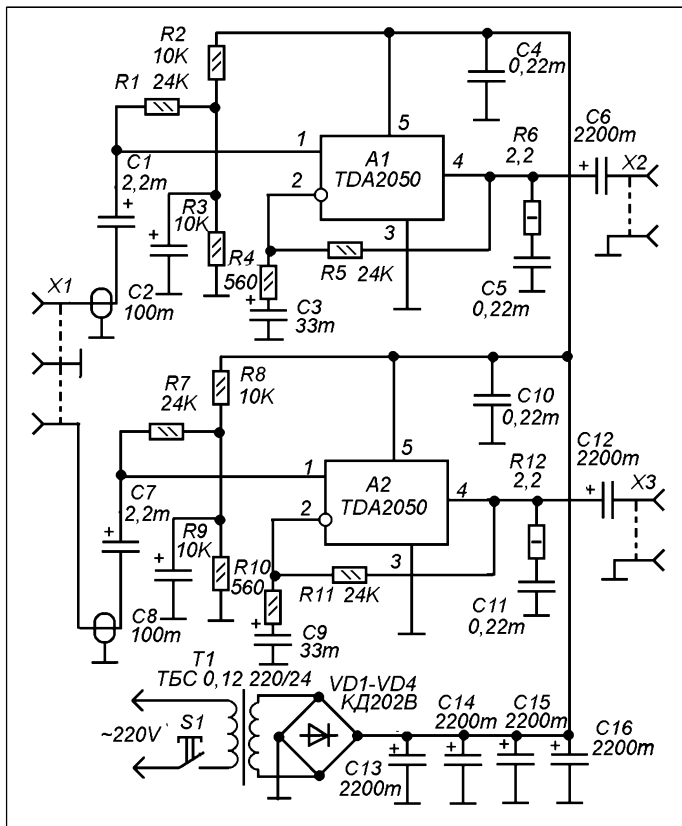
СТЕРЕО-УНЧ НА МИКРОСХЕМАХ TDA2050

Усилитель выполнен на двух микросхемах TDA2050. Больше активных элементов в его схеме нет. Высокий коэффициент усиления TDA2050, позволяющий получить выходную мощность до 25W при уровне входного сигнала 100mV, позволяет отказаться от применения предварительных усилителей и активных регуляторов тембра. А возможность легко регулировать коэффициент усиления подбором сопротивления резистора в цепи ООС позволяет приспособить данный УНЧ для работы практически с любым источником аудиосигнала. Можно сделать УНЧ не требующий предварительного усилителя, все усиление которого ложится на усилители мощности на микросхемах TDA2050.

Принципиальная схема показана на рисунке. Входной аудиосигнал подается на разъем X1. С него НЧ сигналы поступают, через отдельные экранированные кабели, на усилители на микросхемах A1 и A2. Усилители включены по типовым схемам для TDA2050 при питании от однополярного источника. Нагружены усилители могут быть на акустические системы мощностью не ниже 40 W и сопротивлением 4 Ом.

Каждая из микросхем TDA2050

представляет собой мощный операционный усилитель. И, как и у любого операционного усилителя, коэффициент усиления здесь зависит от параметров цепи ООС,



включенной между выходом и инверсным входом микросхемы. Например, подбором сопротивления R5 можно в очень широких пределах регулировать коэффициент усиления канала на A1. А резистором R11, соответственно, канала на A2. Но, слишком сильно увеличивать коэффициент усиления (увеличивается он при увеличении сопротивления резистора) не стоит, так как с возрастанием коэффициента усиления растут и искажения и склонность к самовозбуждению. Так что, например, без микрофонного предусилителя все же не обойтись.

Усилители на A1 и A2 выполнены из отдельных одинаковых малогабаритных печатных платах (на рисунке приводится плата для усилителя на A1). Платы не имеют элементов механического крепления и держатся за счет крепления радиаторных пластин микросхем к радиатору. Микросхемы установлены на один общий радиатор площадью поверхности около 400 см², который одновременно является элементом задней стенки корпуса усилителя.

В источнике питания работает готовый трансформатор ТБС 012 220/24 с вторичным напряжением 24V. Такой трансформатор (или аналогичный) можно приобрести в магазинах и на базах, торгующих электрощитовым оборудованием и электроарматурой для ремонта и оборудования помещений. Обычно там есть очень широкий выбор аналогичных трансформаторов на разные напряжения и мощности.

Корпус выполнен из древесно-стружечных плит (боковые панели) и металлических пластин (верхняя и нижняя панели). Передняя панель, — оргстекло, задняя, — радиатор. В качестве заготовок для верхней и нижней панели используются алюминиевые подносы для транспортировки продуктов питания.

Микросхемы TDA 2050 можно заменить отечественными аналогами, — К174УН30.

Все электролитические конденсаторы должны быть рассчитаны на напряжение не ниже 40V (автор использовал конденсаторы на 63V).

Диоды выпрямителя должны допускать прямой ток не менее 10A.

Крупные конденсаторы C17-C20, C31, C32 располагаются непосредственно в корпусе усилителя. Они обернуты ватманом и привинчены к дну корпуса посредством металлических хомутов.

Налаживание заключается в корректировке коэффициентов усиления усилителей на A1 и A2, так, чтобы получить равенство каналов и необходимую чувствительность. Для этого подбирают сопротивления резисторов R5 и R11 (уменьшение сопротивления ведет к уменьшению чувствительности).

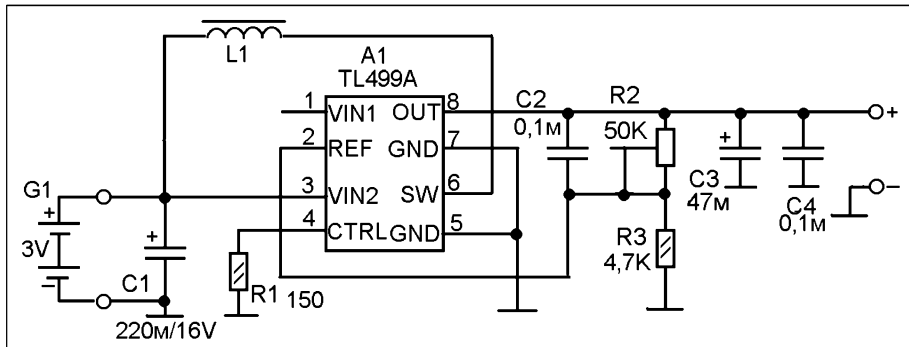
Сильно увлекаться увеличением чувствительности не рекомендую, — сначала увеличится КНИ, а далее, усилитель может самовозбудиться.

Конденсаторы C6 и C12 расположены возле плат усилителя и припаяны короткими проводниками к дорожкам этих плат. C13, C14, C15 и C16 расположены возле выпрямителя.

Усилитель по данной схеме можно питать и от другого источника питания. Максимальное напряжение питания, по такой схеме (однополярное) 50V при этом максимальная выходная мощность будет около 50W. Минимальное напряжение питания всего 9V. При этом мощность будет не более 12W. Такие «широкие» параметры по напряжению питания позволяют работать усилителю от самых разных источников постоянного тока. Это может быть и автомобильный аккумулятор напряжением 12V, и блок питания от старого принтера «HP» напряжением 32V. Кроме того, широкие пределы напряжения питания и возможность в очень широких пределах изменять чувствительность усилителя (коэффициент усиления) дает возможность использовать его и как ремонтный модуль для замены вышедшего из строя УНЧ различной бытовой аудиотехники.

Попцов Г.

ПИТАНИЕ МУЛЬТИМЕТРА ИЛИ ДРУГИХ УСТРОЙСТВ ОТ ОДНОГО ЛИТИЕВОГО ЭЛЕМЕНТА



Очень многие приборы и устройства питаются от гальванических батарей напряжением 4,5V, 6V, 9V, 12V. Например, популярный у радиолюбителей прибор «Мультиметр» питается от батареи 6F22 («Крона») напряжением 9V. Есть так же измерительные приборы питающиеся от гальванических батарей напряжением 12V, таких как применяются для питания брелков автосигнализаций и радиопультов дистанционных переключателей. Да много и другой аппаратуры на питающее напряжение более 3V.

Для того чтобы эту аппаратуру можно было питать от литиевого дискового элемента напряжением 3V или от двух элементов по 1,5V можно сделать повышающий преобразователь напряжения на микросхеме TL499A.

С помощью этого импульсного источника питания можно получить напряжение от 1,5 до 15V при выходном токе до 50mA, для питания портативной аппаратуры от источника напряжением 3V (два элемента «AA» или один литиевый элемент).

В основе схемы DC/DC конвертор на микросхеме TL499A. У микросхемы есть два входа, в данном случае используется только один - вывод 3, для подачи входного напряжения с целью его повышения. Кстати, это напряжение не обязательно должно быть 3V, может быть

и 5V, например, от USB-порта или зарядного блока питания с USB-портом. А может быть и 1,5V, то есть, можно работать и от одного гальванического элемента, потому что минимальное входное напряжение 1,1V, а максимальное 10V. При этом выходное напряжение поддерживается стабильным.

Генератор микросхемы генерирует импульсы, поступающие на индуктивность L1, на индуктивности происходит «накачка» напряжения, которое потом выпрямляется выпрямителем, имеющимся в микросхеме (вывод 8).

Установка и стабилизация выходного напряжения происходит при помощи компаратора, наблюдающего за выходным напряжением. На компаратор (вывод 2) выходное напряжение поступает через делитель на резисторах R2 и R3. Подстроечным резистором R2 выставляется выходное напряжение. После чего заданное напряжение будет поддерживаться стабильно независимо от величины входного.

Катушка L1 – 60-70 витков провода ПЭВ 0,3-0,4 на ферритовом кольце диаметром 10 мм.

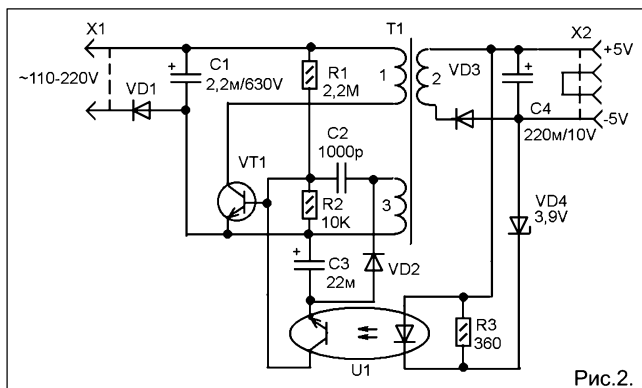
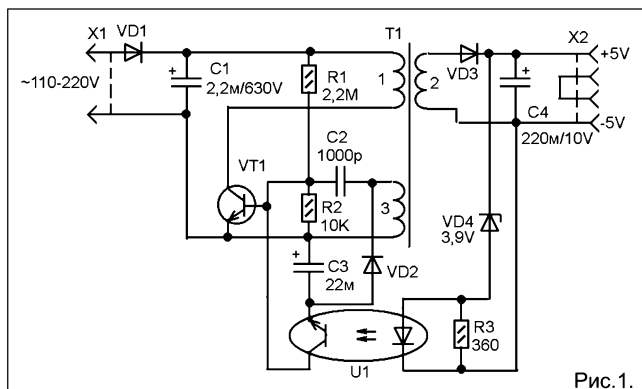
Горчук Н.В.

ПЕРЕДЕЛКА УНИВЕРСАЛЬНОГО ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА С USB РАЗЪЕМОМ НА НАПРЯЖЕНИЕ 1,5V

Несмотря на то что сейчас все компактные портативные устройства пытаются делать с аккумуляторами, заряжаемыми от источника 5V (универсальные зарядные устройства с USB-разъемом) есть еще достаточно много компактной аппаратуры, питающейся от одного гальванического элемента «AAA», то есть, напряжением 1,5V. Чтобы в стационарных условиях такой прибор мог работать от сети его можно запитать от недорого выше указанного зарядного устройства, нужно только переделать его на 1,5V.

В принципе, зарядное устройство для сотового телефона таковым не является. Это только импульсный источник постоянного тока напряжением 5V, а собственно зарядное устройство, то есть, схема следящая за зарядом аккумулятора, и обеспечивающая его заряд, находится в самом сотовом телефоне. Но, суть не в этом, а в том, что эти «зарядные устройства» сейчас продаются повсеместно и стоят уже так дешево, что вопрос с ремонтом отпадает как-то сам собой. Например, в магазине «зарядка» стоит от 200 руб., а на известном «Aliexpress» есть предложения и от 60 рублей (с учетом доставки).

Схема типовой дешевой китайской «зарядки», срисованная с платы, показана на рис. 1. Может быть и вариант с перестановкой диодов VD1, VD3 и стабилитро-



на VD4 на отрицательную цепь - рис.2.

Схема сделана на основе высоковольтного блокинг-генератора, широта импульсов генерации которого регулируется при помощи оптотары, светодиод которой получает напряжение от вторичного выпрямителя. Оптотара понижает напряжение смещения на базе ключевого транзистора VT1, которое задается резисторами R1 и R2.

Нагрузкой транзистора VT1 служит первичная обмотка трансформатора T1. Вторичной, понижающей, является обмотка 2, с которой снимается выходное

напряжение. Еще есть обмотка 3, она служит и для создания положительной обратной связи для генерации, и как для источника отрицательного напряжения, который выполнен на диоде VD2 и конденсаторе С3. Этот источник отрицательного напряжения нужен для снижения напряжения на базе транзистора VT1, когда оптопара U1 открывается.

Элементом стабилизации, определяющим выходное напряжение, является стабилитрон VD4. Его напряжение стабилизации таково, что в сумме с прямым напряжением ИК-светодиода оптопары U1 дает именно те самые необходимые 5V, которые и требуются (на самом деле 5,3V). Как только напряжение на С4 превышает это значение, стабилитрон VD4 открывается и через него проходит ток на светодиод оптопары.

Таким образом, величина выходного напряжения является суммой напряжения стабилизации стабилитрона и номинального прямого напряжения светодиода оптопары U1.

А теперь «фокус», - просто берем и замыкаем стабилитрон перемычкой. Напряжение на выходе падает до 1,2-1,3V. В принципе, для питания аппаратуры, рассчитанной на питание от одного «пальчика» на 1,5V этого достаточно, потому что такая аппаратура может питаться и от «пальчикового» аккумулятора, номинальное напряжение которого всего 1,25V. Тем не менее, если напряжения в 1,2V вам покажется маловато, его можно повысить, включив параллельно стабилитрону (вместо перемычки) какой-нибудь германиевый диод, например, ГД507, но в прямом направлении (то есть, в полярности, обратной полярности стабилитрона). На германиевом диоде падает примерно 0,4-0,5V. Это напряжение сложится с напряжением на светодиоде оптопары, и на выходе как раз будут 1,6-1,7V.

Вместо ГД507 можно так же применить маломощный диод Шоттки, например, 1N5817 или 10030B.

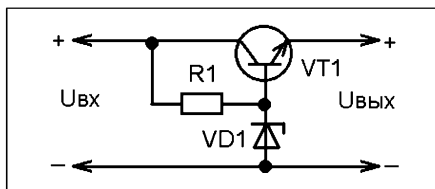
Каравкин В.

ЗАМЕНА ИНТЕГРАЛЬНОГО СТАБИЛИЗАТОРА ТРАНЗИСТОРОМ

Интегральные стабилизаторы типа «78xx» и «78Lxx» очень удобны и широко применяются как в аппаратуре промышленного изготовления, так и в любительских конструкциях. Но не всегда можно найти необходимый по напряжению интегральный стабилизатор. А вот ассортимент стабилитронов куда шире.

Во многих случаях интегральный стабилизатор можно заменить схемой параметрического стабилизатора на одном транзисторе, показанной на рисунке справа. Главное достоинство данной схемы - простота, в принципе, схема не на много сложнее схемы на ИМС. Недостаток в низком коэффициенте стабилизации. Впрочем, его можно увеличить, если использовать транзистор Дарлингтона, например, КТ972.

Выходное напряжение зависит от стаби-



литрона, но, для случая с транзистором КТ815, на 0,4V ниже напряжения стабилизации стабилитрона. В случае с транзистором КТ972 - на 0,7V ниже напряжения стабилизации стабилитрона.

Резистор R1 рассчитывают по формуле: $R1 = (U_{вх\max} - U_{ст}) / (0,8 \times I_{ст\max})$. Где, $U_{вх\max}$ - наибольшее входное напряжение, $U_{ст}$ - напряжение стабилизации стабилитрона, $I_{ст\max}$ - допустимый максимальный ток стабилитрона.

Каравкин В.

ИЗМЕРЕНИЕ БОЛЬШИХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ МУЛЬТИМЕТРА

В некоторых случаях требуется измерять очень большие напряжения (десятки киловольт). Для таких целей существуют специальные приборы — «киловольтметры».

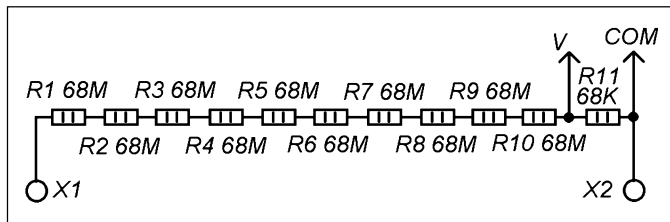
Покупать специально килвольтметр имеет смысл только когда вам нужно довольно часто измерять «киловольты». В повседневной же радиолюбительской практике такие измерения проводить приходится крайне редко. И в этом случае можно обойтись и простым мультиметром.

Но верхний предел измерения напряжения у стандартного мультиметра, обычно не бывает более 2000V. Для того, чтобы мультиметром можно было измерять значительно более высокое напряжение, его необходимо дополнить приставкой в виде высокоомного и высоковольтного делителя напряжения. На рисунке ниже показана схема такого делителя. Он состоит из десяти резисторов сопротивлением по 68 МОм каждый, включенных последовательно, и одного резистора на 68 кОм.

Высокоомные резисторы образуют одно плечо делителя суммарным сопротивлением 680 МОм. А второе плечо образует резистор 68 кОм. Получается делитель напряжения на 10000.

Выход делителя подключаем к гнездам «COM» и «VΩmA», а вход (X1 и X2) к измеряемой цепи.

Мультиметр устанавливают в положение «2000mV», в котором он будет показывать напряжения до 20KV, а в положении «20V», теоретически, до 200 KV. Хотя, следует заметить, что таким способом нельзя измерять напряжение более 50 KV, так как приставку-делитель напряжения может пробить. Либо нужно делать другую приставку, совсем по другому отнестись к изолированию, и с большим



сопротивлением. Что же касается этой приставки, то все резисторы должны быть крупными мощностью не менее 2W, а монтаж нужно выполнить, расположив все резисторы равномерно в линейку, так, чтобы расстояние между клеммами X1 и X2 было не менее 200мм.

Изоляция должна выдерживать большое напряжение. Схему можно собрать объемным способом и поместить внутрь стеклянной трубки, концы которой закрыть резиновыми пробками (через них выпустить провода). Можно сделать монтаж на листе органического стекла, на котором установить клеммы. В любом случае, монтаж должен исключать возникновение токов утечки, а диэлектрические свойства основы должны соответствовать величине измеряемого напряжения.

ВНИМАНИЕ ! при работе с прибором нужно соблюдать все меры предосторожности при работе с высоковольтными установками.

Приставка НЕПРИГОДНА для измерения напряжений в высоковольтных линиях электропередачи и промышленных электроустановках !!!

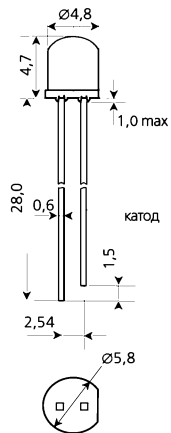
Можно измерять напряжения только на выходах умножителей, импульсных источников, схем развертки телевизоров, и в других подобных схемах.

Андреев С

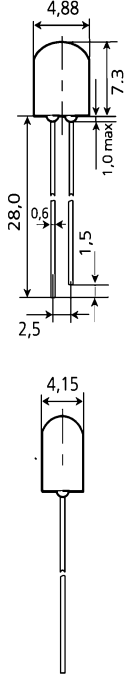
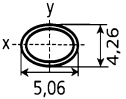
КВАДРАТНЫЕ СВЕТОДИОДЫ ВЫСОКОЙ ЯРКОСТИ РАЗМЕРОМ 8x8 мм ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «ПРОТОН»

Наименование	Макс. прямое напряжение (U _f), В		Цвет линзы	Цвет свечения (λ), нм	Сила света (при токе 20 мА), мКд	Полный угол обзора 2Θ _{1/2}
	тип.	макс.				
КИПМ15Н30-К4-П7	2,0	2,2	Прозрачный	Красный/625 AS AlInGaP	1000 - 1500	30°
КИПМ15Р30-К4-П7					2000 - 2500	
КИПМ45Н30-К4-П3				Красный/625 TS AlInGaP	1000 - 1500	
КИПМ45Р30-К4-П3					2000 - 2500	
КИПМ45Т30-К4-П3					3000 - 4000	
КИПМ15Н30-Ж-П7				Желтый/590 AS AlInGaP	1000 - 1500	
КИПМ15Р30-Ж-П7					2000 - 2500	
КИПМ45Н30-Ж-П3				Жёлтый/590 TS AlInGaP	1000 - 1500	
КИПМ45Р30-Ж-П3					2000 - 2500	
КИПМ45Т30-Ж-П3					3000 - 4000	
КИПМ15Н30-Л5-П7	3,5	4,0	Диффузионный окрашенный в цвет свечения	Зеленый/505 InGaN	1000 - 1500	70°
КИПМ15Р30-Л5-П7					2000 - 2500	
КИПМ15Т30-Л5-П7					3000 - 4000	
КИПМ15Л30-С-П7				Синий/470 InGaN	500 - 700	
КИПМ15Н30-С-П7					1000 - 1500	
КИПМ15П30-С-П7					1500 - 2000	
КИПМ15И60-К4-7	2,0	2,2	Диффузионный окрашенный в цвет свечения	Красный/625 AS AlInGaP	200 - 300	70°
КИПМ15К60-К4-7					300 - 500	
КИПМ15Л60-К4-7					500 - 700	
КИПМ45И60-К4-3				Красный/625 TS AlInGaP	200 - 300	
КИПМ45К60-К4-3					300 - 500	
КИПМ45Л60-К4-3					500 - 700	
КИПМ15И60-Ж-7				Желтый/590 AS AlInGaP	200 - 300	
КИПМ15К60-Ж-7					300 - 500	
КИПМ15Л60-Ж-7					500 - 700	
КИПМ45И60-Ж-3				Жёлтый/590 TS AlInGaP	200 - 300	
КИПМ45К60-Ж-3					300 - 500	
КИПМ45Л60-Ж-3					500 - 700	
КИПМ15И60-Л5-7	3,5	4,0	Диффузионный окрашенный в цвет свечения	Зеленый/505 InGaN	200 - 300	70°
КИПМ15К60-Л5-7					300 - 500	
КИПМ15Л60-Л5-7					500 - 700	
КИПМ15Ж60-С-7				Синий/470 InGaN	100 - 200	
КИПМ15И60-С-7					200 - 300	
КИПМ15К60-С-7					300 - 500	

НИЗКОПРОФИЛЬНЫЕ СВЕТОДИОДЫ ДИАМЕТРОМ 5 мм ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «ПРОТОН»

Наименование	Макс. прямое напряжение (U _f), В		Цвет линзы	Цвет свечения (λ), нм	Сила света (при токе 20 мА), мКд	Полный угол обзора 2Θ1/2	Чертеж
	тип.	макс.					
КИПД88Е60-К4-П	1,95	2,5	Прозрачный	Красный/ 625	50 - 100	60°	
КИПД88Ж60-К4-П					100 - 200		
КИПД88И60-К4-П					200 - 300		
КИПД88К60-К4-П					300 - 500		
КИПД88Е60-КР-П				Красно-оранжевый/ 615	50 - 100	60°	
КИПД88Ж60-КР-П					100 - 200		
КИПД88И60-КР-П					200 - 300		
КИПД88К60-КР-П					300 - 500		
КИПД88Е60-Р-П				Оранжевый/ 605	50 - 100	60°	
КИПД88Ж60-Р-П					100 - 200		
КИПД88И60-Р-П					200 - 300		
КИПД88К60-Р-П					300 - 500		
КИПД88Е60-Ж-П				Желтый/ 590	50 - 100	60°	
КИПД88Ж60-Ж-П					100 - 200		
КИПД88И60-Ж-П					200 - 300		
КИПД88К60-Ж-П					300 - 500		
КИПД88Е60-ЖЛ-П				Зеленый/ 570	50-100	60°	
КИПД88Ж60-ЖЛ-П					100-200		
КИПД88И60-ЖЛ-П					200-300		
КИПД88Е60-Л4-П	3,5	4,0	Прозрачный	Зеленый/ 525	50 - 100	60°	
КИПД88Ж60-Л4-П					100 - 200		
КИПД88И60-Л4-П					200 - 300		
КИПД88К60-Л4-П					300 - 500		
КИПД88Е60-Л5-П				Зеленый/ 505	50 - 100	60°	
КИПД88Ж60-Л5-П					100 - 200		
КИПД88И60-Л5-П					200 - 300		
КИПД88К60-Л5-П					300 - 500		
КИПД88Д60-С-П				Синий	30 - 50	60°	
КИПД88Е60-С-П					50 - 100		
КИПД88Ж60-С-П					100 - 200		
КИПД88Е60-Б-П				Белый X=0,3–0,36 Y=0,3–0,36	50 - 100	60°	
КИПД88Ж60-Б-П					100 - 200		
КИПД88И60-Б-П					200 - 300		

ОВАЛЬНЫЕ СВЕТОДИОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «ПРОТОН»

Наименование	Макс. прямое напряжение (U _f), В		Цвет линзы	Цвет свечения (λ), нм	Сила света (при токе 20 мА), мКд	Полный угол обзора 2Θ1/2		Чертеж	
	тип.	макс.				ось Х	ось Y		
КИПД89И60/30-К4-1	1,95	2,5	Диффузионный окрашенный	Красный/ 625	200 – 300	60°	30°		
КИПД89К60/30-К4-1					300 – 500				
КИПД89Л60/30-К4-1					500 – 700				
КИПД89М60/30-К4-1					700 - 1000				
КИПД89И60/30-КР-1				Красно-оранже- вый/ 615	200 – 300	60°	30°		
КИПД89К60/30-КР-1					300 – 500				
КИПД89Л60/30-КР-1					500 – 700				
КИПД89М60/30-КР-1					700 - 1000				
КИПД89И60/30-Ж-1				Желтый/ 590	200 – 300	60°	30°		
КИПД89К60/30-Ж-1					300 – 500				
КИПД89Л60/30-Ж-1					500 – 700				
КИПД89М60/30-Ж-1					700 - 1000				
КИПД89И60/30-ЖЛ-1				Зеленый/ 570	200-300	60°	30°		
КИПД89К60/30-ЖЛ-1					300-500				
КИПД89И60/30-Л4-1	3,5	4,0	Зеленый/ 525	200 – 300	60°	30°			
КИПД89К60/30-Л4-1				300 – 500					
КИПД89Л60/30-Л4-1				500 – 700					
КИПД89М60/30-Л4-1				700 - 1000					
КИПД89И60/30-Л5-1			Зеленый/ 505	200 – 300	60°	30°			
КИПД89К60/30-Л5-1				300 – 500					
КИПД89Л60/30-Л5-1				500 – 700					
КИПД89М60/30-Л5-1				700 – 1000					
КИПД89Е60/30-С-Д1			Диффузионный	Синий/ 470	50 – 100	60°	30°		
КИПД89Ж60/30-С-Д1					100 – 200				
КИПД89И60/30-С-Д1					200 – 300				

Наименование	Макс. прямое напряжение (U _ф), В		Цвет линзы	Цвет свечения (λ), нм	Сила света (при токе 20 мА), мКд	Полный угол обзора 2Θ1/2		Чертеж
	тип.	макс.				ось Х	ось Y	
КИПД90И30/60-К4	1,95	2,5	Диффузионный окрашенный	Красный/ 625	200 – 300	30°	60°	
КИПД90К30/60-К4					300 – 500			
КИПД90Л30/60-К4					500 – 700			
КИПД90М30/60-К4					700 – 1000			
КИПД90И30/60-КР				Красно-оранжевый/ 615	200 – 300	30°	60°	
КИПД90К30/60-КР					300 – 500			
КИПД90Л30/60-КР					500 – 700			
КИПД90М30/60-КР					700 – 1000			
КИПД90И30/60-Ж				Желтый/ 590	200 – 300	30°	60°	
КИПД90К30/60-Ж					300 – 500			
КИПД90Л30/60-Ж					500 – 700			
КИПД90М30/60-Ж					700 – 1000			
КИПД90И30/60-ЖЛ				Зеленый/ 570	200-300	30°	60°	
КИПД90К30/60-ЖЛ					300-500			
КИПД90И30/60-Л4	3,5	4,0		Зеленый/ 525	200 – 300	30°	60°	
КИПД90К30/60-Л4					300 – 500			
КИПД90Л30/60-Л4					500 – 700			
КИПД90М30/60-Л4					700 – 1000			
КИПД90И30/60-Л5				Зеленый/ 505	200 – 300	30°	60°	
КИПД90К30/60-Л5					300 – 500			
КИПД90Л30/60-Л5					500 – 700			
КИПД90М30/60-Л5					700 – 1000			
КИПД90Е30/60-С				Синий/ 470	50 – 100	30°	60°	
КИПД90Ж30/60-С					100 – 200			
КИПД90И30/60-С					200 - 300			

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ ТЕРМОМЕТР НА ARDUINO UNO С ТЕРМОСТАТОМ

В журнале «Радиоконструктор» №6 за этот год есть статья автора «Четырехканальный термометр на ARDUINO UNO». Здесь описывается модернизированный вариант этого устройства, который кроме пассивного измерения и индикации температуры еще может управлять четырьмя нагревателями, с целью поддержания заданной температуры в четырех разных местах, в которых в первом варианте

было возможно только измерение температуры.

Работа четырехканального термометра и его программы очень подробно описана в предыдущей статье (Л.1), поэтому здесь речь будет только об изменениях для реализации работы четырехканального термостата.

Принципиальная схема показана на рис.1 В отличие от первой схемы (Л.1)

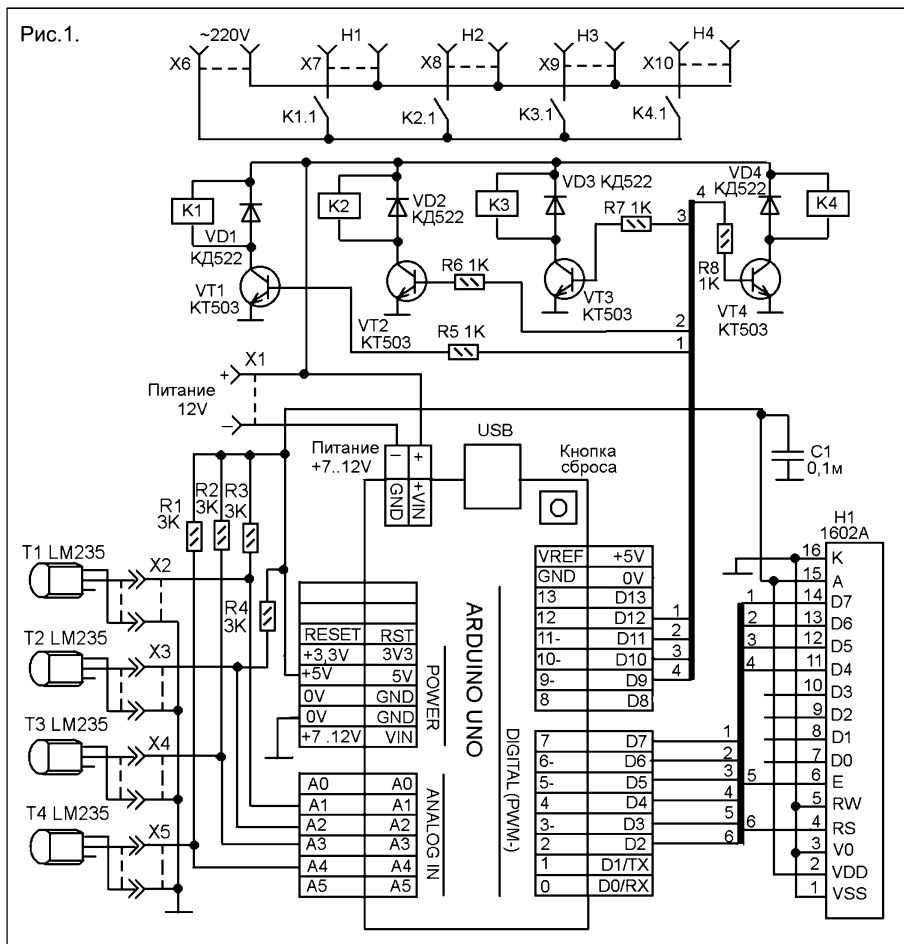


Таблица 1.

```

/*
    четырехканальный термометр с термостатом
*/

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7); //порты для дисплея
int analogInput=1; //первый аналоговый вход
int analogInput1=2; //второй аналоговый вход
int analogInput2=3; //третий аналоговый вход
int analogInput3=4; //четвертый аналоговый вход
float vout; //значение с 1-входа
float vout1; //значение с 2-входа
float vout2; //значение с 3-входа
float vout3; //значение с 4-входа
float temp; //температура 1-датчика
float temp1; //температура 2-датчика
float temp2; //температура 3-датчика
float temp3; //температура 4-датчика
void setup()
{
    lcd.begin(16,2); //дисплей 16 символов 2 строки
    pinMode(12, OUTPUT); //управляющий выход порт 12
    pinMode(11, OUTPUT); //управляющий выход порт 11
    pinMode(10, OUTPUT); //управляющий выход порт 10
    pinMode(9, OUTPUT); //управляющий выход порт 9
}
void loop() {
    vout=analogRead(analogInput); //чтение значения с 1-входа
    vout1=analogRead(analogInput1); //чтение значения с 2-входа
    vout2=analogRead(analogInput2); //чтение значения с 3-входа
    vout3=analogRead(analogInput3); //чтение значения с 4-входа
    temp=vout*5.0/10.24-273.0; //вычисление температуры 1-датчика
    temp1=vout1*5.0/10.24-273.0; //вычисление температуры 2-датчика
    temp2=vout2*5.0/10.24-273.0; //вычисление температуры 3-датчика
    temp3=vout3*5.0/10.24-273.0; //вычисление температуры 4-датчика
    if(temp < -15)digitalWrite(12, HIGH); //температура включения K1
    if(temp > -15)digitalWrite(12, LOW); //температура выключения K1
    if(temp1 < 1)digitalWrite(11, HIGH); //температура включения K2
    if(temp1 > 1)digitalWrite(11, LOW); //температура выключения K2
    if(temp2 < 20)digitalWrite(10, HIGH); //температура включения K3
    if(temp2 > 20)digitalWrite(10, LOW); //температура выключения K3
    if(temp3 < 10)digitalWrite(9, HIGH); //температура включения K4
    if(temp3 > 10)digitalWrite(9, LOW); //температура выключения K4
    lcd.clear(); //очистка памяти дисплея
    lcd.setCursor(0,0); //установка курсора на 1-ю строку
    lcd.print("t1="); //печать названия датчика t1=
    lcd.print(temp,0); //печать целого числа значения температуры
    lcd.print(" t2="); //печать названия датчика t2=
    lcd.print(temp1,0); //печать целого числа значения температуры
    lcd.setCursor(0,1); //установка курсора на 2-ю строку
    lcd.print("t3="); //печать названия датчика t3=
    lcd.print(temp2,0); //печать целого числа значения температуры
    lcd.print(" t4="); //печать названия датчика t4=
    lcd.print(temp3,0); //печать целого числа значения температуры
    delay(3000); //время индикации 3 секунды
}

```

здесь присутствуют четыре транзисторных ключа, нагруженных на обмотки реле K1-K4, управляющие четырьмя различными нагревательными устройствами (H1-H4). Управляющие команды на эти ключи поступают от четырех цифровых портов D9-D12 платы ARDUINO UNO.

Программа приведена в таблице 1. Первое отличие в том, что заданы порты для управления нагревателями. Это порты D9-D12, заданы они здесь:

```
pinMode(12, OUTPUT);  
pinMode(11, OUTPUT);  
pinMode(10, OUTPUT);  
pinMode(9, OUTPUT);
```

Можно выбрать другие свободные цифровые порты, после подключения индикатора остались еще D8 и D13. Но автор выбрал именно эти: D9, D10, D11, D12.

Второе отличие в том, что для управления нагревателями используется компараторная функция `if`. В строках:

```
if(temp < -15)digitalWrite(12, HIGH);  
if(temp > -15)digitalWrite(12, LOW);  
if(temp1 < 1)digitalWrite(11, HIGH);  
if(temp1 > 1)digitalWrite(11, LOW);  
if(temp2 < 20)digitalWrite(10, HIGH);  
if(temp2 > 20)digitalWrite(10, LOW);  
if(temp3 < 10)digitalWrite(9, HIGH);  
if(temp3 > 10)digitalWrite(9, LOW);
```

В этих строках указывается при какой температуре, какой логический уровень должен быть на соответствующем порту.

Например, при температуре первого датчика (T1) ниже -15°C на порту D12 будет логическая единица. При температуре второго датчика (T2) ниже 1°C на порту D11 будет логическая единица. При температуре третьего датчика (T3) ниже 20°C на порту D10 будет логическая единица. При температуре четвертого датчика (T4) ниже 10°C на порту D9 будет логическая единица.

Конечно, температуры можно задать и совсем другие, - любые, которые нужны для конкретного применения данного прибора. Более того, уже в готовом устройстве, при необходимости их легко изменить. Для этого нужно подключить

персональный компьютер к USB-порту платы ARDUINO UNO и загрузить программу с другими данными по температурным порогам. В принципе, для этого можно предусмотреть на корпусе готового прибора разъем USB.

Обычно, в «типовом» терморегуляторе есть петля гистерезиса, то есть, цепь, которая создает разницу между температурой включения нагревателя и температурой его выключения. Это нужно для того чтобы нагреватель включался / выключался не очень часто. Особенно это важно, если нагревателем управляет электромагнитное реле. Потому что контакты реле не рассчитаны на такой режим работы, и могут быстро выйти из строя от подгорания из-за искрения. Но гистерезис вносит погрешность в работу термостата.

Здесь было решено не создавать гистерезис, а для того чтобы контакты реле переключались не слишком часто просто замедлить работу прибора. Для этого в строке:

```
delay(3000);
```

время индикации увеличено до трех секунд. В результате, измерения повторяются с периодом в три секунды, и в любом случае, реле не может переключаться чаще, чем один раз в три секунды.

Электромагнитные реле K1-K4 можно применить любые с обмотками на 12V и контактами, достаточно мощными для управления конкретными нагревателями.

Выходные каскады можно сделать и по другим схемам, например, на оптосимисторах. В этом случае, к соответствующим портам платы ARDUINO UNO подключаются, через токоограничительные резисторы, светодиоды оптосимисторов или, так называемых, «твердотельных реле».

Каравкин В.

Литература:

1. Каравкин В. «Четырехканальный термометр на ARDUINO UNO».

ж. Радиоконструктор, №6, 2017г. с.15-17.

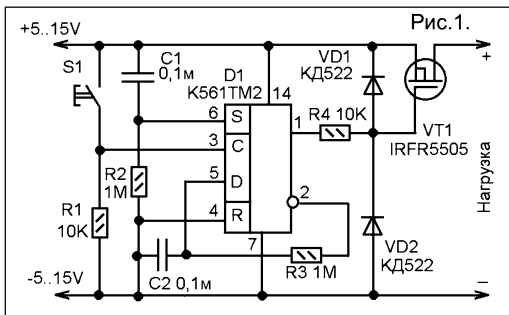
ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

В настоящее время в радиоэлектронной аппаратуре, в основном, электронные выключатели, либо и электронный и механический. Электронный выключатель управляется обычно одной кнопкой, - одно нажатие, и аппарат включен, при следующем нажатии - выключен. Реже бывают с двумя кнопками, - одна для включения, вторая для выключения. Электронный выключатель в радиоэлектронной аппаратуре в подавляющем большинстве случаев входит в состав контроллера управления, управляющего и другими функциями аппарата. Но, если нужно оборудовать электронным выключателем какое-то устройство, самодельное или у которого не предусмотрен электронный выключатель, это можно по одной из приводимых здесь схем, на основе микросхемы КМОП-логики и мощного полевого ключевого транзистора.

Первая схема простого выключателя, управляемого одной кнопкой приведена на рисунке 1. Мощный полевой транзистор VT1 выполняет функции электронного ключа, а управляет им D-триггер микросхемы K561TM2. Данная схема, как и все последующие, потребляет минимальный ток, измеряемый единицами микроампер, и поэтому, практически не оказывает влияния на расход источника питания.

Для того чтобы в момент подключения источника питания нагрузка не включилась сама здесь имеется цепь C1-R2, которая при подаче питания триггер устанавливает в единичное состояние. То есть, на его прямом выходе - единица. При этом, напряжение между истоком и затвором транзистора VT1 будет слишком мало для его открывания, и транзистор остается закрытым, - питание на нагрузку не поступает.

При этом, на инверсном выходе триггера будет напряжение логического нуля. Оно через резистор R3, с небольшой задержкой, поступает на вход «D» триггера. Теперь, при нажатии кнопки S1 на вход «C» триггера поступает от кнопки импульс



и триггер устанавливается в то состояние, которое имеет место на его входе «D», то есть, в данный момент, в логический ноль. Логический ноль на затворе VT1 приводит к тому, что напряжение между истоком и затвором VT1 возрастает до величины, достаточной для открывания полевого транзистора VT1. На нагрузку поступает питание.

Теперь на инверсном выходе триггера - единица. Эта единица, с небольшой задержкой, через резистор R3 поступает на вход «D» триггера. Теперь, при следующем нажатии кнопки S1 на вход «C» триггера поступает от кнопки импульс и триггер устанавливается в то состояние, которое имеет место на его входе «D», то есть, в данный момент, в единицу. Единица на затворе VT1 приводит к тому, что напряжение между истоком и затвором VT1 падает до величины, недостаточной для открытия полевого транзистора VT1. Нагрузка выключается.

Но не всегда требуется именно выключатель, бывает что нужен переключатель. На рисунке 2 показана схема электронного переключателя двух нагрузок. Главное отличие от схемы на рис.1 в том, что здесь два мощных полевых транзистора.

Для того чтобы в момент подключения источника питания схема устанавливалась в одно известное положение, то есть, в данном случае, нагрузка 1 выключена, нагрузка 2 включена, здесь имеется цепь C1-R2, которая при подаче питания триггер устанавливает в единичное состоя-

ние. То есть, на его прямом выходе - единица, на инверсном - ноль. При этом, напряжение между истоком и затвором транзистора VT1 будет слишком мало для его открывания, и транзистор остается закрытым, - питание на нагрузку 1 не поступает. А напряжение между истоком и затвором транзистора VT2 будет достаточным для его открывания, и транзистор откроется, поступит питание на нагрузку 2.

При этом, ноль с инверсного выхода триггера через резистор R3, с небольшой задержкой, поступает на вход «D» триггера. Теперь, при нажатии кнопки S1 на вход «C» триггера поступает от кнопки импульс и триггер устанавливается в то состояние, которое имеет место на его входе «D», то есть, в данный момент, в логический ноль. Логический ноль на затворе VT1 приводит к тому, что напряжение между истоком и затвором VT1 возрастает до величины, достаточной для открывания полевого транзистора VT1. На нагрузку 1 поступает питание. Но транзистор VT2 при этом закрывается, и нагрузка 2 выключается.

Таким образом, при каждом нажатии кнопки S1 происходит переключение нагрузок.

Несколько слов, о назначении цепи C2-R3 в схемах на рис.1 и рис.2. Дело в том, что кнопка - это механические контакты, которые соединяются механически, и здесь практически не возможно обойтись без дребезга контактов. И чем больше износ кнопки, тем сильнее проявляется дребезг её контактов. Поэтому, как при нажатии кнопки, так и при её отпускании, может формировать не один импульс, а целая серия коротких импульсов. И это может привести к многократному переключению триггера, и в результате, установке его в произвольное состояние. Чтобы такого не

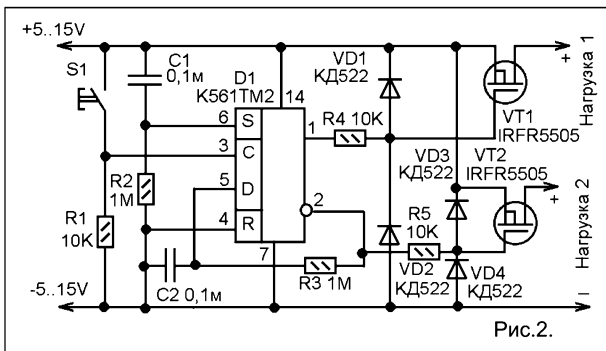


Рис.2.

происходило здесь есть цепь C2-R3. Она несколько задерживает приход логического уровня с инверсного выхода триггера на его вход «D». Поэтому, пока длится дребезг контактов, напряжение на входе «D» не меняется, и импульсы дребезга на состояние триггера не влияют.

Как уже отмечено выше, электронные выключатели бывают как с одной кнопкой, так и с двумя, - одна для включения, другая для выключения. На рисунке 3 показана схема именно выключателя.

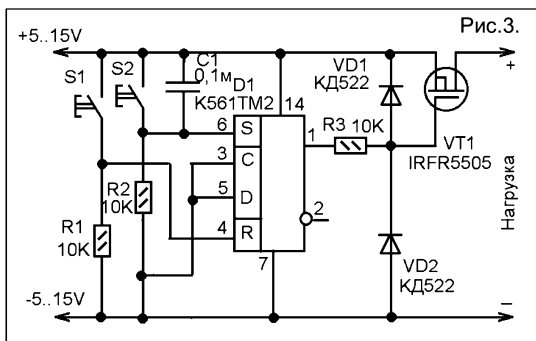
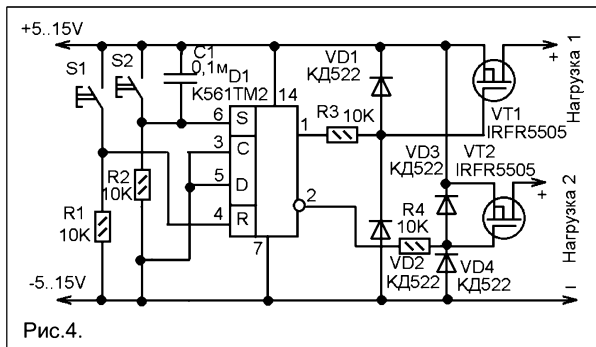


Рис.3.

Здесь точно так же, мощный полевой транзистор VT1 выполняет функции электронного ключа, а управляет им триггер микросхемы K561TM2. Только работает он не как D-триггер, а как RS-триггер. Для этого его входы «C» и «D» соединены с общим минусом питания (то есть, на них всегда логические нули).

Для того чтобы в момент подключения



источника питания нагрузка не включилась сама здесь имеется цепь C1-R2, которая при подаче питания триггер устанавливает в единичное состояние. То есть, на его прямом выходе - единица. При этом, напряжение между истоком и затвором транзистора VT1 будет слишком мало для его открывания, и транзистор остается закрытым, - питание на нагрузку не поступает.

Для включения нагрузки служит кнопка S1. При её нажатии триггер переключается в положение «R», то есть, на его прямой выходе устанавливается логический ноль. Логический ноль на затворе VT1 приводит к тому, что напряжение между истоком и затвором VT1 возрастает до величины, достаточной для открывания полевого транзистора VT1. На нагрузку поступает питание.

Для того, чтобы выключить нагрузку нужно нажать кнопку S2. При её нажатии триггер переключается в положение «S», то есть, на его прямом выходе устанавливается логическая единица. Единица на затворе VT1 приводит к тому, что напряжение между истоком и затвором VT1 падает до величины, недостаточной для открытия полевого транзистора VT1. Нагрузка выключается.

Электронный переключатель с двумя кнопками работает логичнее однокнопочного, во всяком случае понятно, что одна кнопка включает одну нагрузку, а другая - другую нагрузку. На рисунке 4 показана схема двухкнопочного электронного переключателя двух нагрузок.

Для того чтобы в момент подключения источника питания схема устанавливалась в одно известное положение, то есть, в данном случае, нагрузка 1 выключена, нагрузка 2 включена, здесь имеется цепь C1-R2, которая при подаче питания триггер устанавливает в единичное состояние. То есть, на его прямом выходе - единица, на инверсном - ноль. При этом, напряже-

ние между истоком и затвором транзистора VT1 будет слишком мало для его открывания, и транзистор останется закрытым, - питание на нагрузку 1 не поступает. А напряжение между истоком и затвором транзистора VT2 будет достаточным для его открывания, и транзистор откроется, поступит питание на нагрузку 2.

Для включения нагрузки 1 служит кнопка S1. При её нажатии триггер переключается в положение «R», то есть, на его прямом выходе устанавливается логический ноль. Логический ноль на затворе VT1 приводит к тому, что напряжение между истоком и затвором VT1 возрастает до величины, достаточной для открывания полевого транзистора VT1. На нагрузку поступает питание.

При этом, на инверсном выходе триггера присутствует логическая единица. Напряжение между истоком и затвором транзистора VT2 будет слишком мало для его открывания, и транзистор остается закрытым, - питание на нагрузку 2 не поступает.

Для включения нагрузки 2 служит кнопка S2. При её нажатии триггер переключается в положение «S», то есть, на его инверсном выходе устанавливается логический ноль. Логический ноль на затворе VT2 приводит к тому, что напряжение между истоком и затвором VT2 возрастает до величины, достаточной для открытия полевого транзистора VT2. На нагрузку 2 поступает питание.

При этом, на прямом выходе триггера присутствует логическая единица. Напря-

жение между истоком и затвором транзистора VT1 будет слишком мало для его открывания, и транзистор остается закрытым, - питание на нагрузку 1 не поступает.

Но понадобятся могут не только выключатели и переключатели, но реле времени. На рисунке 5 показана схема электронного реле времени, которое включает нагрузку при нажатии кнопки S1, а выключает её примерно через 30 секунд.

Реле времени запускается кнопкой S1. При её нажатии триггер переключается в положение «R», то есть, на его прямом выходе устанавливается логический ноль. Логический ноль на затворе VT1 приводит к тому, что напряжение между истоком и затвором VT1 возрастает до величины, достаточной для открывания полевого транзистора VT1. На нагрузку поступает питание. В то же время, логическая единица с инверсного выхода начинает через резистор R2 медленно заряжать конденсатор C1.

Время включенного состояния нагрузки истекает тогда, когда конденсатор C1 зарядится до напряжения, которое будет понято микросхемой как логическая единица. Тогда триггер установится в состояние «S». То есть, на его прямом выходе - единица. При этом, напряжение между истоком и затвором транзистора VT1 будет слишком мало для его открывания, и транзистор закроется, - питание на нагрузку выключится.

Время включенного состояния нагрузки зависит от цепи C1-R2. Изменением составляющих этой цепи можно изменять это время в широких пределах, но очень большого времени выдержки достигнуть сложно.

На рисунке 6 показана схема реле

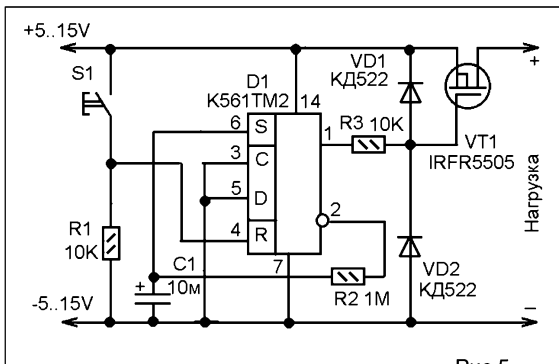


Рис.5

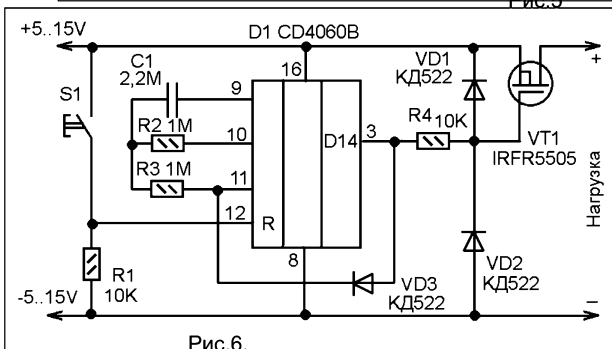


Рис.6.

времени на цифровой микросхеме, время включенного состояния нагрузки в котором составляет около 8 часов.

Реле времени запускается кнопкой S1. При её нажатии счетчик микросхемы D1 переключается в нулевое состояние, то есть, на всех его выходах устанавливается логический ноль, в том числе и на самом старшем выходе D14. Откуда он поступает на затвор VT1. Логический ноль на затворе VT1 приводит к тому, что напряжение между истоком и затвором VT1 возрастает до величины, достаточной для открывания полевого транзистора VT1. На нагрузку поступает питание.

Далее, счетчик начинает отсчитывать время, считая импульсы, которые вырабатывает его встроенный мультивибратор. Спустя заданное время на выходе 3 устанавливается логическая единица. При этом, напряжение между истоком и затвором транзистора VT1 будет слишком мало для его открывания, и транзистор

закроется, - питание на нагрузку выключится.

В то же время, логическая единица через диод VD3 поступает на вывод 11 D1 и блокирует внутренний мультивибратор микросхемы. Генерация импульсов прекращается.

Во всех схемах для подачи питания на нагрузку используются транзисторы IRFR5505. Это ключевой полевой транзистор с допустимым током коллектора 18А и сопротивлением в открытом состоянии 0,1 Ом. Открывается транзистор при напряжении на затворе не ниже 4,25V. Поэтому и минимальное напряжение питания в схемах указано 5V, так сказать, чтобы точно хватило. Но, при напряжении питания схемы до 7V и при большом токе нагрузки транзистор все же открывается не полностью. И сопротивление его канала существенно больше 0,1 Ом, поэтому, при питании ниже 7V ток нагрузки не должен превышать 5А. При питании же более высоким напряжением, ток может быть до 18А. Так же нужно учесть, что при

токе нагрузки более 4А транзистору нужен будет радиатор для отвода тепла.

Одно из свойств таких транзисторов, - это относительно большая емкость затвора. И именно этого бояться микросхемы КМОП - относительно большой емкости на выходе. Потому что, хотя статическое сопротивление затвора и стремится к бесконечности, но при изменении напряжения на затворе возникает существенный бросок тока на заряд / разряд его емкости. В очень редких случаях это повреждает микросхему, гораздо чаще это приводит к сбоям в работе микросхемы, особенно триггеров и счетчиков. Чтобы этих сбоев не происходило между выходами микросхем и затворами транзисторов в этих схемах включены токоограничивающие резисторы, например, R4 в схеме на рис.1. Плюс два диода, ускоряющих заряд / разряд емкости затвора.

Литовкин С.Н.

Литература: И. Нечаев. «Электронный выключатель». ж.Радио, №2, 2004, с.56.

ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО ИЗ ДВУХ СТАРЫХ ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ

Вышло так, что после обмена квартиры два простых дисковых телефонных аппарата стали лишними. В новой квартире не было телефонной точки, да никто об этом и не жалел - у всех сотовые. Аппараты так и лежали в кладовке несколько лет, пока не понадобилось организовать двухстороннюю связь между гаражом и дачным домиком (оба объекта на одном участке).

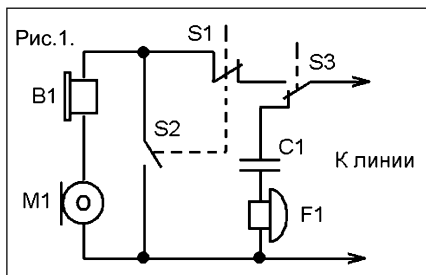
И так, схема типового телефонного аппарата показана на рисунке 1. В1 и М1 это составляющие телефонной трубки - угольный микрофон и электромагнитный капсюль. F1 - звонок. S1, S2 - номеронабиратель, пока его не трогают S1 замкнут, а S2 разомкнут. А когда набирают номер,

S2 замыкается, а S1 размыкает цепь столько раз, сколько единиц набранной цифры, например, крутанули «9» - разомкнул линию девять раз.

S3 - это рычажный переключатель. Когда трубка висит он в таком положении, как на схеме, то есть, подключает к линии звонок. А когда трубку снимаем вместо звонка он подключает трубку.

Задача в том, как соединить эти две схемы между собой. Поискав в интернете нашел несколько вариантов, но все они с дополнительными вызывными кнопками. Либо сложные схемы на цифровых микросхемах, - индивидуальные мини-АТС.

В упрощенном виде, телефонная линия представляет собой источник постоянного тока напряжением около 60 V с внутренним сопротивлением около 1000 Ом. Когда идет сигнал вызова она превращается в источник переменного напря-



звонок второго аппарата звякнет или пискнет. А если начать набирать номер, то это звяканье или попискивание будет продолжаться все время, пока номер набирают. Так что, вот вам и сигнал вызова, - поднять трубку и набрать «0». Второй аппарат звякнет десять раз.

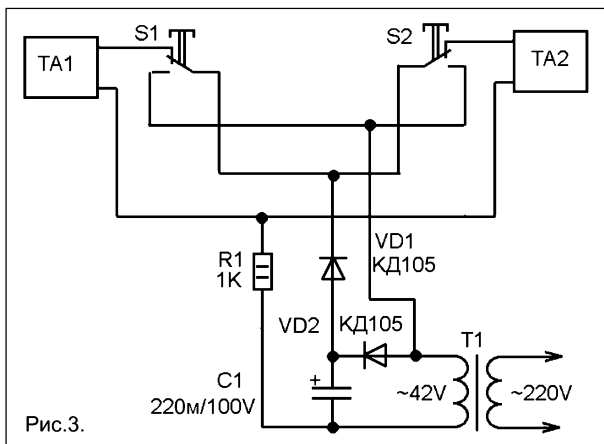
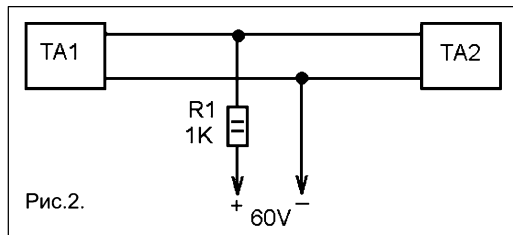
Есть и недостаток, во-первых, не все телефонные аппараты ведут себя таким образом, - это зависит от конструкции конкретного звонкового устройства. Во-вторых, даже если звук и есть, то он не такой громкий, как обычный вызов.

Выходит, что для полноценного вызова нужен источник переменного напряжения. Самый простой способ подать переменное напряжение по отдельному проводу. Большой проблемы это не создает, потому что сейчас легко купить трехпроводной кабель, - он используется для электропроводки

с заземлением и продается в любом магазине электотоваров. К тому же провода у него разного цвета, что не дает перепутать при подключении.

Получается схема, показанная на рисунке 3. Источник питания - готовый трансформатор Т1 с выходным напряжением 42В. Напряжение через выпрямитель на диоде VD2 поступает на конденсатор С1. Где образуется постоянное напряжение около 60В. Оно через диод VD1 и резистор R1 поступает на телефонные аппараты ТА1 и ТА2.

Переменное напряжение снимается до выпрямителя и подается на телефонные аппараты через кнопки-переключатели S1 и S2. Если нажимаем на S1 переменное напряжение поступает на ТА2, который находится в состоянии повешенной трубки, и поэтому звонит. Если нажимаем S2 переменное напряжение поступает теперь на ТА2, который находится в состоянии повешенной трубки и звонит.



жения около 100В с таким же внутренним сопротивлением.

То есть, в принципе, чтобы «поговорить» нужно соединить телефонные аппараты как на рисунке 2.

Но теперь ставит вопрос за вызовом. В принципе, он решается даже в такой схеме, особенно с некоторыми простыми моделями телефонных аппаратов, снабженных электронными звонками. Вспомните, что происходит если поднять трубку одного из параллельных телефонов, -

Таким образом, чтобы вызвать абонента TA2, абонент TA1 нажимает кнопку S1, отпускает её и слушает ответ. Чтобы вызвать абонента TA1, абонент TA2 делает тоже самое, но нажимает кнопку S2.

Кнопки S1 и S2 можно установить в корпусах телефонных аппаратов, - там обычно очень много свободного места.

Карлов М.

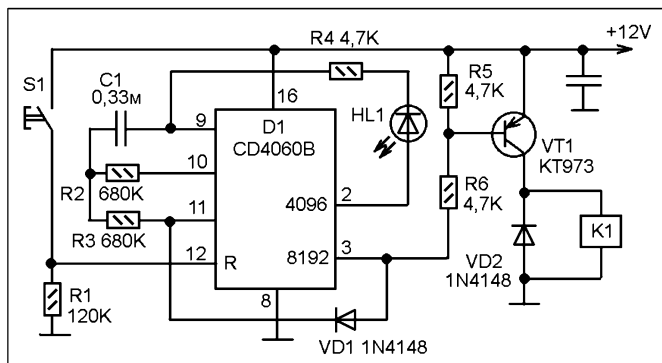
ТАЙМЕР НА ОДИН ЧАС

Это устройство предназначено для ограничения времени работы чего-либо, например, паяльника. А ведь это актуально, - мы часто забываем паяльник включенным. Интервал выбран равным одному часу. Но это время условно, потому что задано оно не с кварцевой стабилизацией, а мультивибратором с RC-цепью, так что правильнее сказать, - примерно час. Для того чтобы отключение паяльника не произошло неожиданно, ведь тогда он начинает остывать и качество пайки снижается, пока он вообще не перестанет паять, после чего потребуется время на его нагрев, здесь есть индикаторный светодиод. Он начинает мигать за полчаса до выключения паяльника. И если вы паяльником еще пользуетесь, вы это видите, и можете сбросить таймер нажатием кнопки. Если же нет, - пройдет еще полчаса, и паяльник выключится сам.

В основе схемы уже «легендарная» микросхема CD4060B. Для интервала времени в один час её мультивибратор должен генерировать импульсы частотой 2,2779 Гц. В этом случае, через 60 минут после сброса счетчика на его выводе 3 появится логическая единица. А через 30 минут единица будет на выводе 2.

Трансформатор T1 готовый, можно использовать любой трансформатор со вторичным напряжением от 36 до 50V. Трансформатор может быть даже самым маломощным, - ток нагрузки в этой схеме не более 50 mA.

Частота импульсов мультивибратора устанавливается цепью C1-R2. При налаживании или при желании задать



другое время подбирают сопротивление R2 или емкость C1.

Сразу после обнуления ключ VT1 открыт, потому что на выводе 3 D1 ноль. Когда на этом выводе единица ключ закрывается. Через полчаса появляется единица на выводе 2 и светодиод HL1 начинает мигать потому что на его анод поступает напряжение с вывода 2 D1, а на катод - импульсы с выхода мультивибратора.

Реле K1 типа ZT603-12VDC. Можно заменить другим с обмоткой на 12V и контактами достаточной мощности (в зависимости от нагрузки, с которой эта схема будет работать).

Светодиод HL1 - индикаторный сверхяркий.

Кнопка S1 - типа DS-314 без фиксации.

Щербakov Г. Б.

СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА С ТАЙМЕРОМ

же часть платы пустая. В общем, «КИТАЙСКИЙ КОЛХОЗ».

«Настоящие» лампы интересны тем, что ими относительно легко управлять.

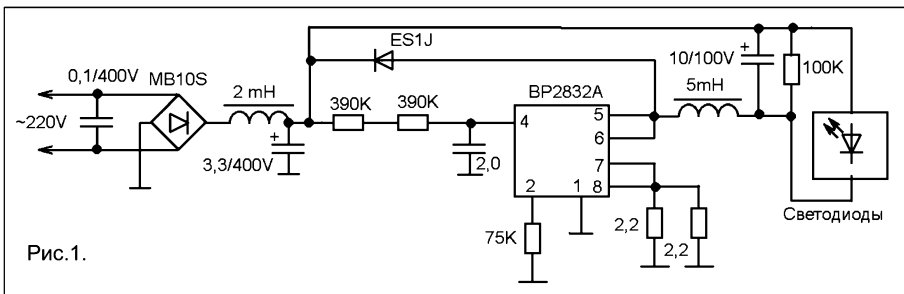


Рис.1.

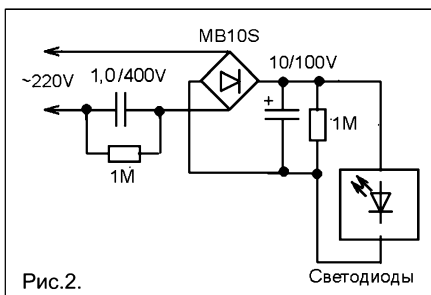


Рис.2.

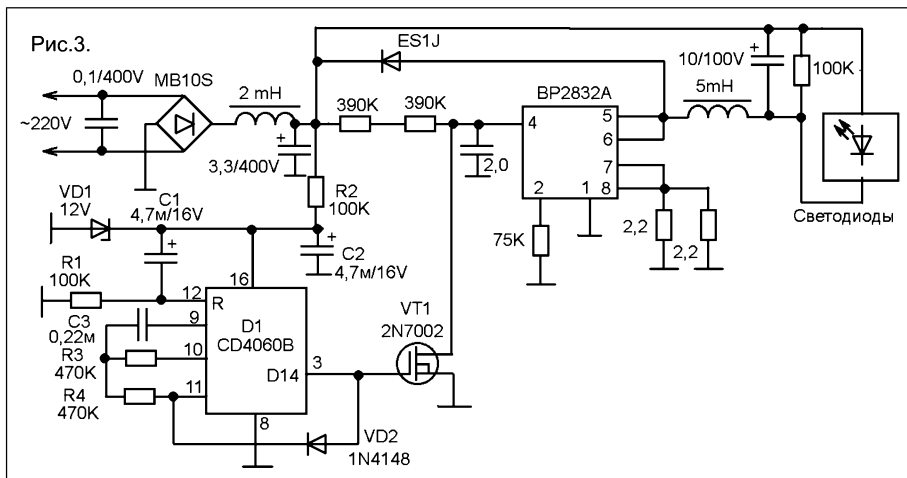
Сейчас все моднее и моднее светодиодные лампы. И действительно есть преимущества. В отличие от ЛДС со встроенным «балластом» они не только меньше жрут, но и, что особо важно, дольше живут. Хотя не все. Я бы разделил имеющиеся в продаже «светодиодки» на две группы «настоящие» и «поддельные». «Настоящие», на мой непросвещенный взгляд, это те, что со встроенным импульсным стабилизированным источником питания светодиодов, ну такие, как например, на рис.1. А к «поддельным», опять же, на мой непросвещенный взгляд, отнесу такие, как на рис.2. То есть, простейшая и весьма уязвимая схема выпрямителя с конденсатором. К сожалению, по моему личному опыту, такие светодиодные лампы долго не живут. Хотя и починить их легче, - это признаю. И что интересно, «поддельные» обычно спаяны на плате для «настоящих», но только используют некоторые дорожки, основная

потому что есть импульсный источник питания на микросхеме, которую можно блокировать. В частности, в схеме на рисунке 1, можно выключить лампу, если замкнуть вывод 4 микросхемы BP2832A на общий минус. При этом перестает работать генератор микросхемы, и схема перестает функционировать, светодиоды гаснут.

На рисунке 3 показана схема с добавленной схемой таймера на 20 минут, сделанного на основе микросхемы CD4060. Этот таймер ограничивает время работы лампы. То есть, через 20 минут после включения лампа гаснет. Чтобы её снова включить нужно сначала выключить питание лампы (выключить обычным выключателем) на несколько секунд, а потом снова включить.

Счетчик D1 питается напряжением 12V. Это напряжение получается при помощи параметрического стабилизатора, состоящего из резистора R2 и стабилитрона VD1 (на схеме пронумерованы только детали добавленные к схеме светодиодной лампы). Конденсатор C2 дополнительно сглаживает пульсации.

В момент включения в электросеть появляется напряжение на С2, которым питается микросхема D1. Это же напряжение, с помощью цепочки C1-R1 формирует импульс обнуления счетчика микросхемы D1, который поступает на её вывод 12. После этого на всех выходах счетчика D1, включая и выход D14, появляются логические нули. Нулевое



напряжение поступает на затвор VT1. Он закрыт. И никак не влияет на работу схемы светодиодной лампы. Поэтому светодиодная лампа горит.

Так продолжается пока идет отсчет времени. Частота импульсов задающего генератора цепью C3-R3 установлена таким образом, что логическая единица на выводе 3 D1 появляется через 20 минут после обнуления счетчика. Как только единица появляется на выводе 3 D1 происходит две вещи. Во-первых, единица через диод VD2 поступает на вход первого элемента мультивибратора микросхемы и срывает его генерацию, поэтому счетчик останавливается в этом состоянии и далее не считает. Во-вторых, единица с вывода 3 D1 поступает на затвор полевого транзистора VT1, который открывается и замыкает вывод 4 микросхемы BP2832A на общий минус питания. Это приводит к блокировке генератора этой микросхемы и она перестает работать. Питание на светодиоды не поступает и лампа гаснет.

Чтобы снова включить лампу, нужно её сначала отключить от электросети (выключить) на некоторое время около 2-3 секунд или более. При этом происходит разрядка конденсаторов, имеющих в схеме. Затем, при включении питания появляется напряжение на C2, которым питается микросхема D1. Это же напряжение, с помощью цепочки C1-R1

формирует импульс обнуления счетчика микросхемы D1, который поступает на её вывод 12. После этого на всех выходах счетчика D1, включая и вывод D14, появляются логические нули. Нулевое напряжение поступает на затвор VT1. Он закрыт. И никак не влияет на работу схемы светодиодной лампы. Поэтому светодиодная лампа горит.

Таким образом, схема таймера запускается при включении лампы и ограничивает время горения до 20 минут. Но это время не обязательно должно быть именно 20 минут. Изменив емкость C3 и сопротивление R3 можно в очень широких пределах регулировать время горения лампы, от нескольких секунд до нескольких дней.

Данную схему таймера можно применить и к другой схеме «настоящей» светодиодной лампы, то есть, с импульсным генератором, потому что всегда у микросхемы - генератора есть тот самый вывод, подав логический ноль на который, можно её заблокировать. Нужно только его найти. Но на это есть справочные данные, так называемые, «дата-шиты».

Кромарев Д.

МИГАЮЩИЙ СВЕТОДИОД ДЛЯ ВХОДНОЙ ДВЕРИ

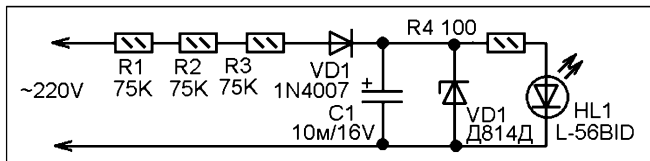
Мигающий светодиод устанавливается на входную дверь и ночью очень ярко и заметно мигает. Вопрос, зачем эта «иллюминация», и какой в ней смысл?

Отвечаю, вот придет нехороший человек грабить квартиру, а там светодиод мигает... подозрительно так мигает... Вдруг сейчас «чоповцы» приедут или того хуже, полиция. И передумает лезть в квартиру. Конечно, мигающим светодиодом опытного и шибко технически продвинутого вора не отпугнуть. Но если у вас все ценности это телевизор, холодильник и дедушкины валенки, к вам такой профессионал и не полезет, - скорее всего будет умственно ограниченная гопота, знающая о сигнализациях только по фильмам. Вот от такого «контингента» мигающий светодиод - защита что надо (еще и район сменят, - подумают что светодиод их рожи заснял).

В общем, нужно приобрести мигающий светодиод, например, L-56BID и установить его на двери или над дверью. Вопрос только с подключением. Если есть лишнее зарядное устройство для телефона или другой блок питания - вилка, можно светодиод просто подключить к нему через токоограничивающий резистор.

Если же единственное место возможного питания - электросеть, то можно мигающий светодиод подключить по очень хорошо зарекомендовавшей себя схеме, показанной на рисунке. На резисторах R1-R3 падает избыточное напряжение. Резисторов три по 75 кОм, а не один на 220 кОм потому что желательно сделать линию длиннее, чтобы гарантировано избежать пробоя. Диод VD1 служит выпрямителем. Конденсатор C1 - накопительный. Теперь самое интересное, - в схеме есть стабилизатор VD1. В принципе, если бы светодиод HL1 был бы не мигающим надобности в этом стабилизаторе не

было бы, как и в резисторе R4. Но HL1 - мигающий светодиод. Потому в те моменты времени когда он гаснет его сопротивление сильно возрастает и, соответственно,



возрастает и падающее на нем напряжение. Если не будет стабилизатора VD1 прямое напряжение на HL1 в момент его гашения достигнет 300V и может быть даже больше. Что приведет к выходу его из строя. Здесь же есть стабилизатор, который ограничит напряжение на светодиоде в те моменты, когда он будет погашен.

Напряжение стабилизации стабилизатора совсем не обязательно должно быть 12V. Стабилизатор может быть на любое напряжение, которое нормально выдерживает светодиод в погашенном состоянии. Но не ниже его прямого напряжения в горящем состоянии. То есть, где-то от 3V до 30V. Практически любой стабилизатор на любое напряжение в этих пределах. Соответственно, конденсатор C1 должен быть на напряжение не ниже напряжения стабилизатора.

Резистор R4 нужен для того, чтобы ограничить ток разрядки конденсатора через светодиод в момент его зажигания. В принципе, можно обойтись и без него, но велика вероятность что светодиод долго не прослужит. Так что R4 здесь на всякий случай. Особенно актуален R4 при использовании стабилизатора на напряжение у верхнего предела (до 30V). Потому что чем выше это напряжение, тем будет больше бросок тока в момент зажигания светодиода.

Вместо L-56BID можно применить любой мигающий светодиод. Если яркости свечения будет недостаточно нужно уменьшить суммарное сопротивление R1-R3, но желательно чтобы эти резисторы были одинаковыми.

Косицын В.

СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН - КЛЮЧ К ДОМОФОНУ

И какими только функциями сейчас не дополняют сотовые телефоны, смартфоны. Мало уже фото и видеокамер, диктофонов, аудиоплееров, карманных игр... а в последнее время уже и предлагается пользоваться смартфоном как банковской карточкой. И вот другое устройство - домофон, тоже довольно популярная «вещица». Но для неё нужно всегда иметь при себе электронный ключ. А как быть, если ты его потерял, или у тебя бывает гостит много родственников и друзей, делать гору ключей-дубликатов? Не хочется. За то ведь, сейчас у каждого есть с собой сотовый телефон или смартфон. Многие люди даже в сорти с телефоном ходят, даже вынести мусор... Так почему бы сотовый телефон не превратить еще и в ключ для домофона?

Не пугайтесь, я не стану агитировать скачивать какое-то приложение из «Гугл-плея» или еще откуда-то. Вообще, на телефоны, становящиеся ключами для домофона ничего устанавливать и тем более ковыряться в них не нужно. Только нужно будет в «контакты» внести один номер, озаглавив его, например, «домофон» или «квартира №...».

Работает это так. Достаете из кармана сотовый телефон, на панели домофона набираете номер квартиры, давите на «звоночек», а потом с сотового телефона посылаете вызов на тот самый контакт («домофон» или «квартира №...»). Замок домофона открывается, как если бы кто-то в квартире нажал кнопку на домофонной трубке.

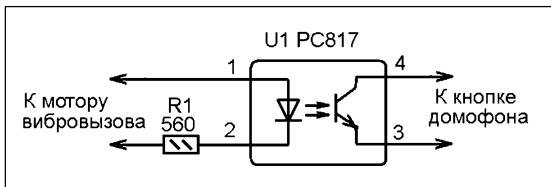
Теперь о технической части вопроса. Потребуется старый уже ненужный и совсем немодный сотовый телефон, но обязательно чтобы с вибровывозом. Я думаю, за последние десять-пятнадцать лет таких у каждого накопилось по несколько штук. Главное чтобы он работал и зарядное устройство к нему было. Задача этого сотового телефона

будет в том, чтобы изображать человека в квартире, и нажимать кнопку на трубке домофона, которая отвечает за отпор электрозамка.

Разбираем «домофонный» сотовый телефон, находим в нем моторчик вибровывоза и осторожно подпаваем к нему два проводка. Затем телефон разбираем, а эти два проводка выводим через специально проковырянную дырочку в корпусе сотового телефона.

Затем, разбираем трубку домофона и подпаваем два проводка к кнопке отпора замка. Собираем трубку и выводим эти два проводка через такую же специально проковырянную дырочку.

Теперь подключаем оптопару, например, РС817, так как показано на рисунке ниже. Если сразу не заработает меняем полярность подключения светодиода, оптотранзистора, - так пока не получится. А получиться должно вот что: как только приходит вызов на «домофонный» сотовый телефон, кнопка трубки домофона должна «нажиматься» и отпираться электрозамок. Так что придется поэкспериментировать с подключением оптопары, пока не будет достигнут необходимый

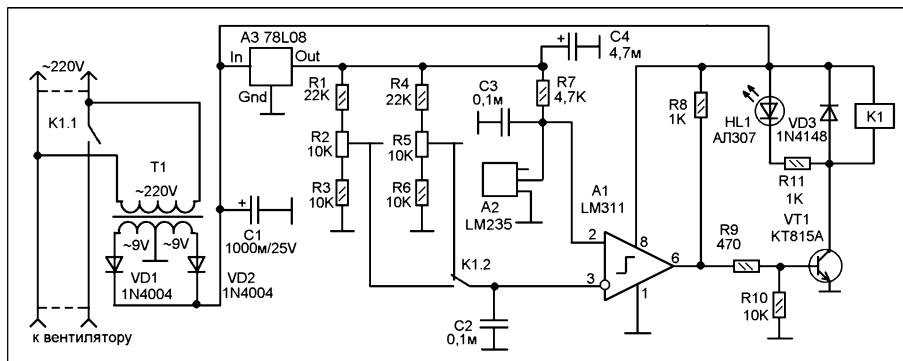


результат. Затем замотайте оптопару изолянтной.

Пользоваться таким «сотовым домофонным ключом» очень просто. Что же касается финансовой стороны, так «домофонный» же телефон «трубку не поднимает», потому и «разговора» не происходит, и оператор сотовой связи деньги не списывает. Впрочем, хотя бы раз в месяц, для профилактики, «поднять трубку» надо, чтобы оператор списал хотя бы копейки и номер не отключил.

Горчук Н.В.

ТЕРМОСТАТ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРОМ ОХЛАЖДЕНИЯ



В некоторых случаях термостат должен управлять не нагревателем, а охладителем, например, вентилятором охлаждения, чтобы не допускать перегрева чего-либо, либо поддерживать его температуру стабильной.

Принципиальная схема термостата для управления вентилятором показана на рисунке в тексте. Схема выполнена на основе двухуровневого компаратора на микросхеме LM311. Питание электронной части - от малоомощного силового трансформатора, а включение / выключение вентилятора - посредством электромагнитного реле. Наличие реле и силового трансформатора обеспечивают гальваническую развязку схемы от сети.

В качестве термодатчика используется готовый недорогой термодатчик LM235. Он представляет собой, фактически, термозависимый стабилитрон, напряжение стабилизации которого линейно зависит от температуры. При этом численно равно температуре, выраженной в шкале Кельвина, умноженной на 10. То есть, например, 273K = 2,73V.

Компаратор выполнен на ИМС А1 типа LM311. На положительный вход компаратора подается напряжение с цепи R7-A2. А2 - это термодатчик, на схеме он показан как выглядит фактически, если повернуть к себе выпуклой стороной. То есть, корпус у него похож на транзистор типа KT3102 в пластмассовом корпусе. На схеме он как-

бы лежит на плоской стороне выпуклой к читателю.

Чем выше температура, - тем больше напряжение на А2. И тем больше напряжение на положительном входе А1.

А на отрицательный вход А1 поступает напряжение от регулируемого делителя R1-R2-R3 или R4-R5-R6. Делитель выбирается контактной группой реле К1.2.

На рисунке положение контактов реле соответствует его обесточенному состоянию обмотки. В таком положении напряжение на А2 соответствует температуре, когда дополнительное охлаждение не требуется.

При перегреве или температуре, когда требуется охлаждение, напряжение на А2 будет выше порогового значения, установленного как одним, так и другим делителем. При этом выходит, что напряжение на отрицательном входе компаратора ниже напряжения на его положительном входе. На выходе компаратора появляется напряжение, открывающее транзистор VT1. Реле К1 переключается и контактами К1.1 включает вентилятор в сеть, а контактами К1.2 меняет делитель R4-R5-R6 на делитель R1-R2-R3. Хочу заметить, что резистором R2 настраивают схему на верхний температурный предел, а резистором R5 - на нижний предел. Зачем это нужно поясню далее.

И так, на порог вентилятора схему настраивают резистором R5, таким

образом, чтобы при достижении нижнего предела значения температуры перегрева включался вентилятор. После включения вентилятора температура охлаждаемого объекта начинает уменьшаться. Соответственно уменьшается температура и самого термодатчика. А это приведет к выключению вентилятора, - и далее к автогенерации схемы (получится генератор с термической обратной связью или датчик нужно как-то демпфировать, что технически не очень удобно). Чтобы не возникло автогенерации контактная группа K1.2 реле K1 переключает отрицательный вход компаратора A1 на делитель R1-R2-R3. С помощью этого делителя устанавливается порог выключения вентилятора. Теперь установка порога заданная цепью R4-R5-R6 на работу схемы не влияет, а порог отключения вентилятора задается цепью R1-R2-R3. Поэтому вентилятор продолжает работать, автоколебательный процесс не возникает.

С понижением температуры напряжение на положительном входе A1 начинает снижаться. Достигнув порога, заданного делителем R1-R2-R3 состояние компаратора меняется и на его выходе напряжение снижается. Транзистор VT1 закрывается и реле K1 контактами K1.1 выключает лампу H1, а контактами K1.2 подключает к отрицательному входу A1 делитель R4-R5-R6.

Таким образом, подстроечным резистором R5 мы устанавливаем порог включения вентилятора, а подстроечным резистором R2 - порог выключения вентилятора.

Источник питания выполнен на мало-мощном силовом трансформаторе T1. Это готовый китайский трансформатор. У него первичная обмотка на 220/110V (есть отвод, который не используется, потому на схеме и не показан), а вторичная обмотка двойная (под двухполупериодный выпрямитель) по 9V переменного тока. Трансформатор рассчитан на максимальный ток вторичной обмотки 150mA. Так как вторичная обмотка двойная выпрямитель сделан по двухполупериодной схеме на диодах VD1 и VD2. При использовании другого трансформатора, - с одинарной

вторичной обмоткой на 9V переменного тока нужно выпрямитель сделать на четырех диодах по мостовой схеме.

Для того чтобы схема работала стабильно и установки температуры не зависели от колебаний напряжения питания, напряжение на цепи R1-R2-R3, R4-R5-R6 и R7-A2 подается через стабилизатор напряжения на микросхеме A3. При этом сам компаратор и реле питаются от нестабилизированного источника питания.

Детали. Компаратор можно заменить отечественным аналогом или вообще операционным усилителем. Транзистор VT1 зависит от сопротивления обмотки реле (то есть тока через неё).

Специальный калиброванный термодатчик LM235, в принципе, можно заменить обычным полупроводниковым терморезистором (термистором). При этом, во-первых, нужно будет термодатчик и резистор R7 поменять местами, потому что сопротивление термистора снижается с увеличением температуры. И в такой схеме, с увеличением температуры напряжение на положительном входе A1 будет не расти, а падать. А, во-вторых, нужно подобрать сопротивление R7 соответственно номинальному сопротивлению используемого термистора.

Светодиод - любого типа, индикаторный.

Диод VD3, который защищает транзистор от ЭДС самоиндукции на обмотке реле можно заменить практически любым диодом или стабилитроном, но при условии что его напряжение стабилизации выше 15V. Диоды VD1 и VD2 можно заменить любыми выпрямительными маломощными или среднемощными.

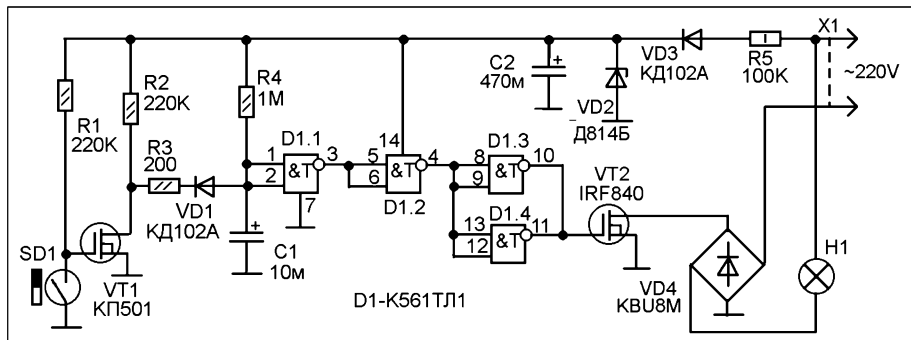
Кромиллин О.А.

Литература:

1. Кромиллин О.А. «Автоматический выключатель зарядного устройства». ж. *Радиоконструктор*, №12, 2012 г.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА ДЛЯ ПРИХОЖЕЙ

ческая единица. Транзистор VT2 открывается и через него и выпрямительный мост VD4 напряжение поступает на осветительную лампу H1.



В городских квартирах, в прихожей обычно отсутствует естественное освещение. Зачастую там темно как днем, так и ночью. Особенно, когда вы приходите домой, вы открываете дверь и начинаете в темноте шарить по стене в поисках выключателя света. Здесь описывается схема несложного автомата, который включит свет при открывании входной двери и выключит его через несколько десятков секунд после закрывания двери.

SD1 - это герконовый охранный датчик положения двери. Его можно купить в магазинах, торгующих домофонами и сигнализациями. Стоит очень недорого, состоит из двух половинок, - одна, с магнитом, крепится на подвижную часть двери, вторая, с герконом - на неподвижную. Так чтобы когда дверь закрыта обе части совпадали.

Пока дверь закрыта контакты SD1 замкнуты. Транзистор VT1 закрыт. Конденсатор C1 заряжен. На выходе логических элементов D1.3 и D1.4 - ноль, транзистор VT2 закрыт, напряжение на лампу H1 не поступает.

При открывании двери контакты SD1 размыкаются. На затвор VT1 поступает напряжение через R1 и он открывается. При этом, он через диод VD1 и резистор R3 быстро разряжает конденсатор C1. Напряжение на нем, и на входах D1.1 падает до нуля. Соответственно, на выходах D1.3 и D1.4 появляется логи-

Когда дверь закрывается контакты SD1 снова замыкаются. Они замыкают затвор VT1, и напряжение на нем падает до нуля. Транзистор закрывается, напряжение на его стоке возрастает до величины напряжения питания микросхемы D1 (9V). Диод VD1 закрывается. Теперь конденсатор C1 медленно заряжается через резистор R4. Через несколько десятков секунд напряжение на C1 достигнет логической единицы. После чего на выходах D1.3 и D1.4 установится логический ноль и транзистор VT2 закроется. Лампа H1 будет выключена.

Так как полевой ключевой транзистор VT2 может коммутировать только положительное напряжение на выходе схемы есть выпрямительный мост VD4, который выпрямляет ток проходящий через VT2, а через нагрузку проходит переменный ток. Мощность нагрузки не более 200W.

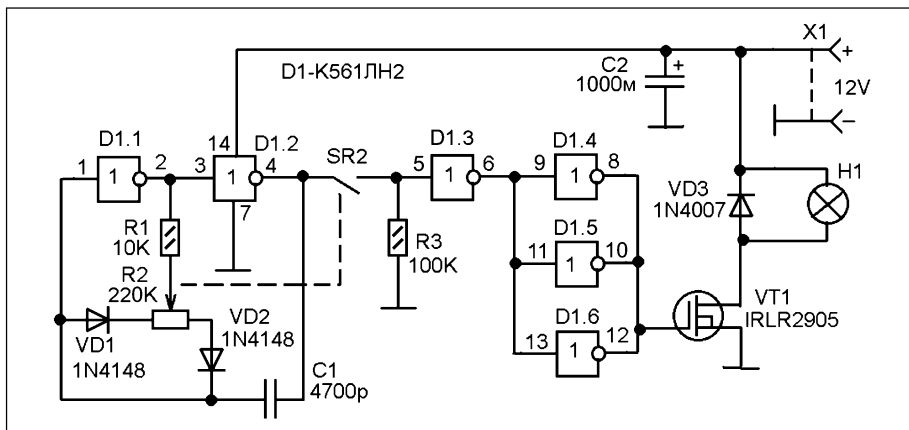
Микросхема питается от выпрямителя на диоде VD3 и части диодов моста VD4. Резистор R5 гасит избыток напряжения и со стабилитроном VD2 стабилизатор напряжения 9V.

Конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V.

Время задержки выключения зависит от емкости C1 и сопротивления R4. Их подбором можно изменять время.

Володихин П.А.

12-ВОЛЬТОВЫЙ ПРОЖЕКТОР С РЕГУЛЯТОРОМ ЯРКОСТИ



Прожектор сделан из автомобильной фары, питается напряжением 12-14V и у него есть регулятор яркости - переменный резистор с выключателем. Такой прожектор может пригодиться не только любителям активного отдыха на природе, рыбакам и охотникам, но и в рабочих целях, когда нужен источник света регулируемой яркости там, где нет электросети. Единственным органом управления является переменный резистор с выключателем на одной оси (переменный резистор для регулятора громкости с выключателем питания). Им включается прожектор и регулируется его яркость.

Схема построена на имеющейся у меня элементной базе, то есть, исключительно на микросхеме К561ЛН2. В результате получилась схема, показанная на приведенном здесь рисунке.

На логических элементах D1.1 и D1.2 собран генератор прямоугольных импульсов, следующих с частотой около 1000 Гц. При помощи переменного резистора R2 осуществляется регулировка скважности этих импульсов в диапазоне примерно от 1,05 до 10. При этом частота следования импульсов меняется незначительно. Регулировка скважности происходит изменением R-составляющей частото- задающей цепи для положительной и

отрицательной полуволн. Переключением частей R-составляющей («плеч» сопротивлений переменного резистора) занимаются диоды VD1 и VD2.

Импульсы с выхода генератора прямоугольных импульсов на D1.1 и D1.2 через выключатель SR2 поступают на вход элемента D1.3. Выключатель SR2 является частью переменного резистора R2. Он выключается в одном из крайних положений этого резистора. Крайние выводы резистора подпаяны так, что SR2 выключается когда переменный резистор R2 находится в состоянии наименьшей скважности. То есть, яркость прожектора уменьшаем до минимума, потом еще немного поворачиваем, щелчок, и прожектор совсем выключается.

Выключателя питания не предусмотрено, - в выключенном состоянии SR2 схема потребляет очень мало. Когда SR2 выключен на вход элемента D1.3 через резистор R3 подается нулевой логический уровень. При этом на выходе D1.3 - единица, а на соединенных вместе выходах D1.4-D1.6 - ноль. Этого напряжения недостаточно для открывания полевого ключевого транзистора VT1. Поэтому лампа прожектора Н1 не горит вообще.

При повороте вала переменного резистора R2 из состояния выключения.

контакты SR2 замыкаются и через него импульсы с выхода генератора на D1.1 и D1.2 поступают на вход элемента D1.3. На элементах D1.4-D1.6 этой микросхемы собран буферный усилитель для управления выходным полевым ключевым транзистором VT1. Этот усилитель нужен потому, что, несмотря на то что сопротивление изолированного затвора полевого транзистора стремится к бесконечности, там присутствует значительная емкость, берущая ток на свой заряд и разряд. Соответственно, динамический входной ток затвора полевого транзистора уже существенный, и один выход КМОП-микросхемы с ним справляется с трудом. А вот три выхода - уже нормально.

Импульсы с выходов соединенных вместе выходов D1.4-D1.6 поступают на затвор VT1. Через лампу пропускается импульсный ток, и яркость её свечения зависит от скважности импульсов этого тока.

Максимальный ток нагрузки может быть до 30А.

При токе нагрузки до 8А транзистору IRLR2905 радиатор не требуется. Это

значит, что без радиатора транзистор может вполне нормально работать с автомобильными лампами для фар мощностью до 100W. Обычно в автомобильных фарах стоят лампы меньшей мощности. Но если будут использоваться более мощные лампы или батареи параллельно включенных ламп, то будет обязательно нужен радиатор. Транзистор крепится на радиатор либо пайкой, либо при помощи прижима. При токе 30 А площадь поверхности радиатора должна быть 100-150кв.см. При таком токе мощность лампы до 360W.

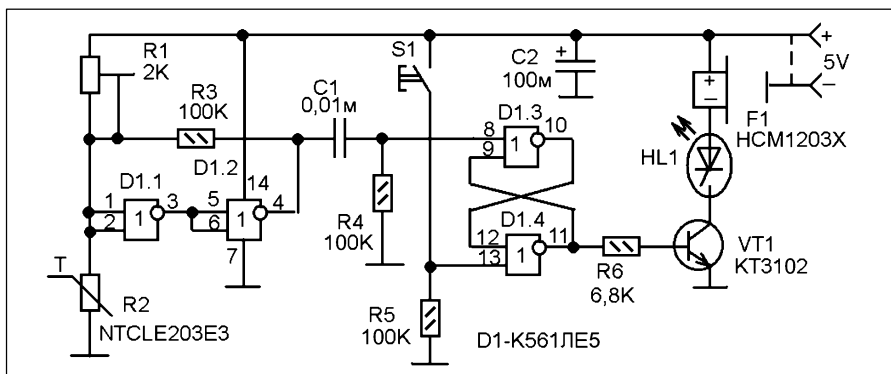
При налаживании, если окажется что выключение происходит в положении максимальной яркости прожектора, нужно просто поменять местами подключение крайних выводов переменного резистора.

Ливинский В.

Литература:

1. И. Нечаев. «Регулятор яркости фонаря». ж. Радио, №7, 1986 г. стр.49.
2. Нечаев И. «Таймер повышенной мощности». ж. Радио, №12, 2002, с.50.

БУДИЛЬНИК ИСТОПНИКА



Очень многие сельские дома отапливаются с помощью твердотопливных котлов. Практически, это печь на угле или дровах, нагревающая воду, которая циркулирует по системе отопительных

радиаторов. В очень редких случаях там есть какая-то автоматика, а чаще всего это «буржуйка с трубами». А значит, полная закладка топлива горит часа четыре, не более. Потом печь начинает

Таблица 1.

TEMP. (°C)	RESISTANCE (Ω)
-55.0	126 160
-50.0	90 317
-45.0	65 498
-40.0	48 085
-35.0	35 712
-30.0	26 816
-25.0	20 347
-20.0	15 592
-15.0	12 060
-10.0	9412.5
-5.0	7408.5
0.0	5878.3
5.0	4700.2
10.0	3785.7
15.0	3070.5
20.0	2507.0
25.0	2060.0
30.0	1702.9
35.0	1416.0
40.0	1183.7
45.0	994.40
50.0	839.19
55.0	711.20
60.0	605.10
65.0	516.72
70.0	442.75
75.0	380.60
80.0	328.16
85.0	283.76
90.0	246.02
95.0	213.85
100.0	186.34
105.0	162.75
110.0	142.46
115.0	124.96
120.0	109.84
125.0	96.737
130.0	85.358
135.0	75.454
140.0	66.817
145.0	59.269
150.0	52.661

остывать, а вместе с ней и вода в радиаторах. Ничего не поделаешь, нужно встать среди ночи и подложить дров или угля.

Обычно просыпаться приходится от холода, когда вода в системе отопления уже остыла в значительной мере, и дома стало очень холодно.

Проснуться вовремя поможет это несложное устройство, которое следит за температурой воды в системе отопления, и как только температура воды опускается ниже некоторого заранее заданного значения, раздается прерывистый звук.

Схема устройства показана на рисунке. Датчиком температуры служит терморезистор R2 типа NTCLE203E3202SB0 номинальным сопротивлением 2060 Ом. В таблице 1 приведена зависимость его сопротивления от температуры. Терморезистор можно прикрепить к трубе отопления, по которой вода идет от котла к батареем.

Терморезистор R2 вместе с резистором R1 образует делитель напряжения, зависящий от температуры. Напряжение с этого делителя проходит на триггер Шмитта на логических элементах D1.1 и D1.2. Делитель напряжения настраивается резистором R1 так, чтобы при снижении температуры до уровня, при котором нужно добавить топлива, триггер Шмитта переходил в состояние единицы на выходе элемента D1.2.

Пока температура достаточна, на выходе элемента D1.2 - логический ноль. RS-триггер D1.3-D1.4 кнопкой S1 (без фиксации) предварительно установлен в состояние нуля на выходе D1.4. Транзистор VT1 закрыт, звука нет.

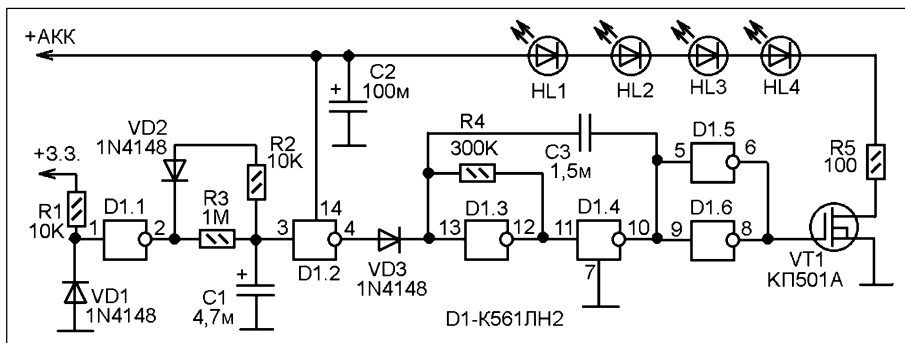
Когда температура опускается до заданного резистором R1 порога или ниже на выходе D1.2 устанавливается единица. При этом цепь C1-R4 формирует импульс, который устанавливает RS-триггер D1.3-D1.4 в состояние логической единицы на выходе D1.4. VT1 открывается и поступает ток на мигающий светодиод HL1 и звукоизлучатель со встроенным генератором.

Светодиод HL1 - любой мигающий индикаторный светодиод.

Настройка схемы резистором R1.

Груничев Б.С.

СТОЯНОЧНЫЕ ОГНИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

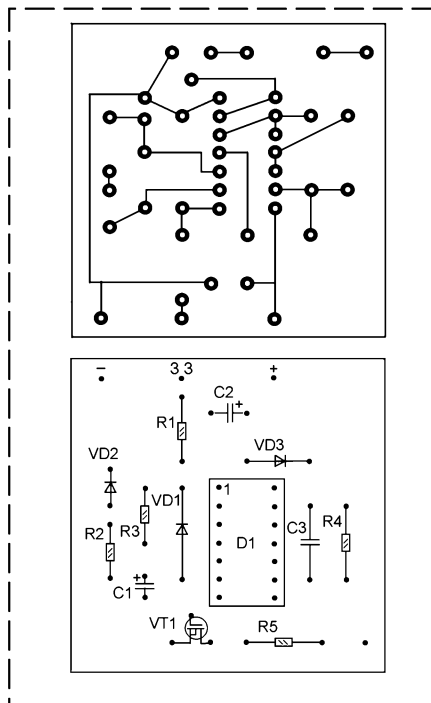


Ночи бывают очень темные. Такие темные, вытянутой руки не видно. В таких условиях припаркованные во дворах автомобили становятся совершенно незаметными для пешеходов, и не только для них. Сделать так, чтобы припаркованный на ночь автомобиль был замечен, можно если в его четыре фары установить по одному сверх яркому индикаторному светодиоду. Темной ночью, этот светодиод будет замечен даже с противоположного конца двора. А если эти светодиоды будут еще и мигать, они четко обозначат габариты автомобиля.

На рисунке показана схема управления светодиодами. Ток она потребляет не большой, не более тока потребления автосигнализации в дежурном режиме, поэтому, существенного влияния на разрядку аккумулятора эта схема вряд ли окажет.

Схема подключается по питанию к плюсу и минусу аккумулятора, и еще к выходу замка зажигания. Задача схемы состоит в управлении цепочкой из четырех последовательно включенных светодиодов следующим образом.

1. Зажигание включено. Светодиоды выключены.
2. Зажигание выключено только что. Действует пауза в несколько десятков секунд, после которой включаются и мигают светодиоды.
3. Зажигание включается. Светодиоды



сразу без задержки гаснут.

Когда зажигание включено на вход инвертора D1.1 поступает напряжение логической единицы через резистор R1. На его выходе устанавливается ноль.

Диод VD2 и резистор R2 разряжают конденсатор C1, и напряжение на входе инвертора D1.2 опускается до логического нуля. Следовательно, на его выходе - единица. При этом диод VD1 открывается и блокирует мультивибратор на инверторах D1.3 и D1.4. На выходах инверторов D1.5 и D1.6 - ноль. Полевой ключ VT1 закрыт, и ток на цепь светодиодов HL1-HL4 не поступает.

При выключении зажигания напряжение на выходе замка зажигания («3.3») падает до нуля. Соответственно падает и напряжение на входе инвертора D1.1. На его выходе устанавливается логическая единица, и конденсатор C1 медленно заряжается через резистор R3. В какой-то момент напряжение на нем достигает уровня логической единицы. Она поступает на вход инвертора D1.2. На его выходе - ноль. Диод VD3 закрывается и больше не мешает работать мультивибратору на инверторах D1.3 и D1.4. На выходах инверторов D1.5 и D1.6 формиру-

ются импульсы частотой около 1 Гц, которые поступают на затвор полевого ключа VT1. Он периодически открывается включая и выключая светодиоды.

Монтаж выполнен на печатной плате из односторонне фольгированного стеклотекстолита.

Микросхему K561ЛН2 можно заменить на CD40106, при этом схема должна будет работать даже лучше, потому что у CD40106 инверторы с эффектами триггеров Шмитта.

Светодиоды - любые сверх яркие индикаторные красные. Важно чтобы в сумме напряжение падения на них было не более 10-11V. В противном случае, схема может не заработать.

Время задержки устанавливается подбором сопротивления резистора R3. Частота мигания - подбором сопротивления резистора R4.

Петров А.

ДЕТСКИЙ GSM-ТРЕКЕР MINI-A8 СТОРОЖИТ АВТОМОБИЛЬ

На Aliexpress продается компактное и недорогое устройство, продаваемое как детский GSM-трекер. Суть работы в том, что это миниатюрный GSM-«жучок», который нужно подложить ребенку куда-то в незаметное место одежды. Фактически, это упрощенный сотовый телефон. В него устанавливается СИМ-карта любого оператора. Используя опцию «Где ребенок», предоставляемую многими операторами сотовой связи можно следить за перемещением ребенка, а так же, можно позвонить на номер этой СИМ-карты и через микрофон слушать происходящее. Кроме того, есть функция аудиосенсора, когда при достаточно громком звуке это устройство звонит на ваш сотовый телефон. Причем, функцию аудиосенсора можно отключать СМС-командой (0000 - выключить, 1111 - включить).

Цена весьма демократичная, потому я

купил два таких устройства, - одно для ребенка, второе для автомобиля.

Как подключить к автомобилю долго не думал, просто этот «MINI-A8» примотал изолентой к сирене сигнализации, и по питанию подключил через автомобильную USB зарядку для мобильных телефонов. Теперь, когда срабатывает сигнализация машины от звука sireны запускается аудиосенсор трекера, и приходит звонок на мой мобильный. Это очень удобно, если машина стоит далеко.

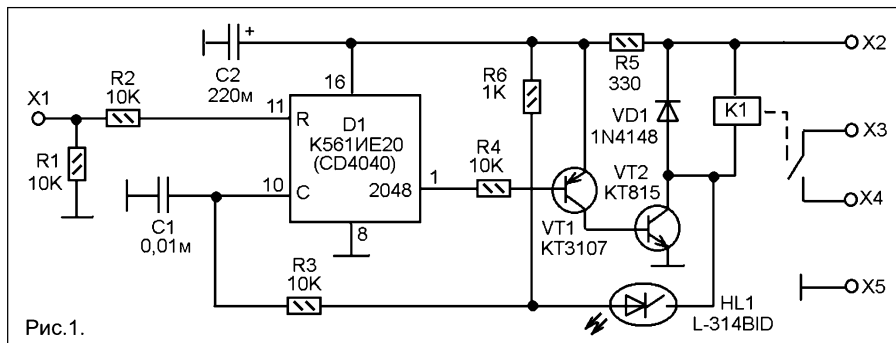
Перед поездкой нужно отключить аудиосенсор поставив СМС с текстом 0000, а при постановке на охрану послать СМС 1111.

В собственном сотовом телефоне номеру СИМ-карты в трекере присвоить имя, например, «автосигнализация».

Вот и все. Понимаю, что «ума много не потребовалось», но все же решил поделиться своим опытом, - может кому-то пригодится.

Шагитов Л.А.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ГАБАРИТНЫХ ОГНЕЙ



Правила дорожного движения требуют от водителей включать днем ближний свет фар при движении как по шоссе, так и по городу. Но вот незадача, – свет фар в яркий солнечный день едва заметен, и днем очень легко забыть, поставив машину на стоянку, выключить фары. Ближний свет, конечно, выключается сам, при выключении зажигания, но габаритные огни остаются включенными. А это чревато последствиями. Ток потребления цепями «габаритов» (вместе с приборной панелью) у обычных «жигулей» может достигать нескольких ампер. А это значит, что поутру или в конце рабочего дня двигатель можно и не завести из-за разрядки аккумулятора.

Оказавшись несколько раз в таком незавидном положении, я решил оснастить автомобиль несложным таймером, выключающим габаритные цепи через 15-20 минут после выключения зажигания. Думаю, схема таймера заинтересует и многих других «водителей – радиолюбителей».

Таймер выполнен на одной микросхеме – μ PD14040 или CD4040, которые являются полными аналогами отечественных микросхем K561IE20. Еще потребовалось электромагнитное реле, которое должно будет выключать цепи габаритных огней, – наиболее выгодное по отношению цены и тока, оказалось стандартное реле 90.3747 от жигулевских «восьмерок-девяток-

деятюк...». Плюс некоторое количество других деталей.

Выдержку времени создает узел из мигающего светодиода и 12-разрядного счетчика D1. Мигающий светодиод здесь используется как генератор импульсов, вырабатывающий импульсы частотой около 2 Гц, которые счетчик делит и на его самом старшем выходе возникает единица через 17 минут после обнуления. Эта единица выключает габаритные огни и выключает мигающий светодиод.

А теперь с начала. Точка X1 подключена к выходу ключа зажигания, к тому, с которого подается напряжение на реле зажигания. На точки X2 и X5 подается напряжение от аккумулятора (или от проводов, к которым подключена магнитола). Соответственно, плюс на X2, минус на X5. Точки X3 и X4 нужно включить в разрыв провода, идущего к цепям «габаритов» от плюса аккумулятора, либо в разрыв провода, идущего от аккумулятора на выключатель главного света или габаритных огней (обычно в автомобилях общий один выключатель для габаритных огней и главного света, при этом он работает так, что главный свет можно включить только предварительно включив габаритные огни).

Теперь, когда зажигание включено через резистор R2 на вывод 11 D1 поступает напряжение от замка зажигания (или от реле зажигания), и счетчик D1 сбрасы-

ваается и удерживается в нулевом состоянии. Несмотря на то, что на его вход (выв. 10) поступают импульсы от мигающего светодиода HL1, на его выходе держится логический ноль. Уровень с выхода D1 поступает на базу ключа VT1-VT2, поступает напряжение, которое ключ открывает. Через реле K1 протекает ток и его контакты замыкаются, включая питание на «габариты». При этом, с коллектора VT2 на катод мигающего светодиода HL1 поступает отрицательное напряжение питания. И через светодиод HL1 и резистор R6 протекает ток, который вызывает мигание мигающего светодиода. Импульсы тока через него преобразуются в импульсы напряжения, по уровню близкого к логическому и через цепочку C1-R3 поступают на вход счетчика D1.

При выключении зажигания происходит следующее : питание с выхода замка зажигания или обмотки реле зажигания снимается и на X1 через сопротивление этой обмотки (или цепей автомобиля или через R1) поступает отрицательное напряжение бортсети (масса). В результате напряжение на выводе 11 D1 падает до уровня логического нуля. Теперь счетчик может считать импульсы, поступающие на его вход (вывод 10). Спустя 15-20 минут число поступивших на его вход импульсов достигнет 2048-и. На выводе 1 появится единица, поступает на базу ключа VT1-VT2, поступает напряжение, которое ключ закрывает. Через реле K1 больше ток не протекает и его контакты размыкаются, выключая питание габаритных огней. При этом транзистор VT2 закрыт, и на катод мигающего светодиода HL1 поступает положительное напряжение питания через катушку электромагнитного реле K1. Мигающий светодиод в таком включении не только мигать, но и гореть не может, так как ток через него более не протекает. Соответственно, и импульсов, поступающих на вход счетчика не будет.

Входная цепь на резисторах R1 и R2 выполнена именно так, чтобы исключить перегрузку входа микросхемы, если напряжение на выходе замка зажигания окажется выше напряжения питания микросхемы, или будут импульсы или выбросы напряжения. Дело в том, что у

данной микросхемы на всех входах есть защитные диоды, анодами подключенные ко входам, а катодами к выводу 16, то есть к плюсу питания. Их задача в недопущении опасного превышения напряжения на входах напряжения питания. Но при значительной мощности сигнала эти диоды могут выйти из строя от перегрузки по току. Чтобы этого не произошло есть резистор R2, который ограничивает входной ток. Резистор R1 нужен для снижения входного сопротивления схемы по точке X1.

Диод VD1 защищает коллекторы транзисторов выходного ключа от выброса ЭДС самоиндукции, который возникает от намагничивания сердечника катушки реле в момент подачи или прекращения тока через неё.

Цепь R5-C2 подавляет помехи, которые могут проникать из бортсети автомобиля по цепи питания. Чтобы снизить уровень помех и снизить вероятность сбоев от них, желательно подключить схему по питанию отдельной витой парой непосредственно к аккумулятору.

Вместо транзистора КТ3107 подойдет любой p-n-p транзистор, например, КТ361. Вместо КТ815 подойдет любой транзистор средней мощности, например, КТ817, КТ604 или КТ602, а так же все возможные импортные аналоги.

Диод VD1 – любой.

Мигающий светодиод можно заменить любым красным индикаторным мигающим светодиодом. Красным потому что, у красных светодиодов прямое напряжение в момент свечения ниже чем у светодиодов других цветов. Здесь это существенно важно, потому основная «работа» мигающего светодиода в этой схеме не какая-либо индикация, а генерация импульсов для подачи на вход логического счетчика.

Особого налаживания не требуется, – работать схема начинает после первого включения.

На основе этой же схемы было сделано еще одно устройство, - таймер для запуска видеорегистратора. Нужно было осуществить видеонаблюдение в гараже на случай кражи, чтобы можно было по

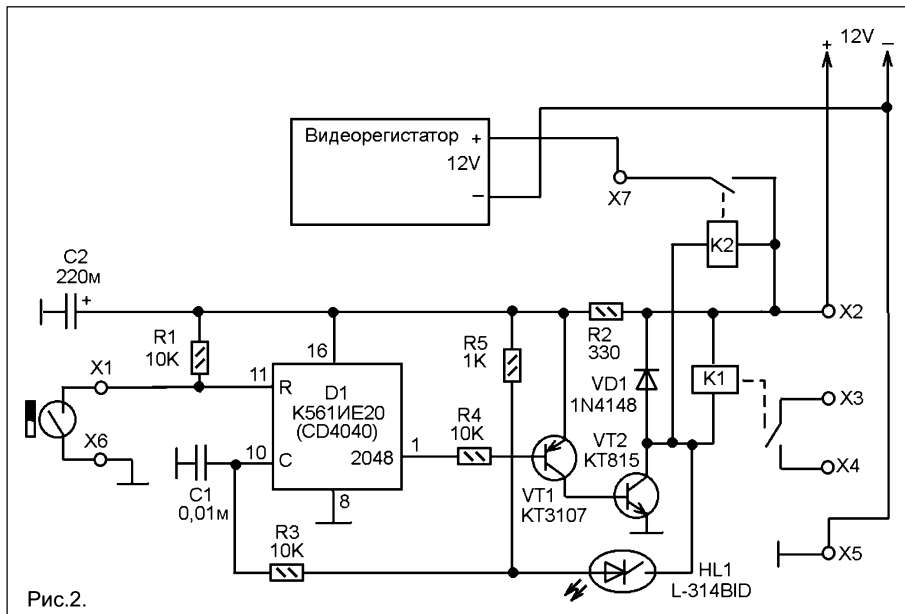


Рис.2.

видеозаписи разыскать воров. Из всего что есть в продаже, наиболее подходящим был обычный автомобильный видеорегистратор. Предполагалось скрытно установить его в гараже. Но с этим возникли две проблемы:

1. Видеорегистратор, способный снимать в темноте оснащен «фонариком» на сверх ярких инфракрасных светодиодах. Хотя эти светодиоды и инфракрасные, но они немного излучают и в видимом спектре. Поэтому ночью или в темноте такой видеорегистратор очень заметен по слабому красному свечению. Это не приемлемо.

2. Продолжительность записи стандартного автомобильного видеорегистратора даже на 32 Гб карту памяти не превосходит одних суток. Затем идет стирание более ранних файлов. Значит, проверять гараж нужно не реже чем раз в 24 часа, что тоже не приемлемо.

Первая проблема была решена путем покупки более дешевого видеорегистратора, у которого нет «инфракрасного светодиодного фонарика». Или нужно эти светодиоды удалить или закрасить густой

черной краской. Но чтобы запись могла происходить в любое время суток было решено подключить к этой системе обычную осветительную лампу, - пусть грабитель думает, что это всего лишь автоматический выключатель света в гараже.

Вторая проблема была решена таймером, который запускает запись при открывании гаражной калитки, и выключает запись через 17 минут после её закрытия. Таким образом, запись длится не круглые сутки, а только тогда, когда это нужно. К этому же таймеру была прикреплена и осветительная лампа.

Схема показана на рисунке 2. К точкам X1 и X6 подключен горючонный датчик двери. Он размыкается при открывании входной калитки гаража. Дополнительное реле K2 служит для подачи питания на видеорегистратор (через его зарядное устройство) что запускает запись. Контакты X3 и X4 включены параллельно выключателю света в гараже.

Крохолов В.Н.

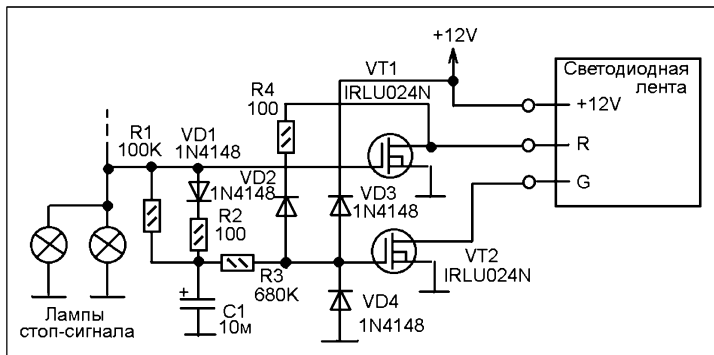
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СТОП-СИГНАЛ ИЗ СВЕТОДИОДНОЙ ЛЕНТЫ

Сейчас, практически у каждого легкового автомобиля есть дополнительный стоп-сигнал, — фонарь за задним стеклом или в спойлере, который подключен к основному стоп-сигналу и загорается одновременно с ним. Внутри фонаря обычно лампочки,

но бывает и светодиоды. Сейчас очень популярны светодиодные ленты, есть RGB-ленты, есть самоклеющиеся. Много простора для творчества. А почему бы не сделать дополнительный стоп-сигнал из светодиодной ленты? Взять отрезок RGB-светодиодной ленты и подключить параллельно основному стоп-сигналу. Но можно и сделать интереснее, взять RGB-ленту, и подключить светодиоды красного и зеленого цвета, так чтобы при нажатии педали тормоза загорались красные, а при отпускании красные гасли, но загорались зеленые. А можно и так, что зеленые будут гореть не все время что машина едет, а только несколько секунд после снятия ноги с педали тормоза.

Схема показана на рисунке. Обошлись без микросхем. Из светодиодной RGB-ленты используются только красная (R) и зеленая (G) цепи светодиодов. Схема светодиодной RGB-ленты обычно представляет собой цепи светодиодов трех цветов с токоограничительными резисторами, анодами соединенные вместе для подключения к источнику постоянного тока напряжением +12V, а катоды каждого цвета выведены отдельно и путем их подключения к минусу питания включается цепь того или иного цвета.

Лампы стоп-сигнала соединены с общим минусом питания, и при нажатии на



педаль на них подается положительное напряжение.

Схема содержит два ключевых полевых транзистора VT1 и VT2, которые служат для инверсии напряжения на лампах стоп-сигнала. При подаче напряжения на лампы стоп-сигнала это напряжение поступает и на затвор полевого транзистора VT1. Он открывается и своим открытым каналом соединяет катоды «R»-цепи светодиодной ленты с минусом питания. Лента светится красным цветом.

В то же время, через диод VD1 и резистор R2 напряжение поступает на конденсатор C1, который заряжается до напряжения, достаточного для открывания VT2. Но пока VT1 открыт VT2 открыться не может потому что его затвор шунтируется диодом VD2 и резистором R4, в результате чего напряжение на затворе нулевое. И транзистор не открывается. Лента светит только красным.

После отпускания педали тормоза напряжение на лампы стоп-сигналов больше не подается. Транзистор VT1 закрывается. Цепь «R» светодиодной ленты выключается, а диод VD2 и резистор R4 перестают шунтировать затвор транзистора VT2. Теперь на затвор VT2 поступает накопленное в конденсаторе C1 напряжение и он открывается, соединя катоды «G»-цепи свето-

диодной ленты с минусом питания. Лента светит зеленым цветом. Но происходит это не долго, только пока конденсатор С1 разряжается через резистор R1 и лампы стоп-сигнала. То есть, всего несколько секунд. Но даже, если в течение этого времени снова нажать на тормоз, зеленый погаснет и лента опять загорится красным, потому что при открывании транзистора VT1 цепью R4-VD2 транзистор VT2 закрывается, даже если был до этого момента открыт.

Пугарев Р.

КНОПКА «СТАРТ-СТОП» ДЛЯ «НЕКСИИ»

Как известно, автомобили «Дэу-Нексия» изобилуют конструктивными недоработками, так называемыми «болезнями». Одна из таких «болезней», - это очень слабый замок зажигания. Мало того, что он сам по себе весьма хлипкий, так и ток на систему зажигания и втягивающее реле стартера с него поступают напрямую, без промежуточных реле. Дважды заменив замок зажигания, автор этой статьи решил вообще от него отказаться. Да, в принципе, какой сейчас толк в замке зажигания? Есть сигнализация с блокировкой двигателя и центральным замком дверей. Вот её брелком и можно пользоваться как ключом доступа к машине. Так что, замок зажигания был демонтирован.

Сначала был сделан первый вариант - двухкнопочный. В магазине были приобретены две кнопки, на них написано «QIKAI 250VAC1A». Надписи одинаковые, но одна кнопка с фиксацией, другая без фиксации (как это выражается в их маркировке, так и не понял). И еще два реле 90.3747. Одна кнопка (с фиксацией) S1 служит для включения зажигания, вторая (без фиксации) S2 для включения стартера. Схема показана на рис.1. Номера на схеме «30», «15», «15А», «50», «Kb» - это соответственно номера контактов замка зажигания, то есть, провода, которые к ним шли, когда замок зажига-

При подключении нужно «+12V» подавать не от цепи питания ламп стоп-сигнала, от аккумулятора или от замка зажигания. Таким образом, не считая светодиодной ленты, у схемы три точки подключения, - «+12V», «-12V» и напряжение с ламп стоп-сигнала.

Продолжительность свечения зеленым можно регулировать подбором емкости С1 и сопротивления R1.

гания еще был. Прежде чем снимать замок эти провода были предварительно подписаны (навешаны кусочки изолен- ты с надписями несмываемым маркером).

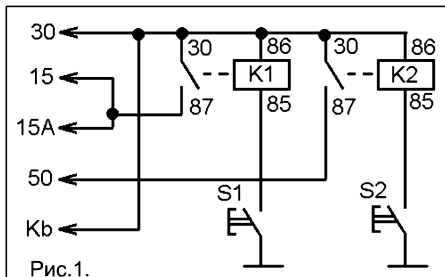
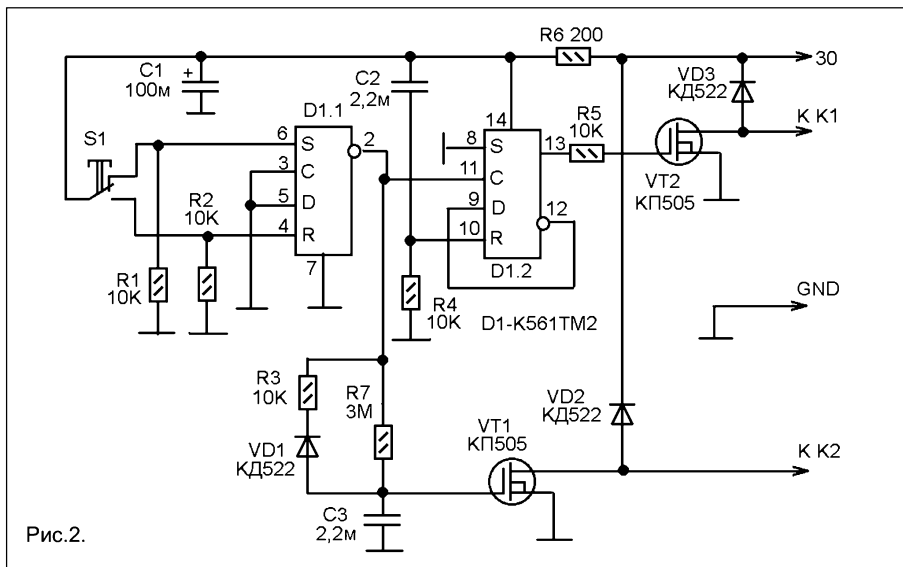


Рис.1.

Чтобы включить зажигание нажимаем кнопку - выключатель S1. Так как она с фиксацией, она остается в нажатом состоянии. При этом через кнопку S1 поступает ток на обмотку реле K1, и контакты K1 замыкают провода 30, 15 и 15А. Зажигание включено. Теперь нажимаем кнопки S2 (без фиксации) подаем ток на обмотку реле K2 и его контакты замыкают провода 30 и 50, включая стартер. После того как двигатель заведется кнопку S2 отпустить.

Чтобы выключить двигатель, еще раз нажимаем кнопку - выключатель S1. Она отжимается, и её контакты размыкаются. Реле K1 выключает зажигание.

Все работало отлично, но через некоторое время захотелось объединить на одну кнопку, чтобы ею было и включение / выключение зажигания, и стартер.

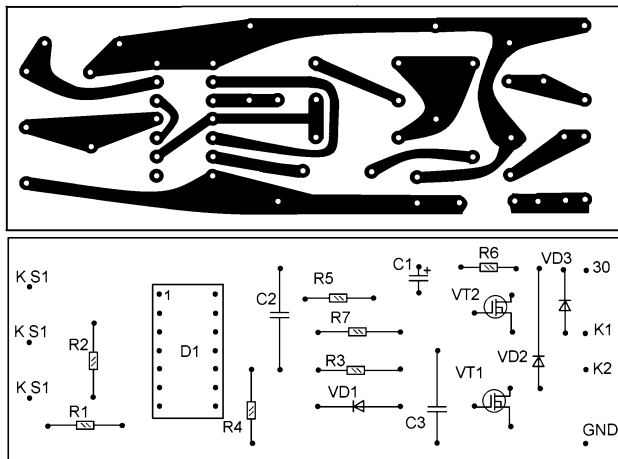


Здесь уже пришлось использовать одну микросхему K561TM2, в которой есть два RS-D-триггера (рисунк.2). Управление одной кнопкой S1. Это переключающая кнопка без фиксации. Чтобы включить двигатель нужно нажать её и удерживать некоторое время, пока не начнет крутиться стартер. После пуска двигателя кнопку отпустить.

Для выключения двигателя нужно нажать кнопку непродолжительно.

Время, в течение которого нужно удерживать кнопку до момента начала работы стартера можно задать индивидуально при налаживании подбором сопротивления одного резистора R7.

Монтаж электронного блока (рис.3) выполнен на одной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита.



Кнопка S1 расположена за пределами платы и соединена с ней тремя проводами.

Плата помещена в водозащищенный корпус.

Каморин Д.А.

ИЗМЕРЕНИЯ

(начало в «РК» №7-2017)

Измерение переменного напряжения.

Практически все выше сказанное об измерении постоянного напряжения остается в силе и при измерении переменного. Но есть и существенные отличия. Например, точность измерения переменного напряжения сильно зависит от частоты переменного тока, напряжение которого измеряют. Большинство мультиметров откалиброваны на переменное напряжение 50 Гц (или 60 Гц), поэтому, при измерении напряжения более высокой, например, звуковой частоты их показания могут значительно отличаться.

В паспортах некоторых мультиметров указывается погрешность при измерении на разных частотах, например, 50 Гц и 1000 Гц или 50 Гц, 1000 Гц и 10000 Гц.

Другая интересная деталь – одни приборы, в режиме измерения переменного напряжения, никак не реагируют на постоянное напряжение, а другие при наличии постоянного напряжения в измеряемой цепи показывают какие-то ошибочные числа.

Например, если мультиметр M-838, переключенный на измерение переменного напряжения (ACV) подключить к источнику постоянного напряжения, он покажет число, примерно в полтора раза больше постоянного напряжения этого источника. А вот более дорогой мультиметр, – DT9206 при измерении переменного напряжения на постоянное не реагирует никак (показывает нули).

Дело в том, что в одних приборах, таких как DT9206, есть разделительный конденсатор, который при измерении переменного напряжения включается на входе прибора и не пропускает постоянное напряжение на его схему. В M-838 такого конденсатора нет.

Это обязательно нужно знать, когда измеряете переменное напряжение в цепи, где есть постоянная составляющая.

На рисунке 5 показана схема выходной части усилительного каскада. Обратите внимание, – на коллекторе транзистора присутствует постоянное напряжение 50V и переменное 20V. Чтобы измерить переменное напряжение таким прибором, как M-838 (без разделительного конденсатора на входе), его нужно подключить через конденсатор (Cx). А вот прибор типа

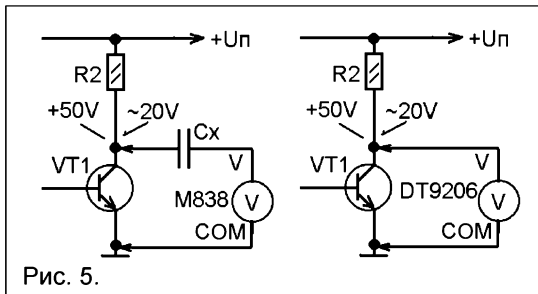


Рис. 5.

DT9206 можно подключать непосредственно, на его показания постоянная составляющая не влияет.

Измерение силы тока. Чтобы измерить силу тока (или просто, – измерить ток) амперметр (или комбинированный прибор, измеряющий силу тока) включают в электрическую цепь последовательно (рис. 6). Иначе говоря, в разрыв цепи, так, чтобы через прибор протекал весь ток, силу которого нужно измерить. На рис. 6 показано как включают прибор при измерении тока потребления усилительным каскадом, а на рисунке 7, – тока коллектора транзистора.

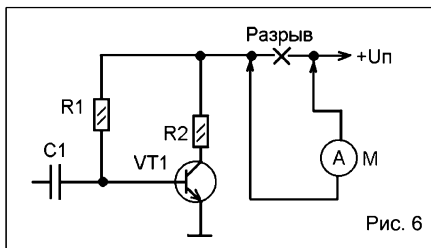


Рис. 6

На результат измерения силы тока оказывает влияние сопротивление измерительного прибора. Но это влияние обратно тому, что оказывает вольтметр на

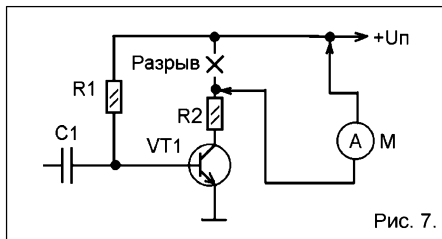


Рис. 7.

измеряемое напряжение. Амперметр включается цепь последовательно, и его сопротивление складывается с сопротивлением цепи. Общее сопротивление цепи увеличивается, а сила тока уменьшается. Поэтому сопротивление прибора, измеряющего силу тока должно быть минимальным.

Измеряя силу тока мультиметр переключают в положение «DCA». При измерении слабых токов щупы прибора устанавливают в те же гнезда, что и при измерении напряжения. Для измерения силы тока более 200mA (0,2A), до 10A мультиметры имеют дополнительное гнездо с предохранителем.

Серьезный недостаток непосредственного измерения силы тока в том, что для подключения прибора нужно сделать разрыв в цепи. Особенно это неудобно при измерении больших и очень больших токов. Поэтому, для измерения больших токов используют приборы с так называемыми «токовыми клещами», которые представляют собой датчик тока, определяющий силу тока по магнитному полю, создаваемому током. Внешне токовые клещи, действительно похожи на клещи или прищепку, которую надевают на проводник с измеряемым током. Еще одно достоинство токовых клещей в том, что измерительный прибор оказывается полностью изолированным от измеряемой цепи.

Измерение сопротивления. Для измерения сопротивления омметр (или мультиметр, в режиме измерения сопротивлений) пропускает через измеряемое сопротивление ток.

Сопротивление определяется соответственно Закону Ома $R = U / I$. Если

поддерживать постоянной величину напряжения, приложенного к цепи, сопротивление которой нужно измерить, то ток в цепи будет в обратной зависимости от сопротивления. Именно поэтому шкалы стрелочных омметров максимальное сопротивление показывают при минимальном отклонении стрелки, а при минимальном сопротивлении стрелка максимально отклоняется.

Цифровые приборы сопротивление определяют по напряжению на цепи, сопротивление которой нужно измерить, придерживая ток в цепи стабильным. В этом случае, напряжение будет в прямой зависимости от измеряемого сопротивления, а показания прибора будут в прямой зависимости от измеряемого сопротивления.

Как бы не была построена схема измерительного прибора, сопротивление он всегда измеряет сопротивление пропуская через объект измерения ток. А это значит, что схема, в которой нужно измерить сопротивление должна быть полностью обесточена, выключена. Иначе, ток, имеющийся в схеме будет взаимодействовать с током, пропускаемым омметром через измеряемое сопротивление, и результат измерения будет ошибочным. Более того, ток, имеющийся в измеряемой цепи, может вывести прибор из строя. Поэтому, всегда отключайте цепь от источника питания, перед тем как начнете измерять в ней сопротивление.

И еще один важный момент, – измеряя сопротивление какой-то детали или части схемы, необходимо эту деталь отключить от схемы, чтобы на показания прибора не оказывали влияния другие детали схемы, обладающие собственными сопротивлениями.

Например, если вы захотите измерить сопротивление резистора, установленного на плате, необходимо хотя бы один из его выводов выпаять из платы. Иначе омметр покажет не сопротивление этого резистора, а результирующее сопротивление всей схемы имеющейся между точками подключения выводов этого резистора.

БЛОК ПИТАНИЯ МОНИТОРА ACER-V203W (принципиальная схема)

