

Журнал «Радиоконструктор» 11-2016

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования и
ремонта электронной техники

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

Учредитель – Гл. редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
«Роспечать».
Газеты и журналы» - 78787

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

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

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

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

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

Ноябрь, 2016. (11-2016)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г.Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т1700 Выход 25.10.2016

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Приемник на диапазон 80 м 2

аудио, видео

Универсальный стереоусилитель на микросхеме TDA7266 . 3

измерения

Простой частотомер 5

Пробник стабилитронов 7

радиолюбительско-конструктору

Генераторы частот 60 Гц, 120 Гц, 50 Гц и 100 Гц 8

компьютер

Ёлочная мигалка на Arduino как средство от боязни
микроконтроллеров 25

автоматика, приборы для дома

Сторожное устройство для склада с вызовом
на сотовый телефон 10

Питание электронных часов от сети 12

Автомат управления освещением 13

Светофор для гаражей или стоянки 15

Реле времени для подогревателя

автомобильного сидения 17

Автоматический выключатель ламп стоп-сигнала 19

Кнопка вместо замка зажигания 20

Сигнализатор света фар для легкового автомобиля 22

Автоматический выключатель дневных ходовых огней

с сигнализатором 23

для новогодней ёлки

Ёлочная мигалка на Arduino как средство от боязни
микроконтроллеров 25

Автомат для управления четырьмя

цветными светодиодами 31

Цветомузыкальная установка

с RGB-светодиодной лентой на выходе 32

Светодиодный автомат «Растущая линия» 34

«Новогодние» схемы с 1998 по 2015 г.г. 36

начинающим

Осциллограф 39

Три простых устройства на транзисторах 42

ремонт

Автоматизация LG-LAC67-10R (схема основной платы) ... 44

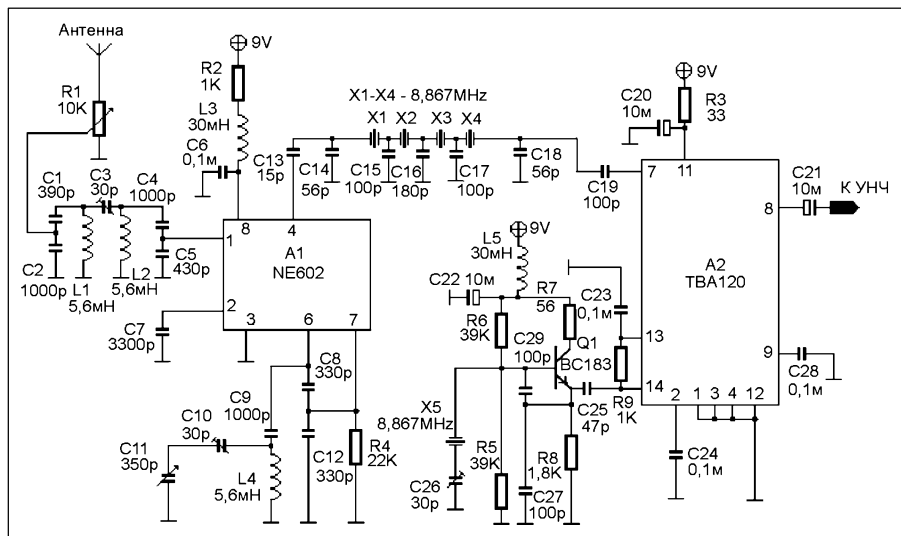
справочник

Параметры фотодиодов и фоторезисторов Vishay 48

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

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

ПРИЕМНИК НА ДИАПАЗОН 80М



Приемник предназначен для работы в любительском диапазоне 3,5 - 3,8 МГц. Построен по супергетеродинной схеме с одним преобразованием частоты, с высокой ПЧ равной 8,867 МГц.

Входной сигнал из антенны проходит через потенциометр R1, задача которого в ручном регулировании уровня сигнала, поступающего из антенны.

Далее следует ФПЧ на контурах C1-C2-L1 и C4-C5-L2 с емкостной связью через подстроечный конденсатор C3.

Следует заметить, что в данной схеме радиоприемника нет самодельных намоточных компонентов, - все это готовые ВЧ дроссели промышленного производства. Всего два типа дросселей - на 5,6 мкГн и на 30 мкГн.

С входного ФПЧ сигнал поступает на вход микросхемы A1, на которой выполнен преобразователь частоты. Симметричный вход микросхемы в данной схеме работает как несимметричный, - вывод 3 заземлен через C7. Микросхема A1 типа NE602 (или SA602) содержит схему смесителя и гетеродина. Внешними элементами гетеродина являются резистор R4 и контур L4-C10-C11, перестраиваемый при

помощи конденсатора C11 по частоте от 12,367 МГц до 12,667 МГц. Перекрывание C11 ограничено емкостью конденсатора C10. На выходе A1 включен кварцевый фильтр на четырех резонаторах на частоту 8,867 МГц.

Тракт ПЧ выполнен на микросхеме A2 типа TBA120. Эта микросхема, и её аналог, K174УР4 широко применялась в трактах ПЧ3 советских телевизоров. Здесь её частотный детектор приспособлен для детектирования CW и SSB сигналов. Сделано это таким образом, что на место, куда устанавливался опорный контур или резонатор подается сигнал от опорного генератора на Q1. В результате, частотный детектор работает как CW/SSB демодулятор.

В опорном генераторе используется такой же кварцевый резонатор, как и в кварцевом фильтре. Для демодуляции его частота отклонена на несколько кГц с помощью конденсатора C26.

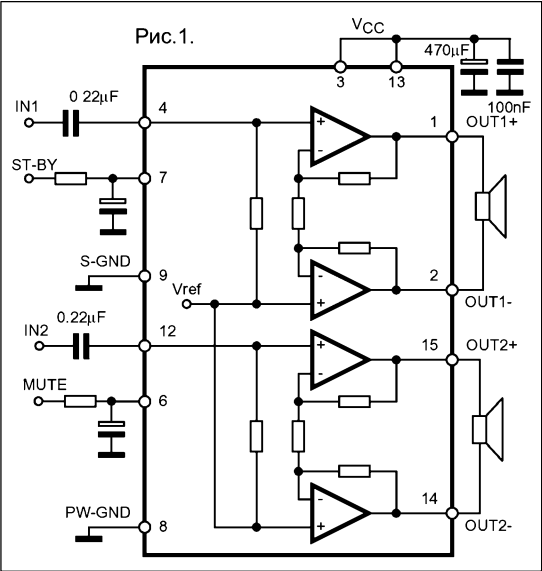
Каргопольский В.А.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ НА МИКРОСХЕМЕ TDA7266

Микросхема TDA7266 среди прочих микросхем-интегральных УМЗЧ выделяется тем, что способна работать в очень широком диапазоне питающего напряжения, - от 3V до 18V при этом меняется только выходная мощность. Это позволяет использовать ИМС TDA7266 для ремонта практически любой аудиоаппаратуры, вышедшей из строя по причине неисправности УМЗЧ.

На рисунке 1 приводится типовая схема микросхемы TDA7266, ниже таблица параметров (материалы взяты из «дата-шита»).

График зависимости выходной мощности от напряжения питания на рисунке 2.

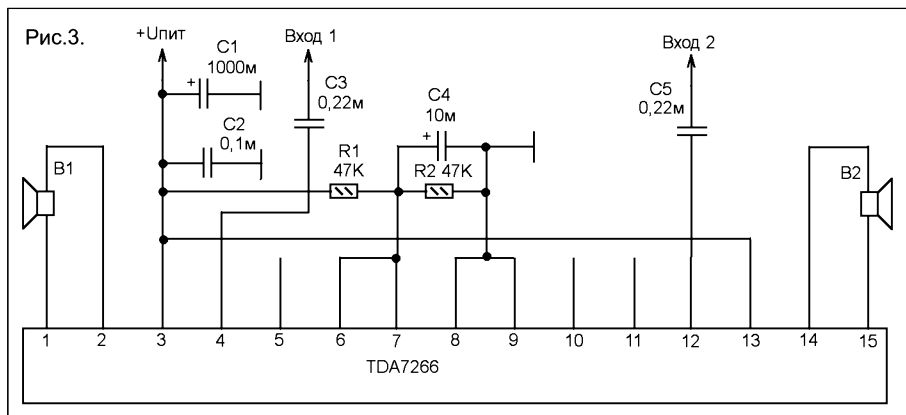
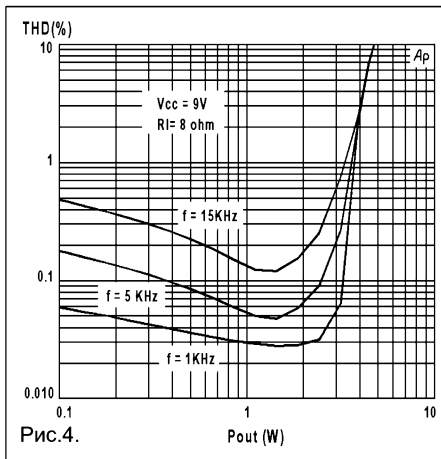
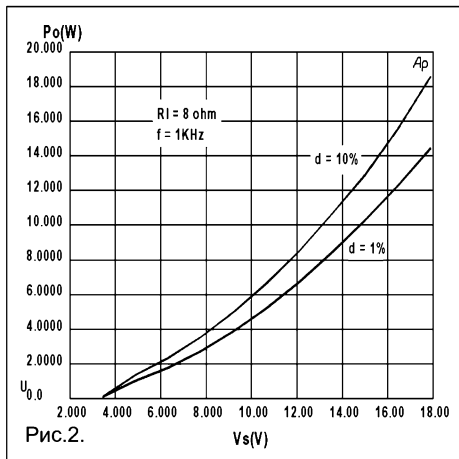


ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_S	Supply Voltage	20	V
I_o	Output Peak Current (internally limited)	2	A
P_{tot}	Total Power Dissipation ($T_{case} = 70^{\circ}C$)	33	W
T_{op}	Operating Temperature	0 to 70	$^{\circ}C$
T_{stg}, T_J	Storage and Junction Temperature	-40 to +150	$^{\circ}C$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($V_{CC} = 11V$, $R_L = 8\Omega$, $f = 1kHz$, $T_{amb} = 25^{\circ}C$ unless otherwise specified.)

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
V_{CC}	Supply Range		3	11	18	V
I_q	Total Quiescent Current			50	65	mA
V_{OS}	Output Offset Voltage				120	mV
P_o	Output Power	THD = 10%	6.3	7		W
THD	Total Harmonic Distortion	$P_o = 1W$		0.05	0.2	%
		$P_o = 0.1W$ to $2W$ $f = 100Hz$ to $15kHz$			1	%
SVR	Supply Voltage Rejection	$f = 100Hz$ VR = 0.5V	40	56		dB
CT	Crosstalk		46	60		dB
A_{MUTE}	Mute Attenuation		60	80		dB
T_w	Thermal Threshold			150		$^{\circ}C$
G_v	Closed Loop Voltage Gain		25	26	27	dB
ΔG_v	Voltage Gain Matching				0.5	dB
R_i	Input Resistance		25	30		K Ω
VT_{MUTE}	Mute Threshold	for $V_{CC} > 6.4V$; $V_O = -30dB$	2.3	2.9	4.1	V
		for $V_{CC} < 6.4V$; $V_O = -30dB$	$V_{CC}/2 - 1$	$V_{CC}/2 - 0.75$	$V_{CC}/2 - 0.5$	V



Как видно из графика на рис.2, при напряжении питания 3V выходная мощность составляет 1,5W на канал, что вполне пригодно для портативной аппаратуры, а при напряжении питания 18V уже вполне приличные 15-18W, достаточные для малогабаритного аудио-центра.

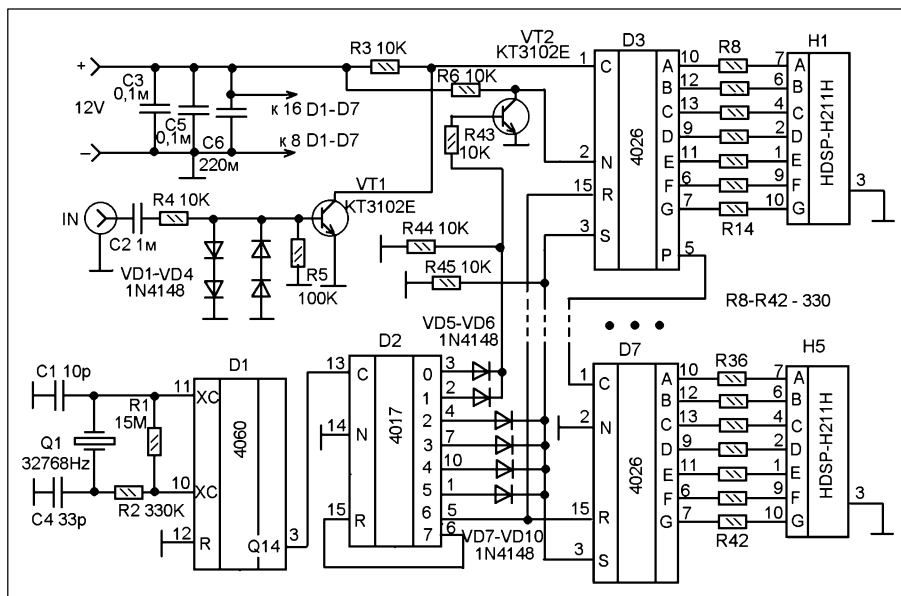
Минимальное количество навесных элементов позволяет монтировать УМЗЧ на этой микросхеме даже без применения печатной платы. Можно закрепить микросхему на радиаторе, отогнуть выводы как удобно в конкретном случае, и весь монтаж выполнить навесным способом прямо на выводах микросхемы. На рис. 3

показана рабочая схема УМЗЧ на ИМС TDA7266, которую без проблем можно «имплантировать» в неисправную аудио-аппаратуру.

На рисунке 4 для примера приводится график зависимости коэффициента нелинейных искажения (THD) от выходной мощности при напряжении питания 9V.

Попцов Г.

ПРОСТОЙ ЧАСТОТОМЕР



Этот частотомер может работать и как самостоятельное устройство, так и в составе генератора ЗЧ в качестве его цифровой шкалы. Частотомер предназначен для измерения частоты в пределах до 100 кГц. (0-99999 Гц).

Схема состоит из входного усилителя на транзисторе VT1, измерительного счетчика - дешифратора на микросхемах D3-D7, индикаторного дисплея на семисегментных светодиодных индикаторах H1-H5 и устройства управления на микросхемах D1 и D2.

Измерительный счетчик - дешифратор выполнен на микросхемах CD4026. По своему назначению микросхема похожа на K174ИЕ4, но её аналогом не является. ИМС CD4026 с K174ИЕ4 роднит только функциональный состав, и то не во всем. CD4026 содержит десятичный счетчик и дешифратор для работы на светодиодный семисегментный индикатор с общим катодом. Входные импульсы нужно подавать на вход С (выв. 1). Важная особенность этого входа в свойствах триггера Шмитта, что, в случае с частотомером,

позволяет значительно упростить схему входного усилителя-формирователя, исключив из него схему триггера Шмитта. В простейшем случае достаточно обычного транзисторного ключа. Но и это не все. Вход С счетчика CD4026 можно закрыть подав логическую единицу на вывод 2. Таким образом, внешнее ключевое устройство, пропускающее импульсы на вход счетчика в период измерения, тоже не нужно.

Разрешить индикацию можно подав логическую единицу на вывод 3.

Схема управления выполнена на двух микросхемах CD4060 и CD4017.

Микросхема D1 (CD4060) в данном случае является генератором импульсов стабильной частоты 2 Гц. Встроенный генератор микросхемы стабилизирован «часовым» кварцевым резонатором на 32768 Гц. Самый старший разряд счетчика D1 (Q14) дает деление на 16384. Вот в результате на нем и получаются импульсы частотой 2 Гц. Эти импульсы поступают на счетчик D2. Это двоично-десятичный счетчик, аналог отечественной микросхе-

мы K561IE8. Чтобы показания измерения частоты были верными, нужно чтобы счет входных импульсов длился ровно одну секунду. Но частота импульсов на выходе D1 равна 2 Гц, то есть, выходы счетчика D2 будут переключаться не каждую секунду, а каждые полсекунды. Чтобы получить одну секунду выходы «0» (выв. 3) и «1» (выв. 2) счетчика D2 объединены диодами VD5 и VD6. Через эти диоды напряжение поступает на инвертор на транзисторе VT2. Таким образом, транзистор VT2 за один цикл работы частотомера держится открытым в течение ровно одной секунды. В это время с его коллектора логический ноль поступает на вывод 2 D3, чем открывает вход счетчика D3 для приема сигнала, частоту которого нужно измерить, поступающего на его вывод 1. В то же время, логический ноль через резистор R45 поступает и на выводы 3 всех счетчиков D3-D7, закрывая их выходы, таким образом, выключая индикацию.

Начинается измерительный период, в течение которого счетчики D3-D7 подсчитывают входные импульсы.

Входной усилитель выполнен на транзисторе VT1 по схеме ключа. Он преобразует входной сигнал в импульсы произвольной формы. Прямоугольность импульсам придает триггер Шмитта, имеющийся на входе С внутри микросхемы D3. Диоды VD1-VD4 ограничивают величину амплитуды входного сигнала, частоту которого нужно измерить. Нагружен ключ VT1 на резистор R3, с которого усиленный и ограниченный сигнал поступает на вход измерительного счетчика D3-D7.

Затем, с приходом третьего импульса с выхода D1, счетчик D2 переходит в состояние «2». При этом транзистор VT2 закрывается, потому что на его базу поступает теперь нулевое напряжение. На вывод 2 D3 с его коллектора поступает напряжение логической единицы. Вход счетчика D3 закрывается и подсчет входных импульсов прекращается. Но открывается диод VD7 и через него на соединенные вместе выводы 3 всех счетчиков D3-D7 поступает логическая единица. Включается индикация, и мы на светодиодном дисплее из пяти

индикаторов H1-H5 видим результат измерения. Начинается период индикации, который, благодаря диодам VD7-VD10 будет длиться в течение четырех импульсов, поступающих с выхода счетчика D1, то есть, в течение двух секунд.

С приходом шестого импульса с выхода счетчика D1, единица устанавливается на выводе 5 D2. Этот вывод соединен с соединенными вместе входами «R» всех счетчиков D3-D7, поэтому они обнуляются. Индикация гаснет, так как на выходы 3 D3-D7 поступает ноль через резистор R45.

С приходом седьмого импульса с выхода счетчика D1, единица устанавливается на выводе 6 D2. Этот вывод соединен с входом «R» счетчика D2, поэтому его сразу же обнуляет. И далее, весь выше изложенный цикл работы частотомера повторяется.

Таким образом, получается, что индикаторы светятся две секунды, показывая результат измерения, потом на одну секунду гаснут, и снова светятся две секунды.

Теперь о деталях. Кварцевый резонатор часового типа, на частоту 32768 Гц. Вместо него можно использовать импортный часовой резонатор на 16384 Гц. В этом случае диоды VD5 и VD6 исключаются, а точка соединения R43 и R44 подключается непосредственно к выводу 3 D2. Вместо диодов VD7-VD10 берется только два диода, и они анодами подключаются к выводам 2 и 4 D2, а катодами к соединенным вместе выводам 3 всех счетчиков D3-D7. Соединенные вместе выводы 15 всех счетчиков D3-D7 соединить не с 5-м, а с 7-м выводом D2, а вывод 15 D2 соединить не с 6-м, а с 10-м выводом D2. Вот такие изменения, если кварц на 16384 Гц.

Микросхему CD4060 можно заменить другими аналогами типа «...4060». Отечественных аналогов CD4060 нет. Микросхему CD4017 можно заменить другими аналогами типа «...4017» или отечественной микросхемой K561IE8.

У микросхемы CD4026 есть много аналогов («...4026»), в данной схеме можно использовать любой из них.

Семисегментные светодиодные индикаторы можно использовать любые, важно только чтобы они были с общим катодом. Если же вы располагаете индикаторами исключительно с общим анодом, – нужно будет сделать промежуточные транзисторные ключи – инверторы.

Резисторы R8-R42 можно и не устанавливать, но яркость свечения сегментов индикатора получается неравномерной. С токоограничительными резисторами и индикация лучше и меньше нагрев корпусов ИМС CD4026.

Монтаж частотомера выполнен на двух макетных печатных платах. На одной из них размещены индикаторы и микросхемы D3-D7, а на другой вся остальная схема прибора. Платы проволочными перемычками соединены между собой, и расположены относительно друг друга под прямым углом.

Схема входного узла частотомера – приимитивная, и лучше её заменить каким-то

более совершенным узлом, обеспечивающим большую чувствительность. В литературе есть множество описаний различных частотомеров, и подходящий узел найти можно. При этом совсем не обязательно чтобы в схеме узла был триггер Шмитта, – он есть в микросхеме CD4026, и здесь достаточно ограничиться только усилителем-ограничителем, формирующим импульсы произвольной формы. С другой стороны, если этот частотомер планируется использовать в качестве шкалы лабораторного генератора НЧ, ему будет вполне достаточно и такого простого входного каскада.

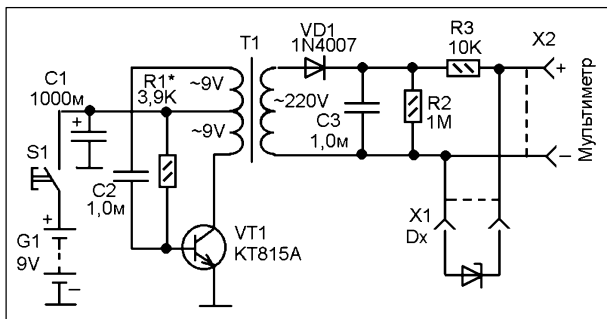
Питаться частотомер может от лабораторного источника напряжением 12V, или от любого другого источника постоянного тока напряжением 12V.

Иванов А.

ПРОБНИК СТАБИЛИТРОНОВ

Этот пробник предназначен для оперативного тестирования стабилитронов на полярность и напряжение стабилизации. Он состоит из источника постоянного тока повышенного напряжения (около 250V) и элементов параметрического стабилизатора, состоящего из резистора R3 и испытуемого стабилитрона, подключаемого к разъему X1. При этом на X2 будет напряжение на стабилитроне. Которое можно измерить стандартным мультиметром.

Источник повышенного напряжения импульсный, основанный на блокинг-генераторе на транзисторе VT1. Трансформатор T1 – это готовый маломощный трансформатор на ~220V с двумя вторичными обмотками по ~9V на ток 300 mA. Трансформатор включен «задом наперед», - первичной служит низковольт-



ная обмотка в коллекторной цепи VT1. Другая низковольтная обмотка - для положительной обратной связи.

Конденсатор C2 должен быть на напряжение не ниже 25V, C1 - не ниже 10V, C3 - не ниже 250V.

Режим работы устанавливается подбором R1.

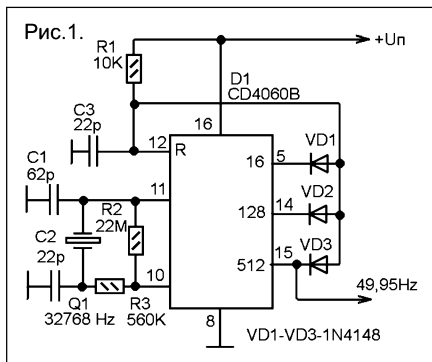
Горчук Н.В.

ГЕНЕРАТОРЫ ЧАСТОТ 60 Гц, 120 Гц, 50 Гц и 100 Гц

Существует аппаратура и приборы, не только питающиеся от электросети, но и в которых электросеть служит источником тактовых импульсов, необходимых для работы схемы прибора. При питании таких приборов от электросети с другой частотой или от автономного источника возникает проблема с тем, откуда взять тактовую частоту.

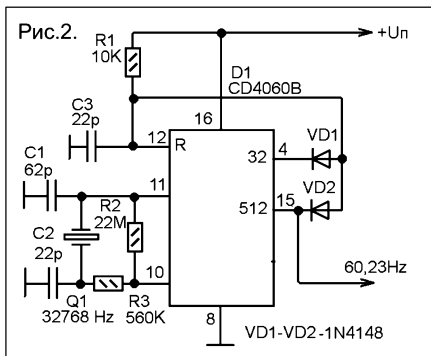
Тактовая частота в таких приборах обычно либо равна частоте сети (60 или 50 Гц) либо равна удвоенной частоте сети, когда в схеме прибора источником тактовых импульсов служит схема на основе мостового выпрямителя без сглаживающего конденсатора.

Ниже приводятся четыре схемы генераторов импульсов частот 50 Гц, 60 Гц, 100 Гц и 120 Гц, построенных на основе микросхемы CD4060B и часового кварцевого резонатора на 32768 Гц.

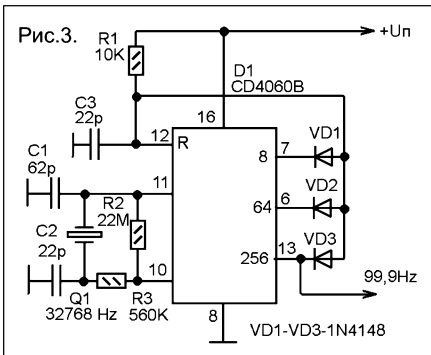


На рисунке 1 показана схема генератора частоты 50 Гц. Частота стабилизирована кварцевым резонатором Q1 на 32768 Гц, с его выхода внутри микросхемы D1 импульсы поступают на двоичный счетчик. Коэффициент деления частоты задан диодами VD1-VD3 и резистором R1, которые обнуляют счетчик каждый раз, когда его состояние достигает 656. При этом, $32768 / 656 = 49,9512195$. Это не совсем 50 Гц, но очень близко. К тому же,

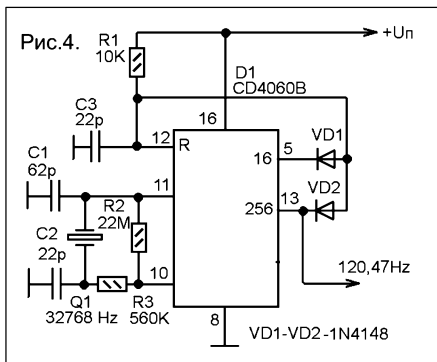
подбором емкостей конденсаторов C1 и C2 можно немного изменить частоту кварцевого генератора и получить результат более близкий к 50 Гц.



На рисунке 2 показана схема генератора частоты 60 Гц. Частота стабилизирована кварцевым резонатором Q1 на 32768 Гц, с его выхода внутри микросхемы D1 импульсы поступают на двоичный счетчик. Коэффициент деления частоты задан диодами VD1-VD2 и резистором R1, которые обнуляют счетчик каждый раз, когда его состояние достигает 544. При этом, $32768 / 544 = 60,2352941$. Это не совсем 60 Гц, но близко. К тому же, подбором емкостей конденсаторов C1 и C2 можно немного изменить частоту кварцевого генератора и получить результат более близкий к 60 Гц.



На рисунке 3 показана схема генератора частоты 100 Гц. Частота стабилизирована



кварцевым резонатором Q1 на 32768 Гц, с его выхода внутри микросхемы D1 импульсы поступают на двоичный счетчик. Коэффициент деления частоты задан диодами VD1-VD3 и резистором R1, которые обнуляют счетчик каждый раз, когда его состояние достигает 328. При этом, $32768 / 328 = 99,902439$. Это не совсем 100 Гц, но близко. К тому же, подбором емкостей конденсаторов C1 и C2 можно немного изменить частоту кварцевого генератора и получить результат более близкий к 100 Гц.

На рисунке 4 показана схема генератора частоты 120 Гц. Частота стабилизирована кварцевым резонатором Q1 на 32768 Гц, с его выхода внутри микросхемы D1 импульсы поступают на двоичный счетчик. Коэффициент деления частоты задан диодами VD1-VD2 и резистором R1, которые обнуляют счетчик каждый раз, когда его состояние достигает 272. При этом, $32768 / 272 = 120,470588$. Это не совсем 120 Гц, но близко. К тому же, подбором емкостей конденсаторов C1 и C2 можно немного изменить частоту кварцевого генератора и получить результат более близкий к 120 Гц.

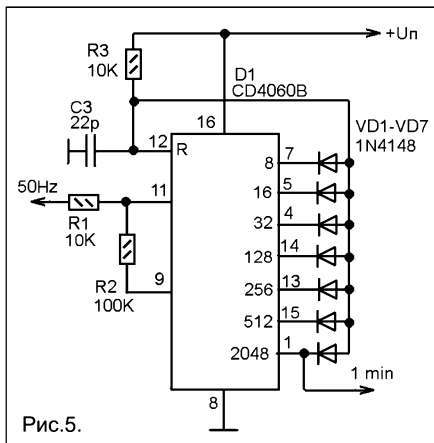
Напряжение источника питания U_n может быть от 3 до 15V, в зависимости от напряжения питания схемы, вернее, от необходимой величины логического уровня.

Выходные импульсы во всех схемах несимметричные, это нужно учитывать при конкретном их применении.

На рисунке 5 показана схема формиро-

вателя импульсов с периодом в одну минуту, например, для электронных цифровых часов. На вход поступает сигнал частотой 50 Гц от электросети через трансформатор, делитель напряжения или оптопару, или от другого источника частоты 50 Гц.

Резисторы R1 и R2 вместе с инверторами микросхемы D1, предназначенными для схемы тактового генератора, образуют триггер Шмитта, поэтому за форму входного сигнала можно не беспокоиться, это может быть и синусоида.



Диодами VD1-VD7 коэффициент деления счетчика ограничен значением $2048+512+256+128+32+16+8=3000$, что при входной частоте 50 Гц на выводе 1 микросхемы дает импульсы с периодом в одну минуту.

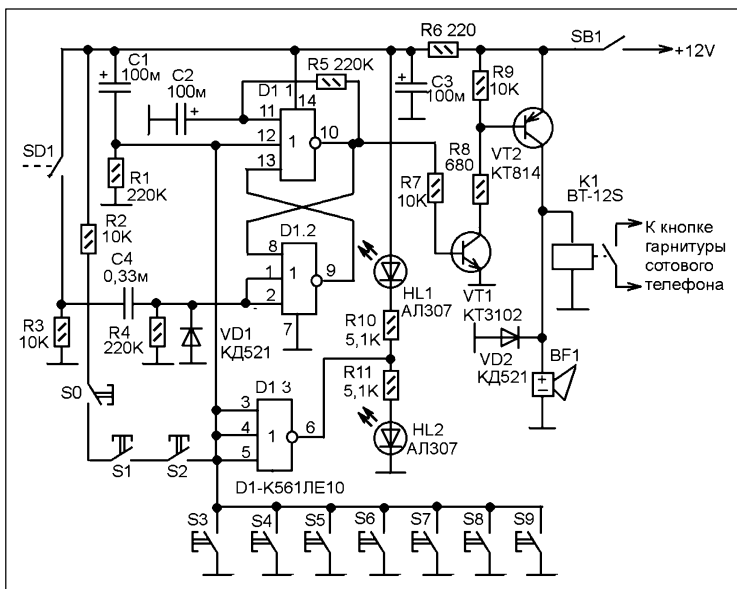
Дополнительно с вывода 4 можно снимать импульсы частотой 0,781 Гц, например, для установки счетчиков часов и минут на текущее время.

Напряжение источника питания U_n может быть от 3 до 15V, в зависимости от напряжения питания схемы электронных часов, вернее, от необходимой величины логического уровня.

Снегирев И.

СТОРОЖЕВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СКЛАДА С ВЫЗОВОМ НА СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН

Сторожевое устройство работает с одним контактным датчиком, замыкающим цепь при открывании двери. Это концевой переключатель, установленный на дверной проем таким образом, что при закрытой двери его шток нажат, а при открытой - отжат. В схему включаются его контакты, замкнутые в отжатом состоянии.



Охранная схема срабатывает при замыкании контактов датчика. После срабатывания включается сирена, которая звучит около 30 секунд. Затем схема переходит в режим ожидания, и после того как контакты датчика разомкнутся, будет готова отреагировать следующий раз. Одновременно с сиреной ток поступает и на обмотку дополнительного реле, контакты которого подключены параллельно кнопке гарнитуры сотового телефона. При настройках сотового телефона, описанных в Л.1 и Л.2, этот сотовый телефон звонит по внесенному в его память номеру. Поступление звонка служит дистанционной сигнализацией того, что охранное устройство сработало.

Включается охранная система с помощью выключателя питания, после чего есть 30 секунд на то, чтобы выйти из помещения и закрыть дверь. Выключается система в два этапа. Сначала с помощью кнопочной панели с 10-ю кнопками (от «0» до «9») вводят кодовое

число. Кодовое число можно задать трехцифровым. Набор кода производится одновременным нажатием кнопок кода (как на механических кодовых замках). После правильного набора схема не реагирует на датчик в течение 30 секунд. В это время можно открыть дверь и войти в помещение, затем выключить питание охранной системы уже изнутри помещения.

Для индикации состояния есть два светодиода. Один горит когда система заблокирована (не реагирует на датчик), другой горит когда система активна (готова реагировать на датчик).

В качестве сигнально-звукового устройства используется сирена для автомобильной сигнализации.

Питание осуществляется от источника постоянного тока напряжением 12V.

Теперь о работе схемы. В основе схемы микросхема К561ЛЕ10. Микросхема К561ЛЕ10 содержит три логических элемента. Здесь на двух из них собран RS-триггер с одним дополнительным входом,

и на одном из них - индикатор состояния.

На элементах D1.1 и D1.2 сделан триггер, работающий с датчиком и сиреной. После включения питания начинается зарядка конденсатора C1 через резистор R1. Первое время, пока C1 не заряжен, на R1 имеется напряжение логической единицы. Это напряжение поступает на вывод 12 D1.1 и фиксирует триггер в состоянии логического нуля на выходе D1.1. При этом на состояние датчика SD1 триггер не реагирует. А ключ на VT1 и VT2 держится закрытым. Сигнализации нет. Данное состояние индицируется горением светодиода HL1.

После того как C1 зарядился, схема переходит в режим охраны. При этом HL1 гаснет, но загорается HL2, индицируя что сигнализация активна.

Триггер D1.1-D1.2 находится в состоянии с логическим нулем на выходе D1.1. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрыт, и питание на сирену F1 и реле не поступает.

В таком состоянии схема будет до момента срабатывания датчика. Как только контакты датчика SD1 замыкаются, цепь C4-R4 создает импульс, который переключает триггер D1.1-D1.2 в противоположное состояние, когда на выходе D1.1 логическая единица. Транзисторы VT1-VT2 открываются и дают питание на сирену F1 и обмотку реле K1. В это же время единица с выхода D1.1 «переполюзует» через резистор R5 на емкость C2. Конденсатор C2 постепенно заряжается, и примерно через половину минуты напряжение на нем достигает логической единицы. Это напряжение оказывается на выводе 11 D1.1. В результате триггер переключается в исходное состояние. Транзисторы VT1-VT2 закрываются, и сирена перестает работать.

Теперь о работе кнопочной панели. Код задают соответствующим соединением кнопок. Кнопки нужно соединить так, чтобы одна цепь замыкалась только в том случае, когда нажаты три кнопки кодового числа. А вторая цепь должна замыкаться при любом количестве нажатых «неправильных» кнопок. То есть, кнопки цифры которых, соответствуют коду нужно включить последовательно, а все остальные – параллельно друг другу.

На схеме показано соединение кнопок для кода «012». Чтобы выключить охранную систему нужно эти кнопки (S0, S1, S2) нажать тремя пальцами одновременно. Замкнется цепь, по которой через резистор R2 будет разряжен конденсатор C1. Практически, это будет соответствовать состоянию схемы сразу после включения питания. То есть на вывод 12 D1.1 поступит напряжение высокого логического уровня, и триггер будет удерживаться в нулевом состоянии.

Если код набрать неправильно будет одно из двух, либо цепь R2-S0-S1-S2 не замкнется, либо будут нажаты какие-то кнопки из числа S3-S9 которые не входят в кодовое число. При этом разрядка C1 не происходит. Если даже нажать все кнопки одновременно, будут нажаты кнопки S3-S9, которые не входят в кодовое число. При этом C1 не только не разрядится, но даже еще более зарядится через эти кнопки.

Микросхему K561ЛЕ10 можно заменить на K176ЛЕ10, K1561ЛЕ10 или какой-то зарубежный аналог. Диоды КД521 можно заменить диодами КД522. Транзистор КТ3102 – с любой буквой, или КТ315. Транзистор КТ814 тоже с любой буквой, или КТ816. Все конденсаторы на напряжение не ниже 12V. Сирена – от автомобильной сигнализации.

Светодиоды АЛ307 можно заменить любыми индикаторными.

Реле BT-12S можно заменить любым реле с обмоткой на 12V. Можно использовать маломощное реле, так как ток через его контакты в этой схеме совсем невелик.

Налаживание заключается в выставке времени звучания сирены подбором величины сопротивления R5. И выставке времени ожидания подбором сопротивления R1.

Строев А.Н.

Литература:

1. Лыжин Р. «Занимательные опыты со старым «Самсунгом».
- ж. Радиоконструктор, №2, 2016, с. 20-25.
2. Лыжин Р. «GSM-охранная система для дачи».
- ж. Радиоконструктор, №3, 2016, с. 20-23.

ПИТАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ ОТ СЕТИ

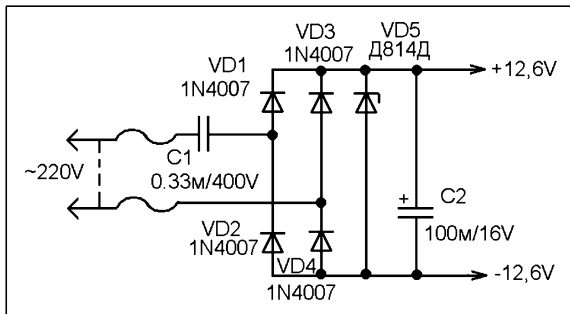
Советские электронные часы «ЭК-01» с жидкокристаллическим дисплеем выпускались в 80-90-х годах прошлого века. Их схема выполнена на микросхемах К176ИЕЗ, К176ИЕ4 и К176ИЕ5. Питаются они от 9-вольтовой батареи «Крона». Такие часы у меня долгие годы лежали на антресоли, и вот, в процессе «археологических раскопок» при ремонте квартиры был обнаружен этот «артефакт». Подключили батарею питания и часы заработали. После чего они заняли почетное место на кухонном шкафчике.

Но радость была недолгой. Оказалось, что часы хотя и потребляют небольшой ток, но он все же существенный, и батареи 6F22 (современный аналог «Кроны») едва хватает на месяц. А «батарейки» нынче недешевы. Решено было приспособить часы для питания от сети. Из подходящих по назначению подручных материалов оказались только конденсатор на 0,33мкФ/400В, несколько диодов 1N4007, конденсатор на 100мкФ/16В, а так же старый стабилизатор Д814Д. Ну и еще сетевой шнур с вилкой.

В результате получился источник, схема которого показана на рисунке. Так как стабилизатор был Д814Д, и другого в наличии не было, а ехать за стабилизатором в райцентр не хотелось, выходное напряжение вместо нужных 9 В получилось чуть больше 12 В.

Но, как впоследствии оказалось, это даже к лучшему, потому что при питании от источника с таким выходным напряжением часы работают нормально, ничего не нагревается, но при этом ЖК-индикатор выглядит намного контрастнее. При питании от «Кроны» он был весьма блеклым-сероватым. По всей видимости, напряжения 9 В для него было явно недостаточно.

Монтаж источника питания был выполнен «воздушным способом», то есть вообще без платы, детали были просто спаяны между собой и расположены так, чтобы все это



поместилось в отсек для «Кроны». Монтаж был промазан быстросохнущим лаком для дерева, чтобы надежно изолировать детали друг от друга. Все это, затем было завернуто в бумагу и скреплено изолентой. Сетевой шнур выведен через имеющееся сзади корпуса часов отверстие для подвешивания их на стену, которое не использовалось.

Точно по такой же схеме можно сделать и источник питания для других часов с ЖК-дисплеем. При этом выходное напряжение будет таким, как напряжение стабилизации используемого стабилизатора. То есть, стабилизатор нужно подбирать по номинальному напряжению питания часов.

Через некоторое время аналогичным способом был сделан источник питания для современных китайских часов, питающихся от одного элемента «ААА». Разница в схеме только в том, что вместо стабилизатора там включен красный светодиод АЛ307 в прямом направлении (анодом к плюсу C2). На нем падает прямое напряжение около 1,6 В, - как раз то что нужно на замену одного элемента «ААА».

Хохлов П. А.

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Считается, что одним из эффективных способов профилактики квартирной кражи служит установка таймера, управляющего освещением в квартире. В самом деле, если во время отсутствия жильцов свет в окнах то включается, то выключается, это может очень естественно создать эффект присутствия жильцов в пустой квартире, и заставить злоумышленника отказаться от своих преступных побуждений. Самый простой способ - установить таймер, но такому способу присущи и недостатки, — слишком большая педантичность. Если за квартирой наблюдают несколько дней, то наверняка заметят, что свет включается и выключается строго по расписанию. Конечно, таймеры бывают разные, и есть такие, что можно запрограммировать на целую неделю или месяц, подробно расписав моменты включения и выключения на каждый день... Но и это не всегда удобно. Требуется кропотливое программирование, да и необходимо явиться домой не позже срока завершения программы.

Здесь приводится схема таймера управления освещением, запускаемого от фотодатчика уровня освещенности. То есть, каждый день время включения света будет зависеть от времени заката солнца и от облачности. Установив в квартире несколько таких таймеров, по одному в каждую комнату, и настроив их на разные уровни освещенности и разную продолжительность горения лампы, можно сделать процесс управления светом наиболее естественным.

Этот же таймер можно использовать и для целей, не связанных с безопасностью собственности. Он, например, может управлять ночным светильником, освещением двора, подъезда.

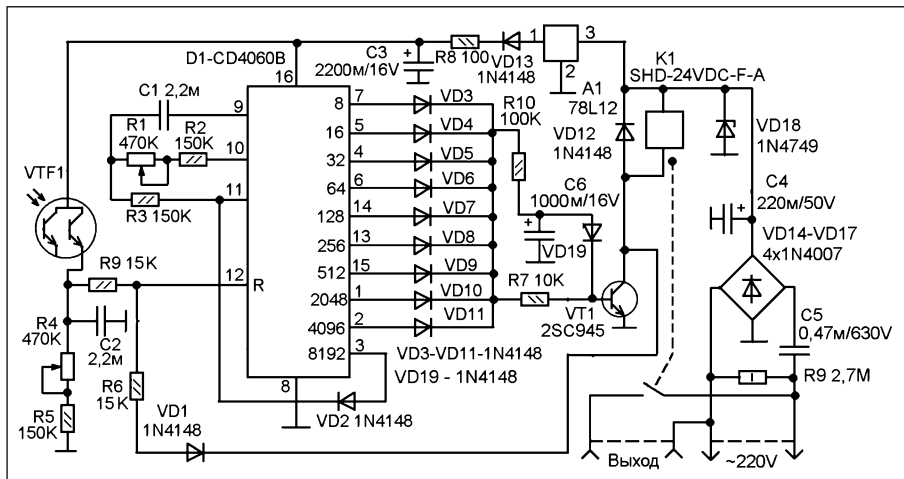
На рисунке приведена схема таймера выключения, стартующего от фотодатчика. Главное в этой схеме то, что свет включен в пределах интервала выходных чисел счетчика от 8 до 8191. Если выходное состояние счетчика за этими

пределами свет не горит. На практике это выглядит следующим образом. Днем сопротивление эмиттер-коллектор фототранзистора VTF1 низко, так как он открыт светом, поступающим из окна. Так как это сопротивление существенно ниже суммы сопротивлений R4 и R5, то напряжение на входе «R» счетчика D1 соответствует уровню логической единицы. Счетчик заблокирован в нулевом состоянии. Это значит что на его выходах число 0, что за пределами диапазона 8-8191. Все диоды VD3-VD11 закрыты, и транзистор VT1 тоже закрыт. Реле K1 отключено и его контакты выключены. Осветительный прибор, подключенный к розетке «Выход» не работает.

С наступлением темноты фототранзистор VTF1 постепенно закрывается и в некоторый момент его сопротивление эмиттер-коллектор становится значительно больше суммы сопротивлений R4 и R5. Напряжение на входе «R» счетчика D1 снижается до соответствия логическому нулю. С этого момента блокировка счетчика прекращается. Он начинает считать импульсы, которые создает его встроенный мультивибратор (цепи C1-R1-R2-R3). На восьмом по счету импульсе открывается диод VD3 и через него с выхода счетчика поступает напряжение, которое открывает транзистор VT1. Реле K1 включает своими контактами осветительный прибор, подключенный к розетке «Выход».

В момент открывания VT1 напряжение на его коллекторе падает до низкой величины, соответствующей логическому нулю. Диод VD1 открывается и через резистор R6 шунтирует вход «R» счетчика. Это нужно для блокировки фотодатчика в то время пока включено освещение, чтобы фотодатчик не среагировал на свет осветительного прибора. Резистор R6 снижает чувствительность датчика настолько, что даже свет включенного осветительного прибора становится недостаточным для появления логической единицы на входе «R».

Реле K1 будет оставаться включенным до тех пор, пока значение числа на выходе счетчика не превысит 8191.



С наступлением 8192-го импульса все диоды VD3-VD11 закрываются и транзистор VT1 тоже закрывается. Реле K1 выключает свет. Одновременно с этим открывается диод VD2, который блокирует мультивибратор счетчика D1. Счетчик фиксируется в данном состоянии.

Диод VD1 закрывается и перестает шунтировать вход «R» счетчика. Если все еще темно, напряжение на входе «R» останется соответствующим логическому нулю. Но счетчик будет блокирован диодом VD2 в состоянии 8192, и свет не будет включаться. Если уже светло, то напряжение на входе «R» поднимется до уровня логической единицы. Счетчик D1 обнулится, но свет так же не будет включен, так как число на входе не в диапазоне 8-8191.

Повторное включение произойдет только при следующем потемнении.

Для управления есть два переменных резистора R1 и R4. Резистор R4 – это орган установки таймера. С его помощью можно задать продолжительность включенного состояния реле K1 от 1 до 6 часов. Это при указанных на схеме номиналах R1, R2 и C1, выбрав другие параметры этих деталей можно изменить диапазон регулировки.

Резистор R4 регулирует чувствительность фотодатчика, с его помощью можно

схему настроить на определенный порог освещенности.

Цепь C3-R8-VD13 образует своеобразный блок бесперебойного питания. Он способен поддерживать питание счетчика некоторое время, пусть и небольшое, но достаточное, чтобы не произошло сбоя в работе из-за короткого перебоя в электропитании. Конденсатор C3 накапливает энергию, а диод VD13 не дает ей расходоваться на обмотку реле.

Источником питания схемы служит примитивный бестрансформаторный блок питания, состоящий из конденсатора C5, выпрямительного моста VD14-VD17, конденсатора C4 и стабилитрона VD18. Стабилитрон VD18 вместе с реактивным сопротивлением конденсатора C5 образует параметрический стабилизатор напряжения 24V (таково напряжение стабилизации стабилитрона). Столь высокое напряжение питания выбрано потому, что применяется реле K1 с обмоткой на рабочее напряжение 24V. Но это напряжение недопустимо высокое для питания микросхемы D1, поэтому на микросхему напряжение питания поступает через дополнительный 12-вольтовый стабилизатор на микросхеме A1.

Одним недостатком схемы является то, что у микросхемы CD4060B нет вывода от выхода с числовым коэффициентом

«1024». И это создает определенные неудобства, так как в работе таймера образуется небольшой провал, и через несколько минут после включения свет гаснет на 4-20 секунд (в зависимости от сопротивления R1), а далее все работает нормально. Чтобы исключить эту неприятность к базе транзистора VT1 подключен конденсатор C6 через диод VD19 и резистор R10. Заряд на нем поддерживает транзистор VT1 открытым во время этого провала, и свет не гаснет. При том, диод VD19 дает возможность открываться транзистору VT1 намного быстрее, чем закрываться, не мешая емкости конденсатора проходить на базу

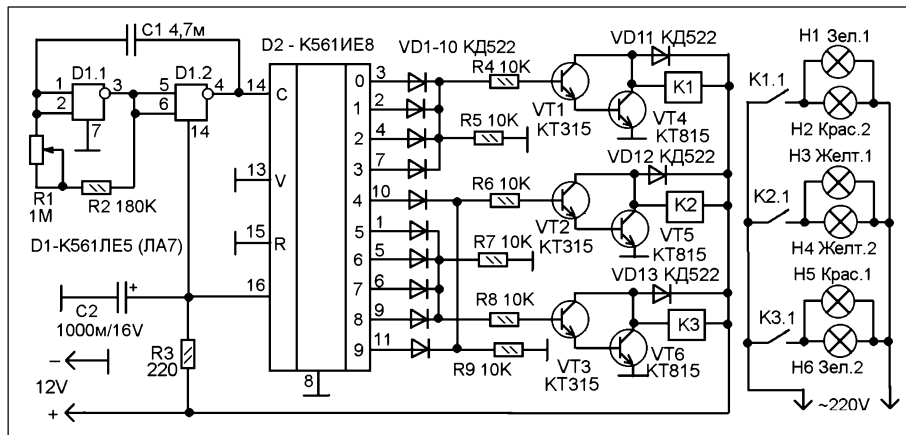
транзистора току через резистор R7.

Самая интересная вещь в этой схеме, — это фототранзистор датчика света. VT1F1 — это сдвоенный фототранзистор от старой компьютерной мыши (с шариком). На её плате есть два сдвоенных фототранзистора и два светодиода. Из них образованы датчики положения шарика. Каждый из этих сдвоенных фототранзисторов в трехвыводном корпусе, — коллектор вместе и посередине, а эмиттеры по краям. Выводов баз нет.

Каравкин В.

СВЕТОФОР ДЛЯ ГАРАЖЕЙ ИЛИ СТОЯНОК

конструкцию в Л.1, но как показала практика нескольких лет работы, той конструкции была свойственна не достаточная надежность, - несколько



Обычно для гаражей или автостоянок выделяются места, непригодные для строительства, расположенные неудобно. В результате гаражный кооператив может оказаться в месте, с весьма узким и неудобным проездом, к нему. Чтобы в этом «бутылочном горле» не возникало пробок в часы пик, можно этот въезд в гаражный кооператив или на стоянку оборудовать самодельным светофором. Автор уже предлагал аналогичную

раз подводил тиристорный выход, а окончательно её «добил» пробой бестрансформаторного источника питания. Поэтому пришлось сделать новое устройство, с учетом этих недостатков.

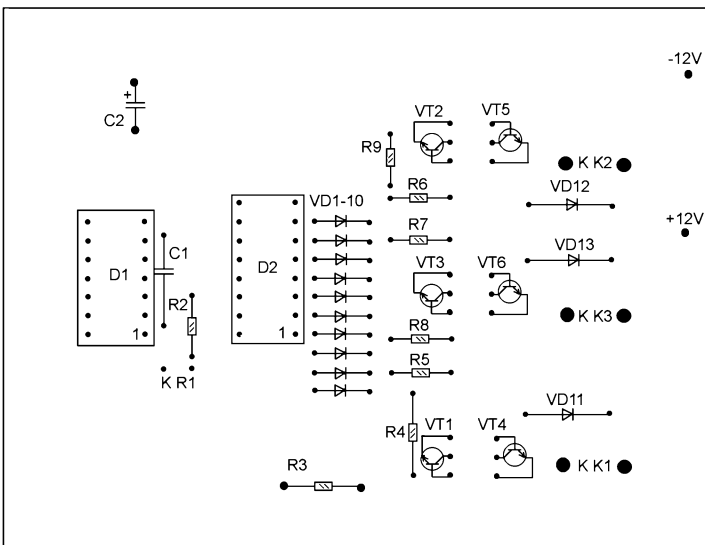
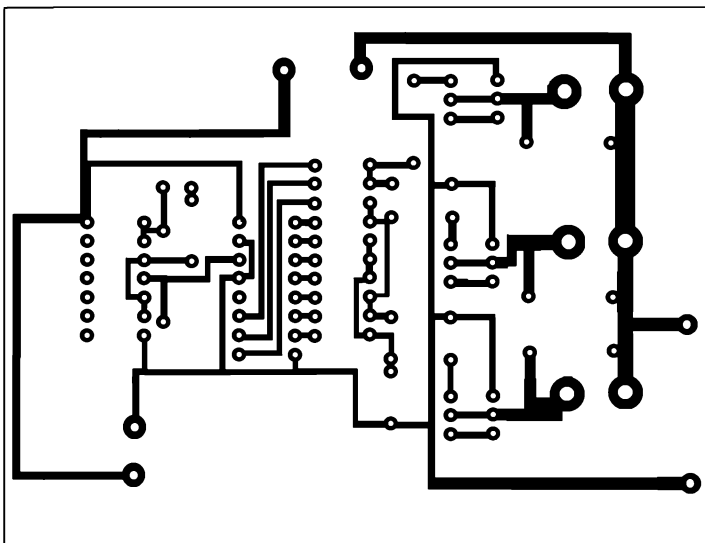
Прежде всего тиристорный выход был заменен на релейный, на основе автомобильных реле типа 90.3747 (обмотка на 12V). Еще бестрансформаторный источник на стабилитроне и резисторе был заменен покупным трансформаторным

сетевым адаптером с выходом 12V. На рисунке можно видеть схему с этими изменениями.

Как и прежде, схема построена на микросхеме K561IE8. Схема имеет десять тактов по числу выходов счетчика K561IE8. По четыре такта на красный и зеленый свет, и еще в промежутках между ними в течение одного такта два раза включается желтый свет.

Быстрота работы светофора зависит от частоты импульсов, генерируемых мультивибратором на элементах D1.1-D1.2. Она регулируется резистором R1. Далее импульсы поступают на счетный вход десятичного счетчика D2. А на его выходах имеется диодное логическое устройство, распределяющее такты по выходным транзисторно-релейным ключам.

Так как светофора два каждое реле управляет двумя лампами. Реле K1 и K3 управляют лампами разных цветов от разных светофоров, так чтобы когда на одном светофоре горит красный свет, на другом горел зеленый. Реле K2 управляет

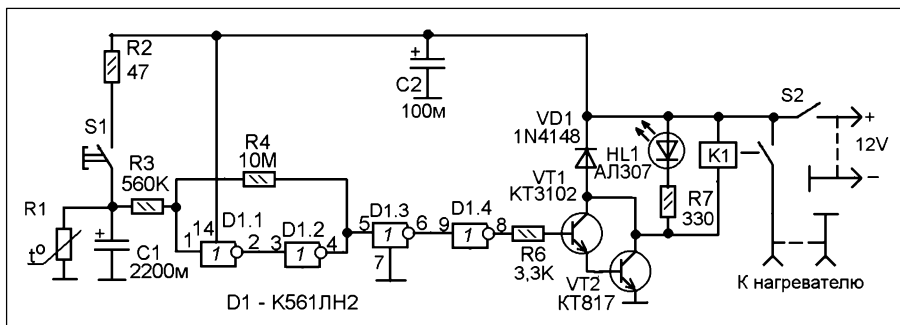


одинаковыми лампами желтого цвета.

Каравкин В.

Литература: 1. Каравкин В. «Светофор для гаражного кооператива или стоянки». ж. Радиоконструктор, 2010, №3.

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО СИДЕНИЯ



В журнале «Радиоконструктор» №4 за этот год была статья «Таймер подогрева автомобильного сидения» (стр. 42-43). Меня эта статья очень заинтересовала. Там был описан таймер, регулирующий продолжительность подогрева автомобильного сидения в зависимости от температуры на улице. При этом, время выдержки регулировалось терморезистором, от сопротивления которого зависела частота тактового мультивибратора.

И мне захотелось сделать аналогичное устройство, но на имеющейся у меня элементной базе, то есть, исключительно на микросхеме К561ЛН2. В результате получилась схема, показанная на приведенном здесь рисунке.

Датчиком температуры служит терморезистор R1. Тип, марка, номинал его мне не известны. Но проведенные эксперименты с помощью морозильника, электрокайника и бытового термометра, показали, что при температуре 0°C сопротивление этого терморезистора около 200 кОм, при температуре минус 25°C, - около 850 кОм, а при температуре плюс 25°C его сопротивление около 70 кОм. Измерения были настолько точны, на сколько точен бытовой термометр, который вешают на окно чтобы знать температуру на улице, потому что именно такой термометр принимал участие в экспериментах.

Теперь вернусь к схеме. На элементах D1.1 и D1.2 микросхемы К561ЛН2 сделан триггер Шмитта, на входе которого распо-

ложена цепь из достаточно ёмкого электролитического конденсатора C1 и терморезистора R1. Конденсатор C1 разряжается через резистор R1, и от сопротивления R1 зависит то, как это быстро происходит. Поскольку R1 - это полупроводниковый терморезистор, его сопротивление с увеличением температуры снижается (как показали опыты). И таким же образом происходит и со временем разрядки C1. Чем выше температура, тем быстрее он разряжается.

Для включения подогрева и запуска реле времени служит кнопка S1. Когда она нажата, она через резистор R2 заряжает конденсатор C1. Так как сопротивление R2 небольшое зарядка происходит довольно быстро, однако, не следует слишком быстро отпускать кнопку, - нужно подержать её нажатой хотя бы одну секунду.

Напряжение на разряженном конденсаторе C1 равно нулю. Это напряжение поступает на вход триггера Шмитта на элементах D1.1 и D1.2. На выходе D1.2 устанавливается логический ноль, и на выходе D1.4 ноль, который удерживает транзисторы VT1 и VT2 закрытыми. Контакты реле K1 разомкнутыми, а подогреватель сидения выключенным.

Однако, после нажатия на S1 напряжение на конденсаторе C1 резко увеличивается. Это напряжение поступает на вход триггера Шмитта на D1.1 и D1.2. На выходе D1.4 устанавливается единица, которая поступает на базу VT1. Транзисторы VT1 и

VT2 открываются и подают ток на обмотку реле K1. Его контакты включают подогреватель сидения. Одновременно загорается светодиод HL1, индицирующий включение подогрева.

Далее конденсатор C1 начинает медленно разряжаться через терморезистор R1. Скорость разрядки, как уже сказано, зависит от температуры. В какой-то момент напряжение на C1 достигает уровня логического нуля. Триггер Шмитта на D1.1 и D1.2 переключается в исходное положение. На выходе D1.4 устанавливается логический ноль, транзисторы закрываются и реле K1 выключает подогреватель сидения.

Если сидение нагрелось не достаточно, нагревание можно повторить, нажав кнопку S1.

Терморезистор R1 нужно расположить так, чтобы он измерял температуру не в салоне автомобиля, а на улице. Терморезистор нужно надежно изолировать чтобы на его выводы и даже на его корпус

не попадала влага, снег, грязь и прочие атмосферные явления. А так же, не происходил нагрев от двигателя или выхлопной системы автомобиля.

Реле K1 - автомобильное реле от цепи включения звукового сигнала. Такие реле продаются практически во всех магазинах, торгующими запчастями для автомобилей марки «ВАЗ». Есть и аналогичные реле зарубежных производителей. В любом случае, реле должно быть с обмоткой на 12V и ток контактов, достаточный для питания подогревателя сидения.

Ливинский В.

Литература:

1. Груничев Б.С. «Таймер подогрева автомобильного сидения».

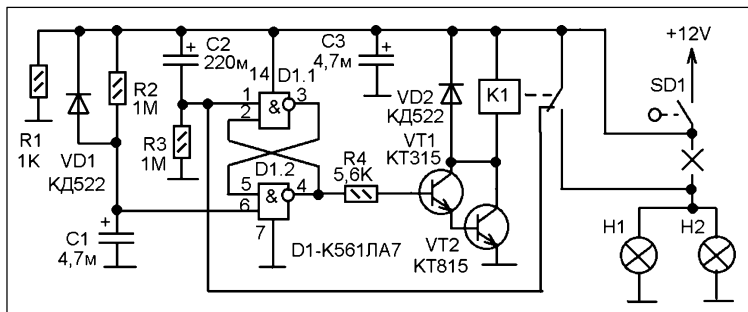
ж.Радиоконструктор, №4, 2016, с.42-43.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЛАМП СТОП-СИГНАЛА

Летом в жаркую погоду длительное стояние в пробке под уклон, с постоянной ногой на тормозе приводит к сильному перегреву задних

фонарей, ведь лампы стоп-сигналов обычно более мощные, потому что стоп-сигнал должен гореть ярче. А в результате, даже пластмассовый корпус задней фары может оплавиться. Здесь приводится схема автомата, который гасит лампы стоп-сигнала если они горят более 3-4 минут подряд.

Схема собрана на самой простой и



доступной элементной базе - на микросхеме K561ЛА7 и автомобильном реле с переключающими контактами.

Обычно схема стоп-сигнала автомобиля состоит из двух ламп и концевого выключателя, соединенного механически с педалью тормоза. Еще может быть и дополнительный стоп-сигнал, подключенный параллельно основным лампам, но

сути дела это не меняет. Схема, показанная на рисунке, получает питание от цепей ламп стоп-сигнала, но на лампы подает напряжение через контакты своего выходного реле K1, которые включены в разрыв провода, идущего от ламп к конечному выключателю SD1, который имеется в машине, и связан механически с педалью тормоза.

Пока педаль тормоза не нажата, питание на схему не поступает, а нормально-замкнутые контакты реле K1 замыкают конденсатор C2.

При нажатии на педаль тормоза конечный выключатель SD1 замыкается. Через него поступает питание на схему. Цепь R2-C1 сразу же устанавливает RS-триггер на элементах D1.1 и D1.2 в состояние логической единицы на выходе элемента D1.2. Напряжение с выхода D1.2 поступает на базу транзистора VT1. Он открывается и открывает VT2. Через VT2 поступает ток на реле K1, его контакты переключаются. При этом, они перестают замыкать конденсатор C2, и подают питание на лампы стоп-сигнала H1 и H2, имеющиеся в автомобиле.

Зажигается стоп-сигнал. И начинает заряжаться конденсатор C2. Если педаль тормоза отпустить, питание от схемы отключается. Реле K1 выключается и его контакты переходят в нормальное состояние, в котором лампы стоп-сигнала выключены, а конденсатор C2 замкнут.

Если педаль тормоза удерживается нажатой длительное время, то конденсатор C2 постепенно заряжается через резистор R3. Примерно через 3-4 минуты он зарядится на столько, что напряжение на резисторе R3 будет соответствовать логическому нулю. Это переключит RS-триггер D1.1-D1.2 в состояние логического нуля на выходе элемента D1.2. Транзисторы VT1 и VT2 закроются и реле K1 вернет свои контакты в нормальное состояние. При этом, стоп-сигналы гаснут, а конденсатор C2 разряжается через контакты реле. Зацикливания не происходит потому что RS-триггер D1.1-D1.2 находится в установившемся состоянии. Чтобы стоп-сигналы зажались снова нужно отпустить и нажать педаль тормоза. При отпуске педали конденсатор C1

разряжается через цепь VD1-R1, и при нажатии педали, он своим зарядным током формирует импульс, который устанавливает RS-триггер в состояние единицы на выходе D1.2.

Таким образом, если педаль тормоза находится в нажатом состоянии менее времени в 3-4 минуты, которое требуется на зарядку конденсатора C2, то схема никак себя не проявляет внешне, - стоп-сигнал работает как обычно. Но, при продолжительном нажатии педали тормоза, дольше времени, необходимого на зарядку C2, лампы стоп-сигнала по прошествии этого времени выключаются.

Схему можно сделать на любой микросхеме серии K561, K176 или CD40, у которой есть не менее двух логических элементов «И-НЕ». При этом, если логические элементы 3-х или 4-х входные, лишние входы каждого логического элемента нужно соединить с выводом 14 микросхемы.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V. Особое внимание следует уделить выбору конденсатора C2. Это должен быть хороший конденсатор с очень малым током утечки. Использовать на его месте «б/у» конденсатор, выпаянный откуда-то крайне не желательно. Если ток утечки C2 будет слишком велик, схема не сможет работать, так как конденсатор не сможет зарядиться до нужного напряжения через R3.

Можно конденсатор C2 выбрать существенно меньшей емкости, пропорционально увеличив сопротивление R3. Например, при емкости C2 47 мкФ сопротивление R3 нужно увеличить до 4,3 М.

Реле K1 - стандартное автомобильное 5-контактное, по ВАЗовской классификации - 90.3747. Такое реле можно купить в любом магазине автозапчастей.

Схема должна быть помещена во влагозащищенном корпусе. Особенно нужно уделить внимание защите от влаги R3 и C2, например, покрыть их толстым слоем парафина.

Пискун А. Н.

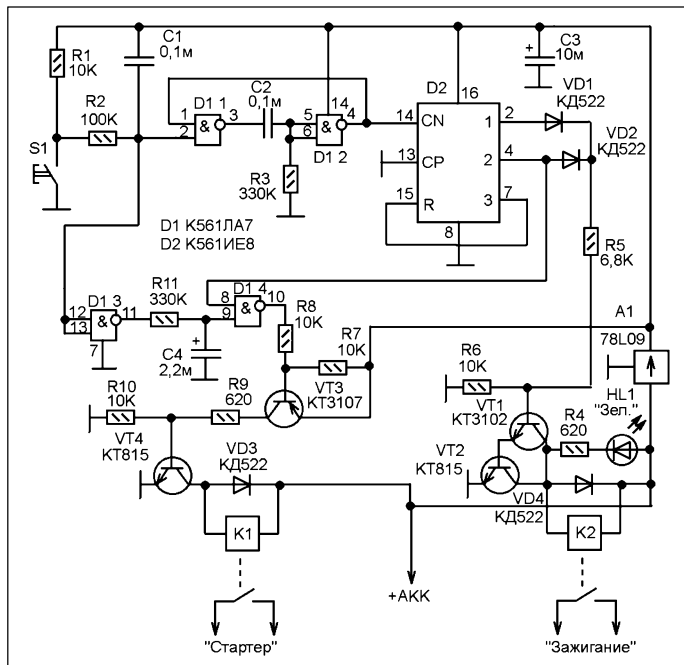
КНОПКА ВМЕСТО ЗАМКА ЗАЖИГАНИЯ

На мой взгляд, сейчас большой необходимости в замке зажигания нет, ведь практически все автомобили оборудованы противоугонными сигнализациями, блокирующими двигатель при попытке угона. Фактически, ключом доступа к транспортному средству здесь служит уже брелок охранной системы, который управляет и охранной и центральным замком дверей. К тому же, замки зажигания недорогих автомобилей сейчас весьма не надежны и часто выхо-

дят из строя. Один мой знакомый не стал менять неисправный замок зажигания на своем автомобиле, а вместо этого установил тумблер и кнопку, - тумблер работает как выключатель зажигания, а кнопка служит для включения стартера. А от ключа вообще отказался, повесив брелок от сигнализации на ключ от квартиры. Теперь, он брелком отпирает двери, затем тумблером включает зажигание, а стартер крутит кнопкой. Идея мне понравилась, но я решил свести все к одной только кнопке, вроде того, как это сделано уже на заводе, на автомобилях «Рено-Лагуна» и некоторых других.

Здесь приводится схема электронной альтернативы замку зажигания, управляемой одной кнопкой. Алгоритм управления весьма прост. Первое нажатие кнопки приводит к включению зажигания, и

это индицируется зеленым светодиодом. Чтобы включить стартер нужно эту же кнопку нажать второй раз и удерживать нажатой пока не заработает двигатель. При третьем нажатии кнопки зажигание



выключается.

Схема показана на приведенном здесь рисунке. Орган управления - кнопка S1. Реле K1 служит для включения зажигания, реле K2 - для включения стартера.

В исходном состоянии зажигания выключено, счетчик D2 находится в нулевом положении. На его выводах 2 и 4 - логические нули. Ключ на VT1 и VT2 закрыт и контактами реле K1 зажигание выключено. Стартер тоже выключен, потому что на выводе 4 D2 ноль, значит на выходе D1.4 - единица, и ключ на VT3-VT4 закрыт.

При нажатии кнопки S1 одновибратор D1.1-D1.2 формирует импульс, который поступает на вывод 14 D2 (вход для отрицательных импульсов). Одновибратор на D1.1-D1.2 нужен для того, чтобы при каждом нажатии кнопки формировался только один импульс, и причем, именно

при нажатии кнопки, а не при нажатии - отпусчении.

И так, кнопку S1 нажали один раз. На выходе D1.2 появился один импульс, который перевел счетчик D2 из нулевого состояния в состояние «1». На его выводе 2 появилась единица, через диод VD1 она поступила на базу VT1 и ключ на VT1-VT2 открылся. Реле K1 включило зажигание. Загорелся зеленый светодиод HL1 индицируя что зажигание включено.

Далее, чтобы включить стартер нажимаем кнопку S1 еще раз, но на этот раз не отпускаем сразу, а удерживаем пока не заведется двигатель. При этом, в момент нажатия одновибратор D1.1-D1.2 формирует импульс, который переводит счетчик D2 в состояние «2». Единица с его вывода 2 переходит на вывод 4, и теперь единица через диод VD2 поступает на базу VT1. Поэтому, зажигание остается включенным. Но, кроме того, единица с вывода 4 D2 поступает на вывод 8 элемента D1.4. При этом, на вывод 9 элемента D1.4 тоже поступает единица с выхода D1.3, потому что кнопку удерживают нажатой, и от неё логический ноль поступает на входы D1.3. Так как на оба входа D1.4 поданы единицы, на его выходе устанавливается логический ноль. Он поступает на базу VT3, который открывается, открывая транзистор VT4. С коллектора VT4 ток поступает на обмотку реле K2, и оно своими контактами включает стартер.

Как только двигатель заработал отпускаем кнопку S1. При этом на входах элемента D1.3 устанавливается напряжение логической единицы. На его выходе - ноль, этот ноль, через цепочку R11-C4 поступает на вывод 9 D1.4 и на выходе D1.4 устанавливается логическая единица. Транзисторы VT3 и VT4 закрываются и реле K2 выключает стартер. Счетчик остается в состоянии «2» и зажигание остается включенным.

Чтобы выключить двигатель нужно выключить зажигание. Для этого нажимаем кнопку S1 еще раз. Одновибратор D1.1-D1.2 формирует импульс, который переключает счетчик в положение «3». Так как вывод 7 D2 соединен с его выводом 15, это приводит к обнулению счетчика. На его выводах 2 и 4 - нули,

ключ на транзисторах VT1-VT2 закрыт, реле K1 своими контактами выключает зажигание. Двигатель останавливается.

Теперь подробнее о деталях схемы. Цель R2-C1 слегка задерживает сигнал от кнопки, это нужно чтобы исключить помехи и ошибки в работе схемы от дребезга контактов кнопки.

Цепь R11-C4 нужна для задержки подачи напряжения на стартер. Это нужно для того, чтобы при выключении зажигания счетчик D2 переключился в положение «3» значительно раньше, чем на выводе 9 D1.4 появится логическая единица.

Стабилизатор A1 защищает схему от перепадов напряжения в бортовой сети и от обмоток реле. Микросхема A1 выбрана на 9V, но можно взять и на другое напряжение от 5 до 10V.

Диоды VD3 и VD4 гасят выбросы ЭДС самоиндукции возникающие при включении и выключении обмоток реле, являющихся индуктивностями.

Реле K1 и K2 - автомобильные реле, вроде реле звукового сигнала переднеприводных «Лад». Их контакты подключаются параллельно соответствующим контактам неисправного замка зажигания.

У некоторых автомобилей зарубежных марок замок зажигания работает таким образом, что сначала он включает какие-то другие потребители, например, прикуриватель, а потом, уже при дальнейшем повороте ключа, включает зажигание. В этом случае нужно объединить эти цепи с зажиганием. На работе двигателя это никак не сказывается. Либо постоянно подключить эти цепи к аккумулятору, как это сделано на многих отечественных автомобилях.

Микросхему K561ЛА7 можно заменить на K176ЛА7 или зарубежный аналог типа CD4011. Микросхему K561ИЕ8 можно заменить на K176ИЕ8 или зарубежный аналог типа CD4017.

Транзисторы и диоды можно заменить любыми аналогами.

Котов В. Н.

СИГНАЛИЗАТОР СВЕТА ФАР ДЛЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

В таблице 1 приводятся состояния мультиплексора при разных комбинациях напряжений на фарах, замке зажигания и датчике

Соответственно правилам дорожного движения, автомобиль должен ехать с включенным ближним светом фар.

Этот сигнализатор предназначен для того чтобы напомнить водителю о необходимости включения фар при движении и о необходимости выключить фары после постановки машины на стоянку.

Сигнализатор функционирует следующим образом:

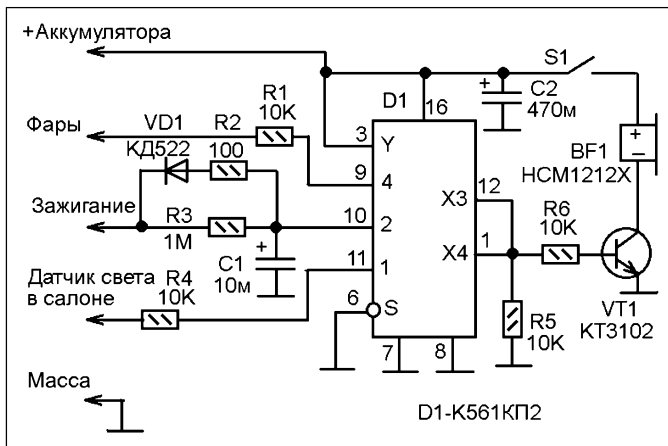
1. Если после включения зажигания и закрытия двери в течение времени около 10 секунд не включить фары раздастся непрерывный тональный звуковой сигнал.
2. Если после выключения зажигания не выключить фары и открыть дверь, то в момент открывания двери раздается тональный звуковой сигнал, звучащий только пока дверь открыта.

Схема аккуратно уложилась в одну микросхему K561КП2, которая представляет собой мультиплексор на восемь каналов с выбором каналов двоичным трехразрядным кодом.

На входные разрядные выходы управления поступают напряжения:

- от фар (от точки габаритных огней), потому что у большинства автомобилей свет фар включается только через предварительное включение габаритных огней),
- от замка зажигания,
- от дверного датчика, включающего свет в салоне.

От датчика света и фар напряжение поступает через резисторы R1 и R4, а от замка зажигания через цепь на R3 и C1, дающую задержку около 10 секунд.



света в салоне. Всего может быть восемь комбинаций. Но только при двух из них должен звучать сигнал:

1. Зажигание включено более 10 секунд (C1 заряжен - лог. 1), фары выключены (лог.0), дверь закрыта (лог.1)
2. Зажигание выключено (лог.0), фары включены (лог.1), дверь открыта (лог.0).

Это соответствует каналам Y-X3 и Y-X4. Соответственно выводы 12 и 1 D1 соединены вместе и напряжение с них через R6 поступает на базу транзистора VT1, в коллекторной цепи которого включен активный звукоизлучатель BF1.

Таблица 1.

Фары	Зажигание	Датчик света	Выход X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

Задержку времени можно подобрать подбором сопротивления R3 или емкости C1.

Активный звукоизлучатель HCM1212X можно заменить любым аналогичным активным (с внутренним генератором).

Микросхему K561КП2 можно заменить зарубежным аналогом CD4051.

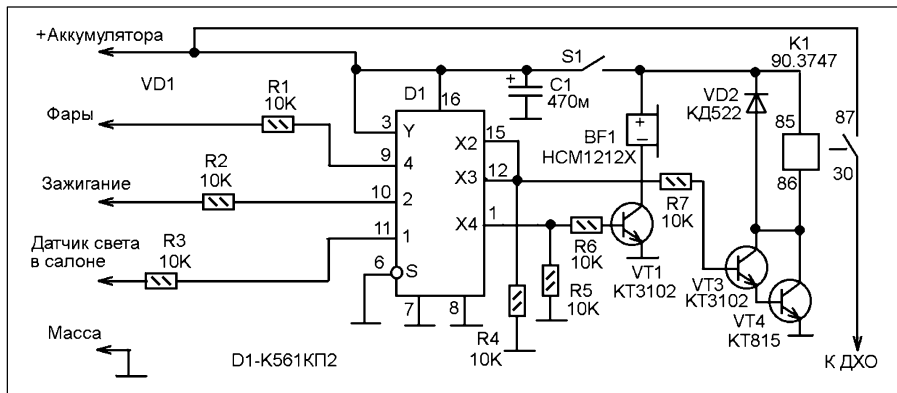
Транзистор КТ3102 можно заменить практически любым маломощным п-р-п транзистором.

Диод КД522 можно заменить любым диодом КД521, КД503, КД103, КД102, КД105 или 1N4148.

Выключатель S1 служит для выключения сигнализатора когда он не нужен (он выключает не всю схему, а только активный звукоизлучатель, в результате работа схемы себя никак не проявляет).

Меркушев В.С.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДНЕВНЫХ ХОДОВЫХ ОГНЕЙ С СИГНАЛИЗАТОРОМ



Соответственно правилам дорожного движения, автомобиль днем должен ехать с включенным ближним светом фар, либо включенными специальными «дневными ходовыми огнями» (ДХО).

Этот автомат предназначен для автоматического включения дневных ходовых огней (ДХО), автоматического выключения ДХО, и сигнализации о необходимости выключить фары после постановки машины на стоянку, если вы об этом забыли.

Автомат функционирует следующим образом:

1. После включения зажигания, если не включены фары, включаются дневные ходовые огни.

2. При включении фар ДХО выключаются.

3. После выключения зажигания ДХО выключаются.

4. Если после выключения зажигания не выключить фары и открыть дверь, то в момент открывания двери раздается тональный звуковой сигнал, звучащий только пока дверь открыта.

Схема аккуратно уложилась в одну микросхему K561КП2, которая представляет собой мультиплексор на восемь каналов с выбором каналов двоичным трехразрядным кодом.

На входные разрядные выходы управления поступают напряжения:

- от фар (от точки габаритных огней, потому что у большинства автомобилей

свет фар включается только через предварительное включение габаритных огней),

- от замка зажигания,
- от дверного датчика, включающего свет в салоне.

От датчика света, замка зажигания и фар напряжение поступает через резисторы R1, R2 и R3.

Таблица 1.

Фары	Зажигание	Датчик света	Выход X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

В таблице 1 приводятся состояния мультиплексора при разных комбинациях напряжений на фарах, замке зажигания и датчике света в салоне. Всего может быть восемь комбинаций. Но только при двух из них должны включаться ДХО и только при одной из них должен включаться звуковой тональный сигнал:

1. Зажигание включено (лог. 1), фары выключены (лог.0), дверь закрыта (лог.1) - включить ДХО.
2. Зажигание включено (лог. 1), фары выключены (лог.0), дверь открыта (лог.0) - включить ДХО.
3. Зажигание выключено (лог.0), фары включены (лог.1), дверь открыта (лог.0) - включить звуковой сигнал.

Это соответствует каналам Y-X2, Y-X3 и Y-X4. Причем, каналы Y-X2 и Y-X3 должны управлять ДХО, а канал Y-X4 должен управлять звуковым сигналом.

Соответственно выводы 15 и 12 D1 соединены вместе и напряжение с них через R7 поступает на базу транзистора VT3, ключ VT3-VT4 нагружен на обмотку реле K1, через контакты которого подается питание на ДХО. Здесь, питание на ДХО подается по положительной шине.

Вывод 1 служит для включения звукового сигнала, напряжение с него через резистор R6 поступает на базу транзистора VT1, в коллекторной цепи которого включен активный звукоизлучатель BF1.

ДХО при включенных фарах (при езде в темное время суток) должны выключаться, чтобы не слепить встречных водителей. Поэтому при включении фар ДХО гаснут, так как мультиплексор переходит в состояние открытого канала Y-X6 или Y-X7, а каналы Y-X2 и Y-X3 при этом закрыты, соответственно, напряжение на базу VT3 не поступает.

Эту схему можно использовать и для управления ближним светом фар, при отсутствии ДХО, так чтобы он автоматически включался при езде днем. В таком случае контакты реле K1 нужно подключить параллельно контактам реле автомобиля, включающему ближний свет фар.

Нормальному функционированию фар это никак не помешает, потому что при включении фар выключателем автомобиля (уже при включении габаритных огней) реле K1 выключится и никак не будет влиять на штатную работу фар.

Активный звукоизлучатель HCM1212X можно заменить любым аналогичным активным (с внутренним генератором).

Реле K1 - автомобильное 90.3747.

Микросхему K561КП2 можно заменить зарубежным аналогом CD4051.

Транзисторы KT3102 можно заменить практически любыми маломощными n-p-n транзистором.

Транзистор KT815 можно заменить на KT817, KT602, KT604 и другие.

Диод КД522 можно заменить любым диодом КД521, КД503, КД103, КД102, КД105 или 1N4148.

Выключатель S1 служит для выключения автомата, когда он не нужен (он выключает не всю схему, а только активный звукоизлучатель и обмотку реле, в результате работа схемы себя никак не проявляет).

Меркушев В.С.

ЁЛОЧНАЯ МИГАЛКА НА ARDUINO КАК СРЕДСТВО ОТ БОЯЗНИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

При программировании ARDUINO UNO питается от USB-порта компьютера. Такое же питание возможно и при работе, например, от ЗУ для сотового телефона.

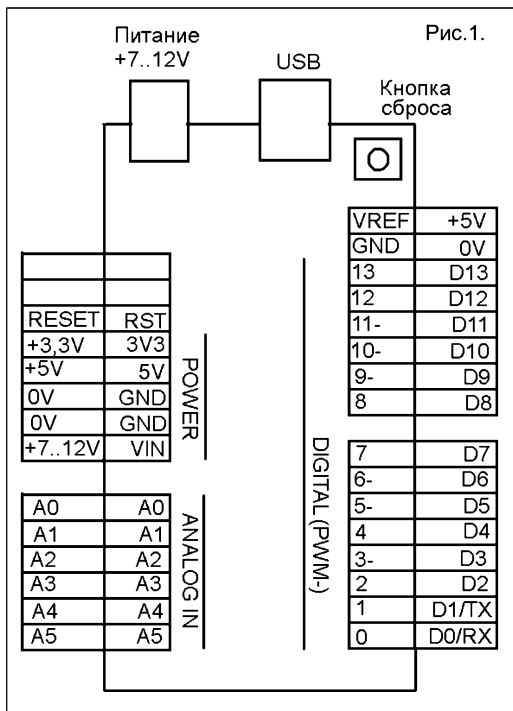
Будучи сам человеком пенсионного возраста, знаю многих коллег по канифольному дыму, категорически отказывающихся даже пытаться что-то сделать на микроконтроллере. Аргумент обычно один, - «Это для молодежи, а мы старики...»

Впрочем, не так страшен черт, как его... Если вы уже освоили персональный компьютер, хотя бы на начальном уровне, можете открыть файл, закрыть, сохранить, написать письмо и т.д., то «ARDUINO» вам поможет.

Здесь будем рассматривать ARDUINO UNO. Это небольшая печатная плата, на которой расположен микроконтроллер ATMEGA328, а так же вся его «обвязка», необходимая для его работы, включая USB-программатор и источник питания. Стоимость ARDUINO UNO лежит в пределах от 200 до 1000 рублей, в зависимости от места продажи. Конечно, самое дешевое на радиорынке и китайском интернет-посылторге «Aliexpress». Бывают и наборы - конструкторы, в которых кроме собственно ARDUINO UNO есть платы с различными датчиками, реле и прочим.

На рисунке 1 схематически показана плата ARDUINO UNO. В таком положении как она нарисована, - наверху два разъема. Один для подключения источника питания. Напряжение питания микроконтроллера 5V, поэтому напряжение с этого разъема поступает на 5-вольтовый стабилизатор имеющийся на плате. Рядом сверху разъем USB для подключения к компьютеру. Через него и происходит программирование. Кабель как для принтера. Затем кнопка сброса.

Слева два разъема. На разъем «POWER» выведены цепи питания и сброса.



Ниж разъем «ANALOG IN», - порты аналоговые входы. Их шесть.

Справа два разъема под общим названием «DIGITAL (RWM-)». Контакты 0 и 1 (D0, D1) это приемник и передатчик для связи. Остальные, с D2 по D13 - цифровые входы/выходы. Интересно то, что порты, отмеченные (-), такие как D3, D5, D9, D10, D11 могут работать и как выходы с широтно-импульсной модуляцией, широту импульсов на которых можно программно регулировать 255-ю степенями.

Ну и два последних контакта - GND и +5V (напряжение с выхода встроенного стабилизатора 5V).

Еще есть на плате светодиоды. Один служит для индикации подачи питания и горит всегда, два других индицируют работу приема и передачи. Они мигают, например, при записи программы, поступающей от компьютера. И еще один светодиод - он подключен к порту D13.

Для работы с ARDUINO UNO нужен персональный компьютер с установленной программой ARDUINO. Программу раздают бесплатно на официальном сайте www.arduino.ru. Зайдите на этот сайт, и почитайте там, затем перейдите по выделенной синим цветом ссылке: «*бесплатного скачивания*». Попадете на англоязычную страницу. Выберите там «*WINDOWS installer*», а затем нажимайте мышкой на надпись: «*JUST DOWNLOAD*». После этого на ваш компьютер загрузится файл *arduino-1.6.11-windows.exe* или другой версии (версии обновляются).

Подключите плату ARDUINO UNO к компьютеру через разъем USB (при этом внешний блок питания не нужен).

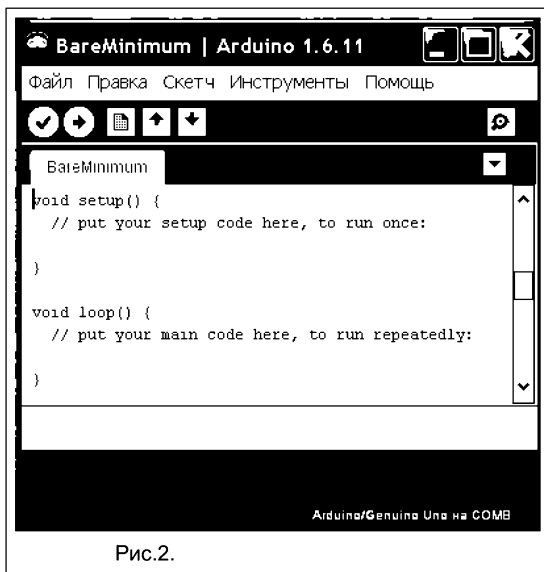
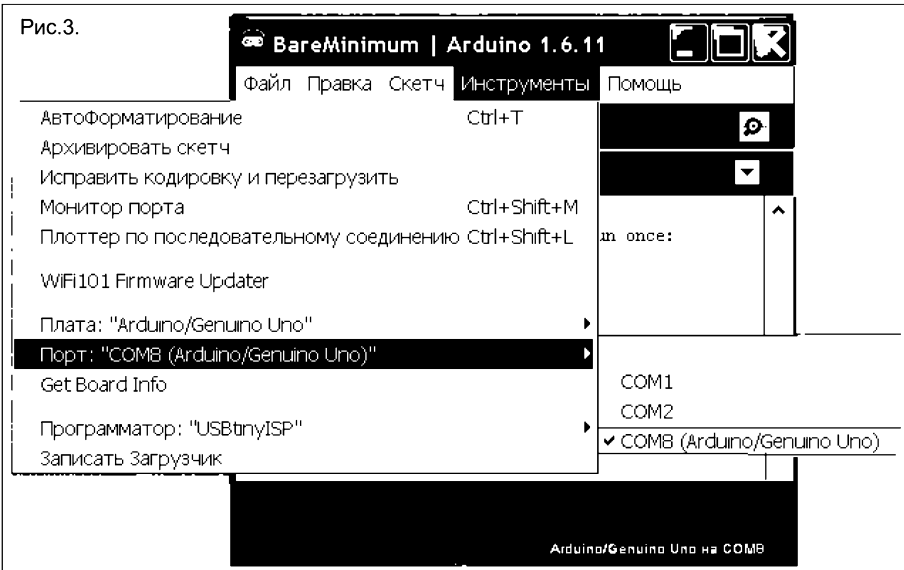


Рис.2.

Затем нужно запустить файл *arduino-1.6.11-windows.exe* точно так же, как при установке любой другой программы. Согласиться с условиями лицензии, и далее соглашаться со всем, что предлагают. В конце установки WINDOWS

Рис.3.



раза два-три ругнется на то, что, мол, программный продукт они не тестировали. При этом нужно нажать «*все равно продолжить*».

Что касается аппаратных требований, могу сказать на личном опыте, программа одинаково хорошо работает и на старом «Пентиуме» с 1-ядерным процессором 1 ГГц, ОЗУ 256 МБ и WINDOWS XP, и на новом 4-ядерном планшете Prestigio MultiPad PMP881 с WINDOWS 8. Главное чтобы был хотя бы один разъем USB.

Для товарищей, по разным причинам не имеющих доступа к интернету, хочу заметить, что загрузочный файл *arduino-1.6.11-windows.exe* есть и на диске DVD#22 (на котором архивы журнала «Радиоконструктор»), но только на выпущенном после сентября этого года.

Запустите программу (на рабочем столе ярлык «ARDUINO»). Через некоторое время появится окошко, показанное на рисунке 2. Выберите «Инструменты» и затем отметьте галочкой порт COM, на котором у вас оказалась «ARDUINO» (рис.3), в моем случае это порт COM8.

Посмотрите что в строке «Плата», там должно быть «*Arduino/Genuino Uno*», если что-то другое перейдите на строку «Плата» и в выпадающем меню выберите «*Arduino/Genuino Uno*».

Хочу заметить, что плата ARDUINO UNO

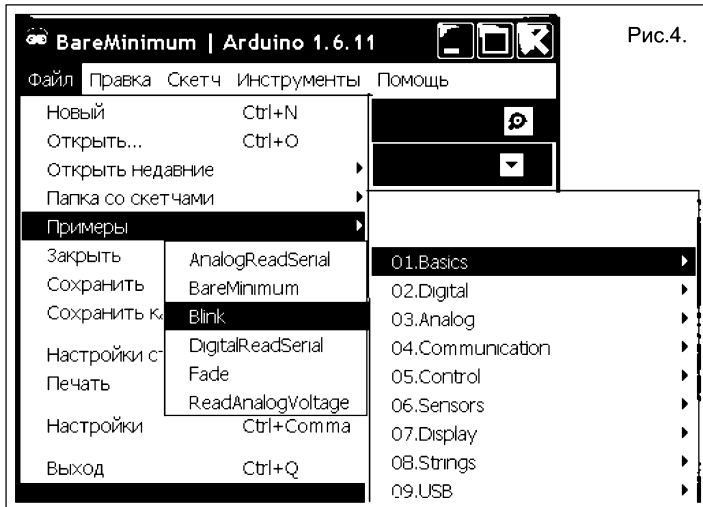


Рис.4.

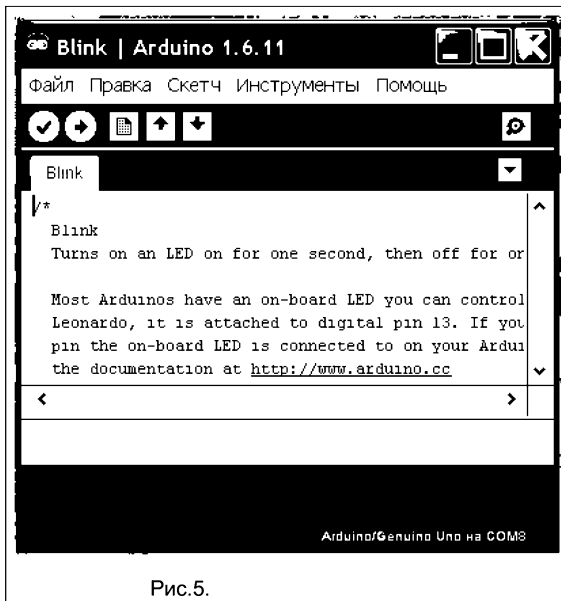


Рис.5.

идет уже сразу с демонстрационной программой, которая мигает светодиодом, подключенным к порту D13. А в программе есть много примеров. Можно посмотреть программу вызывающую это мигание. Для этого перейдите: *Файл - Примеры -*

01.Basics - Blink (рис.4). Появится окошко с программой (рис.5). В нем будет текст программы Blink.

То, что там написано в строках от /* до */ не столь важно. Это информация о программе, о её разработчике и т.д. Важно вот что:

```
// the setup function runs once
when you press reset or power
the board
void setup() {
  // initialize digital pin 13 as an
  output.
  pinMode(13, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again
forever
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on
(HIGH is the voltage level)
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off
by making the voltage LOW
  delay(1000);           // wait for a second
}
```

Здесь дано указание на то, с каким портом работаем:

```
// initialize digital pin 13 as an output.
pinMode(13, OUTPUT);
```

Порт 13, и то, что он работает как выход (OUTPUT).

Далее идет сама программа:

```
// the loop function runs over and over again
forever
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on
(HIGH is the voltage level)
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off
by making the voltage LOW
  delay(1000);           // wait for a second
}
```

Здесь указывается состояние порта 13 ноль (LOW) или единица (HIGH), а так же сколько времени длится каждое состояние. Вот здесь:

digitalWrite(13, HIGH); - установить порт 13 в состояние HIGH (логическая единица).
delay(1000); - продолжительность 1 секунда (значение в миллисекундах, поэтому 1000 = 1 сек.)
digitalWrite(13, LOW); - установить порт 13 в состояние LOW (логический ноль).
delay(1000); - продолжительность 1 сек .

То есть, светодиод, подключенный к порту 13 мигает с полупериодом в одну секунду.

Теперь давайте изменим параметры мигания этого светодиода. Для этого нужно данный пример сохранить. В окне (рис.5) выбираем «Файл - Сохранить как» и сохраняем его куда-нибудь, куда предложит программа или по своему усмотрению.

Затем открываем сохраненный файл. Для начала изменим периодичность мигания. Для этого изменим значения в строках:

```
delay(1000);
например, на: delay(500);
```

Затем, перейдите «Скетч - Загрузка». Через некоторое время на плате замигают светодиоды TX и RX, и потом светодиод, подключенный к порту 13 будет мигать вдвое быстрее.

УРРРААА! ЗАРАБОТАЛО!!!!

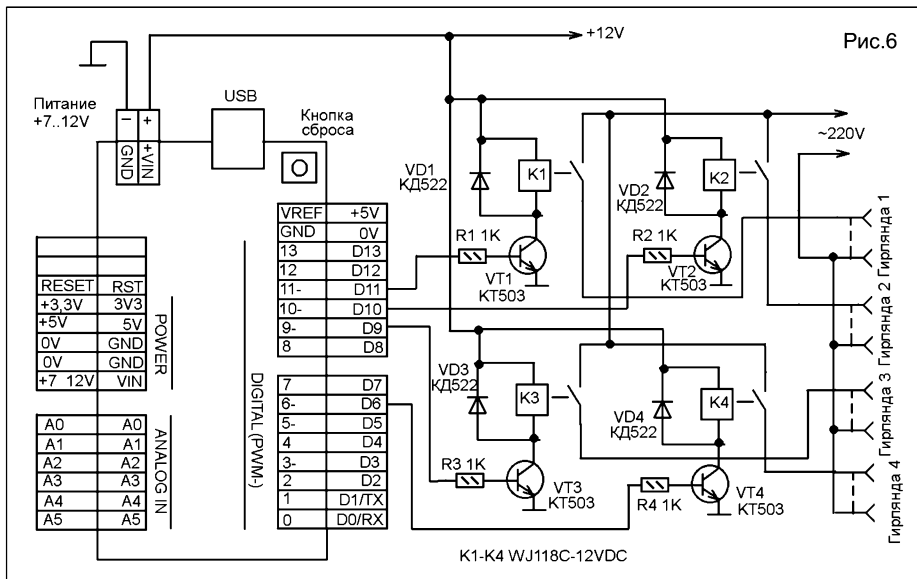
Кстати, все, что в программе за знаком «//» это комментарии, пояснения, и на работу программы они не влияют.

Переключатель ёлочных гирлянд.

Сначала рассмотрим схему, она на рис.6. Для управления гирляндами взят самый простой вариант с транзисторными ключами на VT1-VT4 и реле K1-K4. Можно сделать ключи на тиристорах, симисторах, оптопарах, мощных полевых транзисторах и т.д.

Схема предназначена для управления четырьмя гирляндами. Для управления выбраны порты D11, D10, D9, D6. Впрочем, количество гирлянд можно увеличить до 11-ти, используя так же порты D2, D3, D4, D5, D7, D8, D12. Но здесь сделано только на четыре гирлянды.

Текст программы приводится ниже. Программу писал я, потому и комментарии на русском языке.



```
/*
Blink4
*/
```

// задание выходов

```
void setup() {
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
}
```

// рабочий цикл

```
void loop() {
  digitalWrite(11, HIGH); // на 11 единица
  digitalWrite(10, LOW); // на 10 ноль
  digitalWrite(9, LOW); // на 9 ноль
  digitalWrite(6, LOW); // на 6 ноль
  delay(1000); // время шага 1 сек.
  digitalWrite(11, HIGH); // на 11 единица
  digitalWrite(10, HIGH); // на 10 единица
  digitalWrite(9, LOW); // на 9 ноль
  digitalWrite(6, LOW); // на 6 ноль
  delay(1000); // время шага 1 сек.
  digitalWrite(11, HIGH); // на 11 единица
  digitalWrite(10, HIGH); // на 10 единица
  digitalWrite(9, HIGH); // на 9 единица
  digitalWrite(6, LOW); // на 6 ноль
}
```

```
delay(1000); // время шага 1 сек.
digitalWrite(11, HIGH); // на 11 единица
digitalWrite(10, HIGH); // на 10 единица
digitalWrite(9, HIGH); // на 9 единица
digitalWrite(6, HIGH); // на 6 единица
delay(1000); // время шага 1 сек.
digitalWrite(11, LOW); // на 11 ноль
digitalWrite(10, HIGH); // на 10 единица
digitalWrite(9, HIGH); // на 9 единица
digitalWrite(6, HIGH); // на 6 единица
delay(1000); // время шага 1 сек.
digitalWrite(11, LOW); // на 11 ноль
digitalWrite(10, LOW); // на 10 ноль
digitalWrite(9, HIGH); // на 9 единица
digitalWrite(6, HIGH); // на 6 единица
delay(1000); // время шага 1 сек.
digitalWrite(11, LOW); // на 11 ноль
digitalWrite(10, LOW); // на 10 ноль
digitalWrite(9, LOW); // на 9 ноль
digitalWrite(6, HIGH); // на 6 единица
delay(1000); // время шага 1 сек.
}
```

То есть, скрупулезно, по шагам записываем состояние каждого выхода. И длительность каждого шага.

Шагов может быть великое множество. Просто подставляете далее и далее вот такое «четверостишие»:

```
digitalWrite(11, LOW);  
digitalWrite(10, LOW);  
digitalWrite(9, LOW);  
digitalWrite(6, HIGH);  
delay(1000);
```

в котором соответственно вашему желанию записываете для каждого вывода «LOW» или «HIGH», и продолжительность шага. Как видите, все очень просто. Комментарии (то, что после «//» писать не обязательно).

Главное, не забыть, что в конце программы на последней строчке должна быть фигурная скобка.

После того как программа введена, загрузить её в микроконтроллер («Скетч - Загрузка»).

Чтобы было проще, можно взять имеющуюся программу Blink (которую сохраняли) и переделать.

Вместо:

```
pinMode(13, OUTPUT);
```

написать:

```
pinMode(11, OUTPUT);  
pinMode(10, OUTPUT);  
pinMode(9, OUTPUT);  
pinMode(6, OUTPUT);
```

а далее, вместо:

```
digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on  
                        (HIGH is the voltage level)  
delay(1000);           // wait for a second  
digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off  
by making the voltage LOW  
delay(1000);           // wait for a second
```

написать целую «поэму» «четверостишей» вроде:

```
digitalWrite(11, LOW);  
digitalWrite(10, LOW);  
digitalWrite(9, LOW);  
digitalWrite(6, HIGH);  
delay(1000);
```

При этом не потерять в конце фигурную скобку, не потерять точки с запятыми, и не наделать других ошибок, вроде лишних и недостающих пробелов. При том, за

количество пробелов в строке после знака « ; » можно не опасаться, а после « // » вообще может быть что угодно.

Если выходы сделать на мощных транзисторных ключах и управлять низковольтными гирляндами постоянного тока, то можно задавать еще и яркость. Для этого *digitalWrite* меняем на *analogWrite* и значение задаем числом от 0 до 255, например, так :

```
analogWrite (11, 255);  
analogWrite (10, 100);  
analogWrite (9, 30);  
analogWrite (6, 0);  
delay(1000);
```

Почему программа может не работать?

1. Если программа не записывается в микроконтроллер, это скорее всего связано с тем, что выбран не тот порт. После установки и первого запуска программы почему-то в моем случае был указан порт COM1. Но плата ARDUINO UNO установлена была на порт COM8. Нужно как показано на рисунке 3, проверить на каком порту плата, и выбрать из выпадающего списка именно тот порт, возле которого написано «Arduino/Genuino Uno». У меня это COM8, у вас может быть другой COM.

2. Неправильно выбрана плата. Нужно точно так же, как показано на рис.3, посмотреть какая плата. Посмотрите в строке «Плата», там должно быть «Arduino/Genuino Uno», если что-то другое перейдите на строку «Плата» и в выпадающем меню выберите «Arduino/Genuino Uno».

3. Нарушен синтаксис программы. Где-то потеряли точку с запятой, где-то лишний пробел, где-то пробела не хватает, где-то букву пропустили. Это мелочи, но очень важные. В таком случае, ниже на черном фоне красными буквами будет указано на ошибку, а в тексте программы будет выделено место, где эта ошибка.

Каравкин В.

АВТОМАТ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕТЫРЬМЯ ЦВЕТНЫМИ СВЕТОДИОДАМИ

Уже скоро новогодние праздники, и нужно подумать об украшении ёлки. Традиционные лампочки - в прошлом, сейчас «век светодиодов». А цветные светодиоды обычно бывают четырех цветов, - красные, желтые, зеленые и синие. Если есть ёлочные

игрушки из матовой полупрозрачной пластмассы, и такие, чтобы внутрь можно поместить «букетик» из светодиодов, можно устроить так, что эти игрушки будут как бы хаотически переливаться разными цветами.

Подключить четыре сверх-ярких светодиода к выходу двоичного счетчика оказалось не очень хорошей идеей. Потому что одни светодиоды мигают быстрее, другие медленнее, и эта разница в скорости мигания весьма высока, - светодиод, подключенный к младшему разряду, мигнет 15 раз, прежде чем включится светодиод на старшем разряде. Да и хотелось бы сделать хотя бы псевдохаотический порядок их переключения.

Поэтому вместо двоичного счетчика было решено взять счетчик для семисегментного индикатора. Анализ его работы показал, что эффективнее всего получается если подключить светодиоды к сегментам «В», «Е», «F» и «G».

Схема показана на рисунке 1. Счетчик типа CD4026. Его работа сходна со счетчиком K176ИЕ4, но полным аналогом он не является.

Для работы счетчика нужен источник импульсов. Нужно либо делать мультивибратор на еще одной микросхеме, либо

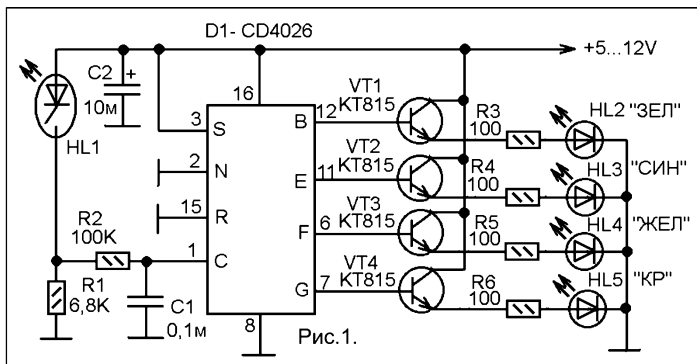


Рис.1.

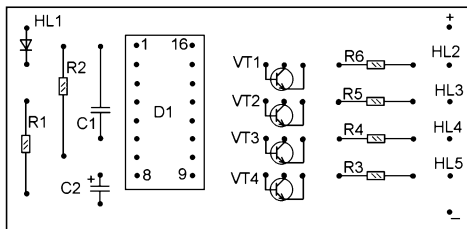
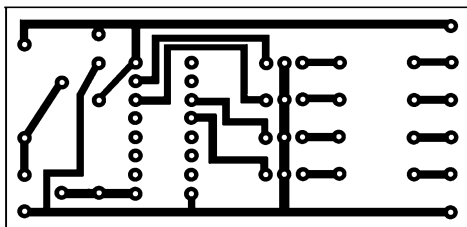


Рис.2.

воспользоваться мигающим светодиодом. Остановились на втором варианте. Мигающий светодиод HL1, в процессе мигания ток через него сильно меняется, соответственно меняется и напряжение на резисторе R1, - на нем образуются импульсы, вполне логического уровня. Они и подаются на вход счетчика. Интересно то, что эти импульсы сопровождаются хаотичными короткими импульсами, напоминающими помехи от

дребезга контактов. Причина их не ясна, так как в светодиоде точно никаких механических контактов нет. Но чтобы эти короткие импульсы не сбились счетчик на его входе включена цепь R2-C1.

Чтобы получить значительную яркость свечения сверх-ярких светодиодов на них нужно подать ток, выше максимального тока выходов микросхемы D1, поэтому светодиоды подключены через усилители тока на транзисторах VT1-VT4.

Монтаж схемы управления выполнен на плате, показанной на рисунке 2. Плату совсем не обязательно помещать внутрь ёлочной игрушки, её можно расположить рядом, а светодиоды, помещенные внутрь игрушки соединить с ней тонким 5-проводным кабелем.

Выходного тока транзисторов VT1-VT4 вполне достаточно чтобы обслуживать несколько «букетиков светодиодов» помещенных в разных игрушках. В этом случае, «букетики светодиодов» нужно делать каждый со своими резисторами R3-R6, убрав эти резисторы с платы. На рис. 3 показан вариант схемы выходного каскада для трех «букетиков светодиодов». Соответственно, втрое больше резисторов R3-R6 и светодиодов HL2-HL5. Для разнообразия порядок цветов в дополнительных «букетиках» можно изменить.

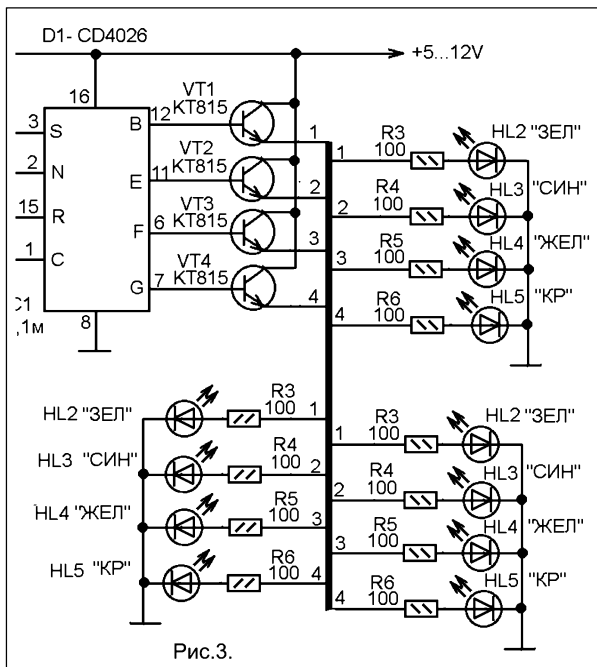


Рис.3.

Светодиоды можно использовать любые соответственно цвету свечения, желательно сверх-яркие. Мигающий светодиод - любой мигающий индикаторный красный. Красный потому что у него ниже напряжение падения.

Микросхему CD4026 можно заменить другой «...4026» или использовать отечественную микросхему K176ИЕ4 включив её согласно её типовой схеме включения.

Анисимов В.А.

ЦВЕТОМУЗЫКАЛЬНАЯ УСТАНОВКА С RGB-СВЕТОДИОДНОЙ ЛЕНТОЙ НА ВЫХОДЕ

Трехцветную светодиодную ленту вполне можно использовать в качестве экрана цветомузыкальной установки. Достоинство RGB-светодиодной ленты в

том, что её можно расположить как угодно, как под матовый экран, так и, например, повесить как гирлянду на новогоднюю ёлку.

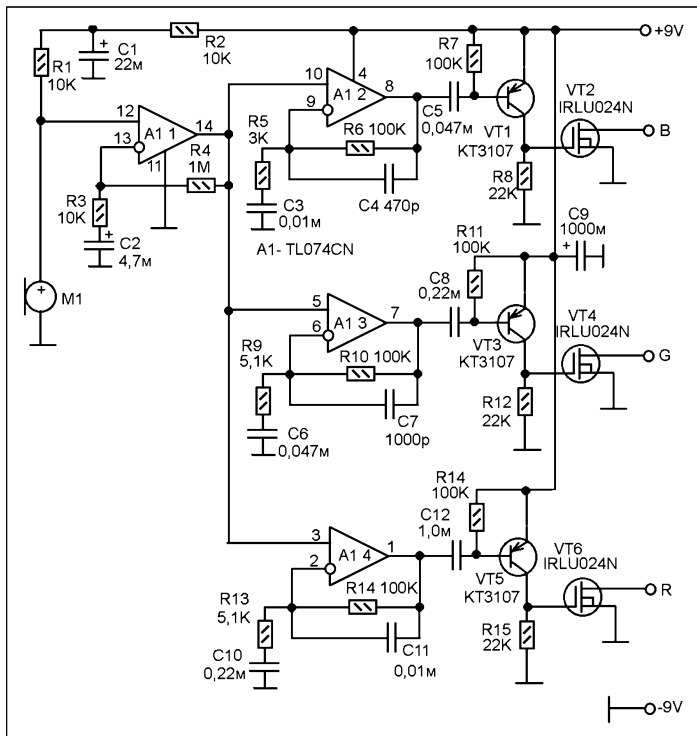
Схема цветоум-зыкальной устан-овки традицион-ного типа, то есть, сигнал активными фильтрами де-лится на три поло-сы, - высокочастот-ную, среднечастот-ную и низкочаст-отную. Затем сиг-налы полос обра-батываются и по-ступают на тран-зисторные ключи, к которым подклю-чена трехцветная RGB - светодиод-ная лента.

Для упрощения коммутации с аудиоаппаратурой и для того чтобы схема реагирова-ла так же и на общую звуковую обстановку (апло-дисменты, песни) входом служит электретный микрофон М1. Пита-ние на него поступает через резисторы R1 и R2, при этом R1 служит нагрузкой его встроенного усилителя.

Сигнал с микрофона поступает на пред-варительный усилитель на операционном усилителе А1.1. С его выхода сигнал подается на три активных фильтра на остальных трех операционных усилителях микросхемы А1 TL074CN.

На ОУ А1.2 выполнен фильтр, выделяющий верхнюю полосу. С его выхода сигнал поступает на формирователь импульсов на транзисторе VT1, работаю-щем в ключевом режиме. Импульсы с его коллектора поступают на ключевой полевой транзистор VT2, к которому подключена синяя часть светодиодной ленты.

На ОУ А1.3 выполнен фильтр, выделяющий среднюю полосу. С его выхода сигнал поступает на формирователь импульсов на транзисторе VT3, работаю-



щем в ключевом режиме. Импульсы с его коллектора поступают на ключевой полевой транзистор VT4, к которому подключена зеленая часть светодиодной ленты.

На А1.4 выполнен фильтр НЧ, с его выхода сигнал поступает на формирователь импульсов на транзисторе VT5. Импульсы с его коллектора поступают на ключевой полевой транзистор VT6, к которому подключена красная часть светодиодной ленты.

Микрофон М1 - любой электретный микрофон с двумя выводами.

Мурзин Э.Ф.

Литература:

1. И.Нечаев. «Светодинамическая светодиодная лампа».

ж. Радио, № 8, 2016, стр. 36-38.

СВЕТОДИОДНЫЙ АВТОМАТ «РАСТУЩАЯ ЛИНИЯ»

Это устройство разрабатывалось к новогодним праздникам, в качестве ёлочного украшения, которое вместе с печатной платой можно поместить на ветке ёлки. Но, применение может быть и шире, например, в качестве индикатора или указателя направления.

Устройство выполнено на одной микросхеме K561IE8. На выходе, на одном краю печатной платы, расположено в линию девять сверхярких индикаторных светодиодов. При работе автомата сначала загорается один крайний светодиод, а потом последовательно загораются и все остальные пока не будут гореть все. Потом гаснут, и все повторяется опять. Зрительный эффект - линия растёт из точки.

Схема показана на рисунке 1. Основа схемы - счетчик K561IE8 и генератор импульсов на мигающем светодиоде HL1.

Мигающий светодиод HL1, в процессе мигания ток через него сильно меняется, соответственно меняется и напряжение на резисторе R1, - на нем образуются импульсы, вполне логического уровня. Они и подаются на вход счетчика. Интересно то, что эти импульсы сопровождаются хаотичными короткими импуль-

сами, напоминающими помехи от дребезга контактов. Причина их не ясна, так как в светодиоде точно никаких механических контактов нет. Но чтобы эти короткие

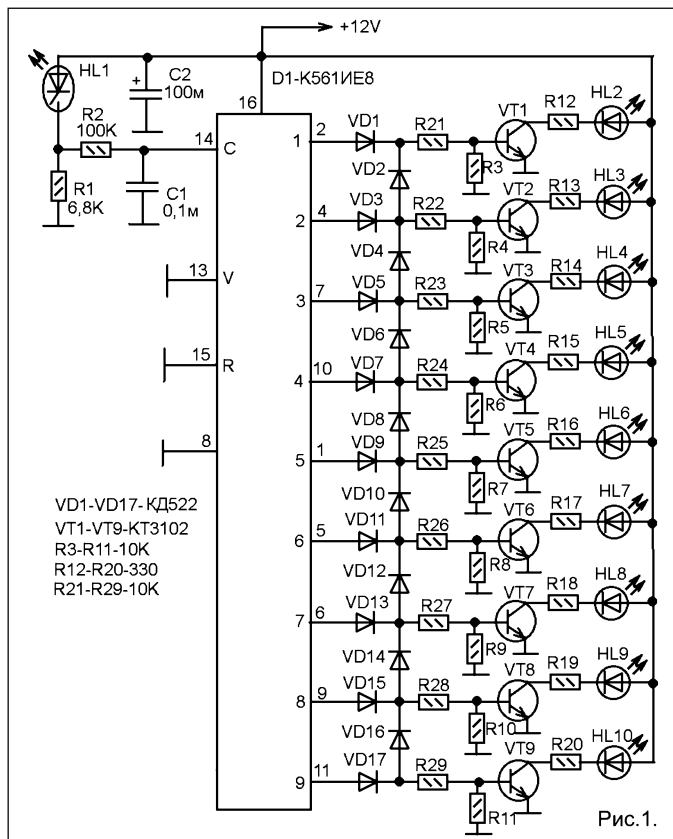


Рис. 1.

импульсы не сбиали счетчик на его входе включена цепь R2-C1.

Как известно, в процессе работы, счета входных импульсов, состояние выходов счетчика K561IE8 меняется следующим образом, - единица переходит с одного выхода на другой последовательно, согласно количеству посчитанных импульсов. То есть, единица есть только на одном из выходов, в то время, как на всех других выходах нули. Если ключи со светодиодами подключить непосредственно к выхо-

дам микросхе-
мы, то
получится так,
что всегда будет
гореть только
один светодиод,
а эффект будет
напоминать бе-
гущую точку. Но
нужен был эф-
фект удлинения
линии, поэтому
на диодах VD1-
VD17 собрана
схема, удержи-
вающая откры-
тыми ключи ра-
нее включенных
светодиодов.

Монтаж выпол-
нен на печатной
плате, показан-
ной на рис. 2.

Светодиоды
можно использо-
вать любые, же-
лательно сверх-
яркие. Мигаю-
щий светодиод -
любой мигаю-
щий индикатор-
ный красный. Красный потому
что у него ниже
напряжение паде-
ния.

Микросхему
K561IE8 можно
заменить на
K176IE8 или ис-
пользовать за-
рубежный ана-
лог CD4017 или
другой «4017».

Эту же схему
вполне возмож-
но приспособить
для переключе-
ния гирлянд.
Просто, вместо

светодиодов HL2-HL10 нужно будет
подключить устройства для переключения
гирлянд, например, обмотки маломощных

реле или светодиоды твердотельных реле
или оптосимисторов.

Анисимов В.А.

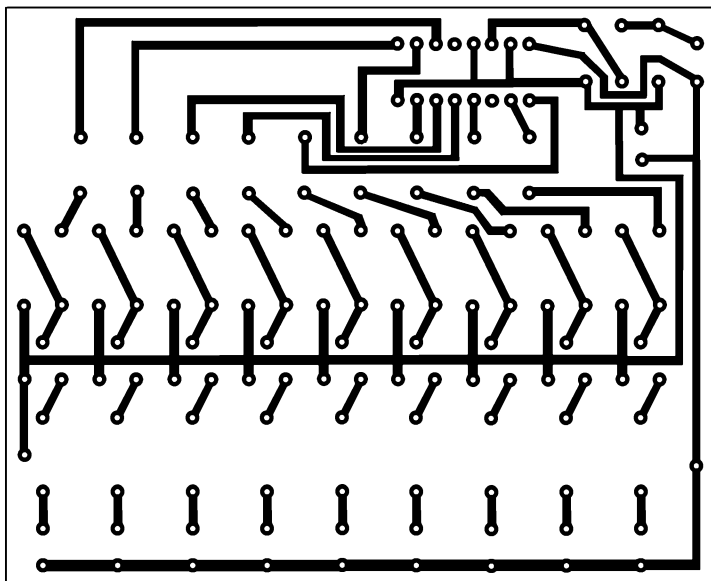
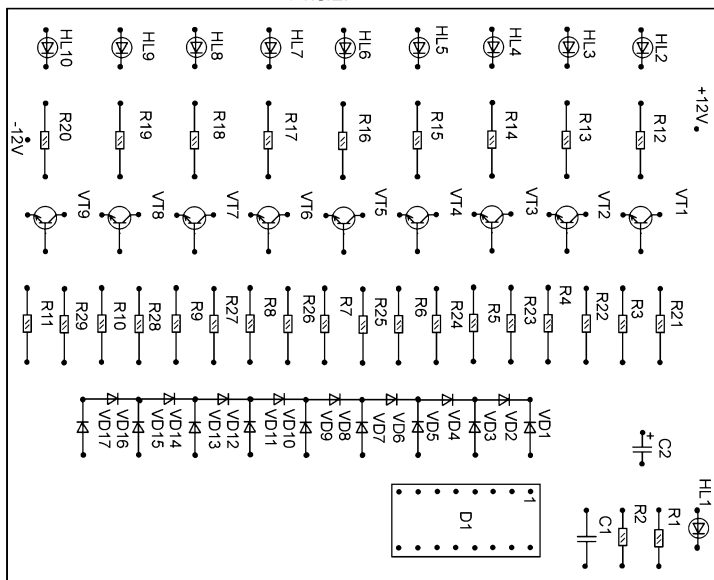


Рис.2.



«НОВОГОДНИЕ» СХЕМЫ С 1998 ПО 2015 г.г.

1. Новогодние мигалки на транзисторах и тиристорах РК 12-98, стр. 36-38.
(Четыре простые схемы для новогодней елки).
2. Переключатель елочных гирлянд РК 12-98, стр. 38.
(Переключатель четырех гирлянд по алгоритму «накат волны»).
3. Сияющая снежинка РК 11-99, стр. 35-36.
(Устройство на светодиодах, расположенных в пластмассовой снежинке, создает эффект расходящихся лучей).
4. Сверкающие елочные игрушки РК 11-99, стр. 36-37.
(Пять автоматов на светодиодах, вмонтируемых в елочные игрушки).
5. Простые гирлянды РК 11-99, стр. 39-40.
(Три устройства, два на логических элементах, одно на K176IE12).
6. Автоматический переключатель елочных гирлянд РК 11-2000, стр.34-36.
(Переключатель восьми гирлянд «бегущая тень - бегущий огонь»).
7. Новогодние «мигалки» РК 11-2001, стр.35-40.
(Представлено шесть конструкций разной сложности переключающих от двух до восьми гирлянд).
8. Переключатель гирлянд на ППЗУ РК11-2001, стр. 41-43.
(Программируемый переключатель восьми гирлянд на ППЗУ K155PE3.
Приводится таблица прошивки ППЗУ и схема ручного программатора).
9. Переключатель одной гирлянды на тиристоре РК11-2001, стр. 43.
(Пульсатор, мигающий одной гирляндой, очень простая схема).
10. Переключатель десяти гирлянд РК12-2001, стр. 36-37.
(Переключатель, алгоритм работы которого задается не только жесткой логикой, но и зависит от уровня входного ЗЧ сигнала.
При недостаточном уровне ЗЧ или его отсутствии работает эффект бегущих огней. При подаче сигнала достаточного уровня алгоритм переключения становится непредсказуемым).
11. Переключатель гирлянд на ППЗУ с программатором РК11-2002, стр. 32-34.
(Переключатель восьми гирлянд на ППЗУ K155PE3. В составе схемы есть простой программатор ППЗУ).
12. Переключатель трех гирлянд «бегущие огни» РК11-2002, стр.34-35.
(Простая схема на K155ЛА3 и тиристорах КУ202Л).
13. Переключатель четырех гирлянд РК11-2002, стр.35-36.
(Эффект накатывающейся волны, две микросхемы K561ЛА7 или K561ЛЕ5 и четыре тиристора КУ107Б).
14. Сверкающая «звездочка» РК11-2002, стр. 36.
(Простая схема на пяти транзисторах с 15-ю светодиодами на выходе, схема со светодиодами помещается внутрь звездочки, обычно устанавливаемой на верхушку елки).
15. «Двоичный» переключатель гирлянд РК11-2002, стр. 37.
(Автомат световых эффектов, переключающий четыре гирлянды по закону двоичного счетчика. Питание и синхронизация от электросети).
16. Переключатель гирлянд на диодном ПЗУ РК11-2002, стр. 38-39.
(Переключает четыре гирлянды. Алгоритм задается перестановкой фишек).
17. Тиристорный переключатель трех гирлянд РК11-2002, стр. 39.
(Простая схема на трех тиристорах).

18. Автомат световых эффектов для обслуживания праздничных мероприятий РК11-2002, стр. 40-41.
(Устройство на ППЗУ K556PT4, число гирлянд – от четырех, до неограниченного количества. Таблица прошивки ППЗУ не приводится).
19. Переключатель «Бегущий свет / бегущая тень» РК11-2002, стр. 41-44.
(Переключатель четырех гирлянд).
20. Автомат "Сверкающие кристаллы" РК11-2003, стр. 43-44.
(Переключатель светодиодов, вмонтированных в елочные игрушки).
21. Переключатель гирлянд на ППЗУ РК11-2003, стр.44-47.
(Устройство на ППЗУ K556PT4, приводится таблица прошивки ППЗУ, варианты схем выходных каскадов, схема расположения деталей на плате).
22. Переключатель гирлянд на регистре РК11-2004, стр.39-41.
(K561ЛА7 и K561ИР2, выход на КТ940А. 9 маломощных гирлянд).
23. Автомат «Бегущая тень / бегущий огонь» РК11-2004, стр.41-43.
(K561ЛА7, K561ИЕ16, K561ИД1, K561ЛП2. 4 гирлянды, синхронизация от аудио).
24. Светодиодная звездочка РК11-2004, стр.43.
(K561ЛА7, K561ИЕ8. 4 группы светодиодов).
25. Новогодние гирлянды РК11-2004, стр. 45-48.
(Две простые схемы на 2 и 4 гирлянды. K561ЛА7).
26. Ёлка, которая любит музыку РК11-2005, стр. 35.
(Пять светодиодных гирлянд, микрофон, ВА6137).
27. Переключатель четырех гирлянд РК11-2005, стр. 36-37.
(K176ЛА7, K176ИР2, КТ940А, КУ201Л. Расширение до 8-и гирлянд).
28. Мерцающая звездочка РК11-2005, стр. 38.
(K561ЛЕ5, ВА6137. Пять светодиодных групп. Пульсирующий эффект).
29. Гирлянда – хамелеон РК11-2005, стр. 39-40.
(Три схемы светодиодных гирлянд на двухцветных светодиодах).
30. Мигалка на светодиодах РК11-2005, стр. 40.
(Простая схема на сверхярких и мигающем светодиоде).
31. «Умные» игрушки РК11-2006, стр. 39-41
(В статье приводится схема гирлянды, каждая из составляющих которой представляет собой отдельный миниатюрный автомат световых эффектов).
32. Переключатель восьми гирлянд РК11-2006, стр. 42-43.
(CD4060В, K561КП2, K561ЛА7, тиристоры КУ202М).
33. Светодиодная гирлянда РК11-2006, стр. 44.
(K561ЛЕ5, K555ИР8. Восемь светодиодных гирлянд).
34. Светодиодные гирлянды РК11-2006, стр.45-46.
(Приводится восемь схем светодиодных гирлянд. Без логических ИМС).
35. Подмигивающий Дед-Мороз РК11-2007, стр.37-38.
(SFH-506-xx, K561ЛЕ5, КТ315, КТ815. Два светодиода поочередно переключаются при поднесении руки к оптическому датчику).
36. Сверкающий кристалл РК11-2007, стр.39.
(ИМС 74НС406, светодиоды. Схема монтируется в корпус пластмассового прозрачного кристалла, создает эффект переливания разными цветами и сверкания).

37. Вращающийся световой круг PK11-2007, стр.39-40.
(K561ЛЕ5, K561IE8. Расположенные по кругу 16 светодиодов создают эффект вращающегося светового круга).
38. Ёлка, которая слушает Вас... PK11-2007, стр.40-42.
(K561ЛЕ5, K561IE16, K561IE9, электретный микрофон, КТ3102.
Автомат световых эффектов запускается от внешнего звука, хлопка в ладоши, музыки, речи и т.д. Всего гирлянд восемь.
Предложено четыре варианта выходных каскадов).
39. Акустический автомат для новогодней ёлки PK11-2008, стр.29-31.
(LM741, LB1403, электретный микрофон, транзисторы BC557, симисторы BT136. Число светящихся гирлянд зависит от громкости звука).
40. Ёлка – хамелеон PK11-2008, стр. 32.
(K561ЛЕ5, K176IP2, КТ315А, КТ361А, гирлянды двухцветных светодиодов).
41. Бегущий огонь PK11-2009, стр.32-33
(K561ЛЕ4, K155IP17, КУ202Н, бегущий огонь из 14 гирлянд)
42. Двоичный автомат на шесть гирлянд PK11-2009, стр.33-34
(K561ЛН2, K561IE10, КТ940А, переключаются по прямому и инверсному двоичному коду).
43. Мерцающая звезда для верхушки ёлки PK11-2009, стр. 35.
(АТmega48. Светодиодный автомат, монтирующийся внутрь звездочки для верхушки ёлки).
44. Ёлочный переключатель на ППЗУ PK11-2010, стр. 39.
(на микросхемах CD4001, CD4520, 27C64)
45. Светодиодные ёлочные украшения PK11-2010, стр. 43.
46. Акустический датчик для запуска ёлочной иллюминации PK11-2011, стр. 27.
(датчик для включения переключателя гирлянд хлопком в ладоши или криком).
47. Многоцветная гирлянда для домашней ёлки PK11-2012, стр. 34.
(счетчик CD4060 и гирлянда из трехцветных светодиодов).
48. Автомат световых эффектов. PK11-2013, стр.28-31
(светодиодные, или ламповые гирлянды, восемь каналов с выходами на полевых транзисторах, автомат на микроконтроллере PIC16F628A).
49. Переключатель ёлочных гирлянд с акустическим управлением... PK11-2013, стр. 31-34
(три схемы акустически зависимых автоматов на разной элементной базе).
50. Переключатель гирлянд «Двенадцать месяцев» PK11-2013, стр. 35-40
(три схемы автоматов для переключения 12-ти гирлянд, ламповых и светодиодных).
51. Контроллер RGB-гирлянды PK11-2014, стр. 14-15
(схема на микроконтроллере PIC16F628A для управления светодиодной гирляндой трех основных цветов - R, G, B. Воспроизводит эффекты с 26 цветами. Программа для прошивки есть на сайте журнала.
Так же приводится ссылка на E-mail автора).
52. Светодиодный «Новогодний индикатор» PK11-2014, стр. 16-18
(электронное табло, последовательно набирающее текст: «С НОВЫМ ГОДОМ 2015». Схема выполнена на микросхемах 74НС14 и 74НС595).
53. Подсветка ёлочной игрушки PK11-2014, стр. 18-19
(схема на ИМС CD4060В и шести разноцветных светодиодах монтируется в корпус прозрачной ёлочной игрушки и создает эффект мерцания и переливания разными цветами).

54. Гирлянда - хамелеон РК11-2014, стр.20-22
(схема на ИМС K561IE10 с гирляндой из последовательно включенных двухцветных светодиодов. Гирлянда периодически меняет цвет. Приводится рисунок печатной платы и вариант схем на ИМС K561IE8, K561TM2 и вариант на транзисторах без микросхем).
55. Автомат для управления RGB-гирляндой РК11-2015, стр.34-36
(две схемы на ИМС CD4060B и транзисторах IRLU024N для управления одной или тремя светодиодными RGB-гирляндами. Для первой схемы приводится печатная плата).
56. Меняющие цвет глаза «Деда Мороза» РК11-2015, стр.37-38
(две схемы на микросхемах K561IE10, одна на K561IE20. Каждая схема управляет двумя трехцветными светодиодами. источником импульсов служит мигающий светодиод).
57. Сияющая звезда РК11-2015, стр.38-39
(схема на счетчике K561IE8 и светодиодах, которые монтируются в звездочку для верхушки ёлки, так что получается эффект разбегающихся, сияющих лучей звезды).

НАЧИНАЮЩИМ

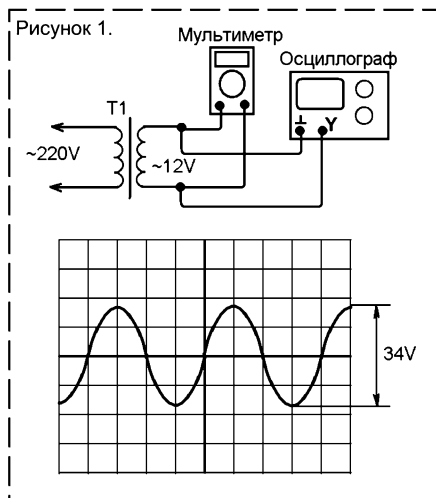
ОСЦИЛЛОГРАФ

(Продолжение. Начало в «РК» 07-10-2016)

Чтобы освоить работу с осциллографом, нужны практические упражнения. Начнем с самого простого, – с источника питания на силовом трансформаторе и мостовом выпрямителе.

Прежде всего необходим трансформатор, пусть это будет китайский «ALG» с вторичной обмоткой на 12V (рис.1). К вторичной обмотке трансформатора подключим вход осциллографа (пусть это C1-65) и мультиметр. Предварительно ручку осциллографа «Время/дел.» установим на «10», и ручку «V/дел.» так же на «10», а переключатель входа установим в положение «импульсный режим». Теперь подадим на первичную обмотку переменное напряжение 220V (от электросети, соблюдая все необходимые правила электробезопасности).

Теперь сравним показания осциллографа и мультиметра. Мультиметр покажет переменное напряжение 12V (или около того), а размах синусоиды на экране осциллографа от пика до пика будет целых 34V. Зная, что амплитудное значение синусоидального напряжения равно половине размаха, а действующее, – в $\sqrt{2}$ раз



раз меньше амплитудного, вычислим действующее значение:

$$34 / 2 / \sqrt{2} = 12,02...V.$$

Подключим к вторичной обмотке трансформатора мостовой выпрямитель из четырех диодов (рис. 2). К выходу выпрямителя подключим осциллограф. На его экране будет весьма интересная картинка, – нижние полуволны синусоиды

как бы перевернулись и расположились по положительной оси Y. Практически, и частота колебаний увеличилась в два раза, то есть уже не 50, а 100 Гц, а размах уменьшился в два раза.

То, что видно на экране (рис. 2) принято называть пульсирующим напряжением. Но пульсирующее напряжение не годится для питания электронной схемы, — это еще не постоянное напряжение. А чтобы его сделать постоянным нужно пульсации сгладить с помощью накопительного конденсатора.

На рисунке 3 показана схема с накопительным конденсатором C1 и резистором R1, который служит нагрузкой. Посмотрим, что нам теперь покажут приборы. Мультиметр покажет что-то около 16,5V, а на экране осциллографа будет видна искривленная линия, приподнятая вверх по шкале Y на некоторую величину (рисунк 3, левая осциллограмма). По верхним пикам кривизны этой линии — на 17V. Так выглядит напряжение со сглаженными пульсациями. Чтобы посмотреть величину пульсаций нужно переключить вход осциллографа на переменный ток «~» и повернуть ручку «V/дел.» в сторону уменьшения, пока пульсации не будут видны отчетливо. В данном случае, установили 0,5V/дел.

(рис. 3, осциллограмма справа). Видно, что размах пульсаций равен 1V.

Таким образом, на выходе нашего выпрямителя есть постоянное напряжение с пульсациями 1V.

Величина этих пульсаций зависит от емкости сглаживающего конденсатора и от нагрузки. Если нагрузка увеличится (уменьшится сопротивление R1) пульса-

Рисунок 2.

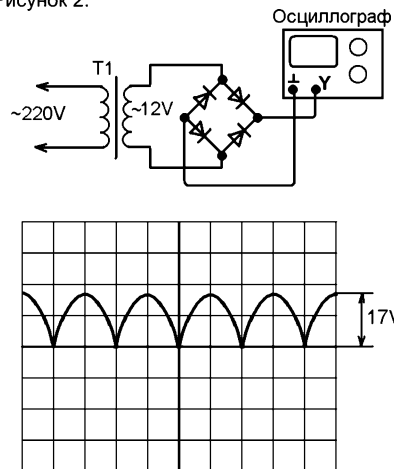
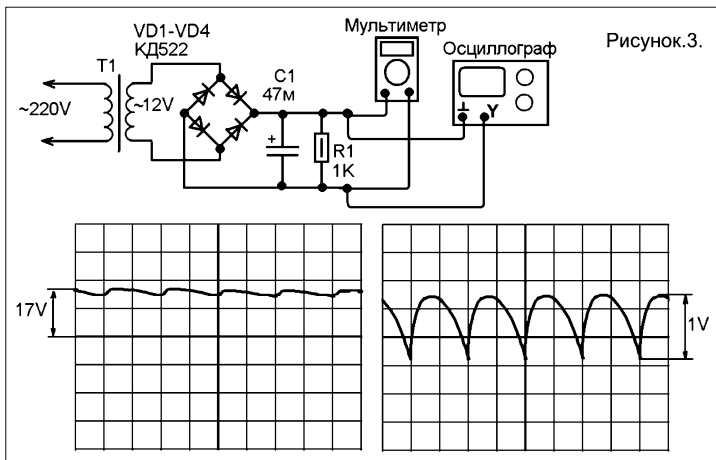


Рисунок 3.



ции возрастут. Это можно проверить, заменив R1 переменным. А с увеличением емкости пульсации уменьшаются. Вот, если в этом же примере (при том же сопротивлении R1) вы параллельно C1 подключите еще один конденсатор емкостью 220мкФ, пульсации уменьшатся до 0,3V, а при емкости конденсатора 1000 мкФ уровень пульсаций будет менее 0,1V. Но это при сопротивлении нагрузки 1 кОм, то есть при токе нагрузки 16

миллиампер. С увеличением тока нагрузки пульсации будут увеличиваться. Именно по этому в выпрямителях, рассчитанных на большие нагрузки, используют сглаживающие конденсаторы очень большой емкости.

Выше, с помощью осциллографа была рассмотрена работа мостового выпрямителя. Но источник питания, часто кроме трансформатора и выпрямителя содержит стабилизатор напряжения.

Схема простейшего параметрического стабилизатора состоит из стабилитрона и токоограничительного резистора.

Главное свойство стабилитрона в том, что он вроде бы работает как диод, то есть, пропускает ток в прямом направлении, но он пропускает и обратный ток, но только если обратное напряжение превысило некоторую величину, — напряжение стабилизации.

Подключим схему параметрического стабилизатора к вторичной обмотке трансформатора, и с помощью осциллографа, посмотрим во что превратилась синусоида переменного напряжения (рис. 4). Ручку «Время/дел.» осциллографа установим на «10», и ручку «V/дел.» так же на «10», а переключатель входа — в импульсный режим.

Стабилитрон, работая как диодный однополупериодный выпрямитель, убрал отрицательные полуволны. А как стабилитрон, он обрезал верхушку положительных полуволн на уровне своего напряжения стабилизации (для Д814В — это 10V).

А теперь, подключим такой же стабилизатор на выходе выпрямительного моста (рис. 5). Импульсы пульсирующего напряжения стабилитрон так же, обрезал на уровне своего напряжения стабилизации. Причем, стабилитрону безразлично какой амплитуды эти импульсы или полуволны, 17V или, например, 27V, но их ограничит СТАБИЛЬНО на уровне 10V.

На рисунке 6 показана схема источника питания с параметрическим стабилизатором на выходе. Мультиметр и осциллограф покажут постоянное напряжение 10V, а пульсации будут значительно меньше чем без стабилизатора.

Рисунок 4.

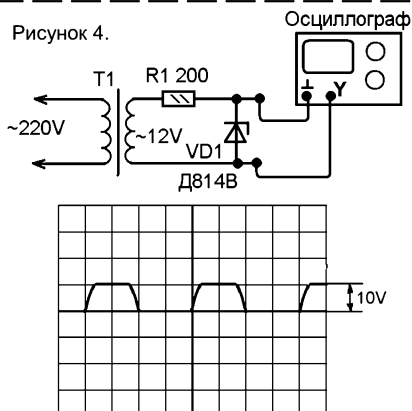


Рисунок 5.

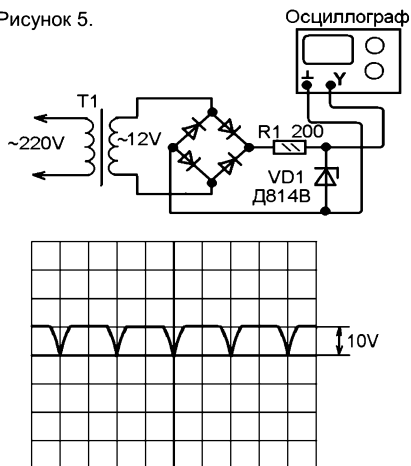
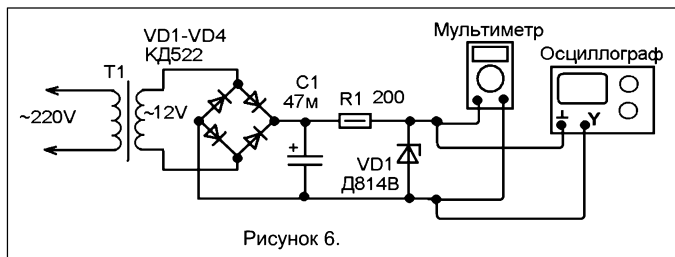


Рисунок 6.



Продолжение следует...

ТРИ ПРОСТЫХ УСТРОЙСТВА НА ТРАНЗИСТОРАХ

1. Сигнализатор затопления.

С помощью этого сигнализатора можно своевременно узнать о протечке трубы, затоплении квартиры или другого помещения, и принять своевременно необходимые меры. При затоплении или протечке, то есть, при намокании датчика, загорается светодиод и звучит звуковой сигнализатор.

Схема показана на рисунке 1. В основе схемы составной транзистор на VT1 и VT2. Достоинство такого каскада в большом коэффициенте усиления, большом входном сопротивлении. Что особенно важно при работе с датчиком влажности, реагирующим на электропроводность воды. Включение каскада как относительно нагрузки эмиттерный повторитель еще больше увеличивает его входное сопротивление. На выходе, в эмиттерной цепи VT2 включен индикаторный светодиод HL1 через токоограничительный резистор R3 и звуковой сигнализатор со встроенным генератором.

Датчик представляет собой узкий и длинный кусок поролона прошитый двумя проволоками, обозначенным на схеме как E1 и E2. Проволоки прошиты в поролоне так, чтобы они были близко относительно друг друга (1-2 см), но не соприкасались. Длина датчика может быть любой, и зависит в первую очередь от длины трубы или места, влажность которого нужно контролировать. В случае с горизонтальной расположенной трубой датчик прокладывают под ней. Вместо поролона можно использовать какую-то ткань, желательно ворсистую и хорошо впитывающую.

Пока датчик сух, сопротивление между E1 и E2 высоко, практически, E1 и E2 изолированы друг от друга. При этом, на базу транзистора VT1 не поступает ток, и транзистор остается закрытым. Транзистор VT2 тоже закрыт, потому что на его базу не поступает ток через VT1 и R2. Поэтому на индикаторный светодиод HL1 и звуковой сигнализатор BF1 ток тоже не поступает.

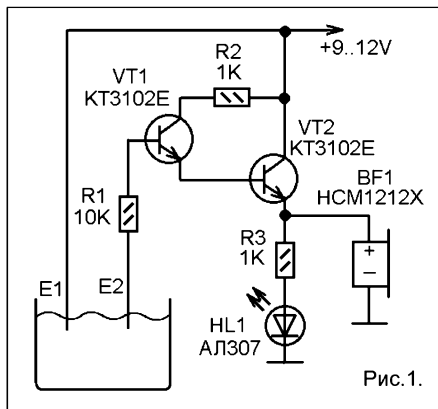


Рис. 1.

Как только датчик намокает между E1 и E2 возникает электропроводность через воду. Поступает ток на базу VT1, из-за чего он открывается. Вслед за ним открывается и транзистор VT2. Через него поступает ток на индикаторный светодиод HL1 и звуковой сигнализатор BF1.

2. Мощный низковольтный маяк.

Для обозначения опасного участка, или неисправной машины, стоящей на дороге, в ночное время может быть весьма полезным световой маяк, питающийся от автомобильного аккумулятора. Схема маяка показана на рисунке 2. Выполнена она по схеме несимметричного мультивибратора, в котором одно из плеч сделано на мощном коммутаторном полевом транзисторе VT2 типа 1RF530.

Схема включается последовательно лампе накаливания H1, и питается через неё. Полевой транзистор VT2 в открытом состоянии имеет очень низкое сопротивление канала, поэтому напряжение питания схемы во время открытого состояния VT2 снижается почти до нулевого значения. Чтобы поддерживать питание схемы во время горения лампы, когда полевой транзистор VT2 открыт, есть цепь из конденсатора C1 и диода VD1. Конденсатор C1, в то время, когда VT2 закрыт, через диод VD1 и лампу быстро заряжается, и во время открытого состояния VT2

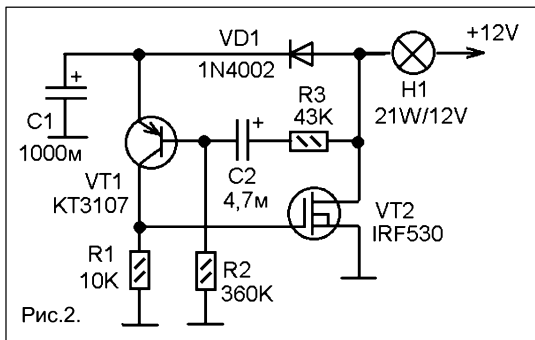


Рис.2.

схема питается напряжением, накопленном на C1, потому что диод VD1 препятствует разрядке этого конденсатора.

Частота мигания лампы зависит от емкости конденсатора C2.

Лампа H1 - стандартная автомобильная лампочка от фар. Можно использовать лампу мощностью до 65 W. При этом, нужно учесть что транзистору VT2 может потребоваться радиатор.

3. «Вежливый» таймер для автомобиля.

Многие автолюбители оказывались в ситуации, когда, поставив машину на стоянку в темное время суток, очень сложно найти в темноте дорогу домой не наступив, в лучшем случае, в лужу или грязь. К сожалению, такова наша действительность, - дворы, автостоянки и, тем более, гаражные кооперативы далеко не всегда обустроены. Но, если на автомобиль установить это устройство, автомобиль осветит фарами вам дорогу домой, на сколько это возможно.

Схема показана на рисунке 3. Она представляет собой простой таймер на транзисторах, который запускается кнопкой и после её отпускания удерживает включенным свое выходное реле в течении нескольких минут.

На транзисторах VT1-VT3 сделан трех-транзисторный составной транзистор. Достоинство такого каскада не только в

большом коэффициенте усиления, большом входном сопротивлении, но и в достаточно большой мощности выхода, способного работать на такую нагрузку, как стандартное автомобильное электромагнитное реле.

Кнопка S1 служи для запуска таймера. В исходном состоянии она не нажата и конденсатор C1 разряжен. При этом напряжение на базе VT1 нулевое, и все транзисторы этой схемы

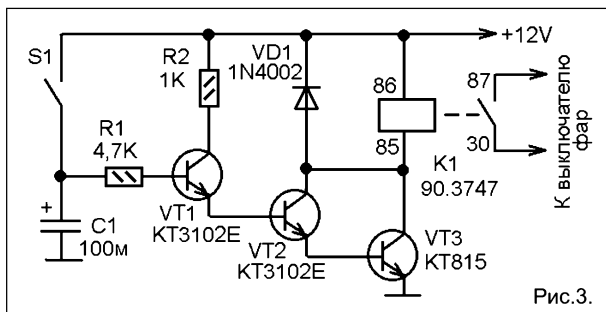


Рис.3.

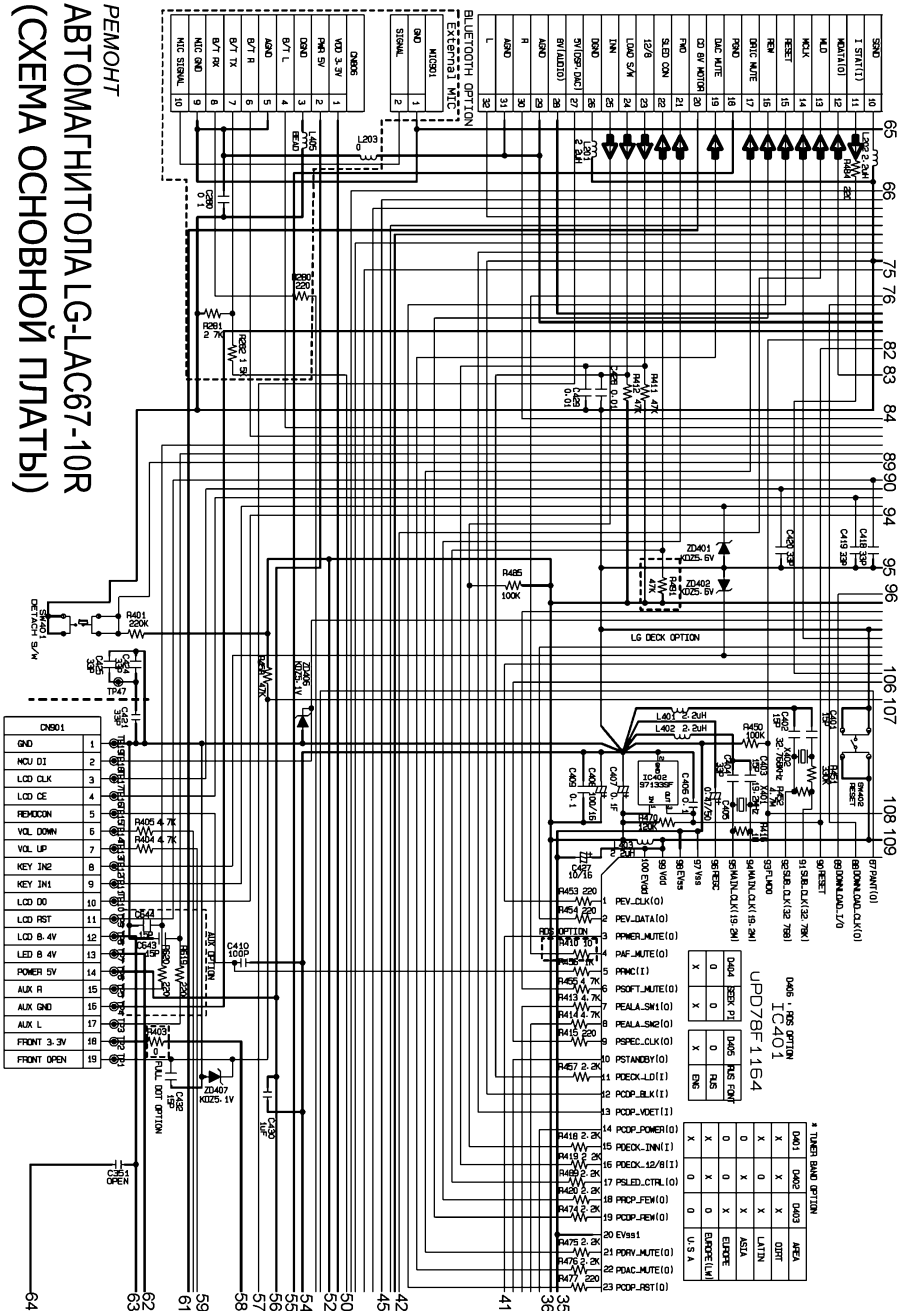
закрыты. Ток на обмотку реле K1 не поступает. Контакты реле разомкнуты, и оно никак не влияет на работу фар автомобиля.

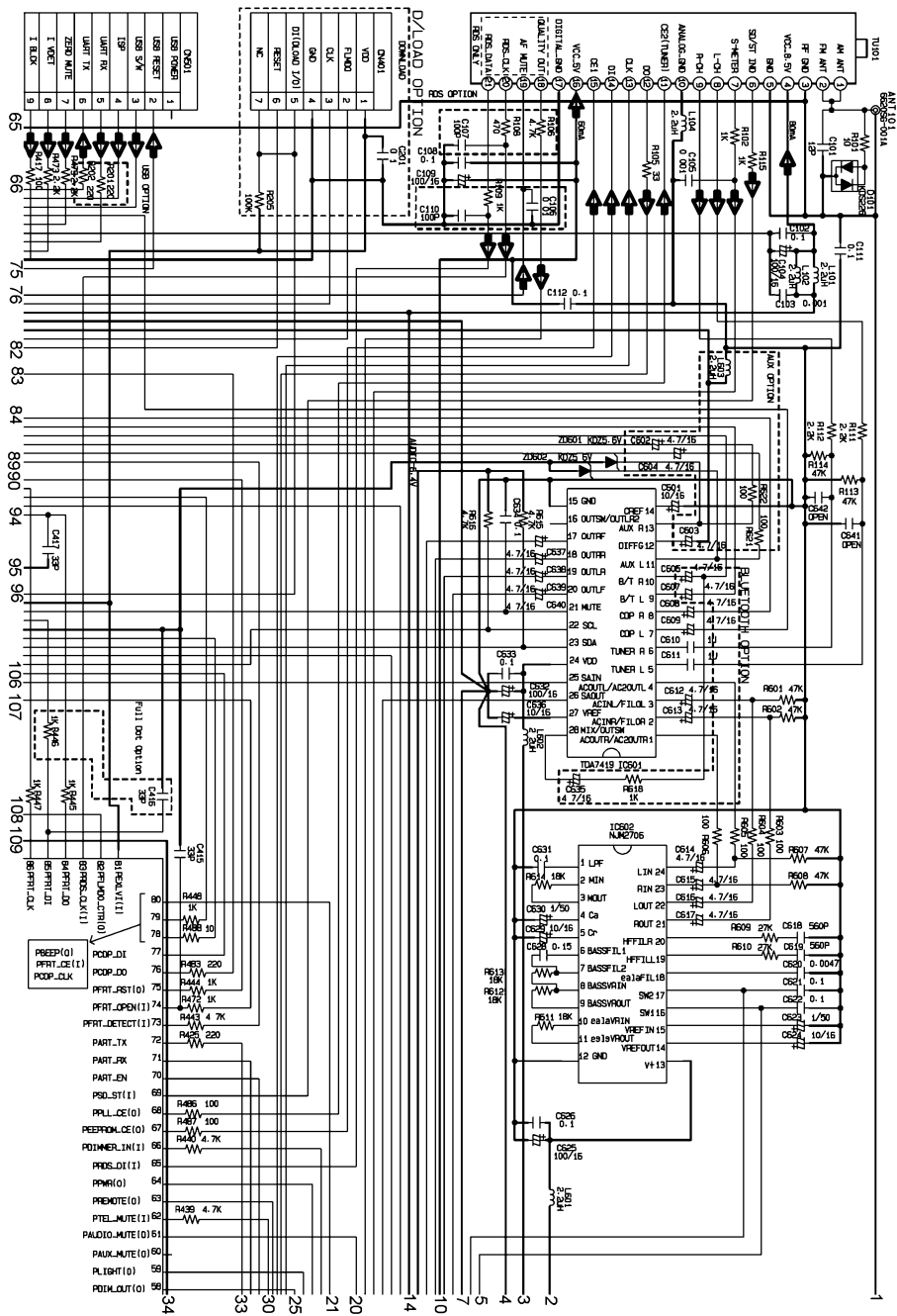
Если нажать S1 через её контакты заряжается конденсатор C1. Напряжение на нем равно напряжению источника питания. На базу VT1 через R1 поступает открывающий ток, и все три транзистора открываются. С коллектора VT3 ток поступает на обмотку реле K1, и его контакты включают фары автомобиля.

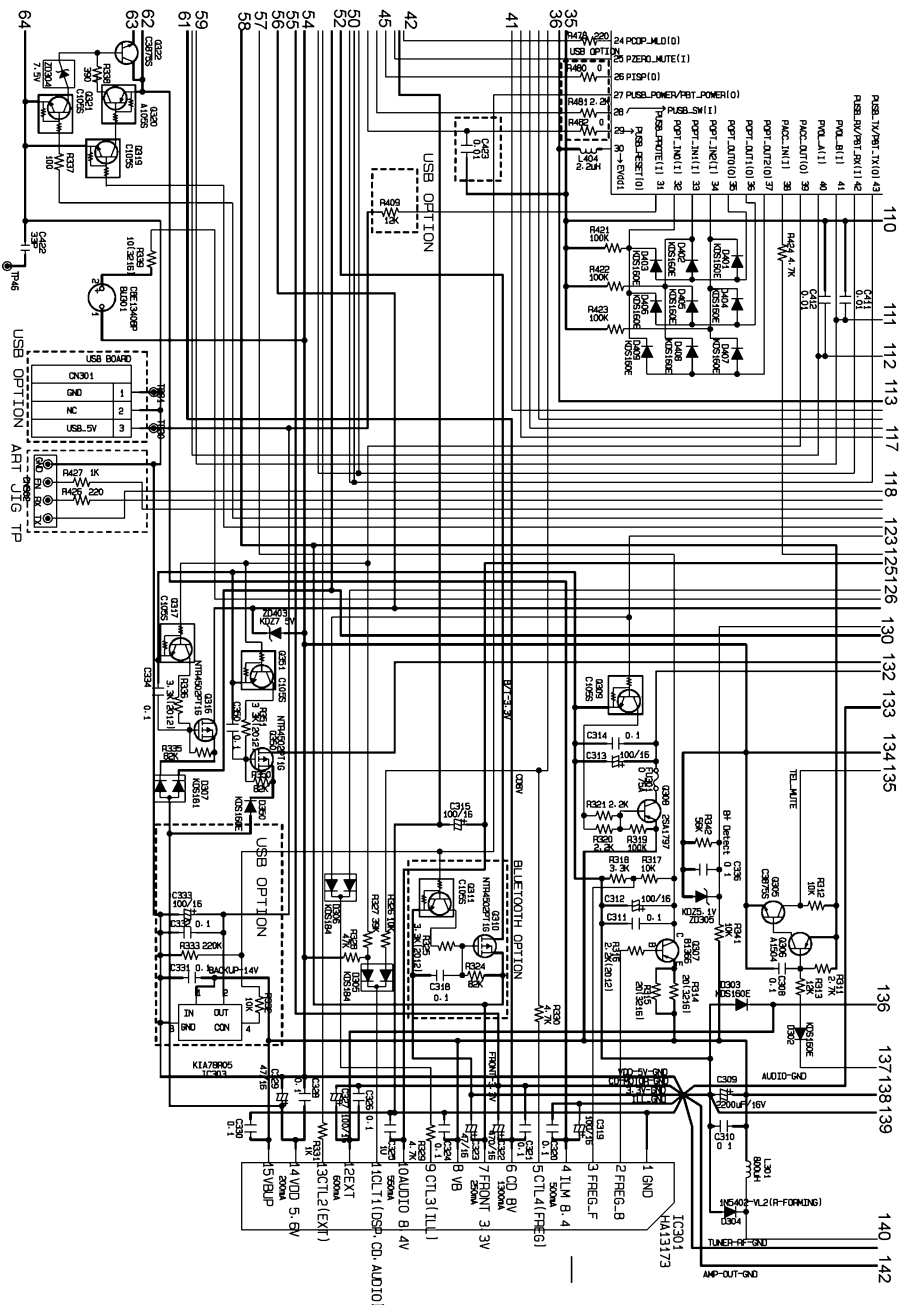
После отпускания кнопки транзисторы будут оставаться открытыми еще несколько минут, пока конденсатор C1 разряжается через входное сопротивление каскада на транзисторах VT1-VT3. После того как напряжение на C1 станет ниже достаточного для удержания транзисторов открытыми, реле выключит фары автомобиля.

Ладогин В.В.

РЕМОНТ АВТОМАГНИТОЛА LG-LAC67-10R (СХЕМА ОСНОВНОЙ ПЛАТЫ)









ПАРАМЕТРЫ ФОТОДИОДОВ И ФОТОТРАНЗИСТОРОВ VISHAY

ЭЛЕМЕНТ	ТИП ЭЛЕМЕНТА	Габариты (мм)	Пиковая волна λ_p (nm)	Диапазон волн (nm)	φ ($\pm$ deg)	Площадь фото- чувствительной поверхности (mm ²)
BPV10	Фотодиод	Ø 5	920	380 to 1100	20	0,78
BPV10NF	Фотодиод	Ø 5	940	790 to 1050	20	0,78
BPW20RF	Фотодиод	Ø 8.13	920	400 to 1100	50	7,5
BPW21R	Фотодиод	Ø 8.13	565	420 to 675	50	7,5
BPW46	Фотодиод	5 x 3 x 6.4	900	430 to 1100	65	7,5
BPW76A	Фототранзистор	Ø 4.7	850	450 to 1080	40	
BPW76B	Фототранзистор	Ø 4.7	850	450 to 1080	40	
BPW83	Фотодиод	5 x 3 x 6.4	950	790 to 1050	65	7,5
BPW85	Фототранзистор	Ø 3	850	450 to 1080	25	
BPW85A	Фототранзистор	Ø 3	850	450 to 1080	25	
BPW85B	Фототранзистор	Ø 3	850	450 to 1080	25	
BPW85C	Фототранзистор	Ø 3	850	450 to 1080	25	
TEFD4300	Фотодиод	Ø 3	950	350 to 1120	20	
TEFD4300F	Фотодиод	Ø 3	950	770 to 1070	20	
TEFT4300	Фототранзистор	Ø 3	925	875 to 1000	30	
TEST2600	Фототранзистор	3.6 x 2.2 x 3.4	920	850 to 980	30	
BPV11	Фототранзистор	Ø 5	850	450 to 1080	15	
BPV11F	Фототранзистор	Ø 5	930	900 to 980	15	
BPW16N	Фототранзистор	Ø 1.8	825	450 to 1040	40	
BPW17N	Фототранзистор	Ø 1.8	825	450 to 1040	12	
BPW77NA	Фототранзистор	Ø 4.7	850	450 to 1080	10	
BPW77NB	Фототранзистор	Ø 4.7	850	450 to 1080	10	
BPW96B	Фототранзистор	Ø 5	850	450 to 1080	20	
BPW96C	Фототранзистор	Ø 5	850	450 to 1080	20	
TEKT5400S	Фототранзистор	5 x 2.65 x 5	920	850 to 980	37	
BPV22F	Фотодиод	4.5 x 5 x 6	950	870 to 1050	60	7,5
BPV22NF	Фотодиод	4.5 x 5 x 6	940	790 to 1050	60	7,5
BPV22NFL	Фотодиод	4.5 x 5 x 6	940	790 to 1050	60	7,5
BPV23F	Фотодиод	4.5 x 5 x 6	950	870 to 1050	60	4,4
BPV23FL	Фотодиод	4.5 x 5 x 6	950	870 to 1050	60	4,4
BPV23NF	Фотодиод	4.5 x 5 x 6	940	790 to 1050	60	4,4
BPV23NFL	Фотодиод	4.5 x 5 x 6	940	790 to 1050	60	4,4
BPW24R	Фотодиод	Ø 4.7	900	400 to 1100	12	
BPW34	Фотодиод	5.4 x 4.3 x 3.2	900	430 to 1100	65	7,5
BPW34S	Фотодиод	5.4 x 4.3 x 3.2	900	430 to 1100	65	7,5
BPW41N	Фотодиод	5 x 4 x 6.8	950	870 to 1050	65	7,5
BPW82	Фотодиод	5 x 4 x 6.8	950	790 to 1050	65	7,5