

Журнал «Радиоконструктор» 9-2015

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.

Сентябрь, 2015. (9-2015)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповец».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т1700 Выход 25.08.2014

В НОМЕРЕ :

радиосвязь

УКВ-ЧМ передатчик для организации местного вещания ... 2

аудио и видео

Проводной удлинитель для пульта
дистанционного управления 3

Радиоканал для камеры видеонаблюдения 4

источники питания

Бестрансформаторный пятивольтовый блок питания
на основе IMC LNK304 5

радиолюбительно-конструктору

Регулировка яркости светодиодного
цифрового табло 7

автоматика, приборы для дома

12-канальный фазовый регулятор 9

Электронный игровой кубик 16

Фотореле ФР-601 - терморегулятор для инкубатора 18

Питание выключателя света с датчиком движения

от источника тока напряжением 12V 20

Сигнализатор затопления 21

Две сирены на CD4093 22

Инфракрасный сигнализатор приближения 23

Пьезоэлектрический датчик 24

Универсальная сигнализация 26

Автомат, ограничивающий продолжительность
работы светильника 28

Автомат для заполнения резервуара с водой 30

Универсальное реле времени 32

Запись телефонных разговоров на магнитофон 34

Видеонаблюдение с помощью автомобильного

видеорегистратора 35

Автоматический выключатель дополнительных

ходовых огней 37

Простая автосигнализация 39

начинающим

Радиоадаптер для МП-3 плеера 41

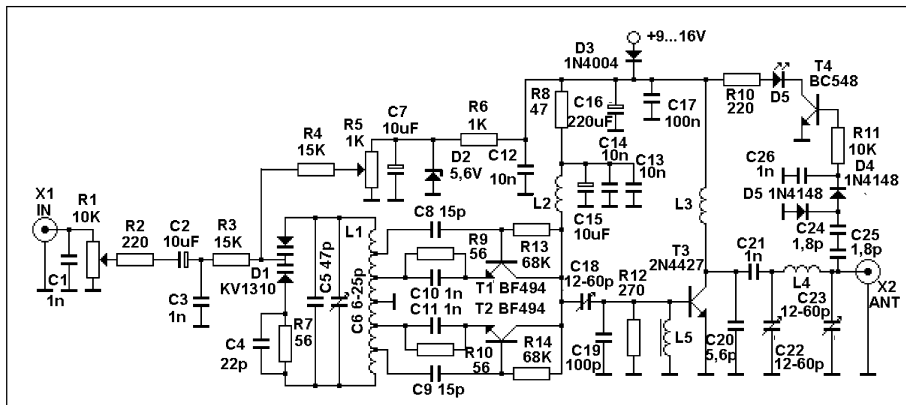
ремонт

Автомобильный усилитель BLAUPUNKT CTA 470
(принципиальная схема) 44

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

Все прошивки к статьям из этого журнала и других
номеров журнала «Радиоконструктор» можно найти
здесь: <http://radiocon.nethouse.ru>

УКВ-ЧМ ПЕРЕДАТЧИК
ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МЕСТНОГО
ВЕЩАНИЯ



Для организации местного радиовещания в пределах кемпинга или турбазы, охотничьей, лыжной базы, можно сделать несложный передатчик небольшой мощности, работающий на свободной частоте в УКВ-ЧМ радиовещательном диапазоне. С его помощью можно будет в пределах небольшой территории транслировать музыкальные и информационные программы для ограниченного числа слушателей, - посетителей данного кемпинга, турбазы...

Принципиальная схема передатчика показана на рисунке в тексте. Передатчик монофонический. На разъем X1 подается сигнал с линейного выхода аудиоаппаратуры, например, микрофонного усилителя или выхода цифрового аудиоплеера.

Задающий генератор выполнен на транзисторах Т1 и Т2. Частота определяется контуром L-C6-C5-D1. Настройка на частоту производится конденсатором С6, а частотная модуляция с помощью варикапа D1, на средний вывод которого поступает напряжение, состоящее из постоянного напряжения смещения и напряжения ЗЧ. Напряжение смещения задается цепью R6-D2-C7-R5-R4.

Нагрузка задающего генератора - L2, с этой катушки сигнал подается на усили-

тель мощности на транзисторе Т3. Нагрузка транзистора - дроссель L3. В антенну сигнал поступает через «П»-фильтр L4-C22-C23.

Каскад на транзисторе Т4 служит для индикации сигнала на выходе передатчика.

Катушка L1 намотана на керамическом каркасе диаметром 5 мм без сердечника. Содержит 12 витков, отводы через каждые два витка. Провод 0,8 мм.

Катушка L2 - бескаркасная, диаметр каркаса 7 мм, всего 3 витка. Провод 0,8 мм.

Катушка L3 - бескаркасная, диаметр каркаса 7 мм, всего 4 витка. Провод 0,8 мм.

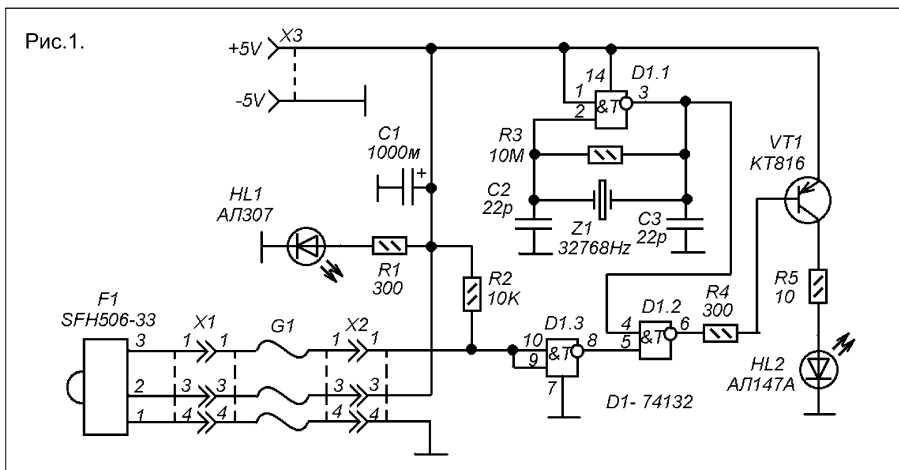
Катушка L4 - бескаркасная, диаметр каркаса 5 мм, всего 6 витков. Провод 0,8 мм.

Катушка L5 - 15 витков ПЭВ 0,12
намотанных на резисторе R12.

При настройке и эксплуатации передатчика помните, что разрешенная мощность без регистрации 0,01W!

Горчук Н.В.

ПРОВОДНОЙ УДЛИНИТЕЛЬ ДЛЯ ПУЛЬТА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ



В настоящее время широко распространяются различные системы цифрового телевидения, это и DVB-T2 приставки, и спутниковые «тарелки», приставки для платного эфирного цифрового ТВ. В результате может оказаться так, что на несколько имеющихся в квартире или доме телевизоров, есть один общий источник видеосигнала. В принципе можно мириться с тем, что все телевизоры показывают одну и ту же программу, но возникает проблема с управлением. Ведь, все управление теперь сосредоточено в источнике сигнала, а он находится в другой комнате и «достать» до него пульт невозможно. В этом случае очень полезным может быть проводной удлинитель, ведь провод можно проложить куда угодно, спрятав его под плинтусом.

На рисунке показана схема удлинителя. Удлинитель состоит из двух частей, связанных между собой кабелем G. Кабель трехпроводной. В качестве кабеля очень удобно использовать самый тонкий сетевой шнур с заземлением. В этом проводе есть три жилы разного цвета, что

очень удобно при монтаже, так как ничего не перепутается. И стоит он не дорого.

Приемный блок состоит только из интегрального фотоприемника F1. Он располагается в том месте, где расположен второй телевизор. Остальная часть схемы - возле источника видеосигнала.

Частота модуляции для большинства систем дистанционного управления бытовой теле-видеотехникой обычно лежит в пределах от 27 до 40 kHz. Конечно, нужно чтобы фотоприемник был именно на конкретную частоту, но проведенные эксперименты показали что фотоприемник на 33 kHz принимает сигналы пультов и с частотой 27kHz, и 38 kHz, и 33 kHz вполне неплохо, разница только в дальности управления (чем ближе к частоте фотоприемника, тем больше дальность управления).

Когда работает пульт, его сигнал принимается фотоприемником и преобразуется в отрицательные логические импульсы. Эти импульсы по кабелю поступают на передающий узел, расположенный возле источника видеосигнала. Импульсы поступают на входы элемента D1.3, на его

выходе инвертированные импульсы поступают на один из входов элемента D1.2, работающего как модулятор. На его второй вход поступают импульсы частотой 32768 Hz от генератора на элементе D1.1. Частота генератора установлена кварцевым резонатором Z1. Каждый раз, когда на вывод 5 D1.2 поступает логическая единица, через элемент D1.2 проходят импульсы частотой 32768 Hz от генератора на D1.1. Они инвертируются, и на базу VT1 поступает пачка импульсов частотой 32768 Hz. Транзистор VT1 усиливает эти импульсы по току и подает на инфракрасный светодиод HL2. Таким образом, светодиод HL2 повторяет сигнал, посланный пультом на фотоприемник F1. Светодиод HL2 излучает сигнал слабее стандартного пульта, и его нужно располагать на небольшом расстоянии от фотоприемника источника видеосигнала.

Питается все это от источника постоянного тока напряжением 5V. Можно исполь-

зовать в качестве такового сетевой источник питания или зарядное устройство для сотового телефона.

Светодиод HL1 служит не только для индикации включенного питания, он так же и служит дополнительной нагрузкой блока питания. Дело в том, что некоторые простые импульсные зарядные устройства для сотовых телефонов не запускаются в отсутствие нагрузки. Светодиод HL1 вместе с резистором R1 гарантирует запуск такого источника питания.

Монтаж выполнен на макетной печатной плате.

Светодиод HL1 - любой индикаторный. Светодиод HL2 - любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления.

Микросхема SN74132 или аналог.

При исправных деталях налаживания не требуется.

Порядин О.

РАДИОКАНАЛ ДЛЯ КАМЕРЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

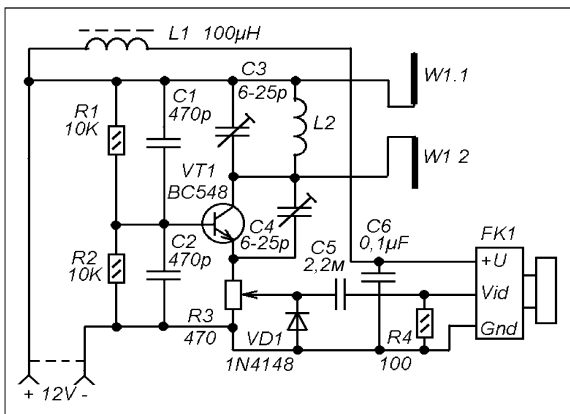
Часто для видеонаблюдения применяются аналоговые видеокамеры, сигнал с которых подают на НЧ-вход специального монитора или телевизора. Если камера расположена временно, и подвести к ней кабель невозможно, можно воспользоваться радиоканалом. На рисунке приведена схема передатчика всего на одном транзисторе. Он способен передать сигнал на расстояние до 50-100 метров, для приема его стандартным телевизионным приемником с метровым диапазоном.

Напряжение источника питания 12V обусловлено стандартным напряжением питания видеокамеры. Источником пита-

ния может быть миниатюрный аккумулятор.

Катушка L2 - 5 витков, диаметр 8 мм, провод ПЭВ 0,67.

Катушка L1 - готовый дроссель.



Антенна - диполь из двух проволок по 50 см каждая.

FK1 - аналоговая ч/б видеокамера.

БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ПЯТИ- ВОЛЬТОВЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ИМС LNK304

Микросхемы фирмы «Link Switch - TN» LNK304-306 предназначены для работы в маломощных сетевых источниках питания без гальванической развязки, практически являются более современной заменой блокам питания с линейным стабилизатором напряжения с гасящей избыток напряжения емкостью.

Особенностями ИМС LNK304-306 являются: минимальное количество навесных компонентов; мягкий запуск; работа на частоте 66 кГц; точное ограничение выходного тока; встроенная модуляция частоты генерации; низкое потребление; возможность работы без нагрузки.

Микросхемы выпускаются в корпусах DIP8 и SMD8 без 6-го вывода (рис.1). Структурная схема микросхем показана на рис.2. Она содержит N-канальный МОП-транзистор и контроллер управления этим транзистором.

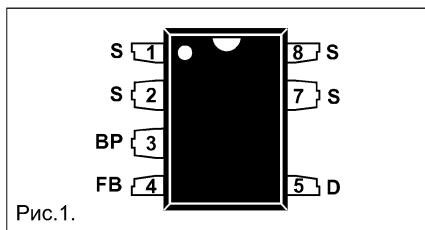


Рис.1.

Стабилизация выходного напряжения осуществляется за счет запрещения включения транзистора микросхемы на некоторое время, т.е. осуществляется пропуск одного или нескольких циклов работы преобразователя. В этом существенное отличие преобразователей на микросхемах Link Switch-TN от аналогичных устройств, использующих широтно-импульсную модуляцию.

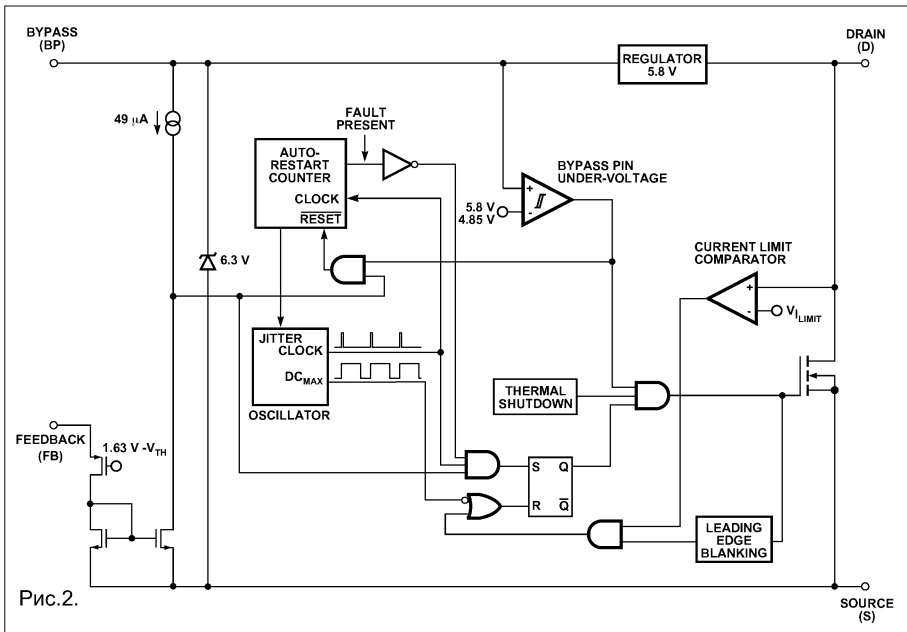


Рис.2.

Рис.3.

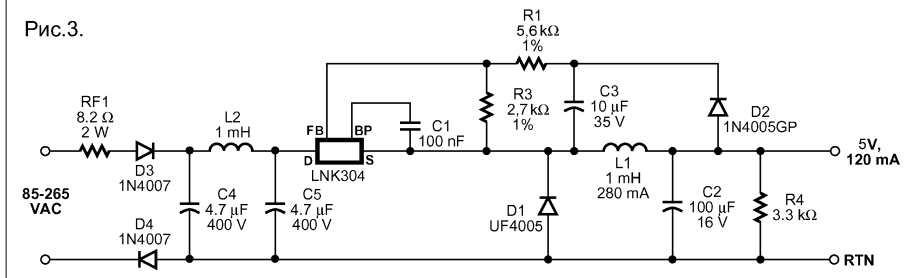
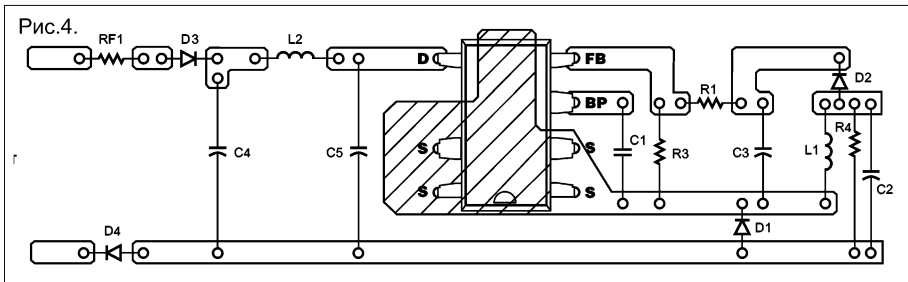


Рис.4.



Заявленные производителем возможности источников питания на основе микросхем LNK304-306:

- Выгодная замена линейных/емкостных источников питания.
- Минимальная стоимость и число компонентов.
- Встроенные схемы защиты от короткого замыкания с автоматическим перезапуском, перегрева и защиты от обрыва цепи обратной связи.
- Работа на частоте 66 кГц с точным порогом тока, что позволяет использовать недорогую индуктивность 1 мГн при токах нагрузки до 120 мА.
- Высокая температурная стабильность
- Высокое напряжение пробоя 700В.
- Широкий частотный диапазон.
- Работа схемы ограничения тока с подавлением пульсаций.
- Широкий диапазон входного напряжения (~85...265В).
- Более высокий КПД. по сравнению с пассивными схемами.
- Поддержка SMD-технологии
- Собственное потребление не более 50/80 мВт при входном переменном напряжении 115/230В без нагрузки.

На рисунке 3 показана схема блока питания на основе ИМС LNK304, обеспечивающий стабильное выходное напряжение 5,07 В при токе до 120 мА.

Переменное напряжение от электросети поступает на однополупериодный выпрямитель, состоящий из диодов D3, D4, конденсаторов C4, C5 и дросселя L2. Резистор RF1 является одновременно предохранителем и средством снижения зарядного тока через C4 и C5 при включении схемы в электросеть.

Чтобы схема могла работать и без нагрузки используется резистор R4.

Стабилизация организована подачей напряжения с выхода на вывод FB через делитель, так чтобы при номинальном выходном напряжении на выводе FB было 1,65В. Зависимость выходного напряжения от резисторов R1 и R3:

$$U_{\text{вых}} = 1,65(1 + R1/R3)$$

На рисунке 4 пример монтажной схемы (показано без соблюдения масштаба).

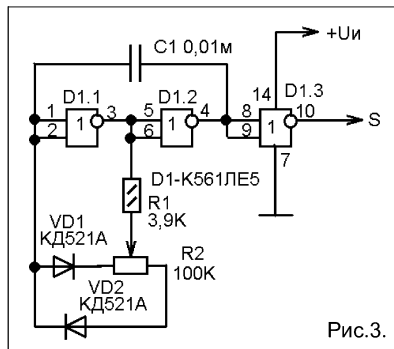
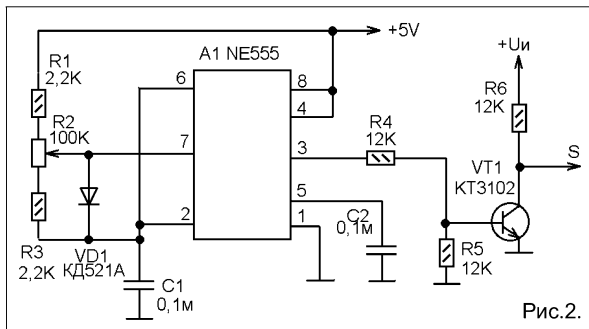
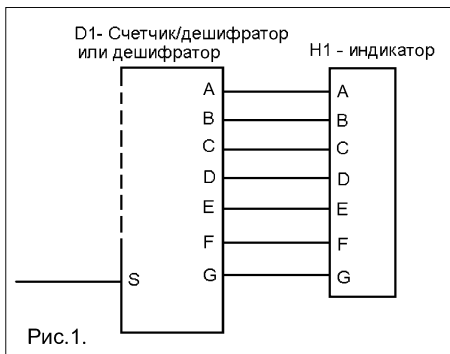
Каравкин В.

РЕГУЛИРОВКА ЯРКОСТИ СВЕТОДИОДНОГО ЦИФРОВОГО ТАБЛО

Во многих устройствах и измерительных приборах применяются цифровые табло на основе семисегментных светодиодных цифровых индикаторов. Яркость свечения индикаторов зачастую постоянная, либо меняется двумя степенями (день/ночь). Но, было бы очень неплохо, если бы яркость свечения светодиодных цифровых индикаторов можно было менять плавно, в зависимости от обстоятельств, с помощью переменного резистора.

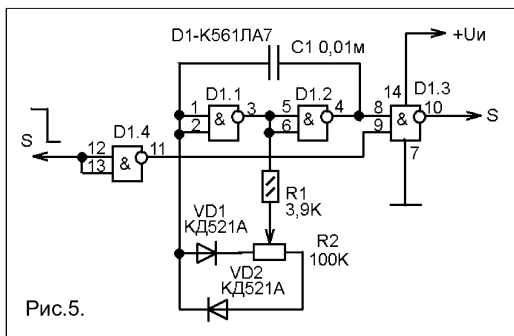
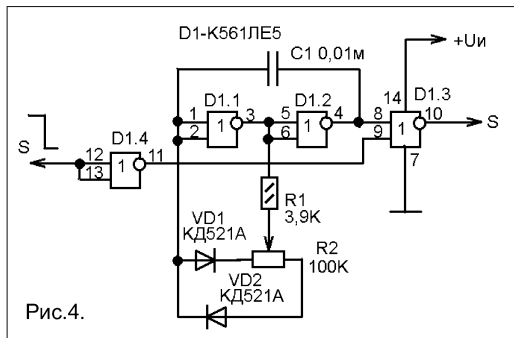
Обычно схема выходного узла прибора с табло на семисегментных светодиодных индикаторах выглядит так, как показано на рисунке 1. D1 - это семисегментный дешифратор или десятичный счетчик со встроенным дешифратором. У многих микросхем данного типа есть вход для гашения индикации, на рисунке 1 он обозначен «S». Для включения индикатора на этот вход нужно подать логический ноль или единицу (в зависимости от свойств микросхемы), а для гашения индикатора уровень нужно сменить на противоположный. Чтобы изменять яркость свечения индикатора можно на этот вывод подать импульсы, широту которых можно регулировать плавно. При этом будет так же плавно регулироваться яркость свечения индикаторов.

На рисунке 2 показана схема регулятора на основе популярной микросхемы «интегральный таймер 555». Здесь на данной микросхеме выполнен генератор импульсов, широту которых можно регулировать переменным резистором R3 в достаточно широких пределах. Так как микросхема «555» рассчитана на питание от источника напряжением 5V, а микросхемы, к выходам которых подключены индикаторы, могут питаться другим напряжением, в схеме есть согласующий каскад



на транзисторе VT1.

На рисунке 3 показана схема аналогового назначения, но сделанная на микросхеме типа K561ЛЕ5 (или ЛА7, в данном случае не важно). Схема представляет



собой мультивибратор с регулируемой скважностью импульсов. Скважность регулируется переменным резистором R2. Импульсы с выхода элемента D1.3 подаются на вход «S» дешифратора или счетчика-дешифратора.

Поскольку, питание микросхемы K561 может быть от 3 до 16V, то и питается регулятор тем же напряжением, что и дешифраторы или счетчики - дешифраторы, яркость свечения индикатора, включенного на выходе которых, нужно регулировать.

В некоторых приборах и устройствах вход для гашения индикаторов уже используется, например, в частотомере индикаторы могут гаситься во время подсчета частоты и включаться после завершения подсчета частоты. В таком случае тоже вполне возможно сделать регулятор яркости. На рисунке 4 показана схема регулятора яркости, применительно к схеме прибора, в котором гашение индикаторов производится подачей логического нуля на вход «S» дешифратора

(или аналогичный вход). В этом случае, схема включается в разрыв дорожки, идущей к входам «S» дешифраторов. При подаче нуля для гашения, он поступает на входы D1.4, на его выходе появляется единица, которая поступает на вывод 9 D1.3 и фиксирует элемент D1.3 в состоянии логического нуля на выходе. Этот ноль и поступает на входы «S» дешифраторов и гасит индикаторы.

Если же индикация гасится логической единицей нужно только микросхему K561ЛЕ5 заменить на K561ЛА7 (рис.5). В этом случае, точно так же, схема включается в разрыв дорожки, идущей к входам «S» дешифраторов. При подаче единицы для гашения, она поступает на входы D1.4, на его выходе появляется ноль, который поступает на вывод 9 D1.3 и фиксирует элемент D1.3 в состоянии логической единицы на выходе. Эта единица и поступает на входы «S» дешифраторов и гасит индикаторы.

В схеме на рисунке 2 можно использовать любую микросхему - аналог интегрального таймера «555».

В схеме на рисунке 3 можно использовать кроме микросхемы K561ЛЕ5 или K561ЛА7, еще и K176ЛЕ5, K176ЛА7, CD4001, CD4011 и другие аналоги. Вообще эту схему можно сделать на любой КМОП-микросхеме, у которой есть не менее трех инверторов.

В схеме на рис. 4 можно использовать микросхему K561ЛЕ5, K176ЛЕ5, CD4001 или аналоги.

В схеме на рис. 5 можно использовать микросхему K561ЛА7, K176ЛА7, CD4011 или аналоги.

В схемах на рис. 3-5 частоту импульсов можно установить подбором C1, а диапазон регулировки можно ограничить увеличением сопротивления R1.

Снегирев И.

12-КАНАЛЬНЫЙ ФАЗОВЫЙ РЕГУЛЯТОР

В статье представлен 12-канальный фазовый регулятор на базе 8-разрядного микроконтроллера. В состав устройства входит шесть плат фазовых регуляторов и плата коммутации. На каждой плате фазового регулятора имеется два независимых канала фазового регулирования, а так же функция электронных часов.

Структурная схема 12-канального фазового регулятора представлена на рис. 1

Устройство состоит из семи функциональных узлов: платы клавиатуры и шести плат регуляторов фазовых регуляторов – регуляторы №1...№6. Принципиальная схема одного двухканального регулятора (Регулятор №1) представлена на рис.2.

Регуляторы №1...№6 – идентичны по схеме, конструкции и алгоритму работы. Принципиальная схема платы клавиатуры представлена на рис. 3.

Соединители Х2...Х7 платы клавиатуры подключаются к соединителям Х7 регуляторов №1...№6. В регуляторе №1 имеется два независимых друг от друга фазовых регулятора (два канала). Кроме того в данной плате реализованы функции электронных часов. Подробно о плате регулятора, ее функциях будет приведено ниже.

Галетный переключатель SA1 платы клавиатуры типа ПГ2-12-6П8Н имеет шесть положений "1" "2"... "6". Если SA1 установлен в положение "1", то клавиатура (кнопки S1...S4) подключены к регулятору №1. В этом случае можно задать параметры для регулятора №1. Если же SA1 установлен в положение "2", то можно задать параметры для регулятора №2 и т. д. Фактически галетным переключателем SA2, клавиатура подключается к одному из шести регуляторов №1...№6. Пусть галетный переключатель SA1 платы клавиатуры установлен в положе-

ние "1". Кнопки S1...S4 подключены к регулятору №1

Рассмотрим подробно его работу (рис. 2). На плате регуляторов реализованы следующие функции:

- два независимых канала фазоимпульсного регулирования;
- индикации текущего времени в 24-часовом формате на четырехразрядном индикаторе в режиме часы-минуты (режим "часы 2");
- установка текущего времени и его корректировка;

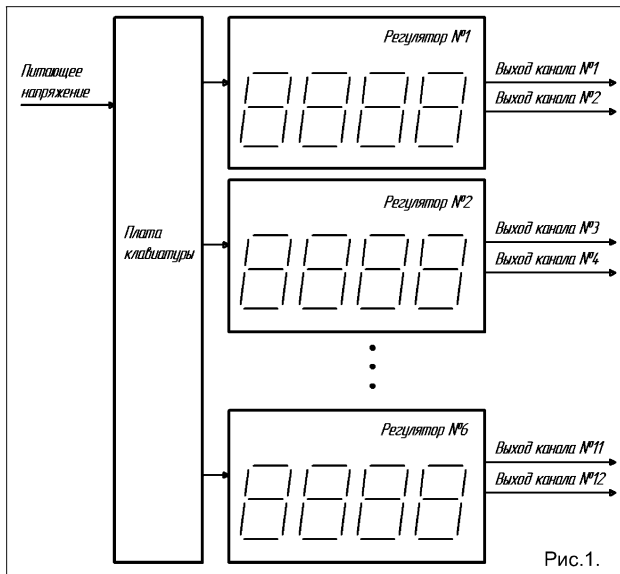


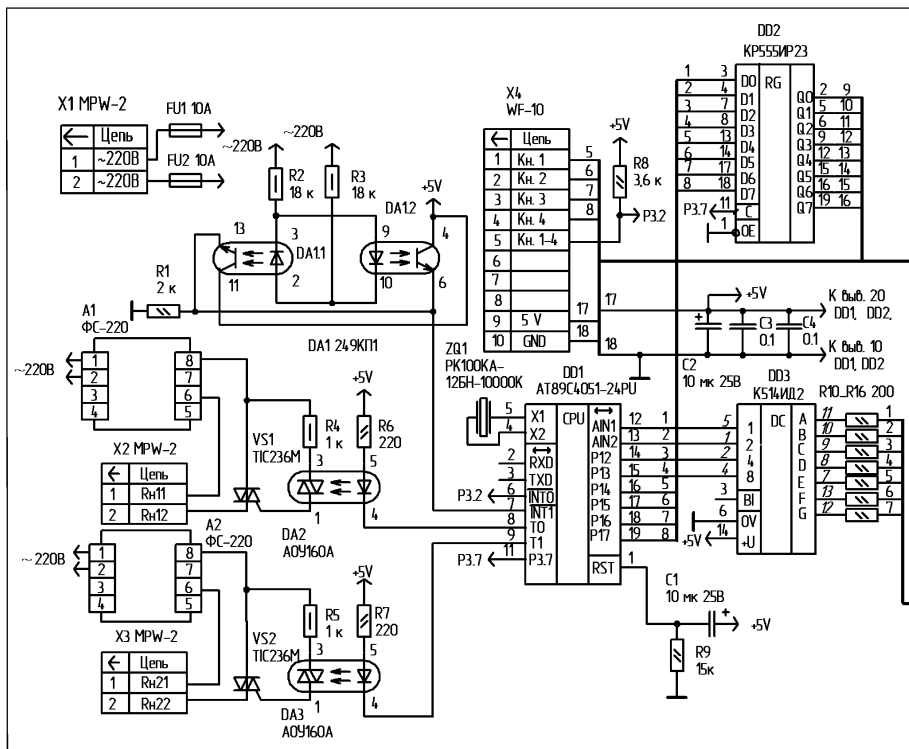
Рис.1.

- работа в режиме минуты-секунды (режим "часы 1");

- два будильника №1 и №2, в момент срабатывания которых, включаются нагрузки подключенные соответственно к соединителям Х4 и Х6 схемы (телевизор, радиоприемник, электронагреватель и др.), и на 10 с световая и звуковая сигнализация, с частотой повторения 1 Гц,

- подача короткого (длительностью 1 с) звукового бипсигнала в начале каждого часа и принудительное отключение кнопкой световой и звуковой сигнализации в момент срабатывания будильника.

В регуляторе шесть основных режимов работы: "часы 1", "часы 2", "регулятор 1", "регулятор 2", "будильник 1", "будильник 2".



Два независимых регулятора мощности собраны соответственно на симисторах VS1 и VS2. Регулирование мощности осуществляется фазоимпульсным управлением данных симисторов. Диапазон регулирования выходной мощности каждого канала задается в относительных единицах, от 0 до 99. Конечно, регуляторы с фазоимпульсным управлением создадут помехи, но позволяют регулировать мощность (яркость излучения) таких нагрузок, как например лампа накаливания.

В интерфейс регулятора (рис. 2) входит клавиатура (кнопки S1...S4 платы клавиатуры (рис. 3)), световая полоса HL1, HL2 и блок индикации на шести цифровых семи-сегментных индикаторах HG1...HG6. кнопки следующее назначение:

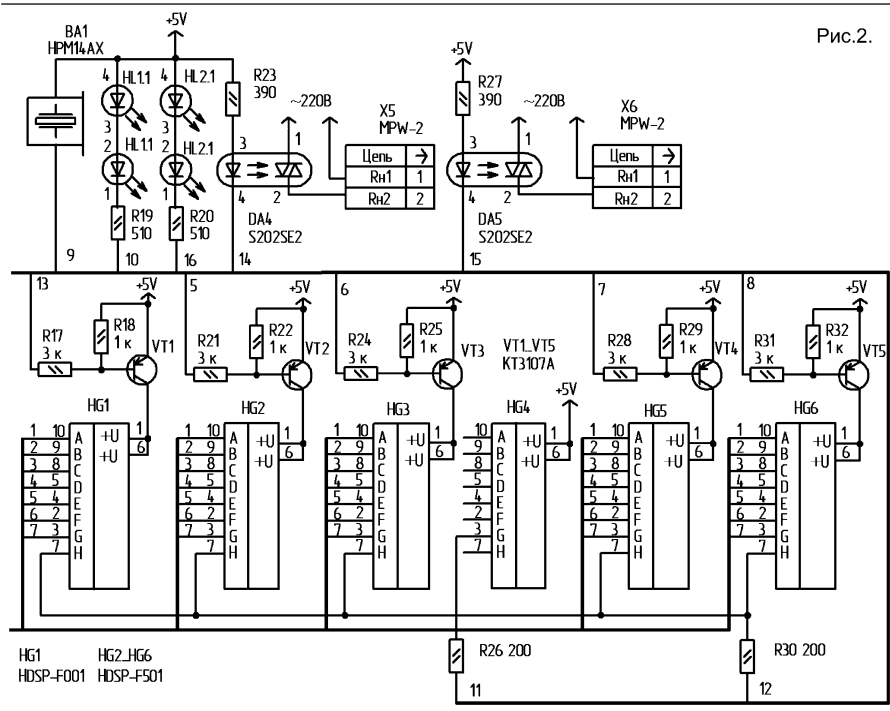
S1 (P) - выбор режима работы устройства в замкнутом цикле ("часы 1", "часы 2", "регулятор 1", "регулятор 2", "будильник1", "будильник2") после подачи питания устройство сразу переходит в режим "часы 1", каждое нажатие данной кнопки переводит устройство в следующий

режим;

S2 (▲) - увеличение на единицу значение каждого разряда при установке времени часов в режиме "часы 1", "часы 2", а также при установке времени включения будильников в режимах "будильник1" и "будильник2", и увеличение значения подключаемой мощности регуляторов в режимах "регулятор 1", "регулятор 2", нажатие на данную кнопку увеличивает на единицу выбранный разряд во всех режимах; принудительное выключение звукового и светового сигнала при включении будильников (выполняется только в режимах "часы 1", "часы 2", "будильник1", "будильник2");

S3 (▼) - уменьшение значения выходной мощности регуляторов в режимах "регулятор 1", "регулятор 2" каждое нажатие на данную кнопку уменьшает на единицу выбранный разряд в вышеуказанных режимах;

S4 (B) - выбор разряда, при установке текущих значений во всех вышеуказанных режимах, в выбранном разряде, включается



точка h. При первом нажатии на кнопку точка h включается у первого разряда (индикатора HG6), при втором у второго разряда (индикатор HG5) и т. д.

В любом режиме работы устройства, каждая кнопка выполняет только одну предназначенную ей функцию (кроме выключения звукового и светового сигнала при включении будильников). Разряды индикации интерфейса имеют следующее назначение (справа налево по рис. 2):

1 разряд (индикатор HG6) отображает "единицы минут" в режимах "часы 2" и "будильник 1", "будильник 2", "единицы секунд" в режиме "часы 1", младший разряд задаваемого значения подключаемой мощности регуляторов в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2";

2 разряд (индикатор HG5) отображает "десятки минут" в режимах "часы 2" и "будильник 1", "будильник 2", "десятки секунд" в режиме "часы 1", старший разряд задаваемого значения подключаемой мощности регуляторов в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2";

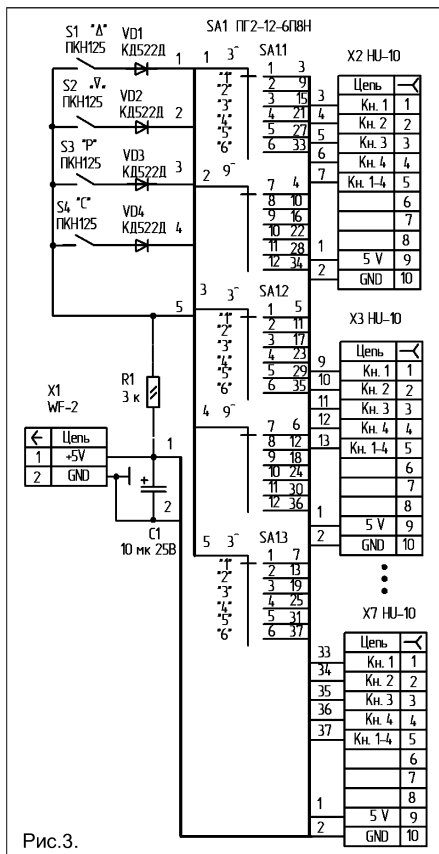
3 разряд (индикатор HG4) отображает сегмент g с периодом включения 1 сек. в режимах "часы 1" и "часы 2", в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" сегмент g гасится, в режиме "будильник 1", "будильник 2", сегмент g постоянно включен;

4 разряд (индикатор HG3) отображает "единицы часов" в режимах "часы 2" и "будильник 1" и "будильник 2", "единицы минут" в режимах "часы 1", в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" разряд гасится;

5 разряд (индикатор HG2) отображает "десятки часов" в режимах "часы 2" и "будильник 1" "будильник 2", "десятки минут" в режимах "часы 1" в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" разряд гасится;

6 разряд (индикатор HG1) отображает текущий режим работы устройства, если устройство работает в режиме "часы 1" на данном индикаторе индицируется "0", если "часы 2" – "1", "регулятор 1" – "2", "регулятор 2" – "3", "будильник 1" – "4", "будильник 2" – "5".

После подачи питания устройство переходит в режим "часы-1" (на индикаторе HG1



индицируется "0"). В данном режиме текущее время не устанавливается.

Для установки текущего времени, часов и минут, необходимо войти в режим "часы-2" (режим часы-минуты), для этого необходимо нажать на кнопку S1, (на индикаторе HG1 индицируется "1"). При первом нажатии на кнопку S4, для установки нужного значения времени выбирается разряд единицы минут (точка h включена у индикатора HG6). Значение разряда устанавливается кнопкой S2. При следующем нажатии на S4 выбирается разряд десятки минут (индикатор HG5) и т. д. После установки значения разряда десятки часов (индикатор HG2) при нажатии на S4 разрешается счет времени. Для установки значения подключаемой мощности регулятора 1, необходимо кнопкой S1 выбрать режим работы "регулятор 1" (на

индикаторе HG1 должно индицироваться "2"). Затем кнопкой S4 выбираем разряд и кнопки S2 (больше) и S3 (меньше) выставляем требуемое значение подключаемой мощности.

Таким образом, устанавливая показания каждого разряда индикации, можно оперативно выставить требуемое время в режиме "часы 2", время включения будильников, и значение подключаемой мощности регуляторов. При установке времени в режиме "часы 2" запрещается отсчет текущего времени. Во всех остальных режимах отсчет текущего времени не запрещается. После установки времени будильников (закончен перебор разрядов кнопкой S4 (В) в режимах "будильник 1" и "будильник 2"), загораются соответственно световые полосы HL1 и HL2. Горящая световая полоса сигнализирует о том, что установленное время будильника записано в память микроконтроллера. Время будильников можно перепрограммировать. При совпадении текущего времени с установленным временем в режиме "будильника 1", на 10 сек. включается прерывистая звуковая BA1 и световая HL1 сигнализация с интервалами включения и выключения 0.5 сек. После выключения сигнализации световая полоса HL1 гаснет. При совпадении текущего времени с установленным временем в режиме "будильника 2", на 10 сек. включается прерывистая звуковая BA1 и световая HL2 сигнализация с интервалами включения и выключения 0.5 сек. После выключения сигнализации световая полоса HL2 гаснет.

Рассмотрим основные, функциональные узлы принципиальной схемы.

Основой устройства служит микроконтроллер D1, рабочая частота которого задается генератором с внешним резонатором ZQ1 на 10 МГц. На микросхеме DA1 собран датчик сетевого напряжения. Он отслеживает моменты перехода сетевого напряжения через нуль. Выходное напряжение датчика с резистора R1 поступает на вывод 7 микроконтроллера. Канал регулирования мощности № 1 собран на симисторе VS1 и оптроне DA2. Канал управляется с вывода 8 микроконтроллера DD1. Нагрузка подключается к соединителю X3. Канал регулирования мощности № 2 собран на симисторе VS2 и оптроне DA3. Канал управляется с вывода 9 микроконтроллера. Нагрузка подключается к соединителю X3. Для уменьшения уровня помех, создаваемых регуляторами, они включены в сеть через сетевые фильтры A1 и A2.

Динамическая индикация собрана на микросхемах DD2, DD3; транзисторах VT1...VT5; цифровых семисегментных индикаторах HG1...HG6. Регистр D2 служит для увеличения количества линий вывода микроконтроллера и управляет внутренними, исполнительными устройствами: звуковой сигнализацией (пьезоэлектрический излучатель BA1), световой сигнализацией (световая полоса HL1 и HL2), включает твердотельные реле DA4, DA5, а так же разрядом на индикаторе HG6. Резисторы R10...R16 ограничивают ток через светодиоды индикаторов. Сигнал с выхода 6 регистра DD2 через резистор R26 периодически (с периодом 1 сек.) включает и выключает сегмент g индикатора HG4 в режимах **“часы 1”** и **“часы 2”**. Сигнал с выхода 9 регистра DD2 через резистор R52 включает точку h в одном из выбранных индикаторов HG2, HG3, HG5, HG6. Цифровая часть принципиальной схемы устройства гальванически развязана от сети.

Программное обеспечение микроконтроллера обеспечивает реализацию фазоимпульсного управления симисторного регулятора мощности и электронных часов. Основная задача **“часовой части”** программы - формирование точных временных интервалов длительностью 1 с, решена с помощью прерываний от таймера TF0. В цикле в подпрограмме обработки прерывания таймера TF0 через каждые 80 мкс микроконтроллер опрашивает состояние выхода 7. Счетчики на регистрах R4, R6 подсчитывают количество прерываний. Когда количество прерываний станет равным определенному значению, то текущее время увеличивается на секунду. Корректировка текущего времени происходит каждый час. В данном устройстве за сутки часы отстают примерно на 6 сек., в быту это вполне приемлемо. Прерывания от таймера TF0 обеспечивают и динамическую индикацию.

Назовем условно байты, которые микроконтроллер периодически записывает с периодом 3 мс, в порт P1 и в регистр DD2 соответственно байтами индикации и состояния. Младшая тетрада байта индикации поступает на вход дешифратора D7 и определяет значение разряда. Биты старшей тетрады через транзисторы VT2...VT5 управляют индикаторами HG2...HG3, HG5, H в динамической индикации. Транзистор VT1, и соответственно индикатор HG1 управляется с выхода 12 регистра DD2. В режимах **“регулятор 1”** и **“регулятор 2”** индикаторы HG2 и HG3 гасятся. Для гашения индикатора

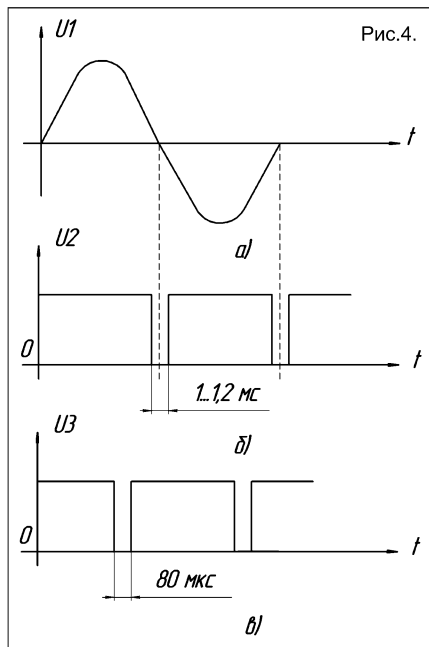
необходимо, чтобы в младшей тетраде байта индикации присутствовал код F.

Лог. 0 на выводе 16 микроконтроллера открывает транзистор VT2 и включает индикатор HG2 и т. д. Младшая тетрада представляет собой двоично-кодированное десятичное число и через дешифратор DD3 управляет сегментами индикаторов HG1...HG3, HG5, HG6. С включением индикаторов HG2...HG3, HG5, HG6 микроконтроллер опрашивает состояние своего входа INTO (вывод 6 микроконтроллера DD1). При любой нажатой кнопке S1...S4 на входе INTO, с включением этих индикаторов, присутствует низкий уровень. Таким образом, каждая кнопка клавиатуры **“привязана”** к **“своему”** биту в старшей тетраде байта индикации.

Алгоритм работы программы фазоимпульсного регулятора рассмотрим на примере канала № 1. Осциллограммы, поясняющие работу регулятора, приведены на рис 4.

В каждом полупериоде сетевого напряжения (рис. 4а) микроконтроллер запускающим импульсом с вывода 8 длительностью 80 мкс (рис. 4в) включает симистор VS1 через оптрон DA1. Значение мощности в нагрузке подключенной к соединителю X2 зависит от того, как долго симистор будет включен в течение каждого полупериода сетевого напряжения. Для того чтобы значение подключаемой мощности в нагрузке увеличивалось с увеличением значения задаваемой мощности на индикаторе устройства, а так же для получения дискретности регулирования 1 %, необходимо, чтобы импульс включения симистора, смещался с шагом 100 мкс, с момента прохождения сетевого напряжения через нуль, справа налево по рис 4б, при увеличении на единицу значения задаваемой мощности на индикаторе устройства.

Запускающий импульс подается с некоторой задержкой с момента прохождения сетевого напряжения через **“нуль”**. Моменту перехода соответствует лог. 0 на выводе 7 микроконтроллера (рис. 3б). Время задержки определяется числом на индикаторе устройства в режиме **“регулятор 1”**, которое может принимать значение от 0 до 99. Подпрограмма преобразует данное двухразрядное двоично-десятичное число в однокбайтовое двоичное. Это число загружается в счетчик (регистр R7), который реализует временную задержку. Как уже упоминалось выше, микроконтроллер опрашивает каждые 80 мкс выход датчика сети. В момент прохождения сетевого напряжения через нуль и происхо-



дит запуск счетчика. При изменении кнопкой индицируемого на индикаторе числа, в режиме **“регулятор 1”** изменяется время задержки включения управляющего импульса на включения симистора VS1. То есть меняется момент включения симистора в каждом полупериоде сетевого напряжения и эффективное напряжение на нагрузке, подключенной к соединителю X2. Аналогичным образом работает канала регулирования мощности № 2, регулирующий мощность в нагрузке, подключенной к соединителю X3 устройства.

Угол регулирования симистора в зависимости от тока нагрузки будет неодинаковым. Реально в устройстве, диапазон регулирования лампочки накаливания мощностью 100Вт по индикатору составляет от 18 до 97. То есть можно задать 79 уровней яркости светового излучения. Это необходимо в тех случаях, когда лампа накаливания используются в качестве нагревательного элемента. Для более быстрого изменения яркости (в быту, как показывает практика не нужно такого большого числа уровней яркости) можно изменять только старший разряд относительного диапазона регулирования задаваемой мощности.

Коротко о программе. В памяти данных микроконтроллера с адреса 2BH по 48H организован буфер отображения для динамической индикации. Младшая тетрада каждого байта, в буфере отображения, представляет собой двоично-кодированное десятичное число, которое определяет значение разряда, а старшая тетрада определяет номер разряда в динамической индикации. Таким образом, в каждом байте буфера определено значение числа и его место при выводе на индикацию. По своему функциональному назначению в зависимости от режима работы устройства, адресное пространство буфера разбито на шесть функциональных групп.

2BH...2FH – адреса, где хранится текущее время в минутах и в секундах. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **“часы 1”**.

30H...34H – адреса, где хранится текущее время в часах и в минутах. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **“часы 2”**.

35H...39H – адреса, где хранится заданное значение регулируемой мощности, канала регулирования мощности № 1. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **“регулятор 1”**.

3AH...3EH – адреса, где хранится заданное значение регулируемой мощности, канала регулирования мощности № 2. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **“регулятор 2”**.

3FH...43H – адреса, где хранится время включения будильника № 1. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **“будильник 1”**.

44H...48H – адреса, где хранится время включения будильника № 2. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме **“будильник 2”**.

Каждый байт из функциональной группы в цикле, в подпрограмме обработки прерывания таймера TF0 выводится в порт P1 микроконтроллера DD1. Старшая тетрада байта индикации представляет собой код “бегающий ноль”. Таким образом, записывая поочередно, в цикле, в порт P1 байты из функциональной группы буфера, мы получаем режим динамической индикации. После записи байта индикации в порт P1, начинается опрос клавиатуры. Нажатием кнопки S1 сдвигается влево единица в регистре R2, и тем самым задается один из вышеуказанных пяти режимов работ. В регистр R0 записывается первый адрес функциональных групп. Через каждые 3 мс в подпрограмме обработки прерывания регистр R0 инкрементируется.

В основной программе происходит счет текущего времени, коррекция текущего времени, установка времени включения будильников, сравнение текущего времени с временем будильника, включение световых и звуковых сигналов, перевод двухразрядного двоично-десятичного числа (значение уровня задаваемой мощности на индикаторе устройства) в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" в однобайтовое двоичное, для реализации алгоритма фазоимпульсного управления.

Разработанная программа на ассемблере занимает порядка 3,7 КБайт памяти программ микроконтроллера. Плату регулятора (так же как и плата клавиатуры) смонтирована на отдельной макетной плате с размерами 120×80 мм. При монтаже плата регулятора лучше разделить цифровую часть схемы от сетевой.

На плате регулятора использованы резисторы C2-33H-0.125, подойдут любые другие с такой же мощностью рассеивания и погрешностью 5 %. Конденсаторы C1, C2 K50-35. Конденсатор C3, C4 - K10-17. У микроконтроллера DD1 и регистра DD2 между цепью +5V и общим проводником полезно установить блокировочные конденсаторы K10-17-H90-0.1мкФ.

В дисплее целесообразно выделить разряд, индицирующий текущий режим работы устройства (индикатор HG1) на фоне остальных разрядов. Поэтому для данного разряда выбран семисегментный индикатор красного цвета HDSP-F001, (подойдет HDSP-F151) индикаторы HG2...HG6 зеленого цвета HDSP-F501. Подойдут любые, другие индикаторы с общим анодом и приемлемой яркостью свечения. В индикаторе HG4 для формирования знака "-" используется только сегмент g. Подойдет специализированный, единообразный по сравнению с другими индикаторами, например HDSP-F507или HDSP-F157. Ток через сегмент индикатора определяется нагрузочной способностью дешифратора D7. Для KP514ИД2 максимально допустимый ток каждого выхода 22мА. Световые полосы HL1, HL2 KB-2300EW красного цвета. Можно подобрать другие, более наглядные, или с другими габаритными размерами, элементы индикации, с учетом оговоренных выше требований.

Ток через каждый канал регулирования мощности ограничен предельно допустимым током 5А через сетевой фильтр ФС-220. Более подробную информацию о данном

фильтре можно найти в [1]. При небольших нагрузках, а так же если требования по уровню помех не очень высокие, то сетевые фильтры можно исключить из схемы. Нагрузки подключаются к устройству через соединители (вилки) X2, X3,...X5, X6 типа MPW-2 (ответная часть - розетки MNU-2). Данные соединители, можно заменить на клеммники ТВ-10-02. Если номинальная мощность нагрузки в канале регулирования превышает 100 Вт, то симистор лучше установить на соответствующий тепловод. Симистор TIC236M, допустимый ток которого 12 А, позволяет управлять нагрузкой до 1,5кВт. Вместо данного симистора можно применить отечественный КУ208Г. Однако он обладает значительно худшей чувствительностью. Для надежного срабатывания через управляющий электрод симистора КУ208Г должен протекать ток не менее 250 мА. Потому сопротивления R4 и R5 необходимо уменьшить до значения 100 Ом. Для нагрузок мощностью до 2 кВт можно использовать симисторы с допустимым током до 16 А, например TIC246N. Целесообразно измерить реальные значения тока управления и удержания применяемых симисторов, чтобы оценить пригодность симистора к конкретной, особенно малоомной нагрузке.

Примененные в устройстве твердотельные реле SHARP S202SE2 DA4, DA5 могут коммутировать ток до 8 А. Их включение, происходит вблизи момента перехода сетевого напряжения через нуль. Данные реле, можно заменить на S202S02, а если коммутируемый ток в нагрузке не превышает 2 А на S202TO1. На плате регуляторов потребление тока по каналу напряжения+5 В, не более 80 мА. На плате клавиатуры конденсатор C1 типа K50-35. Галетный переключатель SA1 типа ПГ2-12-6П8Н на шесть положений и восемь направлений.

В устройстве нет никаких настроек и регулировок, если монтаж выполнен правильно, то оно начинает работать сразу после подачи на него напряжения питания. При проверке каналов регулирования мощности, первое включение лучше сделать при небольшой нагрузке в каждом канале регулирования мощности, например, с лампой накаливания мощностью 20...30 Вт. Целесообразно сначала проверить канал регулирования мощности № 1, а затем № 2. Для этого необходимо войти в режим "**регулятор 1**" и изменяя с клавиатуры уровень подключаемой мощности на индикаторе проконтролировать изменение яркости излучения лампы. Если

лампа вообще не включилась, то нужно проконтролировать сигнал с датчика сети (вывод 7 микроконтроллера DD1) – импульсы уровня лог. 0 длительностью 1...1,2 мс и периодом 10 мс (рис. 46).

Шишкин С.

Литература:

1. <http://www.contravt.nnov.ru>

Коды “прошивки” микроконтроллера в формате Intel HEX доступны на сайте журнала «Радиоконструктор»

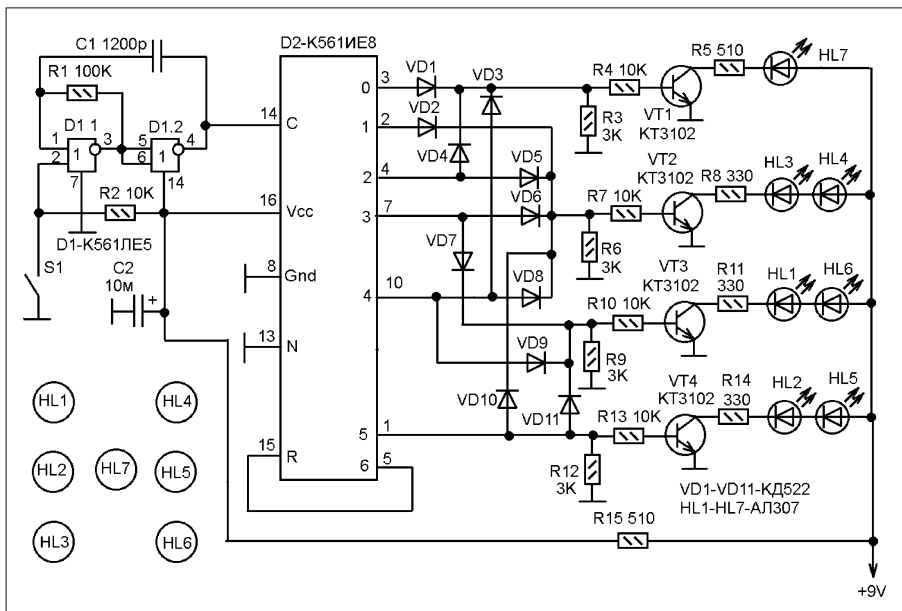
ЭЛЕКТРОННЫЙ ИГРОВОЙ КУБИК

Во многих играх, например, для определения числа ходов или приоритета участников игры, используется игровой кубик, на сторонах которого точками обозначены числа от 1 до 6. Вы бросаете этот кубик, и он падает случайным образом одной из сторон вверх. Здесь приводится схема электронного устройства аналогичного действия. Правда, бросать его не надо, - нужно нажимать кнопку. На табло устройства имеются семь светодиодов, расположенных так, как точки на игровом кубике. Результат обозначается зажиганием соответствующих светодиодов.

Схема представляет собой генератор случайных чисел от 0 до 5, которые посредством диодного дешифратора

отображаются на табло, имеющим вид стороны игровального кубика.

Генератор случайных чисел состоит из мультивибратора импульсов частотой в несколько кГц, запускаемого кнопкой, и счетчика. Нажимая кнопку S1 запускаем мультивибратор на D1.1 и D1.2, импульсы с выхода которого поступают на счетный вход счетчика D2. Поскольку частота импульсов достаточно высока, а состояний счетчика всего 6 (ограничено соединением вывода 5 с выводом 15), счетчик достаточно быстро меняет состояния и за один нажим многократно проходит все числа по кольцу. При отпус-



кании кнопки он останавливается на установившемся состоянии. А результат отображается на табло из семи светодиодов. Результат получается случайным, потому что частота мультивибратора многократно выше максимально возможной быстроты движения пальцев человека, плюс еще и дребезг контактов кнопки добавляет непредсказуемости результата.

Физическое расположение индикаторных светодиодов показано на рисунке слева на принципиальной схеме.

А теперь подробнее о работе схемы. Когда кнопка S1 не нажата через резистор R2 на вывод 2 элемента D1.1 поступает от источника питания напряжение высокого логического уровня. При этом мультивибратор D1.1-D1.2 заблокирован и на его выходе (выход D1.2) высокий лог.уровень. Если кнопку нажать напряжение на выв. 2 элемента D1.1 падает до нуля, и мультивибратор запускается. Частота импульсов, им генерируемых зависит от цепи C1-R1. Импульсы поступают на счетчик D2. Это десятичный счетчик K561IE8. Поскольку нужно всего шесть последовательных состояний счетчика его счет ограничен соединением вывода 5 с обнуляющим входом (выв. 15). При достижении состояния «6» счетчик обнуляется и счет начинается снова, с нуля.

Если за точку отсчета взять нулевое состояние счетчика, то в этом исходном состоянии единица с его вывода 3 через диод VD1 поступает на базу VT1 и открывает его. Загорается светодиод HL7, индицирующий состояние «1» игрового кубика.

В состоянии «1» единица с вывода 2 через диод VD2 поступает на базу VT2 и открывает его. Загораются светодиоды HL3 и HL4, индицируя состояние «2» игрового кубика.

В состоянии «2» единица с вывода 4 через диоды VD4 и VD5 поступает на базы VT1 и VT2 и открывает их. Загораются светодиоды HL7, HL3 и HL4, индицируя состояние «3» игрового кубика.

В состоянии «3» единица с вывода 7 через диоды VD6 и VD7 поступает на базы VT2 и VT3 и открывает их. Загораются светодиоды HL1, HL6, HL3 и HL4, индицируя состояние «4» игрового кубика.

В состоянии «4» единица с вывода 10 через диоды VD9, VD8 и VD3 поступает на базы VT1, VT2 и VT3 и открывает их. Загораются светодиоды HL1, HL6, HL3, HL4 и HL7, индицируя состояние «5» игрового кубика.

В состоянии «5» единица с вывода 1 через диоды VD10 и VD11 поступает на базы VT2, VT3 и непосредственно с вывода 1 на базу VT4, и открывает их. Загораются светодиоды HL6, HL2, HL5 HL3, HL4 и HL7, индицируя состояние «6» игрового кубика.

Питаться схема может от любого источника постоянного тока стабильного напряжения от 5 до 15V. При этом, соответственно, изменяется яркость светодиодов.

Светодиоды на схеме указаны «АЛ307» условно, в реальной конструкции китайские аналоги. Можно использовать любые индикаторные светодиоды, обычные или повышенной яркости. Любого цвета.

Микросхемы K561IE5 и K561IE8 можно заменить, соответственно, на K176LE5, K176IE8, K564LE5, K564IE8, либо зарубежными аналогами CD4001 и C4017 соответственно. Цоколевка совпадает.

Транзисторы KT3102 можно заменить практически любыми маломощными кремниевыми и даже германиевыми транзисторами структуры п-р-п.

Диоды КД522 можно заменить любыми «цифровыми» (импульсными) маломощными кремниевыми диодами, например, КД503, КД521, 1N4148 и другими аналогами.

Кнопка S1 - тумблерная кнопка без фиксации нажатого состояния. Годится любая кнопка, замыкающая, без фиксации.

Конденсатор C2 - импортный аналог K50-35, на напряжение не ниже напряжения источника питания.

Величины R1 и C1 могут очень существенно отличаться от указанных на схеме (в несколько раз), на работу схемы это практически не влияет.

Калмыков Ф.Р.

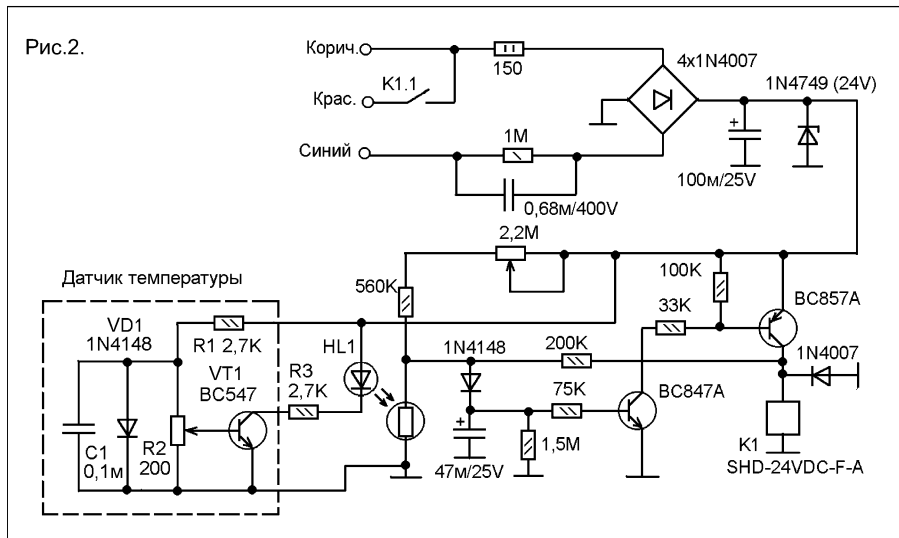
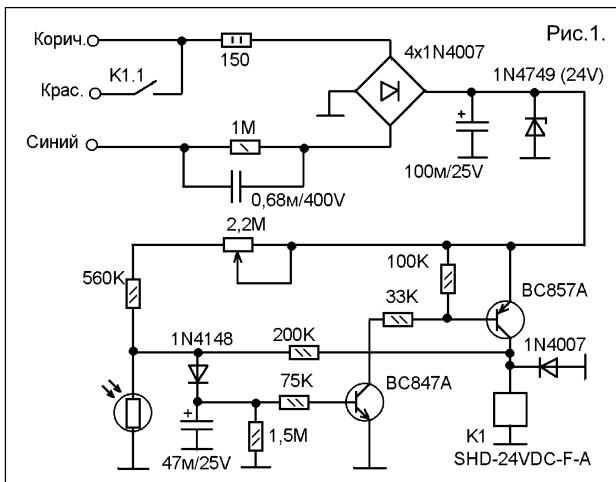
ФОТОРЕЛЕ ФР-601 - ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ДЛЯ ИНКУБАТОРА

Фотореле ФР-601 часто можно встретить в продаже в специализированных электротехнических магазинах. Оно применяется для управления освещением, - включением света вечером и выключением его утром. Стоит данный прибор совсем недорого, а его схема приведена на рисунке 1. Как видно из схемы, включением и выключением света управляет электромагнитное реле. А схема сама транзисторная, датчик света - фоторезистор. Переменным резистором

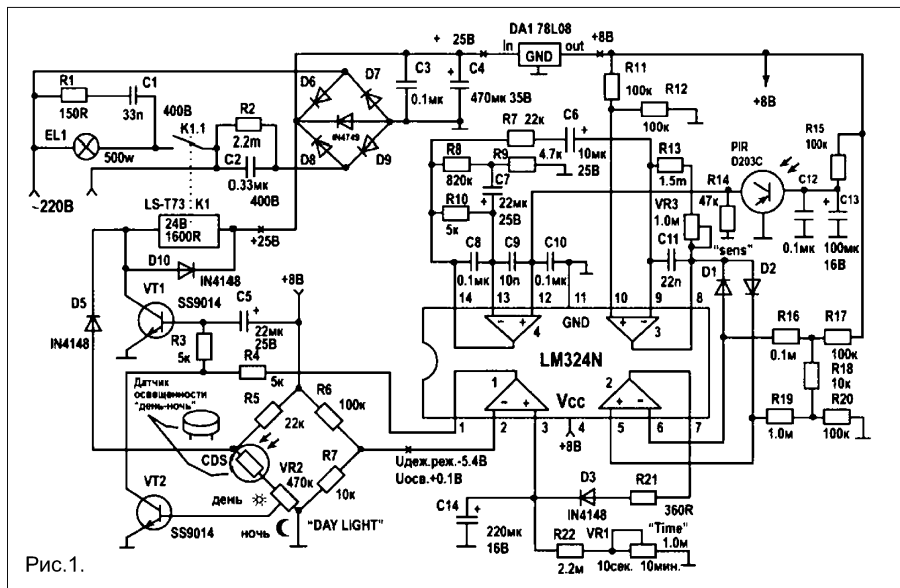
можно регулировать порог включения освещения.

В принципе, переделать данное фотореле в терморегулятор можно заменой фоторезистора на термистор. Но мои опыты с данным прибором показали, что

это получается недостаточно хорошо, особенно затруднено обеспечение необходимых диапазонов регулировки. Поэтому был применен другой способ. Датчик температуры сделан отдельным, выносным (рис.2), выполненным на



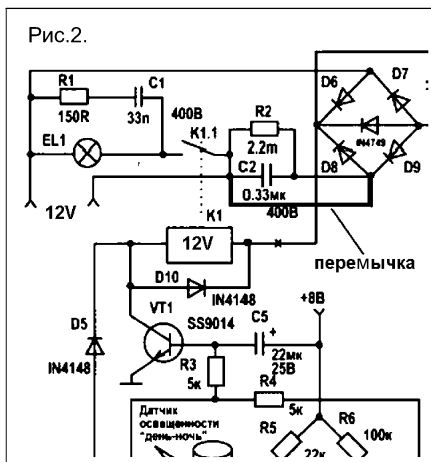
ПИТАНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ СВЕТА С ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ ОТ ИСТОЧНИКА ТОКА НАПРЯЖЕНИЕМ 12V



Сейчас, практически в любом магазине, где продаются электролампочки, торшеры и люстры, можно купить автоматический выключатель света с датчиком движения. Устройство подключается вместо выключателя, и если в помещении движется человек, включает осветительный прибор.

При всех достоинствах, у данного устройства есть и недостаток - питание только от электросети переменного тока напряжением 220V. Но, выключатель с датчиком движения может пригодиться и там, где нет электросети, а питание всех потребителей осуществляется от источника постоянного тока напряжением 12-14V, например, в автомобиле, трейлере, на катере.

На самом деле, запитать стандартный выключатель света с датчиком движения от источника постоянного тока напряжением 12V совсем несложно. На рисунке 1 показана типовая схема выключателя



света с датчиком движения. Конечно, у разных моделей и изготовителей схемы могут отличаться, но, в общем, суть одна

и та же, - питание от сети через простейший бестрансформаторный источник на основе конденсатора и стабилитрона, а на выходе электромагнитное реле.

Таким образом, чтобы запитать данную схему от источника 12V нужно:

1. Подключить низковольтный источник к входу выпрямительного моста (достаточно замкнуть перемычкой балластный конденсатор, в данном случае, C2)

2. Заменить реле K1 на реле с обмоткой на напряжение 12V.

На рисунке 2 показаны изменения в схеме. Практически, изменения минимальны, вход для подачи питания и выход для подключения лампы те же. Только напряжение 12V, причем, благодаря наличию диодного моста, полярность подключения роли не играет. Ну и лампа должна быть на 12V.

Если источник питания 24V (солнечная батарея или борт-сеть грузовика), - реле оставить прежнее.

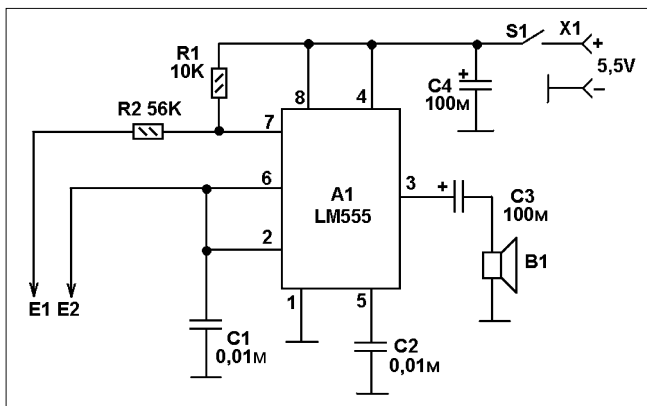
Кругов В.В.

СИГНАЛИЗАТОР ЗАТОПЛЕНИЯ

Внезапно потекший радиатор отопления или водопроводная труба могут принести много неприятностей, если об это не узнать вовремя. Здесь приводится описание несложного устройства, которое издает достаточно громкий звук, если под плинтусом образуется влажность.

Сама схема, - ничего особенного, простой мультивибратор на основе «легендарной» микросхемы «555» (интегральный таймер). Если между проводами E1 и E2 возникает проводимость, мультивибратор запускается и из динамика B1 раздается достаточно громкий звук.

Более интересен датчик. Он представляет собой тряпку (кусок старой простыни), по длине которого проложены два оголенных медных луженых провода. Они завернуты в эту тряпку так, что между ними нет непосредственного контакта, и есть только один-два стоя ткани. Получившаяся «колбаса» уложена под пластмассовый плинтус, под радиатором отопления. При протекании тряпка намокает и



начинает пропускать ток. Между проводами, завернутыми в неё (это E1 и E2) возникает проводимость, и мультивибратор запускается.

B1 - практически любой динамик сопротивлением катушки не ниже 4 Ом.

Источник питания - зарядное устройство для сотового телефона.

Недостаток в том, что после устранения протекания нужно снять плинтус, развернуть датчик, и составляющую его тряпку просушить. Затем все собрать снова.

Григорьян В.М.

ДВЕ СИРЕНЫ НА CD4093

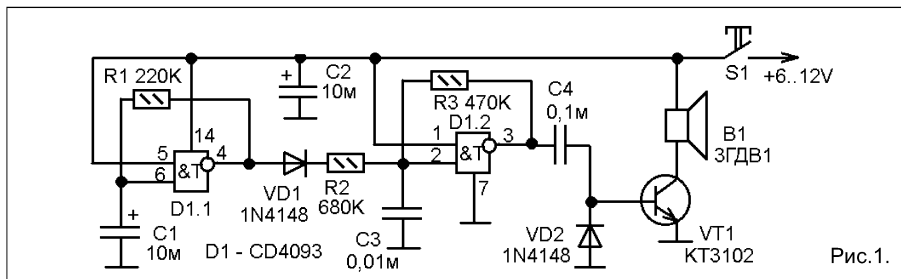


Рис.1.

Микросхема CD4093 состоит из четырех логических элементов «2И-НЕ» с эффектом триггера Шмитта. Кроме всего прочего, на этой микросхеме можно делать различные генераторы импульсов.

На рисунке 1 показана схема двухтональной сирены, которую можно использовать в самых различных устройствах, от игрушек, до несложных охранных систем или средств звуковой сигнализации.

Схема состоит из двух мультивибраторов - звукового и инфразвукового. Звуковой мультивибратор выполнен на элементе D1.2. Частота импульсов, которые он генерирует, зависит от цепи C3-R3. Импульсы с его выхода через конденсатор C4 поступают на усилитель на транзисторе VT1 и диоде VD2, на выходе которого включена высокочастотная динамическая головка B1.

На элементе D1.1 сделан инфразвуковой мультивибратор, частота генерируемых им импульсов зависит от цепи R1-C1.

Изменить скорость этого процесса можно не только изменением емкости C3 или сопротивления R3, но и добавлением к C3 дополнительного зарядного тока через резистор R2 и диод VD1. Именно это свойство мультивибратора по такой схеме и используется для изменения тона звучания сирены. Инфразвуковые импульсы с выхода D1.1 поступают на цепь VD1-R2 и меняют частоту звуковых импульсов на выходе D1.2. Таким образом, получается двухтональный звуковой эффект, сходный по звучанию с полицейской сиреной или сиреной скорой помощи.

Среднюю тональность звука можно изменить подбором номиналов R3 и C3, а частоту изменения тональности подбором номиналов R1 и C1.

Включается сирена кнопкой или выключателем S1.

На рисунке 2 показана вторая схема сирены. Эта сирена издает завывающий

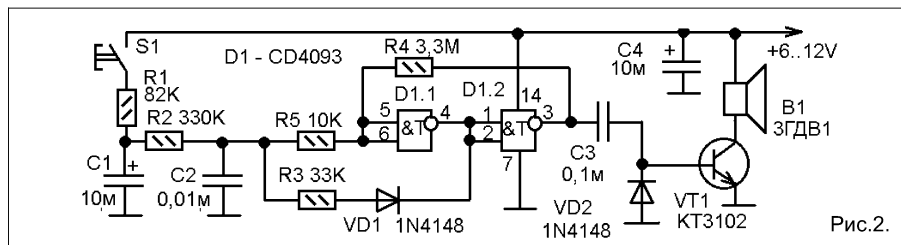


Рис.2.

Частота генерации, в частности, мультивибратора на D1.2, как сказано выше, зависит от цепи R3-C3, но практически она зависит от того как быстро конденсатор C3 заряжается и разряжается через резистор

звук. Управляется кнопкой S1. При её нажатии начинается работа мультивибратора на элементах D1.1 и D1.2 с плавным изменением частоты. Импульсы с выхода D1.2 через разделительный конденсатор

СЗ поступают на усилитель на транзисторе VT1 и диоде VD2, на выходе которого включена высокочастотная динамическая головка В1.

Выключателя питания не требуется, при не нажатой кнопке S1 по завершению цикла генерация прекращается, и схема практически ничего не потребляет (не считая статического микотока потребления КМОП ИМС D1).

Детали. Микросхему CD4093 можно заменить любым аналогом «...4093» или

отечественной микросхемой К561ТЛ1. Динамик ЗГДВ-1 можно заменить любым высокочастотным или широкополосным динамическим громкоговорителем мощностью не ниже 0,25 W.

С целью повышения громкости сирен можно транзистор КТ3102 заменить составным транзистором по схеме Дарлингтона, например, на транзисторах КТ3102 и КТ815.

Липовской О.Н.

ИНФРАКРАСНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР ПРИБЛИЖЕНИЯ

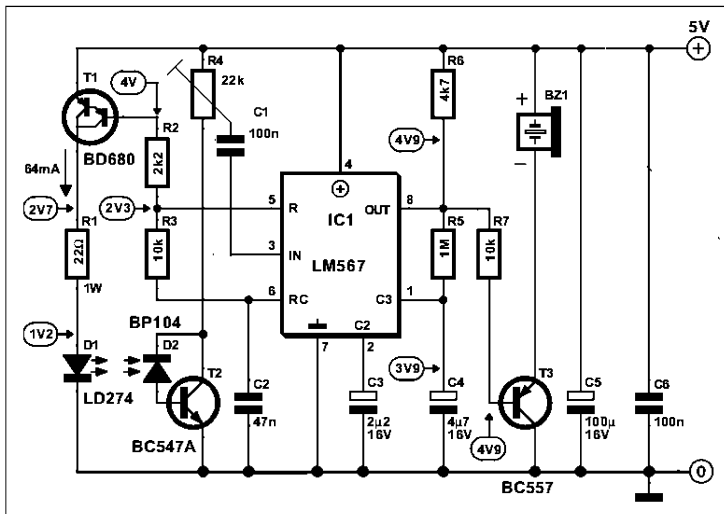
В некоторых случаях требуется сигнализатор приближения к какому-то препятствию на недопустимое расстояние. Например, такое устройство можно установить в компактном гараже чтобы по его сигналу ставить в гараж машину, либо предупреждать человека о приближении к опасной зоне, где работает опасное оборудование или есть риск обрушения, падения и т.п.

Сигнализатор работает по принципу отражения ИК-луча. Если мощность отраженного ИК-луча достаточная раздается звуковой сигнал, что значит что приближение критическое. Если же мощности отраженного ИК-луча не достаточно, звука не будет.

В основе схемы микросхема LM567, представляющая собой фазовый детектор

монотонального сигнала. В составе данной ИМС есть опорный генератор импульсов, и что важно, частота его настройки должна совпадать с частотой входного сигнала. В этом случае на выходе микросхемы будет логический ноль.

Самой собой напрашивается использовать опорный генератор импульсов как источник импульсов для модуляции ИК-излучения, на отражение которого должно реагировать данное устройство, ведь это



предельно упростит настройку устройства в целом. Так как избавит от необходимости сопряжения частот генерации передатчика и опорного генератора приемника сигнала, потому что источник и того и другого будет один и тот же опорный генератор фазового детектора микросхемы.

Частота генерации опорного генератора задается RC-целью R3-C2 и составляет около 20 kHz, что, по описанной выше причине, совсем не критично. Импульсы с выхода опорного генератора, с вывода 5 микросхемы подаются на транзисторный ключ Т1, в коллекторной цепи которого включен ИК-светодиод D1 (такой как в пульте дистанционного управления телевизора). Резистор R1 ограничивает ток через него.

ИК-светодиод D1 и фотодиод D2 разделены непрозрачной перегородкой, но направлены в одну сторону. Их взаимное положение должно быть таковым, чтобы на D2 мог попасть только отраженный от препятствия луч D1, но никак не прямой.

Если перед D1 и D2 появляется препятствие, луч от него отражается и попадает на D2. Фотодиод D2 вместе с транзистором Т2 образует усилитель фототока. При приеме сигнала D1 на коллекторе Т2 будет НЧ напряжения с частотой модуляции ИК-сигнала, то есть с частотой опорного генератора микросхемы. Амплитуда этого НЧ напряжения будет тем более, чем ближе D1 и D2 к препятствию.

В составе ИМС LM567 имеется компаратор, поэтому микросхема реагирует на сигнал на своем входе (вывод 3) более некоторого порогового значения. А резистором R4 можно регулировать чувствительность усилителя фототока. Практически, резистором R4 регулируется расстояние до препятствия, при котором срабатывает система.

И так, если уровень отраженного сигнала достаточный, напряжение на выводе 8 микросхемы падает до нуля. Это приводит к открыванию транзистора Т3 и подаче через него питания на «пищалку» BZ1, которая является пьезоэлектрическим звукоизлучателем со встроенным генератором.

Все детали можно заменить аналогами, например, составной транзистор BD680 можно заменить на КТ973, транзистор BC547A - на КТ3102Е, транзистор BC557 - на КТ3107. Инфракрасный светодиод LD274 можно заменить любым аналогом, например, АЛ147А. Фотодиод BP104 можно заменить любым аналогом, например, ФД320. Схему D2-Т2 можно заменить каким-либо фототранзистором.

Звукоизлучатель BZ1 - любой пьезоэлектрический звукоизлучатель со встроенным генератором, способный работать при напряжении питания 5V.

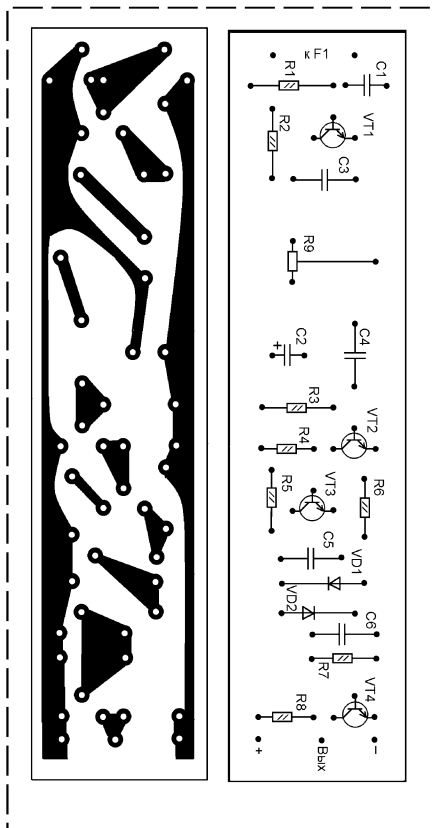
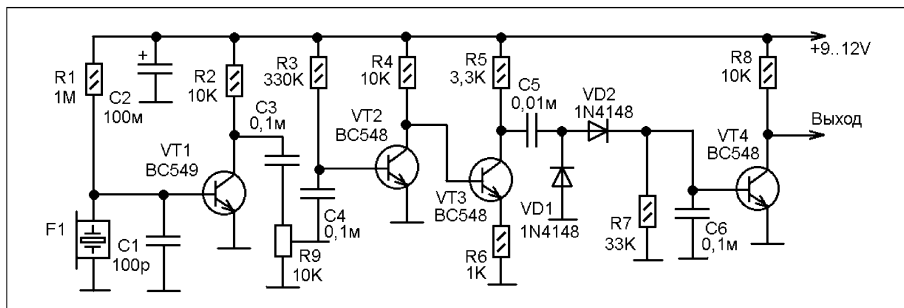
Ерошев Д.А.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК

Этот датчик реагирует на воздействие слесарного инструмента или даже обычного ключа, ножа на металлическую поверхность, например, металлическую дверь, сейф, замок и т.д. Главной частью датчика является пьезоэлектрический элемент, в качестве которого можно использовать бескорпусный пассивный пьезоэлектрический звукоизлучатель. Его с помощью эпоксидного клея приклеивают к поверхности, которую нужно охранять,

либо прикрепляют с помощью зажима. Важно чтобы пластина пьезоэлектрического звукоизлучателя контактировала с металлической поверхностью либо непосредственно, либо через твердую не амортизирующую среду, например, через слой твердого эпоксидного клея.

При воздействии на охраняемый металлический предмет другим металлическим предметом (ключом, инструментом, ножом) раздается скрежет, пусть даже



чателя F1. В нем возникает слабое переменное напряжение, которое поступает на усилительный каскад на транзисторе VT1. С коллектора VT1 усиленное напряжение 3Ч поступает на подстроечный резистор R9. Он необходим для регулировки чувствительности датчика, чтобы установить её на таком уровне, когда ложные срабатывания отсутствуют, а реакция на прикосновение металлическим предметом уверенная.

Далее, следуют еще два усилительных каскада на транзисторах VT2 и VT3, образующих УНЧ с гальванической связью между каскадами.

Усиленное напряжение 3Ч с коллектора VT3 через конденсатор C5 поступает на диодный детектор на диодах VD1 и VD2. На конденсаторе C6 выделяется постоянное напряжение, транзистор VT4 открывается и напряжение на выходе схемы падает. Выход может работать с микросхемами КМОП-логики.

Все детали, кроме пьезоэлектрического звукоизлучателя расположены на одной печатной плате. Расположение деталей на ней близко расположению их символов на принципиальной схеме.

Транзистор BC549 можно заменить на KT3102E. Остальные транзисторы можно заменить на KT3102A.

Диоды 1N4148 - на КД521, КД522.

F1 - любой бескорпусный пассивный пьезоэлектрический звукоизлучатель.

негромкий и практически неслышный, но он хорошо распространяется по металлу охраняемого объекта и воздействует на механически контактирующую с ним пьезоэлектрическую пластину звукоизлу-

Камешков В.А.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Особенность этой сигнализации в том, что практически не меняя схемы, её можно установить на автомобиль, входную дверь помещения, сейф, и даже на бельевой шкаф. Разница только в нагрузке и источнике питания. А модификация производится переключением миниатюрной перемычки в разъеме, установленном на плате сигнализации.

SD1). Если на охраняемом объекте несколько замыкающих датчиков, то их нужно включить параллельно друг другу, а если датчики размыкающие, – последовательно.

Включают сигнализацию выключателем S1, через который подается питание. Индицирует факт включения светодиод HL1. После включения отсрабатывается выдержка в несколько секунд, в течение которой сигнализация реагирует на срабатывание датчика коротким звуковым сигналом. Величина этой выдержки определяется параметрами RC-цепи

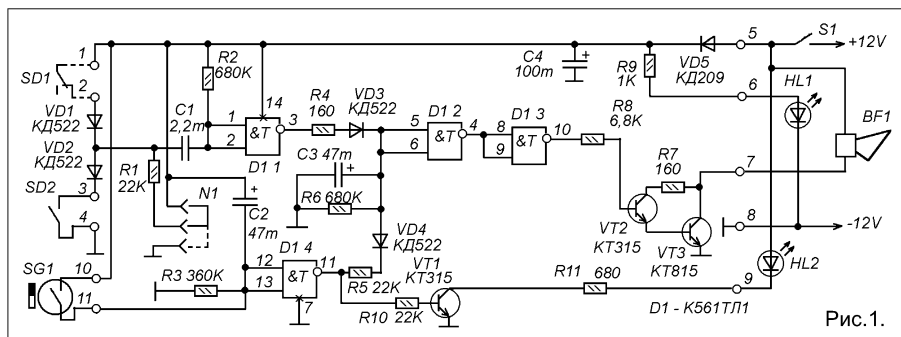


Рис. 1.

Нагрузкой сигнализации может быть 12-вольтовая автомобильная сирена, реле для включения какого-либо другого сигнального устройства или миниатюрная покупная или самодельная сирена. А функции датчика может выполнять пара геркон-магнит, замыкающий или размыкающий выключатель, автомобильные контактные датчики, разрывной шлейф, контактная закладка.

При этом, ключом служит другая пара геркон-магнит, в которой «замком» служит геркон, спрятанный в незаметном месте, а «ключом» будет магнит, который можно сделать в виде брелка или авторучки.

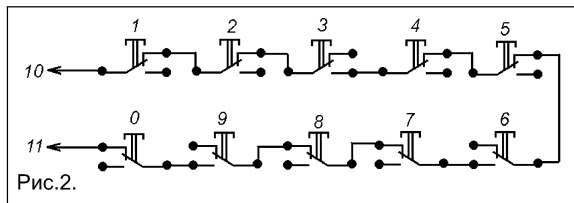
Принципиальная схема показана на рисунке 1. Сигнализация может работать с одной группой замыкающих датчиков (SD2) или одной группой размыкающих датчиков (SD1). Выбор типа датчиков осуществляется перестановкой перемычки N1 (на схеме она показана в положении работы с замыкающим датчиком SD2, а пунктиром, – для работы с размыкающим

R3-C2. Выдержка нужна для выхода из объекта охраны, закрывания дверей и проверки работоспособности датчиков.

По завершению выдержки сигнализация переходит в режим охраны, что индицируется включением мигающего светодиода HL2. Диод VD4 и резистор R5 перестают шунтировать R6 и продолжительность звучания сирены, зависящая от быстроты разрядки C3, увеличивается.

Теперь, при срабатывании датчика на выходе D1.1 появляется положительный импульс, длительность которого зависит от параметров цепи R2-C1. Этот импульс через диод VD3 и токоограничивающее сопротивление R4 заряжает конденсатор C3 до напряжения логической единицы. На выходе D1.2 формируется отрицательный импульс, продолжительность которого зависит от быстроты разрядки конденсатора C3.

Этот импульс инвертируется элементом D1.3 и поступает на транзисторный ключ VT2-R3. Это приводит к включению



В этом случае питание от автомобильного аккумулятора, а датчик удобнее выбрать замыкающий, потому что именно такие дверные выключатели освещения, а так же, автоматические выключатели света под капотом и в багажнике.

сирены. Сирена звучит примерно 50 секунд. Затем схема возвращается в охранный режим.

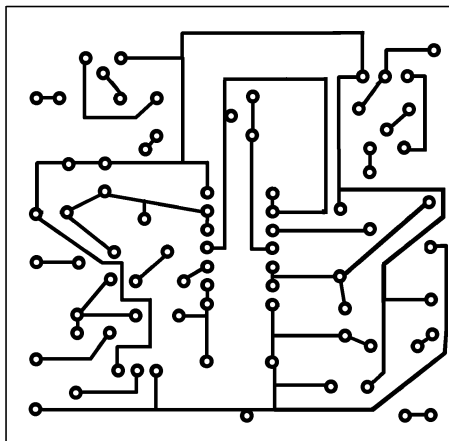
Конденсатор С1 необходим для исключения заклинивания схемы в том случае, когда после вторжения на объект датчик остается в сработавшем положении.

Отключение сигнализации извне производится в два этапа. Сначала нужно «предъявить идентификационный ключ», то есть, поднести магнит к геркону SG1. При этом контакты геркона замыкаются и разряжают конденсатор С2. На входах элемента D1.4 устанавливается логическая единица, на его выходе - ноль. Мигающий светодиод HL2 гаснет. Теперь есть время на то, чтобы войти в помещение и отключить сигнализацию выключателем S1.

Если сигнализация охраняет помещение, в которое есть доступ большому количеству людей, что бы не делать отдельный «идентификационный ключ» (брелок с магнитом внутри) для каждого, можно вместо геркона SG1 установить простейшую кодовую клавиатуру на переключающих тумблерных кнопках без фиксации, по схеме, показанной на рисунке 2. Кодирование - распайкой кнопок. Кнопки, образующие кодовое число должны быть включены замыкающими контактами, остальные - размыкающими. Нажимать кнопки кода нужно одновременно. На рисунке 2 показана распайка для кода «369».

При установке на автомобиле в качестве устройства оповещения BF1 используется стандартная сирена для автомобильных сигнализаций промышленного производства.

Вид со стороны дорожек



Вид со стороны деталей

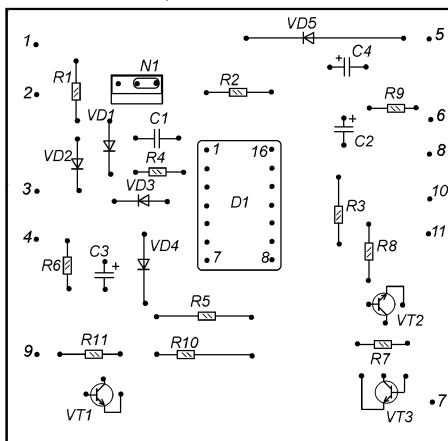


Рис.3.

Если эти датчики не допустимо включать параллельно, их можно развязать между собой диодами типа КД522. Подключив эти диоды анодами к аноду VD2, а их катоды соединить с датчиками.

При охране помещения удобнее применить размыкающий датчик, потому что, именно такие стандартные герконовые датчики, устанавливаемые на двери. Если же датчик самодельный, то выбор типа зависит от его конструкции. Тип сирены так же зависит от многих факторов. Можно использовать такую же автомобильную сирену, или через промежуточное реле подключить более мощную сирену, питающуюся от электросети, либо кнопку вызова охраны. Впрочем, можно использовать и сирену и реле для включения кнопки вызова охраны. В таком случае, обмотку реле нужно подключить параллельно сирене. Чтобы не повредить транзисторы выходного ключа (VT2 и VT3) выбросом самоиндукции необходимо параллельно обмотке реле включить любой диод в обратном направлении. Тип реле зависит от нагрузки, но обмотка должна быть рассчитана на напряжение 8-14V. В таких же пределах должно быть и напряжение питания сигнализации.

Детали размещены на печатной плате с односторонним расположением дорожек.

Схема разводки и схема расположения деталей даны на рисунке 3. Способ изготовления платы, – любой доступный. Монтаж неплотный, поэтому печатать можно нарисовать даже при помощи заточенной спички, по мере надобности макаемой в битумный лак или нитроэмаль. Не говоря уже о таких прогрессивных методах, как «лазерный утюг» и «фотопозитив». Впрочем, монтаж можно выполнить и на макетной печатной плате (на «решете») или вообще без платы, приклеив микросхемы «вверх ногами» на какую-то основу, и выполнив соединения монтажными проводниками и выводами деталей.

Микросхему K561ТЛ1 можно заменить аналогом серии K1561 или импортным аналогом. Микросхема K561ТЛ1 содержит четыре элемента «2И-НЕ», с входами, выполненными по схеме триггера Шмитта.

Транзисторы КТ315 и КТ815 заменимы любыми другими транзисторами общего применения, аналогичной мощности. Диоды так же можно заменить любыми аналогами. Светодиод HL1 – любой индикаторный с постоянным свечением, а HL2 – мигающий.

Котов В.

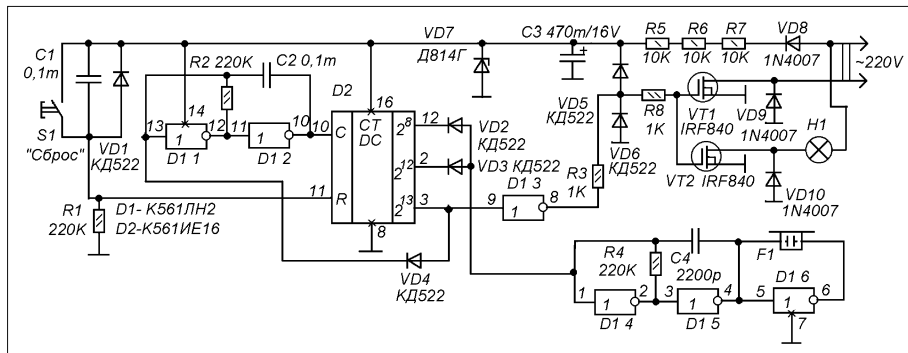
АВТОМАТ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ СВЕТИЛЬНИКА

Зачастую, мы забываем выключать свет в подсобных помещениях. В результате, например, забытый в гараже, свет может гореть неделями и месяцами, накручивая счетчик. Здесь предлагается описание автомата, который автоматически выключает свет, если он горит более шести минут. Чтобы свет не гас внезапно, автомат, за полторы минуты до выключения света подает звуковой сигнал. Если свет еще нужен, нужно нажать кнопку,

после чего отсчет времени начинается заново. Если же, кнопку не нажать, через полторы минуты после звукового сигнала свет выключается автомати-

чески. Таким образом, бесконтрольно свет может гореть не более шести минут.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке. Для включения света нужно нажать кнопку S1, которая устанавливает счетчик D2 в нулевое положение. На всех выходах счетчика устанавливаются нули, поэтому на выходе D1.3 единица, которая открывает транзисторный ключ на VT1 и VT2, включающий осветительную лампу Н1. А нули с



выводов 12 и 2 счетчика D2 посредством диодов VD2 и VD3 блокируют сигналы мультивибратора на элементах D1.4-D1.6. При этом диод VD4 открывается и позволяет работать мультивибратору на элементах D1.1 и D1.2. Этот мультивибратор работает, и его импульсы поступают на счетный вход D2. Состояние счетчика постепенно увеличивается. Спустя примерно четыре с половиной минуты возникают единицы на выводах 12 и 2 D2, что приводит к разблокировке мультивибратора на элементах D1.4-D1.6. Пьезоэлектрический звукоизлучатель F1 начинает звучать. Еще через полторы минуты единица устанавливается на выводе 3 счетчика, звучание при этом прекращается, а на выходе элемента D1.3 устанавливается ноль. Транзисторный ключ VT1-VT2 закрывается и выключает осветительный прибор H1. При этом открывается диод VD4 и блокирует мультивибратор D1.1-D1.2, фиксируя счетчик в таком положении.

Каждый раз, когда нажимаете кнопку S1 происходит обнуление счетчика D2 и после отпускания кнопки отсчет времени начинается снова. Поэтому, чтобы свет не выключился, нужно услышав звуковой сигнал, нажать эту кнопку.

Питается схема от бестрансформаторного источника напряжением 11В, собранного на стабилизаторе VD7, гасящем сопротивлении R5-R7 и диоде VD8.

Звукоизлучатель F1 – пьезоэлектрический, такой как у мультиметра. Можно использовать любой аналогичный звукоизлучатель, например, от электронных

часов, различных игрушек и брелков, телефонных аппаратов. Если звукоизлучатель электромагнитный или динамический, его нужно подключать к выходу мультивибратора через транзисторный ключ.

Полевые транзисторы IRF840 обладают низким сопротивлением канала в открытом состоянии, и на них рассеивается минимальная мощность. Поэтому, при мощности осветительного прибора до 200W транзисторы VT1 и VT2 можно оставить без радиаторов.

Диоды 1N4007 можно заменить любыми аналогичными выпрямительными диодами, например, 1N4004, 1N4006 или КД209.

Диоды КД522 можно заменить любыми импульсными диодами, например, КД521, КД503, 1N4148.

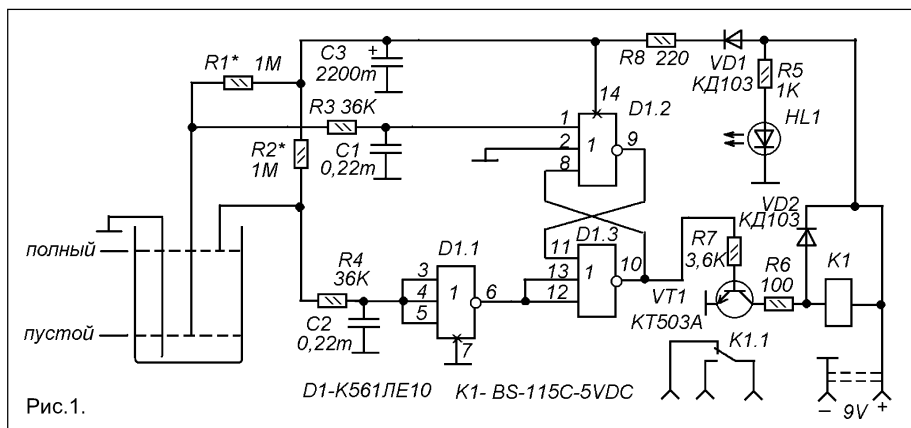
Стабилитрон VD7 – любой стабилитрон на напряжение 11-12В.

Транзисторы IRF840 можно заменить на BUZ90 или КП707B2.

Временные характеристики таймера можно установить подбором сопротивления R2, а тон звучания – R4. Резистор R4 желательно подобрать в любом случае, чтобы настроить мультивибратор так, чтобы пьезоэлектрический звукоизлучатель входил в резонанс (это заметно по значительному увеличению его громкости на определенной частоте).

Роголев А.Н.

АВТОМАТ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА С ВОДОЙ



При организации дачного водопровода обычно пользуются «еврокубом» (резервуаром для воды) и погружным насосом для закачки воды в него из колодца. «Еврокуб» устанавливают где-то повыше, например, на чердаке, чтобы создать аналог водонапорной башни. По мере необходимости воду в нем пополняют включая и выключая погружной насос. Здесь приводится описание автомата для автоматизации данного процесса.

Для контроля уровня воды в резервуаре используется датчик, сделанный из трех полосок нержавеющей стали. Одна полоска опускается до самого дна резервуара и соединяется с общим минусом схемы. Вторая опускается в резервуар так, чтобы не доставала до дна примерно на десять сантиметров. Она служит для индикации нижнего уровня воды («пустой»), при котором требуется пополнение. Третья полоска короткая, она опускается в резервуар так, чтобы её нижний конец был на уровне поверхности воды при почти полном резервуаре. Эта пластина служит для индикации верхнего уровня воды («полный»).

Принципиальная схема автомата показана на рисунке 1. Как уже было сказано, система датчиков состоит из трех

пластин из нержавеющей стали. Общая пластина соединена с общим минусом схемы. Пластины «полный» и «пустой» через резисторы R1 и R2, соответственно, соединены с плюсом питания микросхемы D1. Сопротивление воды между данными пластинами и общим минусом совместно с резисторами R1 и R2 образует делители напряжения, напряжение с которых поступает на вывод 1 D1.2 и на соединенные вместе выводы 3, 4, 5 D1.1 через RC-цепи R3-C1 и R4-C2. Данные цепи служат для подавления возможных наводок, которые могут быть в соединительных проводах, идущих от резервуара к печатной плате.

Алгоритм работы определяется логикой RS-триггера, выполненного на микросхеме D1, которая заключается в изменении устойчивых состояний RS- триггера.

Когда резервуар пуст и требуется его пополнение, уровень воды в нем ниже нижнего конца пластины «пустой». При этом проводимости по воде нет, и сопротивление R1 значительно ниже сопротивления между пластиной «пустой» и общим минусом схемы. На выводе 1 D1.2 устанавливается напряжение логической единицы. Это переключает RS-триггер в устойчивое состояние с логической еди-

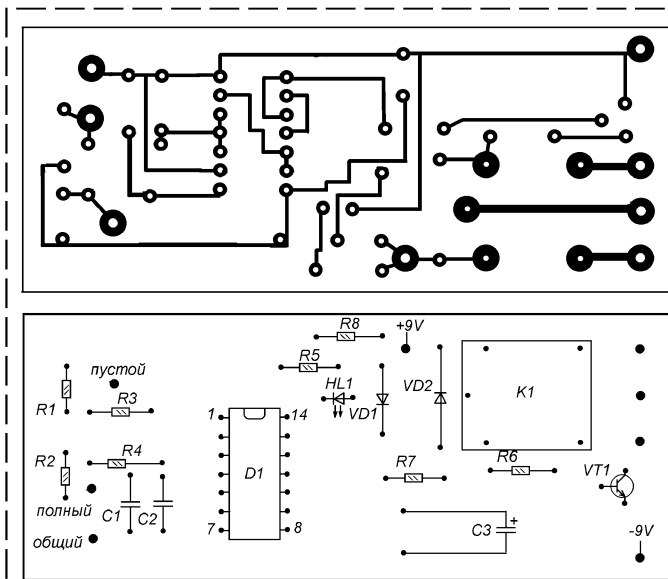


Рис.2.

ницей на выводе 10 D1.3. Транзистор VT1 открывается и подает питание на обмотку реле K1, которое своими контактами включает насос. На схеме не показано подключение насоса, - нужно насос к электросети подключить через замыкающие контакты реле.

Начинается заполнение резервуара, уровень воды поднимается и достигает пластины «пустой». Сопротивление между ней и общим минусом становится ниже сопротивления R1 и напряжение на выводе 1 D1.2 падает до уровня логического нуля. Но триггер продолжает оставаться в устойчивом состоянии с единицей на выходе D1.3. Резервуар продолжает наполняться.

Затем, вода достигает пластины «полный». Сопротивление между ней и общим минусом становится ниже сопротивления R2 и напряжение на выводах 3, 4, 5 D1.1 падает до уровня логического нуля. При этом на выходе D1.1 возникает логическая единица, которая поступает на соединенные вместе выводы 12 и 13 D1.3 и переключает триггер в другое устойчивое состояние,

при котором на выводе 10 D1.3 напряжение низкого уровня. Транзистор VT1 закрывается и реле K1 выключает насос.

В процессе пользования водой её уровень в резервуаре снижается и становится ниже пластины «полный». Сопротивление между ней и общим минусом становится выше сопротивления R2 и напряжение на выводах 3, 4, 5 D1.1 возрастает до уровня логической единицы. При этом на выходе D1.1 возникает логический ноль, который

поступает на соединенные вместе выводы 12 и 13 D1.3. Но к изменению состояния триггера это не приводит, - на выводе D1.3 по-прежнему ноль. Изменение состояния произойдет только когда уровень воды в резервуаре опустится ниже пластины «пустой». Тогда включится насос.

Питается автомат от сетевого адаптера с выходным напряжением 9V (от старой 8-битной телевизионной игровой приставки), хотя может быть и любой другой источник источника постоянного тока напряжением 5-12V, но обязательно с гальванический развязкой от сети, иначе возникает опасность поражения электрическим током.

Для устранения сбоев в работе схемы из-за кратковременных отключений электроэнергии в схеме имеется своеобразный резервный источник питания на основе конденсатора C3 и диода VD1. Диод не дает конденсатору разрядиться через реле или индикаторный светодиод при кратковременных перерывах в питании.

Светодиод HL1 служит индикатором наличия питания схемы.

Примененное в схеме реле рассчитано

Все детали автомата смонтированы на печатной плате с односторонним расположением проводников (рис.2).

При налаживании возможно потребуются подбор сопротивлений R1 и R2. Это зависит от состава примесей в воде. Если в вашем колодце вода «дистиллированная» величины этих сопротивлений придется увеличить в несколько раз.

1. Снегирев И. «Автомат «День-Ночь»». ж.Радиоконструктор, № 7, 2006 г. с.32.

$T = 8192RC/500$, где T - время в секундах, R - фактическое суммарное сопротивление последовательно включенных $R6$ и $R7$, в килоомах, C - емкость $C4$ в микрофарадах.

Продолжительность выдержки можно рассчитать по следующей формуле:



Радиоқонструктор 09-2015

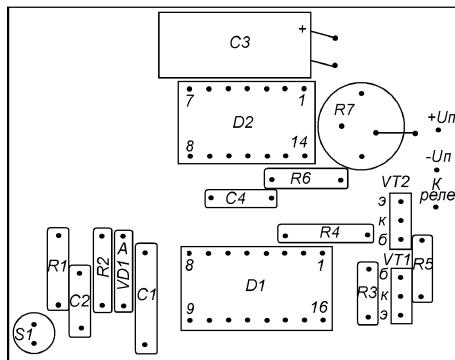
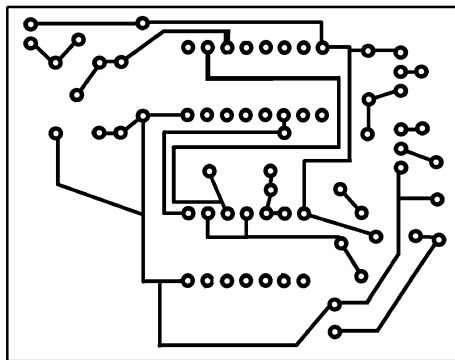


Рис.2.

нагрузки, потребляющей ток не более 0,5А. Это может быть обмотка электромагнитного реле, управляющего более мощной нагрузкой, как низковольтной, так и питающейся от электросети.

Вход устройства - кнопка S1 или любой замыкающий или размыкающий датчик с механическими контактами. Датчик может быть как замыкающим, так и размыкающим благодаря конденсатору C2, который изолирует обнуляющий вход счетчика D1 от кнопки по постоянному току. Поэтому, в статическом состоянии на выводе 11 D1 присутствует логический ноль независимо от состояния контактов кнопки. Для обнуления счетчика на вывод 11 нужно подать один (или несколько) импульс. При замыкании контактов кнопки конденсатор C2 формирует этот импульс. Но запуск происходит так же и при размыкании кон-

тактов, потому что любым механическим контактам присущ дребезг, при котором генерируется множество коротких импульсов. Любой из них обнуляет счетчик. Именно по этому кнопка (или датчик) может быть как замыкающей, так и размыкающей.

Стартом является обнуление счетчика D1. При этом на его старшем выходе (равно как и на всех других, не показанных на этой схеме) устанавливается низкий логический уровень. Транзисторный ключ на транзисторах VT1 и VT2 открывается, и если к коллектору VT2 подключена обмотка реле, его контакты замыкаются.

Одновременно низкий логический уровень с вывода 3 D1 поступает на вывод 8 D2.2 и запускает мультивибратор на элементах D2.1 и D2.2. Мультивибратор генерирует импульсы, поступающие на вход (вывод 10) счетчика D1. Состояние счетчика постепенно увеличивается, и в определенный момент достигает значения 8192. Время, которое требуется для достижения этого состояния и есть - заданная выдержка времени. Зависит она от частоты, с которой работает мультивибратор на эле-

ментах D2.1 и D2.2. А частота эта плавно регулируется переменным резистором R7.

Как только появляется единица на выводе 3 D1 ключ VT1-VT2 закрывается, а мультивибратор блокируется.

Напряжение питания схемы может быть от 3В до 16В. При этом нужно учесть, что изменение напряжения питания оказывает некоторое влияние на частоту RC-мультивибратора.

Монтаж выполнен на печатной плате, схема разводки и расположения деталей которой показаны на рисунке 2.

Головинов П.А.

ЗАПИСЬ ТЕЛЕФОННЫХ РАЗГОВОРОВ НА МАГНИТОФОН

В различных диспетчерских службах, в офисах предприятий, да и в некоторых бытовых случаях может потребоваться делать запись телефонных разговоров. Конечно, сейчас существуют различные цифровые «рекордеры», но это оборудование, которое нужно специально приобретать. При том, что для записи телефонных разговоров можно приспособить практически любой морально устаревший, и уже не эксплуатируемый кассетный магнитофон, способный, хотя бы с посредственным качеством, записывать аудиосигнал.

На рисунке показана схема согласующего устройства, обеспечивающего автоматическую запись телефонных разговоров на кассетный магнитофон. Схема подключается к телефонной линии в любом её месте и может записывать разговоры с любого количества параллельных телефонных аппаратов.

Записывающим устройством, как сказано выше, служит любой работоспособный кассетный магнитофон. С данной схемы на него поступает аудиосигнал, а так же контакты реле K1 включаются в разрыв цепи питания двигателя лентопротяжного механизма магнитофона. Если в схеме магнитофона есть источник постоянного тока напряжением 9V, данная схема может питаться от него. В противном случае, - от любого отдельного источника тока напряжением 9-12V.

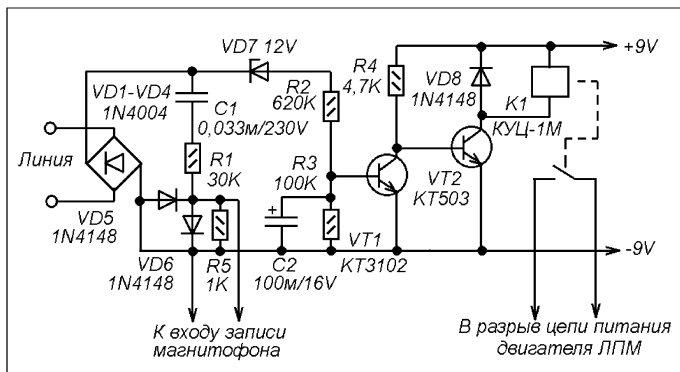
Функционирует система следующим образом. Нужно подключить систему к телефонной линии, включить магнитофон на запись (включить его питание, нажать кнопку «запись» или «record»). Так как

питание двигателя ЛПМ магнитофона будет отключено, запись происходить не будет. При подъеме трубки на лю-

бом из телефонных аппаратов, подключенных к этой линии, будут замыкаться контакты реле K1 и будет начинаться запись.

Важный момент, - если у магнитофона есть автостоп, не позволяющий механизму длительное время находиться в неподвижном состоянии, его нужно отключить или демонтировать.

Теперь о работе схемы. Когда линия не занята в ней присутствует относительно высокое постоянное напряжение (обычно более 40V). Напряжение стабилизации стабилитрона VD7 значительно ниже (12V)



поэтому его обратное сопротивление снижается и через него и резистор R3 на базу транзистора VT1 поступает некое постоянное напряжение, при котором транзистор VT1 открывается. При этом напряжение на коллекторе VT1 низко и транзистор VT2 закрыт. Ток через обмотку реле не протекает, его контакты разомкнуты и питание на электродвигатель ЛПМ магнитофона не поступает.

При подъеме трубки напряжение в линии падает до 5-10V, иногда ниже (зависит от телефонного аппарата). Это ниже напряжение стабилизации стабилитрона VD7, поэтому ток через него прекращается. Напряжение на базе VT1 постепенно падает по мере разрядки конденсатора C2, в результате транзистор VT1 закры-

вается. Но при этом открывается транзистор VT2, потому что напряжение на его базе возрастает. Протекает ток через обмотку реле K1 и его контакты включают питание двигателя ЛПМ магнитофона. Начинается запись.

После окончания телефонного разговора напряжение в линии опять поднимается и питание электродвигателя ЛПМ выключается.

Аудиосигнал для подачи на тракт записи магнитофона формируется цепью C1-R1-VD5-VD6. C1 - разделительный конденсатор, резистор R1 и диоды VD5 и VD6 образуют ограничитель сигнала. При налаживании сопротивление R5 следует

подобрать таким, при котором качество записи будет оптимальным.

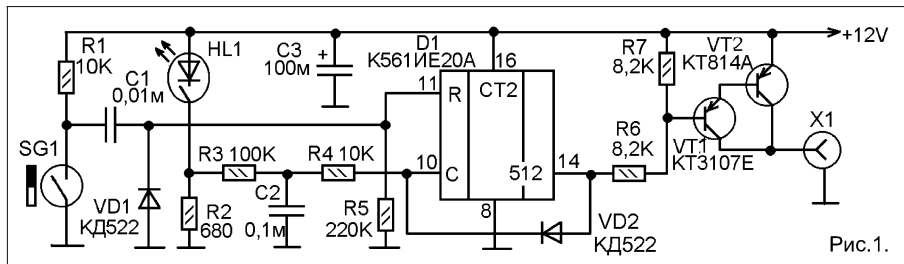
Реле К1 - старое реле от дистанционного управления отечественных телевизоров. Его можно заменить любым другим реле с обмоткой на 12V сопротивлением не ниже 200 Ом.

Стабилитрон VD7 - любой стабилитрон малой мощности на напряжение стабилизации не ниже 12V и не более 35V.

Остальные детали можно заменить любыми доступными аналогами.

Михайличенко О.А.

ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ АВТОМОБИЛЬНОГО ВИДЕОРЕГИСТРАТОРА



На страницах журнала «Радиоконструктор» уже публиковались статьи на тему использования автомобильных видеорегистраторов в системах охранного видеонаблюдения за различными объектами. Действительно, автомобильный видеорегистратор выгодно отличается от видеорегистратора для охраны и видеонаблюдения, низкой ценой, компактностью и доступностью. Здесь предлагается описание еще одного устройства для охранного видеонаблюдения за помещением. Но прежде следует напомнить важные особенности автомобильных видеорегистраторов. Первое, это

относительно малый объем памяти. При непрерывной видеозаписи его хватает только на несколько часов. Второе, возможность управления видеорегистратором посредством его зарядного устройства (при подаче на него питания 12V автоматически включается запись, при отключении от него питания 12V завершается видеофайл и запись прекращается). Таким образом, включая видеорегистратор на запись только тогда, когда это действительно нужно, можно существенно сэкономить память его SD-карты, - 8 ГБ может хватить на недели и даже месяцы наблюдения.

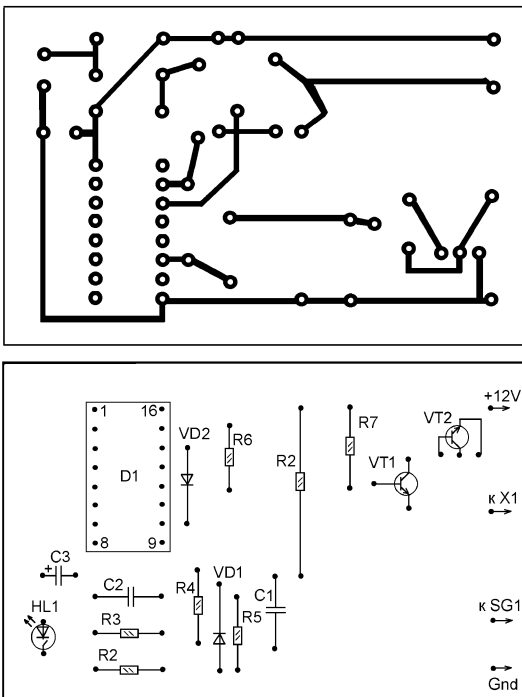


Рис.2.

На рисунке 1 показана схема управления видеорегистратором, предназначенная для помещения, в котором имеется один вход. На входной двери помещения устанавливается герконный датчик положения двери (SG1). Такие датчики продаются в магазинах охранных систем, состоят из двух элементов, - магнита, крепящего к двери и геркона, крепящегося к дверному проему. Когда дверь закрыта две половины датчика рядом, магнит действует на геркон и его контакты замкнуты. Когда дверь открывается контакты геркона размыкаются.

Суть работы схемы в том, что после каждого открывания двери питание на зарядное устройство автомобильного регистратора подается на время около 4-5 минут. Этого времени вполне достаточно чтобы запечатлеть входящего и его действия в объеме достаточном для идентификации в дальнейшем.

Схема таймера выполнена на одной микросхеме K561IE20A. Это 12-разрядный двоичный счетчик. Аналог – CD4040. Генератором тактовых импульсов служит мигающий светодиод HL1. Когда мигающий светодиод гаснет ток через него резко падает, а в момент зажигания резко увеличивается. Соответственно, и скачет напряжение на токоограничительном резисторе R2. Цепь R3-C2 подавляет импульсные помехи, возникающие в момент зажигания HL1. В результате образуются импульсы частотой около 2 Гц.

При открывании двери контакты SG1 размыкаются и цепь R1-C1-VD1-R5 формирует импульс, обнуляющий счетчик. На выводе 14 D1 устанавливается ноль, ключ VT1-VT2 открывается и подает питание на зарядное устройство видеорегистратора, подключен-

ное к разъему X1. Начинается видеозапись. Счетчик считает импульсы, и, примерно, через 4-5 минут на его выводе 14 появляется единица. Ключ VT1-VT2 закрывается и питание от X1 отключается. Видеорегистратор завершает видеофайл и выключается.

Монтаж выполнен на печатной плате, показанной на рис.2.

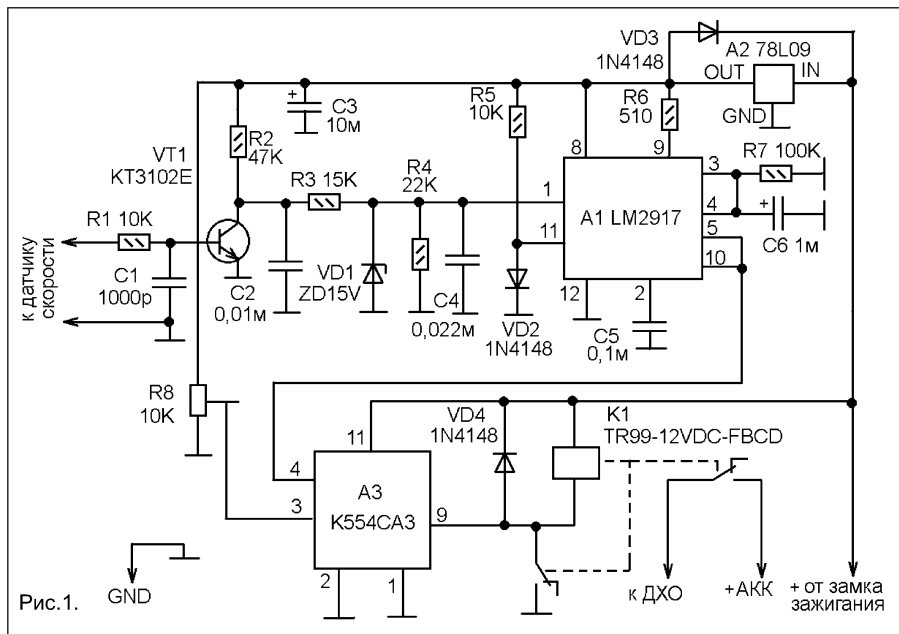
Мигающий светодиод, - любой индикаторный, желательно красный (ниже прямое напряжение падения).

X1 - разъем под «прикуриватель» автомобиля.

Горчук Н.В.

Литература: 1. «Видеонаблюдение за автомобилем - 2». ж. Радиоконструктор, №6, 2008 г.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ХОДОВЫХ ОГНЕЙ



В соответствии с Правилами дорожного движения, действующими на территории РФ, во время движения автомобиля днем у него должны быть включены фары.

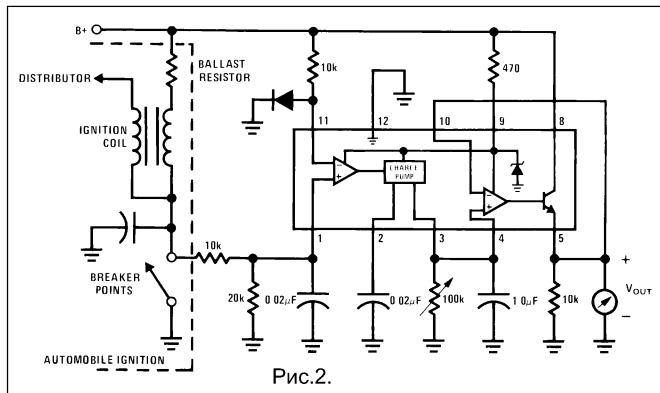
Но фары являются мощным потребителем энергии, дающим большую нагрузку на генератор и аккумулятор, со всеми вытекающими из этого неприятными последствиями. Поэтому многие автовладельцы устанавливают на свои автомобили так называемые дополнительные ходовые огни (ДХО), в которых источником света служат супер яркие светодиоды. ДХО на светодиодах соответствуют всем требованиям ПДД, и потребляют значительно меньшую мощность.

Обычно для включения ДХО устанавливают дополнительную кнопку-выключатель. Существуют и различные способы автоматического включения ДХО. Здесь представлена схема устройства, которое включает ДХО тогда когда скорость дви-

жения автомобиля становится выше некоторого значения, например, выше 10 км/ч, а выключает ДХО только после выключения зажигания автомобиля. Точками подключения схемы являются - выход датчика скорости (есть в автомобилях с электронным спидометром), выход замка зажигания, аккумуляторная батарея, и, собственно, цепь дополнительных ходовых огней (ДХО). Схема на рис.1.

При включении зажигания на схему подается питание. Но ДХО при этом не включаются.

С началом движения на схему начинают поступать импульсы от датчика скорости. Каскад на транзисторе VT1 согласует эти импульсы со входом микросхемы A1 LM2917. Микросхема LM2917 является преобразователем частота - напряжение, она предназначена для схем различных тахометров, когда импульсы от датчика частоты вращения нужно преобразовать в



напряжение для подачи на схему вольтметра, по шкале которого и определяют частоту вращения. Здесь данная микросхема работает по своему почти прямому назначению, - преобразовывает частоту импульсов с выхода датчика скорости в напряжение на соединенных вместе выводах 5 и 10. Напряжение на этих выводах прямо пропорционально скорости движения автомобиля. На рисунке 2 показана типовая схема включения LM2917 в качестве тахометра.

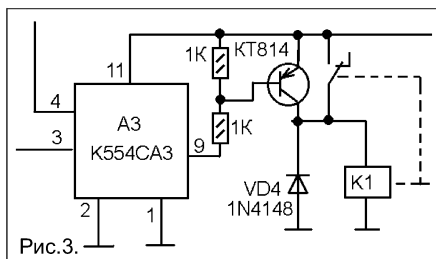
Дальше работает компаратор на микросхеме А3 K554CA3. Он измеряет напряжение на соединенных вместе выводах 5 и 10 А1 и сравнивает его с напряжением, подаваемым на его вывод 3 с подстроечного резистора R8. Подстроечным резистором R8 устанавливают скорость, при достижении которой должны включаться ДХО. Если напряжение на соединенных вместе выводах 5 и 10 А1 оказывается выше напряжения на выводе 3 А3, на выходе А3 открывается ключ, который подает ток на обмотку реле К1. У реле К1 есть две группы контактов. Одна группа подключает к аккумулятору цепь ДХО, а вторая самоблокирует реле. В результате, когда скорость снижается ниже предела заданного резистором R8, ДХО остаются включенными несмотря на то, что выходной ключ микросхемы А3 закрыт.

Выключаются ДХО только после того, как будет выключено зажигание, ведь обмотка реле питается от цепи зажигания.

В процессе эксплуатации автомобиля напряжение в его бортовой сети меняется как в зависимости от нагрузки, так и от частоты вращения генератора. Конечно, там есть такие стабилизирующие устройства как реле-регулятор, но даже в полностью исправной системе изменения напряжения весьма ощутимы. Чтобы это не влияло на работу

схемы напряжение питания на преобразователь частота - напряжение на VT1 и А1, и на резистор R8, которым устанавливается скорость включения ДХО, поступает через стабилизатор на микросхеме А2. Диод VD3 служит для разряда конденсатора С3 после выключения зажигания.

Обмотка реле К1 подключена непосредственно к выходу компаратора А3. У микросхемы K554CA3 выход достаточно мощный, допускающий ток до 30mA, поэтому обмотка данного реле подключена непосредственно. Если будет использовано другое реле с обмоткой потребляющей больший ток, нужно будет подключить реле через промежуточный транзисторный ключ, например так, как показано на рис.3.



Налаживание сводится к установке резистором R8 скорости, на которой включаются ДХО.

Ручьев С.И.

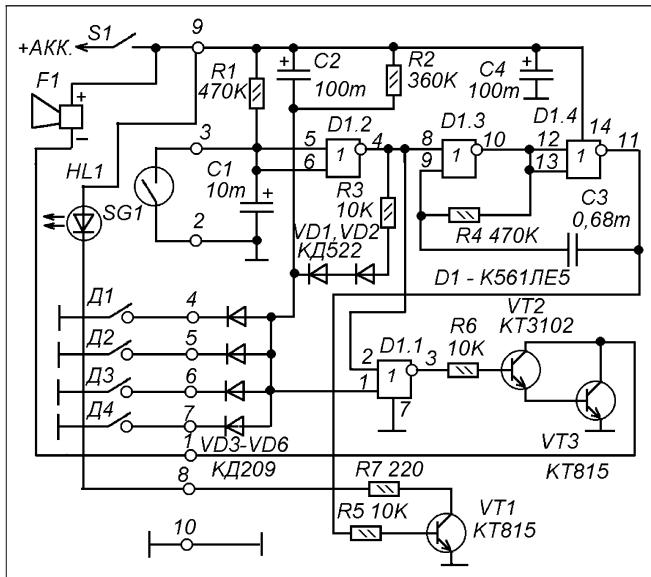
ПРОСТАЯ АВТОСИГНАЛИЗАЦИЯ

Несмотря на широкую доступность автосигнализаций промышленного производства, представляющих интерес и самодельные простейшие устройства, особенно для охраны недорогих новых автомобилей, либо если есть желание сделать нестандартное устройство, принцип работы которого не знаком широкому кругу криминальных личностей, промышленящих угонами автомобилей или воровством из них. Здесь описывается одно из таких устройств, уже несколько лет исправно охраняющее старенькую, раритетную «Копейку» (ВАЗ-2101).

Сигнализация работает с контактными замыкающими датчиками, в качестве которых используются дверные выключатели внутрисалонного освещения, установленные в передних дверях, выключатель подкапотной лампы, а также, дополнительно установленные датчики, аналогичного типа, в задних дверях и в багажнике. Электронных датчиков нет, но если у электронного датчика на выходе реле с замыкающими контактами, его можно использовать в этой схеме тоже. Включение и выключение осуществляется тумблером, установленным в незаметном месте салона автомобиля. Для опознавания владельца используется брелок с расположенным в нем магнитом, который перед открыванием двери нужно поднести к определенному месту остекления автомобиля, за которым спрятан геркон.

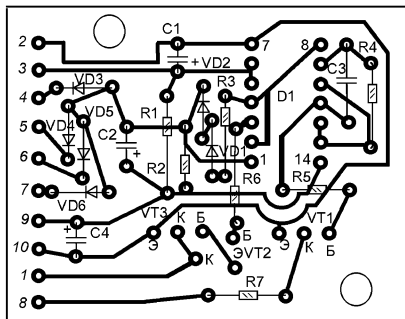
Для индикации режима работы сигнали-

зации используется светодиодный индикатор с тремя режимами индикации, — «выключено» (светодиод не горит), «ждущий режим» (светодиод горит и не мигает), «охрана» (светодиод мигает).



Сигнализация, — при помощи покупной электронной автомобильной блок-сирены, предназначенной для работы с автомобильной сигнализацией.

До включения питания конденсатор С1 разряжен, и в момент включения начинает заряжаться через резистор R1. Пока напряжение на нем ниже уровня единицы на выходе элемента D1.2 есть логическая единица, которая блокирует мультивибратор на элементах D1.3 и D1.4. На выходе D1.4 — логическая единица и транзистор VT1 открыт, а светодиод HL1 горит не мигая. Эта же единица поступает на вывод 2 D1.1 и фиксирует его в нулевом состоянии. Ключ на транзисторах VT2 и VT3 закрыт и сирена F1 выключена. Диоды VD1 и VD2 открыты и шунтируют конденсатор C2 резистором R3, что нужно для ускорения его разряда, когда схема находится в ждущем режиме. Этот режим длится около пяти секунд, это время на выход из салона и закрывание дверей.



Для опознавания владельца подносят магнитный брелок к SG1, расположенному за стеклом автомобиля (за какой-нибудь наклейкой). Геркон замыкается и разряжает конденсатор C1. Это переводит схему из охранного в ждущий режим (как после включения питания), и у владельца будет около 5 секунд, чтобы проникнуть в салон и отключить сигнализацию тумблером S1, спрятанным в салоне, в известном только владельцу месте.

После завершения ждущего режима конденсатор C1 заряжается до напряжения логической единицы и на выходе D1.2 будет логический ноль. Диоды VD1 и VD2 закрываются, а мультивибратор D1.3-D1.4 начинает работать, а светодиод мигать. Так начинается режим охраны. Теперь, если будет замкнут любой из датчиков произойдет быстрая зарядка конденсатора C2 через контакты датчика и один из диодов VD3-VD6. На выходе 1 D1.1 возникнет логический ноль, и, поскольку на его втором входе (вывод 2) так же присутствует ноль, на его выходе возникнет логическая единица, которая откроет ключ на транзисторах VT2-VT3, и через него поступит напряжение на сирену F1. Сирена будет звучать. Время звучания сирены, – столько, сколько датчик остается замкнутым, плюс еще 30-40 секунд, которые уходят на разрядку конденсатора C2 через резистор R2. То есть, даже если дверь быстро открыли и закрыли, все равно звучать сирена будет не менее 30-40 секунд.

Все детали размещены на небольшой печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонним расположением печатных дорожек. Дорожки нарисованы на фольговом покрытии несмываемым маркером для подписывания компакт-дисков или DVD-дисков «FOR CD» или «FOR DVD». Маркер должен быть свежим и, желательно, черным, а рисовать нужно медленно и с нажимом, чтобы получить наибольшую толщину и плотность покрытия несмываемой краской. Травление в растворе хлорного железа. После травления краска смывается бензином, но можно для смывания краски так же использовать любой растворитель или спирто-сордер-жащую жидкость, даже водку или одеколон.

Микросхему K561ЛЕ5 можно заменить аналогичной серии K1561 или CD4001, но не серии K176, так как K176 менее надежна и при эксплуатации на морозе может неправильно работать.

Электролитические конденсаторы, – импортные аналоги K50-35, на напряжение не ниже 25V.

Тип светодиода значения не имеет, в данном случае использован синий сверхяркий светодиод неизвестной марки. Диоды КД209 можно заменить на КД105, 1N4004 или любые другие аналоги. Диоды КД522, – на КД521, 1N4148 или другие аналоги. Транзисторы КТ815 можно заменить на КТ817.

Геркон, – КЭМ-4, можно заменить любым аналогичным, например, от телефонного аппарата. Либо использовать комплект датчика охраной сигнализации для помещений, состоящий из корпуса с герконом и корпуса с магнитом.

Тумблер приборный или любой выключатель.

Продолжительность ждущего режима (выдержка времени после включения питания или после поднесения магнита к геркону) можно установить подбором сопротивления R1, продолжительность звучания сигнализации после размыкания датчиков, – R2,

Муровин С.И.

РАДИОАДАПТЕР ДЛЯ МП-3 ПЛЕЕРА

Карманные МП-3 плееры с флэш-памятью очень удобны, они малогабаритны, размер памяти позволяет хранить много аудиофайлов, да и качество звука бывает весьма неплохое. Одна проблема, - работают только на наушники. Но эта проблема решается различными способами. Можно сделать кабели и подать сигнал на вход активной акустической системы, усилителя НЧ, домашнего аудиоцентра, если у него есть аудиовход. А можно сделать простейший УКВ-ЧМ передатчик (радиоадаптер) и транслировать сигнал с выхода МП-3 в эфир. На расстоянии до 50 метров этот сигнал можно будет принять любой аппаратурой с FM-радиоприемным трактом. Сигнал будет звучать из автомагнитолы, карманного радиоприемника, аудиоцентра и даже старой советской радиолы, - из всего, что находится в радиусе 50 метров и настроено на частоту радиоадаптера. Впрочем, почему именно МП-3 плеер? Источник аудиосигнала может быть любым.

На рисунке 1 показана схема радиоадаптера, питающегося от источника напряжением 3В (два гальванических элемента типа «ААА»),

Схема очень проста. Только один транзистор. На нем сделан генератор сигнала в FM-диапазоне. Рабочая точка по постоянному току задается резистором R3, который подает на базу транзистора напряжение смещения. Сюда же на базу подается аудиосигнал с выхода плеера, сразу с обоих каналов. Аудиосигнал изменяет напряжение на базе, в результате под действием этого изменяющегося напряжения меняется емкость перехода транзистора, а это влияет на частоту настройки контура. На выходе

сигнал будет монофонический. Излучает сигнал антенна W1, представляющая собой кусок монтажного провода любой длины.

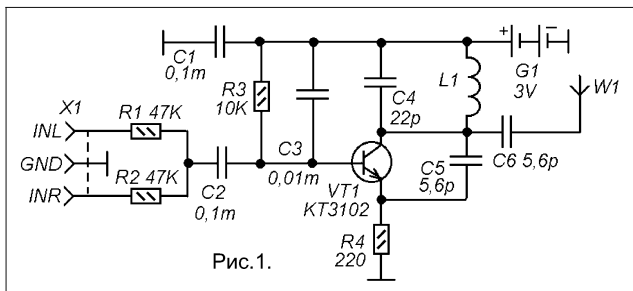


Рис.1.

Частота, на которой работает передатчик зависит от настройки контура L1-C4.

Катушка L1 — бескаркасная, она предварительно наматывается на оправке диаметром 8 мм. Это может быть хвостовик сверла такого диаметра, или какой-то другой цилиндрический предмет диаметром около 8 мм. Намотка выполняется любым обмоточным проводом сечением в пределах 0,5-1 мм. Если радиоадаптер должен работать в «буржуйском» диапазоне (88-108 MHz) намотка должна содержать 8 витков. Если в «советском» (64-73 MHz) обмотка будет содержать 15 витков. После окончания намотки и разделки выводов основу (сверло, цилиндрический предмет) вынимают. Не забудьте, что обмоточные провода хотя и блестят металлом, но покрыты лаковой прозрачной изоляцией. Концы катушки нужно хорошенько зачистить ножом и облудить паяльником. Полученную пружинку устанавливают на плату.

На плате (рис.2) расположены не только детали схемы передатчика, но и гальванические элементы источника питания. Выключателя нет, - выключение вниманием одного из элементов. Хотя всегда можно подключить и выключатель, включив его в разрыв дорожки, соединяющей элементы питания между собой. Плата сделана из фольгированного стеклотекстолита. Её можно сделать любым

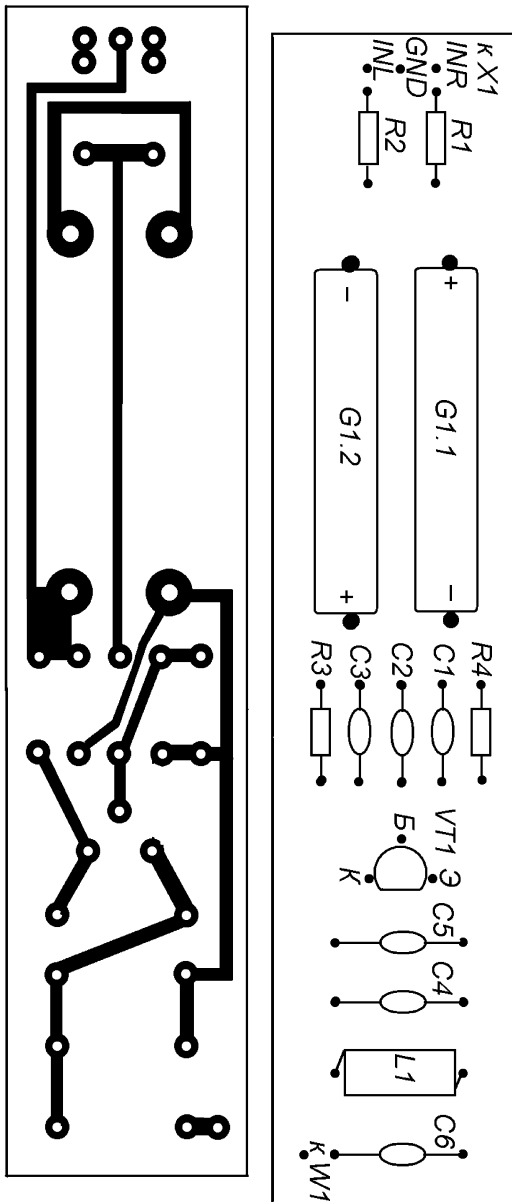


Рис.2.

способом. На рисунке показана разводка проводников в натуральную величину, вид – со стороны проводников. Можно вырезать из фольгированного стеклотекстолита заготовку по размерам платы. Затем мелкой шкуркой зачистить поверхность фольги от окислов, но не очень старательно, чтобы не счистить фольгу с платы. После этого заготовку можно подложить под страницу журнала с изображением печатных дорожек, и аккуратно шилом или маленьким метчиком наметить места расположения отверстий.

Затем, выньте заготовку из журнала, и в отмеченных местах просверлите отверстия сверлом диаметром 1,0-1,5 мм.

Теперь остается нарисовать печатные дорожки. Рисовать нужно чем-то не смываемым в воде. Можно использовать лак для ногтей, нитрозмаль, битумный лак. Но сейчас более удобно рисовать дорожки черным маркером «для CD» или «для DVD», то есть, не смываемым.

Потом нужно протравить плату в растворе хлорного железа, отмыть сначала водой, а потом смыть краску с дорожек. Это можно сделать спиртом, одеколоном, бензином, ацетоном или другими растворителями.

Разъем X1 – это стандартный штекер как для наушников. Рекомендую приобрести готовый кабель или использовать кабель от неисправных головных телефонов. Ту часть, где штекер оставляем без изменений, а к плате припаиваем противоположный конец кабеля. Предварительно нужно кабель прозвонить мультиметром, чтобы найти проводник (или проводники) соединенный с общим контактом разъема.

Этот контакт самый ближний к пластмассовому корпусу штекера. Провод, идущий от него паяйте к точке «GND» на плате. Два оставшихся провода - к «INL» и «INR», соответственно (какой к какому, - без разницы).

Антенна представляет собой кусок монтажного провода любой произвольной длины, но чем провод длиннее, тем с большего расстояния можно будет принять сигнал. Впрочем, дальность приема зависит не только от передатчика, но и от приемника. Вместо куска провода можно подключить проволочный штырь или даже телескопическую антенну.

Резисторы можно использовать любого типа. Конденсаторы - неполярные керамические.

Транзистор КТ3102 можно использовать с любым буквенным индексом. Можно заменить его каким-либо импортным аналогом.

Перед первым включением проверьте правильность монтажа. Подключите источник питания и источник сигнала. Источником питания может быть как два элемента «AAA» напряжением по 1,5V, так и выход лабораторного источника питания напряжением 3V.

Подключите антенну. Антенной, как уже сказано, может быть любой кусок монтажного провода. В принципе, если располагать передатчик очень близко к приемнику, то можно и вообще обойтись без антенны, - вполне будет достаточно излучения катушки L1.

Штекер включите в телефонное гнездо МП-3 плеера, в то время когда он воспроизводит музыкальный файл. Регулятор громкости установите на максимальное значение.

Включив питание радиоадаптера, расположите его рядом с приемником и попробуйте поймать сигнал, настраивая приемник в диапазоне 88-108 MHz или 64-73MHz, в зависимости от того, какая у адаптера катушка L1 (написано выше).

Далее может быть три случая, - вы успешно «поймали» сигнал передатчика на приемник, приеме не мешают радиовещательные станции, качество звука хорошее. Если так, то все очень здорово и работу можно считать успешно

завешенной. Регулятором громкости МП-3 плеера добейтесь наиболее хорошего качества звучания (минимум искажений и шума).

Второй случай, - сигнал то вы поймали, но рядом работает радиовещательная станция и настроиться на него сложно. Возьмите пинцет и подвигайте витки обмотки катушки L1. Сожмите их, раздвиньте. Это приведет к тому, что частота, излучаемая радиоадаптером, изменится. Затем, «поймайте» её приемником. Если теперь хорошо - так и оставьте, если нет, повторите эту операцию еще и еще раз, сколько понадобится чтобы настроить радиоадаптер на удобную частоту.

Ну и третий вариант, самый неудачный, - принять сигнал не удастся. Если монтаж без ошибок, все детали исправны, транзистор запаян правильно, конденсаторы C4 и C5 именно такой номинальной емкости, как указано на схеме, то проблема скорее всего в том, что частота передатчика оказалась за пределами диапазона, в котором работает приемник. Нужно принять меры к тому, чтобы частоту передатчика сместить в область принимаемого диапазона. Сначала можно попробовать раздвинуть витки катушки L1, затем поискать сигнал, настраивая приемник. Если не получилось принять сигнал, - сжать витки катушки L1 и повторить поиск сигнала.

В том случае, если сжатие-растягивание витков катушки не помогает, нужно изменить емкость конденсатора C4. Замените его другим конденсатором, например, на 10 pF, на 27 pF, на 36 pF, в общем, подбирайте емкость в пределах 10-50 пФ, пока не найдете такую, при которой сигнал передатчика удастся «поймать» приемником.

Ну а дальше, небольшим сжатием-растяжением катушки L1 сместите частоту настройки передатчика в наиболее удобный участок диапазона, то есть, в наиболее пустой участок диапазона, где нет сигналов радиовещательных станций.

На этом настройку можно завершить.

Иванов А.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ VLAURPUNKT GTA 470 (принципиальная схема)

