

Журнал «Радиоконструктор» 4-2015

Издание
по вопросам
радиолобительского
конструирования и
ремонта электронной техники

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

Учредитель – Гл. редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

Подписной индекс по 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.

Апрель, 2015. (4-2015)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т2000 Выход 25.03.2014

В НОМЕРЕ :

радиосвязь

Приемный тракт диапазона 27 МГц
на микросхеме NJM2591 2

справочник

РТ2262 - кодер системы дистанционного управления 5

измерения

Индикатор напряженности поля
для налаживания передатчиков 7
Цифровой вольтметр, встроенный в блок питания 8
Генератор НЧ для ремонта акустических систем 9
Звуковой генератор 11

компьютер

USB-измерительный прибор
для проведения экспериментов 12

автоматика, приборы для дома

Реле времени для вентилятора 16
Фотореле с таймером 18
Оптический датчик 20
Термостат с отдельными порогами включения
и выключения 21
Автоматический выключатель света 24
Свето-акустическая «Незабудка» 25
Простая сигнализация с разными способами отключения .. 27
Дистанционный «Оттаиватель» автомобиля 31
Свето-звуковой индикатор напряжения
в бортовой сети автомобиля 34
Звуковой индикатор недопустимого напряжения
в автомобильной борт-сети 35
Индикатор включения заднего хода 36
Автомат управления дневными
ходовыми огнями автомобиля 38

ремонт

Мультиметр М-3211D (принципиальная схема) 41
Автомобильная радиостанция «Гранит 2Р-21М»
(основная плата, принципиальная схема) 42
Автоматизированная LADA-CD-4104MP
(схема панели управления) 47

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>

ПРИЕМНЫЙ ТРАКТ ДИАПАЗОНА 27 МГц НА МИКРОСХЕМЕ NJM2591

Микросхемы типа MC3359, MC3361, MC3362 фирмы «Motorola» уже редко можно встретить в продаже. Однако есть куда более доступные аналоги и других фирм. Вот, например, NJM2591, основное отличие которой от выше перечисленных в корпусе (SSOP16), а так же в некоторых электрических параметрах.

В частности, микросхема работает в диапазоне напряжения питания от 1,8 до 9V, верхняя входная частота 100 MHz, ток потребления всего 2,5mA.

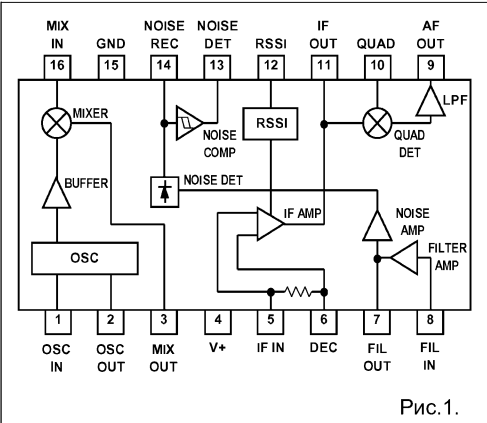


Рис.1.

ТАБЛИЦА 1.

(Ta=25°C, V ⁺ =2.0V, f _{mix} =21.7MHz, f _{lo} =21.25MHz, f _{if} =450kHz, f _{mod} =1kHz, f _{dew} =±1.5kHz, unless otherwise noted.)						
PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Current Consumption	I _{ccq}	No Signal	-	2.5	-	mA
Mixer Conversion Gain	G _{mix}	Without filter, VinMIX=46dBuVEMF, Pin3 is terminated with 1.8kΩ	21	24	27	dB
Mixer 3rd Order Intercept	IP3		-	96	-	dBuVEMF
Mixer Input Resistance	R _{inM}		-	(10)	-	kΩ
Mixer Input Capacitance	C _{inM}		-	(3.2)	-	pF
Mixer Output Resistance	R _{oM}		1.2	1.8	2.4	kΩ
12 dB S/N	12dBS/N		-	11	-	dBuV
Audio Output Voltage	V _{od}	IF input VinIF=80dBuVEMF	70	100	130	mVrms
Signal to Noise Ratio	S/N	IF input VinIF=80dBuVEMF	43	65	-	dB
AM Rejection Ratio	AMR	IF input, AM=30% VinIF=80dBuVEMF	-	40	-	dB
IF Amplifier Input Resistance	R _{inIF}		1.2	1.8	2.4	kΩ
RSSI Output Voltage 1	V _{rssi1}	V ⁺ =3.0V, IF input VinIF=30dBuVEMF	0.2	0.36	0.52	V
RSSI Output Voltage 2	V _{rssi2}	V ⁺ =3.0V, IF input VinIF=100dBuVEMF	1.4	2.0	2.6	V
Noise Detector Output Voltage	V _{nedt}	I _{sink} =0.2mA	-	0.1	0.5	V
Noise Detector Output Leak Current	I _{leak}	V _{nrec} =0.6V, V _{nedt} =2V	-	0	5	uA
Noise Detector Level "High"	V _{th-h}		-	0.5	0.7	V
Noise Detector Level "Low"	V _{th-l}		0.3	0.4	-	V

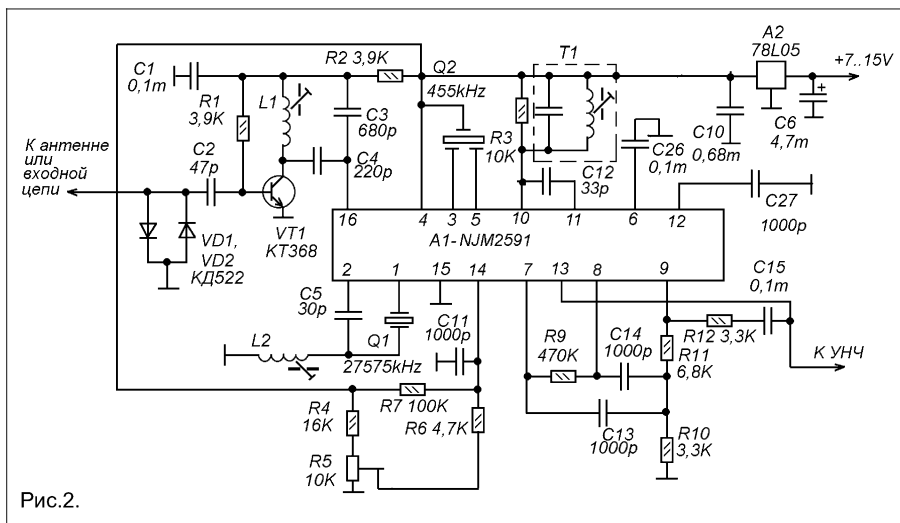


Рис.2.

Остальные параметры микросхемы представлены в таблице 1. А её блок-схема на рисунке 1.

На рисунке 2 приведена схема радиоприемного тракта на диапазон 27 МГц с узкополосной частотной модуляцией.

Тракт выполнен на микросхеме А1 – NJM2591 по почти типовой схеме. Разница в том, что для улучшения запуска гетеродина преобразователя частоты микросхемы, в цепь гетеродина включен дополнительный последовательный контур С5- L2. Подстройкой катушки L2 можно в небольших пределах изменять частоту гетеродина, что может потребоваться при точном сопряжении частот приемника и передатчика, и обеспечения минимальных искажений при демодуляции и максимальной дальности приема.

Входной сигнал от антенны или входной цепи, входного контура, поступает на каскад УВЧ на транзисторе VT1, работающем в барьерном режиме. Диоды VD1 и VD2 ограничивают входной сигнал, не позволяя ему достигнуть значения повреждения транзистора (это важно при использовании тракта в составе радиостанции, когда передатчик и приемник работают на одну и ту же антенну).

В коллекторной цепи VT1 включен контур L1C4C3, настроенный на частоту

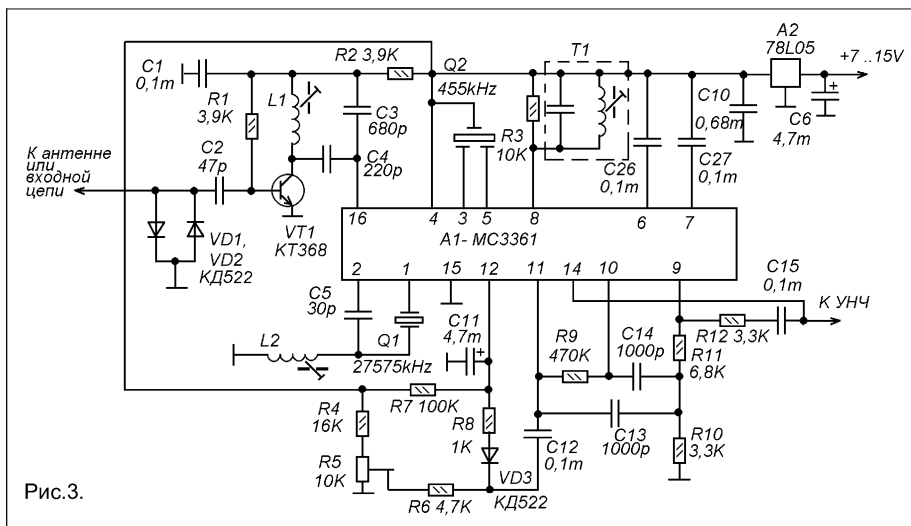
принимаемого канала. Конденсаторы C3 и C4 образуют емкостный трансформатор, с которого сигнал поступает на вход (вывод 16) микросхемы.

Гетеродин работает на частоте выше частоты принимаемого сигнала (27,575 МГц). Возможна работа и на частоте ниже частоты принимаемого сигнала, это зависит от того, какие кварцевые резонаторы имеются.

Сигнал промежуточной частоты 455 кГц выделяется пьезокерамическим фильтром Q2 на полосу с центральной частотой 455 кГц. Это фильтр от импортного карманного приемника с АМ-диапазоном. Если имеющиеся у вас резонаторы для приемника и передатчика дают разность в частоте 465 кГц, нужно на месте Q2 использовать отечественный фильтр (на частоту 465 кГц).

В частотном детекторе работает контур Т1 (возможно вместо контура использовать резонатор на частоту ПЧ), в качестве которого используется готовый контур ПЧ от импортного карманного приемника с АМ диапазоном. Экран контура соединен не с общим минусом, а с положительным полюсом питания. Это необычно, но не принципиально, – просто так удобнее с точки зрения монтажа.

Низкочастотный сигнал выделяется на



выводе 9 A1 и поступает на вход внешнего УНЧ, а через C14 и C13 на систему шумопонижения микросхемы A1.

Система шумопонижения сделана по схеме, рекомендованной производителем микросхемы, с той лишь разницей, что порог устанавливается подстроечным резистором R5, изменяющем опорное напряжение на триггере (вывод 14). Порог шумопонижения устанавливают в процессе налаживания, и в процессе эксплуатации его не изменяют. Впрочем, можно установить вместо R5 переменный резистор, который вывести наружу для регулировки порога шумоподавления.

Существенное отличие от схемы на ИМС MC3361 в том, что детектор шума здесь есть внутри микросхемы (нет надобности во внешнем диоде).

Для сравнения на рис.3 приведена схема аналогового тракта на ИМС MC3361.

Катушки L1 и L2 намотаны на пластмассовых каркасах с ферритовыми сердечниками от модулей цветности телевизоров УСЦТ. Сейчас это наиболее доступные и практически бесплатные каркасы.

Телевизоры данного «модельного ряда» часто оказываются выброшенными в самых неожиданных местах, а чтобы снять панель с модулем цветности и радионалом достаточно отвернуть всего два

винта. Катушка L1 содержит 6,5 витка провода ПЭВ 0,2-0,4. Катушка L2 – 8 витков того же провода.

Контур T1, – готовый контур ПЧ на 455 kHz от импортного карманного приемника. Такие контура часто встречаются в продаже. Если такого контура нет, можно использовать самодельный. Для этого нужно намотать на таком же каркасе как L1 и L2 катушку из 90 витков провода ПЭВ 0,1-0,15 и включить параллельно ей конденсатор на 620-680 pF.

Фильтр промежуточной частоты Q2 от карманного приемника импортного производства, на промежуточную частоту 455 kHz. Марка и тип фильтра не известен (в магазине просто написано – «фильтр на 455 кГц»). Где вход, а где выход тоже не обозначено. Попробовал и так и так, – никакой разницы, наверное он симметричный. Средний вывод общий, а крайние – вход и выход.

Кварцевый резонатор Q1 должен по частоте отличаться от частоты принимаемого канала на значение ПЧ – 455 kHz. Если есть резонатор, при котором различие получается в 465 kHz, – нужно и фильтр ПЧ использовать на 465 kHz.

Агапов А.

PT2262 - КОДЕР СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Микросхема PT2262 фирмы Princeton Technology Corp. предназначена для брелков дистанционного управления сигнализациями, дистанционно управляемых игрушек, а так же других систем дистанционного управления бытовыми приборами.

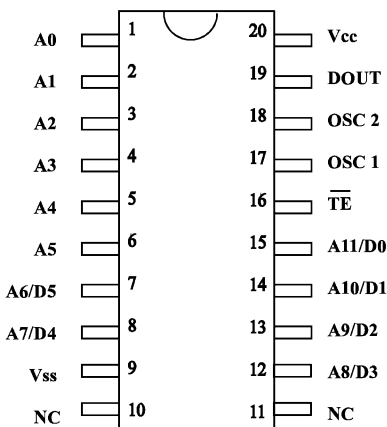
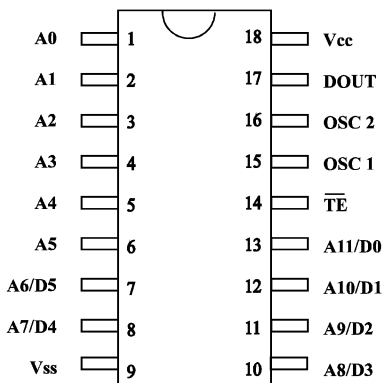
Микросхема выполнена по CMOS технологии. Микросхемы PT2262RFx формируют выходной сигнал для подачи на модулятор радиопередатчика. Микросхемы PT2262IRx формируют выходной сигнал в виде импульсов с заполнением частотой 38kHz для подачи их, посредством промежуточного ключа, на инфракрасный светодиод.

Для идентификации «своего» пульта или брелка используется 6..12 битный (в зависимости от числа команд, - чем больше команд, тем меньше бит идентификатора) идентификационный код, который задается распойкой соответствующих выводов к плюсу и минусу питания, либо посредством съемных перемычек. Состояний входов задания кода может быть три - вывод подключен к плюсу питания, вывод подключен к минусу питания и вывод никуда не подключен. Таким образом, код обеспечивает до 3^{12} вариантов.

Микросхема-кодер PT2262 работает в паре с микросхемой-декодером PT2272, при этом заданные коды идентификации должны совпадать.

ИМС PT2262 выпускается в 18-выводном корпусе DIP, SO или 20-выводном корпусе SO. Тип корпуса обозначен последним символом маркировки - PT2262xxP - корпус DIP-18, PT2262xxS - корпус SO-20, PT2262xxS18 - корпус SO-18. Цоколевки совпадают, разница в том что у 20-выводного корпуса выводы 10 и 11 никуда не подключены.

Входы A0-A5 - для задания 6-битного кода идентификации. Входы A6/D5, A7/D4, A8/D3, A9/D2, A10/D1, A11/D0 могут использоваться двойкой - как входы подачи



команды (D0-D5 до шести команд), так и для старших бит идентификатора, при соответствующем уменьшении числа команд.

Выводы OSC1 и OSC2 - для подключения резистора, от сопротивления которого зависит тактовая частота, в частности частота модуляции при работе на инфракрасный светодиод.

Вход TE - для передачи должен быть соединен с общим минусом.

Напряжение питания - от 4 до 15V.

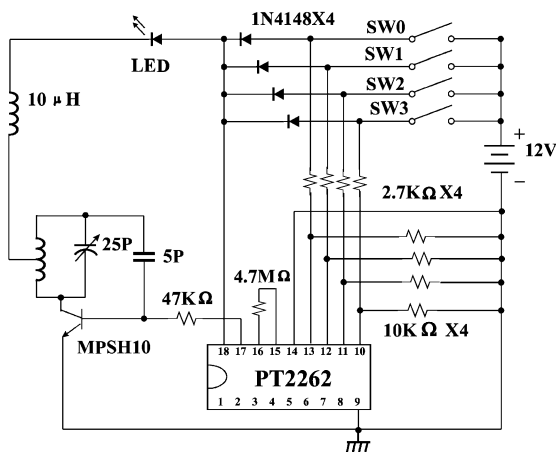


Схема четырехкомандного пульта управления. Для подачи команд служат кнопки SW0-SW3. Эти кнопки одновременно служат выключателями питания, так как при нажатии любой из них через один из диодов подается питание на вывод 18 микросхемы и на передатчик. Светодиод служит для индикации передачи.

Для задания идентификационного кода используются выводы 1-8 (A0-A7). Код задается комбинацией подключенных выводов к 9-му, 18-му и неподключенных.

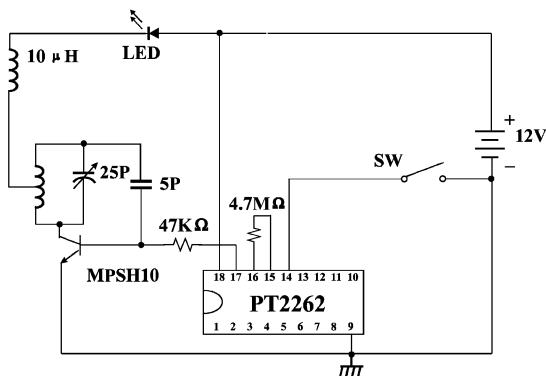


Схема электронного ключа, задача которого только в передаче идентификационного кода. При нажатии кнопки SW вывод 14 соединяется с минусом питания и включает генерацию. Светодиод служит для индикации передачи.

Для задания идентификационного кода используются выводы 1-8, 10-13 (A0-A11). Код задается комбинацией подключенных выводов к 9-му, 18-му и неподключенных.

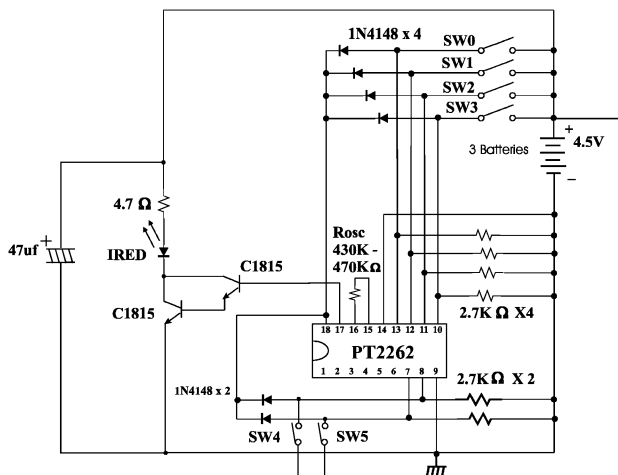
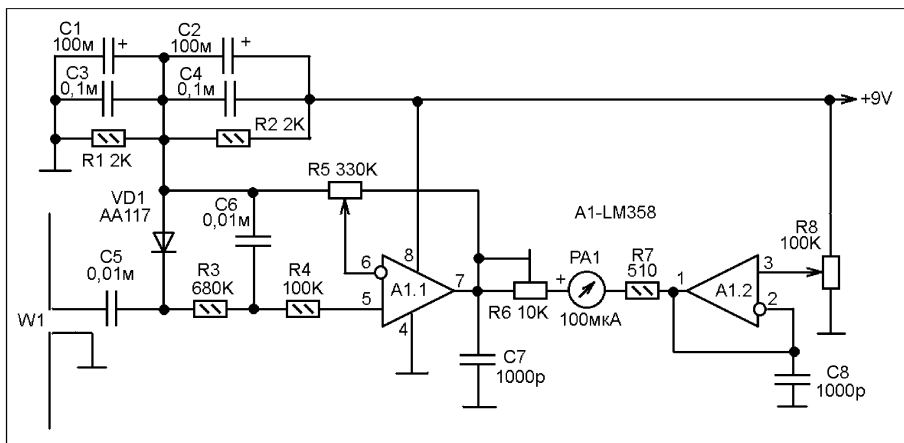


Схема шестикомандного ИК-пульта управления. Для подачи команд служат кнопки SW0-SW5. Эти кнопки одновременно служат выключателями питания, так как при нажатии любой из них через один из диодов подается питание на вывод 18 микросхемы.

Для задания идентификационного кода используются выводы 1-6 (A0-A5). Код задается комбинацией подключенных выводов к 9-му, 18-му и неподключенных.

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ ДЛЯ НАЛАЖИВАНИЯ ПЕРЕДАТЧИКОВ



Настройку выходного каскада передатчика обычно выполняют измеряя ВЧ-напряжение на эквиваленте нагрузки, подключенном вместо антенны. Есть даже способ, при котором на выходе передатчика подключают электролампу накаливания и о выходной мощности судят по яркости её свечения. В первом случае необходимо знать точные параметры антенны, с которой будет работать передатчик, а вариант с лампочкой вообще у меня вызывает сомнения, насколько правильно будет настроен передатчик, ведь при этом не учитывается сопротивление лампы, к тому же, сильно растущее при её нагревании.

Таким образом, если передатчик должен работать на какую-то суррогатную антенну, параметры которой неизвестны, наилучшим способом измерения реальной излучаемой мощности будет измерение именно напряженности поля на некотором расстоянии от антенны. Для этого можно использовать приемник с индикатором точной настройки или уровня принимаемого сигнала, настроенный на частоту передатчика, либо широкополосной индикатор напряженности поля, вроде

того, схема которого показана на рисунке выше. W1 - дипольная антенна, в качестве неё используется простая двухштыревая комнатная антенна для телевизора. Такие антенны стоят очень дешево, и представляют собой пластмассовый корпус с двумя телескопическими штырями, от корпуса идет ленточный кабель. К достоинствам антенны можно отнести возможность изменения длины штырей диполя, - в данном случае это весьма кстати.

Фактически схема представляет собой схему детекторного приемника. Сигнал от антенны поступает на детектор на диоде VD1. Постоянное напряжение с выхода детектора поступает на усилитель на ОУ A1.1. Коэффициент усиления ОУ, как известно, зависит от глубины его ООС, в данном случае ООС осуществляется с помощью переменного резистора R5, с помощью которого коэффициент усиления можно от максимально возможного для данного ОУ (крайне левое по схеме положение R5), до единицы (крайне правое по схеме положение). Индикатором служит микроамперметр PA1 с током полного отклонения стрелки 0,1mA. Резистор R6 ограничивает ток через него.

На операционном усилителе А1.2 сделан источник нулевого напряжения. Микроамперметр включен между выходами двух ОУ, - усилителя на А1.1 и источника нулевой точки на А1.2. С помощью переменного резистора R8 балансируют схему так, чтобы при отсутствии сигнала (при минимальном усилении А1.1) стрелка прибора была на нуле.

Питается схема от однополярного источника питания, - гальванической батареи напряжением 9V. Источник однополярный, но для работы ОУ требуется двухполярный источник, поэтому в схеме присутствует источник «виртуального нуля», факти-

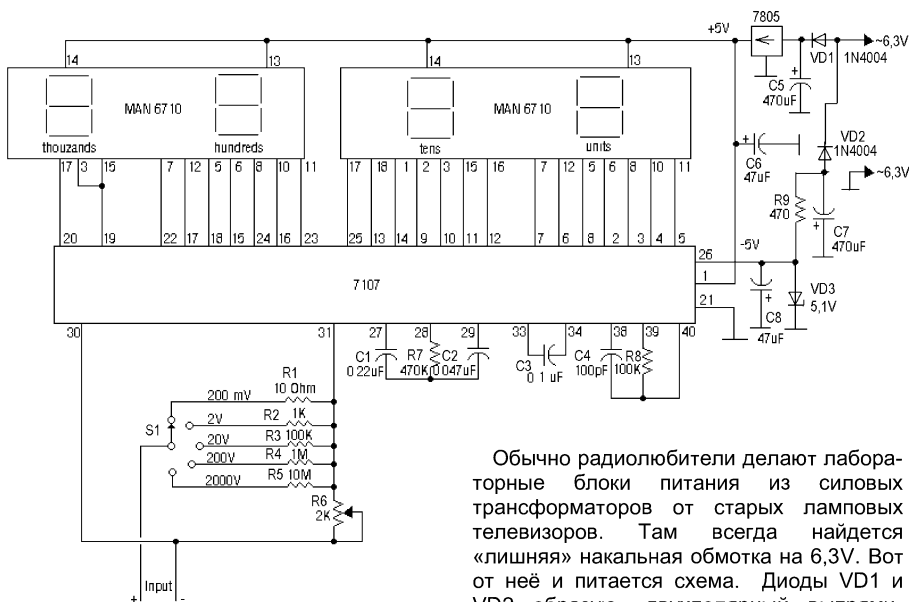
чески создающий напряжение, равное половине напряжения питания. Выполнен он по схеме делителя напряжения на резисторах R1, R2 и конденсаторах C1 - C4.

Диод AA117 можно заменить на ГД507 или даже Д9.

Микросхему LM358 можно заменить любым аналогом или любыми двумя операционными усилителями общего назначения.

Снегирев И.

ЦИФРОВОЙ ВОЛЬТМЕТР, ВСТРОЕННЫЙ В БЛОК ПИТАНИЯ

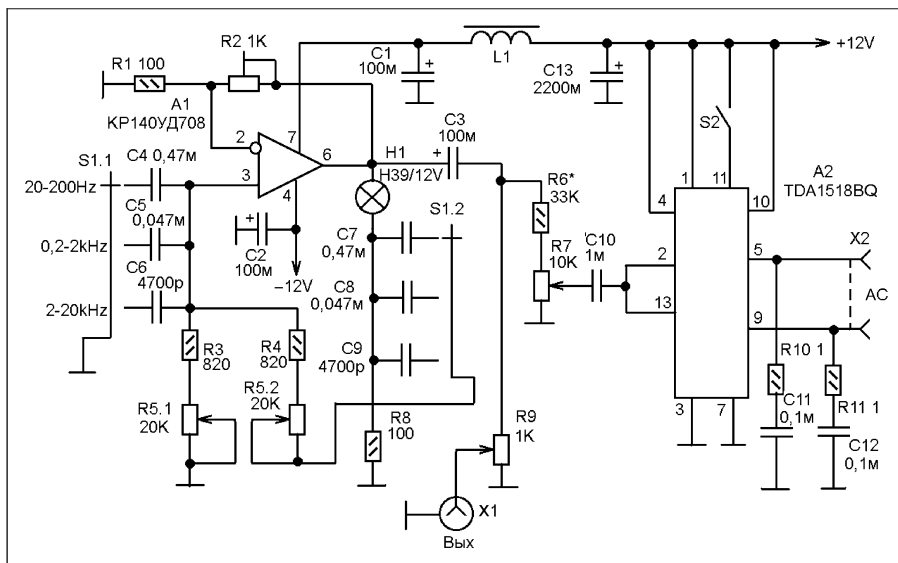


На рисунке показана схема цифрового вольтметра, который можно встроить в лабораторный блок питания для индикации его выходного напряжения. Схема выполнена на ИМС 7107, предназначенной для измерительных приборов.

Обычно радиолюбители делают лабораторные блоки питания из силовых трансформаторов от старых ламповых телевизоров. Там всегда найдется «лишняя» накальная обмотка на 6,3V. Вот от неё и питается схема. Диоды VD1 и VD2 образуют двухполярный выпрямитель. Плюс 5V стабилизируется микросхемой 7805, минус 5V - стабилитроном VD3.

Настраивают измеритель подстроечным резистором R6, чтобы показания соответствовали действительности.

ГЕНЕРАТОР НЧ ДЛЯ РЕМОНТА АКУСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ



Низкочастотный генератор является одним из необходимых приборов в радиолюбительской лаборатории. С его помощью можно налаживать различные усилители, снимать АЧХ, проводить эксперименты. Генератор НЧ может быть источником НЧ сигнала, необходимого для работы других приборов (измерительных мостов, модуляторов и др.). Очень часто генератор НЧ используют при ремонте аудиотехники, но с его помощью сложно тестировать и ремонтировать пассивные акустические системы, так как для работы с генератором в паре требуется достаточно мощный УНЧ, сигнал с выхода которого подается на тестируемую акустическую систему.

Допустим, в ремонт поступила акустическая система, которая при работе иногда издает посторонние звуки в виде треска, дребезга. При воспроизведении музыки этот дефект появляется периодически, и найти причину его возникновения сложно. Но если, подключить АС к генератору с достаточно мощным выходом и

прослушать во всем диапазоне плавно регулируя частоту можно найти частоту, на которой призывок постоянен. Далее - дело техники.

Или другой случай - настройка пассивных фильтров, тоннеля, корпуса АС и др. Везде нужна пара - генератор НЧ + УМЗЧ, либо прибор, их объединяющий, например такой, схема которого показана на рисунке.

Технически схема состоит из двух частей - синусоидального генератора и мостового УМЗЧ.

Генератор вырабатывает сигнал от 20 Гц до 20 кГц в трех диапазонах - 20-200Гц, 200-2000Гц и 2-20 кГц, в каждом диапазоне регулировка плавная с помощью двоянного переменного резистора. При качественном налаживании КНИ сигнала на выходе генератора не более 1%. Выходное напряжение (с измерительного выхода) около 0,8В.

УМЗЧ выполнен по мостовой схеме, его максимальная выходная мощность 20 Вт, на нагрузке 4 Ом.

Генератор построен по традиционной схеме. Операционный усилитель А1, при помощи положительной обратной связи (С4-С6, R3, R4, R5, С7-С9) выполненной по схеме моста Винна, переведен в режим генерации. Избыточная глубина положительной обратной связи, приводящая к искажению выходного синусоидального сигнала, компенсируется отрицательной ОС R1-R2. Причем, R1 подстроенный, чтобы с его помощью можно было точно установить величину ОС такой, при которой на выходе операционного усилителя присутствует неискаженный синусоидальный сигнал наибольшей амплитуды. Лампа накаливания Н1 включена на выходе ОУ в его цепи обратной связи, она работает как стабилизирующий элемент, поскольку сопротивление лампы накаливания сильно зависит от тока через неё. Вместе с резистором R8 лампа образует делитель напряжения, коэффициент деления которого зависит от протекающего через лампу тока.

Частота устанавливается двумя органами управления, - переключателем S1 выбирают один из трех поддиапазонов «20-200 Гц», «200-2000 Гц» и «2000-20000 Гц». Фактически диапазоны немного шире и частично перекрывают друг друга. Плавная настройка частоты производится сдвоенным переменным резистором R5. Желательно чтобы этот резистор был с линейным законом изменения сопротивления, в противном случае шкала получится очень неудобная. Хотя, если в качестве шкалы будет использоваться какой-то внешний НЧ-частотомер, закон регулировки существенного значения иметь не будет.

Резистор R5 должен быть именно сдвоенным, а не составленным из двух разных, потому что его половины должны быть идентичными как по номинальному сопротивлению, так и по закону его регулирования. От точности равенства сопротивлений частей сдвоенного переменного резистора R5 сильно зависит коэффициент нелинейных искажений синусоидального сигнала.

Питается ОУ А1 от двухполярного источника напряжением $\pm 12\text{В}$ от лабораторного источника питания.

С коаксиального разъема Х1 сигнал можно подать на испытываемую схему, как от обычного генератора НЧ, либо на частотомер, контролирующий настройку генератора на необходимую частоту. Переменный резистор R9 служит регулятором уровня выходного сигнала. К Х1 можно подключить внешний attenuator для подачи сигнала на вход чувствительного УНЧ или другой схемы.

УМЗЧ выполнен на микросхеме А2 типа TDA1518BQ. Это интегральный УМЗЧ, включенный по типовой схеме в мостовом режиме. Входами УМЗЧ являются соединенные вместе выводы 2 и 13 А2. Уровень поступающего на вход сигнала (следовательно, и выходная мощность) регулируется переменным резистором R7. Сопротивление R8 подбирают при налаживании таким образом, чтобы в максимальном положении R7 не происходила перегрузка УМЗЧ.

Питается УМЗЧ положительным напряжением 12В, потребляя ток до 4А при максимальной выходной мощности (это нужно учитывать при выборе источника питания).

Исследуемая акустическая система или динамик подключается к разъему Х2. Минимальное сопротивление АС 4 Ома. Если нагрузить только к одному каналу, подключив АС между одним из контактов Х2 и нулевым проводом питания, то минимальное сопротивление нагрузки допустимо 2 Ома, но максимальная выходная мощность будет 11Вт.

В таком включении - контакты Х2 относительно общего нуля, на контактах Х2 относительно общего нуля будут два противофазных сигнала, что может потребоваться в некоторых случаях.

УМЗЧ можно собрать и на другой аналогичной микросхеме, - по типовой схеме мостового включения.

Микросхему А2 обязательно нужно поместить на теплоотводящий радиатор.

Дроссель L1 намотан на ферритовом кольце диаметром 7 мм (можно любого диаметра), - обмотка проводом ПЭВ 0,23 (или любым от 0,1 до 0,4) до заполнения.

Лампа Н1 - типа Н39 на 12В. Такие лампы обычно используются для подсветки в автомобильных магнитолах.

Можно заменить аналогичной лампой на напряжение 12V мощностью 0,2-0,7Вт.

Начинать налаживание следует с генератора НЧ. При этом выпаяйте R6 чтобы временно отключить выход генератора от усилителя мощности ЗЧ, и выключите УНЧ выключателем S2.

Для работы необходим частотомер и осциллограф их входы подключают к X1. Подстройкой резистора R2 добиваются максимального и неискаженного переменного синусоидального напряжения на выходе генератора, во всем диапазоне частот (это, обычно, соответствует выходному переменному напряжению 0,8V). Затем, более точным подбором R4 и R3 (эти сопротивления должны быть одинаковы) устанавливают диапазоны

перестройки частоты. Если используются недостаточно точные конденсаторы C1-C6, может понадобиться их подбор или включение параллельно им дополнительных конденсаторов меньшей емкости.

Без осциллографа и частотомера качественно настроить генератор невозможно.

Далее восстанавливают сопротивление R6, включают УМЗЧ выключателем S2 и подбирают сопротивление R6 так чтобы УНЧ не входил в ограничение при максимальном положении R7 (проверять на эквиваленте нагрузки, подключенном на выходе УНЧ).

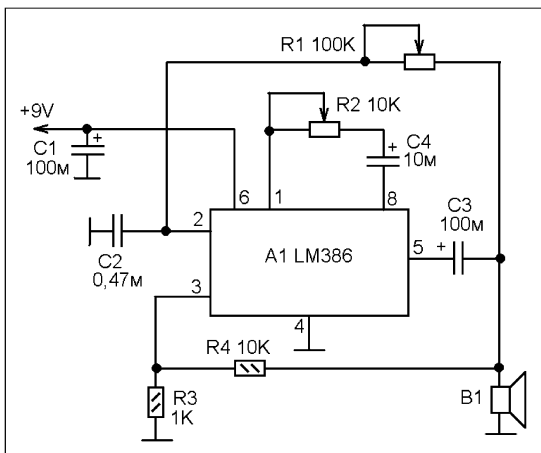
Греков П.А.

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР

Речь идет не генераторе сигналов звуковой частоты, а именно о звуковом генераторе, - воспроизводящем звук. Причем, в весьма широком диапазоне частот - от 60 Hz до 20kHz (частота регулируется переменным резистором), используя в качестве звукоизлучателя подключенный на его выходе широкополосный динамик.

Зачем такой прибор может понадобиться? Например, для проверки микрофонов, или экспериментов с различными акустическими датчиками, чтобы в реальных условиях как они реагируют на звуки разных частот.

Генератор сделан на основе УНЧ на популярной микросхеме LM386 (на этой микросхеме обычно делают УНЧ с выходной мощностью до 0,5W). Цепь положительной обратной связи образована конденсатором C2 и резистором R1. Изменяя сопротивление переменного резистора R1 можно регулировать частоту в пределах от 60 Hz до 20 kHz. Переменным резистором R2 регулируют коэффи-



циент усиления усилителя НЧ на микросхеме LM386, с его помощью можно установить оптимальный режим генерации на конкретной частоте.

B1 - миниатюрный широкополосный динамик сопротивлением 8 Ом.

Горчук Н.В.

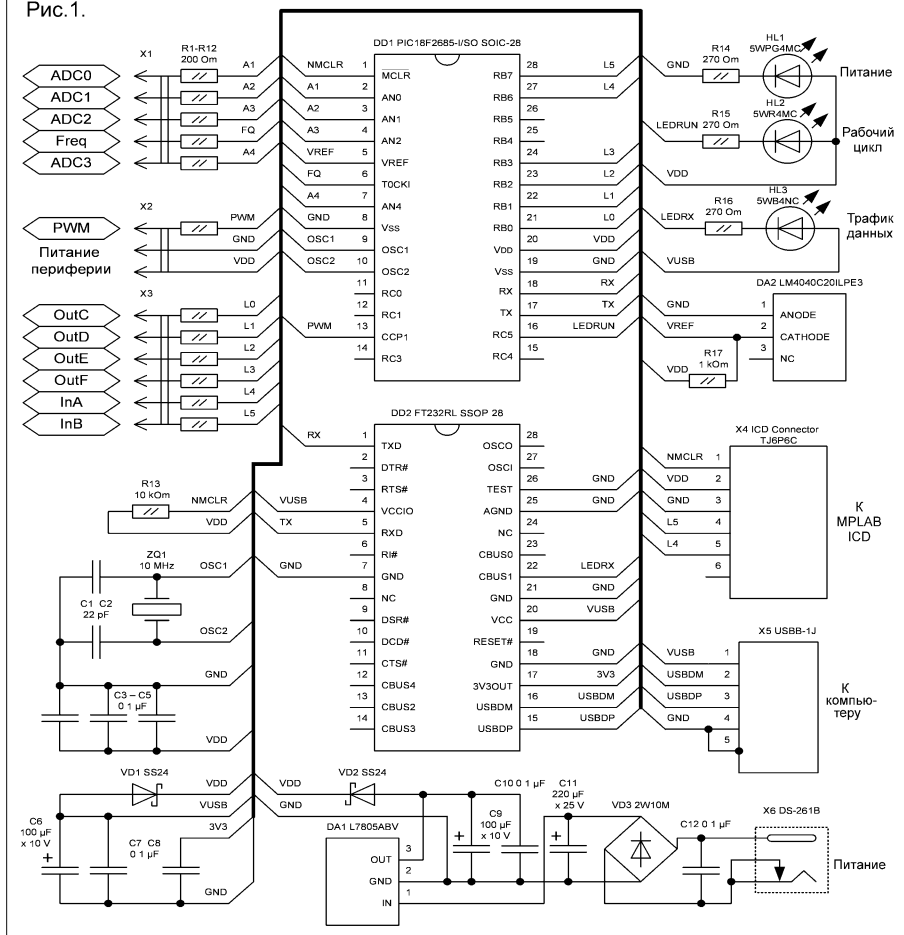
USB-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

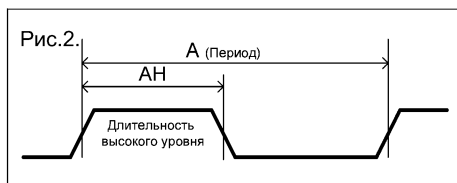
Введение

Данная разработка позволяет измерять 4 напряжения с точностью до 0,002 В, два периода по переднему фронту, две длительности высокого уровня и подсчитать количество импульсов. Точность измерения времени 0,001 секунды. Измерить частоту с точностью до 10 Гц. С помощью специальных настроек в приборе можно

задавать логическое условие начала измерения времени на логических КМОП входах. Устанавливать логический уровень на 4-х логических КМОП выходах и реализовывать КМОП ШИМ. Ежесекундный отчёт измерения формируется в CSV-файле для дальнейшей загрузки и работе в Open Office Calc.

Рис.1.





Прибор

Принципиальная схема прибора изображена на рисунке 1. В таблице приведены все характеристики прибора:

тельно с резистором R17 и даёт для 10-и битного АЦП микроконтроллера 2,048В.

Питаться прибор может во время программирования через разъём X4 (в настройках интегрированной среды MPLAB IDE нужно этот способ указать). Подключить через разъём X6 блок питания (способного давать переменный или постоянный ток 0,5А и напряжение 9 – 15В). Полярность можно не соблюдать, всё равно диодный мост VD3 выпрямит ток. Интегральный линейный стабилиза-

Количество каналов	Спецификация	Диапазон	Дискретность
4	Аналоговый вход, измерение напряжения	0..2046 мВ	0,002 В
1	КМОП-вход, частотомер	0..3 МГц	10 Гц
2	КМОП-вход, счётчик импульсов	0..65535*	1
2	КМОП-вход, измерение периода	0..16777215 мс*	0,001 с
2	КМОП-вход, измерение длительности высокого уровня	0..16777215 мс*	0,001 с
4	КМОП-выход	0 В / 5 В	
1	КМОП-выход, ШИМ	0 В / 5 В	

*При переполнении происходит обнуление всех величин секундомера.

Основой прибора является микроконтроллер DD1 PIC18F2685 [1] и UART-USB интерфейс DD2 FT232RL [2]. Микроконтроллер DD1 можно запрограммировать, подключив к разъёму X4 внутрисхемный программатор MPLAB ICD 2 или MPLAB ICD 3. Принудительная возможность сбросить микроконтроллер во время работы отсутствует, R13 подключен к NMCLR выводу микроконтроллера. Генератор тактовой частоты для микроконтроллера DD1 собран на кварцевом резонаторе ZQ1 и стабилизирующих конденсаторах C1 и C2.

К разъёму X1, X2 и X3 подключены резисторы R1-R12 для рассеивания электрической энергии из-за возможного замыкания выводов между собой или с питанием. Источник опорного напряжения DA2 LM4040C20ILPE3 подключен последова-

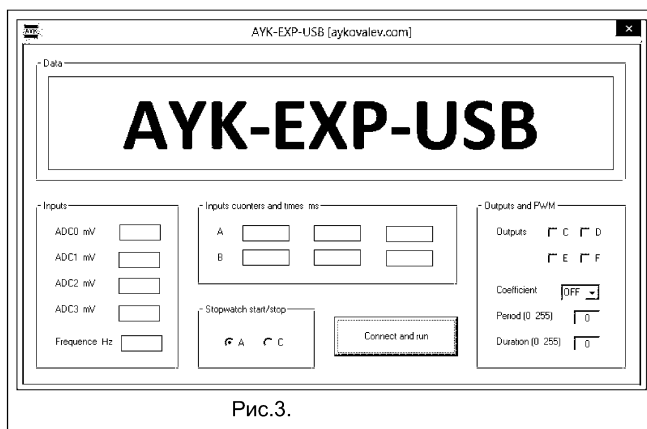


Рис.3.

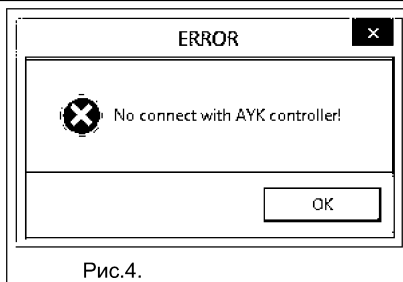


Рис.4.

тор напряжения DA1 L7805ACV стабилизирует напряжение 5В с точностью в 2%. Развязка напряжения между источниками питания подключенными к разъёмам X5 и X6 выполнена на диодах Шоттки VD1 и VD2. Питание прибора блокируется фильтрующими конденсаторами C3-C12.

Светодиоды HL1-HL3 информируют о питании, работе и трафике данных прибора.

Программное обеспечение

Собрав и запрограммировав устройство можно подключить к ПК через USB разъём X5. Скачать драйвер можно с официального сайта [2].

ПО работает с такими ОС, как Windows XP, Vista, 7 и 8.

Откройте ПО AYK-EXP-USB. Затем убедившись, что компьютер распознаёт прибор можно нажать на кнопку «Connect and run» (рис.3), если программа не нашла прибор, тогда появится сообщение об ошибке, смотреть рис.4. При грамотном подключении программа выглядит, как показано на рис.5. Чтобы в поле «Data» отобразить напряжение, частоту, количество импульсов или время с размерностью нужно дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши на нужном поле.

Для запуска секундомера нужно выполнить любое из двух условий:

1) Выбрать A и для начала отсчёта времени подать высокий логический

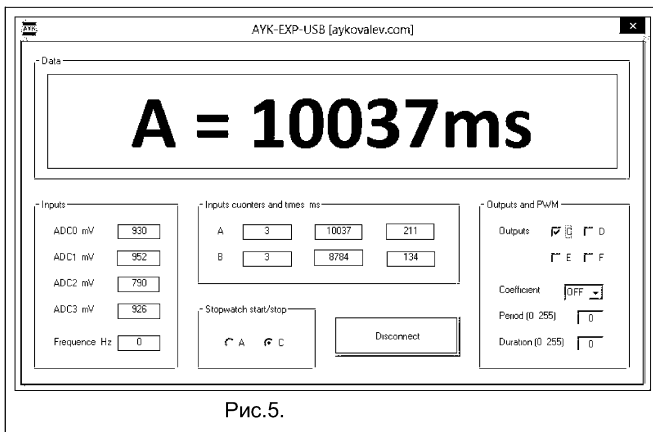


Рис.5.

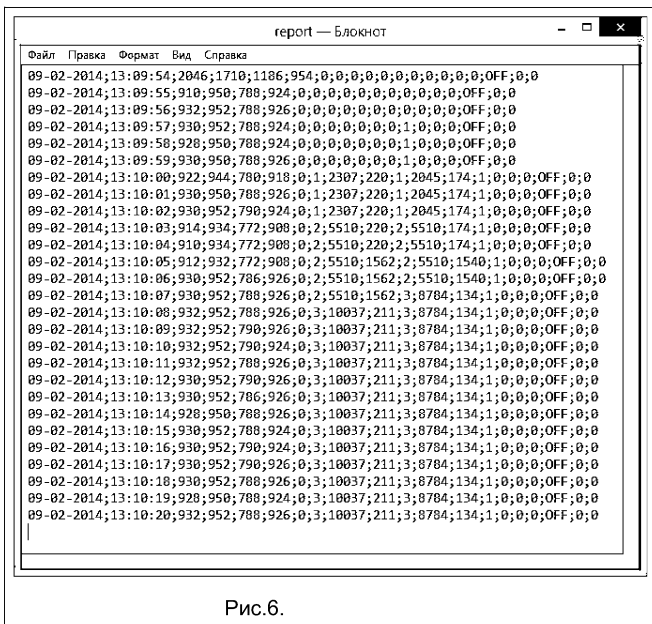


Рис.6.

уровень на вход InA. Пока происходит удержание высокого уровня на входе InA, секундомер работает, значит можно производить измерения периода (интервала времени между двумя физическими событиями) или время удержания высокого уровня (длительность конкретного физического события) на входе InB.

2) Выбрать C и для начала отсчёта

времени установить высокий логический уровень на выходе OutC. Секундомер работает, пока на выходе OutC установлен высокий логический уровень. На рисунке 2 изображена диаграмма измерения времени импульсов на входе InA. В данном режиме аналогичным образом можно измерить время импульсов на входе InB.

При работе программа в одной директории формирует отчёт в файле report.csv параллельно ходу измерения, отчёт можно открыть в блокноте (рис.6.).

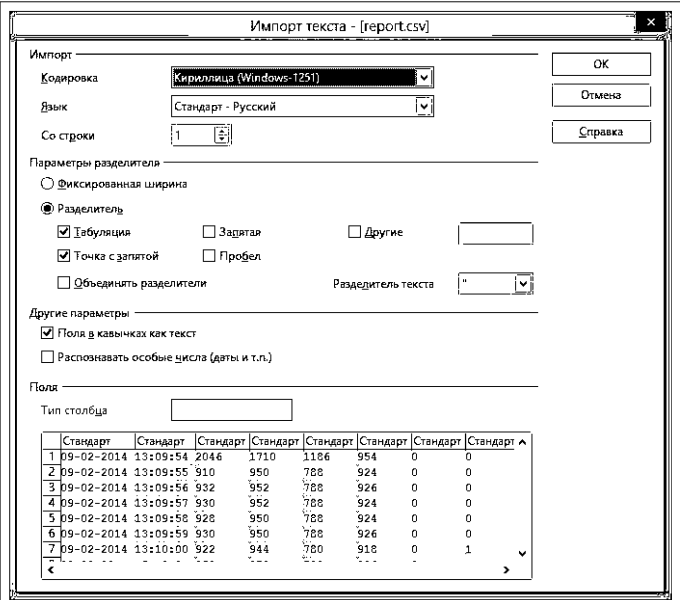


Рис.7.

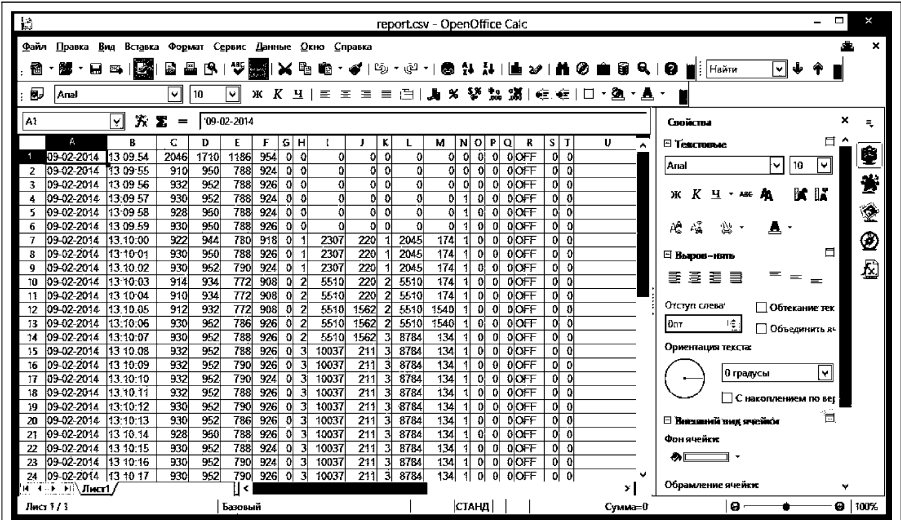


Рис.8.

Для загрузки CSV-файла в электронную таблицу нужно скачать Open Office с офи-

циального сайта <http://www.openoffice.org/download/> и установить как обычное

программное обеспечение. Для импорта CSV-файла, нужно в Open Office Calc открыть файл report.csv. Выбрать кодировку «Кириллица (Windows-1251)» и выбрать разделитель табулица и точка с запятой (рис.7). Нажать «OK».

На рис.8. показана электронная таблица, импортированная из файла report.csv. Теперь можно провести необходимые

расчёты и построить график.

Для разрыва связи ПК с прибором нужно нажать на кнопку «Disconnect».

Ковалев А.Ю.
aykovalev@yandex.ru

Ссылки в интернете:

1) www.microchip.com

2) www.ftdichip.com

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА

Некоторые приборы должны работать непродолжительное время, например, вытяжной вентилятор, включаемый по необходимости, - когда нужно повысить эффективность вентиляции для удаления запахов или продуктов горения, химической реакции и др. Чаще всего, в таком случае, вентилятор подключают к электросети через обычный механический выключатель, - включают когда это необходимо, и выключают через некоторое время. Но, именно выключить его и можно легче всего забыть. В результате вентилятор будет работать избыточное время, потребляя электроэнергию и производя шум. Аналогичная ситуация и с освещением в местах кратковременного нахождения человека.

выключения выключателя), а спустя некоторое время.

В принципе, нехитрый прибор, но купить его в магазине, на удивление, практически невозможно. Да, есть таймеры с установкой времени, как электронные, так и механические, есть фотореле, включающие нагрузку если темно, есть различные датчики движения и присутствия. Но это все не то.

Помучив «глупыми вопросами» продавцов электротехнических отделов нескольких магазинов, пришлось перейти на отдел «радиодетали» чтобы собрать необходимое устройство самому.

В тех. задание не входили варианты со сложными схемами, на счетчиках или микроконтроллерах. Нужно было сделать именно простое устройство, которое могло бы поддерживать нагрузку включенной после отпускания кнопки (или выключения выключателя) несколько минут. Точность установки времени значения не имеет.

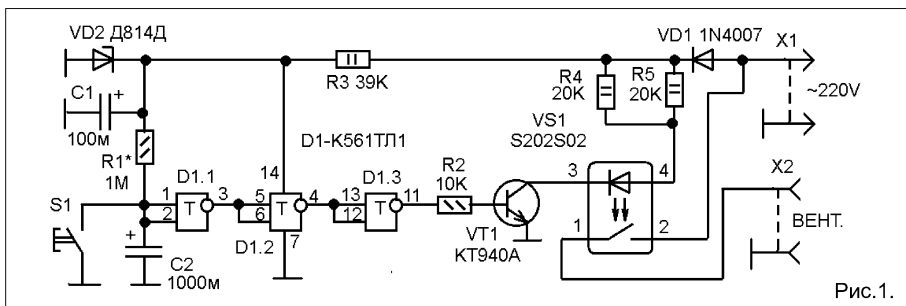
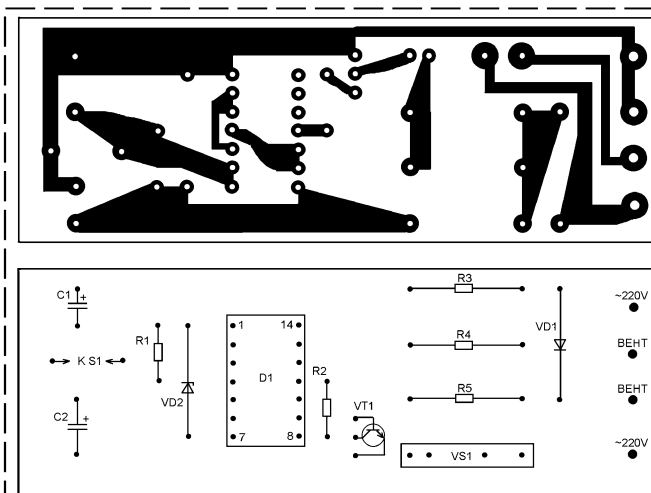


Рис.1.

Необходимо реле времени, активизирующееся нажатием кнопки (или включением выключателя) и выключающее цепь не сразу после отпускания кнопки (или

Практически, это должен был быть прибор, собираемый, ну если не за один час, то хотя бы за один вечер. В результате появилась схема, показанная на рис. 1.



Транзистор VT1 закрывается, оптопара VS1 выключает нагрузку.

Схема состоит из RC-цепи, устанавливающей временной интервал, триггера Шмитта с высоким входным сопротивлением на основе микросхемы К561ТЛ1, выходного каскада на основе транзистора и «твердотельного реле», являющегося оптопарой, а так же, простейшего безтрансформаторного источника питания.

Продолжительность включенного состояния зависит от сопротивления $R1$ и емкости $C2$.

Транзистор VT1 типа КТ940А - с разборки старого телевизора «УСЦТ» (из блока цветности). Можно заменить более современным аналогом, выдерживающим напряжение эмиттер-коллектор не ниже 300V.

Монтаж выполнен на небольшой печатной плате (рис.2.).

При выборе деталей следует особое внимание уделить конденсатору C2, так как при значительном его токе утечки он не сможет зарядиться через сопротивление R1 и схема работать не будет.

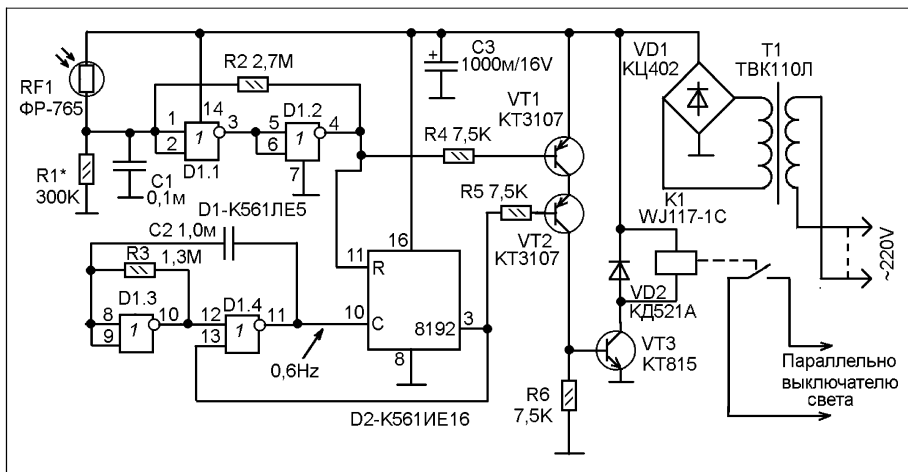
Если вместо кнопки S1 подключить выключатель, то будет происходить задержка выключения нагрузки, что может быть полезно в каком-то другом случае.

Схема работает следующим образом. При включении в электросеть конденсатор C2 находится в разряженном состоянии, поэтому напряжение на нем равно логическому нулю. Это напряжение поступает на входы D1.1. Следом на D1.1 включены инвертирующие элементы D1.2 и D1.3. Так как их число нечетное (3), на выходе D1.3 будет логическая единица. Это напряжение поступает на базу транзистора VT1 и открывает его. Через VT1 поступает ток на светодиод оптопары VS1, которая включает нагрузку, в данном случае, вентилятор, но это может быть и осветительная лампа.

В это время конденсатор C2 постепенно заряжается через резистор R1. Спустя какое-то время напряжение на нем достигает логической единицы. Элементы D1.1-D1.3 переключаются в противоположное состояние и на выходе D1.3 напряжение падает до логического нуля.

Лыжин Р.

ФОТОРЕЛЕ С ТАЙМЕРОМ



Эта разработка задумывалась как некое охранное устройство для квартиры, имитирующее присутствие в ней жильцов. Но, конечно, ему можно найти и другие применения.

С началом «дачного» сезона как обычно начинается и другой сезон - квартирных краж. Некоторые семьи летом проводят на дачах не только выходные, но живут там месяцами. При этом их городские квартиры становятся легкой наживой для различных мелкокриминальных элементов. Зачастую вор живет в соседнем доме и методично анализирует состояния окон дома напротив. Если выясняется что какие-то окна постоянно темные или, наоборот, в них горит свет и днем и ночью, такая квартира берется на заметку как потенциальная жертва для кражи. Поэтому отвести излишнее внимание мелкокриминальных элементов от своей квартиры можно, если там автоматически будет включаться и выключаться свет. Самый простой вариант - таймер, не всегда годится из-за своей пунктуальности (вспомните фильм «Один дома»), а вот устройство, которое будет включать свет только с наступлением темноты, реагируя именно на фактическую освещенность, а не время, и выключаю-

щее свет через несколько часов, будет давать более «жизненный» эффект.

Здесь представлена схема такого устройства. Схема состоит из фотореле на основе фоторезистора RF1 и триггера Шмитта на логических элементах D1.1 и D1.2 и таймера с четырехчасовым интервалом, на основе двоичного счетчика D2 типа K561IE16 и мультивибратора на элементах D1.3 и D1.4.

Датчик света состоит из фоторезистора FR1 и резистора R1, образуя светозависимый делитель напряжения - напряжение прямо пропорционально освещенности. Днем, напряжение на C1 высокое, ночью низкое. Это напряжение поступает на вход триггера Шмитта на элементах D1.1 и D1.2. Если в данный момент светлое время суток это напряжение будет лежать в зоне высокого логического уровня. Если темное время суток - в зоне низкого логического уровня, соответственно, на выходе триггера Шмитта (на выходе D1.2) днем будет логическая единица, ночью - логический ноль.

Свет включается с помощью ключа на транзисторах VT1-VT3 и электромагнитного реле K1, замыкающие контакты которого с помощью двухжильного провода подключены параллельно выключателю

света. Транзисторный ключ - двухходовый. Чтобы он открылся нужно чтобы на базы транзисторов VT1 и VT2 было одновременно подано низкое напряжение.

Днем (в светлое время суток) на выходе D1.2 - единица. Транзистор VT1 закрыт. И единица поступает на вход «R» счетчика D2, удерживая его в нулевом состоянии. На выходе счетчика (выв. 3) - логический ноль и транзистор VT2 открыт, но так как закрыт VT1 транзистор VT3 закрыт и реле K1 не включает свет.

И так, с наступлением темноты, на выходе D1.2 появляется логический ноль, который поступает на базу VT1, открывая его, и на вход «R» счетчика D2 так же поступает ноль. Счетчик был обнулен и на его старшем выходе (вывод 3) был тоже логический ноль. В результате низкое напряжение поступает как на базу VT1, так и на базу VT2. И тот и другой транзисторы открываются, а вслед за ними открывается VT3, подавая напряжение на обмотку реле K1, которое, замыкая контакты, включает свет.

Теперь на входе «R» счетчика D2 ноль, и счетчик может считать импульсы, которые генерирует мультивибратор на D1.3 и D1.4. Для того чтобы через четыре часа на старшем выходе счетчика (вывод 3) появилась логическая единица нужно, чтобы мультивибратор D1.3-D1.4 генерировал импульсы частоты 0,6 Hz. Если нужно не четыре часа, а другое время, соответственно нужно изменить частоту импульсов этого мультивибратора.

И так, счетчик начинает работать, а свет горит. Через четыре часа на выводе 3 D2 появляется логическая единица. Она делает две вещи, - останавливает мультивибратор D1.3-D1.4 и закрывает транзистор VT2, и как следствие, VT3. Реле выключает свет.

В таком состоянии схема будет находиться до утра. Утром освещенность увеличится на столько, что на выходе D1.2 установится логическая единица, которая закроет транзистор VT1, и обнулит и зафиксирует в нулевом положении счетчик D2. Схема вернется в исходное положение, в котором будет находиться до очередного наступления темноты.

Гальванически низковольтная схема пол-

ностью развязана с электросетью. Управление освещением осуществляется посредством электромагнитного реле, а питание поступает через силовой трансформатор T1.

Источник питания выполнен на трансформаторе T1 типа ТВК100Л. Это выходной трансформатор кадровой развертки от старого лампового черно-белого телевизора. Вместо него можно использовать любой маломощный силовой трансформатор, на вторичной обмотке которого есть переменное напряжение 8-10V при максимальном токе не ниже 100mA. Например, использовать трансформатор от какого-то миниатюрного сетевого источника питания, или намотать самостоятельно.

Выпрямительный мост КЦ402 можно заменить любым маломощным выпрямительным мостом или собрать мост на четырех диодах, типа КД209, КД105, 1N4004 или других.

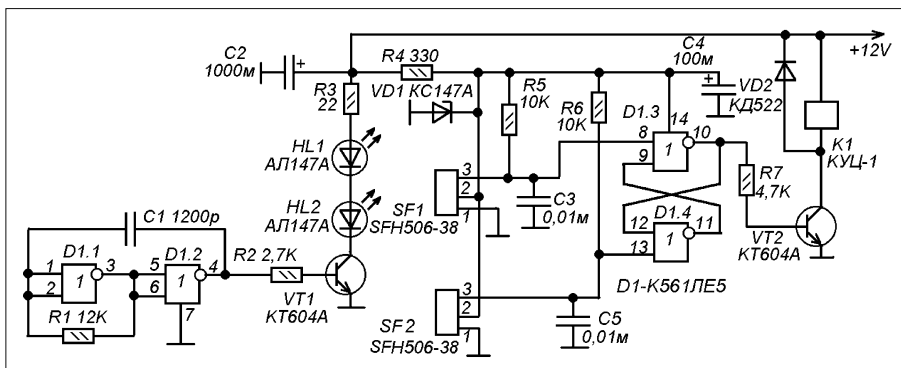
Фоторезистор ФР-765 можно заменить практически любым отечественным или зарубежным фоторезистором, соответственно подобрав сопротивление R1. Этот резистор (R1) нужно подбирать и в том случае, если схема недостаточно надежно и правильно реагирует на смену дня и ночи. Сам фоторезистор нужно установить в месте, которое не освещается включаемой им лампой. Но, в которое есть доступ света с улицы.

Указанные на схеме транзисторы можно заменить любыми аналогами, например, КТ3107 можно заменить на КТ361, а КТ815 можно заменить на КТ817.

Реле K1 - любое реле с обмоткой на 12V или около того. Важно чтобы параметры контактов соответствовали коммутируемой цепи по току и напряжению. Если реле с обмоткой на меньшее напряжение его тоже можно использовать, подключив последовательно с его обмоткой резистор, сопротивление которого рассчитать так, чтобы на нем упал избыток напряжения.

Лыжин Р.

ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК



Датчик предназначен для включения нагрузки когда перемещающийся линейно объект входит в зону обработки и выключению, когда объект, продолжая двигаться в том же направлении выходит из зоны обработки.

Основа устройства - два фотодатчика, работающих на пересечение ИК-луча, связанных схемой RS-триггера.

Мультивибратор D1.1-D1.2 генерирует импульсы частотой около 38 кГц (во время налаживания эта частота устанавливается точнее подбором сопротивления R1). Эти импульсы проходят на транзисторный ключ на VT1, на выходе которого есть два инфракрасных светодиода HL1 и HL2, ток через которые ограничен резистором R3. При работе схемы светодиоды излучают вспышки ИК-излучения с частотой повторения 38 кГц.

Фотоприемники SF1 и SF2 – обычные фотоприемники от системы дистанционного управления телевизора или другой аппаратуры. Они одинаковые, настроенные на частоту 38 кГц (число «38» в маркировке). У такого фотоприемника при приеме ИК-света от HL1 или HL2 на выходе открывается транзисторный ключ и напряжение падает до нуля. Если импульсы ИК-света на фотоприемник не поступают, – ключ закрыт и на его выходе единица (подтянута через R5 и R6).

Ик-светодиоды и фотоприемники расположены на входе и выходе из зоны обработки, напротив друг друга, так чтобы

обрабатываемый объект, входя в зону обработки перекрывал луч между HL2 и SF2, а выходя из зоны перекрывал луч между HL1 и SF1.

Пока ни один луч не перекрыт на выходах фотоприемников имеются логические нули. RS-триггер D1.3-D1.4 при этом находится в предшествующем данному состоянию.

При входе в зону обработки объект сначала перекрывает луч между HL2 и SF2, при этом на выходе SF2 устанавливается единица. Это переводит RST-триггер D1.3-D1.4 в состояние логической единицы на выходе элемента D1.3. Транзистор VT2 открывается и реле K1 включает нагрузку (непосредственно или через промежуточный контактор).

При дальнейшем движении, объект выходит из промежутка между HL2 и SF2, напряжение на выходе SF2 опускается до логического нуля, но состояние реле K1 остается включенным потому что RS-триггер держится в фиксированном состоянии.

При выходе из зоны обработки объект проходит между HL1 и SF1 перекрывая луч между ними. На выходе SF1 устанавливается единица, которая переключает RS-триггер D1.3-D1.4 в состояние нуля на выходе D1.3. Транзистор VT2 закрывается и реле K1 выключает нагрузку (непосредственно или через промежуточный контактор).

Детали. Инфракрасные светодиоды и

фотоприемники можно взять практически любые для дистанционного управления телевизорами или другой бытовой техники, — выбор просто огромен. Но нужно учесть то, что фотоприемник должен быть именно интегральным и с встроенным фильтром. В принципе, это все относительно современные фотоприемники. Обязательно нужно брать фотоприемники одинаковые, настроенные на одну и ту же частоту, потому что светодиоды работают от одного общего мультивибратора, и, поэтому, выполнить отдельно настройку частоты модуляции ИК-излучения для каждого фотоприемника в отдельности не возможно.

Реле использовано очень старое, от старого телевизора с разборки, но вполне можно применить и более современный вариант, например, реле для автосигнализации или другое. Сейчас в продаже обычно есть очень большой выбор реле с обмоткой на 12V.

По транзисторам, — согласен на все возможные замечания, да, КТ604А здесь не совсем уместен. Ведь это высоковольтный транзистор средней мощности, то есть, мощность-то у него достаточна, а вот максимальный ток маловат. Лучше поставить КТ815 или КТ817, просто на схеме поставлены такие транзисторы какие были в наличии, хотя это и не лучший вариант.

Монтаж сейчас проще всего сделать на макетной печатной плате. Сейчас эти платы не редкость в продаже, да и по цене не намного дороже куска текстолита

такого же размера. Фотоприемники и светодиоды установлены за пределами платы, — в местах, где они должны работать. Удобнее всего для каждого из фотоприемников сделать отдельную небольшую плату (отрезать куски от больше й макетной платы), а сами платы использовать как элементы крепления. Это касается и светодиодов. В платах просверлены отверстия для привинчивания их шурупами к деревянной поверхности.

Частоту мультивибратора D1.1-D1.2 лучше всего установить при помощи частотомера. По маркировке (или справочным данным) фотоприемника определяете резонансную частоту настройки его встроенного фильтра (обычно она лежит в пределах 33-38 кГц, но бывают фотоприемники и с частотами на 27 кГц и на 48 кГц). Затем, заменяете резистор R1 переменным с сопротивлением с запасом (где-то 20 кОм). Устанавливаете его в положение максимального сопротивления, подключаете к выходу мультивибратора частотомер, включаете питание, и регулировкой этого резистора устанавливаете нужную частоту.

Остальное наложение сводится только к выбору пространственного положения плат с фотоприемниками и плат с светодиодами, а так же, в регулировке чувствительности датчика подбором сопротивления R3.

Макушин К.Д.

ТЕРМОСТАТ С РАЗДЕЛЬНЫМИ ПОРОГАМИ ВКЛЮЧЕНИЯ И ВЫКЛЮЧЕНИЯ

Если температура должна поддерживаться в определенных пределах будет удобнее термостат, в котором можно установить нижний и верхний пределы температуры, а не нижнюю температуру и гистерезис, как это бывает обычно. К тому же, такой термостат будет более бережно работать с отопительным оборудованием,

поскольку процесс включения и выключения оборудования будет происходить не так часто.

Принципиальная схема прибора показана на рисунке 1. Датчик температуры — полупроводниковый терморезистор R2, он устанавливается в теплице или другом помещении, где нужно поддерживать

температуру, и соединяется со схемой термостата экранированным кабелем (можно использовать кабель телевизионный типа РК-75), как это сделано у автора, либо все устройство можно расположить в теплице, соединив его с отопительным прибором и источником питания 4-проводным кабелем.

Для измерения сопротивления терморезистора есть два компаратора на ОУ микросхемы А1. Компаратор на А1.1 следит за нижним порогом температуры, а компаратор А1.2 – за верхним. На измерительные входы компараторов поступает постоянное напряжение с делителя, образованного резисторами R1 и R2. Конденсатор C4 нужен для подавления помех или наводок, радиопомех, которые могут поступать на провод, соединяющий терморезистор со схемой или на сам терморезистор из окружающей среды.

На опорные выводы компараторов поступает постоянное напряжение, соответственно, с делителей R3-R4 и R8-R9. Резистором R3 устанавливается минимально допустимая температура, а резистором R9 – максимально допустимая.

Когда температура понижается ниже допустимого контрольного предела напряжения на терморезисторе оказывается больше напряжения на R4. Поэтому на выходе А1.1 появляется высокий логический уровень. Это приводит к тому, что открываются транзисторы VT1 и VT3 открываются и включают электромагнитное реле К1. Реле с двумя замыкающими контактными группами. Одна группа служит для включения отопительного прибора, а вторая для самоблокировки реле, работающего здесь как «электро-механический триггер». Поскольку транзисторы VT3 и VT4 так же открыты, реле этой контактной группой через них само-

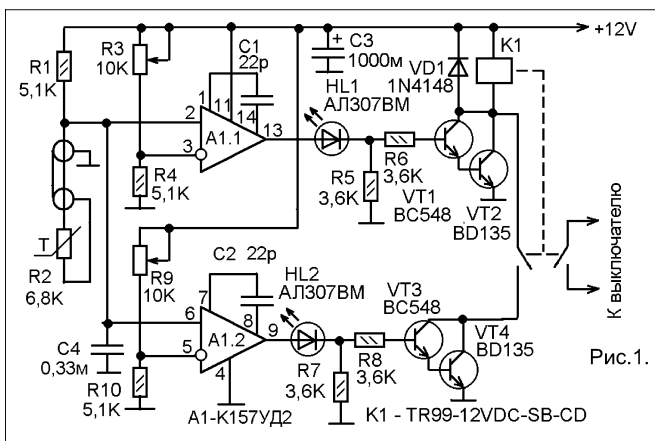


Рис.1.

блокируется.

В процессе работы отопителя температура в теплице (или другом помещении, где установлен отопитель и термостат) повышается. Сопротивление терморезистора R2 снижается, и снижается напряжение на нем. Довольно быстро оно становится ниже напряжения на R4 и на выходе компаратора А1.1 появляется низкий логический уровень. Транзисторы VT1 и VT2 закрываются, но реле остается включенным за счет своих контактов, используемых для самоблокировки.

С дальнейшим нагревом температура достигает верхнего предела, установленного резистором R9. И напряжение на терморезисторе оказывается ниже напряжения на R10. На выходе А1.2 появляется логический ноль, транзисторы VT3 и VT4 закрываются и реле К1 выключает отопительный прибор.

Температура начинает снижаться, а напряжение на R2 увеличиваться. Довольно быстро напряжение на R2 становится больше напряжения на R10, и на выходе компаратора А1.2 появляется логическая единица. Транзисторы VT3 и VT4 открываются, но реле остается выключенным до тех пор, пока напряжение на R2 не достигнет напряжения на R4.

Далее весь процесс повторяется.

В схеме есть светодиоды HL1 и HL2, но их главная задача не в индикации. Дело в том, что верхний и нижний уровень на

выходе операционного усилителя К157УД2 отличается от, соответственно, напряжения питания и нуля напряжения. Поэтому, когда на выходе К157УД2 логический ноль, там на самом деле есть некоторое напряжение около 2-3V. Этого вполне достаточно чтобы открыть транзисторный ключ. Чтобы этого не происходило данное напряжение нужно компенсировать, подавая на базу транзистора напряжение через пороговое устройство, вроде стабилитрона. Так как стабилитроны на 3V

довольно редкая вещь, вместо стабилитронов были использованы зеленые индикаторные светодиоды АЛ307ВМ, у которых прямое напряжение 2,8V (плюс падение по 0,7V на базах транзисторов, и того 4,2V, - более чем достаточно для надежного закрывания ключей). Вместо светодиодов можно так же использовать и цепочки из 4-5 кремниевых диодов.

Здесь используется полупроводниковый терморезистор (с отрицательным коэффициентом изменения сопротивления) номинальным сопротивлением 6,8 кОм. Совсем не обязательно чтобы он был именно таким. Можно взять терморезистор практически любого номинального сопротивления в пределах от 3 до 100 кОм. Только в этом случае нужно соответственно изменить и сопротивление резистора R1, которое должно составлять примерно 25% от номинального сопротивления терморезистора. Если будет терморезистор с положительным изменением сопротивления (то есть, чем выше температура, тем выше сопротивление), тогда нужно R1 и R2 поменять местами.

Конструктивно терморезистор нужно выполнить в водозащищенном виде, но при этом обеспечить хорошую теплопроводность. Можно в качестве корпуса использовать стеклянную колбу или небольшую баночку от лекарств. Поместить в неё терморезистор и засыпать хорошо промытым и высушенным речным песком. Затем закрыть резиновой крышкой или пробкой, через которую выпустить провода.

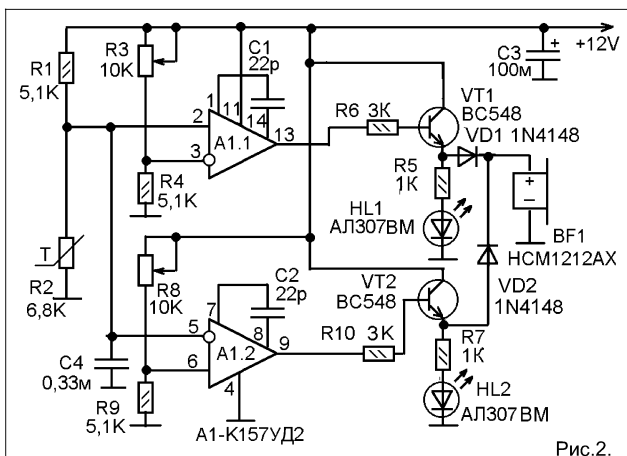


Рис.2.

Сдвоенный ОУ К157УД2 можно заменить любым другим сдвоенным, или двумя одноканальными ОУ, например, такими как К140УД6, КР140УД608. Конденсаторы C1 и C2 устанавливаются в зависимости от необходимости по типовым схемам используемых ОУ.

Транзисторы BC548 можно заменить на КТ3102, КТ315. Транзисторы BD135 можно заменить на BD137, BD139 или КТ815, КТ817.

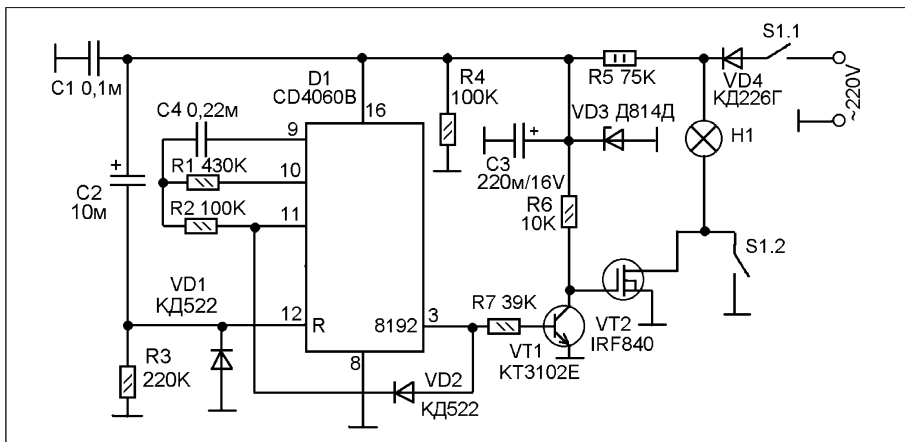
Реле типа TR99-12VDC-SB-CD - реле с обмоткой на 12V и двумя переключающими контактами группами, допускающими ток 5A и напряжение 230V. Можно использовать другое аналогичное реле или реле с аналогичными параметрами. Но, обычно в продаже встречаются реле с одной контактной группой. В таком случае нужно приобрести два реле, - одно более мощное для управления отопителем, и другое маломощное для самоблокировки. Их обмотки включить параллельно.

Для налаживания нужен образцовый термометр, емкость с водой и нагреватель воды.

На втором рисунке привожу схему сигнализатора, который можно использовать при ручном управлении отопительным прибором. Светодиод HL1 индицирует снижение температуры до нижнего предела, а HL2 - повышение температуры до верхнего предела. Зуммер (со встроенным генератором) индицирует выход температуры за заданный интервал в любую сторону (он для привлечения внимания).

Грунев Н.П.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА



Этот выключатель работает в двух режимах, - как обычный выключатель, и как автоматический с таймером, выключающим свет через несколько минут после включения. Управление - двухклавишным выключателем, у которого контакты клавиш не связаны между собой (без общего контакта). Если работать сразу двумя клавишами, - выключатель будет работать как самый обыкновенный. Если только одной, специально помеченной буквой «А» (автомат) то, включив свет, уже можно не беспокоиться о его выключении - выключится сам через несколько минут. Чтобы повторить нужно выключить клавишу «А», подождать несколько секунд и включить снова. Даже в режиме «А» можно в любой момент свет выключить вручную, не дожидаясь этих нескольких минут, выключив клавишу «А».

В основе схемы счетчик на микросхеме CD4060B. Лампа H1 горит когда на старшем выходе этого счетчика имеется логический ноль. При этом согласующий транзистор VT1 закрыт и на затвор полевого высоковольтного ключа VT2 через резистор R6 поступает напряжение, открывающее его. В результате через него поступает пульсирующий ток на лампу H1 через диод VD4.

Когда на старшем выходе D1 единица транзистор VT1 открывается и напряжение на его коллекторе падает, что приводит к закрыванию ключа VT2. Лампа, естественно, гаснет.

Источником питания логической схемы служит выпрямитель на диоде VD4, а так же, параметрический стабилизатор на стабилитроне VD3 и балластном резисторе R5. Конденсатор C3 сглаживает пульсации.

Выключатель S1.1 это та самая клавиша «А». При его включении подается питание на схему. Цепь C2-R3 формирует импульс обнуления счетчика, в результате её работы после включения питания счетчик гарантировано оказывается в нулевом положении. При этом на всех его выходах нули, включая и старший выход. Поэтому лампа сразу же включается.

Лампа будет гореть пока на выводе 3 D1 ноль, то есть, пока счетчик D1 подсчитывает импульсы, вырабатываемые его встроенным мультивибратором (внешние элементы мультивибратора - C4, R1, R2), это время зависит от частоты встроенного генератора D1 (подбирается резистором R1).

Затем на выводе 3 D1 появляется единица. Лампа гаснет, и открывается диод

VD2, который останавливает мультивибратор и счет останавливается на этом месте.

В таком состоянии схема будет до тех пор пока её не выключат клавишей «А» (S1.1). Резистор R1 нужен для ускорения разряда конденсатора C3 после выключения питания.

Если пользоваться одновременно обеими клавишами (S1.1 и S1.2), то при их включении лампа будет включаться, и поскольку S1.2 включен, на работу лампы никак не будет влиять схема, и в частности состояние ключа VT2. При выключении лампа будет выключаться, так как выключается S1.1, подающий питание на всю схему.

Система питания. Лампа, да и все, запитано через диод VD4, практически это однополупериодный выпрямитель. Лампа питается пульсирующим напряжением, эффективное значение которого около 180V. Да, это меньше положенных 220V, но для подсобных помещений, и не только подсобных, вполне достаточно. К тому же, при таком питании возрастает ресурс лампы накаливания (это проверено и доказано еще в начале прошлого века). Экспериментировал я и с энергосберегающими лампами, так называемыми, компактными люминесцентными (с электронным балластом в цоколе), — работают, и весьма неплохо.

Электроника потребляет самую малость, поэтому питается от бестрансформатор-

ного источника, представляющего собой обыкновенный параметрический стабилизатор на старомодном стабилитроне Д814Д в металлическом корпусе и балластном резисторе R5. Конечно, вместо Д814Д можно поставить КС510, КС512 или импортный среднеточный стабилитрон на 10-12V. Конденсатор C3, как уже сказано, подавляет пульсации.

Транзистор IRF840 может без радиатора переключать нагрузку до 200W. С радиатором до 2000W. Нижний предел нагрузки - от нуля ватт, то есть, минимального порогового тока как у тиристора у него нет, в этом одно из достоинств ключа на полевом транзисторе по сравнению с тиристором. Диод VD4 должен быть по току и напряжению согласно нагрузке и сети.

О монтаже. Печатные платы делать я перестал уже давненько, сразу как появились хорошие макетные платы промышленного производства. Не люблю я эти химпроцессы. По мне так лучше напаять перемычек. Поэтому, разводки нет. Кому надо, — рисуйте и травите сами.

Макетка со схемой помещена в готовый пластмассовый корпус размерами 160x50x50. Такие корпуса со всем крепёжом и в комплекте с макетной платой часто можно встретить в продаже в крупных городах, а так же, в различных интернет-посылторгах.

Мордвинин П.А.

СВЕТО-АКУСТИЧЕСКАЯ «НЕЗАБУДКА»

Существуют приборы и устройства, за которыми нужно постоянно наблюдать, не оставляя без присмотра и не забывая выключить которые просто необходимо. Либо нужно постоянно знать, что прибор работает. Здесь приводится описание свето-акустического индикатора включенного состояния прибора, работающего все время, пока на него поступает питание.

Назначение устройства в периодической подаче световых и звуковых сигналов, напоминающих о том, что данный прибор все ещё включен. Для подачи световых сигналов используется светодиод, который мигает с частотой около 2 Гц все время пока на схему поступает питание. Подача звуковых сигналов начнется через 10 минут после подачи питания и будет повторяться каждые следующие 20 минут, а продолжительность однократного звучания составляет немного больше 4 секунд. Таким образом схема не дает забыть о включенном приборе (потому и названа

минут, сохранив продолжительность однократного звучания. Для этого нужно убрать диод VD12 (тот, что на выводе 14 D2). А входы элемента D1.3 переключить с вывода 15 на вывод 14 D2. Тогда период повторения сигнала уменьшится вдвое.

Вместо светодиода HL1 можно использовать мигающий светодиод, тогда транзистор VT2 и резистор R4 из схемы исключаются, а вывод R5, который был соединен с коллектором VT2 нужно соеди-

нить с минусом питания. В таком случае, частота мигания светодиода не будет зависеть от частоты мультивибратора D1.1-D1.2 и это позволит установить на нем любую «неудобную» частоту для светодиода, но «удобную» с точки зрения выбора временных интервалов звукового сигнала.

Каравкин В.

ПРОСТАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ С РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ УПРАВЛЕНИЯ

В журнале «Радиоконструктор» №11 за 2009 год автором была опубликована статья «Простая сигнализация на простой микросхеме». Несмотря на всю простоту и доступность элементной базы эта сигнализация достаточно эффективна. Она пригодна для охраны квартиры, домика, небольшого офиса, подсобного или складского помещения, гаража. Но у неё есть и один недостаток - управление осуществляется с помощью клавиатуры из десяти кнопок. Недостаток в том, что не всегда есть возможность установить клавиатуру, не нарушая внешнего вида двери или дверной коробки, стены возле двери. Столкнувшись с такой проблемой, автор разработал три модификации данной сигнализации, - одну с управлением магнитным брелком, и две с управлением ИК-пультом.

На рисунке 1 показана схема с управлением магнитным брелком.

Сигнализация работает от системы размыкающих контактных датчиков, которые должны быть все включены последовательно. Количество датчиков не ограничено. Это может быть разрывной шлейф, герконовые датчики, размыкающиеся при открывании дверей или окон, датчики положения, или простейшие дверные датчики, представляющие собой контактную пластину на двери, в закрытом состоянии замыкающую два контакта на дверной коробке.

Активация и деактивация – магнитным

брелком, который нужно подносить к определенным местам двери или дверной коробки, где под внешней отделкой спрятаны два геркона.

Чтобы поставить объект на охрану (включить сигнализацию) нужно поднести брелок к одному геркону, чтобы снять с охраны (выключить сигнализацию) - к другому. Индикация режима двумя светодиодами, – красным и зеленым (по принципу светодиффузора).

Используется сирена автомобильного типа (как для автосигнализации). Однократное звучание sireны ограничено временем около 40 секунд.

Принципиальная схема (рис.1). Все очень просто. На элементах D1.1 и D1.2 сделан обычный одновибратор. Если цепь датчиков T1-TN размыкается, то через R1-R2 на вывод 2 D1.1 поступает напряжение высокого уровня. И одновибратор генерирует импульс продолжительностью около 40 секунд (зависит от параметров цепи R3-C1). Он открывает ключ VT1-VT2 и через него включится сирена F1. Звучать будет пока C1 заряжается через R3, причем, независимо от того в каком состоянии датчик (то есть, если дверь быстро открыли и закрыли, либо так и оставили открытой все равно 40 секунд).

Схема управления состоит из герконов Г1, Г2 и RS-триггера на элементах D1.3-D1.4. Выход триггера через ключ VT3 шунтирует датчики. Поэтому, когда на выходе триггера единица VT3 открыт и

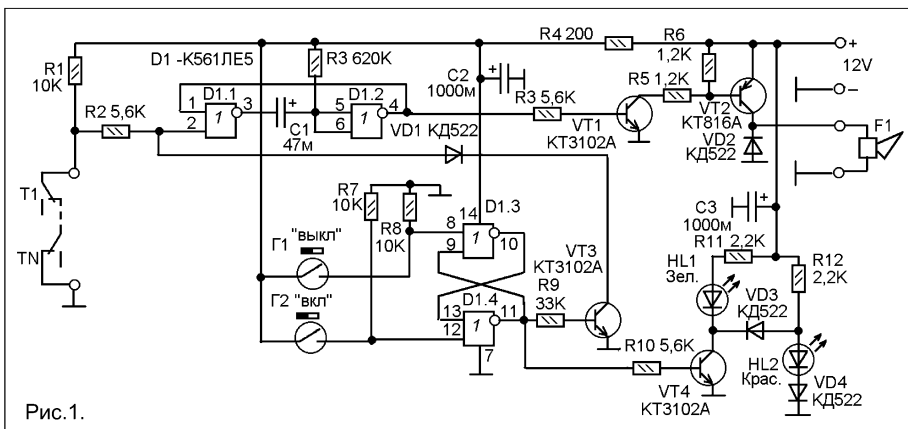


Рис. 1.

схема не реагирует на размыкание цепи датчиков T1-TN. При этом горит светодиод HL1 зеленого цвета (вход разрешен). Если этот триггер в нулевом состоянии, то ключ VT3 закрыт, и он не шунтирует датчики, поэтому схема реагирует на размыкание цепи датчиков. В этом состоянии триггера горит светодиод HL2 красного цвета (вход запрещен).

При поднесении магнитного брелка к геркону G1, контакты геркона замыкаются и подают напряжение логической единицы на вывод 8 D1.3. триггер D1.3-D1.4 переходит в состояние логической единицы на выходе D1.4. Сигнализация блокируется («выкл») и можно открывать дверь не опасаясь sireны. Чтобы поставить на охрану нужно поднести магнитный брелок к геркону G2, контакты геркона замыкаются и подают напряжение логической единицы на вывод 12 D1.4. триггер D1.3-D1.4 переходит в состояние логического нуля на выходе D1.4. Сигнализация разблокируется («вкл») и перейдет в режим охраны.

На рисунках 2 и 3 показана схема варианта сигнализации, с управлением миниатюрным брелком с инфракрасным светодиодом. Отличие от схемы на рис.1 не только в схеме управления, но и в том, что здесь на микросхему подается питающее напряжение 5V. Это связано с тем, что используемый в схеме интегральный фотоприемник ИК-сигнала рассчитан на именно такое питающее напряжение.

На рисунке 2 показана схема сигнализации, а на рисунке 3 управляющего брелка. Управление однокомандное, - с брелка можно только заблокировать сигнализацию («выкл»), а вот постановка на охрану осуществляется одной кнопкой «вкл», расположенной где-то на дверной коробке.

И так, для того чтобы поставить на охрану нужно нажать кнопку S1. При этом через её контакты поступает напряжение логической единицы на вывод 12 D1.4. триггер D1.3-D1.4 переходит в состояние логического нуля на выходе D1.4. Сигнализация разблокируется («вкл») и перейдет в режим охраны.

Для выключения нужен брелок, его схема показана на рисунке 3. Брелок представляет собой генератор импульсов частотой 38 кГц на микросхеме K561ЛА7. Импульсы через транзисторный ключ VT1 поступают на ИК-светодиод HL1. Для подачи команды нужно подать на схему брелка питание кнопкой S1. При этом ИК-светодиод HL1 излучает ИК-сигнал, модулированный импульсами частотой 38 кГц.

Сигнал принимается фотоприемником SF1 (рис.2). Когда сигнал принимается на выходе фотоприемника логический ноль, когда сигнала нет - единица. К выходу фотоприемника подключен каскад на транзисторе VT5. При приеме сигнала транзистор закрывается и напряжение на конденсаторе C4 за счет резистора R13 увеличивается до логической единицы.

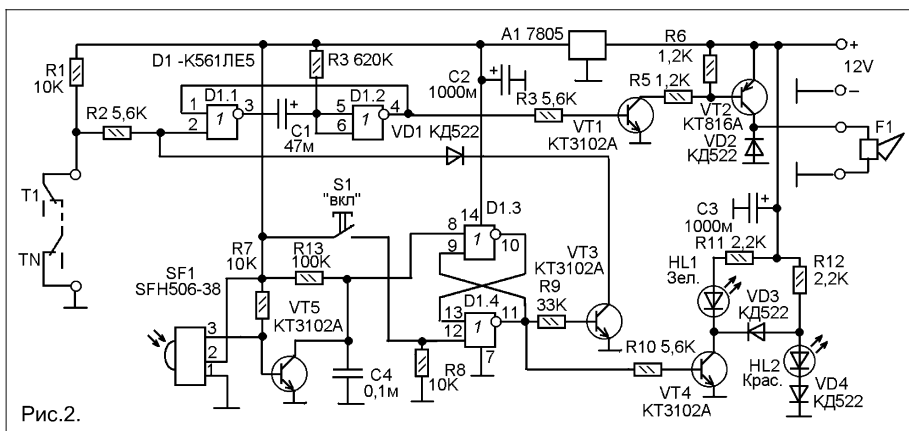


Рис.2.

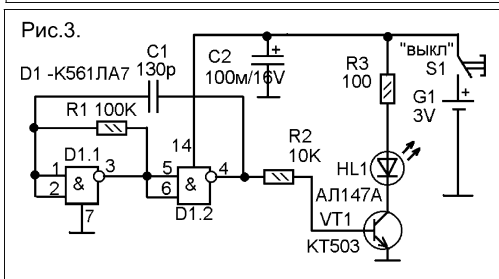


Рис.3.

Эта единица поступит на вывод 8 D1.3. триггер D1.3-D1.4 переходит в состояние логической единицы на выходе D1.4. Сигнализация блокируется («выкл») и можно открывать дверь не опасаясь сирены.

Фотоприемник SF1 можно расположить в том же блоке, что и светодиоды HL1, HL2, так же можно в этот блок объединить и кнопку S1.

Дальность управления пультом составляет около одного-двух метров.

И все же, здесь есть одна кнопка. Чтобы полностью исключить из системы кнопки, которые нужно устанавливать на двери или дверной коробке, стене, можно сделать двухкомандное управление на основе специализированных микросхем (рис.4 и 5) SM6135 и SM6136. Это микросхемы дистанционного управления, широко применяющиеся в различных радиоуправляемых игрушках китайского производства. SM6135-SM6136, соответственно,

кодер и декодер системы управления. Эти микросхемы можно добыть из неисправных игрушек или просто купить в магазине, на радиорынке. Микросхемы могут работать как с радиоканалом, так и с ИК-каналом. На рисунке 5 показан пульт на SM6136. Как видите, деталей очень мало и схему можно выполнить очень компактно. Микросхема пятикомандная, но здесь нужны только две команды

«вкл» и «выкл», поэтому вместо пяти кнопок по типовой схеме оставлены только две кнопки - S1 и S2. Команды передаются определенной последовательностью пачек импульсов. Пачки импульсов заполнены модулирующей частотой. Эта модулирующая частота, а так же, эквивалентная частота передачи командного импульсного сигнала зависит от частоты тактового генератора, которая устанавливается резистором R1. Частота модуляции пачек равна половине частоты тактового генератора, которую можно измерить на контрольном выводе 13 D1.

Импульсный модулированный сигнал поступает на ключ на VT1, и через него на ИК-светодиод HL1. Ток через HL1 ограничивается резистором R3. Светодиод HL1 – любой ИК-светодиод от пульты ДУ телевизора с питанием 3V.

HL2 – индикатор передачи команды.

Приемная схема показана на рисунке 4, на микросхеме SM6135. Посылки пульты

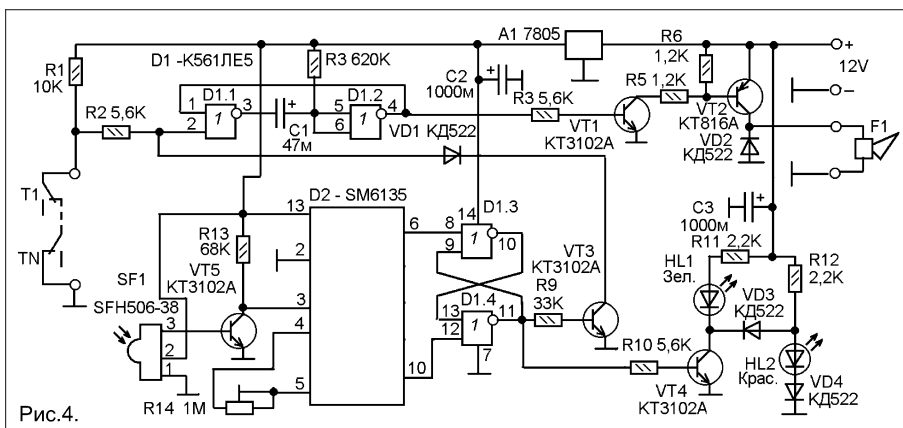


Рис.4.

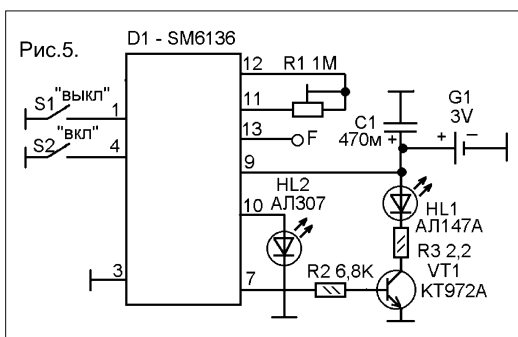


Рис.5.

принимает интегральный фотоприемник SF1. Это стандартный фотоприемник ДУ от телевизора на модулирующую частоту 38 кГц. На транзисторе VT5 – инвертор. А команды появляются в виде логических единиц на выводах 6 и 10 D2. Тактовую частоту устанавливают резистором R14.

Таким образом, когда мы нажимаем на пульте (рис.5) кнопку S1, в случае приема сигнала, появится импульс на выводе 6 D2 (рис.4). Этот импульс поступит на вывод 8 D1.3, триггер D1.3-D1.4 переходит в состояние логической единицы на выходе D1.4. Сигнализация блокируется («выкл») и можно открывать дверь не опасаясь сирены. Чтобы поставить на охрану нужно на пульте нажать кнопку «вкл» (рис.5), тогда в случае приема сигнала, появится импульс на выводе 10 D2 (рис.4). Этот импульс поступит на вывод 12 D1.4 и триггер D1.3-D1.4 переходит в состояние

логического нуля на выходе D1.4. Сигнализация разблокируется («вкл») и перейдет в режим охраны.

Схема управления на SM6135 и SM6136 нуждается в налаживании. Начните с пульта. Измеряя частоту на выв. 13 D1 (рис.5) нужно подстраивая R1 установить её равной духкратной частоте фотоприемника. То есть, для SFH506-38 на выводе 13 D1 должно быть 76 кГц.

Затем, передавая и принимая команды настройте R14 (рис.4) так чтобы команды принимались, и с наибольшей дальностью.

В схеме на рисунках 2 и 3 нужно подобрать сопротивление R1 (рис.3) так чтобы команда принималась с наибольшей дальностью.

Питается сигнализация (рис.1, 2, 4) от источника постоянного тока напряжением 11-14V. Выходной ток источника должен быть не ниже номинального тока используемой сирены F1.

Автор использовал источник питания от неисправного струйного принтера «CANON-240» (выход 12,5V, ток 1A). Источник такого типа, – наиболее подходящий вариант, так как рассчитан на продолжительную непрерывную работу.

Пучков В.

ДИСТАНЦИОННЫЙ «ОТТАИВАТЕЛЬ» АВТОМОБИЛЯ

Зимой, даже если автомобиль хранится в гараже, его стекла могут покрыться как снаружи, так и изнутри льдом, и нужно будет либо скоблить его специальным скребком, либо выжигать бензин (и время) на прогрев салона и стекол.

Если машина стоит в гараже, то там обычно есть розетка 220V. Весьма эффективно можно прогреть салон автомобиля до температуры оттаивания стекол даже в 20-градусный мороз, если воспользоваться обычным бытовым обогревателем типа «тепловентилятор» мощностью 1000-2000W. Тепловентилятор можно поставить между передних сидений, и включить на полную мощность. Обычно, на прогрев салона небольшого автомобиля, таким образом, уходит не более 15-20 минут. Но это тоже время, и чтобы его не тратить можно организовать дистанционное включение тепловентилятора по сигналу сотового телефона. В звоните по некому номеру гаражу, машина будет будто вы на ней ездите.

Конечно, я понимаю, что сейчас есть «примочки» вроде автозапуска или авто-

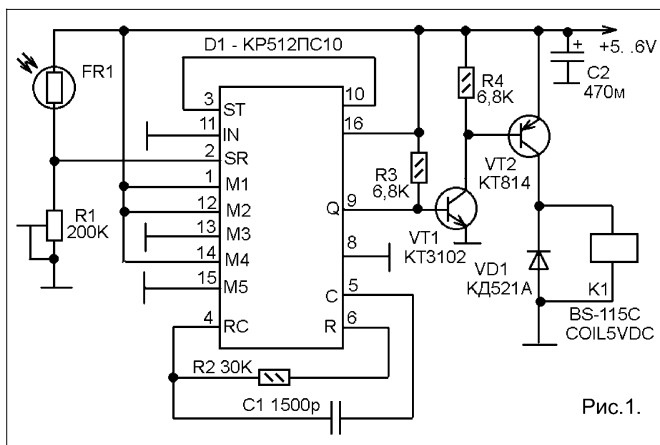


Таблица 1.

Выводы. Состояние входа.					Множители		Коэффициент
№1	№12	№13	№14	№15			
"2 ⁶ "	"60"	"3"	"10"	"30"			
0	0	0	0	0	1*2048	=	2048
0	0	1	0	0	3*2048	=	6144
0	0	0	1	0	10*2048	=	20480
0	0	0	0	1	3*10*2048	=	61440
0	1	0	0	0	1*60*2048	=	122880
0	1	1	0	0	3*60*2048	=	368640
0	1	0	1	0	10*60*2048	=	1228800
0	1	0	0	1	3*10*60*2048	=	3686400
1	0	0	0	0	1*64*2048	=	131072
1	0	1	0	0	3*64*2048	=	393216
1	0	0	1	0	10*64*2048	=	1310720
1	0	0	0	1	3*10*64*2048	=	3932160
1	1	0	0	0	1*64*60*2048	=	7864320
1	1	1	0	0	3*64*60*2048	=	23592960
1	1	0	1	0	10*64*60*2048	=	78643200
1	1	0	0	1	3*10*64*60*2048	=	235929600

прогрева, но, увы, все они жгут бензин, который стоит очень существенно дороже электричества, не говоря уже о ядовитом выхлопе, заполняющим закрытый гараж.

Устройство должно состоять из сотового телефона и таймера, ограничивающего

продолжительность работы тепловентилятора. Таймер необходим на тот случай, если включение произойдет ошибочно, например, кто-то позвонил на этот сотовый телефон или пришло рекламное SMS. Да и сам владелец может передумать по какой-то причине идти в гараж, где уже включился тепловентилятор. Таймер запустится по сигналу сотового телефона и продержит тепловентилятор включенным в течение 20-30 минут (точность установки времени здесь совсем не обязательна).

Теперь второй вопрос, - как подключить сотовый телефон к таймеру? Очень нежелательно вторгаться в схему сотового телефона, разбирать его корпус или что-то паять на гарнитурном разъеме. Можно сделать акустический датчик, который будет реагировать на звук вызывного сигнала, но это не совсем хорошо, так как в гараже, особенно металлическом, могут быть слышны громкие звуки от соседних гаражей, от автомобилей или другого происхождения. Поэтому было решено сделать датчик не акустическим, а реагирующим на свет. Ведь при поступлении вызывного сигнала у сотового телефона включается подсветка дисплея. И если все устройство, вместе с сотовым телефоном разместить в темном месте, например, в картонной коробке или деревянном ящике, то такой датчик будет срабатывать очень надежно и без ошибок от каких-то внешних воздействий.

Схема показана на рисунке 1. Датчиком служит фоторезистор FR1. Тип, марка и номинал данного фоторезистора мне не известны, так как какая-либо маркировка на его корпусе полностью отсутствует. Фоторезистор был взят из промышленного автоматического выключателя света типа «ФР-601». Эксперименты показали, что при обычном дневном свете его сопротивление около 10 кОм, а если его накрыть картонной коробкой сопротивление увеличивается до 200 кОм и более. Если в эту же коробку вдобавок к фоторезистору поместить сотовый телефон, положив фоторезистор на его дисплей, и позвонить на него, - сопротивление фоторезистора падает до 3-5 кОм.

Таймер выполнен на микросхеме

КР512ПС10, которая именно и предназначена для построения схемы таймера. Вкратце, микросхема представляет собой генератор импульсов, их счетчик-делитель и выходной триггер с открытым входом. Частота генератора импульсов задается RC-цепью R2-C1, затем эта частота делится счетчиком. Коэффициент деления счетчика зависит от включения его входов (таблица 1). В данном случае выдержка времени получается около 30 минут, но её всегда можно изменить как подбором параметров цепи R2-C1, так и изменением подключения выводов согласно таблице 1.

Как уже сказано, датчиком вызова сотового телефона служит фоторезистор FR1, вместе с резистором R1 он образует делитель напряжения. Резистором R1 устанавливают такое состояние, чтобы находясь в темном месте (коробке, ящике) на выводе 2 D1 было напряжение логического нуля. А при вызове, за счет свечения дисплея сотового телефона, расположенного там же (в коробке, ящике) это напряжение увеличивалось до логической единицы.

Таким образом, чтобы включить тепловентилятор нужно позвонить на сотовый телефон, который лежит в гараже, в темном месте. При этом, на вывод 2 D1 поступает единица и таймер запускается, выход (вывод 9) закрывается и на базу VT1 поступает напряжение через R3. Ключ на VT1-VT2 открывается и подает напряжение на обмотку реле K1, а оно своими контактами (на схеме не показаны) включает тепловентилятор.

Спустя определенное время (около 30 минут, или другое, зависящее от R2, C1 и подключения входов микросхемы), на выводе 9 открывается ключ, который замыкает этот вывод на общий минус. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрывается и реле K1 выключает тепловентилятор.

Источник питания напряжением 5...6В, в качестве такового можно использовать зарядное устройство для сотового телефона, «сообразив» тройник. Или же запитать схему от любого другого источника тока аналогичного напряжения. Реле K1 - с обмоткой на 5В.

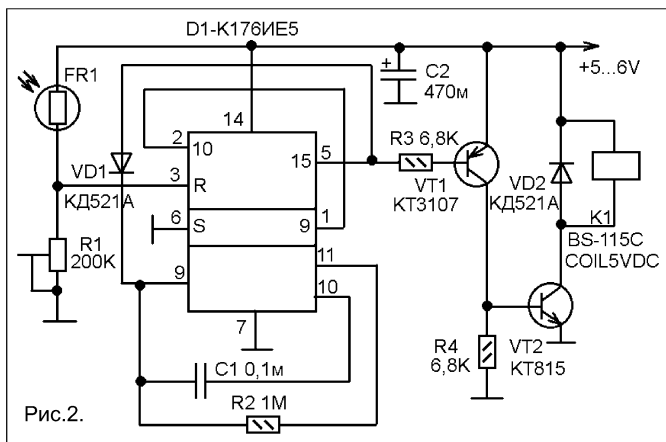


Рис.2.

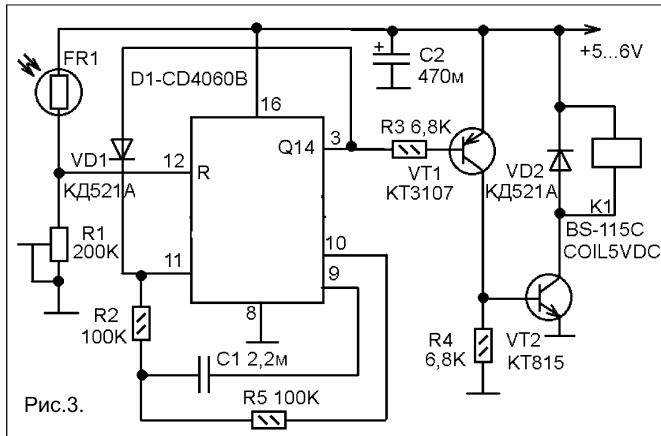


Рис.3.

Монтаж можно выполнить на макетной печатной плате, на ней же предусмотреть и крепления - хомуты для сотового телефона, который будет работать с ним в паре. Кстати, поскольку для данного устройства сотовый телефон в переделке не нуждается, его вполне можно использовать и в качестве сигнального канала для охранной сигнализации, сделав её по одной из описанных в радиолюбительской литературе схеме.

Недостаток схемы на рисунке 1 в том, что в ней применяется микросхема КР512ПС10, которая, если не ошибаюсь, уже давно снята с производства, и поэтому с её приобретением могут быть

проблемы. Поэтому, привожу еще две аналогичные схемы, собранные на других микросхемах - К176IE5 и CD4060B.

На рисунке 2 схема на основе микросхемы К176IE5. Это тоже весьма «древний» экземпляр, но тем не менее более доступный чем КР512ПС10, так как широко применялся в советских электронных часах и радионаборах для их самостоятельного изготовления. Микросхема К176IE5 должна работать с кварцевым резонатором, но здесь вместе него RC-цепь C1-R2, что позволило получить большой временной интервал за счет низкой частоты задающего RC-генератора.

Выходной активный уровень - логический ноль, поэтому транзисторный ключ сделан на транзисторах другой структуры.

При поступлении звонка на выводе 5 - ноль, транзисторы VT1 и VT2 открываются и через реле K1 включают тепло-вентилятор.

Выдержка времени зависит от C1 и R2.

Аналогичная схема на рисунке 3 на основе более современной и ныне выпускающейся микросхемы CD4060B. Принцип работы аналогичен схеме на рис.2. Активный выходной уровень тоже логический ноль. Выдержка времени зависит от C1 и R5.

Марюхин В.А.

СВЕТО-ЗВУКОВОЙ ИНДИКАТОР НАПЯЖЕНИЯ В БОРТОВОЙ СЕТИ АВТОМОБИЛЯ

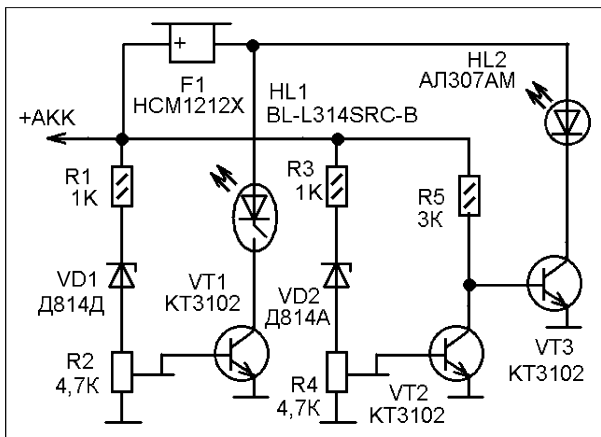
При эксплуатации автомобиля очень важно чтобы напряжение в бортовой сети находилось в некоторых допустимых пределах. Пониженное напряжение может быть следствием неисправности генератора, реле-регулятора, а так же обрыва ремня привода генератора, либо его недостаточной натяженности. Это приводит к разрядке аккумулятора. Повышенное напряжение обычно следствие неисправности реле-регулятора, приводящее к перезаряду аккумулятора и выходу его из строя.

На рисунке приведена схема индикатора напряжения в бортовой сети автомобиля, который индицирует выход напряжения за допустимые пределы как световой, так и звуковой сигнализацией.

Если напряжение находится в норме, то есть, где-то между 11,5 и 14,5 V, то транзистор VT1 закрыт, потому что напряжение на его базе ниже порога открывания, а транзистор VT2 открыт, потому что напряжение на его базе соответствует порогу открывания. Транзистор VT3 закрыт. Светодиоды не светятся, пищалка F1 не звучит.

При снижении напряжения ниже 11,5V происходит резкое понижение напряжения на базе VT2 и он закрывается. При этом на базу VT3 поступает открывающее напряжение через R5 и VT3 открывается. Через VT3 поступает ток на последовательно включенные светодиод HL2 и пищалку F1. В результате HL2 светится, пищалка F1 пищит постоянным звуком. Это значит, что напряжение в бортовой сети автомобиля снизилось до недопустимого значения.

При повышении напряжения более 14,5V



происходит резкое повышение напряжения на базе VT1 до уровня, приводящего к его открыванию. Транзистор VT1 открывается и через него поступает ток на последовательно включенные мигающий светодиод HL1 и пищалку F1. В результате HL1 мигает, а пищалка F1 пищит прерывистым звуком. Это значит, что напряжение в бортовой сети автомобиля поднялось до недопустимого значения.

Светодиоды можно использовать и аналогичные других марок. Пищалка F1 - типа HCM1212X - звукоизлучатель со встроенным генератором. Подключать её нужно с соблюдением полярности.

Схема очень проста. Для налаживания нужен лабораторный блок питания с регулируемым напряжением. Перед первым включением подстроечные резисторы установите в нижнее, по схеме, положение. Затем, регулируя напряжение в необходимых пределах, резисторами R2 и R4 установите пороги срабатывания.

Андреев С.

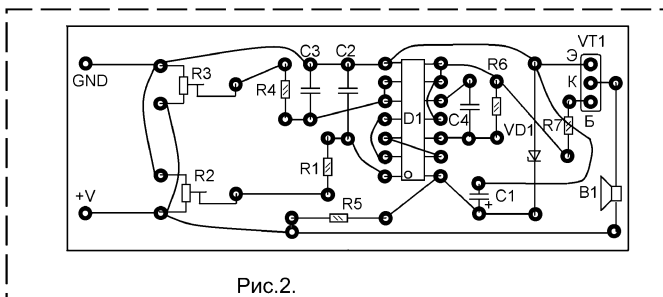
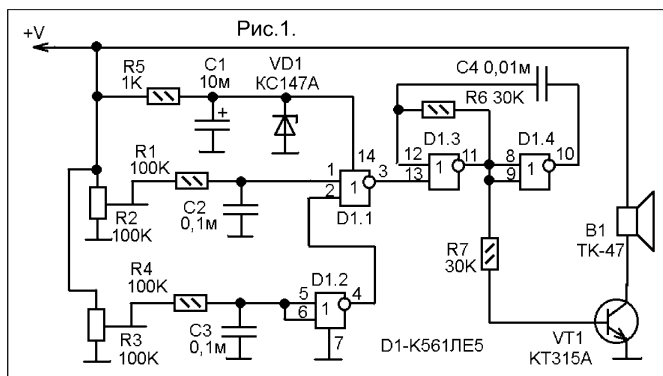
ЗВУКОВОЙ ИНДИКАТОР НЕДОПУСТИМОГО НАПРЯЖЕНИЯ В АВТОМОБИЛЬНОЙ БОРТ-СЕТИ

В силу некоторых неисправностей в бортовой сети автомобиля напряжение может изменяться в широких пределах. Если большинство автомобильного оборудования способно работать в достаточно широком диапазоне питающего напряжения (обычно от 8V до 18V), то аккумулятор требует к себе более бережного отношения, так как от величины напряжения в бортовой сети зависит его режим зарядки / разрядки.

При слишком низком напряжении вся электрика автомобиля переходит на питание от аккумулятора, разряжая его. При повышенном напряжении аккумулятор заряжается до недопустимо высокого напряжения и выходит из строя.

Необходимо чтобы напряжение в бортовой сети автомобиля не выходило за пределы 12..14,5V. Обычно в любом автомобиле есть вольтметр или индикатор (с изображением аккумулятора), который загорается при пониженном напряжении. Повышенное напряжение редко как-то индицируется.

Здесь приводится описание несложного звукового сигнализатора, сигнализирующего если напряжение не нормальное (выше или ниже допустимых пределов). А причину ненормальности можно определить по собственному индикатору автомобиля (если горит лампа с изображением



аккумулятора - напряжение понижено, если не горит, но есть звуковой сигнал - напряжение повышено).

Схема показана на рисунке 1. Функции компараторов возложены на логические элементы D1.1 и D1.2. Звуковой генератор выполнен на элементах D1.3 и D1.4, а звукоизлучателем служит капсюль от старого электромеханического дискового телефонного аппарата. Впрочем, на его месте можно применить любой электромагнитный или динамический звукоизлучатель, например, динамик от карманного приемника. Как показали опыты, сопротивление звукоизлучателя может быть весьма в широких пределах, - от единиц Ом до сотен, конечно это влияет на громкость, но работает и как с ТК-47 (130 Ом), так и с мини-динамиком (6 Ом).

Напряжение питания микросхемы зафиксировано стабилитроном VD1 на уровне 4,7V, и в процессе работы это напряжение не меняется.

Пределы нормального напряжения устанавливаются подстроечными резисторами R2 и R3. Резистором R2 - максимальное напряжение, резистором R1 - минимальное.

Когда напряжение (+V) находится в пределах нормы напряжение на выводе 1 D1.1 соответствует логическому нулю, а на выводах 5 и 6 D1.2 - логической единице. При этом на обоих входах элемента D1.1 оказываются низкие логические уровни, а на его выходе - единица. Мультивибратор на элементах D1.3 и D1.4 в таком случае заблокирован, и на выходе элемента D1.3 - ноль. Генерации нет, транзистор VT1 закрыт.

Если напряжение увеличивается выше верхнего предела, напряжение на выводе 1 D1.1 достигает порога логической единицы и на выходе D1.1 устанавливается логический ноль. Это приводит к запуску мультивибратора D1.3-D1.4, и генерации звука из B1.

Если напряжение снижается ниже допустимого нижнего предела, напряжение на выводах 5 и 6 D1.2 снижается до порога логического нуля. На выходе D1.2 устанавливается единица, которая поступает на вывод 2 D1.1, в результате чего на выходе D1.1 устанавливается логический ноль. Это приводит к запуску мультивибратора D1.3-D1.4, и генерации звука из B1.

Микросхему K561ЛЕ5 можно заменить на CD4001. Транзистор VT1 - любой аналог КТ315 или КТ3102, либо зарубежный аналог. Стабилитрон КС147А можно заменить любым стабилитроном с напряжением стабилизации от 4,5 до 9V.

О выборе звукоизлучателя сказано выше. Подходит практически все, кроме пьезо. В принципе можно даже со встроенным генератором, в этом случае можно снизить частоту мультивибратора до 2-3 Гц, соответственно увеличив емкость C4 до 0,1-0,5 мкФ и сопротивление R6 до мегаома, и будет прерывистое звучание.

Монтажная схема показана на рисунке 2, вид со стороны дорожек.

Для налаживания потребуется лабораторный блок питания с регулируемым выходным напряжением, так чтобы можно было плавно регулировать от 11V до 15V. Установить R2 в минимальное положение (вниз по схеме), а R3 - в максимальное (верх по схеме). Подключить к блоку питания и установить на нем 14,5V, затем медленно отрегулировать R2 так, чтобы при достижении 14,5V раздавался звук.

Далее, установить на блоке питания 12V и резистором R3 отрегулировать так, чтобы при снижении напряжения до 12V раздавался звук.

На этом налаживание закончено. Тон звука можно изменить подбором сопротивления R6.

Громышев Ю. А.

СИГНАЛИЗАТОР ВКЛЮЧЕНИЯ ЗАДНЕГО ХОДА

Коробка передач переднеприводных автомобилей ВАЗ устроена так, что задний ход и первая передача включаются почти одинаковыми движениями. Первое время, с непривычки, можно стартовать с перекрестка задним ходом..., со всеми вытекающими из этого последствиями. Несложный сигнализатор, схема которого приводится здесь, позволит избежать этих

неприятных последствий. В общем, это всего лишь звуковой сигнализатор, который звучит, когда включен задний ход.

В самом простом случае можно взять зуммер типа HCM1212X и подключить его параллельно фонарю заднего хода. Здесь даже схему рисовать не нужно. Но у такой простоты есть и недостаток, - тихое и монотонное звучание, не прекращающееся все время, пока включен задний ход. В общем, это можно терпеть, но можно сделать и получше.

На рисунке 1 показана схема сигнализатора, работающего в следующем алгоритме:

1. При включении задней передачи передатчик сигнализатора издает непродолжительный звуковой сигнал, для того чтобы предупредить водителя о включении заднего хода.

2. Если задний ход остается включенным продолжительное время сигнализатор периодически с периодом в 4-5 секунд издает непродолжительный звуковой сигнал, напоминая водителю о том, что включен задний ход. С помощью подстроечного резистора можно установить любое соотношение продолжительности паузы и звукового сигнала.

Схема построена на одной популярной микросхеме CD4001 или её отечественном аналоге К561ЛЕ5 (К176ЛЕ5). Источником звука служит капсюль-динамик от неисправного телефонного аппарата.

Устройство подключается параллельно фонарю заднего хода («К фонарю 3.Х.») с соблюдением полярности. При включении заднего хода напряжение поступает на фонарь заднего хода и на устройство. Цепь C1-R1 создает импульс, который поступает на вывод 6 D1.2. В результате на выходе D1.2 на время действия импульса появляется логический ноль, что приводит к запуску мультивибратора D1.3-D1.4, генерирующего импульсы частотой около 1500 Hz. Эти импульсы через VT1 поступают на источник звука B1. Раздается тональный звук, продолжительность которого зависит от величин C1 и R1 (их подбором можно установить желаемую продолжительность).

Если задний ход остается включенным, конденсатор C1 заряжается, и на выводе 6 D1.2 устанавливается логический ноль. Начинает работать мультивибратор D1.1-D1.2, генерирующий импульсы периодом около 4-5 секунд. По спаду каждого

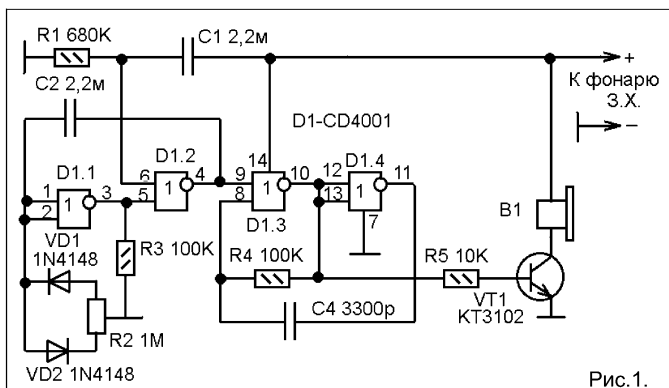


Рис.1.

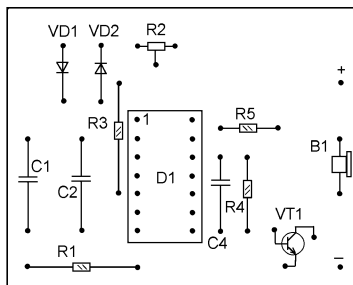
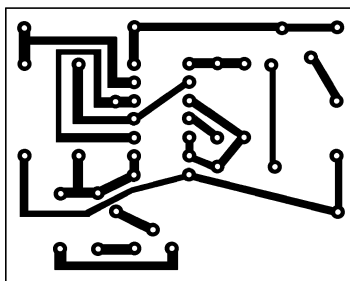


Рис.2.

импульса запускается мультивибратор D1.3-D1.4 и раздается звук. Соотношение длительности паузы и звука можно установить подстроечным резистором R2, регулирующим скважность импульсов мультивибратора D1.1-D1.2.

Микросхему CD4001 можно заменить любым другим аналогом «...4001» в 14-выводном DIP корпусе, либо отечественным аналогом К561ЛЕ5 или К176ЛЕ5.

Транзистор КТ3102 - любой транзистор структуры п-р-п, маломощный, общего применения.

Диоды 1N4148 можно заменить любыми кремниевыми, например, КД522, КД521.

Конденсаторы С2 и С1 обязательно неполярные и неэлектролитические.

Источник звука - капсюль-динамик от любого стационарного телефонного аппарата. Его можно заменить практически любым миниатюрным динамиком, например, от карманного приемника. Но желательно, чтобы его сопротивление было в пределах 30-200 Ом.

Монтаж выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. На рисунке 2 приводится чертеж печатных дорожек и монтажа. Чертеж печатных дорожек показан со стороны печати.

То есть, если плату делать методом фотоэкспонирования или «лазерным утюгом», нужно будет рисунок напечатать в зеркальном изображении. Но, я думаю, такую простую плату будет легче сделать «дедовским» способом, - перечертить через копирку и нарисовать дорожки нитроэмалью или битумным лаком пользуясь заточенной спичкой как пишущим пером.

Налаживание. Тон звука можно установить подбором сопротивления резистора R4. Продолжительность первого звучания при включении заднего хода - подбором сопротивления R1. Соотношение паузы и звука - подстроечным резистором R2.

Фетинин Л.Н.

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ДНЕВНЫМИ ХОДОВЫМИ ОГНЯМИ АВТОМОБИЛЯ

Предлагаемое устройство предназначено для автоматического управления работой установленных на автомобиле дневных ходовых огней (ДХО). Устройство работает в соответствии с техническими требованиями по ГОСТ р-41.48-2004, выполняя следующие функции: при включении зажигания включает ДХО, выключает ДХО при выключении зажигания или при включении габаритных огней (ближнего света фар). Причем, включение ДХО при включении зажигания происходит с задержкой, которую водитель может установить с помощью переменного резистора от нуля до десяти-пятнадцати секунд.

Предусмотрена светодиодная индикация включенного состояния устройства, а также включенного состояния ДХО.

Принципиальная схема показана на рисунке 1. К электрооборудованию автомобиля подключается следующим образом: «-АКБ» в любом месте «на массу», «3.3.» - к выходу замка зажигания, на котором напряжение в положении «зажигание включено», «Г.О.» - к габаритным

огням, можно подключить на колодке клавиши главного света. Замыкающие контакты реле подключают параллельно выключателю ДХО, который был установлен при установке ДХО.

Резистор R1 служит ручным регулятором задержки включения ДХО.

Выключатель S1 (микротумблер) служит для выключения автомата. Когда он выключен автомат ни на что не влияет.

Светодиод HL1 индицирует включенное состояние автомата. HL2 - индицирует включенное состояние ДХО.

Схема работает следующим образом. Если S1 включен, то при включении зажигания на «3.3.» появляется положительное напряжение, питающее схему автомата. При этом загорается индикаторный светодиод HL1. Сразу же после включения начинается зарядка емкости конденсатора С1 через сопротивление резистора R1. Пока С1 не заряжен на соединенных вместе входах элемента D1.1 напряжение высокого логического уровня. На его выходе ноль, - он поступает на один из входов элемента

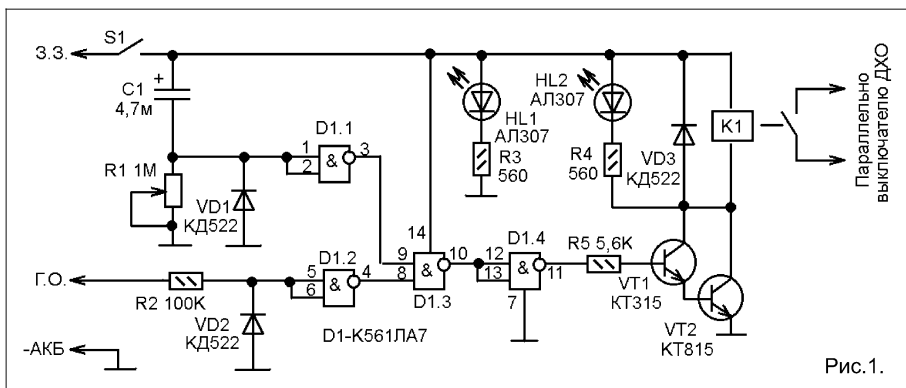


Рис.1.

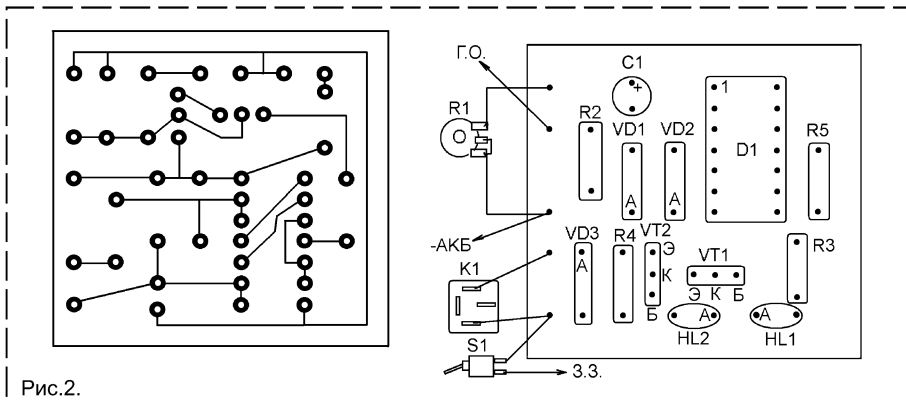


Рис.2.

D1.3. В результате на выходе D1.4 - напряжение низкого логического уровня. Транзисторы VT1 и VT2 закрыты, контакты реле K1 в выключенном состоянии, ДХО не включены.

Как только C1 зарядится на соединенных вместе входах D1.1 установится напряжение низкого уровня. На его выходе будет высокий уровень, который поступит на один из входов D1.3. Если на другом входе D1.3 тоже высокий уровень, то на выходе D1.4 так же будет напряжение высокого логического уровня. Транзисторы VT1 и VT2 открываются и реле K1 включает ДХО. При этом зажигается индикаторный светодиод HL2.

Так включаются ДХО после включения зажигания.

Если будет включен ближний свет (или габаритные огни) на точку «Г.О.» посту-

пит напряжение. На соединенных вместе входах элемента D1.2 установится высокий логический уровень. На его выходе - ноль, который поступит на один из входов D1.3. На выходе D1.4 установится низкий логический уровень, и ДХО будут выключены.

Так выключаются ДХО при включенном зажигании и включенных габаритных огнях (ближнем свете).

Монтаж выполнен на печатной плате, схема которой показана на рис.2.

Детали. Микросхему K561ЛА7 можно заменить зарубежным аналогом - 4011. Диоды KD522 можно заменить на любые маломощные кремниевые диоды, например, KD521, KD503, 1N4148. Транзистор KT315 можно заменить транзистором KT3102, или любым зарубежным аналогом, например, BC548. Транзистор KT815

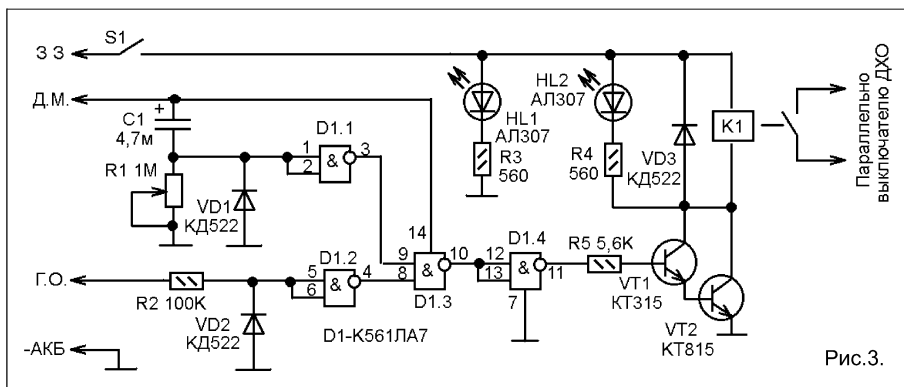


Рис.3.

можно заменить транзистором КТ817 или любым зарубежным аналогом, например, BD139, BD137. Светодиоды АЛ307 можно заменить любыми индикаторными светодиодами.

Конденсатор С1 - зарубежный аналог К50-35. Это может быть практически любой электролитический или, что еще лучше, неэлектролитический и неполярный конденсатор.

Переменный резистор R1 типа СПЗ-4аМ, но здесь тип резистора большого значения не имеет, - какой есть, такой и используйте. Постоянные резисторы С2-33, можно заменить на С2-23, МЛТ, или зарубежные аналоги.

Электромагнитное реле К1 - автомобильное типа 98.3747-111 или зарубежный аналог.

Выключатель S1 микротумблер, но он может быть любого типа и конструкции, например, стандартная автомобильная кнопка с фиксацией нажатого состояния, установленная в любую пустую заглушку на приборной панели автомобиля.

При безошибочном монтаже и правильном подключении к системам автомобиля автомат будет нормально работать после первого же включения.

Недостатком данного автомата можно назвать то, что датчиком включенного двигателя служит замок зажигания. То есть, ДХО включаются при включении зажигания, независимо от того работает двигатель или нет. В принципе, никаких проблем это не создает, потому что ДХО

обычно светодиодные, и потребляют относительно небольшой ток, который никак не может помешать пуску двигателя. Однако, если принципиально важно чтобы ДХО включались только при действительно работающем двигателе, можно за датчик работающего двигателя взять штатный датчик недостаточного давления масла.

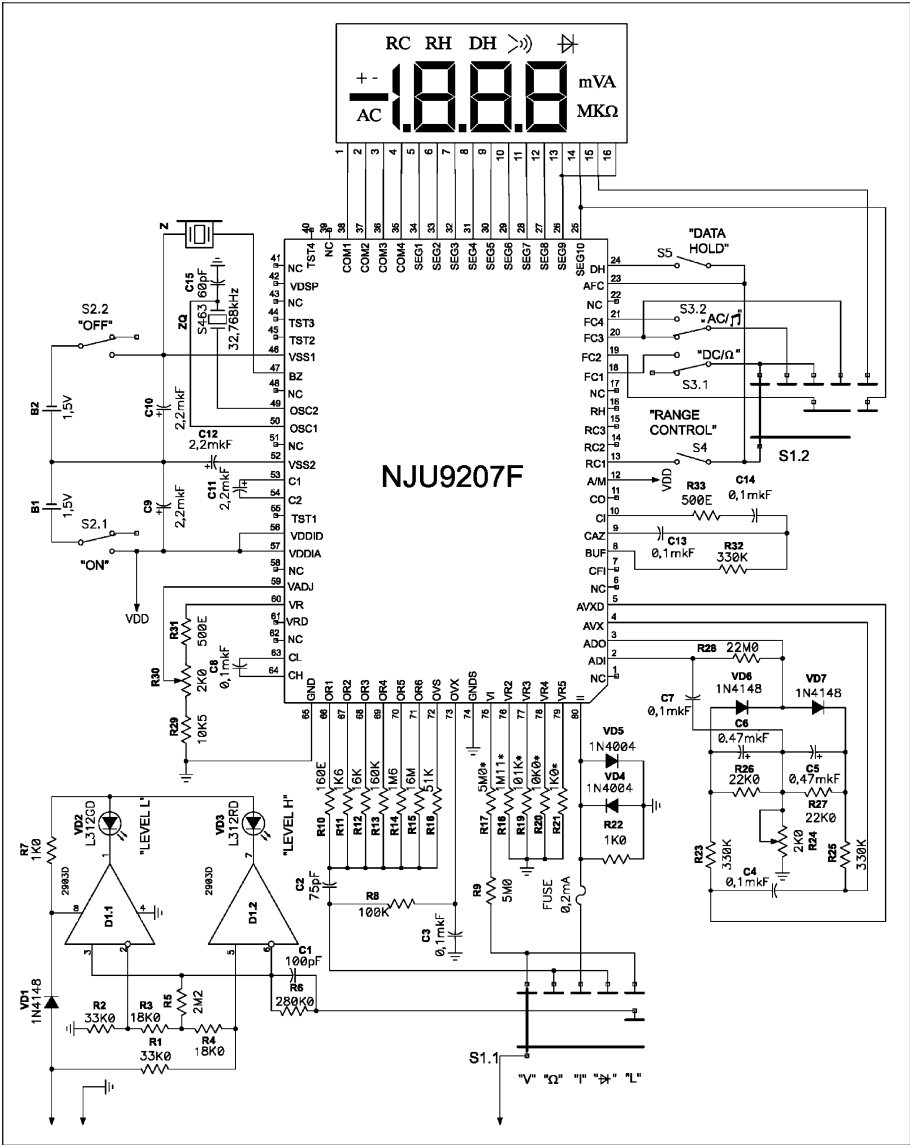
В этом случае в схему нужно внести некоторые изменения, на рисунке 3 показана схема с этими изменениями. Они касаются подключения конденсатора С1 и вывода питания микросхемы. Теперь они соединены не замком зажигания, а с датчиком давления масла. Поэтому, когда двигатель не работает и давление мало, контакты датчика давления масла («Д.М.») замкнуты, поэтому питание на микросхему не поступает. Соответственно, на выходе D1.4 нет напряжения и транзисторы VT1 и VT2 закрыты.

Когда двигатель работает контакты датчика давления масла («Д.М.») разомкнуты и напряжение на микросхему и конденсатор С1 поступает через лампочку - индикатор давления масла. Ток потребления микросхемой D1 очень низок, поэтому он никак не влияет на работу лампы - индикатора недостаточного давления масла.

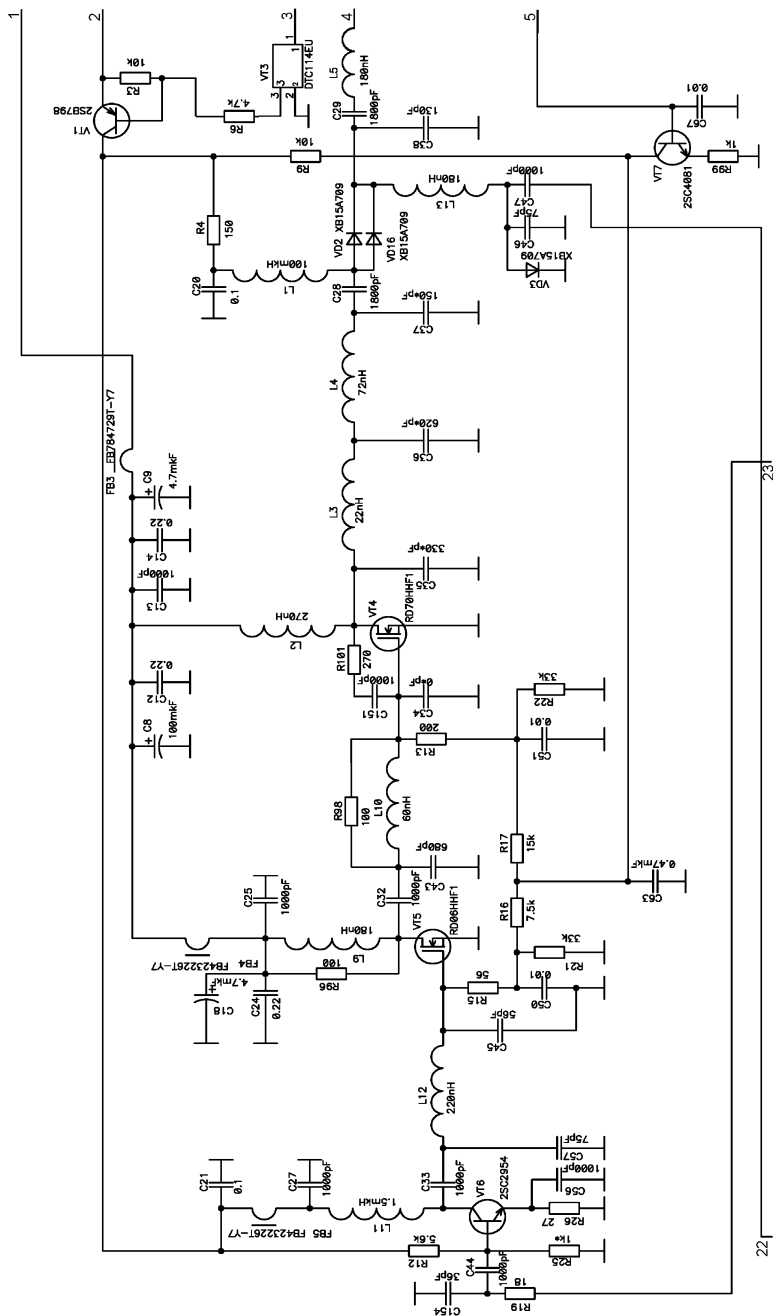
Боков Е.М.

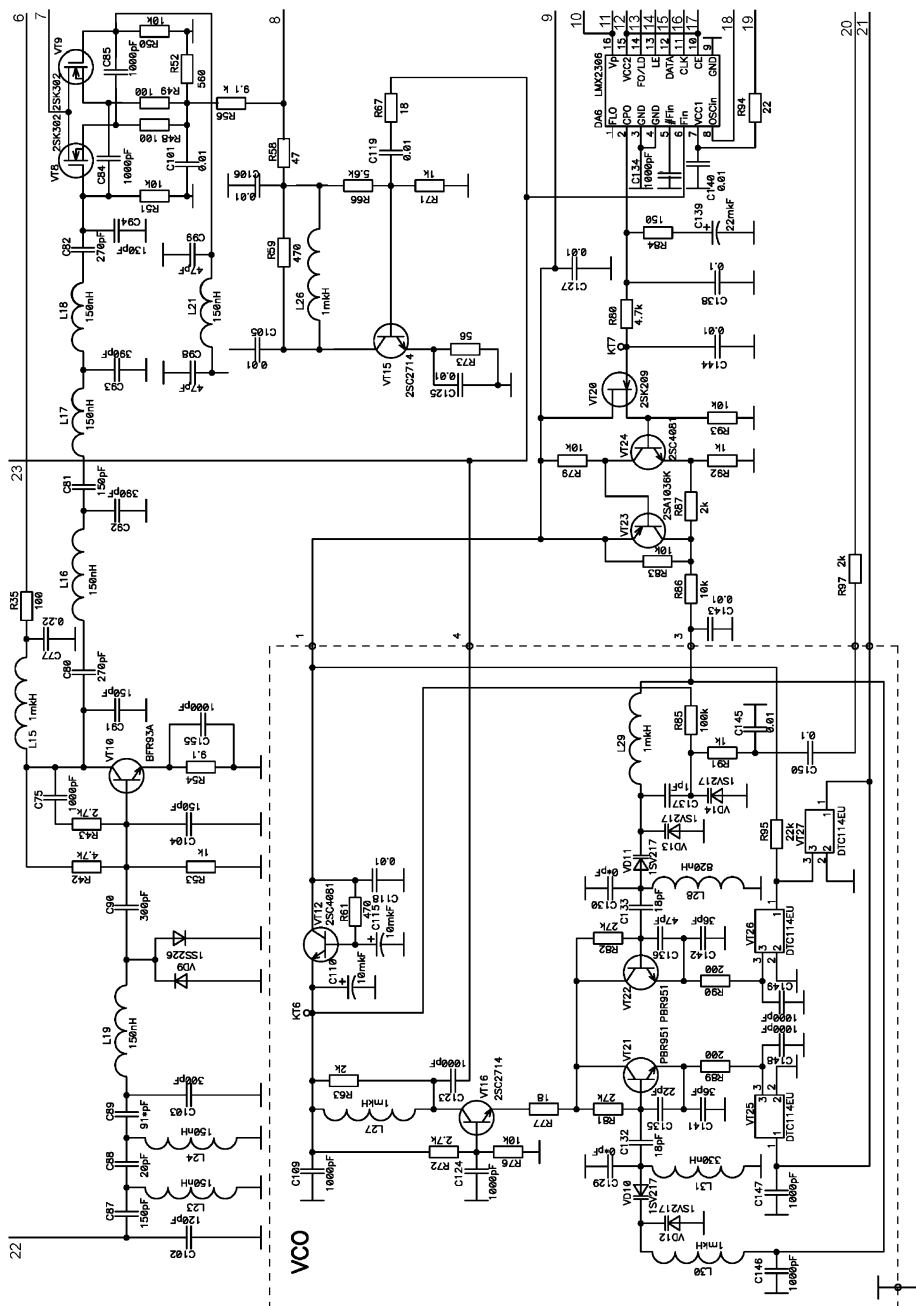
МУЛЬТИМЕТР М-3211D

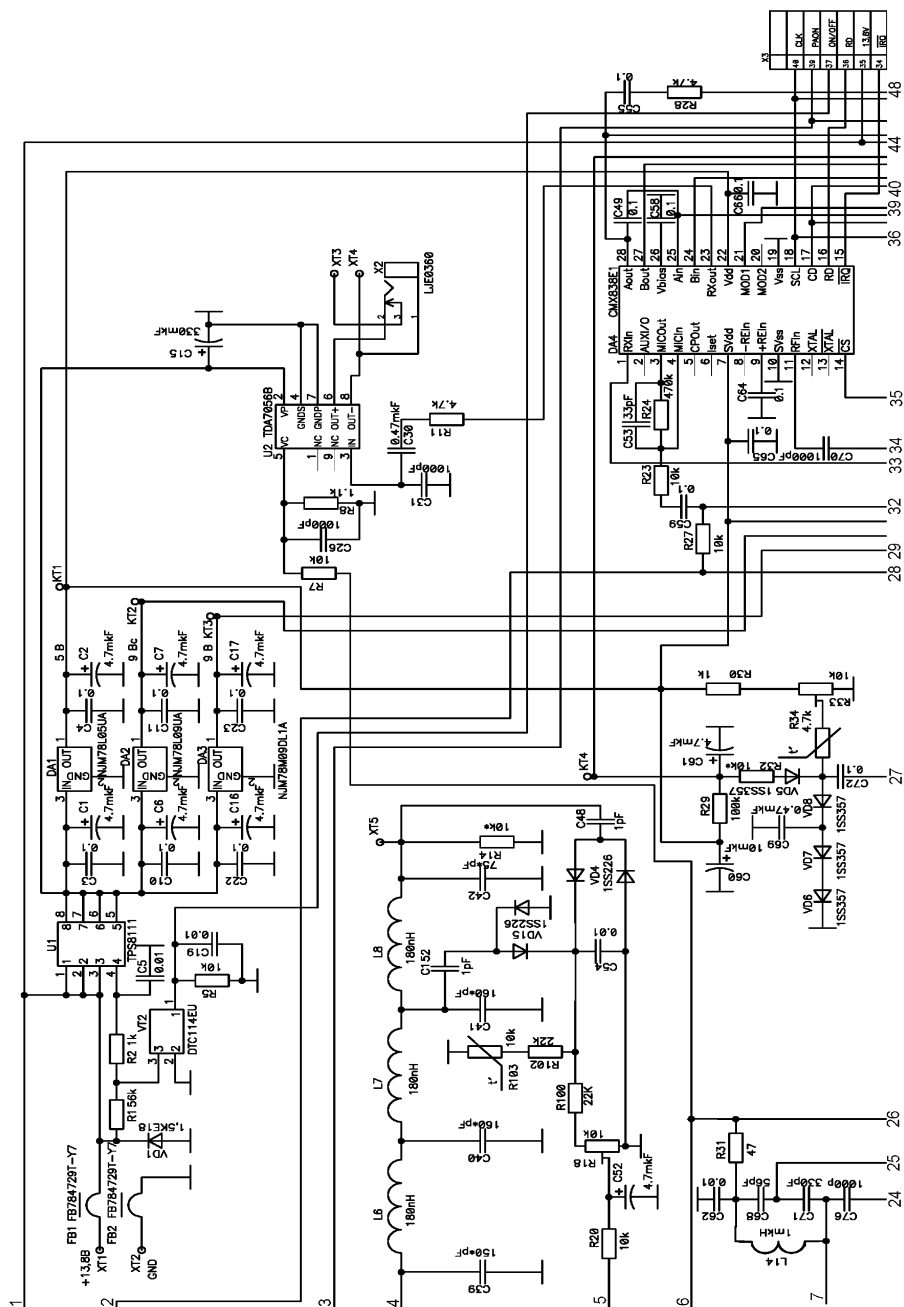
(принципиальная схема)

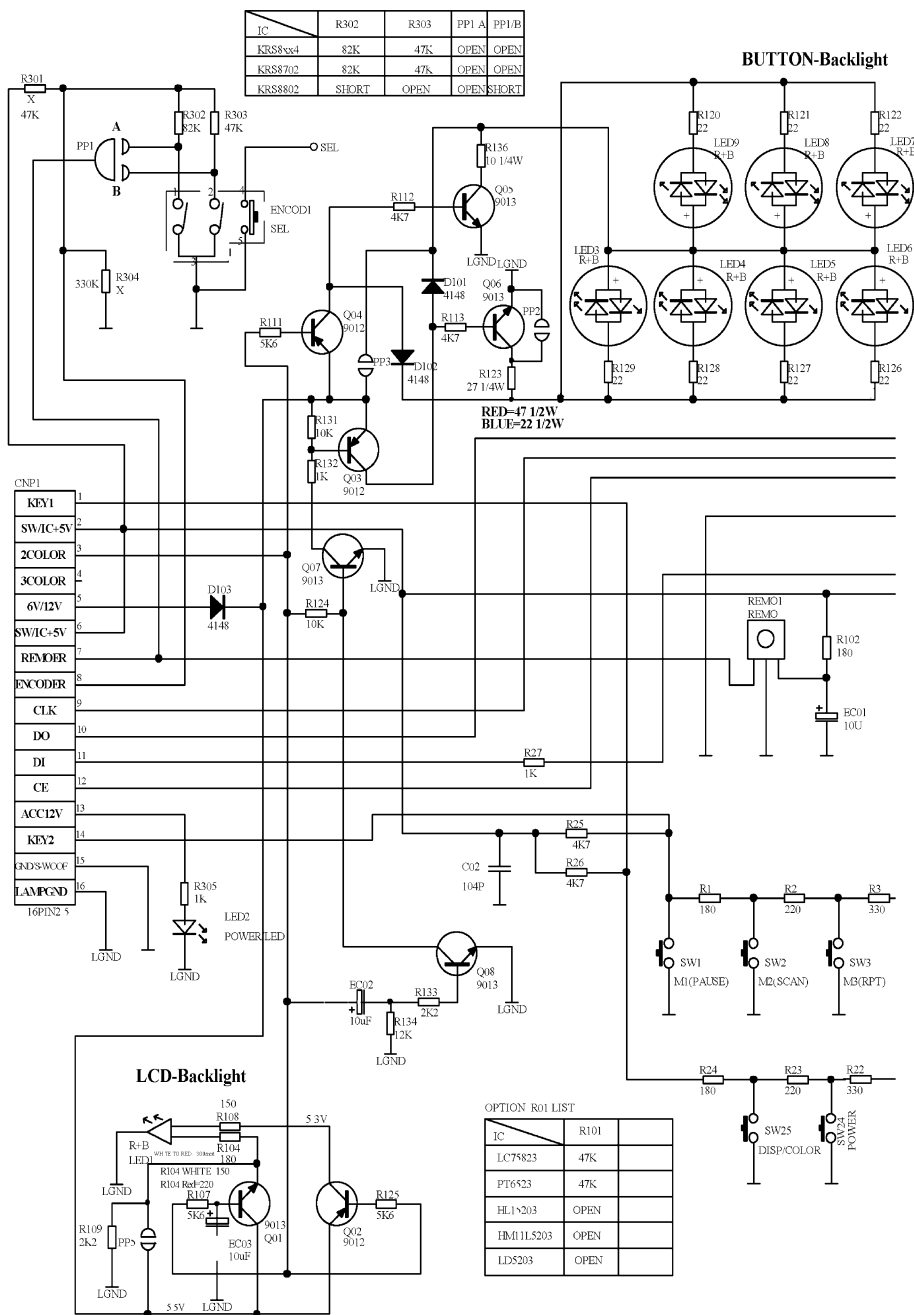


АВТОМОБИЛЬНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ «ГРАНИТ 2Р-21М» (основная плата, принципиальная схема)









АВТОМАГНИТОЛА LADA-CD-4104MP

(схема панели управления)

