

Журнал «Радиоконструктор» 12-2017

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования и
ремонта электронной техники

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

Учредитель – Гл. редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
«Роспечать».

Газеты и журналы - 78787

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

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

Платежные реквизиты :
получатель Ч.П. Алексеев В.В.
ИНН 352500520883, КПП 0
р/с 40802810412250100264 в СБ РФ
Вологодское отд. №8638 г.Вологда.
кор.счет 30101810900000000644,
БИК 041909644.

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

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

Декабрь, 2017. (12-2017)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т1700 Выход 25.11.2017

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Сигнализатор излучения сотового телефона 2

аудио и видео

Компьютерные «колонки» Genius-SPE200 -
автомобильный УНЧ 3

измерения

Индикатор напряжения в электросети 5

автоматика, приборы для дома

Охранная сигнализация с контактным датчиком 6

Защищенное фотореле для нагрузки, питающейся
от электросети 8

Ограничитель времени работы светильника 10

Система терморегулировки

с рабочим циклом 24 часа 11

Кнопочный выключатель для светильника 18

Дистанционный сигнализатор на радиомодулях

FS1000A и XV-MK-5V 19

Громкий звуковой сигнализатор 21

Плавный регулятор для электромотора с изменением

направления вращения 22

Защита электронных часов от кратковременного

отключения питания 23

Музыкальная сирена 24

Дистанционное управление лазерной указкой 25

Охранный ИК-датчик 27

Автомат управления орошением теплицы 28

Переговорное устройство - домофон 29

Музыкальный фотоэлектронный будильник 31

Акустический автомат 32

Автомат управления дневными ходовыми

огнями автомобиля 34

Имитатор датчика скорости 36

начинающим

Генератор логических импульсов 38

ремонт

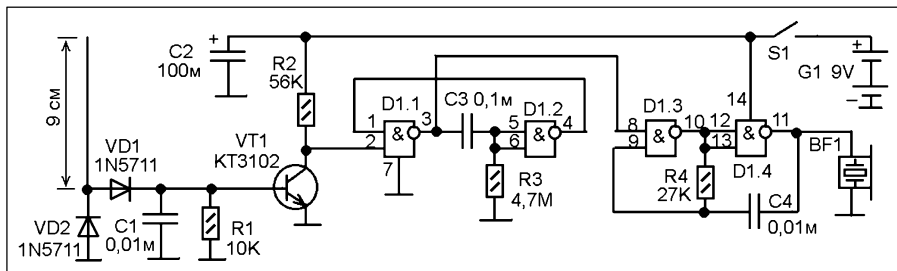
Автомагнитола SOUNDMAX SM-CCR3036 40

Содержание журнала за 2017 год 43

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>

СИГНАЛИЗАТОР ИЗЛУЧЕНИЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА



Данное устройство реагирует на включение передатчика недалеко от него расположенного сотового телефона. При этом раздается звук высокой тональности.

Сигнал передатчика сотового телефона принимается антенной, представляющей собой спицу длиной 9 см (длина подобрана экспериментально). От этой антенны сигнал поступает на детектор на диодах VD1 и VD2. На конденсаторе C1 выделяется некоторое постоянное напряжение, которое поступает на базу транзистора VT1. При достаточном уровне сигнала транзистор открывается и на его коллекторе возникает отрицательный импульс, такой длительности, сколько длится включенное состояние передатчика сотового телефона. Этот импульс поступает на вывод 2 D1.1 запускает одновибратор на элементах D1.1 и D1.2 микросхемы D1, который формирует положительный импульс на выходе элемента D1.1. Минимальная длительность формируемого одновибратором импульса около 0,3-0,5 секунды. Этот импульс с выхода D1.1 поступает на вывод 8 элемента D1.3 мультивибратора на элементах D1.3 и D1.4, который генерирует импульсы частотой около 2 кГц. Импульс запускает этот мультивибратор и импульсы с его выхода (с выхода элемента D1.4) поступают на пьезоэлектрический звукоизлучатель BF1, из которого раздается звук высокого тона.

Одновибратор на элементах D1.1 и D1.2 нужен для того, чтобы прибор мог отреагировать даже на очень кратковре-

менное включение передатчика сотового телефона. Потому что, благодаря одновибратору, длительность звукового сигнала не может быть меньше 0,3-0,5 секунды, независимо от того, насколько коротким был входной сигнал.

Длительность импульса, формируемого одновибратором на элементах D1.1 и D1.2 зависит от RC-цепи C3-R3. Частота импульсов на выходе мультивибратора на элементах D1.3 и D1.4 зависит от RC-цепи R4-C4.

Пьезоэлектрический звукоизлучатель BF1 подключен непосредственно к выходу логического элемента D1.4.

В схеме используется микросхема K561ЛА7 (D1). Вместо неё можно использовать другие аналоги, например, K176ЛА7 или импортные аналоги 4011.

Питается сигнализатор от гальванической батареи напряжением 9V типа 6F22 (аналог «Кроны»).

Пьезоэлектрический звукоизлучатель подходит практически любой пассивного типа (без встроенного генератора).

Транзистор KT3102 можно заменить любым маломощным п-р-п транзистором, например, KT315.

Диоды 1N5711 можно заменить на КД514, КД413 или другие аналогичные.

Антенна представляет собой латунную спицу длиной 9 см.

Кошелев И.Г.

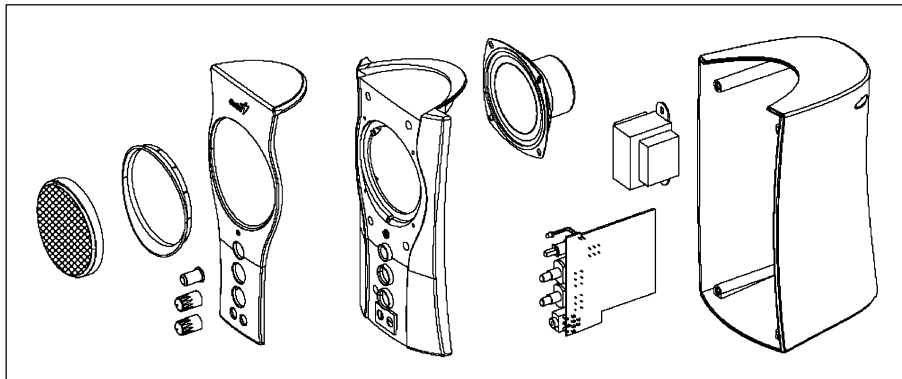
КОМПЬЮТЕРНЫЕ «КОЛОНКИ»

GENIUS-SPE200 - АВТОМОБИЛЬНЫЙ УНЧ

Автомобили «Калина» в кузове «хэтчбэк» в простой комплектации продаются без аудиосистемы. Спереди, в центральной панели вместо магнитолы установлен ящик-бардачок-заглушка, сзади ни динамиков, ни мест для них нет. Есть проводка под динамики в передних дверях. Автомобиль был приобретен именно в таком виде. Автор данной статьи не любитель громкой музыки, а скорее любитель интернета и видео. Поэтому, первой задачей была установка в машину планшета с помощью специального крепления.

На следующем этапе была полная разборка. Схема разборки показана на рисунке здесь. Плата УНЧ снята и при помощи металлических уголков (от детского металлического конструктора) закреплена в ящике-бардачке-заглушке, который был в машине на месте для магнитолы.

Динамики вынуты из корпусов «колонок». После возник вопрос куда их установить. Если на «штатное» место, - в передние двери, то это требует вырезания в обивке дверей соответствующих отверстий, то

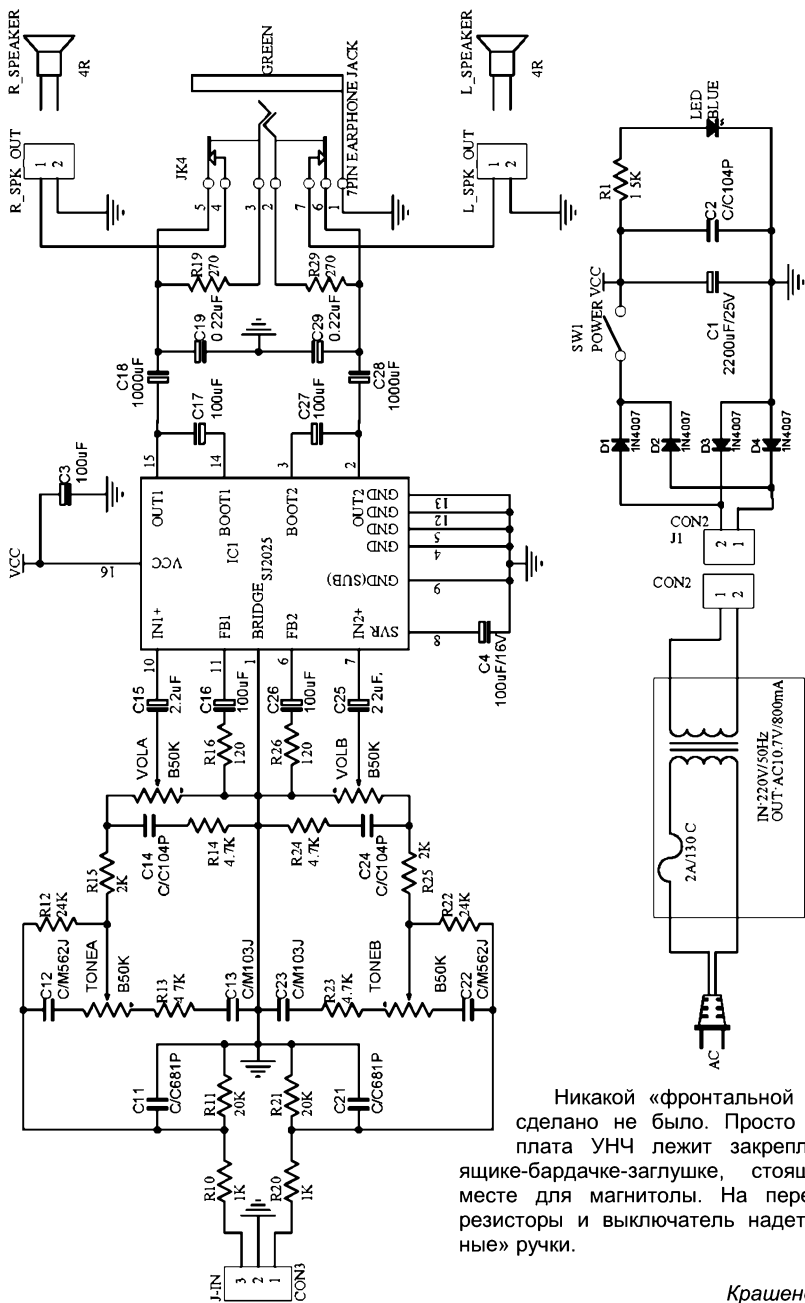


Но потом выяснилось, что громкости звука собственных динамиков планшета для работы в машине явно недостаточно. И нужен какой-то УНЧ. И тут вспомнились старые компьютерные «колонок» GENIUS-SPE200, которые уже давно валялись на антресоли по причине сгоревшего трансформатора питания. Как вы сами понимаете, устанавливать их целиком в машине, не очень удобно, зато их же можно разобрать и сделать из них автомобильный УНЧ. Но сначала нужно было удостовериться в их исправности, всего кроме трансформатора, поэтому трансформатор был отключен от разъема CON2, что на печатной плате УНЧ, и туда подано напряжение 12V от лабораторного блока питания. К счастью, УНЧ и динамики оказались полностью исправными.

есть, нужно разбирать обивку дверей, чего никак не хотелось. Поэтому было решено установить динамики на задней полке, которая над багажником, за задним сидением. Там все просто, - вырезать два круглых отверстия по размерам динамиков, и установить их туда, закрыв сверху круглой облицовкой, снятой с корпусов «колонок». Плюс, протянуть по салону два двойных провода от них к УНЧ.

По питанию УНЧ подключить на выходе диодного выпрямителя, это получается, минус к минусу C1 (большой конденсатор на 2200 мкФ), а плюс к выключателю питания. Взять напряжение можно с колодки, что есть в отсеке для магнитолы, - это розовый +12V и черный -12V.

Для справки схема «колонок» GENIUS-SPE200 на соседней странице.



Крашенов В.Я.

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРОСЕТИ

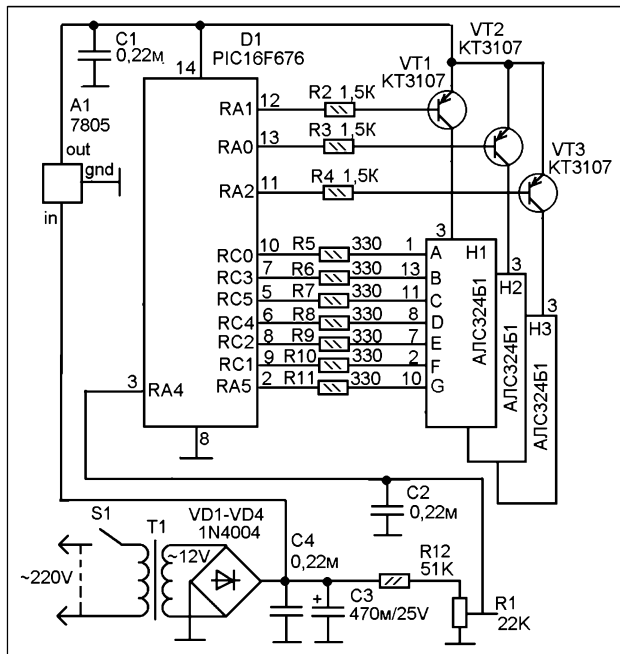
Индикатор предназначен для непрерывного измерения и индикации напряжения в электросети. Индикатор состоит из цифрового трехразрядного измерителя напряжения, источника питания и датчика напряжения электросети.

По сути, датчик напряжения электросети и источник питания это единое целое. Прибор питается от электросети через источник питания, состоящий из понижающего трансформатора, выпрямителя и стабилизатора на микросхеме 7805. Напряжение питания измерителя 5V берется с выхода этого стабилизатора, а напряжение до стабилизатора служит как раз и датчиком напряжения электросети. Суть в том, что при изменении напряжения в сети меняется и напряжение на выходе выпрямителя.

Измеритель напряжения построен на микроконтроллере D1 типа PIC16F676, у данного контроллера имеется порт, могущий работать для приема аналоговой информации, то есть с АЦП. На работу с АЦП настроен порт RA4, на него поступает измеряемое напряжение. Поскольку напряжение не должно превышать 5V, на него измеряемое напряжение поступает через делитель R1, R12. При налаживании измерителя, перед первым включением нужно сначала R1 установить в положение минимального напряжения, то есть в нижнее по схеме положение. При этом показания будут нулевыми. Затем подключить к сети контрольный вольтметр, например, мультиметр (на пределе AC 750V). И измеряя им напряжение в

электросети, поворотом R1 установить такие же показания на индикаторе измерителя.

Дисплей выполнен на трех семисегментных цифровых



светодиодных индикаторах. Все одинаковые входы их включены вместе. Динамическая индикация осуществляется транзисторными ключами VT1-VT3.

Трансформатор Т1 - готовый, маломощный, на вторичное напряжение 12V и ток 150 mA.

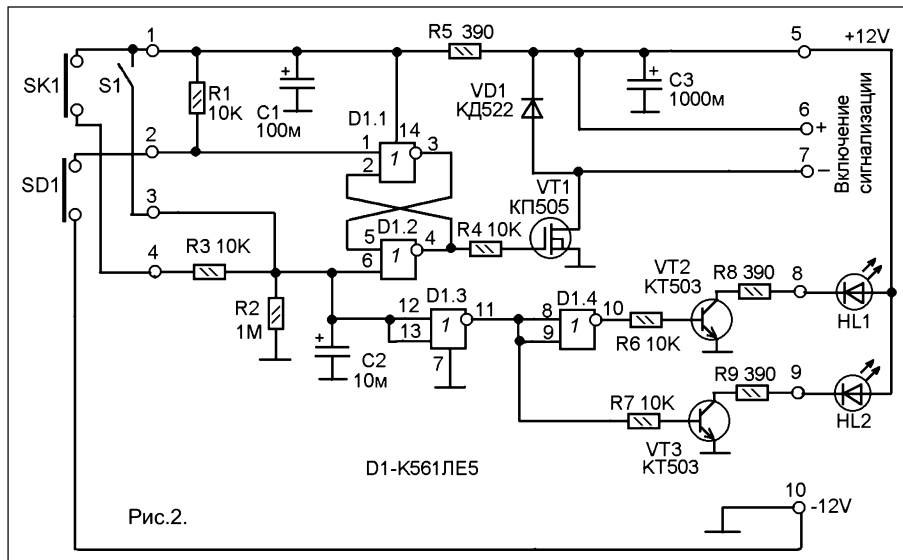
Резисторы R5-R12 ограничивают и уравнивают ток через сегменты индикаторов, снижая нагрузку на порты микроконтроллера и делая свечение всех сегментов одинаковым.

Горчук Н.В.

Программное обеспечение к этой статье можно скачать на сайте журнала: <http://radiocon.nethouse.ru> в разделе «HEX-файлы».

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ С КОНТАКТНЫМ ДАТЧИКОМ

сделан и «ключ доступа». Причем, используется действительно настоящий металлический ключ. На деревянном



Современные охранные сигнализации – обычно довольно сложные устройства, построенные на основе микроконтроллеров. Но для охраны небольшого складского помещения или кабинета можно с вполне достаточной эффективностью использовать и очень простое устройство. Здесь приводится описание простой и эффективной сигнализации, выполненной всего на одной микросхеме типа K561ЛЕ5 (CD4001).

Особенностью этой сигнализации является то, что в ней используется самодельный дверной датчик открывания двери. Он контактный, состоит из двух шурупов, ввинченных в деревянный дверной проем, на той стороне проема где петли. А на двери привинчена металлическая пластина. Все это взаимно расположено так, что когда дверь закрыта эта пластина плотно прижата к шляпкам этих двух шурупов и замыкает их между собой (к шурупам подведены два провода). Когда дверь открывается пластина отходит от шурупов, и цепь размыкается. Аналогично

наличнике есть два шурупа, и чтобы получить доступ в помещение нужно замкнуть их между собой любым металлическим предметом, например, металлическим ключом. Для индикации возможности доступа в помещение схема имеет светодиодную индикацию разрешения входа (зеленый – входите, красный – под охраной).

Выход рассчитан на подключение электронной sireны на 12V, такой как применяется в автомобильных сигнализациях. Но, конечно, можно вместо неё подключить реле, и через него уже что угодно.

Схема показана на рисунке 1. Основой сигнализации является «защелка» на RS-триггере на элементах D1.1 и D1.2. Датчик положения двери SD1. Датчик ключа доступа – SK1.

Таким образом, когда дверь закрыта SD1 замкнут и на вывод 1 D1.1 через него поступает напряжение логического нуля. При открывании двери SD1 размыкается и на вывод 1 D1.1 через резистор R1 посту-

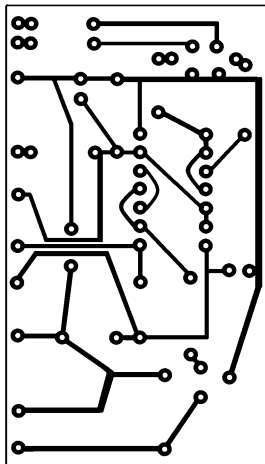
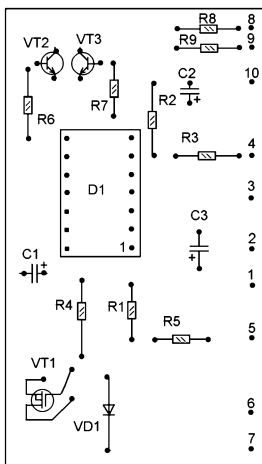


Рис.2.



пает напряжение логической единицы. Это перекидывает RS-триггер D1.1-D1.2 в состояние логической единицы на выводе 4 D1.2. Транзистор VT1 открывается и включает сигнальное устройство, а именно, электронную сигнализацию, подключенную к клеммам 6 и 7 (с соблюдением полярности). Такие сирены продаются в магазинах автомобильной электроники и стоят относительно недорого.

Чтобы выключить уже сработавшую сигнализацию нужно на вывод 6 D1.2 подать логическую единицу. А чтобы сигнализацию заблокировать так чтобы она не срабатывала нужно эту единицу там удерживать. При наличии единицы на выводе 6 D1.2 состояние его выхода — ноль, и не будет изменяться под действием изменения уровня на другом его входе.

Заблокировать сигнализацию изнутри помещения можно выключателем S1 (он находится внутри помещения), когда он включен сигнализация не работает. Для включения сигнализации нужно этот выключатель выключить. Тогда заряженный через него конденсатор C2 станет медленно разряжаться через себя и через резистор R2. Система будет заблокирована около одной минуты, пока конденсатор разряжается. За это время

можно выйти из помещения и закрыть дверь, не вызывая срабатывания сирены. Пока C2 заряжен горит зеленый светодиод HL1. Когда он разряжен — горит красный светодиод HL2.

Для отключения сигнализации извне используется датчик SK1, конструкция которого описана в начале статьи. При замыкании его контактов через резистор R3 заряжается C2 до напряжения логической единицы и триггер блокируется. При этом загорается зеленый светодиод HL1, а красный HL2 гаснет. Можно открыть дверь и войти, но не сильно медлить, так как после разрядки C2 через R2 (примерно около 1

минуты) сигнализация опять станет на охрану.

Монтаж электронной схемы выполнен на небольшой печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Печатные дорожки расположены только с одной стороны. На схеме (рис.2) они показаны схематически. Реально как сами дорожки, так и точки для пайки могут быть шире и больше, но так что бы не было замыканий. Особенно это касается дорожек к микросхеме и трех дорожек, проложенных между выводами конденсатора C3.

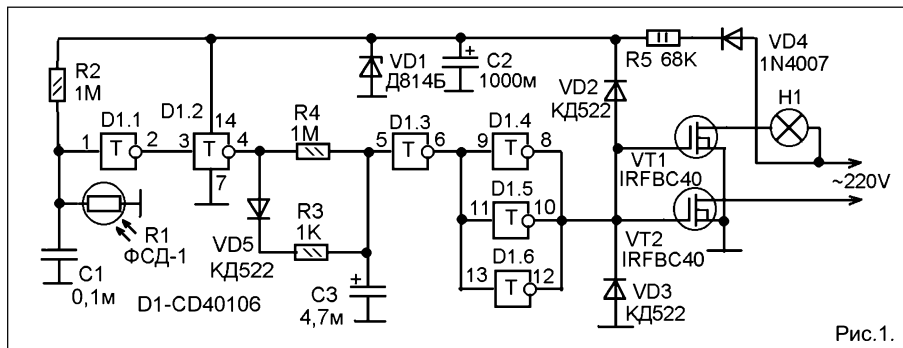
Автор рисовал дорожки на фольге перманентным маркером черного цвета для подписывания компакт-дисков. А травил плату в растворе хлорного железа.

Микросхему K561ЛЕ5 можно заменить зарубежным аналогом типа «4001» (CD4001, PD4001 и т.д.).

Для питания сигнализации годится любой источник постоянного тока с выходным напряжением в пределах от 8 до 15В. При этом, он должен обеспечивать выходной ток не менее 1 А (ток потребления сиреной). Если вместо сирены будет реле, соответственно, и можно будет использовать менее мощный источник питания.

Морев А.А.

ЗАЩИЩЕННОЕ ФОТОРЕЛЕ ДЛЯ НАГРУЗКИ, ПИТАЮЩЕЙСЯ ОТ ЭЛЕКТРОСЕТИ



Это фотореле предназначено для управления светильником, освещающим подъезд или придомовую территорию. Данное фотореле является защищенным потому, что оно не реагирует включением светильника на кратковременное освещение фотодатчика, например, фарами проезжающего автомобиля. Достигается это введением задержки в процесс включения нагрузки. Благодаря этой задержке нагрузка включается только в том случае, если продолжительность освещения фотодатчика превышает время задержки. Время задержки составляет около 20 секунд.

Нагрузкой фотореле может быть любой светильник мощностью до 200W, как с лампой накаливания, так и с энергосберегающей КЛЛ или светодиодной лампой.

Схема показана на рисунке 1. Она содержит фоторезистор R1, образующий с резистором R2 делитель напряжения, управляющий работой триггера Шмитта D1.1, схему задержки на основе RC-цепи R4-C3 и зарядной цепи VD5-R3, а так же набора инверторов на основе остальных триггеров Шмитта микросхемы CD40106, которая содержит шесть инвертирующих элементов - триггеров Шмитта. Ну и выходной ключ на высоковольтных коммутаторных полевых транзисторах VT1 и VT2.

После подачи питания выключателем конденсатор СЗ разряжен, напряжение

на нем низко, и на соединенных вместе выходах триггеров Шмитта D1.4-D1.6 напряжение так же низко.

Транзисторы VT1 и VT2 закрыты и ток в осветительный прибор Н1 не поступает.

Если в это время темно, сопротивление фоторезистора R1 велико (более 2 МОм), поэтому на выходе триггера Шмитта D1.1 будет напряжение логического нуля, а на выходе триггера Шмитта D1.2 будет напряжение логической единицы. Конденсатор C3 зарядится за счет цепи VD5-R3 до напряжения логической единицы. И на соединенных вместе выходах триггеров Шмитта D1.4-D1.6 напряжение так же высокого логического уровня.

Транзисторы VT1 и VT2 открыты и ток в осветительный прибор Н1 поступает.

При освещении фоторезистора R1 его сопротивление резко уменьшается до сотен-десятков кОм. При этом на выходе триггера Шмитта D1.1 устанавливается высокий логический уровень, а на выходе триггера Шмитта D1.2 устанавливается низкий логический уровень, который начинает медленно разряжать конденсатор C3 через резистор R4. Если освещение фоторезистора продолжительное и по времени превосходит время разрядки C3 через R4, то спустя это время напряжение на C3 достигает порога переключения триггера Шмитта D1.3, на его выходе возникает высокий логический уровень, а на соединенных вместе выходах триггеров

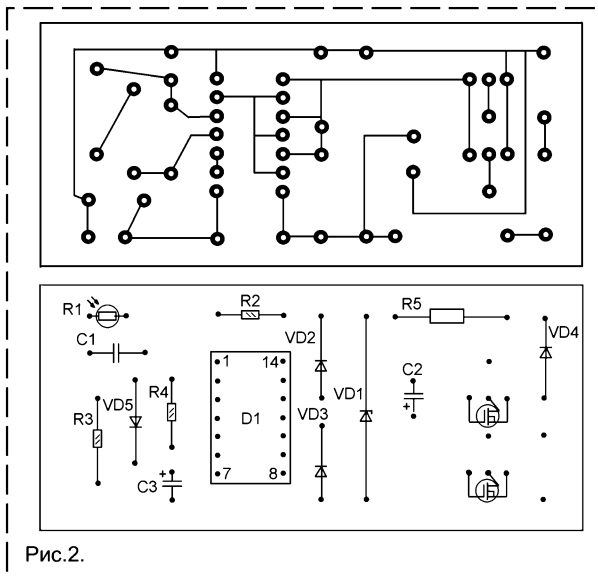


Рис.2.

Шмитта D1.4-D1.6 устанавливается напряжение так же низкого логического уровня. Транзисторы VT1 и VT2 закрываются и перекрывают ток через осветительный прибор Н1, который из-за этого гаснет.

В том случае, если продолжительность освещенности меньше времени разрядки C3 через R4 до порога переключения триггера Шмитта D1.3, либо освещенность прерывается, то цепь R3-VD5 заряжает конденсатор C3 не давая ему разрядиться до порога переключения триггера Шмитта D1.3, и светильник остается включенным.

Следует заметить, что благодаря применению микросхемы CD40106, представляющей собой набор из шести инвертирующих триггеров Шмитта, нарастание и спад освещенности могут происходить плавно и очень медленно, не вызывая «дребезга» или неоднократного переключения триггера Шмитта D1.1. И как следствие, включения и выключения светильника, как это было бы при использовании обычных инверторов элементов КМОП, например, микросхемы K561ЛН2.

На схеме лампа Н1 показана одна условно, на самом деле может быть несколько ламп включенных параллельно (схема работает вместо выключателя,

включающего все лампы в подъезде или во дворе одновременно, к тому же, светильник может содержать несколько ламп). Суммарная мощность ламп не должна быть более 200W. При такой мощности радиаторы транзисторам VT1 и VT2 не нужны. Если транзисторы поставить на радиаторы, то можно поднять мощность нагрузки до 2000W.

Транзисторы IRFBC40 можно заменить на IRF840, BUZ90, КП707В2.

Стабилитрон Д814Б можно заменить любым стабилитроном на напряжение 9-12V. Резисторы – МЛТ, С2-33 или импортные аналоги, конденсаторы электролитические, зарубежные аналоги отечественных К50-35 (например, фирмы Jamicon). Конденсаторы должны быть на напряжение не ниже напряжения стабилитрона.

Фоторезистор – любой с темновым сопротивлением не менее 2 МОм, рабочим напряжением не менее 12V и соотношением темнового сопротивления к световому не менее 150. Этим показателям соответствуют так же и фоторезисторы ФСК-1, ФР-764, ФР-765.

Схема собрана на печатной плате, показанной на рисунке 2. Плата с односторонним расположением печатных дорожек. На рисунке разводки печатных дорожек показано только расположение печатных дорожек и точек для монтажа. Без указания их реальной величины.

На чувствительность к свету схему можно настроить подбором сопротивления резистора R2.

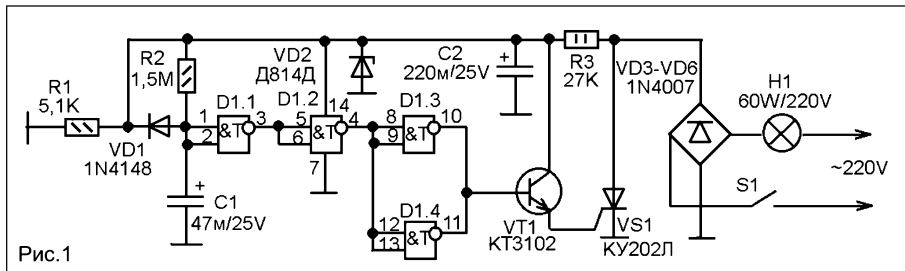
Галерин М.А.

Литература:

1. Кошаров И. «Защищенное фотореле для низковольтной нагрузки». ж. Радиоконструктор, №2, 2014 г.

ОГРАНИЧИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ СВЕТИЛЬНИКА

нем напряжение - нуль. Значит на выходах элементов D1.3 и D1.4 единица. Транзистор VT1 открыт, открыт и тиристор VS1. Лампа



Есть помещения, свет в которых включают лишь на короткое время. Но, увы, его часто забывают там выключить. Это устройство представляет собой простой таймер, который выключает свет примерно через две-три минуты после его включения, если свет не будет выключен выключателем. Затем, чтобы включить свет снова, нужно будет сначала выключить выключатель, и через несколько секунд его снова включить.

H1 горит.

Но, конденсатор C1 медленно заряжается через резистор R2. И через две-три минуты напряжение на нем достигает величины логической единицы. Все триггеры микросхемы D1 переходят в противоположное состояние и на выходах D1.3 и D1.4 напряжение опускается до нулевого уровня. Это приводит к закрыванию транзистора VT1 и тиристора VS1, и выключению лампы H1.

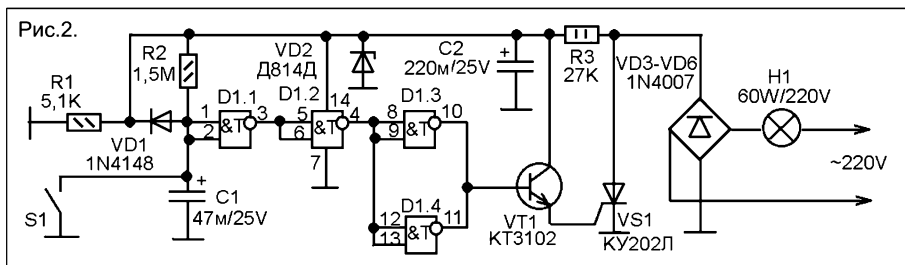


Схема показана на рисунке 1. Схема состоит из таймера на микросхеме D1 типа K561ТЛ1 и ключа, управляющего лампой накаливания на транзисторе VT1 и тиристоре VS1.

При включении питания лампы выключателем S1 питание так же поступает и на микросхему D1 через источник питания, состоящий из выпрямительного моста на диодах VD3-VD6, стабилизатора на резисторе R3 и стабилитроне VD2 и конденсаторе C2. На микросхему поступает питание напряжением около 13V. В исходном состоянии конденсатор C1 разряжен, на

При выключении лампы выключателем S1 происходит разрядка конденсатора C1 через диод VD1 и резистор R1. Поэтому при выключении - включении происходит перезапуск таймера.

Если S1 переместить от электросети к конденсатору C1, то схема будет работать как задержанный выключатель (рис.2). При включении S1 лампа включается, но выключается через 2-3 минуты после выключения S1.

Пахомов С.

СИСТЕМА ТЕРМОРЕГУЛИРОВКИ С РАБОЧИМ ЦИКЛОМ 24 ЧАСА

(дневном и ночном) в диапазоне от 1 мин до 24 ч заданные температуры (в каждом заданном временном интервале своя задан-

ная температура);
- система работает в режиме реального времени;
- работа в режимах нагрева и охлаждения (в системе может быть задействован либо нагреватель, либо охладитель);
- в качестве нагревателя может быть применена мощная тепловая пушка (электронагреватель + вентилятор).

В данной статье автор представляет систему терморегулирования для производственных помещений. Система может работать в режимах нагрева и охлаждения. Плата контроллера, входящая в систему позволяет управлять системой в режиме реального времени. Автор приводит схемотехнику, а так же подробные комментарии к программному обеспечению микроконтроллера платы контроллера.

Предлагаемая система терморегулирования позволяет автоматически поддерживать заданные температуры в дневное и ночное время. Функциональная схема системы представлена на рис. 1.

Функцию поддержания заданных температур, в системе выполняет терморегулятор TPM202 (A1 по рис. 1) фирмы "ОВЕН". В данном терморегуляторе имеется два независимых канала измерения и поддержания заданной температуры №1 и №2. Заданные температуры (дневная и

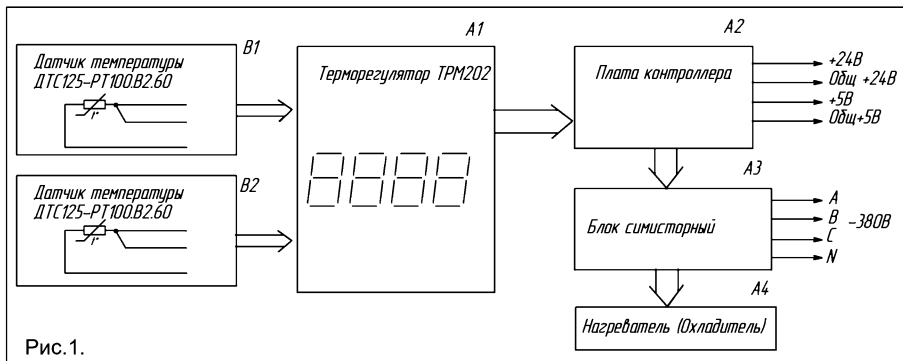
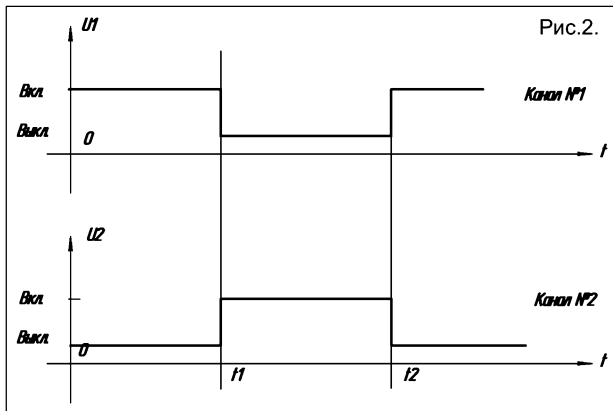


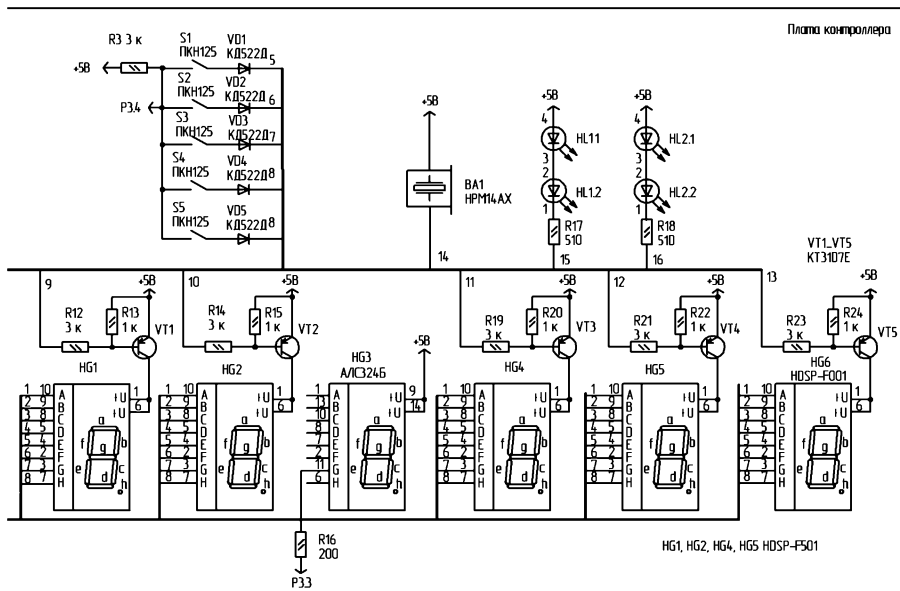
Рис.1.

Основные функциональные узлы: термо-регулятор A1; плата контроллера A2; блок симисторов A3, нагреватель (охладитель) A4. Временная диаграмма, поясняющая алгоритм работы системы представлена на рис. 2.

Сформулируем основные требования к системе терморегулирования (далее – система).

- система должна автоматически поддерживать в двух интервалах времени





кация значения времени t_2 (конец интервала поддержания ночной температуры).

Режим № 5 (**задержка**): задание и индикация значения задержки Δt_1 (временная задержка выключения вентилятора после выключения электронагревателя).

Режим № 6 (**контроль задержки**): визуальный контроль увеличения (инкремент) времени задержки Δt_1 , начиная с нулевого значения (текущее значение). Как только, текущее значение сравнивается с заданным, то сразу выключается вентилятор в тепловой пушке. На дисплее снова индицируется нулевое значение.

Принципиальная схема системы, приведена на рис. 3.

Принципиальная схема нагревателя приведена на рис. 4.

Терморегулятор А1 подключается к плате контроллера А2 через жгут 1. Нагреватель (охладитель) подключается к плате контроллера через жгут 2. Сетевое трехфазное с глухозаземленной нейтралью напряжение 380В поступает на блок симисторов через соединитель Х1 типа 2РТТ36Б5Ш18-В.

Более подробную информацию на терморегулятор ТРМ202 (функции и

технические характеристики) можно найти на сайте организации - изготовителя [3]. Прибор имеет очень много различных настроек. Но следует отметить, что руководство по эксплуатации написано достаточно внятно и доходчиво. Программирование прибора не вызывает сложностей. Режим работы (нагреватель или охладитель) и многое другое – программируется.

Рассмотрим основные часовые функции платы контроллера. В таймере предусмотрены следующие функции – счет реального времени, индикация текущего времени в 24-часовом формате в режимах часы-минуты и минуты-секунды; установка текущего времени; установка времени включения времени t_1 и времени включения времени t_2 , установка задержки Δt_1 выключения вентилятора. Все вышеуказанные параметры могут быть перепрограммированы. Если текущее время совпало с установленными значениями t_1 и t_2 , то на 10 с включается звуковая сигнализация, с частотой повторения 1 Гц.

Интерфейс управления системы включает в себя интерфейс терморегулятора и интерфейс платы контроллера. Интерфейс платы контроллера включает в себя:

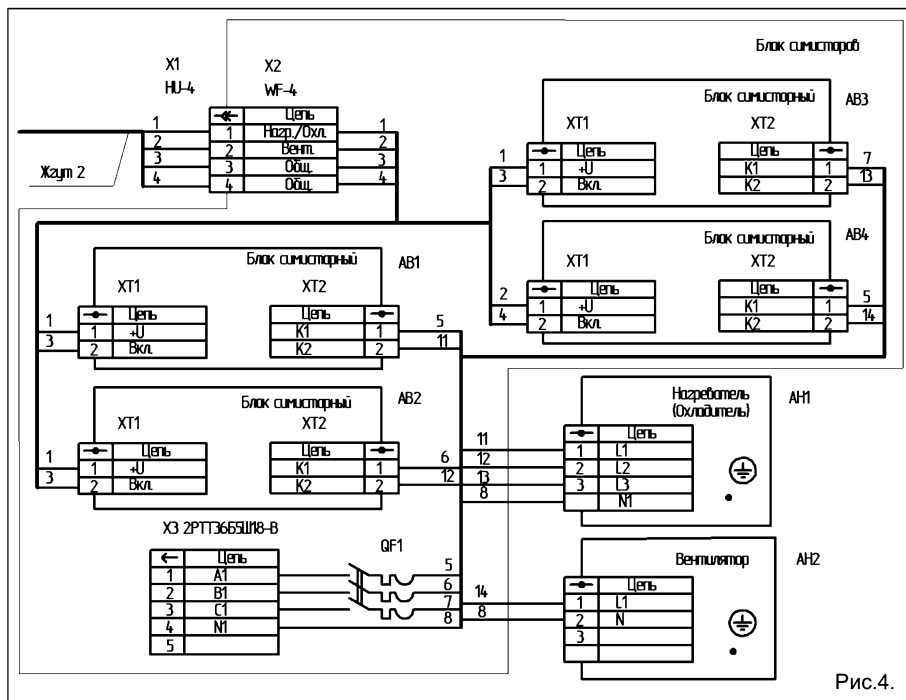


Рис.4.

клавиатуру (кнопки S1...S5), световые полосы HL1...HL2, и блок индикации (дисплей) из шести цифровых семи-сегментных индикаторах HG1...HG6.

Кнопки клавиатуры имеют следующее назначение:

S1 (P) - выбор режима работы часов: "часы 1", "часы 2", "время 1", "время 2", "задержка", "контроль задержки";

S2 (Δ) - увеличение на единицу значение каждого разряда при установке времени в режиме "часы 2", а также при установке времени в режиме "время 1", "время 2", "задержка", "контроль задержки";

S3 (B) - выбор разряда, при установке текущего значения времени в режиме "часы2" и в режимах "время 1", "время 2", "задержка", "контроль задержки". В выбранном разряде включается точка h;

S4 (C) – кнопка пуск/стоп. Данной кнопкой разрешается/запрещается счет времени;

S5 (K) – кнопка выбора каналов темпе-

ратуры (№ 1 или № 2) терморегулятора А1 к микроконтроллеру DD2 при текущем времени. Если выбран канал температуры № 1 – включена световая полоса HL1, к микроконтроллеру DD2 подключен выход № 1 терморегулятора, если выбран канал температуры № 2 – включена световая полоса HL2, соответственно к микроконтроллеру DD2 подключен выход № 2 терморегулятора.

Например, в режиме "часы2", при первом нажатии на кнопку S3, для установки нужного значения выбирается разряд единицы минут (точка h включена у индикатора HG5). Значение разряда устанавливается кнопкой S2. При следующем нажатии на S3 выбирается разряд десятков минут (индикатор HG4) и т. д. После установки значения разряда десятки часов (индикатор HG2), при нажатии на S4 разрешается счет времени.

Разряды индикации интерфейса платы контроллера, имеют следующее назначение (позиционные обозначения по рис. 3):

1 разряд (индикатор HG6) отображает **"1"** в режиме **"часы 1"**, **"2"** в режиме **"часы 2"**, **"3"** - в режиме **"время 1"**, **"4"** - в режиме **"время 2"**, **"5"** - в режиме **"задержка"**, **"6"** - в режиме **"контроль задержки"**;

2 разряд (индикатор HG5) отображает "единицы минут" в режимах **"часы 2"**, **"время 1"**, **"время 2"**, "единицы секунд" в режимах **"часы 1"**, **"задержка"**, **"контроль задержки"**;

3 разряд (индикатор HG4) отображает "десятки минут" в режимах **"часы 2"**, **"время 1"**, **"время 2"**, "десятки секунд" в режимах **"часы 1"**, **"задержка"** и **"контроль задержки"**;

4 разряд (индикатор HG3) отображает сегмент g с периодом включения 1 сек. во всех режимах;

5 разряд (индикатор HG2) отображает "единицы часов" в режимах **"часы 2"** и **"время 1"**, **"время 2"**, в режиме **"часы 1"** отображает "единицы минут";

6 разряд (индикатор HG1) отображает "десятки часов" в режимах **"часы 2"** и **"время 1"**, **"время 2"**, в режиме **"часы 1"** отображает "десятки минут".

Сразу после подачи питания устройство переходит в режим работы **"часы 1"**, отсчет текущего времени - запрещается. Отсчет текущего времени разрешается только после нажатия на кнопку S4 (С) (пуск/стоп). При совпадении текущего времени с установленными **"время 1"**, **"время 2"**, на 10 сек. включается прерывистая звуковая сигнализация BA1.

Алгоритм работы системы в режиме обогрева следующий. После подачи питания, как уже упоминалось нужно задать следующие параметры: в терморегуляторе A1 значения уставок для канала №1 - значение температуры равное T1 (дневная температура) и для канала №2 терморегулятора задана соответственно уставка равная T2 (ночная температура). Каналы №1 и №2 работают в режиме нагревателя (тип логики -1). Допускаем так же, что включаем систему в дневное время и текущая температура меньше T1.

На плате контроллера A2: значение времени t1; значение времени t2, значение времени задержки Δt1. После нажатия на кнопку S4 (С) (пуск/стоп) лог. 0 с вывода 5 клеммной колодки XT1 терморегулятора поступает, через жгут 1 и контакт 1 соединителя X2, через замкнутые контакты 1, 7 реле DA1

на вывод 9 микроконтроллера DD2. (На выводе 11 микроконтроллера присутствует лог. 1) При этом, микроконтроллер DD2 выставляет лог. 0 на выводы 2, 3. Включаются соответственно реле DA2, DA3. В данных реле, через замкнутые контакты 7, 4 напряжения +24 В поступает через соединитель X3 и жгут 2 на соединитель X1 нагревателя. В тепловой пушке одновременно включаются электроннагреватель и вентилятор. Как только текущая температура достигнет заданной уставки, выходная оптопара канала №1 терморегулятора закрывается. Лог. 1 с вывода 5 клеммной колодки XT1 терморегулятора поступает на вход 9 микроконтроллера DD2. При этом микроконтроллер выставляет лог. 1 на вывод 2 и через время равное Δt1 лог. 1 на вывод 3. Тем самым выключая сначала в тепловой пушке электроннагреватель и через время равное Δt1 вентилятора. Подобные циклы включения и выключения тепловой пушки будут поддерживать температуру в помещении равную заданной уставке T1. Пусть текущее время стало равным значению t1 (начало ночного интервала времени). Тогда микроконтроллер DD2 устанавливает лог. 0 на выводе 11, включая реле DA1. В данном реле замыкаются контакты 7, 14. Теперь на вывод 9 микроконтроллера DD1 поступает сигнал с вывода 8 клеммной колодки XT1 терморегулятора. То есть подключается канал №2 терморегулятора. Теперь тепловая пушка будет поддерживать температуру в помещении равную заданной уставке T2. Пусть текущее время стало равным значению t2 (конец ночного интервала времени). Тогда микроконтроллер DD1 устанавливает лог. 1 на выводе 11, отключая реле DA1. Снова замыкаются контакты 1, 7 реле DA1. Теперь тепловая пушка будет снова поддерживать температуру в помещении равную заданной уставке T1.

При работе системы в режиме охлаждения - канал управления вентилятором - не задействован. Вентилятор к блоку симисторному - не подключается. Каналы №1 и №2 в терморегуляторе программируются в режим работы охладителя (тип логики -2).

Рассмотрим основные, функциональные узлы принципиальной схемы платы управления. Основой устройства служит микроконтроллер DD2, рабочая частота которого задается генератором с внешним резонатором ZQ1 на 10 МГц. Пьезоэлектрический

излучатель BA1 включается с вывода 15 регистра DD1. Сигнал с выхода 13 микроконтроллера через резистор R16 периодически (с периодом 1 сек) включает сегмент g индикатора HG3. Клавиатура собрана на кнопках S1...S5. Для функционирования клавиатуры так же задействован вывод 8 микроконтроллера DD2. Резисторы R17, R18 – токоограничительные, для световых полос HL1 и HL2. Выходные сигналы с каналов №1 и №2 терморегулятора A1 подключаются к выводу 9 микроконтроллера DD2 через контакты реле DA1. Катушка реле управляется с вывода 11 микроконтроллера DD2. Каналы управления нагревателем вентилятором собраны соответственно на реле DA2 и DA3, которые соответственно управляются с выводов 2 и 3 микроконтроллера DD2. Динамическая индикация собрана на регистре DD1; транзисторах VT1...VT5; цифровых семисегментных индикаторах HG1...HG2, HG4...HG6. Коды для включения вышеуказанных индикаторов при функционировании динамической индикации поступают на выходы порта P1 микроконтроллера DD2. Цифровая часть принципиальной схемы устройства гальванически развязана от сети, и от напряжения управления нагревателем и вентилятором +24 В. Питające напряжения поступает на плату контроллера с соединителя X1. Конденсатор C1 фильтрует пульсации в цепи питания +5 В. Сразу после подачи питания на выводе 1 микроконтроллера DD1 через RC-цепь (резистор R2, конденсатор C4) формируется сигнал системного аппаратного сброса микроконтроллера DD2. Далее идет инициализация микроконтроллера.

Программа состоит из трех основных частей: процедуры инициализации, основной программы, работающей в замкнутом цикле и подпрограммы обработки прерывания от таймера TF0.

В основной программе происходит счет текущего времени, установка текущего времени и времен t_1 , t_2 , Δt . Сравнение текущего времени с временами t_1 и t_2 , включение звукового сигнала и преобразование двойного числа значений.

В памяти данных микроконтроллера с адреса 30H по 4DH организован буфер отображения для динамической индикации. По своему функциональному назначению адресное пространство данного буфера

можно условно разбить на шесть функциональных групп.

30H...34H – адреса, где хранится текущее время в минутах и секундах. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **"часы 1"**.

35H...39H – адреса, где хранится текущее время в часах и минутах. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **"часы 2"**.

3AH...3EH – адреса, где хранится время t_1 . Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **"время 1"**.

3FH...43H – адреса, где хранится время t_2 . Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **"время 2"**.

44H...48H – адреса, где хранится заданное значение времени Δt_1 . Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **"задержка"**.

49H...4DH – адреса, где хранится текущее значение времени Δt_1 . Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **"контроль задержки"**.

Данные адреса загружаются в регистр R0 микроконтроллера. Правильнее сказать, в каждом режиме, в регистр R0 записываются адреса определенной функциональной группы (метки ТЕМ00, ТЕМ01, ТЕМ02, ТЕМ03, ТЕМ04, ТЕМ05). Каждый байт из функциональной группы в цикле, в подпрограмме обработки прерывания таймера TF0 (метка ОТ), после перекодировки выводится в порт P1 микроконтроллера. Для включения индикаторов HG1, HG2, HG4...HG6 необходимо установить лог. 0 на выводах 2, 5, 6, 9, 12 регистра DD1 соответственно. Так например для того чтобы в режиме **"часы 1"** на индикаторе HG6 индцировалась "1", необходимо двоично-десятичное число расположенное по адресу 30H перекодировать, вывести в порт P1 микроконтроллера и записать лог. 0 в пятый разряд регистра DD1 (вывод 12). Записывая поочередно после перекодировки, в цикле, в порт P1 микроконтроллера байты из функциональной группы буфера отображения, и лог. 0 на соответствующий вывод регистра DD1 мы получаем режим динамической индикации. Понятно, что каждый разряд индикатора устройства "привязан" к своему определенному адресу в функциональной группе. Так например значение числа или символа отображаемого на индикаторе HG6 находится в первом адресе функциональной группы (для режима **"часы 1"** – это 30H, а для режима **"часы 2"** – 35H). На

регистре R1 реализован счетчик разрядов.

При инициализации в R0 загружается адрес 30H (режим "часы 1") -, а в R1 число 1. В памяти данных в ячейке с адресом 20H находится байт, который управляет разрядами динамической индикации и внешними, исполнительными устройствами: пьезоэлектрическим излучателем BA1 и световыми полосами HL1 и HL2. Данный байт записывается в регистр DD1 сразу после записи перекодированного байта из функциональной группы в порт P1 микроконтроллера DD2. Данный байт представляет собой код "бегущий ноль" для включения знакомест (разрядов) динамической индикации. Цикл для динамической индикации – порядка 3,328 мс. В данном цикле регистры R0 и R1 инкрементируются.

Задача "часовой части" программы - формирование точных временных интервалов длительностью 1 с в микроконтроллере, решена с помощью прерываний от таймера TF0, и счетчиков на регистрах R4 и R5. Таймер TF0 формирует запрос на прерывание чрез каждые 80 мкс. Счетчики на данных регистрах, подсчитывают количество прерываний и как только количество прерываний станет равно определенному числу, устанавливается флаг, по которому в основной программе инкрементируется ячейка памяти микроконтроллера, где хранятся единицы секунд. Каждый байт из функциональной группы буфера отображения, в подпрограмме обработки прерывания таймера TF0 выводится в порт P1 микроконтроллера DD1. Номер группы или режим работы записан в регистре R2. В процессе обработке подпрограммы прерывания происходит опрос клавиатуры. Нажатием кнопки S1 инкрементируется регистр R2, и тем самым задается один из шести режимов работ. При нажатии на кнопку S2 устанавливается флаг, разрешающий инкрементировать разряд, выбранный кнопкой S3. В подпрограмме обработки прерывания от таймера TF0 "завязаны" процедуры для динамической индикации. Сразу после подачи питания при инициализации во все разряды порта P3 микроконтроллера DD2 записываются лог. 1. Разработанная программа на ассемблере занимает порядка 1,3 Кбайт памяти программ.

В устройстве использованы резисторы C2-33Н-0.125, подойдут любые другие с такой же мощностью рассеивания и погрешностью

5 %. Конденсаторы C1, C4 - К50-35. Конденсаторы C2, C3 типа К10-17-Н90-0.1мкФ. Индикатор HG3 типа АЛС324Б. В индикаторе HG3 для формирования знака "-" используется только сегмент g. Можно применить индикаторы типа HDSP-F507или HDSP-F157. Световые полосы HL1, HL2 - KB-2300EW красного цвета. На плате контроллера установлены соединители WF-4 (вилки). Ответные части HU-4 (розетки). Пьезоэлектрический излучатель BA1 НРМ14АХ можно заменить на НРА17АХ или НРА14АХ. Терморегулятор А1 типа ТРМ202-Щ2.КК (выходное устройство – оптопара транзисторная, структуры п-р-п типа), термопреобразователи сопротивления (датчики температуры) типа ДТС125-РТ100.В2.60. Более подробную информацию на датчики температуры можно найти в [3]. В тепловой пушке применен электронагреватель типа LHS PREMIUM 60L 5 кВт 3 x 380В, вентилятор типа АСО 550 Вт 1х220В, с конденсатором. Технические характеристики электронагревателя и вентилятора можно найти в [4]. В блоке симисторном А3 применены симисторы типа BC-440- 63/40-Н. Технические характеристики симисторов можно найти в [5].

Уместно напомнить, что при работе с системой необходимо соблюдать требования по электробезопасности. На плате контроллера нет никаких настроек и регулировок, и если монтаж выполнен правильно, то она начинает работать сразу после подачи на него напряжения питания.

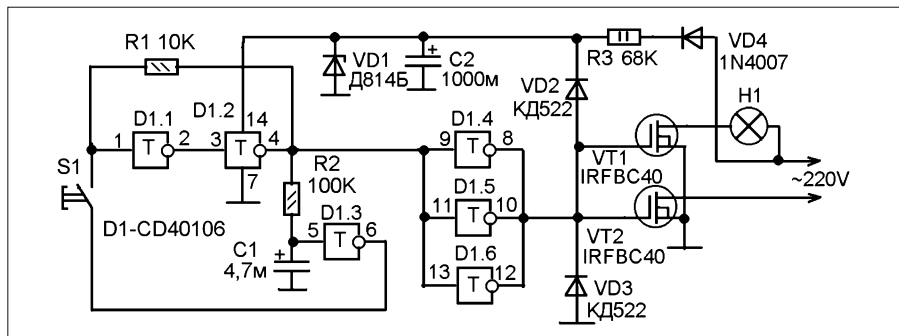
Шишкин С.

Литература:

1. В. Б. Бродин, И.И. Шагурин *Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс.* - М. :Издательство ЭКОМ, 1999.-400 с.: илл.
2. <http://www.tme.pl>
3. <http://www.owen.ru>.
4. <http://www.olmax.ru>.
5. <http://www.contravt.ru>.

Программное обеспечение к этой статье можно скачать на сайте журнала: <http://radiocon.nethouse.ru> в разделе «HEX-файлы».

КНОПочный ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ СВЕТИЛЬНИКА



Это схема электронного выключателя освещения, который управляется одной кнопкой, - одно нажатие, и свет горит, следующее нажатие, и свет погас. Преимущество схемы в том, что параллельно можно включить любое немыслимое количество кнопок и расположить их в разных местах помещения, например, у каждой двери в длинном коридоре с множеством дверей, и управлять светом любой из них. Схемы такого назначения уже описывались и в этом журнале и в других. Но эта схема интересна своей «не типичностью», - в ней нет ни D-триггеров, ни счетчиков. Все решено на микросхеме CD40106, содержащей шесть инвертирующих триггеров Шмитта. Хотя, собственно в схеме включения / выключения работает только три из них. Остальные три - как буфер управления выходным колючем.

И так, схема показана на рисунке в тексте. Орган управления - кнопка S1. «Главная» часть схемы - «защелка» на элементах D1.1-D1.3. Работает она следующим образом. На вход элемента D1.1 поступает логический уровень с выхода элемента D1.2 через резистор R1. Эта схема интересна тем, что она «запоминает» уровень, подаваемый на вход D1.1 кратковременно. Допустим, в исходном состоянии на выходе D1.2 - ноль. Соответственно, этот ноль через R1 поступает на вход D1.1 и там тоже ноль.

Так как это два последовательно включенных инвертора, то уровни на входе D1.1 и выходе D1.2 всегда одинаковы. Теперь подаем на вход D1.1 единицу (кратковременно), на выходе D1.2 будет тоже единица, но она поступит через R1 на вход D1.1 и кратковременная единица станет постоянной, до тех пор пока на вход D1.1 не подадут ноль.

Таким образом, получается что как-бы, нужно две кнопки, - одна для подачи на вход D1.1 нуля, а другая для подачи туда же единицы. Но, кнопка должна быть одна. Значит, нужно менять «логику» этой кнопки. Для этого служит элемент D1.3. На его выходе уровень противоположен тому, что на выходе D1.2, да и к тому же его изменение задержано цепью R2-C1, а кнопка S1 берет уровень с выхода D1.3.

Теперь получается, что после каждого переключения «логики» кнопки меняется на обратную. Если в прошлый раз кнопка подавала на вход D1.1 единицу, то в следующий раз подает туда же ноль.

А задержка цепью R2-C1 служит для того чтобы схема не заиклилась от слишком быстрого изменения «логики» кнопки.

Ну а теперь, о работе схемы в целом. Допустим, исходное состояние - светильник H1 выключен. Тогда на выходе D1.2 - единица, а на соединенных вместе выходах элементов D1.4-D1.6 - ноль. Транзисторы VT1 и VT2 закрыты и ток в осветительный прибор H1 не поступает.

Теперь нажимаем кнопку S1 чтобы включить свет. При этом, через кнопку S1 на вход D1.1 присоединяется выход элемента D1.3, на котором логический ноль. «Защелка» D1.1-D1.2 «переворачивается» и теперь на входе D1.1 и выходе D1.2 - ноль. Даже после отпускания кнопки. На соединенных вместе выходах элементов D1.4-D1.6 - единица. Транзисторы VT1 и VT2 открываются и ток в осветительный прибор H1 поступает.

Но, кнопку S1 нужно отпустить, её не следует удерживать нажатой слишком долго, во всяком случае, дольше времени цепи R2-C1. Потому что после того как C1 через R2 разрядится до логического нуля на выходе D1.3 появится единица. И если при этом S1 остается нажатой, то «защелка» D1.1-D1.2 «переворачивается» обратно.

Получается так, что короткими нажатиями S1 можно включить или выключить свет, а вот если S1 нажать и держать нажатой, то свет будет мигать с периодом времени задержки цепи R2-C1.

На схеме лампы H1 показана одна условно, на самом деле может быть

несколько ламп включенных параллельно (схема работает вместо выключателя, включающего все лампы в подъезде или во дворе одновременно, к тому же, светильник может содержать несколько ламп). Суммарная мощность ламп не должна быть более 200W. При такой мощности радиаторы транзисторам VT1 и VT2 не нужны. Если транзисторы поставить на радиаторы, то можно поднять мощность нагрузки до 2000W.

Транзисторы IRFBC40 можно заменить на IRF840, BUZ90, KP707B2.

Стабилитрон D814B можно заменить любым стабилитроном на напряжение 9-12V. Резисторы – МЛТ, C2-33 или импортные аналоги, конденсаторы электролитические, зарубежные аналоги отечественных K50-35 (например, фирмы Jamicon). Конденсаторы должны быть на напряжение не ниже напряжения стабилитрона.

Галерин М.А.

ДИСТАНЦИОННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР НА РАДИОМОДУЛЯХ FS1000A И XV-MK-5V

Радиомодули FS1000A И XV-MK-5V сейчас очень популярных у радиолюбителей потому что стоят относительно недорого (цена комплекта на Aliexpress начинается от 130 руб.), и при этом обеспечивают уверенную связь на частоте в диапазоне 433 MHz, при дальности до 100-1000 метров (в зависимости от ландшафта местности).

Здесь описывается схема простого сигнального устройства, которое срабатывает на размыкание датчика (например, обрыв шлейфа) или на замыкание датчика (например, замыкание концевого выключателя) в зависимости от распылки входной цепи. Схема состоит из передающей и приемной частей. Передающая часть построена на основе микросхемы K561ЛА7 и радиомодуля

FS1000A, а приемная на основе радиомодуля XV-MK-5V (или аналога MX-RM-5V) и пьезоэлектрического звукоизлучателя.

Обе части питаются напряжением 9V от гальванических батарей типа «Крона» (6F22). Но питание может быть и от другого источника напряжением от 3 до 12V. При этом нужно учесть, что при меньшем напряжении питания снижается дальность приема - передачи и громкость звучания при приеме.

При срабатывании (размыкании либо замыкании, в зависимости от схемы) датчика приемник издает прерывистый звук высокого тона.

Схема передатчика показана на рис. 1. Тип входного датчика (на замыкание или размыкание) зависит от взаимного положения на схеме резистора R1 и датчика.

Если датчик (SH1) и резистор R1 установлены как на рис.1, то датчик должен быть размыкающим. Чтобы работать с замыкающим датчиком нужно R1 и SH1 на схеме поменять местами.

На микросхеме D1 выполнен генератор пачек импульсов. Пачки одинаковые, состоят из пачек с заполнением частотой около 1,5-2 kHz, повторяющихся с частотой около 1-1,5 Hz.

Когда датчик замкнут на вывод 2 D1.1 поступает через него низкий логический уровень. При этом мультивибратор на D1.1-D1.2 заблокирован и на его выходе логический ноль. Этот ноль с выхода D1.2 поступает на вывод 8 D1.3. При этом мультивибратор на D1.3-D1.4 заблокирован и на его выходе логический ноль. Этот ноль с выхода D1.4 поступает на вход «DATA» передающего радиомодуля A1. Радиомодуль находится в спящем режиме с минимальным потреблением тока.

При размыкании датчика SH1 на вывод 2 D1.1 поступает высокий логический уровень через резистор R1. При этом мульти-вибратор на D1.1-D1.2 запускается и начинает работать, и на его выходе появляются импульсы с частотой около 1-1,5Hz. Эти импульсы с выхода D1.2 поступают на вывод 8 D1.3. При этом, по фронту каждого импульса мультивибратор на D1.3-D1.4 запускается, а по спаду выключается, и на его выходе образуются пачки импульсов. Эти импульсы с выхода D1.4 поступают на вход «DATA» передающего радиомодуля A1. Радиомодуль по фронту первого же импульса выходит из спящего режима, и начинает передавать в эфир АМ-сигнал, на частоте 433 MHz, модулированный этими пачками импульсов, которые были сформированы схемой на микросхеме D1.

Как уже сказано выше, если R1 и SH1 поменять местами, то передатчик будет

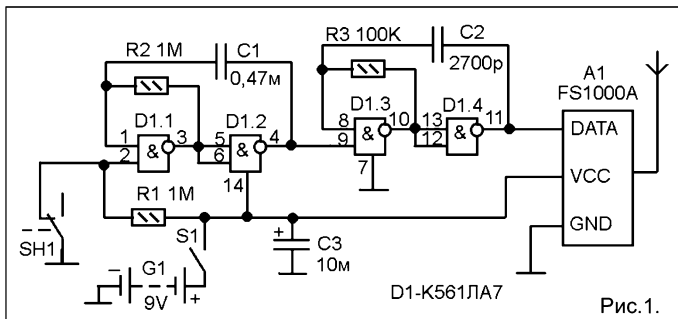


Рис.1.

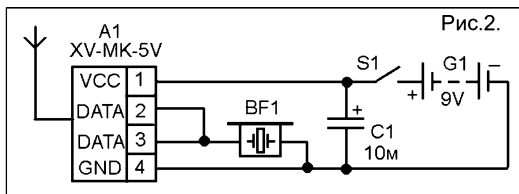


Рис.2.

запускаться при замыкании SH1. В этом случае, пока SH1 разомкнут ноль будет проходить на вывод 2 D1.1 через R1. При замыкании SH1, в этом случае, через него на вывод 2 D1.1 поступает единица от источника питания.

Схема приемника предельно проста. Она показана на рисунке 2. Просто, к выходу приемного радиомодуля подключен пьезоэлектрический звукоизлучатель BF1. Когда приемник принимает сигнал от этого передатчика на его выходе данных будут точно такие же пачки импульсов как и на входе «DATA» передающего радиомодуля. Поэтому, когда есть прием сигнала от передатчика по схеме на рис.1, пьезоэлектрический звукоизлучатель BF1 будет озвучивать эти импульсы и из него будет слышен прерывистый звук высокого тона.

Конденсаторы должны - на напряжение не ниже напряжения питания схемы.

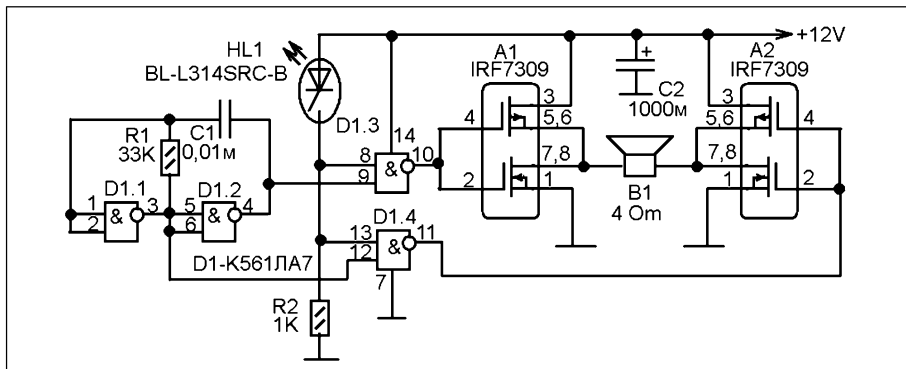
Пьезоэлектрический звукоизлучатель BF1 - пассивный, взят от неисправного мультиметра. Подойдет любой другой пассивный пьезоэлектрический.

При налаживании подбором R3 можно добиться максимальной громкости BF1 (настроиться на его частоту резонанса).

Смирнов С.

ГРОМКИЙ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР

единицы. При этом, элементы переходят в состояние, когда логический уровень на их выходах противоположен уровню на их других входах (выводы 9 и 12). То есть,



Сигнализатор работает на миниатюрную высокочастотную динамическую головку, и при подаче питания из него раздается очень громкий прерывистый звук высокого тона звучания (аж уши закладывает). Его вполне можно использовать в качестве сирены охранной сигнализации или звукового извещателя о нештатной ситуации.

Схема состоит из генератора пачек импульсов частотой около 2 кГц, повторяющихся с частотой около 2 Гц, и выходного каскада на ключевых сборках полевых транзисторов. Выходной каскад сделан по мостовой схеме, что позволяет получить большую громкость звука.

На логических элементах микросхемы D1 (K561ЛА7) D1.1 и D1.2 собран мультивибратор, генерирующий импульсы частотой около 2 кГц. У такого мультивибратора есть два выхода, - выход каждого из элементов, в него входящих. На выходах импульсы противоположны по фазе. Далее эти импульсы поступают на элементы D1.3 и D1.4, которые здесь предназначены для того, чтобы прерывать эти импульсы. Прерывание производится при помощи мигающего светодиода HL1, который одновременно служит и световым индикатором включенного состояния звукового сигнализатора. В моменты, когда мигающий светодиод загорается напряжение на выходах 8 и 13 D1.3 и D1.4 увеличивается до уровня логической

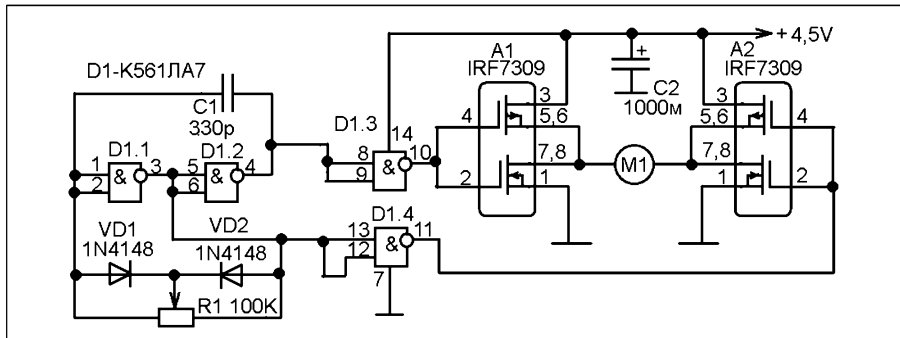
они пропускают импульсы от мультивибратора, но инвертируют их. Далее эти импульсы поступают на затворы А1 и А2 и импульсный ток протекает через динамик В1, который звучит.

В моменты, когда светодиод HL1 не горит на выводах 8 и 13 D1.3 и D1.4 напряжение падает до уровня логического нуля. Это элементы «закрывает», потому они, работая по логике «2И-Не», перестают реагировать на изменение логического уровня на их других входах (выводы 9 и 12). То есть, практически перестают «пропускать» через себя импульсы от мультивибратора. И звук в эти моменты прерывается.

Автор использовал высокочастотную динамическую головку, так называемый «Твиттер» типа JUM006895, предназначенный для автомобильных аудиосистем. На ней указана мощность «500W», что конечно вызывает сомнения, но сопротивление её 4 Ом и громкость получается достаточно высокая. Еще большей громкости можно достигнуть подобрав частоту мультивибратора (для этого можно R1 заменить переменным или подстроечным) так, чтобы попасть в резонанс.

Логинев Д.С.

ПЛАВНЫЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОТОРА С ИЗМЕНЕНИЕМ НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ



Эта схема предназначена не только для регулировки скорости вращения вала электродвигателя, но и для изменения направления вращения. Регулировка осуществляется переменным резистором. В одном крайнем положении которого двигатель вращается в одну сторону, в другом - в другую. На среднем положении вал двигателя неподвижен. В промежуточных положениях скорость вращения зависит от положения переменного резистора, а направление - от того, в какой половине всего диапазона поворота переменного резистора осуществляется регулировка.

Схема состоит из генератора противофазных импульсов с регулировкой скважности импульсов при помощи переменного резистора. И выходного каскада на ключевых сборках полевых транзисторов. Выходной каскад сделан по мостовой схеме, что позволяет изменять полярность импульсов, поступающих на нагрузку - электродвигатель от игрушек.

Суть работы схемы в том, что электродвигатель M1 питается импульсным током, направление которого меняется с каждой полуволны. Если переменный резистор R1 находится в среднем положении, то длительности этих полуоволн будут равными, и электродвигатель будет в равной степени стремиться повернуться

как в одну, так и в обратную сторону, оставаясь неподвижным. При повороте движка переменного резистор в ту или другую сторону от центрального положения, длительность одной полуволны становится больше, а длительность другой - меньше. И теперь двигатель начинает вращаться в ту сторону, где длительность полуволны больше. И чем эта разница в длительностях больше, тем быстрее он вращается.

На логических элементах микросхемы D1 (K561LA7) D1.1 и D1.2 собран мультивибратор, генерирующий импульсы частотой около 50 кГц, с регулировкой скважности резистором R1. У такого мультивибратора есть два выхода, - выход каждого из элементов, в него входящих. На выходах импульсы противоположны по фазе. Далее эти импульсы поступают на элементы D1.3 и D1.4, и с них на затворы сборок A1 и A2, управляющих током через электродвигатель M1.

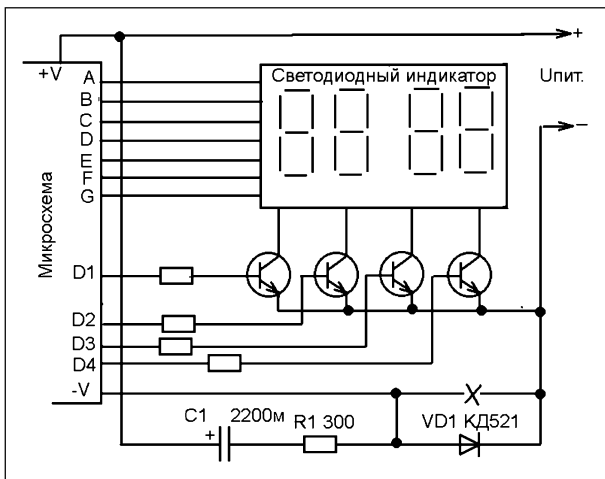
Всего два состояния, - открыты верхний транзистор A1 и нижний A2, при этом на двигатель поступает ток в одной полярности. Затем открыты нижний транзистор A1 и верхний A2, при этом на двигатель поступает ток в противоположной полярности.

Логонов Д.С.

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ ОТ КРАТКОВРЕМЕННОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ

У многих из нас есть дома самодельные цифровые часы на светодиодных индикаторах. Это либо «старое изделие» на микросхемах К176, либо более современные часы на микроконтроллере. И в том и в другом случае часы питаются от электросети, потому что со светодиодными индикаторами иначе и нельзя, - ток потребления все же высок для автономного питания. На случай отключения электричества в таких часах обычно есть резервная гальваническая батарея, но чаще всего её нет вообще, и на это есть вполне объективная причина. Дело в том, что даже если гальваническая батарея не используется, срок её хранения все равно ограничен. А понятие «кончилась» батарея или нет в часах, питающихся от электросети не всегда возможно (ну не отключать же их для проверки батареи). Но окончание срока хранения батареи опасно не только отсутствием тока, но и тем, что слишком старая батарея начинает разлагаться, корродировать, течь. И эти продукты разложения попадают на плату часов, выводя схему из строя.

Конечно бывают разные ситуации. Если в вашем населенном пункте часты отключения электричества на несколько часов, то да, резервная батарея нужна. Но вот у нас ситуация немного другая. На долго электричество отключают крайне редко. Но есть другая беда, каждые сутки, около часа - трех ночи электричество отключается всего на несколько минут. Зачем это и с какой целью мне непонятно, но факт есть факт. Это происходит регулярно каждые сутки. В результате наутро часы показывают ерунду, чем могут ввести в заблуждение.



Устанавливать резервную батарейку не хотелось, и было решено поставить электролитический конденсатор емкостью побольше, в данном случае, 2200 мкФ. Эксперименты показали что питание КМОП-микросхем он уверенно держит в течение 10-15 минут. Чего при регулярных отключениях на 3-5 минут более чем достаточно.

На рисунке выше приведена «типовая» схема питания микросхемы и светодиодного индикатора часов. Нужно разорвать цепь питания между индикаторами и микросхемой (показано крестиком) и поставить туда диод VD1, а параллельно питанию микросхемы (или микросхем) включить цепь из конденсатора C1 и резистора R1. Теперь при отключении питания диод микросхема (микросхемы) питаются энергией, накопленной в конденсаторе C1. А диод VD1 отключает индикаторы на это время, чтобы они не брали ток с этого конденсатора.

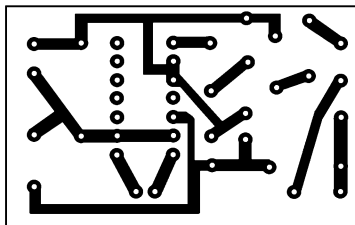
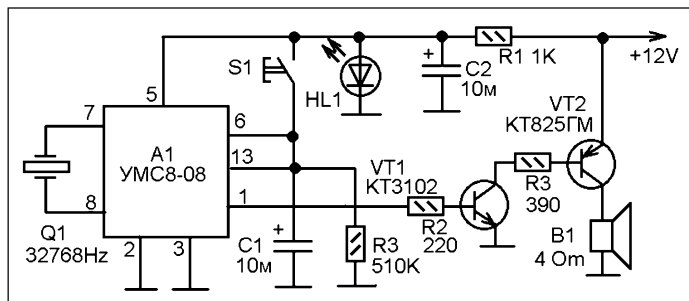
Шагутов Л.А.

МУЗЫКАЛЬНАЯ СИРЕНА

Стандартные электронные сирены обычно воспроизводят набор стандартных звуковых эффектов, на столько привычный всем, что эти звуки уже никто и не замечает, никак на них не реагирует.

И даже если потом через день спросить человека, слышал ли он вчера звук сирены сигнализации, он не будет в этом уверен, даже звучал его собственный автомобиль. Поэтому желательно чтобы звук сирены отличался от стандартного и отличался существенно. Здесь на помощь может прийти старая советская микросхема УМС8-08 (или аналогичная), так называемый «Универсальный музыкальный синтезатор». Эта микросхема широко применялась в 80-90-х годах в советских настольных электронных часах-будильниках. Она представляет собой генератор импульсов, который посредством ШИМ и изменения частоты воспроизводит набор музыкальных фрагментов. Конечно, качество звука нельзя назвать высоким и даже нормальным, но произведения узнаваемы. Микросхема питается, по разным данным, напряжением 1,5 или 3В. Мой экземпляр нормально работал при напряжении питания от 1,5 до 2,5В, но при напряжении 3В работать переставал. Есть два выхода, на одном активная единица, на другом активный ноль. При работе на пьезоэлектрический звукоизлучатель, он подключается между этими двумя выходами (выводы 1 и 14). В другом варианте с вывода 1 импульсы подают на ключ на маломощном транзисторе, а в его коллекторной цепи включен малогабаритный динамик. Здесь описывается как раз второй вариант, только умощненный.

Напряжение питания сирены выбрано 12В, что соответствует напряжению питания большинства электронных сирен для охранных устройств. Для питания



При работе микросхемы А1 на выводе 1 её есть импульсный сигнал, который подается на транзистор VT1. В типовой схеме в коллекторной цепи его включен микродинамик. Здесь же, он является частью мощного ключа - усилителя на транзисторе VT1 и составном транзисторе (Дарлингтона) VT2. В коллекторной цепи VT2 включена высокочастотная динамическая головка. Она и воспроизводит звук.

Все детали кроме кнопки расположены на одной печатной плате. Там же и транзистор КТ825ГМ. Ему нужен радиатор.

Размер радиатора зависит от режима работы сирены. Если она должна звучать недолго, примерно, до минуты за час, то радиатор может быть и чисто символическим. Можно использовать и транзистор в металлическом корпусе (КТ825Г), тогда он будет за пределами платы и соединен с ней монтажными проводниками.

Налаживание не требуется. Динамическая головка В1 - высокочастотная, автомобильного типа.

Гостин Р.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ УКАЗКОЙ

Лазерная указка предназначена для формирования небольшого, но очень яркого «светового зайчика» на преподавательской доске или другой поверхности. Фактически она представляет собой карманный фонарик, у которого вместо лампочки или светодиода внутри полупроводниковый лазер (лазерный светодиод).

Способность формировать узкий и яркий луч позволяет использовать лазерную указку для дистанционного управления. Здесь приводится простая проверенная схема дистанционного управления лазерной указкой.

Схема приемника, подаваемых лазерной указкой сигналов показана на рисунке 1. Элементом, принимающим сигнал служит обычный фоторезистор FR1. Этот фоторезистор вместе с подстроечным резистором R1 образует делитель напряжения, поступающего на вход «С» триггера микросхемы D1.

Фоторезистор этот довольно чувствительный, он взят от неисправного фотореле - выключателя освещения. Чтобы фоторезистор не реагировал на обычный свет или свет осветительных приборов,

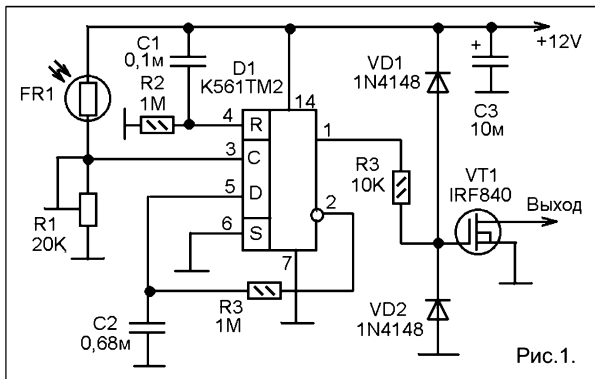
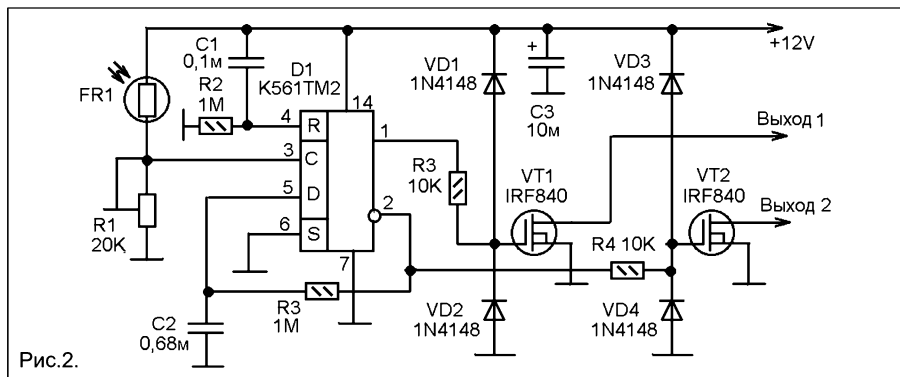


Рис. 1.

инфракрасный сигнал пультов дистанционного управления, последовательно с ним включен резистор R1 относительно низкого сопротивления. В процессе налаживания схемы при помощи этого подстроечного резистора можно регулировать чувствительность фоторезистора. И установить её такой, чтобы схема реагировала на «зайчик» лазерной указки с расстояния 5-8 метров, но не реагировала на дневной свет или свет осветительных приборов, а так же, на пульты дистанционного управления аппаратуры.

И так, пока на фоторезистор FR1 не светят лазерной указкой, сопротивление FR1 значительно выше установленного при налаживании сопротивления R1, и на



точке их соединения напряжение низко, и по уровню соответствует логическому нулю микросхемы K561TM2.

Триггер микросхемы К561ТМ2 при включении питания схемы целью С1-Р2 устанавливается в состояние логического нуля на прямом выходе. Ключевой транзистор VT1 при этом закрыт, и нагрузка, подключенная к выходу (к его стоку) выключена.

При освещении фоторезистора FR1 лучом лазерной указки, его сопротивление резко снижается и становится существенно меньше установленного при налаживании сопротивления R1. И на точке их соединения напряжение увеличивается, и по уровню соответствует логической единице микросхемы K561TM2. То есть, логический уровень на входе «С» триггера меняется с нуля на единицу. Это приводит к тому, что триггер устанавливается в то состояние, которое имеет место на его входе «D». То есть, устанавливается в состояние логической единицы на прямом выходе. Ключевой транзистор VT1 при этом открывается, и нагрузка, подключаемая к выходу (к его стоку) включается.

В это же время, на вход «D» триггера поступает напряжение логического нуля от инверсного выхода триггера. Поэтому, при следующем освещении фоторезистора лазерной указкой триггер вернется в нулевое состояние и нагрузка будет выключена.

Цепь R3-C2 нужна для задержки изменения уровня на входе «D» триггера. Эта задержка нужна на тот случай, если

лазерная указка будет дрожать, и её луч будет периодически смещаться с фоторезистора (например, если у человека дрожат руки).

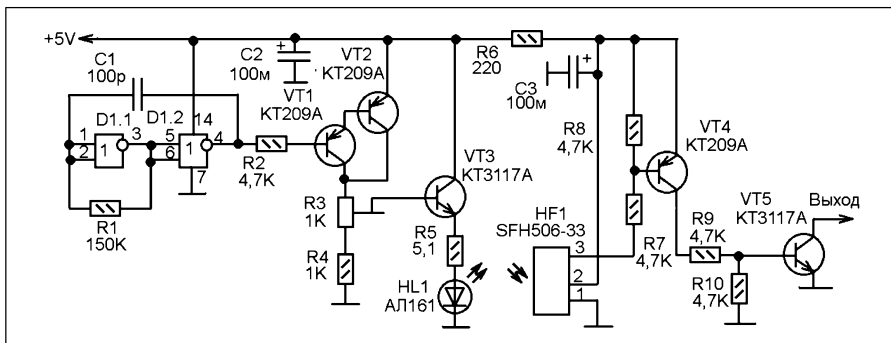
Резистор R3 нужен для того, чтобы ограничивать импульс тока на зарядку затвора полевого транзистора. Емкость затвора транзистора IRF840 значительна и при резком изменении напряжения на ней возникает короткий но значительный импульс тока, который может привести к произвольной переустановке триггера. Чтобы этого не происходило есть резистор R3, ограничивающий ток выхода микросхемы. Кроме того, еще и диоды VD1 и VD2, ограничивающие выбросы напряжения на емкости затвора полевого транзистора.

Аналогичным образом можно сделать и переключатель. На рисунке 2 показан переключатель двух нагрузок. Здесь еще один точно такой же ключ на транзисторе VT2. Теперь, в зависимости от положения триггера микросхемы D1 открыт ключ либо VT1 либо VT2.

Полевые транзисторы IRF840 позволяют управлять нагрузкой током до 8 А и напряжением до 500V. Если ток нагрузки не более 1,5А радиатор транзистору не нужен. Если ток более 1,5А, - радиатор необходим. Если нужно управлять мощной низковольтной нагрузкой можно применить другой транзистор, например, APM2556NU допускает ток 50А.

Савичев Д.А.

ОХРАННЫЙ ИК-ДАТЧИК



В отличие от популярных ИК-датчиков движения, этот работает на пересечение линии или на отражение. Какой вариант работы, будет зависеть от взаимного расположения ИК-светодиода и фотоприемника. При работе на пересечение линии светодиод располагается с одного края линии, а фотоприемник с другого, и точно наводятся друг на друга. Прерывание линии связи между ними срабатывает почти как обрыв охранного шлейфа, потому что выходной транзисторный ключ в этот момент закрывается. При работе на отражение ИК-светодиод и фотоприемник расположены рядом и направлены в одну сторону, а между ними имеется перегородка, исключающее прямое попадание света от ИК-светодиода на фотоприемник.

В датчике используются оптоэлектронные детали, применяемые в системах дистанционного управления телевизоров и другой бытовой радиотехники. В частности, это ИК-светодиод AL161 применяющийся во многих пультах управления аппаратурой отечественного производства, и интегральный фотоприемник SFH506-33. Данный фотоприемник содержит фотодиод и усилитель - формирова- тель, со встроенным фильтром, выделяющим частоту модуляции принимаемого ИК-сигнала 33 кГц.

На логических элементах микросхемы D1 сделан мультивибратор, который вырабатывает импульсы частотой 33 кГц. Частота зависит от параметров RC-цепи

C1-R1. Импульсы с выхода мульти- вибратора поступают на схему на транзис- торах VT1-VT3. Отличие этой схемы от обычной, применяемой в пультах дистан- ционного управления в том, что при помощи подстроечного резистора R3 можно регулировать силу света, излу- чаемого ИК-светодиодом HL1. Это дает возможность настраивать чувстви- тельность датчика, потому что на приемной части этого сделать невозможно, - фотоприемник SFH506-33 не дает такой возможности, и всегда работает на макси- мальной чувствительности.

Приемная часть состоит из интеграль- ного фотоприемника SFH506-36 и транзис- торного ключа на транзисторах VT4 и VT5.

На выходе интегрального фотоприем- ника в отсутствии сигнала есть логическая единица, а при приеме ИК-сигнала, моду- лированного частотой 33 кГц, устанавли- вается логический ноль.

Если оптическая связь между HL1 и HF1 есть, то на выходе HF1 - ноль, транзис- торы VT4 и VT5 открываются.

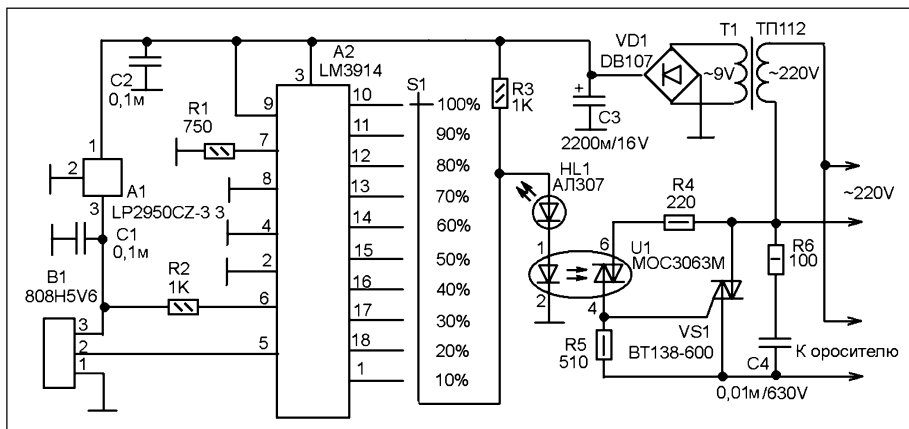
Если оптическая связь между HL1 и HF1 прерывается, то на выходе HF1 - единица, транзисторы VT4 и VT5 закрываются.

Вместо ИК-светодиода AL161 можно использовать любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления.

Луковенко С. Л.

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ОРОШЕНИЕМ ТЕПЛИЦЫ

Напряжение питания на датчик влажности В1 подается от интегрального стабилизатора на микросхеме А1.



Одним из важных параметров в теплице является влажность воздуха в ней. Чтобы поддерживать влажность на нужном уровне необходимо теплицу периодически орошать.

Здесь приводится описание устройства, измеряющего влажность воздуха и в соответствии с настройкой, управляющее оросителем.

Пороговая влажность устанавливается при помощи переключения на один из десяти пределов с шагом в 10%. Если влажность ниже заданного переключателем уровня включается оросительная система. Как только влажность поднимается до заданного переключателем уровня оросительная система выключается.

Для измерения влажности воздуха используется датчик влажности 808Н5V6. При питании от источника тока напряжением 3,3V его характеристика 30 mV на один процент влажности. Характеристика почти линейная. При нулевой влажности на его выходе 0V, при 100% влажности на его выходе 3V.

Схема устройства показана на рисунке выше. Схема состоит из датчика влажности В1, поликомпараторной микросхемы А2, исполнительного устройства и источника питания.

Это микросхема LP2950CZ-3.3 предназначена для стабилизации напряжения на уровне 3,3V. Этим напряжением и питается датчик влажности В1.

Измеряет напряжение на его выходе поликомпараторная микросхема А2. Это микросхема LM3914, изначально предназначенная для работы в светодиодных индикаторах. У неё есть два режима индикации - «Bar» и «Dot». Они выбираются логическим уровнем на выводе 9. В данный момент там единица (вывод 9 соединен с плюсом питания), поэтому работает режим «Bar», индицирующий величину входного напряжения длиной светодиодной светящейся линии. Чем больше напряжение, тем больше светодиодов горит. Выходные каскады микросхемы построены по схеме с открытым коллектором.

В микросхеме A2 есть десять компараторов, которые сравнивают входное напряжение с напряжением, созданным внутренним лестничным делителем на резисторах. Нижний конец этого делителя соединен с общим минусом питания, а на верхний поступает напряжение питания датчика влажности, но через резистор R2. Резистор R2 нужен для того, чтобы фактическое напряжение на выводе 6 микросхемы было равно 3V.

Теперь о том, как работает переключатель S1 и выходной каскад. Допустим переключатель S1 установлен в положение 70%. А влажность в теплице меньше, например, 40%. Тогда внутренний ключ микросхемы A1, выходящий на вывод 13 закрыт. Поэтому, через резистор R3 и светодиод HL1 ток поступает на светодиод оптопары U1. Симистор оптопары U1 открывается и открывает мощный симистор VS1, через который подается питание на оросительную систему.

Влажность в теплице начинает повышаться, и в какой-то момент достигает 70%. В этот момент внутренний ключ микросхемы A1, выходящий на вывод 13 открывается и начинает шунтировать цепь из светодиода HL1 и светодиода оптопары U1. Напряжение на них падает на столько, что как светодиод HL1, так и светодиод оптопары U1 перестают светить и симистор оптопары U1 закрывается. Что приводит и к закрыванию мощного симистора VS1, через который подается питание на оросительную систему. И оросительная система выключается.

Микросхема A2 питается от нестабилизированного источника питания на основе малоомощного силового трансформатора T1 и мостового выпрямителя VD1. То что

микросхема питается нестабилизированным напряжением никак не влияет на точность её работы, потому что напряжение на лестничный делитель микросхемы поступает от стабилизатора A1. А точность работы зависит именно от этого.

Светодиод HL1 - зеленого цвета, он предназначен не только для индикации включенного состояния оросителя, но и для увеличения падения напряжения на схеме HL1-светодиод U1, что нужно для более «плотного» закрывания оптопары U1, когда это требуется.

Налаживание практически не нужно. Если будет неуверенно закрываться оптопара при достижении необходимой влажности, нужно в цепь HL1-светодиод U1 включить последовательно еще один светодиод или кремниевый диод в прямом направлении.

Монтаж автор выполнил на покупной печатной макетной плате. Специальная плата для данного устройства не разрабатывалась.

Митяев С.

Литература:

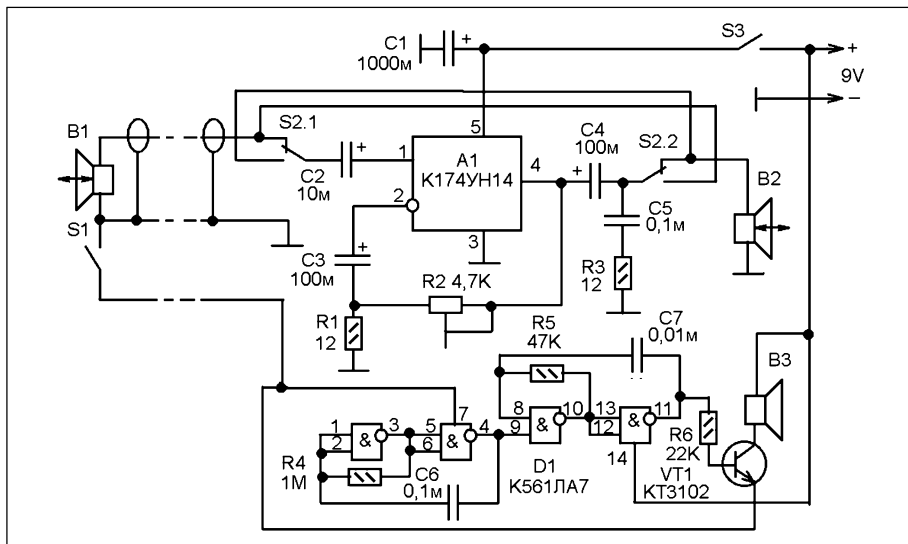
1. Корнев Д. «Управление орошением теплицы». ж. Радио, 2013, №4, с. 35-36.

ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО - ДОМОФОН

В последние годы в пригородах многих городов бурно развивается частное домостроение. Многие дачные поселки получают статус жилых поселков. И если в многоквартирном доме домофон уже стал неотъемлемым атрибутом, то в индивидуальном доме с этим сложнее. Имеющиеся в продаже индивидуальные домофоны обычно рассчитаны на производственные помещения, офисы или дорогие коттеджи, потому что представляют собой довольно сложные и дорогие устройства с видеосвязью, электромагнитными замками и цифровыми ключами доступа. Бюджетных

же вариантов, представляющих собой всего-то простое дуплексное переговорное устройство, практически нет в продаже. И нет ничего аналогичного, чтобы можно было приспособить как домофон. Поэтому, приходится браться за паяльник.

Здесь приводится описание очень несложного переговорного устройства, которое очень подходит на роль индивидуального домофона. Подходит потому, что, абонентские узлы не равноправны. Узел с усилителем, блок питания и переключателем «слушаю / говорю» находится дома. А возле входной двери, на



заборе или в другом «внешнем» месте находится только динамик и кнопка вызова.

Схема состоит из усилителя НЧ на микросхеме А1, двух динамиков, работающих как динамики-микрофоны и вызывного устройства на цифровой микросхеме D1 с отдельным динамиком В3.

Внешний блок - это динамик В1 и кнопка S1, при нажатии которой поступает питание на вызывное устройство. Вызывное устройство сделано на микросхеме D1. Это схема из двух мультивибраторов, она формирует пакеты импульсов частотой около 1 kHz, повторяющиеся с частотой около 3 Hz. Положительный полус питания поступает на вывод 14 микросхемы D1 постоянно. А при нажатии кнопки S1 вывод 7 микросхемы D1 и эмиттер транзистора VT1 через эту кнопку соединяется с общим минусом питания. Схема вызова начинает работать, и импульсы поступают на транзистор VT1, а через него и на динамик В3. Из которого раздается достаточно громкий прерывистый звуковой сигнал.

Схема переговорного устройств собрана на основе микросхемы А1 К174УН14. Это усилитель мощности НЧ достаточно большой чувствительности. Достоинство

микросхемы К174УН14 в том, что при помощи одного резистора можно её коэффициент усиления, то есть, чувствительность, регулировать в очень широких пределах. Здесь это резистор R2. Микросхема в этой схеме работает с высокой чувствительностью, потому что в качестве микрофонов используется те же динамики, что для работы по своему прямому назначению. Но звуковые катушки динамиков низкого сопротивления и с малым количеством витков, потому они в качестве микрофона низко эффективны, так как вырабатывают небольшое переменное напряжение ЗЧ. И для его усиления требуется усилитель с достаточно большим коэффициентом усиления. Но и избыточный коэффициент усиления УНЧ тоже опасен, так как может привести к самовозбуждению. Поэтому резистор R2 подстроечный, чтобы с его помощью можно было настроить чувствительность УНЧ уже на конкретном устройстве, с учетом всех потерь на сопротивлении проводов.

Режимы «Слушаю / говорю» переключаются кнопочным переключателем S2. На схеме он показан в ненажатом состоянии. Это режим «Слушаю», когда человек, находящийся дома может слушать

человека, говорящего перед динамиком В1. Динамик В1 работает в этом режиме как микрофон. Сигнал ЗЧ от него через экранированный кабель и переключатель S2.1 поступает на вход УНЧ на микросхеме А1. Усиленный сигнал ЗЧ с его выхода через конденсатор С4 и переключатель S2.2 поступает на динамик В2, который расположен дома.

Чтобы ответить, человек, находящийся дома должен нажать кнопку-переключатель S2 и удерживать её в нажатом положении пока говорит. При этом S2.1 и S2.2 примут противоположное, противоположное показанному на схеме. Теперь как микрофон работает динамик В2. А динамик В1

работает как динамик.

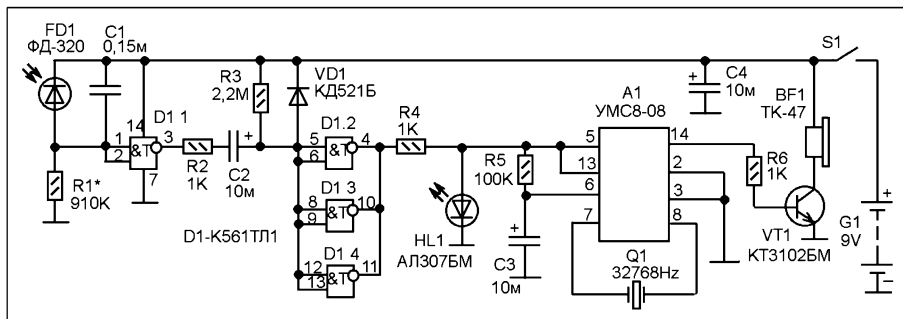
Для монтажа системы нужно два провода, один экранированный, который будет для связи с динамиком В1. Второй обычный одножильный монтажный провод, он для кнопки S1.

Все динамики 1ГД-6 сопротивлением 8 Ом. Конечно можно и любые другие. И чем больше сопротивление, тем лучше они будут работать в качестве микрофона.

Источник питания - сетевой блок для питания старой телеигровой приставки «Денди».

Чечевизин В.А.

МУЗЫКАЛЬНЫЙ ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ БУДИЛЬНИК



Этот будильник срабатывает не по времени, а с восходом солнца. В отличие от конструкции, описанной в Л.1, этот будильник музыкальный, он будит не прерывистым «пикианием», а воспроизведением музыкальных фрагментов.

Схема будильника собрана на двух микросхемах - К561ТЛ1 и УМС8-08. Первая из них представляет собой набор из четырех триггеров Шмитта, а вторая музыкальный синтезатор в жесткой памяти которого хранится восемь музыкальных фрагментов. Микросхема УМС8-08 предназначена для цифровых часов-будильников и электронных квартирных звонков.

Ночью фотодиод FD1 затемнен и его обратное сопротивление существенно больше сопротивления резистора R1. Поэтому на входах элемента D1.1 напряжение, близкое к состоянию логического нуля. На выходе этого элемента - единица. Соответственно, единица и на соединенных вместе входах элементов D1.2-D1.4. А на их соединенных вместе выходах - ноль. Питание этого элемента А1 не поступает и она не работает.

На рассвете освещенность фотодиода FD1 увеличивается, и его обратное сопротивление снижается. Поэтому на входах элемента D1.1 устанавливается напряжение, близкое к состоянию логической

единицы. На выходе этого элемента - ноль. Цепь R2-C2-R3 формирует импульс длительностью около 30 секунд, который поступает на соединенные вместе входы элементов D1.2-D1.4. А на их соединенных вместе выходах возникает на это время единица. Теперь питание на микросхему A1 поступает и она работает. Источником питания микросхемы A1 служат соединенные вместе входы элементов D1.2-D1.4. Напряжение логической единицы с них поступает на параметрический стабилизатор, состоящий из резистора R4 и светодиода HL1. Этот стабилизатор формирует напряжение около 1,8V для питания микросхемы A1. Как только появляется напряжение питания микросхемы A1 она начинает генерировать НЧ сигнал импульсного характера, образующий музыкальный фрагмент. Этот сигнал поступает через транзисторный ключ VT1

на электромагнитный звукоизлучатель BF1. В результате чего звучит музыка.

Фотодиод ФД320 можно заменить на ФД236, ФД256 или фоторезистор.

При налаживании нужно подбором сопротивления резистора R1 выставить такую чувствительность к свету, при которой будильник звучит на рассвете. Если используется другой фотодиод или фоторезистор сопротивление R1 может получиться сильно отличающимся от указанного на схеме.

Владимиров С.

Литература:

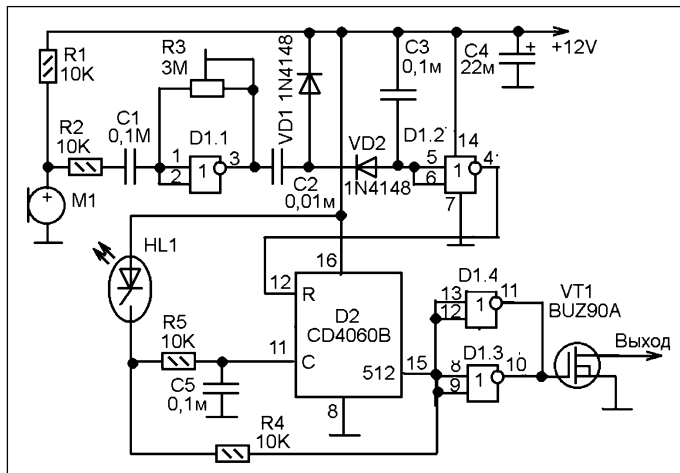
1. Владимиров С. «Будильник для любителей встречать рассвет».

ж. Радиоконструктор 2017 г. №4.

2. Потачин И. «Фотоэлектронный будильник» ж. Радио, 2002, №12.

АКУСТИЧЕСКИЙ АВТОМАТ

Это устройство реагирует на звук, и если звук достаточной громкости, оно включает нагрузку на время около 5 минут. Назначение устройства может быть самым различным. Например, включение света в помещении или проходе, подъезде, если там кто-то идет или разговаривает, либо в качестве охранного устройства, включающего вызов охраны если в помещении есть какие-то звуки, или как устройство, управляющее рекламой или информационным табло, а так же множество других вариантов его применения.



Звук воспринимается микрофоном M1. Питание на микрофон поступает от общего источника питания через резистор R1. Этот же резистор является и нагруз-

кой встроенного усилителя микрофона. Дальше, с микрофона, сигнал НЧ поступает на усилитель НЧ, сделанный из логического элемента D1.1. Этот логический элемент переведен в состояние аналогового усилителя НЧ при помощи резистора R3, который включен между его входом и выходом, и создает отрицательную обратную связь, переводящую логический элемент в состояние УНЧ. Чем больше сопротивление этого резистора, тем больше коэффициент усиления этого УНЧ. Резистор R3 выбран подстроечным для того, чтобы его регулировкой можно было в широких пределах регулировать коэффициент усиления этого УНЧ, чтобы установить оптимальную чувствительность к звуку.

И так, сигнал усилен. Далее через конденсатор C2 он поступает на детектор на диодах VD1 и VD2. Детектор работает так, что он детектирует сигнал в отрицательное напряжение. Это напряжение выделяется на конденсаторе C3, и если оно достигает логического нуля (пока нет сигнала на аноде VD2 единица) на выходе логического элемента D1.2 возникает логическая единица, которая поступает на вход обнуления (вывод 12) счетчика D2 и обнуляет его.

На счетчике D2 сделан таймер, который отработывает время 5 минут. Таймер состоит из этого счетчика, мигающего светодиода HL1, логических элементов D1.3 и D1.4 и выходного ключа на мощном полевом транзисторе VT1.

Мигающий светодиод HL1 в данной схеме не является средством индикации (это его побочная функция), а служит генератором импульсов стабильной частоты 1,7 Hz. Именно с такой частотой мигает мигающий светодиод. Поскольку в процессе мигания мигающий светодиод вырабатывает еще и короткие ВЧ импульсы, возникающие в моменты его зажигания и погасания, низкочастотные импульсы (частотой 1,7 Hz) с него на вход счетчика D2 поступают через цепь R5-C5, подавляющую ВЧ-импульсы.

Как только счетчик обнуляется на его выходе с весовым коэффициентом 512 (равно как и на всех других выходах) устанавливается логический ноль. Этим

нулем питается мигающий светодиод HL1 через резистор R4. И начинает генерировать импульсы. В то же время, ноль с вывода 15 счетчика инвертируется двумя элементами D1.3 и D1.4, включенными параллельно для увеличения мощности выхода, и на их выходах устанавливается логическая единица, которая открывает полевой транзистор VT1. И он уже включает ту нагрузку, которая подключена к его стоку. Следует заметить, что транзистор BUZ90A допускает ток сток-исток 4А и напряжение 600V. Но напряжение должно быть постоянным (или пульсирующим) а не переменным. Сопротивление открытого канала 1,72 Ом, а рассеиваемая мощность не должна превышать 75W. Так что некоторые ограничения на параметры нагрузки есть, и их нужно принимать во внимание.

После обнуления счетчика, если звуки прекратились и напряжение на выводе 12 D2 опустилось до логического нуля, счетчик начинает считать импульсы, поступающие на его вывод 11 от мигающего светодиода HL1. Как только приходит на его вход 512-й импульс с момента падения напряжения до нуля на выводе 12, на выводе 15 D2 возникает логическая единица. Теперь питание мигающего светодиода через резистор R4 прекращается. И импульсов он больше не вырабатывает. Счетчик останавливается в этом состоянии. А на выходах D1.4 и D1.3 устанавливается логический ноль, что приводит к закрыванию транзистора VT1. Нагрузка выключается. Чтобы её включить нужно чтобы снова раздался звук такой громкости, чтобы на входах D1.2 хотя бы на короткое время установился логический ноль.

Электретный микрофон типа GZN-15, но можно его заменить и любым другим с двумя выводами. При монтаже микрофона нужно соблюдать полярность.

Микросхема D1 типа K561ЛЕ5, но её можно заменить на K561ЛА7, а так же, на зарубежные аналоги типов 4001 или 4011.

Тип и марка мигающего светодиода не известны, он продавался как «светодиод красный мигающий» без указания марки и других данных.

Транзистор BUZ90A можно заменить на IRF840 или КП707. Но это в том случае, если нужны параметры сходные с BUZ90A. Если же нужны другие параметры по току и напряжению, то вполне можно применить и другой транзистор.

Налаживание сводится только к установке чувствительности к звуку подстройкой резистора R3.

Турченко П.А.

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ДНЕВНЫМИ ХОДОВЫМИ ОГНЯМИ АВТОМОБИЛЯ

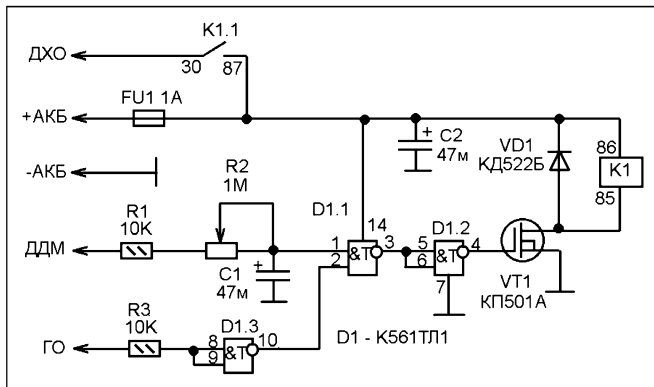
В журнале «Радио» №1 за 2015 год была статья О. Ильина «Автомат управления дневными ходовыми огнями автомобиля». Мне нужно было именно такое устройство, но описанная в данной статье схема мне показалась неоправданно сложной, - 8 транзисторов и две микросхемы. Поэтому я сделал свою схему, которая работает так же, но сделана на одной микросхеме и одном транзисторе.

Схема состоит из микросхемы K561ТЛ2 (элементы «2И-НЕ» с триггером Шмитта) и полевых ключа КП501А, который управляет электромагнитным реле, включающим ДХО (дневные ходовые огни).

Схема подключается к плюсу и минусу аккумулятора (+АКБ, -АКБ). Питание на неё подается всегда, даже когда зажигание выключено. Датчиком работы двигателя служит датчик давления масла (ДДМ), еще подключается к цепи габаритных огней (ГО).

Предусмотрена возможность регулировки задержки включения и выключения ДХО.

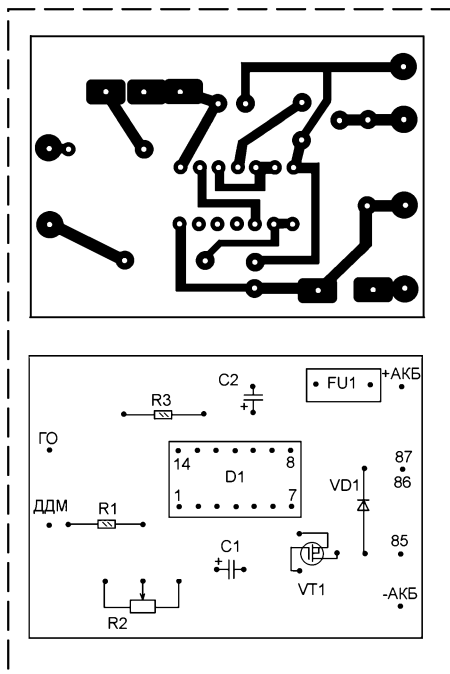
Работает схема следующим образом. Если завести двигатель и при этом не включить габаритные огни, то на входе элемента D1.3 будет логический ноль, а на его выходе - единица. Кроме того, от того что двигатель работает разомкнутся



контакты датчика давления масла (ДДМ) и через контрольную лампу давления масла поступит напряжение на цепь R1-R2-C1. Спустя некоторое время, зависящее от сопротивления R2, напряжение на C1 достигнет логической единицы. Теперь на обоих входах D1.1 будут единицы, на его выходе - ноль, а на выходе D1.2 - единица. Транзистор VT1 откроется и реле K1 включит питание ДХО.

Если будут включены фары, то появится напряжение на цепи габаритных огней (ГО) и на входы элемента D1.3 поступит логическая единица. На его выходе будет логический ноль, который поступит на один из выходов элемента D1.1 и на выходе D1.1 установится логическая единица (независимо от того что на его втором входе), а на выходе D1.2 - ноль. Транзистор VT1 закроется и реле K1 выключит питание ДХО.

После выключения двигателя давление масла в нем снижается и контакты датчика



давления масла (ДДМ) замыкаются, замыкая контакт на общий минус (минус АКБ). При этом напряжение, поступающее на R1 падает до нуля и начинается разрядка конденсатора C1 через резисторы R1 и R2. Через некоторое время, зависящее от сопротивления R2, напряжение на конденсаторе C1 опустится до логического нуля. На выходе D1.1 установится единица, а на выходе D1.2 - ноль. Транзистор VT1 закроется и реле K1 выключит ДХО.

Реле K1 - это стандартное четырехконтактное реле автомобильного типа. Обозначение его выводов на схеме (30, 87, 86, 85) показано согласно маркировке на его корпусе. В принципе, его можно заменить другим реле на 12В, но данное реле наиболее доступно, потому что продается в любом магазине автозапчастей.

Микросхему K561ТЛ1 можно заменить зарубежным аналогом, например, HEF4093BP, HCF4093BEY, CD4093, MC14093BCP, IW4093BN.

Диод КД522Б можно заменить практически любым кремниевым диодом малой или средней мощности.

Полевой транзистор КП501 можно заменить на КП505 или зарубежные аналоги ZVN2120, BSS295.

Монтаж выполнен на небольшой печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Печатные дорожки расположены только с одной стороны платы.

Переменный резистор R2 расположен на печатной плате. Его выводы не пригодны для монтажа на печатную плату, поэтому к ним допаяны проволоки толщиной 1 мм, которые уже потом паяются на плату.

Электромагнитное реле из-за своих габаритов и формы выводов на плату не установлено, оно крепится собственным креплением, а с платой соединяется монтажными проводниками. Чтобы не паять монтажные проводники к выводам реле (чем его можно испортить, потому что пластмасса из которой оно сделано легко плавится), нужно при покупке реле купить и разъем - колодку для него с уже прикрепленными монтажными проводниками. Такие разъемы продаются там же где и автомобильное реле, - в магазинах автозапчастей.

Если нет желания подключаться к датчику давления масла, можно этот вход подключить к выходу замка зажигания, но тогда команда на включение ДХО будет поступать не после того как двигатель начнет работать, а после того, как будет включено зажигание, независимо от того работает двигатель или нет.

Конденсаторы C1 и C2 на напряжение не ниже 16В.

Налаживания, практически никакого не нужно, только проверить правильность монтажа, и если все детали исправны, и все правильно подключено к цепям электропроводки автомобиля, то устройство будет работать после первого же включения.

Трофимов М.С.

Литература:

1. О. Ильин. «Автомат управления дневными ходовыми огнями автомобиля». ж. Радио, 2015, №1, стр. 41-43.

ИМИТАТОР ДАТЧИКА СКОРОСТИ

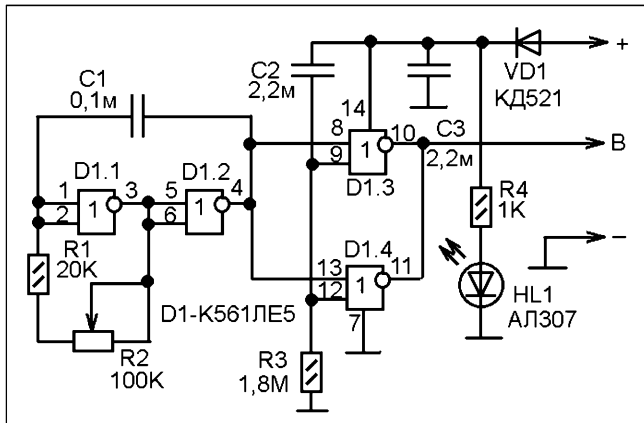
В инжекторных автомобилях применяются электронные датчики скорости. При движении автомобиля они генерируют импульсы. Что касается машин марки «ВАЗ» и многих «иномарок», то датчик скорости генерирует 6000 импульсов на 1 км пути. Эти импульсы поступают обычно на две цепи, - на ЭБУ и на спидометр / одометр. Схема спидометра / одометра на основании сигнала датчика скорости вычисляет пробег и скорость (пробег путем подсчета импульсов, скорость путем измерения их периода). ЭБУ использует сигнал датчика скорости чтобы «понять» едет машина или стоит, и чтобы на основании этой информации регулировать параметры работы двигателя, и других систем.

При полной неисправности датчика скорости обычно загорается «чек» и перестает работать спидометр. Но неисправность бывает и неполная. Например, может измениться амплитуда импульсов, их скажность, другие параметры. В результате, может ошибаться спидометр, и ЭБУ. А может быть, что вроде спидометр и работает нормально, но вот ЭБУ не понимает сигнал датчика и двигатель работает неправильно. Бывает, что и датчик скорости «не виноват», а произошел обрыв в проводке.

Обычно, датчик скорости проверяют путем замены на заведомо исправный. Но это нельзя назвать оптимальным способом. Во-первых, нужно иметь исправный датчик. Во-вторых, нужно снять «подозрительный» датчик, и установить исправный, а это куда сложнее, чем просто отключить от него разъем. К тому же, нужно сделать

пробную поездку.

Намного проще, если вместо датчика подключить его имитатор, который будет генерировать такие же импульсы, которые, кроме того, можно будет еще и



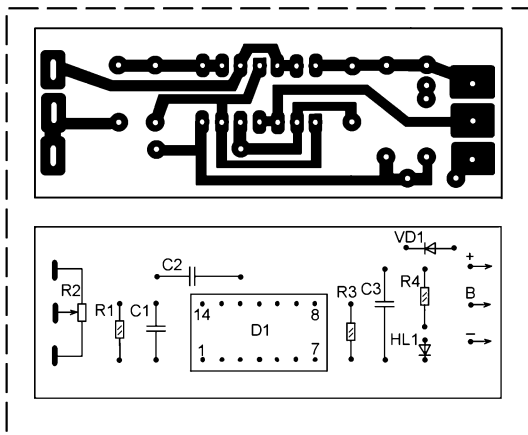
регулировать по частоте, изменяя «скорость».

Здесь приводится описание схемы имитатора датчика скорости, который позволяет регулировать «скорость» от 30 до 180 км/час. И, кроме того, имеет схему задержки пуска, чтобы максимально имитировать работу настоящего датчика. Задержка составляет около 5-7 секунд после включения зажигания. То есть, чтобы «машина поехала» не сразу же после включения зажигания, а через некоторое время, как это бывает реально.

Схема показана на рисунке. Это весьма простая схема мультивибратора с регулируемой частотой и задержкой пуска на микросхеме К561ЛЕ5.

Собственно мультивибратор собран на логических элементах D1.1-D1.2. Его частота регулируется переменным резистором R2 от 50 до 250 Гц. Что соответствует частоте импульсов на выходе датчика скорости автомобилей ВАЗ и многих других, от 30 до 180 км/час.

Импульсы с выхода мультивибратора поступают на буферный ключ на элементах D1.3 и D1.4. Параллельное включение двух элементов несколько увеличивает мощность выхода. Хотя в этом и нет особой необходимости. Кроме того по



одному входу этих элементов служат для создания задержки генерации. Это выводы 9 и 12. В момент включения зажигания на схему от колодки датчика скорости поступает напряжение питания. И цепь из конденсатора C2 и резистора R3 на несколько секунд устанавливает высокий логический уровень на этих выводах. В результате, элементы D1.3 и D1.4 на это время оказываются закрытыми и не пропускают через себя импульсы мультивибратора. Затем, после того как C2 зарядится через R3 на выводах 9 и 12 микросхемы устанавливается напряжение логического нуля. И на соединенных вместе выходах D1.3 и D1.4 появляются импульсы, которые поступают на точку «В» разъема для подключения датчика скорости.

Диод VD1 установлен для защиты от неправильного подключения питания. На самом деле, в данном устройстве этот диод очень важен, потому что специального разъема с ключом, исключающем неправильное подключение у данного устройства нет, и перепутать полярность питания может даже достаточно опытный человек, учитывая неудобство доступа к разъему для датчика скорости, а при неправильном подключении питания микросхема D1 выходит из строя. Благодаря диоду, если схема подключена неправильно (перепутаны полюсы питания) она не выходит из строя, а просто не

работает и светодиод HL1 не горит. Это говорит о том, что нужно исправить подключение.

Автор собрал схему печатной плате, показанной на втором рисунке. Плата сделана из фольгированного стекло-текстолита. Печатные дорожки размещаются только с одной стороны. Перемычек на плате нет. Контакты для подключения сделаны из канцелярской скрепки. Она выпрямлена и разрезана на три равных части. Затем, они изогнуты буквой «Г» и припаяны на плату. Они достаточно длинные и подгибая их можно настроить их взаимное положение под любой разъем для подключения

датчика скорости.

Микросхему K561ЛЕ5 можно заменить на K176ЛЕ5 или CD4001, либо другой аналог.

Светодиод HL1 - может быть практически любой индикаторный.

Диод VD1 типа КД521 можно заменить любым кремниевым диодом малой мощности, например, КД522 или 1N4148, или другим аналогичным.

Желательно чтобы переменный резистор R2 был с линейной зависимостью регулировки.

Конденсаторы C2 и C3 типа К73-17, но их можно заменить другими такой же емкости и даже электролитическими. В этом случае «плюсы» соединяются с дорожками к выводу 14 микросхемы.

Никакого налаживания не требуется. Только проверка правильности монтажа.

При желании, подбором сопротивления R1, R2 а так же емкости конденсатора C1 можно сделать другой диапазон регулировки частоты («скорости»).

Автор делал данное устройство для своего автомобиля «Гранта» (ВА3-2191), на данном автомобиле все работало просто отлично. Возможно так же хорошо будет работать и на других автомобилях.

Кратов С.

ГЕНЕРАТОР ЛОГИЧЕСКИХ ИМПУЛЬСОВ

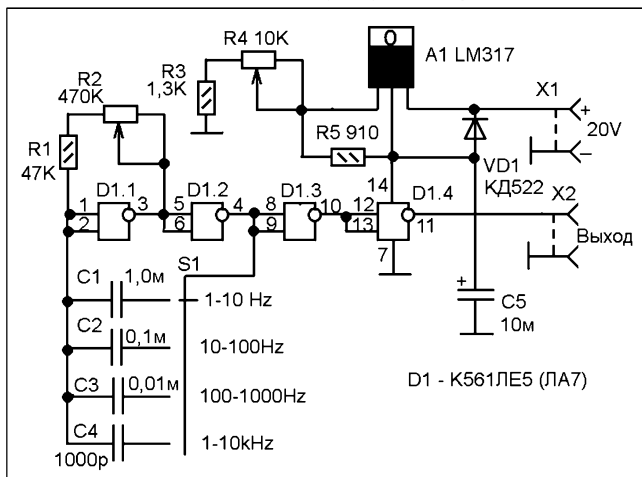
При ремонте и налаживании схем на цифровых микросхемах может быть очень полезен генератор логических импульсов. В общем, это генератор прямоугольных импульсов, частоту которых можно регулировать в широких пределах. Но нужно чтобы размах этих импульсов на выходе генератора соответствовал логическим уровням в той схеме, на которую их нужно подавать.

Если с ТТЛ все ясно, то величина напряжения логической единицы для МОП и КМОП логики может быть практически любой во всем допустимом напряжении питания микросхемы, определяемая величиной напряжения питания. Ведь, практически, логическая единица у КМОП-микросхемы, это немного меньше напряжения питания. А напряжение питания у многих КМОП микросхем может быть от 3 до 18V, соответственно и напряжение логической единицы будет в широких пределах для схем с разным напряжением питания.

Поэтому, лабораторный генератор прямоугольных логических импульсов должен позволять регулировать не только их частоту, но и амплитуду согласно конкретному напряжению питания, которое присутствует в ремонтируемой или налаживаемой схеме.

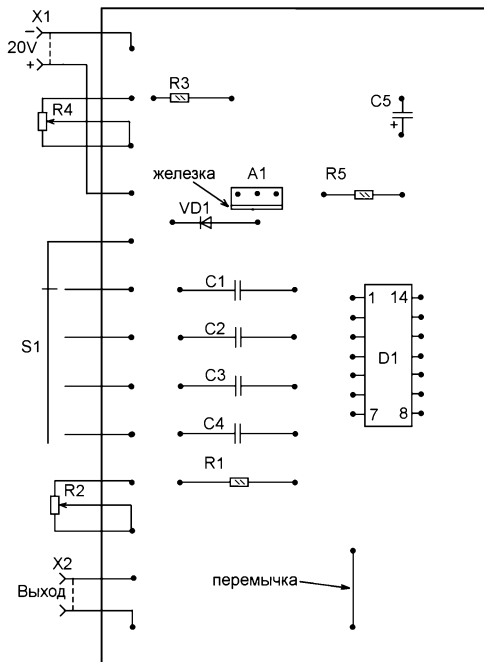
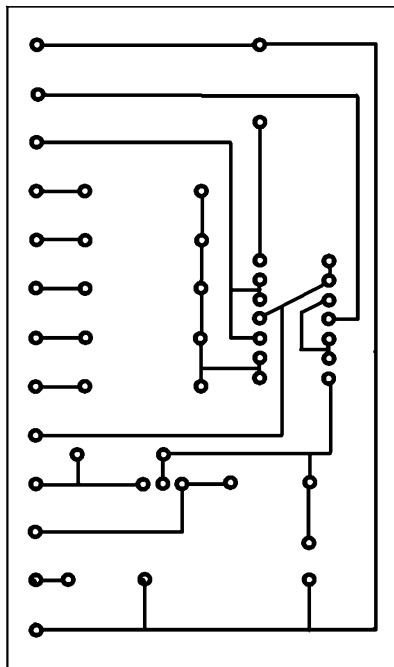
Если с частотой все относительно понятно, то с амплитудой возникают некоторые вопросы, в частности с тем, что для «чистоты эксперимента» нужно регулировать не столько амплитуду, сколько уровни нуля и единицы. Проще всего это решить, если генератор прямоугольных импульсов сделать по схеме

мультивибратора на КМОП-микросхеме, например, К561ЛЕ5, а амплитуду регулировать не при помощи какого-то регулятора выходного напряжения этого мультивибратора, а путем изменения



напряжения питания самой микросхемы, на которой сделан этот мультивибратор. То есть, например, в схеме, на которую мы собираемся подавать импульсы с этого генератора, напряжение питания 6V, то мы прост выставяем напряжение питания микросхемы генератора точно таким же 6V, и на выходе получаем совершенно «правильные» логические импульсы, именно такие, как они должны быть при 6-вольтом питании.

Схема показана на рисунке. На элементах D1.1 и D1.2 микросхемы D1 собран мультивибратор. Он генерирует импульсы частотой от 1 Hz до 10 kHz в четырех диапазонах, - 1-10 Hz, 10-100Hz, 100-1000Hz и 1-10kHz. Диапазоны переключаются переключателем S1, который переключает конденсаторы C1-C4, емкостью составляющей частотообразующей цепи. А плавная частота внутри каждого диапазона регулируется переменным резистором R2. Ведь частота импульсов, генерируемых мультивибратором, построенным по такой схеме зависит от сопротивления между входом и выходом элемента D1.1 и емкости между



входом D1.1 и выходом D1.2. Емкость меняется ступенчато при помощи переключателя S1, а сопротивление регулируется плавно при помощи переменного резистора R2.

Два других элемента микросхемы D1.3 и D1.4 служат только для исключения влияния выходных цепей на работу мультивибратора (ну, нужно же было нейти им применение).

Амплитуда импульсов, а вернее, логический уровень, регулируется при помощи регулируемого стабилизатора напряжения питания на микросхеме A1. При помощи этого стабилизатора напряжение питания микросхемы D1 регулируется в пределах от 3 до 16 V. Соответственно, и параметры выходного импульсного сигнала будут соответствовать логическим уровням при данном напряжении питания.

Наладивание заключается в градуировке шкал сделанных вокруг переменных резисторов R2 и R4. Желательно чтобы эти резисторы были с линейным законом

регулировки сопротивления.

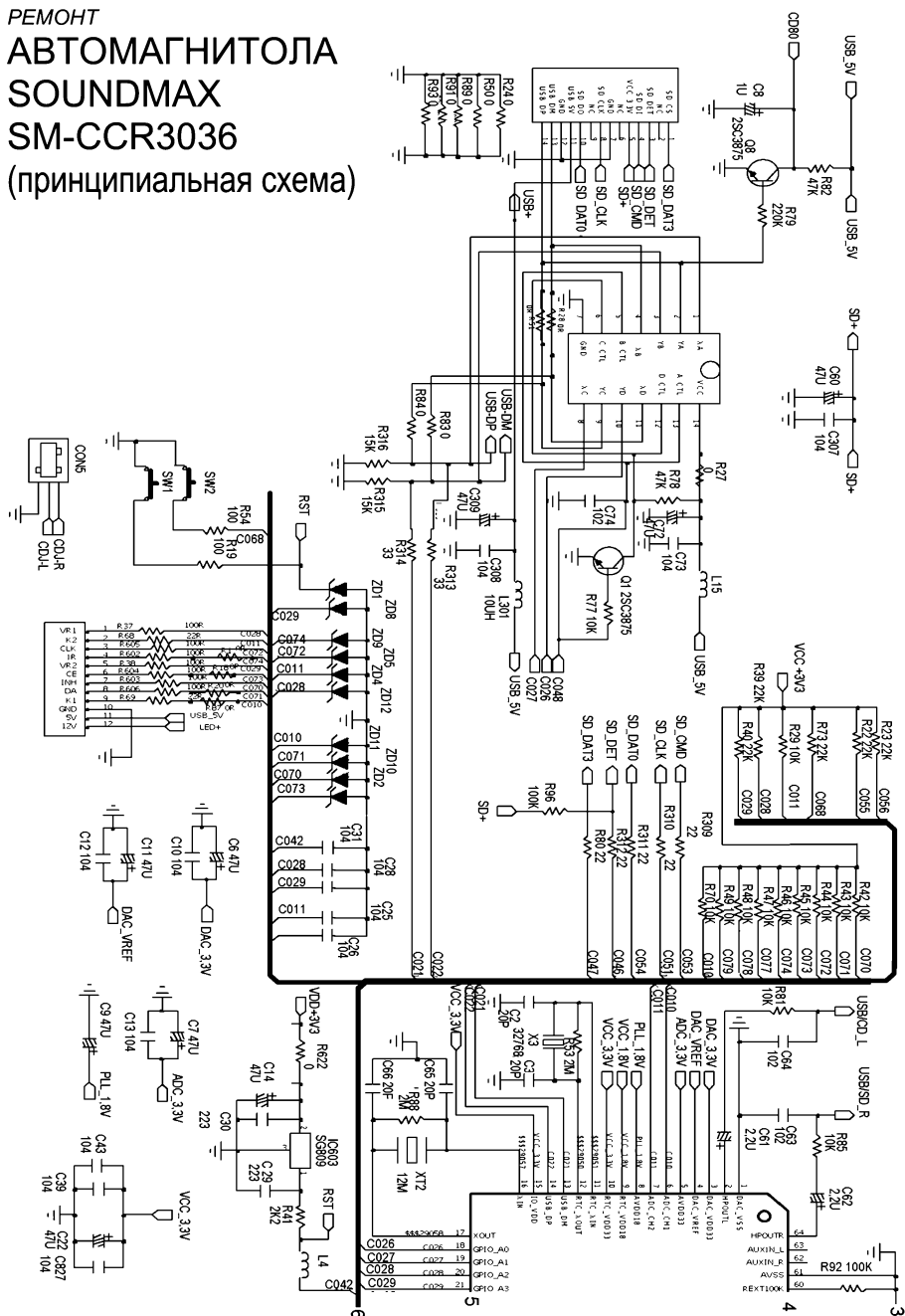
При работе с прибором следует учесть, что с изменением логического уровня (напряжения питания микросхемы) несколько меняется и частота выходных импульсов.

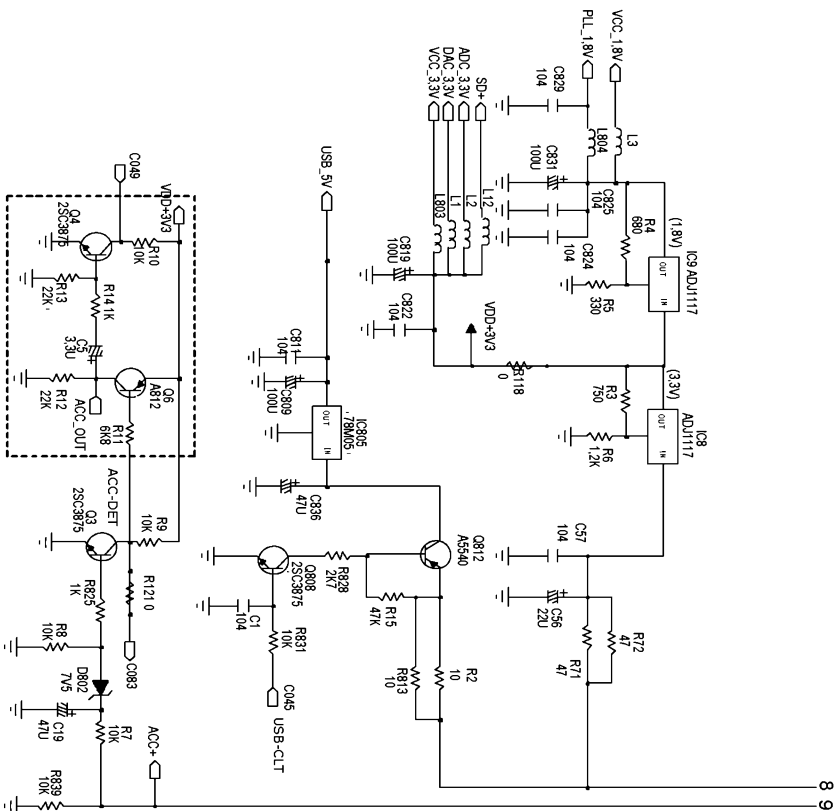
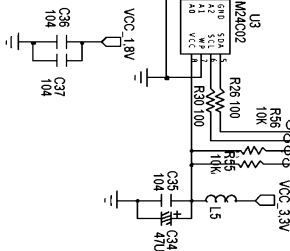
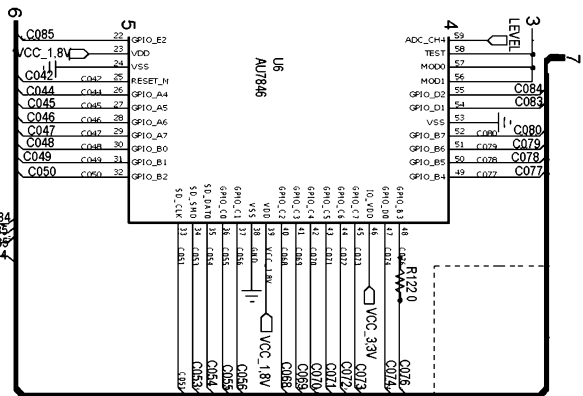
Монтаж выполнен на печатной плате, схема которой показана на рисунке выше. На рисунке печатных проводников дорожки показаны схематически, реально они шире. Сначала несмываемым маркером рисуют точки пайки, а потом их соединяют между собой линиями. Как точки пайки, так и линии могут быть на много шире, чем на этом рисунке, важно только чтобы они не сливались между собой.

После, плату травят в растворе хлорного железа. Промывают бензином или спиртом чтобы смыть краску несмываемого маркера. После высыхания сверлят отверстия и переходят в монтаж.

Снегирев И.

40





РАДИОКОНСТРУКТОР - 2017

РАДИОСВЯЗЬ, РАДИОПРИЕМ

СВ-радиостанция с персональным вызовом....	01-02
КВ-приемник прямого преобразования с демодулятором на двухзатворном полевом транзисторе	01-05
Блок фиксированных настроек для УКВ-ЧМ приемника	02-02
Прием КВ на СВ-ДВ-приемник	02-03
Как научить «Альпиниста» УКВ принимать? ...	03-02
Переделка «Альпиниста-418» на КВ	03-05
Приемник прямого усиления на микросхеме ...	03-07
Коротковолновый конвертер для СВ (MW) радиоприемника	03-08
Цифровая шкала на ARDUINO UNO	04-02
Таймер для управления поворотом антенны ..	05-02
УКВ-ЧМ приемник с квазисенсорным управлением	05-03
Тракт приемника прямого преобразования с демодулятором на цифровых микросхемах ..	06-02
Радиоканал для радиоуправления с помощью частотного кодирования	06-03
АМ-приемный и передающий тракты для радиоуправления	06-06
Коротковолновая приставка к средневолновому приемнику	07-02
Экспериментальный приемник прямого преобразования на ИМС TBA120	07-03
УКВ-ЧМ радиомикрофон	07-04
Маломощный стереопередатчик	08-02
УКВ-ЧМ приемник - компьютерная акустическая система	08-04
Эфирная радиоточка - УКВ-ЧМ приемник на четырех транзисторах	09-02
УКВ-ЧМ адаптер звука для персонального компьютера	10-02
Модернизированный трехдиапазонный КВ-приемник	11-02
Радиоприемник на микросхеме LA1800	11-03
Радиомикрофон - няня	11-04
«Жеская» переделка автомагнитолы «Нерль-PM-301» на FM-диапазон	11-07
Планшет вместо автомагнитолы	11-08
Сигнализатор излучения сотового телефона ..	12-02

АУДИО. ВИДЕО

Переключение AV-входов телевизора китайским дистанционным переключателем для люстр ..	01-06
Простой автомобильный УНЧ	02-05
Простой УНЧ с питанием от компьютерного	

блока питания	02-06
Повышение входного сопротивления звуковой карты ПК	02-07
Пиковый индикатор стереосигнала	02-08
Предварительный усилитель с регулятором тембра	02-09
Датчик для автоматического включения УМЗЧ	03-11
Автомобильный УНЧ 2x15W	03-13
Усилитель для домашнего кинотеатра на одной микросхеме	04-07
Мостовой УМЗЧ на микросхеме TDA2005	04-08
Ремонтный модуль стерео-УМЗЧ на ИМС TDA7297	04-10
Транзисторный предварительный УНЧ с регулятором тембра	04-11
Магнитола HYNDAI H-1205 - активная акустическая система для компьютера	04-12
Четырехканальная светомузыкальная приставка	04-15
«Цифровизация» старой «Радуги»	05-06
Репродуктор + MP3 плеер	05-07
Маломощный УНЧ с электронным управлением	05-08
Датчик для автоматического включения УМЗЧ	07-05
Абонентский громкоговоритель «Нейва АГ-301» - колонка для компьютера	07-06
Предварительный УНЧ	07-07
Ремонтный УМЗЧ	07-08
Простой стереоусилитель	08-05
Сtereo-УНЧ на микросхеме TDA2050	08-06
Универсальная активная акустическая система	09-04
Микрофонный микшер для автомобильной аудиосистемы	09-05
Монофоническая АС для персонального компьютера	09-07
Светодиодный светомузыкальный автомат	09-08
Датчик для автоматического включения УМЗЧ	09-10
Компьютерные «колонки» Genius SPE200 - автомобильный УНЧ	12-03

ИЗМЕРЕНИЯ, РАДИОЛЮБИТЕЛЮ - КОНСТРУКТОРУ

Двойной вольтметр на ARDUINO UNO	01-16
В чем травить плату, если нет хлорного железа	02-10
Измеритель частоты и периода на ARDUINO UNO	04-17
Двойной вольтметр на ARDUINO UNO	

с измерением отрицательного напряжения ...	06-08
Измерение больших напряжений при помощи мультиметра	08-11
Простой пятиразрядный низкочастотный частотомер	09-13
Мультиметр M-838 - волномер	09-15
Лабораторный генератор НЧ	10-03
Высокочастотный милливольтметр	10-04
Измеритель напряжения и частоты электросети на ARDUINO UNO	10-06
Таймер - выключатель питания мультиметра	11-12
Амперметр для автомобильного ЗУ на ATtiny13	11-13
Простой щуп-пробник для ремонта низковольтных цепей	11-17
Индикатор напряжения в электросети	12-05

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Блок питания +5...15V / 20A	01-09
Преобразователь напряжения =12V/~220V ...	01-11
Переделка зарядного устройства для сотового телефона на другое напряжение	05-11
Источник постоянного напряжения 400V	05-13
Зарядное устройство для сотового телефона - блок питания для МП-3 плеера	05-14
Как восстановить аккумулятор сотового телефона	05-15
Питание кварцевых настенных часов от зарядного устройства для сотового телефона	06-11
Двупольное напряжение от зарядных устройств с выходом на USB	06-11
Преобразователь для питания цифрового мультиметра от одного аккумулятора напряжением 1,25V	07-09
Блок для питания мультиметра от USB	07-10
Лабораторный блок питания, работающий от USB-порта	07-11
Преобразователь =12V / ~220V	07-12
Питание мультиметра от литиевого элемента	07-13
Питание мультиметра или других устройств от одного литиевого элемента	08-08
Переделка универсального зарядного устройства с USB разъемом на напряжение 1,5V	08-09
Замена интегрального стабилизатора транзистором	08-10
Питание ноутбука «HP» от блока питания старого «Пентиума»	09-12
Блок питания для моноблока «HP»	10-09
Источник напряжения 9V	10-10
Доработка повышающего преобразователя на XL6009	10-11
Драйвер светодиода на ИМС SS610	10-11

Адаптер питания для портативного приемника	11-09
Импульсный стабилизатор на 3V	11-10
Автомобильный источник питания для батарейной аппаратуры	11-11

КОМПЬЮТЕР

Зависимое управление питание периферии ..	01-12
Повышение входного сопротивления звуковой карты ПК	02-07
Двойной термометр на ARDUINO UNO	02-11
Цифровая шкала на ARDUINO UNO	04-02
Магнитола HYUNDAI H-1205 - активная акустическая система для компьютера	04-12
Измеритель частоты и периода на ARDUINO UNO	04-17
Абонентский громкоговоритель «Нейва АГ-301» - колонка для компьютера	07-06
Питание ноутбука «HP» от блока питания старого «Пентиума»	09-12
Блок питания для моноблока «HP»	10-09

АВТОМАТИКА. ПРИБОРЫ ДЛЯ ДОМА

Интерком для частного дома	01-18
Терморегулятор	01-21
Таймер для управления освещением двора частного дома	01-23
Акустический автомат - выключатель света ..	01-25
Таймер для временного включения светильника	01-27
Универсальный таймер	01-28
Удаленное управление с помощью сотового телефона с ответом о состоянии нагрузки	01-30
Инфракрасный датчик с реле на выходе	01-32
Простой домофон на ИМС KP142EH12A	01-33
Акустическое реле	01-34
Охранная сигнализация для офиса или склада	01-35
Автомобильный вольтметр и тахометр на Arduino Uno	01-37
Сигнализатор света фар для автомобиля	01-40
Музыкальная сирена	01-42
Автоматический выключатель ближнего света фар	01-43
Управление воротами с электроприводом при помощи китайского дистанционного переключателя для люстр	02-15
Фотореле для управления освещением	02-17
Автоматический светодиодный многоцветный ночник	02-18

Светодиодный ночник	02-20	рассвет	04-27
Электронный дверной звонок	02-21	Ночной выключатель стационарного телефона	04-29
Низковольтный прожектор с регулятором яркости и ночником	02-23	Инфракрасное фотореле для рекламы	04-31
Автомат управления дворовым светильником	02-24	Электроника для дачного водопровода	04-33
Акустический выключатель	02-26	«Полицейская крикалка» за десять рублей	04-34
Охранный датчик и тревожная кнопка с вызовом на сотовый телефон	02-27	Комплексная охрана помещения	04-38
Сигнализация для склада	02-28	Автомат световых эффектов на ИМС 74НС4060	04-41
Сигнализатор «Закройте дверь»	02-30	Двухцветный стоп-сигнал на светодиодной ленте	04-42
Три охранных устройства на микросхеме CD4093	02-31	Автомат для ближнего света фар	04-44
Инфракрасный ключ	02-34	Автомобильный блок питания для мультиметра	04-46
Датчик движения в дополнение к видеорегистратору	02-35	Дистанционное нажатие кнопки	05-16
Цветочный сигнализатор	02-36	Таймер, выключающий нагрузку через два часа	05-17
Светодиоды вместо неоновых индикаторных ламп	02-37	Дистанционное управление откатными воротами	05-18
Светодиодные «Светлячки» для цветника	02-39	Приставка к сотовому телефону для радиоуправления	05-20
Спидометр и тахометр на ARDUINO для автомобиля с сигнализатором превышения скорости	02-40	Таймер для включения низковольтной нагрузки	05-21
Автомобильная сигнализация с инфракрасным брелком	02-42	Электронный звонок для велосипеда	05-23
Светодиодный индикатор напряжения автомобильного аккумулятора на AN6884	02-45	Переговорное устройство - домофон на одну квартиру	05-24
Звуковой сигнализатор	03-15	Десятиканальное реле времени на микроконтроллере ATTINY2313	05-28
Работа видеорегистратора в качестве видеоглазка	03-16	Простая автомобильная сигнализация	05-33
Средства охраны на микроконтроллерах	03-17	Выключатель света для гаража	05-34
«Телефонный» выключатель электрообогревателя автомобиля	03-27	Однотональная сирена	05-35
Видеорегистратор на складе	03-29	Сигнализация для автомобиля	05-37
Дублер звонка сотового телефона	03-31	Музыкальный сигнализатор света фар для легкового автомобиля	05-40
Звуковой сигнализатор - сирена на микросхеме CD40106	03-33	Четырехканальный термометр на ARDUINO UNO	06-16
Квазисенсорный выключатель на микросхеме CD40106	03-34	Автоответчик для сотового телефона, сообщающий время и температуру в помещении	06-18
Ночник с акустическим управлением	03-36	Предохранитель от выбросов при перебоях в напряжении сети	06-20
Ночник с таймером	03-37	Таймер, переводящий аппаратуру в состояние «Stand-By»	06-22
Дополнительный выключатель вентилятора системы охлаждения автомобилей «Нексия» и «Ланос»	03-40	Термостат на микросхеме K561КП1	06-24
Кнопка вместо ключа зажигания	03-41	«Люстра» для модели полицейской машины	06-25
Приемник сигналов дистанционного управления	04-18	Сенсорный выключатель освещения	06-26
Мигающие глаза совы	04-19	Таймер для фотозаспокиции	06-28
Таймер - выключатель электрообогревателя	04-21	Электронный свидетель ограбления с вызовом на сотовый телефон	06-30
Сигнализатор «Повесьте трубку!»	04-23	Термозависимое реле времени	06-33
Простой таймер с мощным выходом	04-25	Искатель скрытой проводки	06-35
Будильник для любителей встречать			

Электронный помощник электрика	06-36	12-вольтовый прожектор с регулировкой яркости	08-33
Дистанционный выключатель	06-36	Будильник истопника	08-34
Двухинтервальное реле времени	06-38	Стояночные огни для автомобиля	08-36
Сигнализатор «Выключи фары»	06-39	Детский GSM-трекер MINI-A8 сторожит автомобиль	08-37
Таймер для предпускового подогревателя двигателя	06-41	Автоматический выключатель габаритных огней	08-38
Ограничитель времени работы оборудования	06-42	Дополнительный стоп-сигнал из светодиодной ленты	08-41
Автоматический светодиодный многоцветный ночник-2	07-15	Кнопка «Старт-Стоп» для «Нексии»	08-42
Звуковой сигнализатор на основе микросхемы KP1211EY1	07-16	Измеритель влажности и температуры на ARDUINO UNO	08-16
Дистанционное управление с лазерной указкой	07-18	Сигнализация на основе пиродатчика HC-SR501	08-19
Несколько устройств на базе радиозвонка	07-20	Акустический выключатель	08-22
Светодиодный ночник на 4-х цветном светодиоде	07-25	Двухпороговый термостат	08-23
Звуковой сигнализатор с меняющейся громкостью	07-27	Таймер для паяльника	08-26
Блок управления вентилятором охлаждения на K561LE5	07-28	Электронный переключатель для люстры	08-27
Таймер с обратным отсчетом	07-28	Домофон для деревенского дома	08-29
Дачный домофон из двух старых радиоточек	07-29	Сигнализация для квартиры с деревянным полом	08-31
Охранная сигнализация, реагирующая на пересечение луча	07-30	Выключатель вентилятора вытяжки на кухне с задержкой выключения	08-33
Цветомузыкальная установка на тональных декодерах	07-32	Стабильное фотореле	08-34
Управление зарядкой «охранного» мобильного телефона	07-34	Реле времени для выключения низковольтной нагрузки	08-36
Проверка пульта дистанционного управления	07-34	Выключатель с задержкой	08-38
Сигнализатор для включения фар автомобиля	07-35	Автомат для управления дневными ходовыми огнями автомобиля	08-39
Модифицированная система управления фарами автомобиля без электроники	07-36	Светодиодный фонарик	10-10
Сигнализатор «Включите фары!»	07-38	О автомобильном видеорегистраторе, как средстве охранного видеонаблюдения	10-12
Светодиодный повторитель стоп-сигнала	07-39	Шахматные часы на микроконтроллере	10-14
Автоматический выключатель ДХО	07-40	Выключатель для тепловой пушки	10-21
Четырехканальный термометр на ARDUINO UNO с термостатом	08-16	Таймер ограничения времени работы оборудования	10-23
Электронные выключатели	08-19	Сотовый телефон - кодовый замок	10-24
Переговорное устройство из двух старых телефонных аппаратов	08-23	Выключатель света для кладовки или чулана	10-25
Таймер на один час	08-25	Дистанционное управление хлопками в ладоши	10-27
Светодиодная лампа с таймером	08-26	Солнечный будильник	10-28
Мигающий светодиод для входной двери	08-28	Дистанционное управление откатными воротами при помощи сотового телефона	10-30
Сотовый телефон - ключ к домофону	08-29	Таймер для зарядного устройства	10-32
Термостат для управления вентилятором охлаждения	08-30	Лампа «Возьми с собой свет» как средство аварийного освещения	10-33
Выключатель света для прихожей	08-32	Регулятор для лампы накаливания или паяльника	10-34
		Фотореле с двумя фоторезисторами	10-35
		Таймер с часовым интервалом	10-38
		Цветной светодиодный ночник «Хаос»	10-39

Автомат для откачки воды из подвала или погреба	10-40
Автомат для полива домашних цветов	10-41
Таймер выключения фар автомобиля	10-42
Простой светодиодный индикатор напряжения автомобильного аккумулятора	10-43
Таймер с оптическим пуском для вытяжного вентилятора	11-18
Домофон - переговорное устройство на K174УН14	11-19
Охранное устройство из сотового телефона Vertex S102	11-21
Простое охранное устройство	11-22
Датчик протечки из неисправного кварцевого будильника	11-24
Еще один радиоключ на основе сотового телефона	11-25
Светодиодный фонарь с регулируемой яркостью	11-26
УФ-светодиодная лампа с таймером для фотоэкспозиции	11-27
Таймер управления циркуляционным насосом	11-29
Схема для контроля за напряжением сети	11-30
Ограничитель времени работы игрушки	11-32
Таймер для подогревателя двигателя с запуском по сотовому телефону	11-33
Простейший автомат световых эффектов на светодиодной ленте	11-35
Ёлочный автомат на 12 гирлянд на ARDUINO UNO	11-36
«Новогодние» схемы с 1998 по 2016 г.г.	11-39
Охранная сигнализация с контактным датчиком	12-06
Защитное фотореле для нагрузки, питающейся от электросети	12-08
Ограничитель времени работы светильника ..	12-10
Система терморегулировки с рабочим циклом 24 часа	12-11
Кнопочный выключатель для светильника	12-18
Дистанционный сигнализатор на радиомодулях FS1000A и XV-MK-5V	12-19
Громкий звуковой сигнализатор	12-21
Плавный регулятор для электромотора с изменением направления вращения	12-22
Защита электронных часов от кратковременного отключения питания	12-23
Музыкальная сирена	12-24
Дистанционное управление лазерной указкой ..	12-25
Охранный ИК-датчик	12-27
Автомат управления орошением теплицы	12-28
Переговорное устройство - домофон	12-29
Музыкальный фотоэлектронный будильник ...	12-31

Акустический автомат	12-32
Автомат управления дневными ходовыми огнями автомобиля	12-34
Имитатор датчика скорости	12-36

СПРАВОЧНИК

Таблица для подбора выпрямительных мостов по обратному напряжению и прямому току	01-48
RF-приемо-передатчик на TA32305FN	04-05
Светодиоды повышенной яркости диаметром 10 мм производства ЗАО «Протон»	05-48
Светодиоды производства ЗАО «Протон»	06-12
Светодиоды производства ЗАО «Протон»	07-48
Светодиоды производства ЗАО «Протон»	08-12
Светодиоды производства ЗАО «Протон»	09-48
Отечественные аналоги зарубежных оптронов	10-48

НАЧИНАЮЩИМ

Осциллограф	01-44
Осциллограф	03-43
Делаем печатную плату	05-42
LC-фильтр	06-44
Измерения	07-42
Измерения	08-44
Упрощенный расчет трансформаторного источника питания с мостовым выпрямителем	09-41
Упрощенный расчет параметрического стабилизатора напряжения на транзисторах	11-43
Генератор логических импульсов	12-38

РЕМОНТ

Активная акустическая система AKAI-AS-RM8025SSP	01-47
Активная акустическая система JBL-S412P ...	02-46
Компьютерная активная акустическая система Microlab M-930	03-46
Активная акустическая система GENIUS SW-G106	04-47
Китайская УКВ-радиостанция PUXING PX-2R ..	05-44
Схема источника питания LCD-телевизора BEKO BKL15LWL03M	06-47
Всеволновый аналоговый приемник SONY ICF-SW20	07-44
Блок питания монитора ACER-V203W	08-46
Схема блока питания и подсветки LCD телевизора THOMSON T19E27U	09-44
Автомобильный УМЗЧ AKAI-ACA-2102	10-44
Автомобильный УМЗЧ PIONEER GM-3500T ..	11-45
Автоматизированный SOUNDMAX SM-CCR3036 ..	12-40