

РАДИО- КОНСТРУКТОР

ИЮЛЬ, 2018

07-2018



Простая антенна для приема цифрового телевидения

В России стремительно развивается цифровое телевидение по системе DVB-T2. Скоро оно полностью вытеснит аналоговое. Возможно это и к лучшему. Цифровая «картинка» четче и без «снега», да и бесплатных каналов 20 и более.

Для приема цифрового телевидения нужен либо новый телевизор с цифровым тюнером, поддерживающим DVB-T2, либо старый телевизор, плюс приставка DVB-T2, подключаемая к нему по НЧ как видеоманитфон.

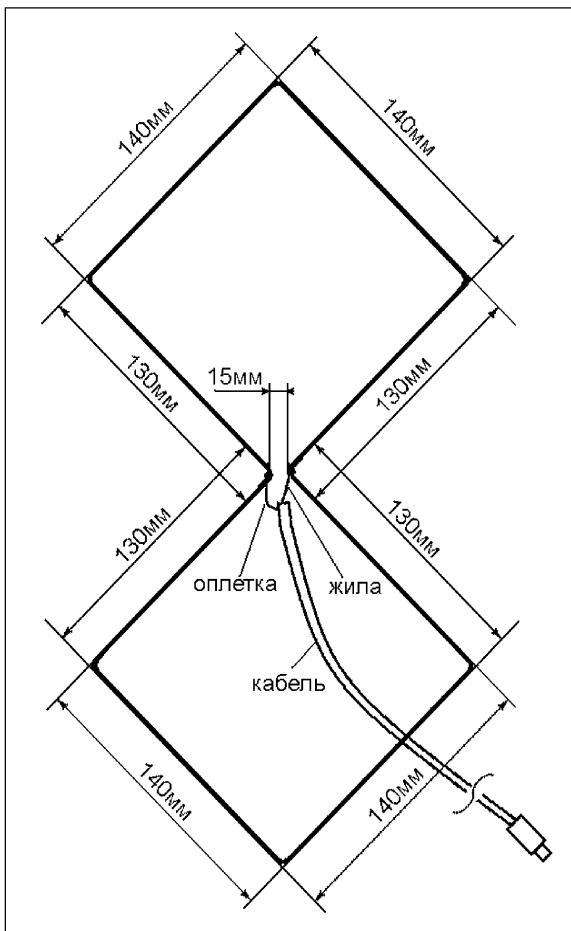
Сигнал цифрового ТВ передается на ДМВ. Благодаря тому, что сигнал цифровой, во многих случаях он легко принимается на кусок провода, причем без ухудшения изображения и звука.

Тем не менее, если расстояние до телецентра более 10-15 км все нужна нормальная, пусть даже простая, антенна. Вполне подойдет любая покупная телеантенна

на ДМВ. Но можно сделать и самому, например, по широко известной схеме из двух ромбов, показанной здесь на рисунке. Материал для антенны - медный провод сечением 2-5 мм (например, от силовых кабелей). Нужно согнуть из него показанную на рисунке фигуру. Спаять

концы, и припаять в центре этой фигуры обычный антенный кабель. Оплетку припаять к одному внутреннему уголку, жилу - к противоположному. Вот и все.

Место пайки можно поместить в небольшую пластиковую коробку и залить эпоксидным герметиком.



Журнал «Радиоконструктор» 7-2018

Издание
по вопросам
радиолобительского
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 каталогам:
«Роспечать».*

*Газеты и журналы» - 78787
«Почта России» - П2169*

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

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

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

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

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

Июль, 2018. (07-2018)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т1700 Выход 25.06.2018

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Транзисторный КВ-приемник прямого преобразования . . . 2

аудио, видео

Автоматический выключатель для УМЗЧ 4

Простой усилитель для воспроизведения

аудио в автомобиле 6

Индикатор уровня сигнала для стереоусилителя 9

Подключение планшета к автомагнитоле

«Нерль РМ-301СА» 11

измерения

Вольтметр и амперметр на ARDUINO UNO

для зарядного устройства 12

Двойной частотомер на ARDUINO UNO 15

источники питания

Источник питания радиоприемника

из карманного фонаря 19

Фотореле для включения радиоприемника 19

Двухполярный регулируемый блок питания

из зарядных устройств 20

Преобразователь постоянного напряжения 12V

в переменное 220V 22

радиолобителю - конструктору

Генератор импульсов с часовым периодом 24

автоматика, приборы для дома

Счетчик звонков в дверь 25

Искатель скрытой проводки 26

Автоматический выключатель света для сени

Простой ультразвуковой индикатор расстояния 30

Автомат псевдохаотического эффекта для

RGB-светодиодной ленты 31

Переговорное устройство - домофон

на одного абонента 33

Термостат с диодным датчиком температуры 35

Инфракрасный датчик на отражение луча 37

Фазовый регулятор на цифровой микросхеме

и полевом транзисторе 38

Автоматический выключатель для ламп стоп-сигнала 40

Акустический сигнализатор «включите фары» 41

Светодиодный индикатор напряжения в сети автомобиля . . . 43

ремонт

Сабвуфер BVK DK1004S

(схема платы усилителя мощности) 44

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

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

действия перехода транзистора.

Открытие VT1 происходит при определенной величине напряжения на его затворе. При этом, изменяя величину синусоидального напряжения гетеродина (с помощью подстроечного резистора R1) мы изменяем угловую величину (точку синусоиды) на которой открывается VT1. Таким образом, изменяя величину напряжения гетеродина мы изменяем скважность импульсов открывания VT1. В данном случае, при работе на гармониках, для получения равномерной чувствительности во всех диапазонах нужно чтобы скважность была около четырех.

На выходе смесителя образуется комплекс частот, низкую частоту с полосой около 3 кГц из которого выделяет П-образный ФНЧ С8-L4-C9. Далее, – усиление низкочастотного сигнала с помощью УНЧ, состоящего из предварительного усилителя на транзисторе VT3 и усилителя мощности на транзисторах VT4-VT6, Резистор R8 служит для регулировки громкости. С него усиленное напряжение ЗЧ поступает на усилитель мощности на транзисторах VT4-VT6. Первый каскад на транзисторе VT4. Конденсатор C19 служит для подавления ВЧ и РЧ сигналов, а также, для устранения возможности самовозбуждения по ВЧ. Нагрузкой каскада на VT4 является резистор R7 и базы разноструктурных транзисторов VT5 и VT6. Диоды VD1 и VD2, включенные в прямом направлении, создают разность потенциалов между базами VT5 и VT6, чтобы не возникло искажений «ступенька». Режим работы устанавливается резистором R6, включенным между базой VT2 и соединенными вместе эмиттерами VT3 и VT4. При правильной установке режима работы усилителя мощности (резистором R6) напряжение на эмиттерах транзисторов VT5 и VT6 должно быть примерно равно половине напряжения питания.

Усиленный по мощности сигнал через конденсатор C20 поступает на динамик В1 сопротивление 8 ом.

Гетеродин сделан на транзисторе VT2 по схеме индуктивной трехточки. Контур гетеродина L3-C7-C6-C5 перестраивается переменным конденсатором C5 с воздушным диэлектриком. Частота гетеродина

перестраивается в пределах 6,9-7,2 МГц. Для того чтобы получить необходимый диапазон перестройки максимальная емкость переменного конденсатора C5 уменьшена последовательным включением C6, а минимальная емкость увеличена параллельным включением емкости C7 к контурной катушке.

Напряжение питания гетеродина стабилизировано стабилитроном VD1.

Все высокочастотные катушки намотаны на каркасах с сердечниками из карбонильного железа. Каркасы сделаны из каркасов контуров ПЧИ старых ламповых черно-белых телевизоров. Такой каркас представляет собой основание и трубку с резьбой, внутри которой расположено два резьбовых сердечника из карбонильного железа. Нужно извлечь сердечники из трубки, и отпилить кусок трубки равный примерно 2/3 от общей длины. Затем ввернуть в неё один из этих сердечников. Каркас готов. Все контурные катушки содержат по 12 витков провода ПЭВ 0,43.

Эти катушки устанавливаются в корпусе приемника вертикально, и закрепляются с помощью капли эпоксидного клея.

В качестве катушки L4 использована универсальная магнитная головка от старого кассетного магнитофона. Корпус головки используется как экран катушки (он соединен с общим минусом питания).

В смесителе и гетеродине можно использовать транзисторы КП307А, КП307Б, КП303А, КП303Б, КП303И, BF245А.

Транзисторы КТ6114 можно заменить на S8050, а КТ6115 - на S8550. Но, можно их заменить и транзисторами КТ3102 и КТ3107, соответственно. Однако, при этом мощность УНЧ существенно снизится.

Переменные конденсаторы – двухсекционные типа КПЕ2-В или аналогичные, от старых ламповых радиол и приемников. Такой конденсатор имеет обычно две секции по 10-495пф или 11-500 пф. Конденсаторы С1 и С2 керамические типа КПК-6 или другие аналогичные подстроечные.

Снегирев И.

Литература:

1. Григоров И.Н. Простой приемник наблюдателя.

ж.Радиоконструктор 12-99, с. 12-13.

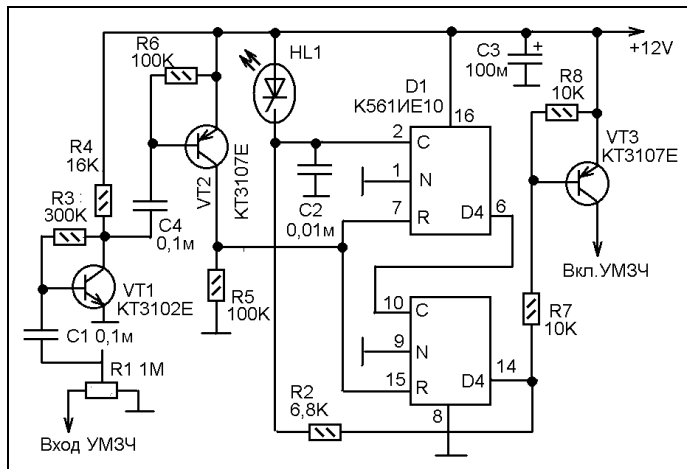
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ УМЗЧ

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

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

На рисунке, показана её схема относительно несложного автоматического

выключателя, который включает УМЗЧ с появлением ЗЧ сигнала путем подачи на вход управления его микросхемы напряжения 12В. И выключает УМЗЧ если аудио-



сигнала не было в течение времени более одной минуты.

Впрочем, даже если такого входа и нет, можно организовать и полное выключение посредством еще одного транзистора с реле в коллекторной цепи.

Однако, вернемся к схеме. Схема состоит из сенсора аудиосигнала, выполненного на транзисторах VT1 и VT2, таймера на микросхеме D1 и выходного ключа на транзисторе VT3.

Схема таймера выполнена на микросхеме K561IE10, которая состоит из двух двоичных четырехразрядных счетчиков. Оба счетчика микросхемы включены последовательно, чтобы получить общий двоичный счетчик на 8 разрядов. В результе, на старшем, 8-м, разряде логическая единица появляется после поступления на вход 128-го импульса. Источником импульсов служит мигающий светодиод HL1, который мигает с частотой примерно 2 Гц. При такой частоте и таком весомом коэффициенте старшего выхода, на нем единица появляется примерно через одну минуту после очередного обнуления.

Схема сенсора выполнена на транзис-

торах VT1 и VT2. Её вход подключается параллельно входу УМЗЧ. Если на входе есть сигнал, то он через регулятор чувствительности R1 и конденсатор C1 поступает на усилительный каскад на транзисторе VT1. Далее сигнал поступает на формирователь импульсов, выполненный на транзисторе VT2. При наличии аудиосигнала на коллекторе VT2 есть импульсы логического уровня. При отсутствии аудиосигнала этих импульсов там нет, и на коллекторе VT2 имеется уровень логического нуля.

И так, аудиосигнал есть. На коллекторе VT2 импульсы. Первый же из этих импульсов обнуляет счетчик D1. Остальные поддерживают счетчик обнуленным. При этом, на всех выходах счетчика, в том числе, и на выводе 14 будет логический ноль. Этот ноль поступает на базу транзистора VT3 и открывает его. На вход управления микросхемы УМЗЧ поступает напряжение включения микросхемы в рабочий режим. УМЗЧ включается и работает.

Источник сигнала был выключен, и аудиосигнала на входе УМЗЧ больше нет. Теперь нет и импульсов на коллекторе VT2. Там логический ноль. Соответственно, логический ноль и на входах «R» счетчиков микросхемы D1. Теперь счетчик, составленный из счетчиков микросхемы D1 может считать импульсы, который генерирует светодиод HL1.

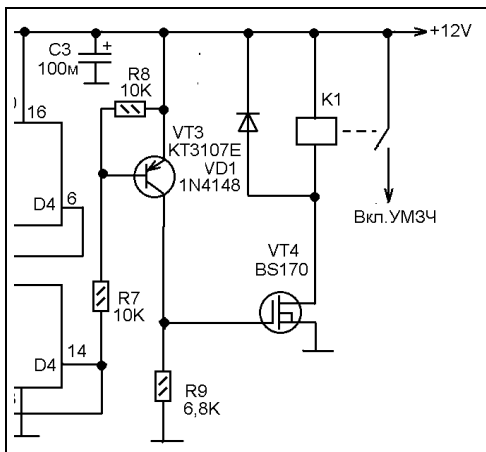
Если аудиосигнала на входе УМЗЧ не будет дольше одной минуты, то счетчик успевает сосчитать 128 импульсов, и на выводе 14 D1 появляется логическая единица. Транзистор VT3 закрывается и подает на вход управления микросхемы УМЗЧ сигнал на её выключение, то есть, перевод в энергосберегающий режим.

Так как на выводе 14 D1 установилась логическая единица, ток через мигающий светодиод HL1 прекращается, потому что теперь его анод и катод находятся под одинаковыми потенциалами и ток через светодиод не течет.

Если снова на входе УМЗЧ появится аудиосигнал, то происходит возврат схемы на исходную позицию. Счетчик

обнулится импульсами с коллектора VT2, и транзистор VT3 откроется, чтобы включить микросхему УМЗЧ в рабочий режим.

Не все УМЗЧ имеют возможность перевода в энергосберегающий режим. В таком случае можно организовать управление УМЗЧ по питанию. Для этого можно дополнить схему еще одним транзистором с электромагнитным реле на выходе, которым и будет включаться питание УМЗЧ. Один из возможных вариантов как это можно сделать показан на втором рисунке:



Светодиод HL1 - любой индикаторный мигающий, одноцветный, желательно красный. Сопротивление резистора R2 относительно большое, потому и светится этот светодиод слабо. Уменьшать R2 чтобы получить большую яркость свечения светодиода нет никакого смысла, потому что этот светодиод в этой схеме работает как генератор импульсов и никакой индикаторной функции не выполняет. А снижение сопротивления R2 только зря нагрузит выход микросхемы.

Наладживание заключается только в установке чувствительности датчика аудиосигнала подстройкой R1.

Полевой транзистор BS170 можно заменить на КП501, КП504, КП505.

Кругов Л.А.

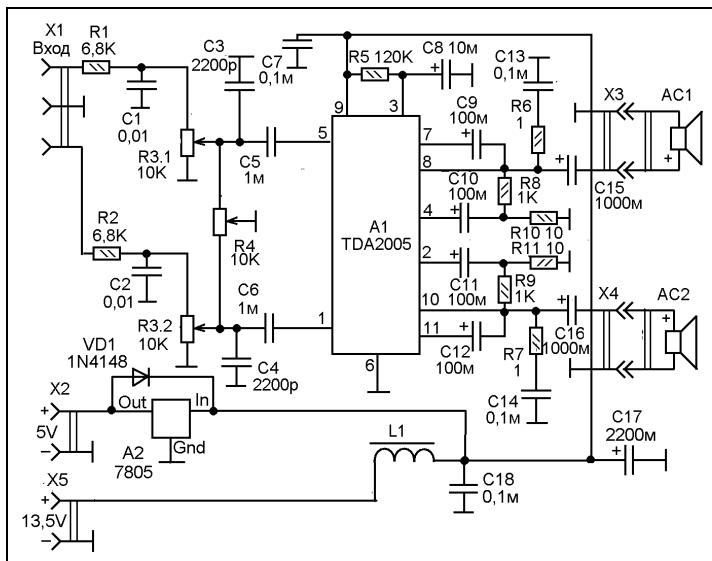
ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ АУДИО В АВТОМОБИЛЕ

Ну, вот опять кризис, и вернуться явления, о которых многие уже позабыли, с припаркованных во дворе машин начинают исчезать дворники, зеркала... автомагнитолы. Как быть? Можно как в 90-е, таскать с собой портативный кассетник, который ставить на полочку торпеды ВАЗ-2108. Но, увы, ВАЗ-2108 уже не делают. Да и съемной панелью ворюгу не испугать.

Остается только одно, - сделать так чтобы аудиосистема не представляла для него интереса. Можно установить в место для магнитолы некий «странный предмет», откровенно самодельного вида, который вряд ли будет интересен даже самым последним ворюгам. Я имею в виду, самодельный УМЗЧ, на вход которого подавать сигнал от портативного источника аудиосигнала, такого как МП-3 плеер или аудиовыход планшета. К тому же, в случае с планшетом, получится и компактный, легко уносимый домой, «видео-аудиоцентр».

При выборе схемы УМЗЧ нужно руководствоваться тем, что необходимо обеспечить питание УМЗЧ от источника постоянного тока напряжением 12-15В, а так же, схема УМЗЧ должна содержать дополнительный источник напряжения 5В для зарядки аккумуляторов МП-3 плеера, или другого устройства, являющегося источником сигнала.

На рисунке 1 показана схема УМЗЧ,



отвечающего этим требованиям, выполненного на недорогой и очень доступной микросхеме TDA2005. Она содержит два УНЧ для каждого из стереоканалов. Кроме того схема содержит и стабилизатор напряжения 5В для питания и зарядки аккумулятора МП-3 плеера, служащего источником сигнала. На рисунке 1 показана схема УМЗЧ, обладающего следующими параметрами:

1. Выходная мощность при КНИ = 10%, на нагрузке 4 Ом 2 x 8W.
2. Выходная мощность при КНИ = 0,3%, на нагрузке 4 Ом 2 x 5 W.
3. Уровень входного сигнала, для получения выходной мощности 1 W ... 90 mV.
4. Диапазон рабочих частот при неравномерности 6 dB ... 20-22000 Гц.

Сигнал от линейного выхода МП-3 плеера (или другого источника сигнала) поступает на разъем X1. Здесь есть цепочки R1-C1 и R2-C2, которые допол-

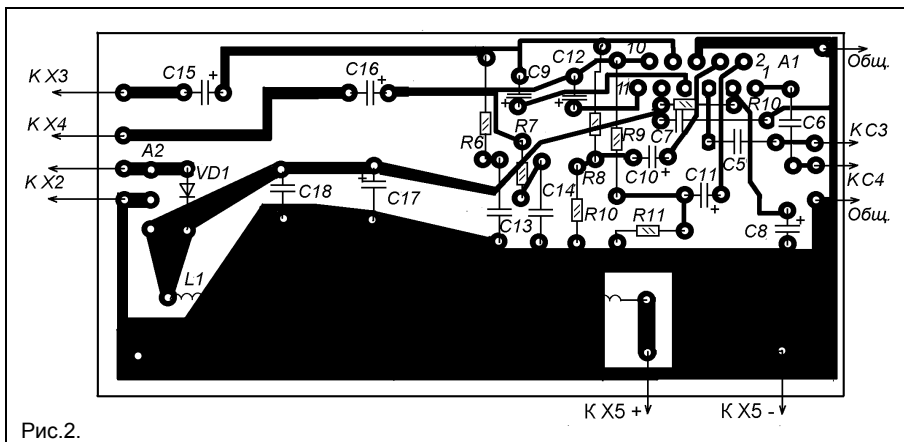


Рис.2.

нительно подавляют ультразвуковые помехи, являющиеся побочным продуктом работы ЦАП источника сигнала.

На двоярном переменном резисторе R3 выполнен регулятор громкости, а R4 служит для регулировки стереобаланса. В принципе, других регулировок и не нужно, потому что все они есть в самом МП-3 плеере. А эти регулировки будут второстепенными (предварительная установка чувствительности и баланса).

Усилитель выполнен на ИМС А1 по типовой схеме включения. Усилители, входящие в состав TDA2005 представляют собой мощные операционные усилители с однополярным питанием, прямые входы, – выходы 5 и 1, инверсные, – выходы 4 и 2.

Изменяя сопротивления резисторов R10 и R11 (или R9 и R9) можно изменять в широких пределах коэффициент передачи усилительных каналов. Для сопротивлений R10 и R11 зависимость обратная, а для R8 и R9 – прямая.

Цепь R5-C8 служит для плавного включения усилителей, во избежание броска тока в акустических системах.

Конденсаторы C9 и C12 создают вольт-добавку к выходному каскаду, повышая выходную мощность без повышения напряжения питания. Усилитель может работать и без них, в этом случае C9 и C12 удаляют, а выводы 7 и 11 соединяют с положительной шиной питания (с

выводом 9). Но в этом случае максимальная мощность будет ниже.

Катушка L1 служит для подавления помех по цепи питания, которые могут быть вызваны работой различных устройств и систем автомобиля.

Катушка L1 намотана на ферритовом кольце диаметром 20 мм. Обмотка содержит примерно 200-250 витков провода ПЭВ 0,35.

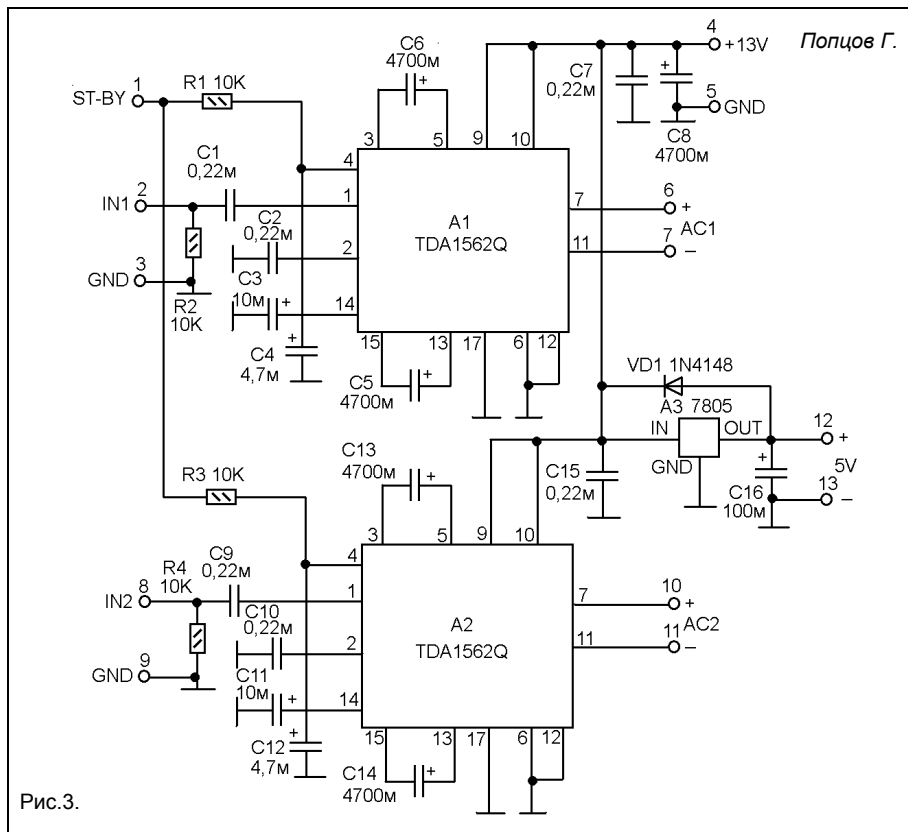
Монтаж выполнен на печатной плате. Входные цепи выполнены объемным монтажом на разъеме X1 и резисторах R3 и R4. Все остальное на печатной плате.

Микросхема А1 должна быть установлена на отводящий тепло радиатор. Она специально расположена на краю печатной платы, так чтобы её можно было установить на радиатор.

Все электролитические конденсаторы – импортные малогабаритные аналоги конденсаторов K50-35. Они должны быть на напряжение не ниже 16V.

Микросхема TDA2005 может нормально работать с напряжением питания до 20V. Максимально допустимым напряжением питания является 28V. Эти обстоятельства позволяют использовать усилитель и в качестве «дачного» варианта, питая его от блока питания для ноутбука (напряжение обычно там 18,5V).

Куда более качественный УМЗЧ можно сделать на основе двух микросхем TDA1562Q, на каждой из которых сделан



Полцов Г.

Рис.3.

мостовой УМЗЧ. Его принципиальная схема показана на рисунке 3. Поскольку получить большую выходную мощность при напряжении питания, ограниченном 13V невозможно, на конденсаторах С6-С5 и С13-С14 организована вольт-добавка к питанию выходных каскадов.

Это позволяет поднять выходную мощность до 70W на канал при сопротивлении нагрузки 4 Ом при КНИ не более 10%. При КНИ не более 0,5% на нагрузке 4 Ом выходная мощность составляет 50W на канал. Ток покоя 260-300 мА. Максимальный ток потребления не более 30А.

Включать и выключать УНЧ можно изменением напряжения на точке 1. Если эту точку соединить с плюсом источника питания УНЧ включается, если

источника питания УНЧ включается, если соединить с минусом питания - переходит в выключенное энергосберегающее состояние с потреблением тока не более 50 мкА.

Входные сигналы с выхода источника аудиосигнала подаются на точки 2 и 8. Здесь есть нагрузочные резисторы R2 и R4. Их сопротивления уточняются под конкретный источник аудиосигнала. Если у источника обыкновенный стандартный аудиовыход, то эти резисторы можно и удалить вообще. Если же это выход под головные телефоны, все зависит от схемы телефонного усилителя источника сигнала. У многих МП-3 плееров, смартфонов и планшетов телефонный усилитель не может работать без нагрузки,

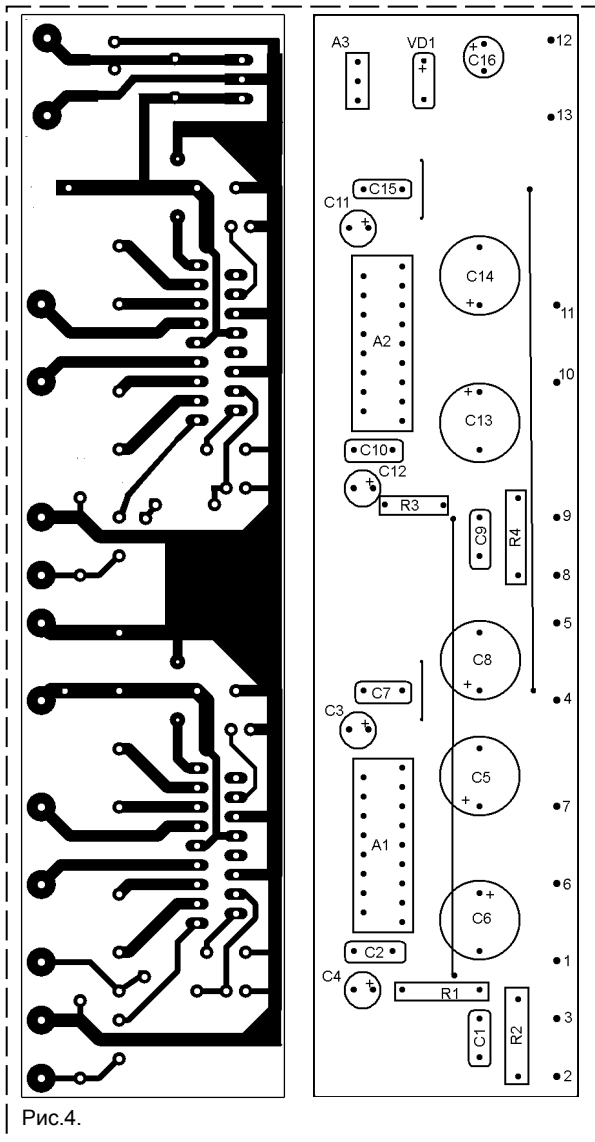


Рис.4.

конкретно под ваш источник сигнала подобрать сопротивления R2 и R4 при котором звук наиболее чист и без искажений.

Можно оставить R2 и R4 как есть, и параллельно им, возле платы или возле входных разъемов установить подстроечные резисторы, которыми выставить оптимальную нагрузку выходного каскада источника сигнала. Но, еще раз скажу, это требуется далеко не всегда.

Кстати, все что сказано относительно нагрузки телефонного усилителя источника сигнала имеет отношение и к схеме на рисунке 1. Поэтому, если выход источника сигнала не может работать без нагрузки, то и в схеме на рис. 1 на входном разьеме X1 (между контактами каналов и общим).

Для зарядки и питания источника сигнала в схеме усилителя есть источник питания напряжением 5V на основе интегрального стабилизатора 7805 (A3).

Монтаж выполнен на печатной плате, показанной на рисунке 4.

Микросхемы во время работы сильно нагреваются, необходим качественный теплоотвод - мощный радиатор или радиатор в совокупности с электрическим вентилятором.

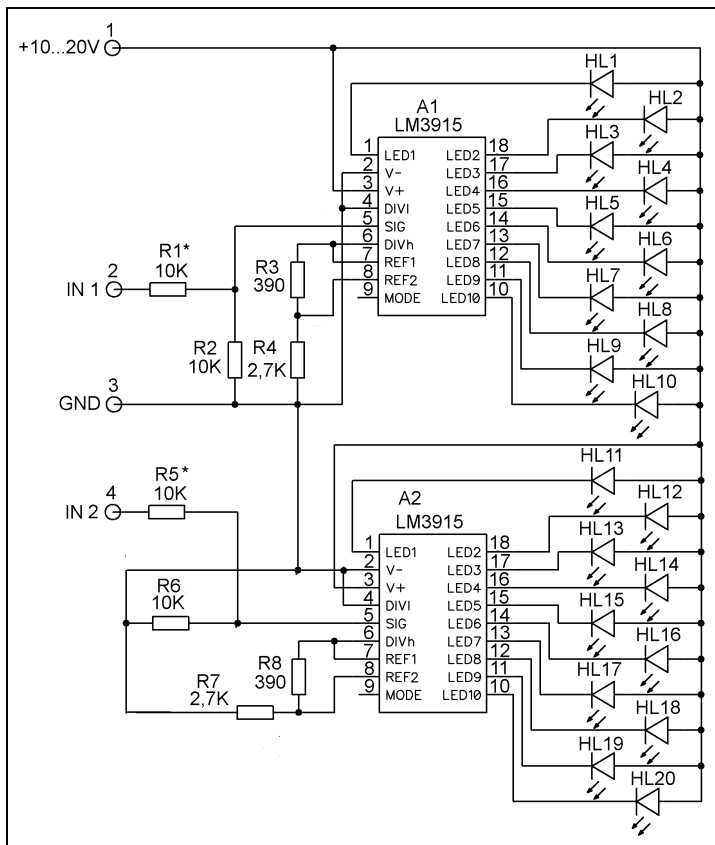
потому что через нагрузку в его схеме протекает не только переменное напряжение 3ч, но и постоянный ток, без которого телефонный усилитель работать не может. В таком случае, нужно

Полцов Г.

ИНДИКАТОР УРОВНЯ СИГНАЛА ДЛЯ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЯ

Очень хорошо, когда у усилителя ЗЧ есть индикатор уровня сигналов в каналах. Это позволяет и наглядно оценить общий уровень сигнала, и баланс каналов. На рисунке 1 показана схема светодиодного индикатора, который показывает уровень сигнала на двух шкалах из десяти светодиодов каждая. Шкалы расположены параллельно друг другу, на некотором удалении, что удобно для графической сравнительной оценки уровней в стереоканалах.

Схема построена на двух микросхемах типа LM3915. Это специализированные поликомпараторные микросхемы предназначенные именно для индикации уровня аналогового сигнала. Каждая микросхема содержит один индикатор. Индикация десятью уровнями. Сигналы с выходов усилителя НЧ поступают на входы микросхем через резистивные делители R1-R2 и R5-R6. Подбором сопротивления R1 и R5 можно регулировать чувствительность входа индикатора. При сопротивлениях R1 и R5 равных нулю максимальный уровень входного сигнала составляет 1,25V.



Причем это не зависит от напряжения питания индикатора, которое может быть от 10 до 20V.

Монтаж выполнен на печатной плате, показанной на рисунке 2. Плата с односторонним расположением печатных дорожек.

Светодиоды - практически любые индикаторные, но желательно плоской прямоугольной формы чтобы. Хотя, можно и круглые небольшого диаметра. Круглые светодиоды диаметром 5 мм и больше тоже, теоретически, подходят, но на плате

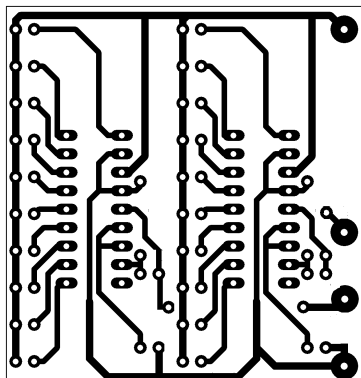
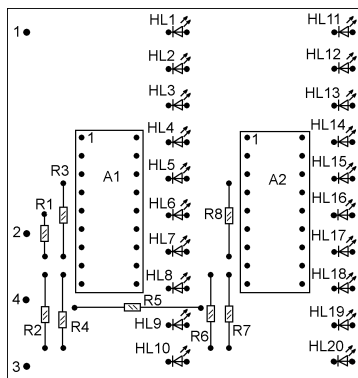


Рис.2.

им будет слишком тесно, хотя выводы у них обычно длинные, и можно как-то изловчиться.



Горчук Н.В.

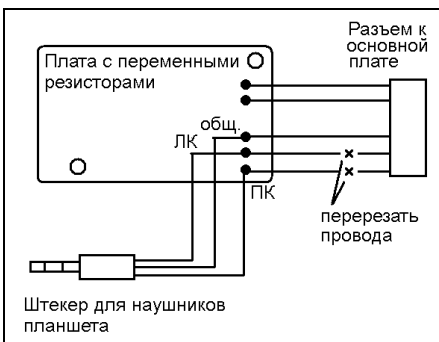
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЛАНШЕТА К АВТОМАГНИТОЛЕ «НЕРЛЬ РМ-301СА»

Оказался в моем распоряжении такой советский «антиквариат» - автомагнитола «Нерль РМ-301СА». Решил им пользоваться. Звук неплохой, но сейчас этот предмет оказался мало полезным. Приемник только на советском УКВ и ДВ, а там сейчас мало чего осталось. Да и еще кассетный магнитофон под кассеты, которые уже, как и выглядят, я не помню. Было решено приспособить этот аппарат в качестве УНЧ для совместной работы с планшетным компьютером. То есть, сигнал с выхода планшета под наушники подать на вход УНЧ этой магнитолы.

Схемы этой автомагнитолы у меня не было, поэтому пришлось действовать методом «научного тыка». В результате выяснилось вот что. На блоке переменных резисторов регулировки громкости и баланса есть плата, она хорошо доступна если снять верхнюю крышку корпуса. На плате пять точек, к которым припаян ленточный кабель, идущий к осн. плате.

А теперь нужно сделать так, как показано

на приводимом здесь рисунке:



В качестве штекера с кабелем для подключения к планшету были куплены самые дешевые наушники, сами они отрезаны, а кабель использован для соединения планшета с магнитолой.

Завягров Д.Д.

ВОЛЬТМЕТР И АМПЕРМЕТР НА ARDUINO UNO ДЛЯ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА

Прибор предназначен для работы вместе с простым трансформаторным зарядным устройством для автомобильных аккумуляторов. Прибор измеряет напряжение на заряжаемой батарее и ток заряда. При этом питается от заряжаемой батареи.

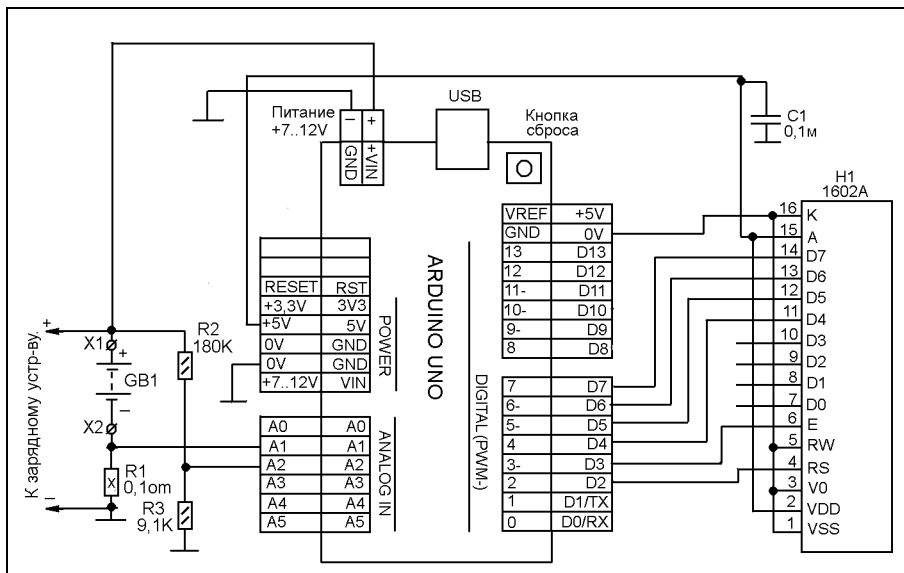
Прибор сделан используя универсальный микроконтроллерный модуль ARDUINO UNO и двухстрочный ЖК-дисплей типа 1602A (на основе контроллера HD44780). В верхней строке он будет показывать силу тока зарядки, а в нижней напряжение на заряжаемой батарее.

Схема прибора показана на рисунке. Как видно из схемы, к цифровым портам D2-D7 платы ARDUINO UNO подключен модуль жидкокристаллического индикатора H1 типа 1602A. Питается ЖК-индикатор от имеющегося на плате стабилизатора напряжения 5V.

Измерения напряжения на шунте R1, включенном последовательно заряжаемой аккумуляторной батарее GB1. Напряжение измеряется практически на выходе зарядного устройства, то есть, это сумма напряжения на аккумуляторе GB1 и напряжения на шунте R1. Поэтому, чтобы получить значение напряжения именно на аккумуляторе, микроконтроллер производит вычитание напряжения на шунте R1 из напряжения на выходе зарядного устройства.

Измеряемые напряжения поступают на два аналоговых входа A1 и A2. Всего аналоговых входов шесть, - A0-A5, можно было выбрать любые два из них. В данном случае, выбраны A1 и A2.

Напряжение на аналоговых портах может быть только положительным и только в пределах от нуля до напряжения питания микроконтроллера, то есть, номинально,



Измерение как силы тока, так и напряжения производится путем измерения напряжения. Силу тока измеряют путем

до 5V. Выход аналогового порта преобразуется АЦП микроконтроллера в цифровую форму. Для получения результата в

единицах вольт, нужно его умножить на 5 (на опорное напряжение, то есть, на напряжение питания микроконтроллера) и разделить на 1024.

Напряжение на аккумуляторе должно быть 12-14V, но может достигать, в разных случаях, и даже 18V. Для того чтобы можно было измерять напряжение более 5V, вернее, более напряжения питания микроконтроллера, потому что реальное напряжение на выходе 5-вольтового стабилизатора на плате ARDUINO UNO может отличаться от 5V, и обычно немного ниже, нужно на входе применить обычные резистивные делители.

Здесь это делитель напряжения на резисторах R2, R3. С него напряжение поступает на вход A2, служащий для измерения напряжения на аккумуляторе.

При этом, для приведения показаний прибора к реальному значению входного напряжения, нужно в программе задать деление результата измерения на коэффициент деления резистивного делителя. А коэффициент деления, обозначим его «K», можно вычислить по такой формуле:

$$K = R3 / (R2+R3)$$

Очень любопытно то, что резисторы в делителях совсем не обязательно должны быть высокоточными. Можно взять обычные резисторы, затем измерить их фактическое сопротивление точным омметром, и уже в формулу подставить эти измеренные значения. Получится значение «K» для конкретного делителя, которое и нужно будет подставлять в формулу.

Для измерения силы тока делителя не требуется, потому что значение напряжения на порту A1 не будет превышать 5V, а даже будет значительно ниже. Но здесь ведь нужно будет перейти от напряжения к силе тока, а это, по всем известному Закону Ома, потребует деления на величину сопротивления шунта R12. В данном случае это 0,1 Ом. Впрочем, именно такое сопротивление шунта совсем не обязательно, поэтому делите на то сопротивление шунта, которое у вас есть. Однако, брать его более 0,3 Ом и менее 0,05 Ом не рекомендую из соображения точности.

Программа на языке C++ приведена в таблице.

Для управления ЖК-индикатором решено было использовать порты с D2 по D7 платы ARDUINO UNO. В принципе, можно и другие порты, но я вот так, решил использовать именно эти.

Для того чтобы индикатор взаимодействовал с ARDUINO UNO нужно в программу загрузить подпрограмму для его управления. Такие подпрограммы называются «библиотеками», и в программном комплексе для ARDUINO UNO есть много разных «библиотек». Для работы с ЖК-индикатором на основе HD44780 нужна библиотека LiquidCrystal. Поэтому программа (таблица) начинается с загрузки этой библиотеки:

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

Эта строка дает команду загрузить в ARDUINO UNO данную библиотеку. Затем, нужно назначить порты ARDUINO UNO, которые будут работать с ЖК-индикатором. Я выбрал порты с D2 по D7. Можно выбрать другие. Эти порты назначены строкой:

```
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);
```

После чего, программа переходит собственно к работе вольтметра.

Для измерения напряжения решено было использовать аналоговые входы A1 и A2. Эти входы заданы в строках:

```
int analogInput=1;  
int analogInput1=2;
```

Для чтения данных с аналоговых портов используется функция `analogRead`

Чтение данных с аналоговых портов происходит в строках:

```
vout=analogRead(analogInput) ;  
vout1=analogRead(analogInput1) ;
```

Затем, производится вычисление силы тока с этой строке:

```
volt=vout*5.0/1024.0/0.1;
```

Таблица.

```

/*
  вольтметр и амперметр
*/

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7); //порты для дисплея
int analogInput=1; //первый аналоговый вход A1
int analogInput1=2; //второй аналоговый вход A2
float vout; //значение с 1- входа
float vout1; //значение с 2- входа
float volt; //результат измерения с 1- входа
float volt1; //результат измерения с 2- входа
void setup()
{
  lcd.begin(16,2); //дисплей 16 символов 2 строки
}
void loop() {
  vout=analogRead(analogInput); //чтение значения 1- входа
  vout1=analogRead(analogInput1); //чтение значения 2- входа
  volt=vout*5.0/1024.0/0.1; //вычисление силы тока
  volt1=vout1*5.0/1024.0/0.048-volt*0.1; //вычисление напряжения
  lcd.clear(); //очистка памяти дисплея
  lcd.setCursor(0,0); //установка курсора на 1- строку
  lcd.print("I = "); //печать параметра I =
  lcd.print(volt); //печать результата измерения тока
  lcd.print(" A"); //печать единицы измерения A
  lcd.setCursor(0,1); //установка курсора на 2- строку
  lcd.print("U = "); //печать параметра U =
  lcd.print(volt1); //печать результата измерения напряжения
  lcd.print(" V"); //печать единицы измерения V
  delay(1000); //время индикации 1 секунда
}

```

А в этой строке происходит вычисление напряжения на аккумуляторе:

```
volt1=vout1*5.0/1024.0/0.048-
volt*0.1;
```

Заметьте, сначала идет процедура вычисления напряжения общего на выходе зарядного устройства, а затем из него производится вычитание напряжения на шунте, для чего делается обратная функция, в которой уже измеренное и вычисленное значение силы тока умножается на величину сопротивления шунта, чтобы вернуться к значению напряжения на шунте.

В этих строках число 5.0 - это напряжение на выходе стабилизатора платы ARDUINO UNO. В идеале должно быть 5V, но для точной работы прибора это напряжение нужно предварительно измерить. Подключите источник питания и измерьте достаточно точным вольтметром напряжение +5V на разъеме POWER платы. Что будет, то и вводит в эти строки вместо 5.0, например, если будет 4.85V, строки будут выглядеть так:

```
volt=vout*4.85/1024.0/0.1;
volt1=vout1*4.85/1024.0/0.048-
volt*0.1;
```


На следующем этапе нужно определить фактическое значение сопротивления шунта R1. Как вы будете это определять, я не знаю. Я просто прочитал маркировку с проволочного низкоомного резистора, который использовал в качестве шунта. Было 0.1 Ом. Так и записано в строках. Хотя, конечно, лучше бы измерить, но миллиомметра у меня нет.

На следующем этапе нужно будет измерить фактические сопротивления резисторов R2-R3 и определить коэффициент К (указан 0.048) для этих строк по формуле:

$$K = R3 / (R2+R3)$$

У меня получилось 0.048, так и указано.

После того как все измерено и рассчитано, производится очистка дисплея и индикация результатов. В верхней строке выведена сила тока, в нижней - напряжение. Выглядит это, например, так:

$$I = 4.52 \text{ A}$$
$$U = 12.11 \text{ V}$$

Таким образом, в текст программы нужно внести следующие изменения:

1. Соответственно фактическому напряжению на выходе 5-вольтового стабилизатора платы ARDUINO UNO.

2. Соответственно фактическому коэффициенту деления резистивного делителя.

3. Соответственно фактическому значению сопротивления шунта.

После этого прибор будет работать точно и никакого налаживания или калибровки не потребует. Еще одно замечание, - для того чтобы измерение силы тока происходило точно, нужно шунт R1 расположить в непосредственной близости к клемме аккумуляторной батареи, то есть, прямо на «крокодиле». При этом провод общего минуса, идущего на плату нужно прицепить не к клеммам зарядного устройства, а непосредственно к шунту R1.

Каравкин В.

Литература:

1. Каравкин В. «Двойной вольтметр на ARDUINO UNO». ж. Радиоконструктор, №1, 2017 г., стр. 16-18.

ДВОЙНОЙ ЧАСТОТОМЕР НА ARDUINO UNO

В некоторых случаях одного частотомера бывает недостаточно, потому что нужно измерять частоту в двух разных местах схемы, и желательно одновременно.

Здесь приводится описание двойного частотомера, измеряющего частоту до 1 МГц, представляющего собой практически два частотомера, в общем корпусе, с общим двухстрочным дисплеем и общим источником питания, построенного на основе платы ARDUINO UNO.

Но, прежде всего, хочу напомнить, что ARDUINO UNO это небольшая печатная плата, на которой расположен микроконтроллер ATMEGA328, а так же вся его «обвязка», необходимая для его работы,

включая USB-программатор и источник питания.

У частотомера есть два входа и двухстрочный ЖК-индикатор. В одной строке он показывает частоту с первого входа, а в другой - со второго. Индикация в герцах.

Измерение частоты происходит путем измерения периода и вычисления из него частоты. Поэтому прибор хорошо измеряет и низкую частоту, показывая её с точностью до сотых долей Гц. Максимальная измеряемая частота составляет 1 МГц. Но, при использовании какого-либо входного делителя частоты, верхний предел можно расширить и измерять десятки и сотни МГц, в этом случае нужно будет умножать показания прибора на коэффициент деления внешнего делителя. Впрочем, если прибор будет постоянно работать именно с этим делителем, это можно сделать и программно.

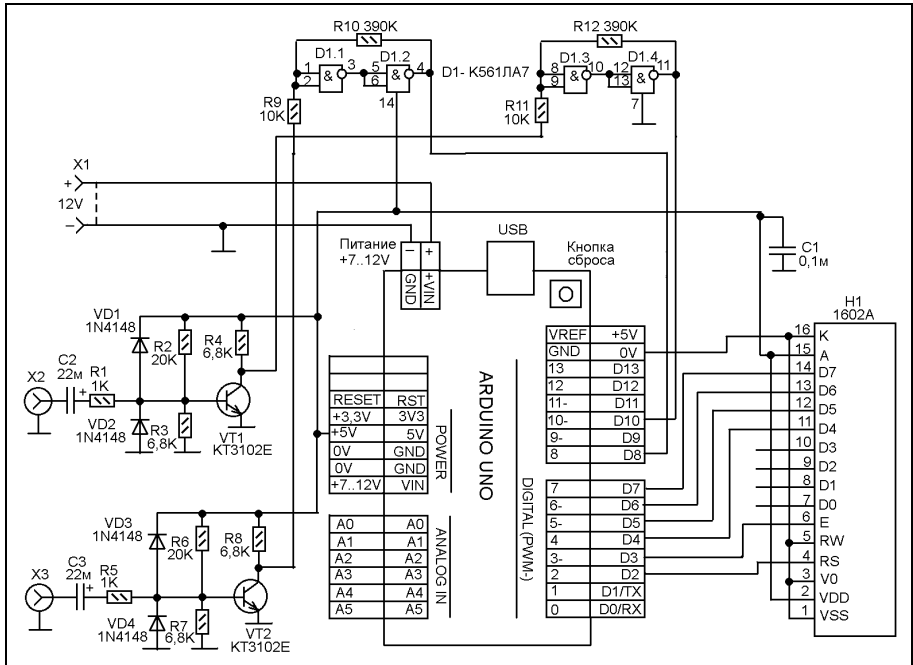


Схема частотомера показана на рисунке. Как видно из схемы, к цифровым портам D2-D7 платы ARDUINO UNO подключен модуль жидкокристаллического индикатора H1 типа 1602A. А входные сигналы поступают через вполне понятные усилители-формирователи на транзисторах VT1 и VT2 и микросхеме D1 на порты D8 и D10. Питаются входные усилители-формирователи и ЖК-индикатор от стабилизатора напряжения 5V, имеющегося на плате ARDUINO UNO.

Питание +5V на ЖК-индикатор поступает через вывод 2 его платы. Общий минус на выводы 3 и 1. Поскольку в индикатор планируется только передавать информацию от контроллера, а не наоборот, вывод 5 (RW) соединен с нулем. Данные на ЖК-индикатор будут поступать через его выводы 11-14 (выводы 7-10 не используются). Выводы 15 и 16 служат для подключения подсветки ЖК-индикатора. На них подается напряжение 5V.

Для управления ЖК-индикатором решено было использовать порты с D2 по D7

платы ARDUINO UNO. В принципе, можно и другие порты, но я вот так, решил использовать именно эти.

Программа на языке C++ приведена в таблице.

Для того чтобы индикатор взаимодействовал с ARDUINO UNO нужно в программу загрузить подпрограмму для его управления. Такие подпрограммы называются «библиотеками», и в программном комплекте для ARDUINO UNO есть много разных «библиотек». Для работы с ЖК-индикатором на основе HD44780 нужна библиотека LiquidCrystal. Поэтому программа (таблица) начинается с загрузки этой библиотеки:

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

Эта строка дает команду загрузить в ARDUINO UNO данную библиотеку. Затем, нужно назначить порты ARDUINO UNO, которые будут работать с ЖК-индикатором. Я выбрал порты с D2 по D7. Можно выбрать другие. Эти порты назна-

Таблица

```

/*
  двойной частотомер
*/

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7); //порты для дисплея
int Htime1; //длительность положительного полупериода первого входа
int Ltime1; //длительность отрицательного полупериода первого входа
int Htime; //длительность положительного полупериода второго входа
int Ltime; //длительность отрицательного полупериода второго входа
float Ttime1; //период первого входа
float Ttime; //период второго входа
float frequency1; //частота первого входа
float frequency; //частота второго входа
void setup()
{
  pinMode(8, INPUT); //первый вход это порт 8
  pinMode(10, INPUT); //второй вход это порт 10
  lcd.begin(16,2); //дисплей 16 символов 2 строки
}
void loop() {
  Htime1=pulseIn(8,HIGH); //измерение полож полупериода первого входа
  Ltime1=pulseIn(8,LOW); //измерение отриц полупериода первого входа
  Htime=pulseIn(10,HIGH); //измерение полож полупериода второго входа
  Ltime=pulseIn(10,LOW); //измерение отриц полупериода второго входа

  Ttime1=Htime1+Ltime1; //вычисление периода первого входа
  frequency1=1000000/Ttime1; //вычисление частоты первого входа
  Ttime=Htime+Ltime; //вычисление периода второго входа
  frequency=1000000/Ttime; //вычисление частоты второго входа
  lcd.clear(); //очистка памяти дисплея
  lcd.setCursor(0,0); //установка курсора дисплея на верхнюю строку
  lcd.print(frequency1); //печать значения частоты первого входа
  lcd.print(" hz"); //печать единицы измерения частоты
  lcd.setCursor(0,1); //установка курсора дисплея на нижнюю строку
  lcd.print(frequency); //печать значения частоты второго входа
  lcd.print(" hz"); //печать единицы измерения частоты
  delay(1000); //время индикации 1 секунда
}

```

чены строкой:

```
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5,
6, 7);
```

Среди набора функций языка для программирования ARDUINO UNO есть такая функция: `pulseIn`, перевести это

можно как «входной импульс». Эта функция измеряет в микросекундах длительность положительного либо отрицательного перепада входного импульса. Поэтому измерение частоты здесь будет происходить через предварительное измерение периода. Так как длительность положительного и отрицательного полупе-

риодов в реальном входном сигнале могут различаться, если мы хотим измерить период входных импульсов нам нужно изменить и сложить длительность положительного и отрицательного полупериодов.

В программе длительность положительного полупериода обозначена для первого входа `Htime1`, а для второго входа `Htime`, длительность отрицательного полупериода, соответственно, - `Ltime1` и `Ltime`, ну а длительность всего периода, соответственно - `Ttime1` и `Ttime`. Измерение полупериодов происходит в строках:

```
Htime1=pulseIn(8,HIGH);
Ltime1=pulseIn(8,LOW);
Htime=pulseIn(10,HIGH);
Ltime=pulseIn(10,LOW);
```

Затем, производится вычисление полного периода в строках:

```
Ttime1=Htime1+Ltime1;
Ttime=Htime+Ltime;
```

Вычисление частоты, учитывая, что значение периода выражено в микросекундах, происходит здесь:

```
frequency1=1000000/Ttime1;
frequency=1000000/Ttime;
```

Затем, указывается верхняя строка ЖК-индикатора (0), в которую нужно записывать результат частоты с первого входа:

```
lcd.setCursor(0,0);
```

И результат записывается в ЖК-индикатор:

```
lcd.print(frequency1);
```

Далее указывается единица измерения:

```
lcd.print("hz");
```

Затем, указывается нижняя строка ЖК-индикатора (1), в которую нужно записывать результат частоты со второго входа:

```
lcd.setCursor(0,1);
```

И результат записывается в ЖК-индикатор:

```
lcd.print(frequency);
```

Далее указывается единица измерения:

```
lcd.print("hz");
```

Завершается рабочий цикл частотомера индикацией результата в течение одной секунды, вернее, паузой в одну секунду, в течение которой на табло остается измеренное значение (время выражено в миллисекундах, поэтому 1 сек = 1000):

```
delay(1000);
```

Как уже было сказано, поднять верхний предел измерения можно используя входной делитель частоты, например, на высокочастотных логических счетчиках. Если такой делитель будет постоянно работать с этим частотомером, то можно в программе внести изменения, в частности в строке:

```
frequency1=1000000/Ttime1;
```

или в строке:

```
frequency=1000000/Ttime;
```

в зависимости от того, с каким входом используется делитель, число 1000000 заменить другим, с поправкой на коэффициент деления входного делителя. Например, с первым входом работает входной делитель с коэффициентом деления 100, тогда строка вычисления частоты с первого входа будет выглядеть таким образом:

```
frequency1=100000000/Ttime1;
```

Теперь показания частоты с первого входа будут выводиться на дисплей уже умноженными на 100.

Если вы еще не знакомы с ARDUINO UNO, прочитайте статью автора «Ёлочная мигалка на ARDUINO как средство от боязни микроконтроллеров», в журнале «Радиоконструктор, №11, 2016 г. стр. 25-30. Там был дан своеобразный пошаговый вводный курс для людей, желающих освоить микроконтроллеры на примере платы ARDUINO UNO.

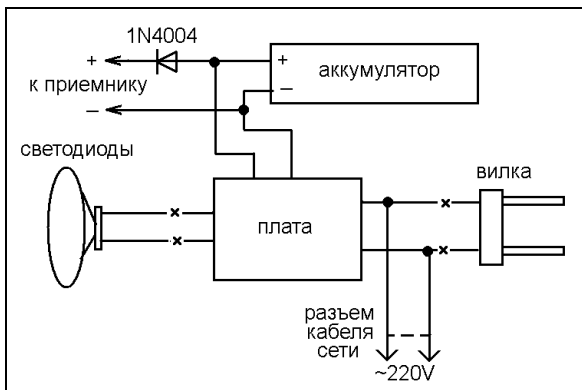
Каравкин В.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ РАДИОПРИЕМНИКА ИЗ КАРМАННОГО ФОНАРЯ

В настоящее время существуют хорошие аккумуляторы, и значительная часть портативной бытовой техники питается от них. В частности, сейчас много продается даже самых недорогих аккумуляторных карманных светодиодных фонарей. А вот радиоприемники почему-то по-прежнему в основном питаются от гальванических элементов. Сейчас это не только не современно, но и очень невыгодно, потому что гальванические элементы сейчас относительно дороги, а хватает их, как и прежде, не надолго.

Так вот, прикинув стоимость недорогого карманного фонаря («по акции»), возникла мысль приобрести его вместо очередного комплекта из двух элементов «AA».

Вскрытие карманного фонаря показало что он состоит из трех блоков, - аккумулятора номинальным напряжением 3,6V, небольшой печатной платы и блока из отражателя и трех светодиодов. Ну, еще выключатель питания и выдвижная вилка для зарядки от электросети. Меня лично интересовал аккумулятор и схема его зарядки. Поскольку схема зарядки и драйвер светодиодов были на одной плате, было решено только отключить блок со светодиодами. Вместо выдвижной вилки установить на корпусе приемника разъем для подключения сетевого шнура. А напряжение на схему приемника подавать прямо с аккумулятора.



А чтобы это напряжение не превышало допустимое (на свежезаряженном аккумуляторе целых 4,2V, а два элемента «AA» дают в сумме максимум 3,3V) было решено понизить напряжение на приемнике, подав его на приемник через диод 1N4004, прямое напряжение которого около 1V.

Схема манипуляций с содержимым фонарика показана на рисунке.

Фонарик малогабаритный, поэтому аккумулятор и плата вполне свободно расположились в корпусе всеволнового аналогового портативного радиовещательного приемника, учитывая размеры батарейного отсека и свободного места в корпусе.

Муровин С.

ФОТОРЕЛЕ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ РАДИОПРИЕМНИКА

Очень заманчиво использовать радиовещательный приемник как будильник. Впрочем, есть такие приемники с часами.

Однако, не всегда нужно вставлять точно по времени, бывает что желательно встать точно на рассвете, особенно в сельской местности. Здесь приводится описание схемы простого фотореле, которое подает питание на радиоприемник

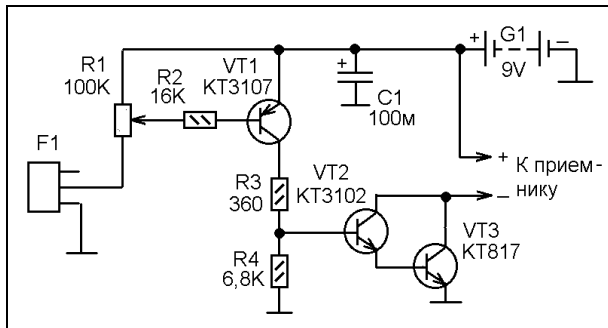
на рассвете. А на закате его выключает.

Фотореле можно сделать из деталей неисправной «шариковой» компьютерной мыши, используя один из её фототранзисторов как датчик уровня света.

Схема фотореле показана на рисунке. Это очень простая схема. F1 - в ней, это один из фотоприемников мыши. В нем расположено два фототранзистора с общим коллектором. Используется один из них (общий коллектор выведен на средний вывод корпуса, а на крайние - эмиттеры фототранзисторов). Эмиттер одного из фототранзисторов F1 соединен с общим минусом, а к коллектору подключен переменный резистор R1, который служит для регулировки светочувствительности.

На транзисторах VT1, VT2, VT3 сделан транзисторный ключ, который управляется напряжением на базе VT1. При правильной регулировке переменного резистора R1, в темноте фототранзистор F1 закрыт и базовый ток транзистора VT1 недостаточен для его открывания.

На свету, фототранзистор F1 открывается и возникает ток через резистор R2 на



базу транзистора VT1, достаточный для его открывания. Вслед за открыванием транзистора VT1 происходит так же, открывание составного транзистора VT1-VT2, с которого поступает ток на питание радиоприемника.

Налаживание заключается в установке порога переключения подстройкой резистора R1.

Данную схему можно сделать и используя вместо F1 фоторезистор или какой-то другой фототранзистор. В этом случае, возможно, придется изменить номинальное сопротивление R1.

Шатровский П.С.

ДВУХПОЛЯРНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ИЗ ЗАРЯДНЫХ УСТРОЙСТВ

Сейчас зарядные устройства для сотовых телефонов уже стандартизованы. В продаже есть и очень не дорогие устройства, которые не жалко разбирать для разных экспериментов.

Схема типовой «зарядки» самой низкой ценовой категории, срисованная с платы, показана на рис. 1. Может быть и вариант с перестановкой диодов VD1, VD3 и стабилизатора VD4 на отрицательную цепь.

Несмотря всю на простоту, это все же

неплохой импульсный блок питания, и даже стабилизированный, который вполне сгодится и для питания чего-то другого, кроме зарядного устройства сотового телефона.

Схема сделана на основе высоковольтного блокинг-генератора, широта импульсов генерации которого регулируется при помощи оптотары, светодиода 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 C3. Этот источник отрицательного напряжения нужен для снижения напряжения на базе транзистора VT1, когда оптопара U1 открывается.

Величина выходного напряжения зависит от стабилитрона VD4. И вычисляется по формуле $U=U_{ст}+1,2V$. Таким образом, как уже было замечено в статье автора Л.1, заменяя стабилитрон можно изменять выходное напряжение. Но чтобы получить регулируемое выходное напряжение нужно стабилитрон заменить регулируемым стабилитроном, например, на TL421 (рис.2.). Теперь выходное напряжение можно плавно регулировать переменным резистором от 1,2V до 12-15V.

Теперь о двухполярном блоке питания. Для этого нужно два зарядных устройства, доработанных по схеме на рис.2. И их нужно соединить согласно схеме на рис. 3. Их входы соединить параллельно, а выходы последовательно.

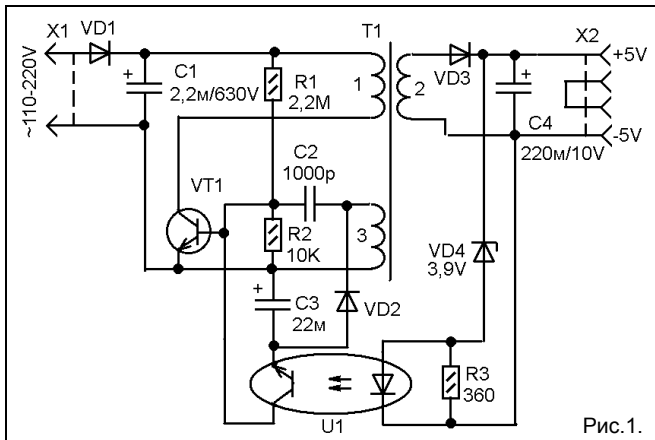


Рис.1.

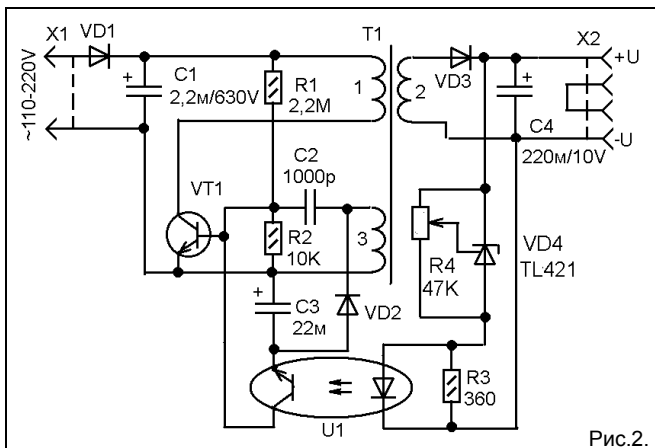


Рис.2.

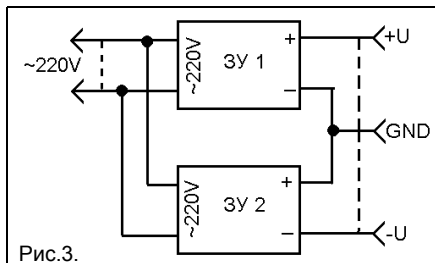


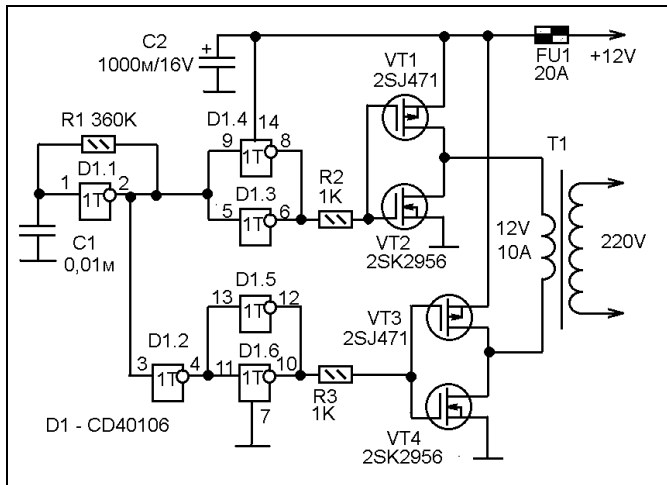
Рис.3.

Литература: 1. Каравкин В. «Переделка зарядного устройства для сотового телефона на другое напряжение». ж.Радиоконструктор, №5-2017, с.11-12.

Каравкин В.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ 12V В ПЕРЕМЕННОЕ 220V

Очень многие приборы предназначены только для питания от электросети переменного тока, поэтому они «привязаны к розетке». Но что делать, если нужно пользоваться паяльником или светильником «в чистом поле», где единственный источник тока - аккумулятор автомобиля. На этот случай пригодится несложный преобразователь постоянного напряжения 12V в переменное 220V. В различной



радиолюбительской литературе и других источниках описано множество преобразователей или «DC/AC инверторов» =12V/~220V. Предлагаю на суд читателей еще один вариант. Принципиальная схема показана на рисунке 1. Достоинство преобразователя в том, что выходное переменное напряжение имеет частоту 50Hz, что может быть важно для питания некоторого электронного оборудования. Недостаток в том, что выходная форма этого напряжения далека от синусоидальной. Еще одно достоинство - это использование готового трансформатора.

Функционально схема состоит из трех частей, - задающего генератора противофазных импульсов, токового двухтактного мостового ключа и повышающего трансформатора.

Задающий генератор противофазных импульсов выполнен на микросхеме CD40106, содержащей шесть инвертирующих триггеров Шмитта. На элементе D1.1 сделан собственно генератор импульсов необходимой частоты, которая зависит от параметров RC-цепи R1-C1.

На элементе D1.2 сделан инвертор, который необходим для создания противо-

фазных импульсов. Таким образом, получается два выхода мультивибратора, - выход элемента D1.1 и выход элемента D1.2.

На оставшихся четырех элементах микросхемы D1 сделан драйвер для транзисторов токового двухтактного ключа на транзисторах VT1-VT4. Элементы включены попарно параллельно. Это нужно для увеличения выходного тока, то есть, нагрузочной способности элементов. Дело в том, что несмотря на то что статическое входное сопротивление затвора мощных ключевых полевых транзисторов стремится к бесконечности, у их затворов есть значительная емкость, которая в процессе коммутации берет значительный импульс тока на заряд и разряд. Параллельное включение элементов снижает нагрузку импульса тока на выход одного элемента. Плюс, в схеме есть дополнительные токоограничительные резисторы R2 и R3, которые ограничивают максимальный ток через выходы логических элементов.

Токовый двухтактный мостовой ключ, как уже сказано, выполнен на ключевых разноструктурных полевых транзисторах

VT1-VT4. Управляются ключи импульсами с выходов генератора импульсов на микросхеме D1.

В одной фазе, когда на выводах 6 и 8 D1 логический ноль, а на выводах 12 и 12 D1 логическая единица, на соединенные вместе затворы полевых транзисторов VT1 и VT2 через резистор R2 подается нулевое напряжение и транзистор VT1 оказывается открытым, а транзистор VT2 закрытым. В это же время, на соединенные вместе затворы полевых транзисторов VT3 и VT4 через резистор R3 подается логическая единица и транзистор VT4 оказывается открытым, а транзистор VT3 закрытым. Получается, что первичная обмотка трансформатора T1 нижним по схеме концом подключена к минусу питания, а верхним, по схеме, - к плюсу питания.

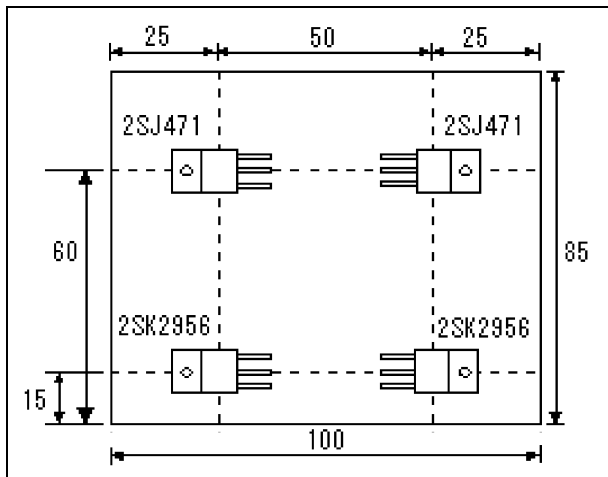
В другой фазе, когда на выводах 6 и 8 D1 логическая единица, а на выводах 12 и 12 D1 логический ноль, на соединенные вместе затворы полевых транзисторов VT1 и VT2 через резистор R2 подается единичное напряжение и транзистор VT1 оказывается закрытым, а транзистор VT2 открытым. В это же время, на соединенные вместе затворы полевых транзисторов VT3 и VT4 через резистор R3 подается логический ноль и транзистор VT3 оказывается открытым, а транзистор VT2 закрытым.

Получается, что первичная обмотка трансформатора T1 верхним по схеме концом подключена к минусу питания, а нижним, по схеме, - к плюсу.

Таким образом, происходит коммутация тока через первичную обмотку повышающего трансформатора T1.

В результате во вторичной обмотке трансформатора (в качестве которой используется первичная, высокоомная обмотка) наводится переменное напряжение, близкое к напряжению в электросети.

В данном устройстве используется



готовый обычный силовой трансформатор, который должен был работать для получения переменного напряжения 12V при токе до 10A от электросети напряжением 220V. Только включен он наоборот, его бывшая вторичная обмотка стала теперь первичной, а бывшая первичной теперь стала вторичной. В принципе, здесь можно использовать и более мощный трансформатор, так как полевые транзисторы 2SJ471 допускают максимальный ток стока до 30A, а 2SK2956 допускают максимальный ток стока 50A. То есть, можно вполне применить трансформатор с низковольтной обмоткой на 25A.

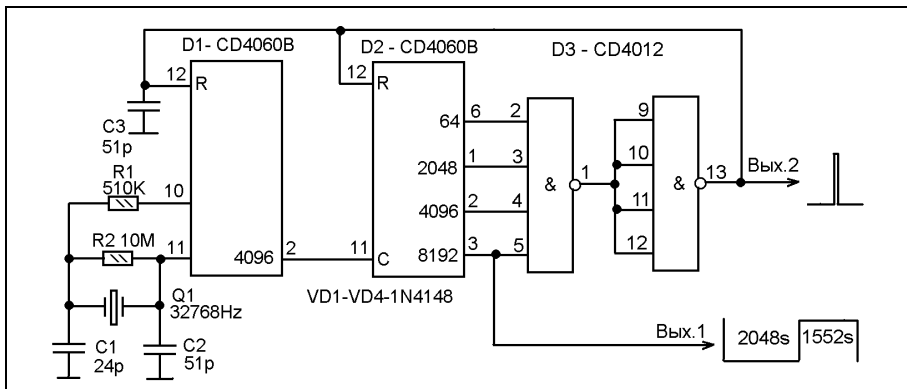
Следует заметить, что радиатора существенной величины им не требуется, потому что сопротивление открытого канала у транзисторов 2SK2956 составляет всего 7 мОм, а у транзисторов 2SJ471 всего 25 мОм. Поэтому, при токе 10A мощность на 2SJ471 падает всего 2,5W, а на 2SK2956 всего 0,7W. Так что достаточно небольшого общего пластинчатого радиатора, например, такого как показано на втором рисунке.

Налаживания не требуется, но если это необходимо можно точно установить частоту 50 Hz подбором R1.

Горчук Н.В.

ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ С ЧАСОВЫМ ПЕРИОДОМ

данного периода используется второй счетчик на микросхеме D2. Его выходы подключены к ограничителю счета на микросхеме



В некоторых случаях нужен генератор точных импульсов, следующих с периодом в один час.

На рисунке показана схема такого генератора, вырабатывающего один короткий импульс и один протяженный импульс, каждые 60 минут (в зависимости от того, с какого выхода снимать импульс). Схема выполнена на двух микросхемах CD4060B, представляющих собой 14-разрядные двоичные счетчики с элементами для построения схемы мультивибратора, и одной микросхеме CD4012, представляющей собой два логических элемента «4И-НЕ».

В данной схеме микросхема D1 работает как счетчик и мультивибратор, D2 — только как счетчик, а микросхема D3 управляет обнулением счетчиков, ограничивая их счет таким образом, чтобы обнуление происходило через каждый час.

На элементах мультивибратора ИМС D1 собран кварцевый мультивибратор, генерирующий импульсы частотой 32768 Гц. Мультивибратор работает с внешним кварцевым резонатором от электронных часов. Полученную частоту счетчик D1 делит на 8192 (если снимать импульсы с вывода 2). Получается 4 Гц, что равно 0,25 секунды. Чтобы получить один час (3600 секунд) нужно этот период увеличить в 14400 раз. Для получения

D3. Если счетчик считает с нуля, то через $8192 + 4096 + 2048 + 64 = 14400$ входных импульсов на всех входах первого элемента микросхемы D3 установятся логические единицы. На его выходе установится логический ноль, а на выходе второго элемента микросхемы D3 — логическая единица. Она ступает на входы R обеих микросхем и сбрасывает их в нулевое состояние. После чего начинается новый отсчет очередного часа.

Выхода у схемы два. Если выходом служит вывод 13 микросхемы D3, то на нем во время отсчета держится логический ноль, но через каждый час появляется очень короткий импульс.

Если выходом служит вывод 3 микросхемы D2, то на нем имеются логические импульсы, у которых протяженность нулевого перепада составляет 2048 секунд, а протяженность единичного перепада 1552 секунды.

То, какой выход использовать зависит от схемы, с которой будет работать этот генератор. Например, если нужно каждый час сбрасывать какой-то триггер или счетчик — лучше подойдет Вых. 2. А вот если нужно считать часы, то лучше Вых. 1.

Шмелев Б.В.

СЧЕТЧИК ЗВОНКОВ В ДВЕРЬ

Кому-то может показаться странным назначение этого устройства. Тем не менее, в некоторых случаях от него может быть немалая польза. С его помощью можно узнать сколько раз к вам приходили в ваше отсутствие и звонили в дверь.

сделан простейший источник питания, который при нажатии звонковой кнопки формирует на С1 напряжение около 24V, которое поступает на обмотку электромагнитного реле К1. Замыкание контактов реле К1 и служит сигналом того, что звонковую кнопку нажали. В принципе, их можно было бы подключить через какой-то подавитель дребезга к счетному входу десятичного счетчика на микросхеме D2. Но в этом есть проблема. Дело в том, что

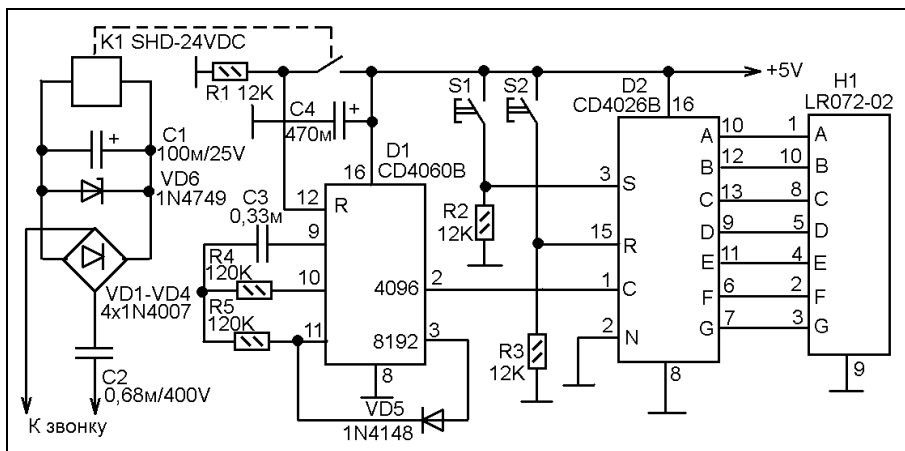


Схема показана на рисунке. Устройство выполнено в виде небольшого блока, в корпусе из мыльницы, на покупной макетной печатной плате «решето». Вход устройства подключается параллельно стандартному проводному квартирному звонку. Выходом служит один семисегментный светодиодный индикатор, показывающий цифры от «0» до «9». Источником питания служит очень «модный» сейчас источник - блок питания для зарядки сотового телефона. Его выходное напряжение немного более 5V.

Схема состоит из «датчика звонка», таймера, десятичного счетчика и семисегментного светодиодного индикатора.

«Датчиком звонка» служит схема на реле К1. При нажатии звонковой кнопки поступает питание на звонок, и на эту схему, параллельно к нему подключаемую. На конденсаторе С2, мосте на VD1-VD4, стабилитроне VD6 и конденсаторе С1

человек, звонящий в дверь, и ожидающий когда к нему выйдут, редко нажимает звонковую кнопку один раз. Некоторые люди бывают настолько возбуждены что так и трезвонят, и трезвонят... В результате один посетитель может нажать кнопку и раз десять за один раз. Так как же разделять посетителей? По времени! Нужно чтобы схема давала задержку в несколько минут, чтобы любое количество нажимов кнопки за это время воспринималось счетчиком только как один импульс. Для этого и существует здесь схема таймера. Она выполнена на микросхеме D1. Это тоже уже «модная» микросхема - CD4060B. Напомним, что она состоит из двух инверторов для схемы мультивибратора и 14-разрядного двоичного счетчика с неполным количеством выведенных разрядов.

Частота импульсов мультивибратора микросхемы D1 установлена RC-цепью

C3-R4-R5 на уровне около 13 Hz. При такой частоте логическая единица появляется на выводе 2 микросхемы примерно через 5-6 минут после обнуления счетчика. Еще через столько же времени эта единица сменяется нулем, и таймер останавливается за счет прямой проводимости диода VD5.

Получается, что при нажатии звонковой кнопки реле K1 обнуляет счетчик D1, и после отпущания звонковой кнопки счетчик начинает считать импульсы со своего внутреннего мультивибратора. Если в течение 5-6 минут будет нажиматься звонковая кнопка еще раз, или еще много раз, то при каждом её нажатии счетчик будет обнуляться и отсчет времени будет начинаться снова.

В конечном итоге, когда трезвонить перестанут и уйдут, сформируется импульс на выводе 2 D1, который поступает на счетный вход десятичного счетчика на микросхеме D2. И показания его увеличатся на единицу.

Есть две кнопки S1 и S2. Первая из них предназначена для просмотра индикатора. При её нажатии на вывод 3 D2 поступает напряжение логической единицы, и включаются выходы дешифратора микросхемы D2, - начинает работать светодиодный индикатор H1 и видно состояние счетчика, то есть, сколько раз к вам приходили во время вашего отсутствия. Кнопку S1 можно исключить из схемы, заменив перемычкой (резистор R2 при этом не нужен). Тогда индикация будет постоянной.

Кнопка S2 служит для обнуления счетчика звонков. При её нажатии поступает логическая единица на вход R счетчика.

Реле K1 - на напряжение 24V, поэтому и стабилитрон VD1 тоже на 24V. Здесь подойдет любое маломощное реле, на любое напряжение, соответственно, и стабилитрон нужно будет взять на такое же напряжение. И конденсатор C1 должен быть на напряжение не ниже того, на которое стабилитрон.

Время таймера можно изменить в любую сторону подбором параметров цепи C3-R4-R5.

Кнопки S1 и S2 - любые без фиксации. Как уже сказано, от S1 можно и отказаться.

Светодиодный семисегментный цифровой индикатор можно применить здесь практически любой, но обязательно с общим катодом. В противном случае потребуются промежуточные ключи - инверторы на семи транзисторах или соответствующей микросхеме.

Напряжение питания совсем не обязательно именно 5V. Можно любое от 4V до 16V, в зависимости от имеющегося источника питания. Возможно применение и батарейного источника питания. В этом случае кнопка S1 особенно актуальна, потому что позволяет экономить источник питания, подавая ток на индикатор только тогда, когда нужно его посмотреть.

На основе этой же схемы можно сделать и счетчик того, сколько раз заходили в помещение. В этом случае схема на реле K1 исключается, а вместо контактов реле подключаем концевой выключатель, замыкающий цепь при открывании двери.

Мартынин В.И.

ИСКАТЕЛЬ СКРЫТОЙ ПРОВОДКИ

При ремонте квартиры сейчас очень модны различные подвесные потолки, стеновые панели, гипсокартонные... все это требует выполнения каркаса, который в свою очередь, требует сверления множества отверстий в стене или потолке.

При выполнении этой работы важно не повредить электропроводку, так как это может привести не только к её сложному ремонту, но и к поражению человека электрическим током.

Проблема известна давно, и радиолобителями было предложено множество различных схем и способов обнаружения электропроводки (от одного транзистора до микроконтроллерной схемы).

В настоящее время, проблема поиска проводки усложняется тем, что в обычном жилом районе может быть множество источников высокочастотных радиоволн. Таких, как, передатчики сотовой связи, кабельного телевидения, радиостанции различных служб такси, не говоря уже о бесшнуровых телефонных удлинителях.

Поэтому, простой индикатор, состоящий из антенны, детектора-усилителя и индикаторного светодиода будет принимать все эти сигналы и постоянно ошибаться. Чтобы этого не происходило, нужно сделать такой индикатор, который будет не только показывать наличие электромагнитного поля, но и то, низкочастотное это поле или высокочастотное.

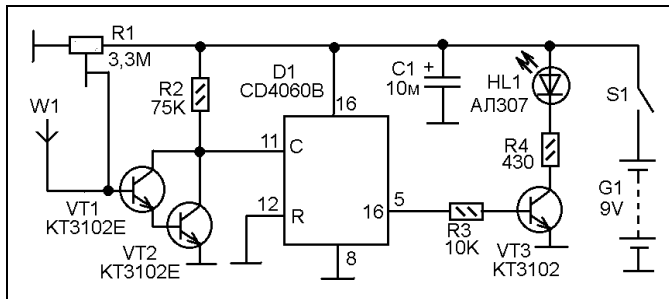
Схема такого пробника состоит из щуп-антенны, транзисторного усилителя-формирователя импульсов и счетчика с индикаторным светодиодом на выходе.

Антенна улавливает электромагнитное поле, и на выходе усилительного каскада на VT1 и VT2 появляются импульсы, частота которых равна частоте входного сигнала. Если это сигнал электропроводки, то, частота импульсов будет равна 50 Гц. Если радиосигнал, то и частота импульсов будет много выше.

Далее, сформированные импульсы поступают на счетчик, который делит их частоту на 32. А на выходе счетчика включен индикаторный светодиод.

Работает пробник так: когда на его антенну поступает электромагнитное поле, излучаемое электропроводкой, на выходе счетчика возникают импульсы частотой около 1,56 Гц. И индикаторный светодиод мигает равномерно с такой частотой, что очень заметно и легко узнаваемо.

Если же, на антенну поступает радиосигнал, его же частота значительно выше 50 Гц, и поэтому светодиод мигает на столько быстрее, что это зрительно воспринимается как его постоянное свечение



с пониженной яркостью или он вообще не светится, потому что микросхема CD4060 может и не пропустить сигнал слишком высокой частоты.

Для настройки оптимальной чувствительности и отстройки от слабых, но сильно мешающих радиосигналов есть подстроечный резистор R1, которым можно регулировать напряжение смещения на базе транзистора VT1. Вообще, каскад на транзисторах VT1 и VT2 представляет собой усилитель на составном транзисторе с большим коэффициентом усиления по напряжению и большим входным сопротивлением, но это когда на базе VT1 есть какое-то напряжение смещения. В другом случае это ключ, открывающийся при определенном пороговом напряжении на базе VT1. Регулируя напряжение смещения на базе транзистора VT1 можно регулировать рабочую точку этого усилителя, подстраивая его по оптимальной чувствительности по антенне.

Питается прибор от импортной «Кроны» (малогабаритной батареи типа 6F22 напряжением 9V).

Пробник сделан в виде миниатюрного устройства, размещенного в корпусе сделанном из школьного пенала. Антенной служит отрезок обмоточного провода диаметром около 1 мм длиной около 30 см, который виток к витку намотан на передней части корпуса и закреплен.

Настройка заключается только в оптимальной подстройке R1 экспериментальным путем.

Бородкин В.А.

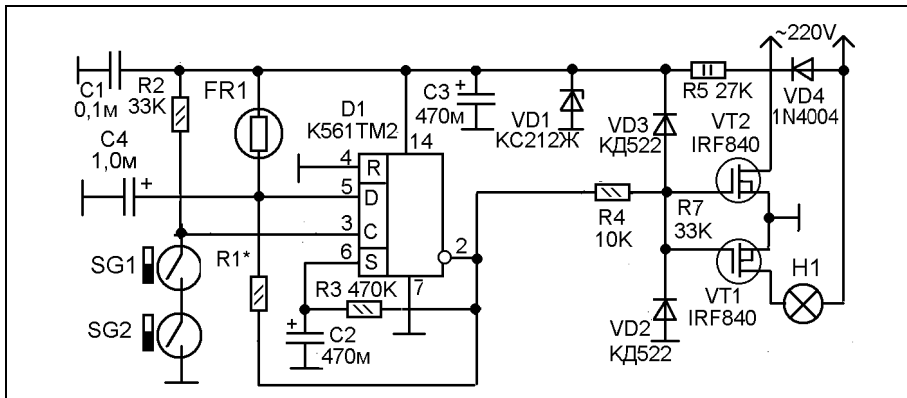
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА ДЛЯ СЕНЕЙ

В частных домах, особенно, в северных регионах, есть такое помещение, - сени. Менее поэтичное название - тамбур. Это, можно сказать, закрытая, застекленная не отапливаемая веранда между крыльцом и входом в дом. Со двора или с улицы вы сначала открываете внешнюю дверь, входите в это помещение, закрываете внешнюю дверь, затем, возможно поднимаетесь на несколько ступенек, и далее проходите через внутреннюю дверь уже в дом.

не горел постоянно в схеме есть ограничитель времени, который выключает свет если он горит более чем 10-15 минут подряд. При этом схема переходит в исходное состояние «свет выключен». И далее будет работать уже от этого момента.

Но это работает только ночью. Днем, когда светло, автомат свет не включает и не выключает.

Для того чтобы понять светло или темно в схеме есть датчик света, которым явля-



Сени - помещение остекленное, во всяком случае, хотя бы одно окошко там быть должно. Поэтому днем там светло, но ночью требуется освещение. Здесь описывается устройство, которое в темное время суток автоматически управляет светом в сенях. На двери установлены обычные герконовые датчики для сигнализации. Они замкнуты, когда двери закрыты и разомкнуты когда двери открываются. Датчики включены последовательно, поэтому никакой роли не играет то, какая дверь открывается вначале, а какая потом. Работает все это таким образом, - открываем одну дверь, свет включается, закрываем дверь. Открываем другую дверь (или даже ту же самую) свет выключается, закрываем дверь. Конечно возможен и «сбой» в виде того, что дверь

есть обычный фоторезистор.

Схема показана на рисунке 1. В ней используется половина микросхемы K561TM2 - один из её D-триггеров. Питанию бестрансформаторное, выход на основе высоковольтных ключевых полевых транзисторов, - может управлять любой мощностью от нуля до 200W, не только лампами накаливания, но и даже энергосберегающими светодиодными.

SG1 и SG2 - датчики положения двери, как уже сказано, они включены последовательно и поэтому совершенно неважно какая дверь открывается первой, а какая второй. Когда двери закрыты они замкнуты и на синхро-вход триггера «С» поступает логический ноль. При открывании двери один из датчиков SG1 или SG2 размыкается, при этом на синхро-вход

триггера «С» поступает логическая единица через резистор R2. Это действие записывает в триггер логический уровень, который есть в этот момент на его входе данных «D». В результате на его инверсном выходе (вывод 2) будет логический уровень, противоположный тому, который был на входе «D» в момент открывания двери. Напряжение с инверсного выхода триггера поступает на ключевую схему на транзисторах VT1 и VT2. Если напряжение высокое (логическая единица) ключ открывается и подает напряжение на лампу H1. Если напряжение низкое (логический ноль) ключ остается закрытым и лампа не включается.

Таким образом, состояние выхода схемы (лампы) после открывания двери зависит от уровня на выводе «D» триггера. То есть, от состояния датчика света на основе фоторезистора FR1. Фоторезистор FR1 в совокупности с резистором R1 формирует делитель напряжения, управляемый светом. Делитель подбором сопротивлений R1 настраивают так, чтобы при достаточном естественном свете на входе «D» триггера было напряжение логической единицы, а при недостаточном свете, когда требуется дополнительное освещение, - напряжение логического нуля. Но, нижний, по схеме вывод резистора R1 соединен не с минусом питания, а с инверсным выходом триггера D1. Поэтому, датчик света работает только тогда, когда лампа H1 выключена. При включении же лампы, по схеме, вывод резистора R1 подается напряжение логической единицы. И на вход «D» поступает единица вне зависимости от освещенности. В результате, включение лампы происходит только если темно и открыли одну из дверей. А выключе-

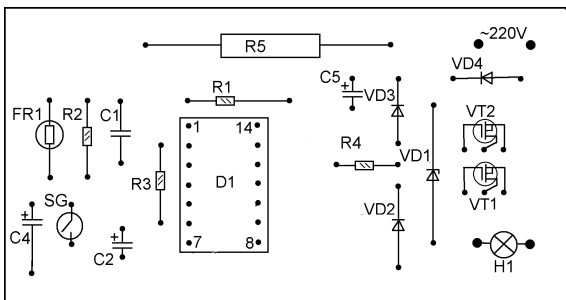
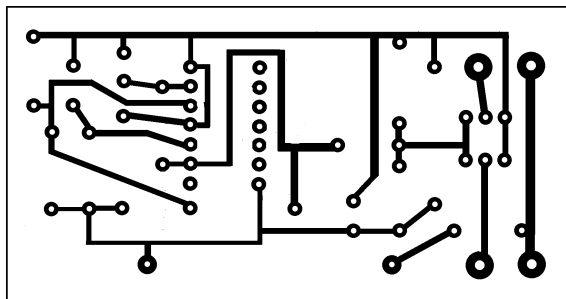


Рис.2.

ние происходит обязательно при открывании другой двери (или повторном открывании одной и той же двери).

Ограничивает время включенного состояния лампы цепь R3-C2. Как только включается лампа конденсатор C2 начинает заряжаться через R3. Времени на зарядку C2 до напряжения логической единицы при указанных на схеме номиналах C2 и R3 требуется около 10-15 минут. Как только напряжение на C2 достигает уровня логической единицы триггер переключается в единичное состояние, так как на его установочный вход «S» поступает напряжение логической единицы. При этом на его инверсном выходе устанавливается логический ноль. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрывается, лампа H1 выключается.

Логическая часть схемы питается от параметрического бестрансформаторного источника VD4-R5-C3-VD1.

Монтаж устройства выполнен на печат-

ной плате, разводка которой и монтажная схема показаны на рисунке 2.

В различной литературе, в схемах, где ключ на мощных ключевых транзисторах управляется выходом логического элемента КМОП применяется непосредственное соединение этого выхода с затвором или затворами полевых транзисторов. Но это далеко не лучший способ управления. Конечно, сопротвление затворов мощных ключевых полевых транзисторов очень высоко, но емкость тоже немалая. Зарядный ток этой емкости оказывает перегружающее действие на выход логического элемента. Это не приводит к его выходу из строя, но создает сбои в работе триггеров и счетчиков. В этой схеме напряжение управления на затворы поступает через резистор R4, который

ограничивает ток заряда емкости затворов и исключает перегрузку выхода КМОП-микросхемы.

Диоды КД522 можно заменить на 1N4148, а диод 1N4004 на КД209. Конденсаторы на напряжение не ниже 16V.

Микросхему К561ТМ2 можно заменить на К176ТМ2, К1561ТМ2 или СД4013.

Тип фоторезистора не известен. На свету сопротивление его около 10 кОм, в темноте увеличивается до 150-200 кОм. Можно использовать фоторезистор и другого сопротивления. Сопротивление R1 подбирается как написано выше. В моем случае R1 оптимально было 68 кОм.

Гребнев М.А.

ПРОСТОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ИНДИКАТОР РАССТОЯНИЯ

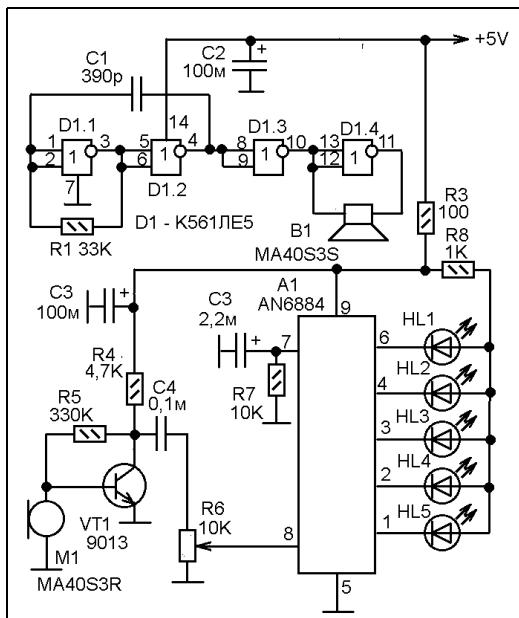
Это устройство предназначено для приблизительной индикации расстояния до препятствия. Работает схема на основе эхолокации ультразвука. Но в отличие от традиционных устройств, измеряющих время прохождения ультразвука от излучателя, до препятствия и обратно, эта схема измеряет уровень вернувшегося сигнала. То есть, чем препятствие дальше, тем слабее будет сигнал, потому что тем большее расстояние ему нужно пройти.

Схема очень простая, она показана на рисунке в тексте. И, как должно быть, состоит из излучателя и приемника.

Для передачи и приема ультразвукового сигнала используются специализированные ультразвуковые микрофон и звукоизлучатель типа МА40S3R и МА40S3S, соответственно. Это устройства на основе пьезоэлемента, они пассив-

ные и имеют бесконечное сопротивление. Резонанс у них ярко выражен на частоте 40 кГц.

На двух элементах микросхемы D1 сделан мультивибратор,



который генерирует импульсы частотой 40 кГц. Частота импульсов задается RC-цепью C1-R1, подбором параметров которой при налаживании выставляется выходная частота мультивибратора, равной 40 кГц.

Эти импульсы поступают на усилитель, сделанный на основе двух логических элементов D1.3 и D1.4. Ультразвуковой излучатель В1 включен между выходами этих элементов, поэтому, фактическая амплитуда напряжения на нем вдвое выше напряжения логической единицы. Это способствует увеличению громкости работы ультразвукового излучателя, так как он пьезоэлектрический, а значит, сила постоянного тока через него минимальная, и на громкость в основном влияет напряжение.

Отраженный от препятствия ультразвук принимается ультразвуковым микрофоном М1, и электрический сигнал с него поступает на усилитель на транзисторе VT1. Затем, через регулятор чувствительности на переменном резисторе R6 электрический сигнал поступает на индикатор уровня на микросхеме AN6884.

Эта микросхема представляет собой входной усилитель - детектор и набор из пяти компараторов с ключами под светодиоды на выходе. Предназначена она для индикации уровня сигнала ЗЧ в аудиоаппаратуре линейкой из пяти

светодиодов. Здесь работает таким же образом, - чем больше сигнал, тем больше светодиодов горит. А резистором R6 можно регулировать чувствительность, настроить схему на определенные пределы работы по расстоянию.

В1 и М1 должны быть расположены на некотором значительном расстоянии между собой, чтобы не возникло непосредственной акустической связи между ними. Это расстояние и вообще их взаимное расположение нужно выбирать экспериментально, наблюдая за светодиодами. Ни один из них не должен гореть, если перед В1 и М1 нет ничего. Но они должны загораться, если перед ними есть предмет, от которого ультразвук отражается, и тем большее их количество, чем ближе этот предмет.

Налаживание сводится только к настройке мультивибратора на микросхеме D1 на частоту 40 кГц и выбору взаимного расположения В1 и М1, как описано выше.

Вместо MA40S3S и MA40S3R можно использовать другие аналогичные пассивные звукоизлучатели и микрофоны на основе пьезоэлемента, настроенные на ультразвук.

Ремезов Д.

АВТОМАТ ПСЕВДОХАОТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ДЛЯ RGB-СВЕТОДИОДНОЙ ЛЕНТЫ

Для оформления каких-то мероприятий, рекламы или просто ночной изменяющейся подсветки сейчас все чаще применяют трехцветные светодиодные ленты. Чтобы цвет ленты изменялся нужно переключать её три группы светодиодов.

В простейшем случае в качестве узла управления можно использовать три разряда двоичного счетчика. Но это не всегда может быть лучшей идеей. Потому что светодиоды одного цвета мигают быстрее, другие медленнее, и эта разница

в скорости мигания весьма высока, - группа светодиодов, подключенная к младшему разряду, мигнет семь раз, прежде чем включится группа светодиодов на старшем разряде. Да и хотелось бы сделать хотя бы псевдохаотический порядок их переключения.

Поэтому вместо двоичного счетчика было решено взять счетчик для семи-сегментного индикатора. Анализ его работы показал, что эффективнее всего получается если подключить группы светодиодов

RGB-ленты к сегментам «В», «Е», «F».

Схема показана на рисунке 1. Счетчик типа CD4026. Его работа сходна со счетчиком K176IE4, но полным аналогом он не является.

Для работы счетчика нужен источник импульсов.

Нужно либо сделать мультивибратор на еще одной микросхеме, либо воспользоваться мигающим светодиодом. Остановились на втором варианте. Мигающий светодиод HL1, в процессе мигания ток через него сильно меняется, соответственно меняется и напряжение на резисторе R1, - на нем образуются импульсы, вполне логического уровня. Они и подаются на вход счетчика. Интересно то, что эти импульсы сопровождаются хаотичными короткими импульсами, напоминающими помехи от дребезга контактов. Причина их не ясна, так как в светодиоде точно никаких механических контактов нет. Но чтобы эти короткие импульсы не сбились счетчик на его входе включена цепь R2-C1.

Мигает светодиод с частотой примерно 2 Гц, соответственно, такую же частоту имеют и импульсы, которые этот светодиод вырабатывает. Эти импульсы поступают на счетный вход микросхемы D1. В процессе счета меняется семисегментный код на выходе микросхемы, соответственно меняются и логические уровни на используемых выходах микросхемы. Они поступают на ключи на транзисторах VT1-VT3, которые подают ток на группы светодиодов RGB-светодиодной ленты RGB1.

Питается схема от того же источника питания, что RGB-светодиодная лента, - источника постоянного тока номинальным напряжением 12V.

Монтаж схемы управления выполнен на небольшой печатной плате, показанной на

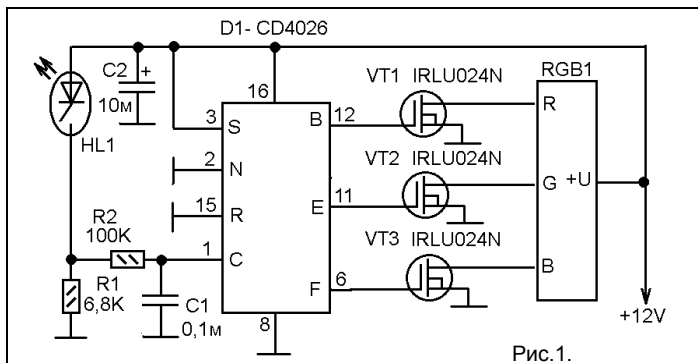


Рис.1.

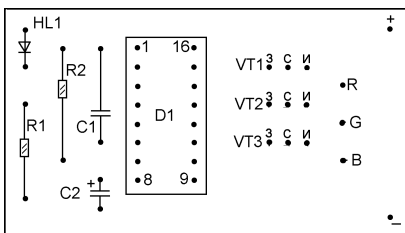
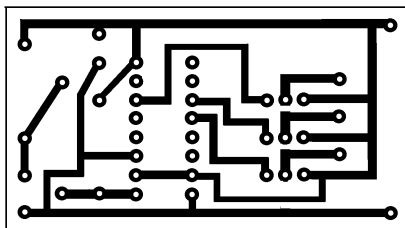


Рис.2.

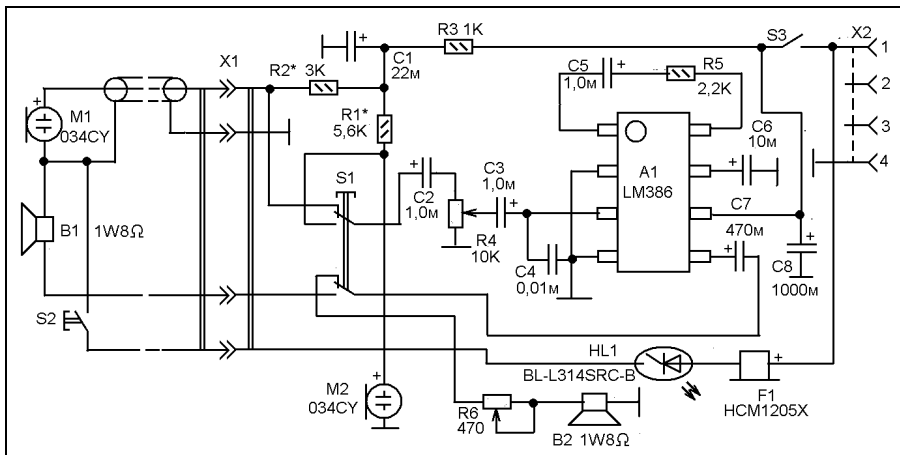
рисунке 2.

Светодиодную ленту можно использовать любую RGB-типа на напряжении 12V. Но бывают ленты и на 24V. В таком случае нужно питать ленту от источника 24V, а на схему управления подавать напряжение от стабилизатора, понижающего его до 5-15V.

Микросхему CD4026 можно заменить другой «...4026» или использовать отечественную микросхему K176IE4 включив её согласно её типовой схеме включения.

Анисимов В.А.

ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО - ДОМОФОН НА ОДНОГО АБОНЕНТА



Привычные домофоны обычно рассчитаны на множество абонентов и предназначены для многоквартирных домов. Но бывают случаи когда необходимо обеспечить связь с улицей отдельные помещения, склады, офисы, частные дома. То есть, нужен домофон на одного абонента.

Здесь приводится схема именно такого домофона. Схема несложная, на одной микросхеме. Состоит из внутреннего блока и внешнего блока. Блоки не равноценны. Вся электроника, УНЧ и питание находится во внутреннем блоке, а во внешнем только динамик, микрофон и кнопка вызова. Переговорная система симплексная, и кнопка переключения «прием / передача» только одна, она находится во внутреннем блоке. Связь между внутренним и внешним блоками проводная, при помощи одного экранированного провода типа РК-75 и разноцветного двойного провода, как для электросети.

Схема устройства показана на рисунке 1. Внешний блок состоит из микрофона M1, динамика B1 и кнопки S2. От него идет выше описанная кабель в помещение и подключается к внутреннему блоку через разъем X1. Впрочем, этот разъем необяз-

ателен, - можно провода просто припаять к внутреннему блоку. Но тогда его невозможно будет отключить, чтобы перенести, при необходимости.

Самая простая часть схемы, - это схема вызова. Она состоит из кнопки S2, мигающего светодиода HL1 и зуммера F1. При нажатии S2 через неё подается ток на последовательно включенные HL1 и F1. При этом HL1 мигает, F1 прерывисто звучит. Светодиод HL1 одновременно служит и световым индикатором вызова и прерывателем тока через зуммер, поэтому зуммер звучит прерывисто. Питание на схему вызова поступает до выключателя S3, поэтому схема вызова функционирует и даже тогда, когда переговорное устройство выключено выключателем S3. Чтобы полностью все отключить, нужно отключить источник питания из разъема X2 или электросети.

Источником питания служит 5-вольтовый компактный импульсный блок питания, предназначенный для зарядки сотовых телефонов и других устройств через USB-порт. Номинальное выходное напряжение этого блока питания 5V.

Основу схемы переговорного устройства составляет усилитель низкой частоты на микросхеме A1. На его вход через конден-

сатор С2, общий регулятор громкости R4 и конденсатор С3 поступает сигнал с одного из электретных микрофонов М1 или М2. Выбор микрофона зависит от положения переключателя «прием / передача» S1. На схеме он показан в положении «прием». Переключатель S1 - переключающая двоякая тумблерная кнопка. Без фиксации в нажатом положении. Когда кнопка не нажата, она в таком положении как на схеме. При этом на вход УНЧ поступает сигнал с микрофона М1, и схема работает на прием, то есть, можно слушать улицу, но с улицы никто слушать не может что происходит в помещении. Это постоянное положение. Но если на улице шумно, и этот шум мешает, можно УНЧ выключить выключателем питания S3. При этом, как уже сказано, функция вызова сохраняется, - услышав вызов нужно включить S3, а потом пользоваться переговорным устройством.

При нажатом S1 на вход УНЧ поступает сигнал от микрофона М2, который расположен в помещении.

Микрофоны М1 и М2 «электретные», то есть, конденсаторные со встроенной схемой предусилителя. Такие микрофоны повсеместно работают в телефонных аппаратах, сотовых телефонах, средствах звукозаписи и др. Микрофон с двумя выводами, «плюс» и «минус». Питание на него подается через резистор, который одновременно служит и нагрузкой встроенного УНЧ. Интересно то, что коэффициент усиления встроенного УНЧ зависит от сопротивления этого резистора. Микрофон М1 работает на улице, закрыт целлофановым пакетом от влаги, и к нему идет длинный кабель, в котором неизменно присутствуют потери. Все это приводит к тому, что чувствительность М1 ниже чем М2. Чтобы можно чувствительность для микрофонов выставить независимо и по-разному, есть два разных резистора R1 и R2, подбором сопротивлений которых и выставляется оптимальная чувствительность для М1 (R2) и для М2 (R1).

С какого бы микрофона не шел сигнал, он поступает на УНЧ через общий регулятор громкости R4, который необходим для оптимальной установки чувстви-

тельности УНЧ. Конденсатор С4 снижает усиление на ВЧ и РЧ, чтобы длинный провод, пусть даже экранированный, не стал работать как антенна.

С выхода УНЧ, с вывода 5 микросхемы А1 Усиленный по мощности сигнал через конденсатор С7 поступает на один из динамиков В1 или В2, в зависимости от положения переключателя S1.

Таким образом, когда схема работает на прием (S1 в положении как на схеме) сигнал от «внешнего» микрофона М1 поступает на УНЧ и озвучивается «внутренним» динамиком В2. Если кнопка S1 нажата, схема работает на передачу, при этом, сигнал от «внутреннего» микрофона М2 поступает на УНЧ и озвучивается «внешним» динамиком В1.

Возможность переключать режимы «прием / передача» есть только на внутреннем блоке. Зато с внешнего блока можно подавать вызывной сигнал при помощи кнопки S2.

Переменный резистор R6 служит для регулировки громкости «внутреннего» динамика В2. Дело в том, что ограничиться только общей регулировкой громкости резистором R4, здесь не очень удобно, потому что УНЧ здесь общий. И если, в таком случае, уменьшить громкость в помещении, будет одновременно уменьшаться громкость и на улице. Либо нужно делать более сложную коммутацию. Здесь же решено таким образом, резистором R4 устанавливают оптимальную наибольшую чувствительность УНЧ, при которой не возникает перегрузки, самовозбуждения на внешнем блоке, когда схема работает на передачу, схема работает на максимальную возможную громкость. А при работе на прием громкость можно регулировать непосредственно на выходе УНЧ, регулируя сопротивление, последовательно включенное динамику В2, расположенному внутри помещения.

Микрофон и динамик внешнего блока нужно защитить от влаги. Проще всего это сделать, поместить их в целлофановый или фторопластовый пакет. В таком виде поместить в корпус. Пакет, конечно, будет снижать громкость динамика, и, особенно, чувствительность микрофона. Но это

убережет эти детали от выхода из строя от атмосферных осадков.

Вместо микрофона 034СУ можно применить любой электретный микрофон со встроенным усилителем и двумя выводами. Динамик малогабаритный, широкополосной, неизвестной марки, с маркировкой «1W8Ω», можно заменить практически любым динамиком мощности от 0,1 до 3 ватт и сопротивлением от 4 до 50 ом.

Электролитические конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 6V.

Для соединения между внутренним и внешним блоками, для микрофонов, годится любой экранированный кабель, и не обязательно низкочастотный кабель. Вполне подходит и тонкий дешевый кабель РК-75 (для телеантенн). Для

динамика и кнопки вызова - обычный гибкий двухжильный провод (на 220V) с разноцветными жилами.

Светодиод HL1 - любой мигающий одноцветный индикаторный светодиод.

Зуммер F1 можно заменить любым маломощным зуммером (звукоизлучателем со встроенным генератором), на напряжение 3-5V и ток не более 50mA (на более максимального прямого тока светодиода HL1).

Как уже сказано, питается схема от готового блока питания, предназначенного для зарядки сотовых телефонов и других устройств через USB-порт.

Талганов П.А.

ТЕРМОСТАТ С ДИОДНЫМ ДАТЧИКОМ ТЕМПЕРАТУРЫ

На рисунке показана схема термостата, который управляет нагревателем при помощи мощного реле. Датчиком температуры в нем служит батарея из кремниевых диодов VD1-VD3 включенных по току в прямом направлении.

Диоды включены между входами компаратора A1. Напряжение, поступающее на эти входы зависит от сопротивлений резисторов R1, R2, R3, R4 и R5, а так же диодов VD1-VD3. Резистором R4 устанавливается порог температуры срабатывания включения вентилятора.

При температуре ниже заданного порога напряжение на прямом входе компаратора будет выше, чем на инверсном, и при этом на его выходе будет напряжение высокого уровня. Это приведет к открыванию

транзисторов VT1 и VT2, и подаче через них тока на обмотку реле K1. Контакты реле замыкаются и включают нагреватель (на схеме не показан).

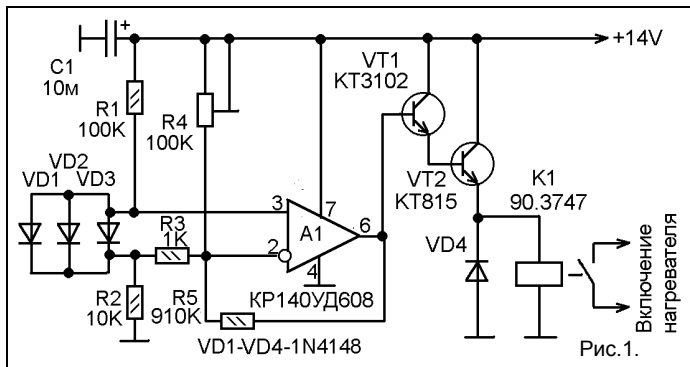


Рис. 1.

После включения нагревателя температура на подконтрольном объекте начинает повышаться.

При температуре выше заданного порога напряжение на прямом входе компаратора будет ниже, чем на инверсном, и при этом на его выходе будет напряжение низкого уровня. Это приведет к закрыванию транзисторов VT1 и VT2 до такой степени, что напряжение на обмотке реле K1 станет ниже порога удержания, и реле

выключит нагреватель.

Резистор R5 создает гистерезис чтобы была некоторая разница между температурой включения нагревателя и температурой его выключения. В противном случае включение / выключение нагревателя будет происходить слишком часто что не благоприятно для его надежности и надежности реле K1.

В процессе налаживания гистерезис можно установить согласно конкретным условиям эксплуатации схемы подбором сопротивления R5. Следует заметить, что изменение сопротивления R5 так же потребует поправки R4, так как его величина оказывает влияние не только на гистерезис, но и на температурный порог включения. То есть, здесь нужно выполнять настройку так называемым методом последовательного приближения.

Схема управления реле выполнена на транзисторах VT1 и VT2 по схеме эмиттерного повторителя. Дело в том, что A1 - это операционный усилитель, а не специализированный компаратор. И, работая в режиме компаратора, его ноль и единица выхода оказывается, соответственно, несколько больше нуля питания и несколько ниже напряжения питания. Если использовать обычный ключ по схеме с общим эмиттером, то он постоянно будет открыт. Или же нужно будет вводить в него схему компенсации «нулевого» напряжения на диодах или стабилитронах. Здесь же выбран более простой способ, - просто эмиттерный повторитель, усиливающий выход ОУ по току. Поэтому, в нулевом состоянии выхода ОУ на реле поступает некоторое напряжение, но оно значительно ниже порога удержания реле. А в единичном состоянии, на реле поступает напряжение, обеспечивающее его срабатывание, но все же ниже напряжения питания схемы. Если учесть что для реле 90.3747 номинальное напряжение обмотки 12V, но минимум напряжения срабатывания 8V, то все работает нормально.

Вместо ОУ КР140УД608 можно применить практически любой ОУ общего применения, как импортный, так и отечественный.

Диоды 1N4148 можно заменить на

КД522, КД521 и другие аналогичные.

Транзисторы, так же, можно заменить любыми аналогами.

Реле K1 - автомобильное в пластмассовом корпусе. Его контакты допускают ток до 30А. Несмотря на то, что контакты данного реле предназначены для низковольтной работы, они хорошо работают и на напряжениях электросети. Однако, нужно учитывать что данное реле не предназначено для работы в сети переменного тока, и при возможности, вместо него использовать другое реле, контакты которого рассчитаны на переменный ток напряжением 220V.

При налаживании нужно пользоваться термометром, емкостью с водой. Диоды VD1-VD3 нужно поместить в пробирку или другой стеклянный сосуд, насыпать туда сухого песка. Пробирку поместить в воду так чтобы вода не попадала внутрь. Нагревать воду любым способом и следить за температурой воды с помощью термометра. Резистором R4 настроить схему на включение нагревателя при некоторой температуре, например, при температуре 10 градусов по Цельсию.

Если нужно управлять не нагревателем, а охладителем, например, вентилятором выход нужно сделать по схеме на рис.2.

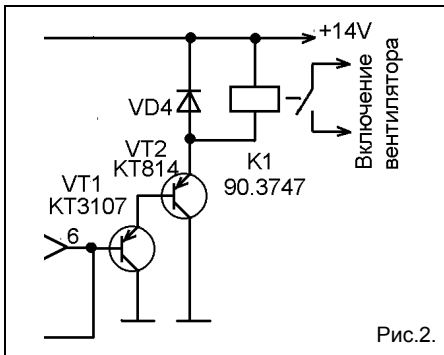


Рис.2.

Здесь включаться реле будет не единицей, а нулем с выхода ОУ A1.

Семенов П.И.

ИНФРАКРАСНЫЙ ДАТЧИК НА ОТРАЖЕНИЕ ЛУЧА

состоит из излучателя и приемника. Излучателем является ИК-светодиод HL1, ток на него поступает от мультивибратора на микросхеме А1, генерирующего импульсы частотой

Устройство предназначено для работы в составе охранной системы или системы автоматики. Оно срабатывает в случае приближения к препятствию на расстоянии менее порогового, либо в случае отдаления препятствия на расстояние более порогового. В первом случае активный выходной уровень - логический ноль, во втором - логическая единица.

Работает по принципу радара, но вместо радиоволны использует инфракрасное излучение. Излучает ИК-излучение в сторону препятствия. От препятствия происходит отражение ИК-излучения и прием его фотоприемником. Если мощность принимаемого отраженного ИК-излучения будет больше порогового значения, - на выходе логический ноль.

Схема очень проста, потому что в ней используется интегральный фотоприемник предназначенный для систем дистанционного управления бытовой аппаратурой. Фотоприемник представляет собой микросборку, в которой есть фотодиод, усилитель фототока, а так же, фильтр выделяющий сигнал по модулирующей частоте и компаратор - формирователь логических импульсов. Благодаря фильтру фотоприемник фактически реагирует только на «свой» сигнал, - сигнал модулированный определенной частотой, в данном случае 38 кГц. А благодаря компаратору есть четкий порог чувствительности, ниже которого сигнал просто никак не влияет на выход фотоприемника. Используя это свойство можно регулировкой яркости излучателя (ИК-светодиода) добиться реакции схемы на определенное максимальное расстояние до препятствия.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке 1. Как уже сказано, схема

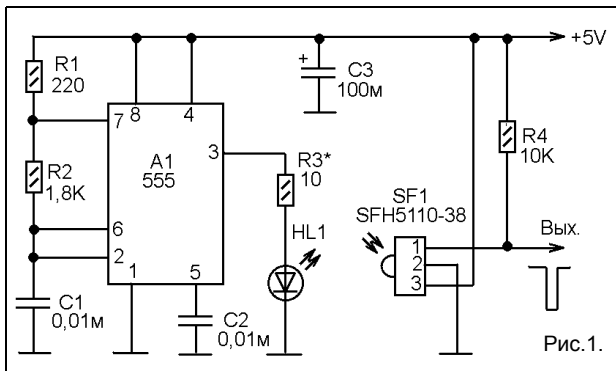


Рис.1.

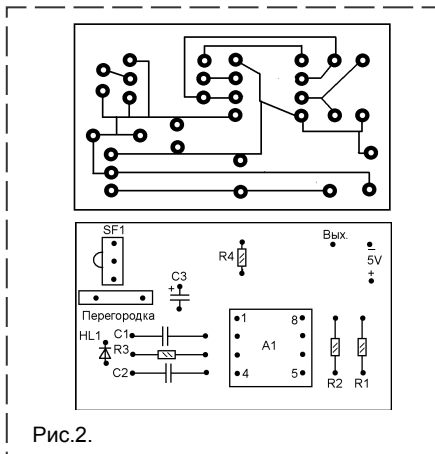


Рис.2.

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

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

поступает на фотоприемник практически при любом расстоянии до препятствия (хоть километр), другое дело в силе отраженного света. Фотоприемник благодаря имеющемуся в нем компаратору характеризуется четким порогом чувствительности. Поэтому, когда расстояние до препятствия снижается до некоторого порогового значения на выходе SF1 открывается ключ, создающий совместно с резистором R4 уровень логического нуля КМОП логики при питании 5V.

Питается схема напряжением 5V, величина питающего напряжения не может быть другой, потому что является номинальной для фотоприемника SF1.

Все детали расположены на печатной плате, схема расположения печатных дорожек и монтажа показана на рисунке 2. На плате между фотоприемником и светодиодом установлена перегородка. Она сделана из консервной жести и покрашена

битумным лаком в черный цвет. Битумный лак так же был использован и для ручного рисования печатных дорожек на заготовке.

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

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

Макаров А.Н.

ФАЗОВЫЙ РЕГУЛЯТОР НА ЦИФРОВОЙ МИКРОСХЕМЕ И ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

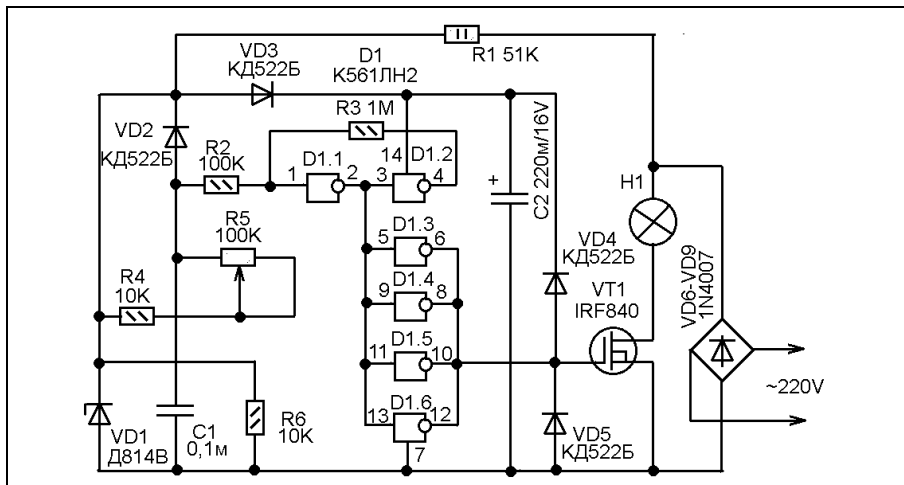
Типовая схема фазового регулятора состоит из тиристора и динистора (или транзисторного аналога динистора). Она всем известна, и все знают, как она работает. Здесь описывается схема аналогичного по действию устройства, построенного на цифровой микросхеме типа K561ЛН2 и ключевом полевым транзисторе типа IRF840.

Микросхема K561ЛН2 содержит шесть логических инверторов. На двух из них D1.1 и D1.2 сделан триггер Шмитта. Как известно, главное свойство триггера Шмитта это преобразование нарастающего или (и) спадающего напряжения в импульс. Триггер Шмитта имеет разные уровни переключения в ноль и единицу, которые зависят от соотношения сопротивлений, в данном случае, резисторов R2 и R3. На микросхеме D1 выполнен триггер Шмитта и драйвер мощного полевого

ключевого транзистора VT1. Драйвер выполнен на элементах D1.3-D1.6. Эти элементы включены параллельно, чтобы соответственно увеличить нагрузочную способность выхода. Это нужно чтобы микросхе-

ма D1 не перегружалась импульсами тока зарядки и разрядки затвора полевого транзистора. Дополнительно разряду емкости затвора способствуют диоды VD4 и VD5, которые подавляют выбросы напряжения на емкости затвора полевого транзистора VT1.

Теперь о работе схемы. Напряжение электросети поступает на схему через выпрямительный мост на диодах VD6-VD9. Поэтому, нагрузка, мощность которой предполагается регулировать, в данном случае лампа накаливания H1, будет питаться не переменным, а пульсирующим постоянным током. Так вот, резистор R1 совместно со стабилитроном VD1 ограничивает величину напряжения, поступающего на микросхему до величины напряжения стабилизации стабилитрона. Этим напряжением через диод VD3 питается микросхема D1. Но, напряжение



на стабилитроне VD1 изменяется, при прохождении каждого полупериода оно снижается до нуля и повышается до напряжения стабилизации стабилитрона. Для питания же микросхемы нужно постоянное напряжение, без таких пульсаций. Поэтому, напряжение со стабилитрона через диод VD3 поступает на конденсатор C2, который сглаживает пульсацией. Микросхема питается напряжением с конденсатора C2.

Но, пульсации напряжения на стабилитроне нужны для фазового регулятора, чтобы обозначить фазы. Поэтому здесь и есть диод VD3. Он позволяет заряжать конденсатор C2, но не дает конденсатору C2 за счет накопленной в нем энергии влиять на напряжение на стабилитроне. То есть, заряд C2 позволяет, а вот разряд не дает.

Теперь переходим к самому процессу регулировки мощности. Как уже сказано, регулировка фазовая. То есть, величина напряжения, отдаваемого в нагрузку зависит от того, на какой точке полуволны сетевого напряжения транзистор VT1 открывается. Эта точка регулируется при помощи RC-цепи R4-R5-C1. Элементом регулировки служит переменный резистор R5. В зависимости от временных показателей этой цепи, устанавливается время, спустя которое после фиксации напряжения на стабилитроне, происходит

открытие транзистора. Пока на конденсаторе C1 напряжение ниже порога переключения с нуля на единицу триггера Шмитта на D1.1-D1.2, на выходе логического элемента D1.1 будет логическая единица, а на соединенных вместе выходах элементов D1.3-D1.6 - ноль. Транзистор VT1 оказывается закрытым, и ток на лампу H1 не поступает.

Затем, с появлением напряжения на VD1, цепь R4-R5-C1 задерживает появление напряжения логической единицы на R2. И как только конденсатор C1 зарядится до напряжения выше порога переключения с нуля на единицу триггера Шмитта на D1.1-D1.2, на выходе логического элемента D1.1 будет логический ноль, а на соединенных вместе выходах элементов D1.3-D1.6 - единица. Транзистор VT1 открывается, и ток на лампу H1 поступает.

Чем больше была задержка, тем большую часть полуволны транзистор VT1 остается закрытым, и тем меньше мощность отдается в нагрузку.

При мощности нагрузки (лампы) до 200W радиатор транзистору не требуется. Но, нагрузка может быть и до 2000W, при этом, радиатор транзистору необходим.

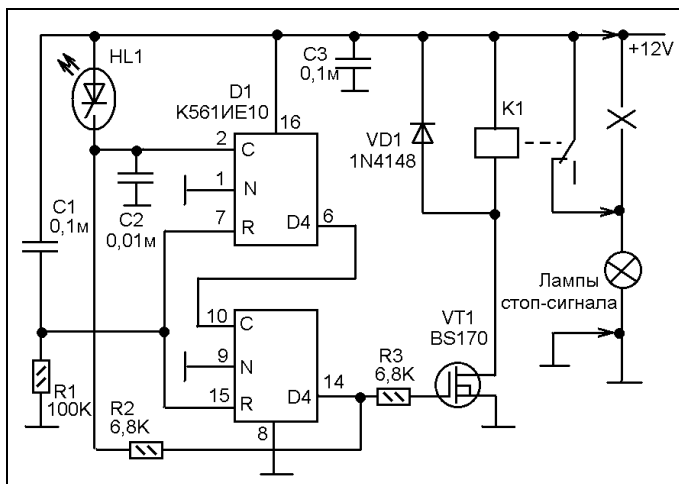
Горчук Н.В.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ ЛАМП СТОП-СИГНАЛА

Летом в жаркую погоду длительное стояние в пробке на дороге с уклоном, с постоянно нажатой педалью тормоза приводит к сильному перегреву задних фонарей, ведь лампы стоп-сигналов обычно более мощные, потому что стоп-сигнал должен гореть ярче. И при длительной их работе даже пластмассовый корпус задней фары может оплавиться. Здесь приводится схема автомата, который гасит лампы стоп-сигнала если они горят более 1 минуты подряд.

Схема показана на рисунке в тексте. Она выполнена на микросхеме K561IE10, которая состоит из двух двоичных четырехразрядных счетчиков. Оба счетчика микросхемы включены последовательно, чтобы получить общий двоичный счетчик на 8 разрядов. В результате, на старшем, 8-м, разряде логическая единица появляется после поступления на вход 128-го импульса. Источником импульсов служит мигающий светодиод HL1, который мигает с частотой примерно 2 Гц. При такой частоте и таком весовом коэффициенте старшего выхода, на нем единица появляется примерно через одну минуту после очередного обнуления.

Данное устройство подключается возле лампы стоп-сигнала. К общему минусу («массе») и в разрыв провода на лампы. Пока педаль тормоза не нажата ток ни на лампы, ни на это устройство не поступает. При нажатии педали ток поступает на лампы через нормально замкнутые контакты реле K1. А так же на питание схемы устройства. Цель из конденсатора C1 и резистора R1 принудительно уста-



навливает счетчики микросхемы в нулевое состояние в момент включения питания, то есть, в момент нажатия педали тормоза. При этом, на всех выходах счетчика, в том числе, и на выводе 14 будет логический ноль. Транзистор VT1 закрыт и реле K1 находится в показанном на схеме состоянии. То есть, через его нормально замкнутые контакты ток поступает на лампы стоп-сигнала. Кроме того, током с вывода 14 D1 питается мигающий светодиод HL1, поэтому он начинает мигать и вырабатывать импульсы.

Затем, если педаль продолжают удерживать нажатой счетчик начинает считать импульсы, которые генерирует мигающий светодиод HL1. Если педаль удерживают дольше одной минуты, то счетчик успевает сосчитать 128 импульсов, и на выводе 14 D1 появляется логическая единица. Транзистор VT1 открывается и реле K1 переключает контакты, в результате чего лампы стоп-сигнала отключаются.

Так как на выводе 14 D1 установилась логическая единица ток через мигающий светодиод HL1 прекращается, потому что теперь его анод и катод находятся под

одинаковыми потенциалами и ток через светодиод не течет.

Если педаль тормоза будет отпущена, то происходит возврат схемы на исходную позицию. И при очередном нажатии педали, снова происходит обнуление счетчика, включение ламп стоп-сигнала через нормально замкнутые контакты реле и выключение ламп стоп-сигнала если педаль удерживали дольше минуты.

Светодиод HL1 - любой индикаторный мигающий, одноцветный, желательно красный. Сопrotивление резистора R2 относительно большое, потому и светится этот светодиод слабо. Уменьшать R2 чтобы получить большую яркость свечения светодиода нет никакого смысла, потому что этот светодиод в этой схеме работает как генератор импульсов и никакой индикаторной функции не выпол-

няет. А снижение сопротивления R2 только зря нагрузит выход микросхемы. Желательно чтобы светодиод был красным потому что прямое напряжение у красных индикаторных светодиодов наиболее низкое, и значит, логические уровни генерируемых импульсов будут наиболее выражены.

Полевой транзистор BS170 можно заменить на КП501, КП504, КП505.

Электромагнитное реле K1 автомобильного типа 90.3747 с 5-ю контактами.

Монтаж выполнен на покупной макетной печатной плате размерами 40x60 мм. Реле находится за пределами платы.

Кругов Л.А.

АКУСТИЧЕСКИЙ СИГНАЛИЗАТОР «ВКЛЮЧИТЕ ФАРЫ!»

Правила дорожного движения, действующие в РФ требуют чтобы движение на автомобиле в дневное время осуществлялось только с включенными фарами ближнего света.

Это электронное устройство предназначено для напоминания водителю, что нужно включить фары. Включается оно с включением зажигания. Затем, выжидает восемь секунд, и подает тональный звуковой сигнал длительностью в две секунды. Если фары не будут включены этот звуковой сигнал будет повторяться каждые восемь секунд. Но если фары так и не будут включены через одну минуту звуковой сигнал выключается и больше не звучит.

Таким образом, если фары не включены, а зажигание включено сигнализатор будет каждые восемь секунд напоминать водителю что нужно включить фары. Но если водитель решил фары не включать (возможно на это была причина, например, ремонтные работы по электрике), то через минуту напоминание прекращается.

Схема показана на рисунке в тексте. Она выполнена на микросхеме K561IE10, которая состоит из двух двоичных четырехразрядных счетчиков. Оба счетчика микросхемы включены последовательно, чтобы получить общий двоичный счетчик на 8 разрядов. В результате, на 2-м разряде единица появляется через каждые 4 импульса, на 5-м разряде через каждые 16 импульсов, и на старшем, 8-м, разряде логическая единица появляется после поступления на вход 128-го импульса.

Источником импульсов служит мигающий светодиод HL1, который мигает с частотой примерно 2 Гц. При такой частоте единица на 2-м разряде появляется через каждые 2 секунды, единица на 5-м разряде через каждые 8 секунд. А единица на старшем, 8-м разряде, через одну минуту.

По питанию схема сигнализатора подключается к выходу замка зажигания, поэтому питание на сигнализатор поступает только тогда, когда включено зажигание автомобиля. То есть, когда работает двигатель.

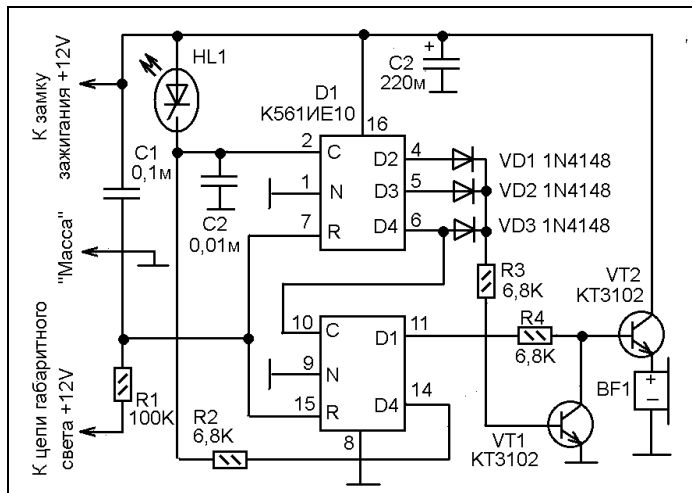
Датчиком включения фар служит цепь питания габаритных огней. Конечно,

должны быть включены именно фары, а не габаритные огни. Но дело в том, что у автомобилей схема управления освещением сделана так, что фары невозможно включить, не включив предварительно габаритные огни. К этой цепи подключается резистор R1, который подает логический уровень на обнуляющие входы счетчиков микросхемы D1.

Звук излучается при помощи зуммера BF1, - малогабаритного однотонального звукоизлучателя со встроенным генератором. Управление зуммером осуществляется двумя транзисторами VT1 и VT2. Транзистор VT2 управляет током через зуммер, а транзистор VT1 служит для принудительного закрытия транзистора VT2.

Рассмотрим работу схемы. При включении зажигания на схему подается питание. Если фары включены, то на нижний по схеме вывод резистора R1 поступает постоянное напряжение уровня логической единицы. Соответственно, на входы «R» двух счетчиков микросхемы D1 поступают логические единицы. Счетчики обнуляются и принудительно удерживаются в нулевом положении. На всех их выходах нули, потому и зуммер BF1 не звучит, так как транзистор VT2 закрыт.

Если зажигание включено, но фары не включены, схема работает иначе. Так как на цепи питания габаритных огней напряжения нет, то нижний по схеме вывод резистора R1 через цепи габаритных огней соединен с нулем. Емкость конденсатора C1 делает импульс, который предварительно устанавливает счетчики микросхемы D1 в нулевое состояние. А потом счетчики начинают считать импуль-



сы, которые генерирует мигающий светодиод HL1.

Светодиод генерирует импульсы частотой около 2 Гц, поэтому примерно через 8 секунд на выводе 11 D1 появляется логическая единица. Она поступает через резистор R4 на базу транзистора VT2. Он открывается и подает ток на зуммер BF1. Раздается звук. Но через еще две секунды появляется единица на выводе 4 D1 и транзистор VT1 открывается, снижая напряжение на базе VT2 до нуля. Зуммер перестает звучать. Далее, диоды VD1, VD2, VD3 продолжают поддерживать транзистор VT1 открытым пока не произойдет заполнение всех пяти младших разрядов, обнуление их, и снова появление логической единицы на выводе 11 D1. То есть, еще проходит 8 секунд. После чего опять раздается звуковой сигнал, длящийся две секунды. Так будет повторяться.

Спустя примерно 60 секунд возникает состояние счетчика, когда на всех его выходах нули, кроме старшего разряда, - вывода 14. В этот момент счет останавливается потому что на выводе 14 D1 установилась логическая единица, ток через мигающий светодиод HL1 прекращается, потому что теперь его анод и катод находятся под одинаковыми потенциалами и ток через него не течет.

Звуковая сигнализация прекращается. Но работа схеме возобновится, если выключить, а потом включить зажигание. Либо если включить, а потом выключить фары.

Светодиод HL1 - любой индикаторный мигающий, одноцветный, желательно красный. Сопротивление резистора R2 относительно большое, потому и светится этот светодиод слабо. Уменьшать R2 чтобы получить большую яркость свечения светодиода нет никакого смысла, потому что этот светодиод в этой схеме работает как генератор импульсов и никакой индикаторной функции не выполняет. А снижение сопротивления R2 только зря нагрузит выход микросхемы. Желательно чтобы светодиод был

красным, потому что прямое напряжение у красных индикаторных светодиодов наиболее низкое, и значит, логические уровни генерируемых импульсов будут наиболее выражены.

Транзисторы КТ3102 можно заменить любыми аналогами.

Диоды можно заменить на КД522, КД521 или другими аналогами.

Зуммер ВF1 - любой малогабаритный однотональный активный (со встроенным генератором) звукоизлучатель, предназначенный для работы под напряжением 12V и током не более 50mA.

Монтаж выполнен на покупной макетной печатной плате размерами 40x60 мм.

Крунов Л.А.

СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТИ АВТОМОБИЛЯ

Важным параметром исправности автомобиля является напряжение в его сети, или на аккумуляторе, что одно и то же. В процессе езды напряжение, вырабатываемое генератором и, в конечном итоге поступающее на аккумулятор должно быть достаточно для подзарядки аккумулятора и питания всех потребителей. Но не должно быть слишком высоким, так как это приводит к перезарядке аккумулятора и его повреждению, и не должно быть низким, так как, в этом случае аккумулятор не заряжается, а все потребители питаются от него. Так же, понижение напряжения может быть следствием обрыва или ослабления натяжения ремня генератора, выходом из строя генератора (обычно это связано с повреждением выпрямительного моста или регулятора напряжения генератора) или электропроводки. Для повышения напряжения причин меньше, - обычно это из-за неисправности регулятора напряжения, расположенного в генераторе.

Для контроля за напряжением в автомобиле есть обычно одна лампочка, с изображением аккумулятора, которая

горит, когда напряжение на столько снижается что аккумулятор перестает заряжаться, и все питается только от него. То есть, в случае полного выхода из строя генератора или обрыва его ремня.

Для контроля напряжения выпускаются самые разные автомобильные вольтметры, а так же, автомобильный компьютер обязательно имеет такую функцию. Здесь же приводится схема простого устройства на одной микросхеме малой степени интеграции, индицирующего напряжения тремя светодиодами разных цветов. Если горит зеленый светодиод, это значит что напряжение находится в допустимых пределах номинала, то есть, все нормально. Загорание красного светодиода говорит о том, что напряжение снизилось ниже нижнего предела допустимого диапазона. А загорание синего светодиода говорит о ненормальном повышении напряжения.

Схема показана на рисунке в тексте. Она построена на микросхеме К561ИД1. Эта микросхема представляет собой двоично-десятичный дешифратор. На его входы подается двоичный код чисел от 0 до 9, и

на одном из выходов, соответствующем по номеру поданному на вход числу, устанавливается логическая единица.

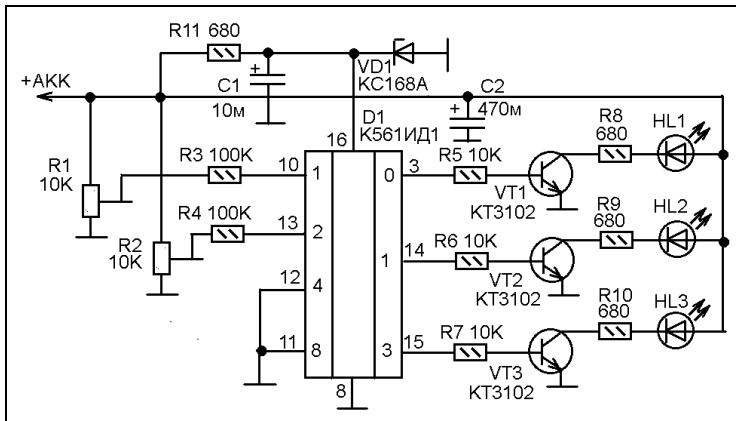
У микросхем К561, не имеющих в составе триггеров Шмитта, есть определенный порог переключения с нуля на единицу,

причем этот порог один и для нуля и для единицы (в отличие от микросхем триггерами Шмитта). В литературе и интернете уже встречались описания индикаторов напряжения такого типа, построенных на основе логических инверторов. Но там получалась индикация методом светящегося столба, то есть, чем выше напряжение, тем больше светодиодов горит. Здесь же была поставлена задача сделать так, чтобы всегда горел только один светодиод. Микросхема К561ИД1 оказалась наиболее подходящей для этого, потому что у неё всегда есть единица только на одном из выходов.

Рассмотрим схему. Схема питается от того напряжения, которое и измеряет. Питание на микросхему поступает через параметрический стабилизатор на стабилитроне VD1. Для правильной работы схемы напряжения питания микросхемы всегда должно быть ниже минимального измеряемого напряжения. В данном случае, напряжение питания микросхемы равно 6,8V.

Из четырех разрядов входа микросхемы для работы используются только два. На два других всегда поступают логические нули.

На используемые два входа микросхемы напряжение поступает через делители на подстроечных резисторах R1 и R2. Резистором R1 устанавливается нижний порог нормального напряжения, а резистором R2 верхний порог. Допустим, напряжение



ниже нижнего порога нормального. Тогда на выводах 10 и 13 микросхемы есть напряжение, воспринимаемое микросхемой как логический ноль. В результате, число на входе «0000», соответственно, единица на «нулевом» выходе, - на выводе 3. Транзистор VT1 открывается и горит светодиод HL1 красного цвета. Остальные светодиоды не горят.

Допустим, напряжение нормальное. Тогда напряжение на выводе 10 микросхемы будет таким, что будет «понято» микросхемой как логическая единица. А на выводе 13 таким, что будет «понято» как ноль. Получается код на входе «0001». Соответственно, единица на «первом» выходе, - на выводе 14. Транзистор VT2 открывается и горит зеленый светодиод HL2. Остальные светодиоды не горят.

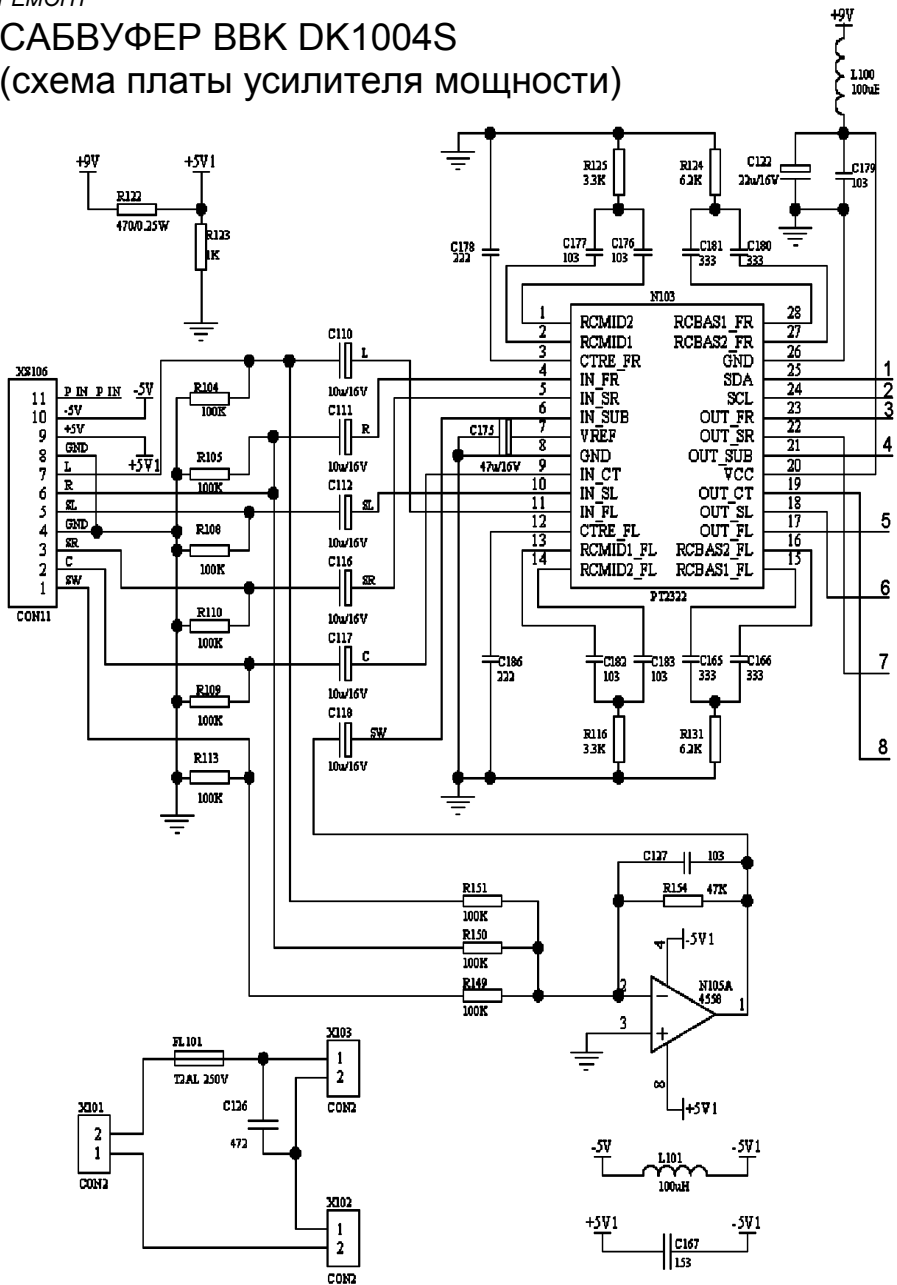
Если напряжение завышено, то напряжение на выводах 10 и 13 микросхемы принимает за единицу. Код «0011», то есть «3». Единица на выводе 15. Транзистор VT3 открывается и горит синий светодиод HL3. Остальные светодиоды не горят.

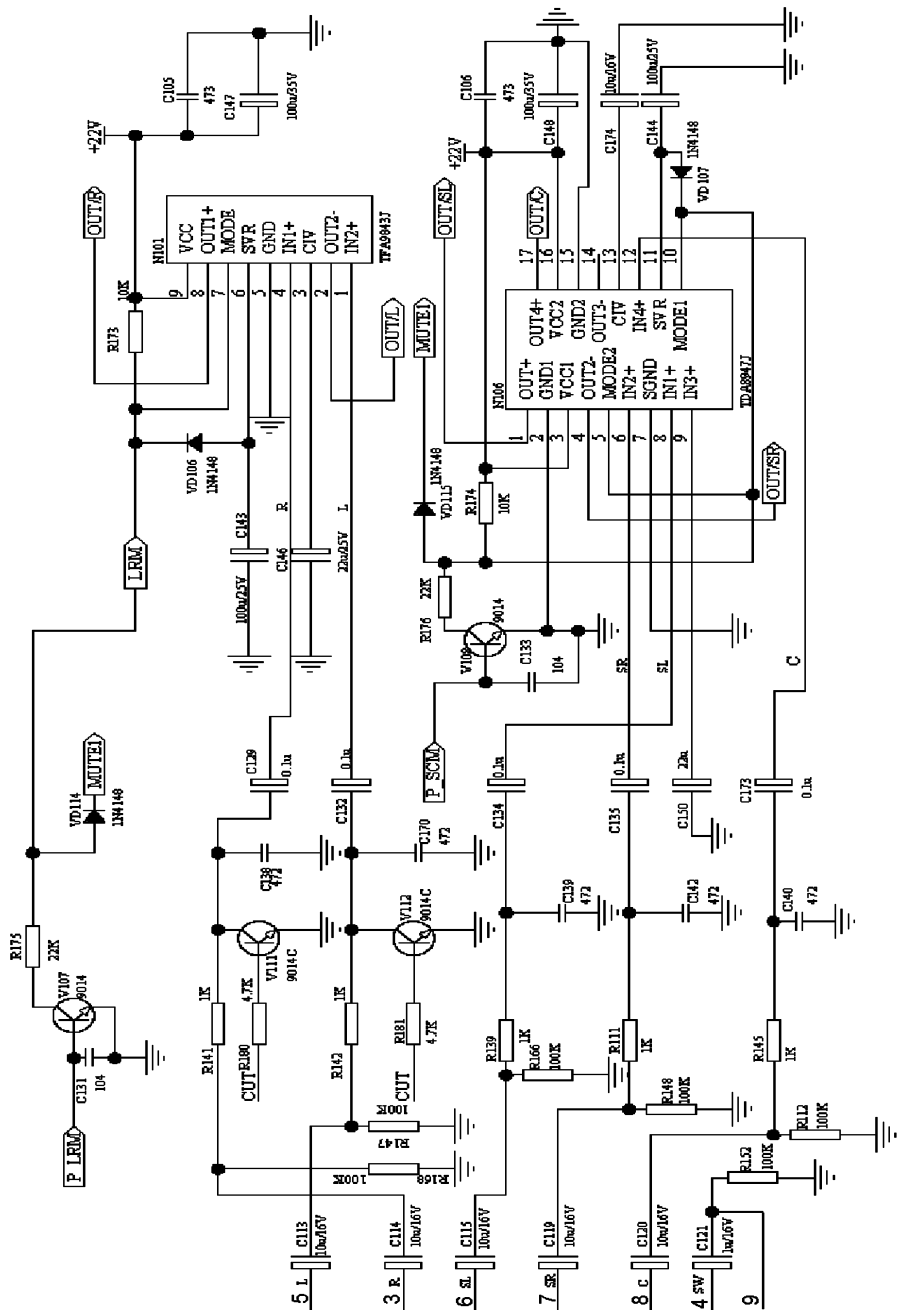
Налаживание сводится к настройке подстроечных резисторов R1 и R2, контролируя выходное напряжение мультиметром. Первоначально R1 и R2 установить в нижние по схеме положения. Затем настроить R1 по минимальному порогу, а затем R2 по максимальному.

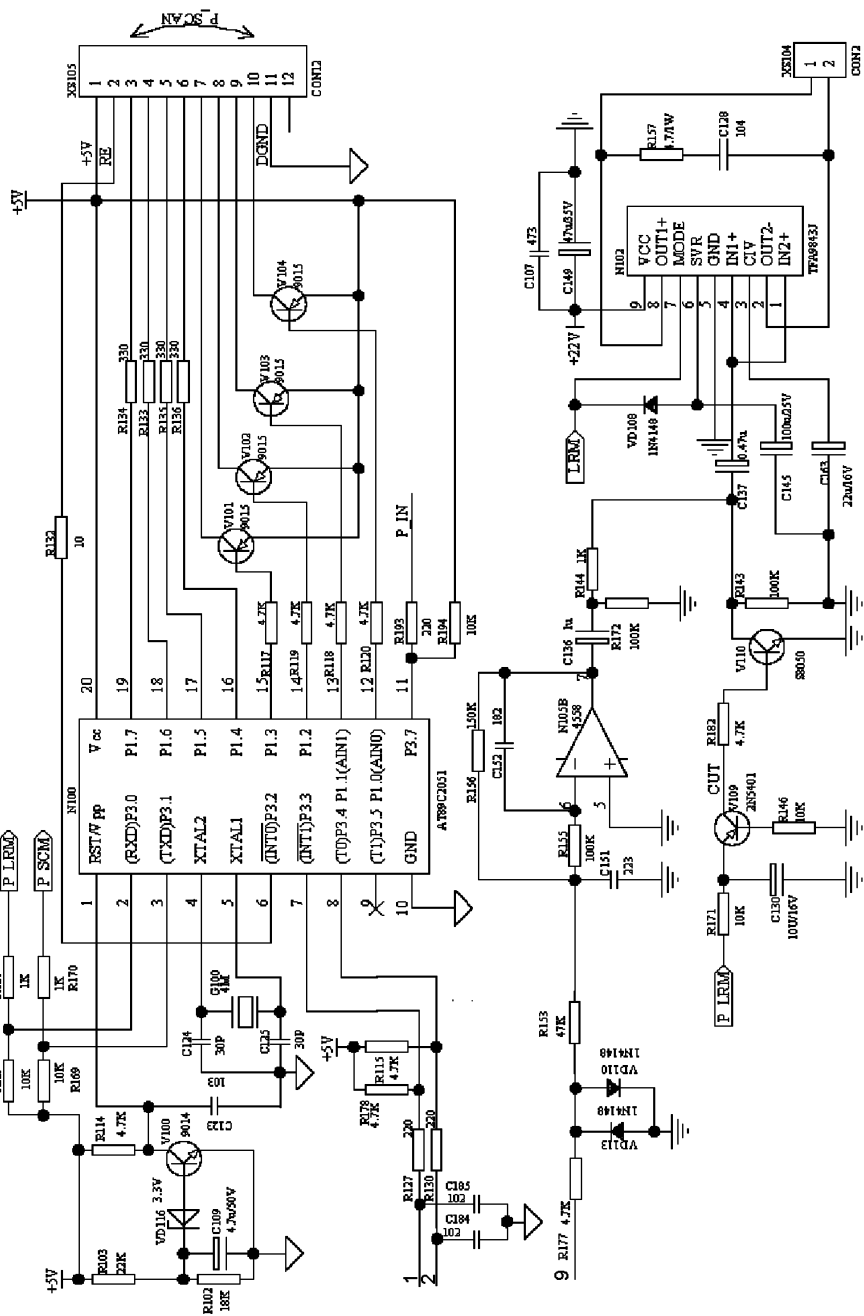
Танчев А.

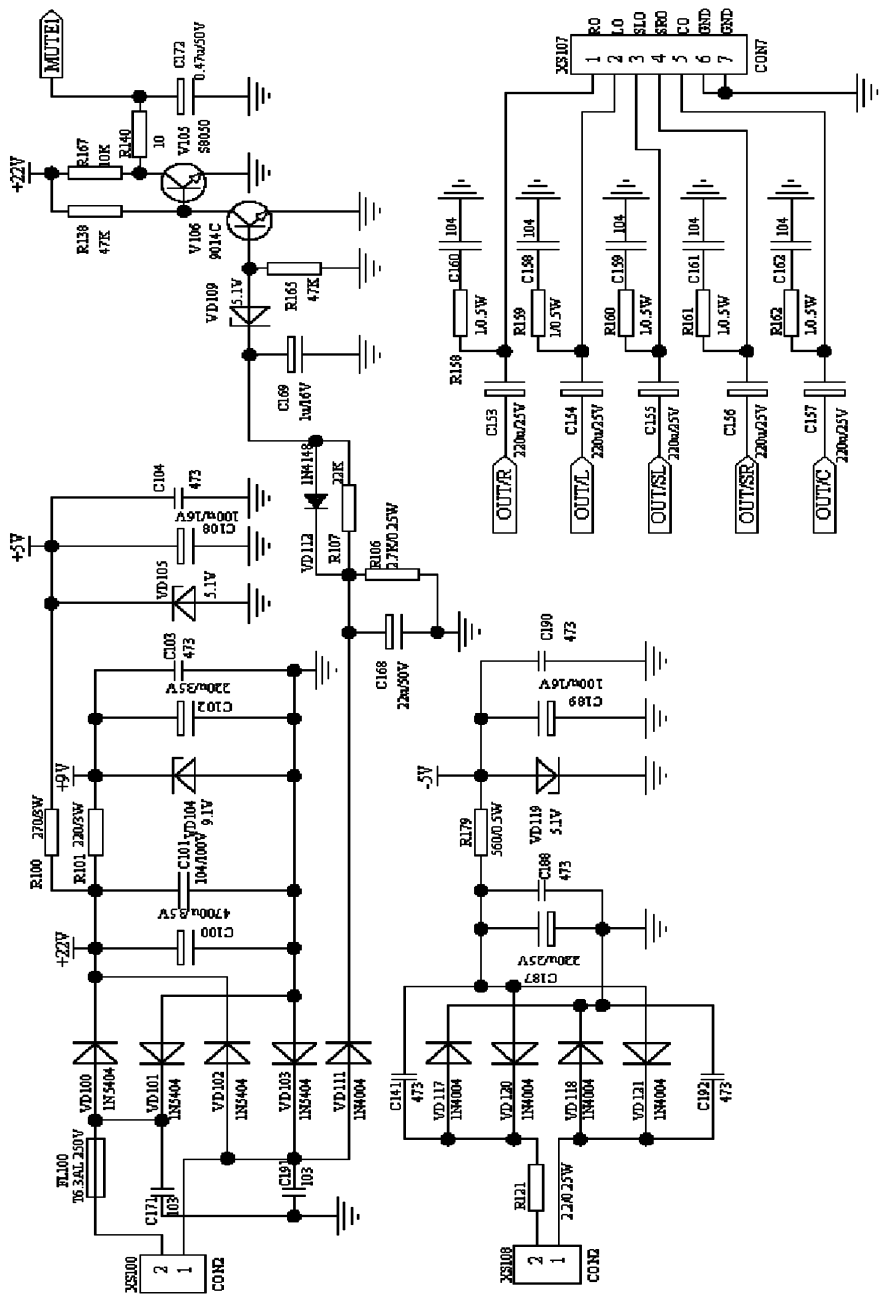
САБВУФЕР ВВК ДК1004S

(схема платы усилителя мощности)









Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоинструктор» можно, как всегда, в любом почтовом отделении России, по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (индекс 78787). Или по интернет-каталогу «Почта России» (индекс П2169, подписка на сайте <https://podpiska.pochta.ru/>).

Каталоги должны быть на всех почтовых отделениях РФ. Если на почте не оказалось каталога можно оформить подписку и без него. Возьмите лист бумаги и напишите на нем следующее:

«Журнал Радиоинструктор, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 2018 год», далее укажите свой адрес, Ф.И.О. Укажите индекс журнала 78787 или П2169, какой хотите. И подайте почтовому оператору.

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

Стоимость подписки на 2-е полугодие 2018 г., включая стоимость пересылки по 3 номера, при оформлении через редакцию, – вся (7-12-2018) – 540 р., квартал (7-9-2018) или 10-12-2018) – 270 р.

Если по какой-то причине Вы не смогли подписаться на журналы 2016 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, можно их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, ул.Зосимовская 91), а иногородним читателям мы вышлем почтой. Все цены включают пересылку в пределах РФ, при условии, что сумма заказа не менее 100р.

- | | |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. 1-6-2018г. = 480 р. (цена каждого 80 п.) | 7. 1-5,7-12-2012г.=352 р. (цена каждого 32 р.) |
| 2. 1,2,4-12-2017 г. = 770 р. (цена каждого 70 п.) | 8. 9,11,12-2011г. = 90 р. (цена каждого 30 п.) |
| 3. 1-12-2016 г. = 720 р. (цена каждого 60 п.) | 9. 1,2,4,6-2011г. = 108 р. (цена каждого 27 п.) |
| 4. 1-12-2015 г. = 552 р. (цена каждого 46 п.) | 10. 1,3-9-2009 г. = 144 р. (цена каждого 18р.). |
| 5. 1-11-2014г. = 440р. (цена каждого 40 п.) | 11. 7-12 2008 г. = 90 руб. (цена каждого 15 п.). |
| 6. 1-9,11,12-2013г. = 396р. (цена каждого 36 п.) | 12. 7-12-2007 г. = 84 руб. (цена каждого 14 п.). |

ВНИМАНИЕ! Другие журналы за прошлые годы закончились, в бумажном виде их уже нет, но их копии (с 1999 по 2013г.) есть в электронных архивах на DVD #22 (стоит он 120 р.).

Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров журналов или дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением :

! Переводы можно направлять только сюда:

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

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

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

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

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

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, если нужны с 7 по 12 за 2014 год, пишите: 7-12-2014).

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

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

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

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

Бандероли с уже выпущенными журналами или дисками, отправим в течение 15-и дней с момента поступления оплаты (15 дней, - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте). Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение. В сообщении обязательно укажите Ваш адрес, содержание заказа, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

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

