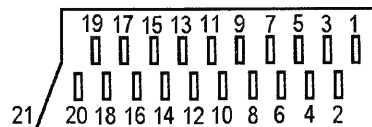


ЦОКОЛЕВКА ЕВРОПЕЙСКОГО РАЗЪЕМА SCART

Во многих отечественных и зарубежных телевизорах, видеомагнитофонах для соединения устройств используются видеоразъемы типа SCART.

В отличие от азиатских "тюльпанов", у которых всего по два контакта, и все предельно ясно подписано, SCART имеет 20 контактов, причем они никак не подписаны, что может вызвать определенные сложности, в поиске нужного входа или выхода.



- 1 – выход звукового сопровождения правого канала или моно.
- 2 – вход звукового сопровождения правого канала или моно.
- 3 – выход звукового сопровождения левого канала, моно – не подключен.
- 4 – общий провод звукового сопровождения.
- 5 – общий провод видеосигнала "В".
- 6 – вход звукового сопровождения левого канала, моно – не подключен.
- 7 – вход / выход видеосигнала "В" (есть не во всех аппаратах).
- 8 – вход / выход управления "теле / видео" (есть не во всех аппаратах).
- 9 – общий провод видеосигнала "G".
- 10 – не используется, в некоторых аппаратах – 2-канал ввода данных.
- 11 – вход / выход видеосигнала "G" (есть не во всех аппаратах).
- 12 – не используется, в некоторых аппаратах – 1-канал ввода данных.
- 13 – общий провод видеосигнала "R".
- 14 – не используется, в некоторых аппаратах – общий провод данных.
- 15 – вход / выход видеосигнала "R" (есть не во всех аппаратах).
- 16 – вход / выход напряжения переключения TV / RGB (0-0,4V / 1-3V).
- 17 – общий провод полного видеосигнала.
- 18 – общий провод напряжения переключения TV / RGB.
- 19 – выход полного видеосигнала.
- 20 – вход полного видеосигнала.

Норма для всех видеовходов и видеовыходов – размах сигнала 0,7V, постоянная составляющая 0-2V, сопротивление 75 Ом.

Напряжение логического уровня нуля для входа управления (контакт 8) не более 2V, логической единицы, – от 9,5 до 12V.

РАДИО- КОНСТРУКТОР 10-2005

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 – редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

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

Адрес редакции -
160002 Вологда а/я 32
тел./факс -

редакция (8172)-75-55-52
склад (8172)-51-09-63

E-mail - radiocon@vologda.ru

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

За достоверность публикуемой
информации несут ответствен-
ность авторы.

Октябрь 2005

Журнал отпечатан в типографии
ООО ПФ «Полиграфист».
160001 Вологда, у.Челюскинцев, 3.

В НОМЕРЕ :

Радиостанция «Рыбак-27»	2
СВ-радиостанция – всеволновый УКВ приемник	4
справочник	
Микросхема MC3374FTB	5
Микросхема MC1496	6
Автоматическое переключение телеантенн	8
Параллельный канал звука	10
Микросхема STV2249E(C) - сигнальный ТВ-процессор ..	11
Увеличение мощности простого HI-FI стереоусилителя	15
Светомузыкальный автомат	16
Суточный генератор	18
Микроконтроллеры в практике радиолюбителя	20
Автоматический выключатель света для двойной двери	26
Дистанционное управление на ИК-лучах	27
Источник питания ЛДС на K176IE12	28
Переключатель восьми нагрузок	29
Цифровой переключатель для подвесного потолка	31
Пляжный таймер	33
Акустический датчик	34
Сирена с «телефонным» звучанием	35
Простое реле времени	35
Простой автомобильный сигнализатор	37
Автомобильный вольтметр	38
Сигнализация на K561ЛА9	39
радиошкола	
Уроки телемастера. Занятие №4	40
простые схемы	
... на транзисторах «МП»	43
ремонт	
Телевизоры Rolsen C2131, C2133, C2150, C21R92, C2195	44

Все чертежи печатных плат, в том случае,
если их размеры не обозначены или не огово-
рены в тексте, печатаются в масштабе 1 : 1

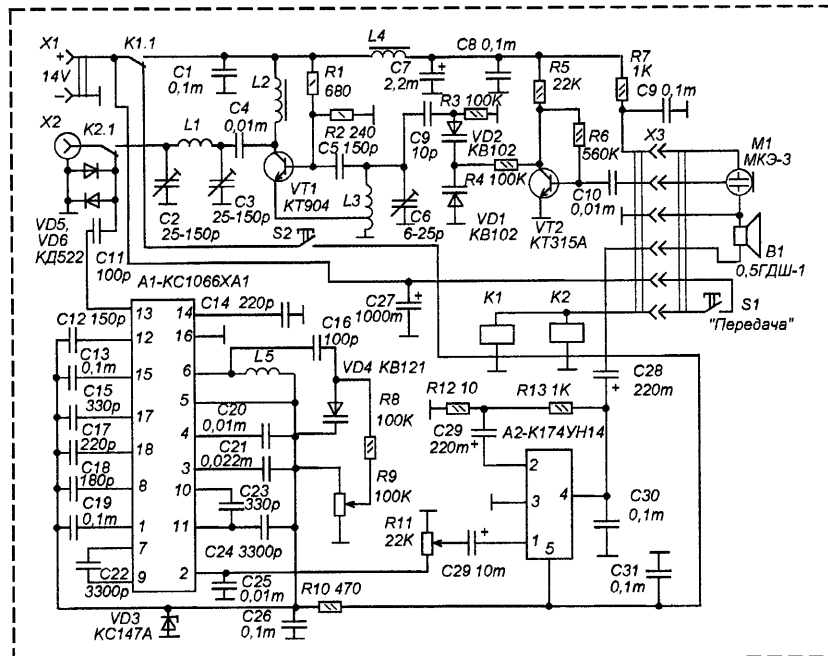
РАДИОСТАНЦИЯ «РЫБАК-27»

Задумав сделать радиостанцию на диапазон 27 МГц, радиолюбитель из «глубинки» сталкивается с массой проблем, — где взять необходимые кварцевые резонаторы, фильтры, микросхемы и транзисторы. Частично эту проблему решают различные «посылторги», размещенные в интернете или рекламируемые в периодике, но покупка деталей по почте очень длительный процесс, могущий растянуться на несколько недель. А как быть, если радиостанция нужна, как говорится, — уже вчера?

Но главное достоинство радиостанции в том, что в ней нет ни одной дефицитной детали. Все что нужно можно найти в запасах любого радиолюбителя.

Недостаток, — в относительно невысокой стабильности частоты, как следствие параметрической установки частот LC-контурами. Поэтому, радиостанцию нельзя эксплуатировать в городах и густо населенной местности, чтобы не создавать помех радиосвязи.

Мощность передатчика может достигать 3Вт. Принципиальная схема показана на рисунке. Схема передатчика состоит из автогенератора (Л.1) на транзисторе VT1 и модулятора на VT2. Автогенератор на VT1 выполнен по схеме индуктивной трехточки. Частота генерации зависит от контура L3-C9-C6-VD2-VD1. Предва-



Ниже предлагается хорошо опробованная схема радиостанции, предназначенной для работы в «глухих местах», — во время рыбалки, охоты, сбора грибов. С её помощью можно осуществлять уверенную связь, например, между лесной сторожкой и, привалом, рыбачьей лодкой. Радиостанция питается от источника напряжением 10-18В, — автомобильного аккумулятора, дизельгенератора, малогабаритного аккумулятора для «шурупверта».

рительную установку задают конденсатором C6, а частотная модуляция осуществляется изменением емкости VD1-VD2.

Сигнал выделяется на дросселе L2 и поступает в антенну через «П»-фильтр C2-L1-C3. Работа такого генератора подробно рассмотрена в Л.1.

Для осуществления частотной модуляции служит усилитель на транзисторе VT2, на вход которого поступает сигнал от электретного

микрофона M1, расположенного в трубке радиостанции. Усиленный сигнал через резистор R4, служащий для снижения взаимного влияния ВЧ и НЧ сигналов, поступает на варикапы, включенные в частотозадающий контур.

Выходное сопротивление передатчика 500Ω, на этой нагрузке он, при напряжении питания 12В, дает около 2,5 Вт мощности.

Трубка подключается к основному блоку через разъем X3. В трубке содержится микрофон, динамик и переключатель режимов «прием-передача», — кнопка без фиксации. При ее нажатии включается передача.

В качестве приемного тракта используется УКВ-ЧМ радиовещательный приемник, собранный из радионабора (сейчас в стране очень много продается наборов для сборки аналоговых приемников). Тракт состоит из ВЧ-НЧ тракта на микросхеме КС1066ХА1 и низкочастотного усилителя на К174УН14. Схема почти типовая.

Раньше это и был УКВ-ЧМ приемник, собранный из набора, но когда срочно понадобилась радиостанция было решено на его основе сделать приемный тракт для радиостанции, перестроив его на диапазон 27 МГц. Для этого потребовалось только увеличить число витков катушки гетеродинного контура.

После того, как были получены положительные результаты, были приобретены еще три таких радионабора (нужна была перегоревшая система на четыре абонента).

Плавная настройка была сохранена. Это позволило работать на разных частотах. Все передатчики были сделаны на фиксированные частоты, а приемные тракты можно было перестраивать, таким образом, выбирая нужного абонента. На шкалах каждого из приемников сделаны по три метки с номерами абонентов, на прием которых можно настроиться. Кроме того, наличие плавной настройки упростило процесс подстройки частоты, — ведь она не очень стабильна (за час может «увести» на 1000-2000 Гц).

Входной контур отсутствует. Диоды VD5-VD6 введены для защиты УРЧ микросхемы от сигнала передатчика, который может пройти через емкость контактов реле K2.

Резистор R9 служит для настройки на абонента и подстройки частоты. Это многооборотный резистор с верньерно-шкальным устройством (резистор от блока переключения программ старого телевизора).

Низкочастотный сигнал снимается с вывода 2 А1 и поступает через регулятор громкости R11 на вход УНЧ — К174УН14. На выходе УНЧ включен динамик, расположенный в трубке.

Для включения антенны и питания на схему передатчика служат два реле K1 и K2. Это автомобильные реле типа 3747, но можно использовать и менее мощные, например,

РЭС-10, РЭС-9, РЭС-15. В этом случае передатчик будет экономичнее.

Для намотки катушек используются в качестве каркасов керамические корпуса от плавких предохранителей внешним диаметром 8 мм. Нужно использовать новые предохранители, так как сгоревшие покрываются внутри слоем металла. Предохранитель разбирают (удаляют контакты и проволочку). Оставляют только трубчатый корпус.

Катушка L1 содержит 12 витков провода ПЭВ 0,96. Катушка L3 — 12 витков такого же провода, но с отводом от 5-го витка считая снизу (по схеме). Катушка L2 намотана на корпусе постоянного резистора МЛТ-1 сопротивлением не ниже 100 кОм, — содержит 60 витков ПЭВ 0,23. Аналогично L2 сделана L4.

Катушка приемника L5 намотана на корпусе более тонкого керамического предохранителя (диаметром 3 мм), она содержит 15 витков ПЭВ 0,96.

Подстроечные конденсаторы керамические типа КПК-2 и КПК-6, но лучше использовать воздушные.

Приемный тракт собран на печатной плате, входящей в радионабор из которого он сделан. Радиостанция собрана в готовом железном герметичном корпусе с радиаторной поверхностью (от прибора оборонного назначения). Передатчик собран объемным способом в этом корпусе, который одновременно служит радиатором для VT1. Можно сделать и самодельный корпус, но VT1 должен быть на радиаторе площадью не менее 600 см².

Для налаживания передатчика нужен частотомер, способный измерять до 30 МГц. На выходе передатчика подключают лампу на 13,5 В x 0,16А (или аналогичную), с неё через конденсатор небольшой емкости сигнал подают на частотомер.

Начинают с напряжения питания 5-6В, постепенно увеличивая до 15В. Путем последовательных приближений рабочую частоту устанавливают подстройкой C6, а максимум мощности (свечения лампы) подстройкой C2 и C3. Затем, доводят налаживание с рабочей антенной.

После настройки передатчика налаживают приемник, — это просто, нужно только настроить его гетеродинный контур.

Радиостанция эксплуатировалась с различными самодельными антеннами сделанным по описаниям в Л.2.

При передаче радиостанция потребляет ток около 550 мА (при питании 14В).

Загирев О.

Литература:

1. Анисимов М. Автогенератор. ж. Радиолюбитель 10-2000, с. 30-31.
2. Григоров И. Полевые и дачные антенны СВ-диапазона. ж. Радиоконструктор 2-5-2005.

СВ-РАДИОСТАНЦИЯ – ВСЕВОЛНОВЫЙ УКВ ПРИЕМНИК

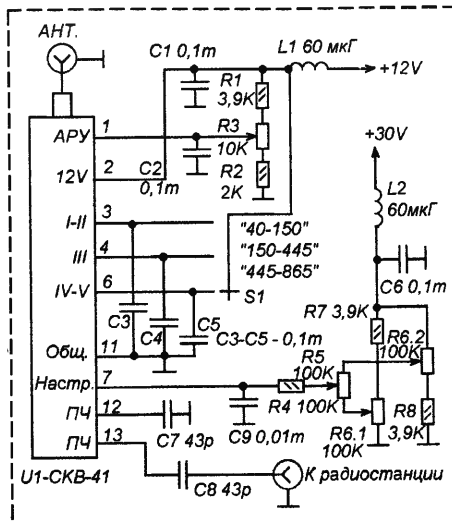
Несколько лет назад в стране был период повального увлечения СВ, много радиостанций на 27 МГц было куплено и сделано радиолюбителями. Затем, с всеобщим внедрением сотовой связи, интерес к СВ-радиостанциям уменьшился. Сейчас радиостанции СВ-диапазона стали «спецтехникой», используемой в туристических походах, на стройплощадках, в различных охранных структурах, а так же, радиолюбителями.

Для того, чтобы при помощи СВ-радиостанции можно было принимать сигналы частот от 45 до 870 МГц, совсем не обязательно делать сложный высокочастотный конвертер, тем более, что такой конвертер можно приобрести готовым. Идея в том, чтобы в качестве конвертера использовать селектор каналов (тюнер) от телевизора с непрерывным диапазоном и аналоговым управлением.

Всеволоновый телевизионный тюнер представляет собой преобразователь частоты, с тремя диапазонами (45-155 МГц, 155-451 МГц, 451-870 МГц), и электронной настройкой при помощи варикапов. Промежуточная частота на выходе тюнера занимает широкую полосу – от 31 до 39 МГц. Причем, основная селекция по ПЧ и установка полосы происходит не в самом тюнере, а на выходе которого всего одиночный контур, а уже в схеме тракта ПЧИ при помощи фильтра на ПАВ. Поэтому, можно было предположить, что диапазон 27 МГц попадает на нижний склон резонансной характеристики выходного контура тюнера.

Эксперименты с тюнером СКВ-41 показали, что это так и есть. При включении тюнера по типовой схеме и подаче с его выхода ПЧ сигнала непосредственно на антенный вход приемника радиостанции, работающей в диапазоне 27 МГц, при помощи этой системы можно было принимать сигналы радиолюбительских и служебных радиостанций, работающих на диапазонах 49 МГц, 144 МГц, 160 МГц, 430 МГц, а так же, сигналы звукового сопровождения телевидения. При этом не потребовалось никакого дополнительного преобразования между выходом тюнера и входом радиостанции. Просто, принимаемые диапазоны тюнера сдвинулись на 5 МГц вниз.

Настройка на станцию велась комбинированным способом, – при помощи переменных резисторов, которыми устанавливалось напряжение на варикапах (выход на нужный диапазон, подстройка) и при помощи собственного



вертора на базе телевизионного селектора (тюнера) показана на рисунке.

Диапазоны переключают переключателем S1. Переменный резистор R3 служит для ручной регулировки усиления тюнера, он подключен к входу напряжения АРУ.

Система настройки состоит из сдвоенного переменного резистора R6 с линейным законом и резистора R5 (то же с линейным законом). R6 служит для грубой настройки в пределах всего выбранного диапазона, а R5 – для плавной настройки (подстройки).

Питается конвертер от стабилизированных источников напряжением 12V (ток до 0,5A) и 30V (ток до 5 mA). В качестве источника 30V можно использовать стабилизированный преобразователь напряжения.

С одного из выходов симметричного выхода тюнера сигнал поступает через разделительный конденсатор на вход приемного тракта СВ-радиостанции.

В этой конструкции можно использовать и другой тюнер или селектор каналов от телевизора, но необходимо принять во внимание то, что это должен быть тюнер, во-первых, с аналоговым управлением, а во-вторых, он должен быть всеволновым с непрерывным диапазоном.

Андреев С.

синтезатора каналов радиостанции (настройка на каналы). Принципиальная схема всеволнового УКВ кон-

СПРАВОЧНИК МИКРОСХЕМА MC3374FTB

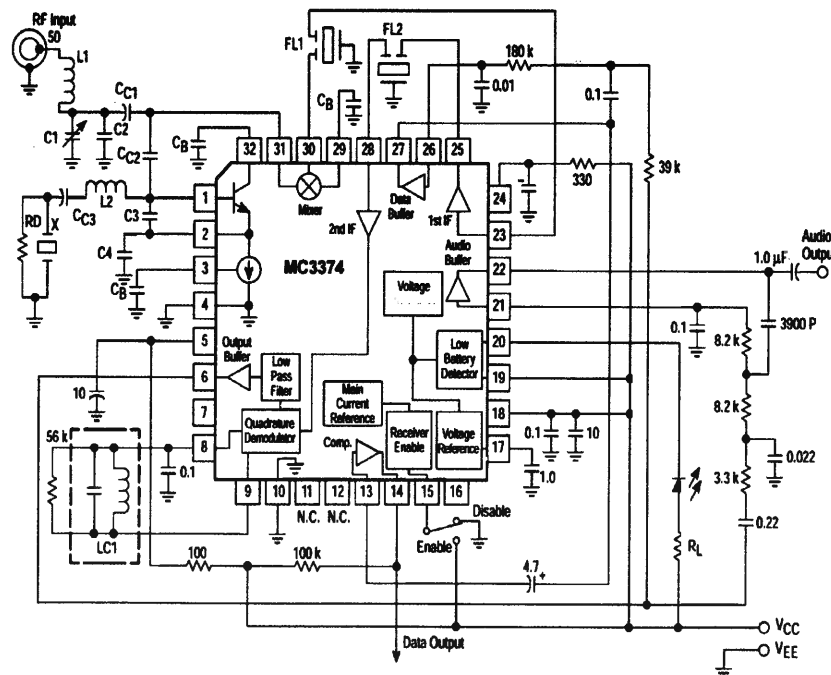
32

Микросхема выпускается фирмой Motorola, предназначена для построения приемного тракта устройства узкополосной связи с низковольтным питанием, построенного по супергетеродинной схеме с однократным преобразованием частоты. Имеется аналоговый и цифровой выходы.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ:

1. Диапазон питающих напряжений ... 1,1 – 3V.
2. Ток потребления при напряжении на выводе 15, равном напряж. питания ... 1,6-3mA.
3. Ток потребления при напряжении на выводе 15, равном нулю ... 0,5 μA.
4. Граничная частота смесителя ... 75 MHz.
5. Чувствительность при отношении сигнал/шум 3 dB ... 0,6μV.
6. Входное сопротивление смесителя 1,5 kΩ.
7. Входная емкость смесителя ... 9 pF.
8. Коэффициент усиления УПЧ ... 27 dB.

9. Входное сопротивление буферного усилителя 3Ч ... 110 kΩ.
10. Макс. входной / выходной сигнал буферного усилителя 3Ч ... 64 / 690 mV.
11. Выходное сопр. буферного УЗЧ ... 780 Ω.
12. Входное сопротивление буферного усилителя цифрового сигнала ... 9,8M.
13. Макс. входной / выходной сигнал буферного усилителя цифр. ... 100/800mV.
14. Выходное сопр. буферного усилителя цифрового сигнала ... 690 Ω.
15. Чувствительность компаратора ... 7mV.
16. Макс. входная частота компаратора 25 kHz.



СПРАВОЧНИК МИКРОСХЕМА MC1496

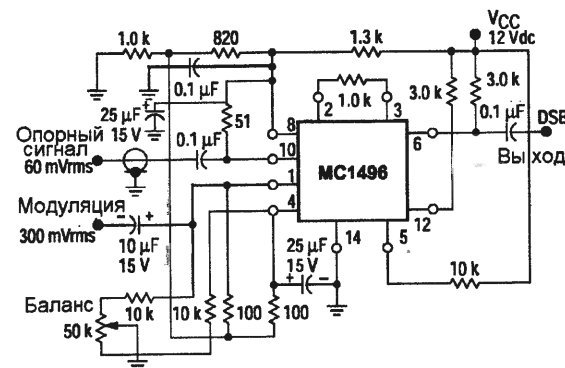
Микросхема выпускается фирмой Motorola, представляет собой балансный модулятор — демодулятор. Она предназначена для применения в связной технике, — в амплитудных модуляторах, преобразователях частоты, демодуляторах, FM — детекторах, фазовых и синхронных детекторах.

Микросхема выпускается в двух вариантах корпусов, — MC1496P в корпусе DIP14, в MC1496B в корпусе SO-14.

Некоторые параметры:

1. Напряжение питания двуполярное, разность между $+V_{CC}$ и $-V_{EE}$ не более . . 30 V.
2. Потребляемый ток не более 10 mA.
3. Наибольшая частота . 300 MHz.
4. Коэффициент передачи сигнала при уровне сигнала 100 mV на частоте 1 kHz . . 2,5-3,5.
5. Входное сопротивление/емкость сигнального входа 200kOm/2pF.
6. Подавление опорного сигнала на частоте 500 kHz 65 dB, на частоте 10 MHz 50 dB.
7. Выходное сопротивление / емкость 40 kOm / 5 pF.

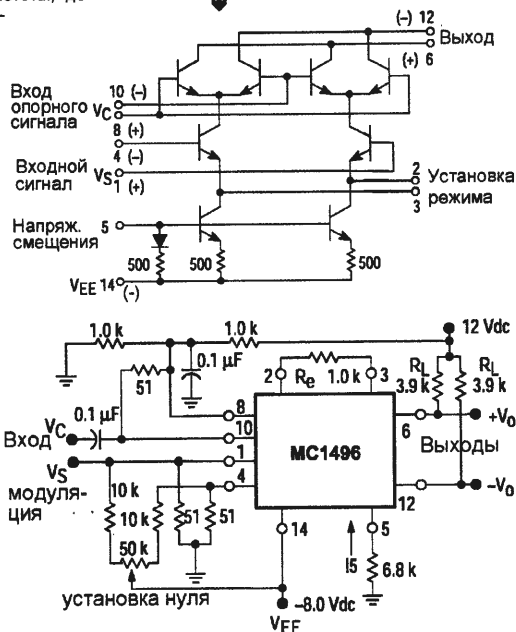
Схема балансного модулятора с двуполярным питанием →



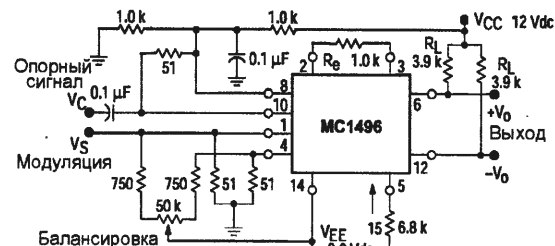
← MC1496P

MC1496D →

Развернутая схема

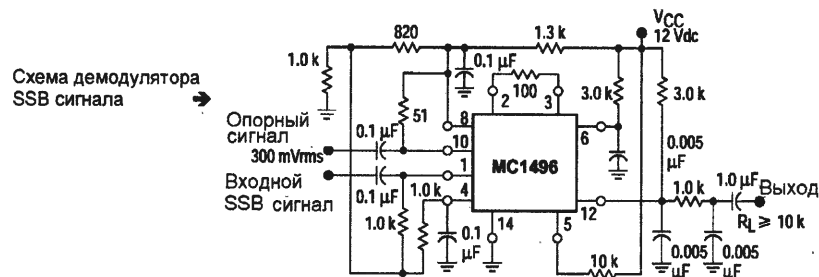


← Схема формирователя DSB — сигнала, с однополярным питанием от источника 12V.



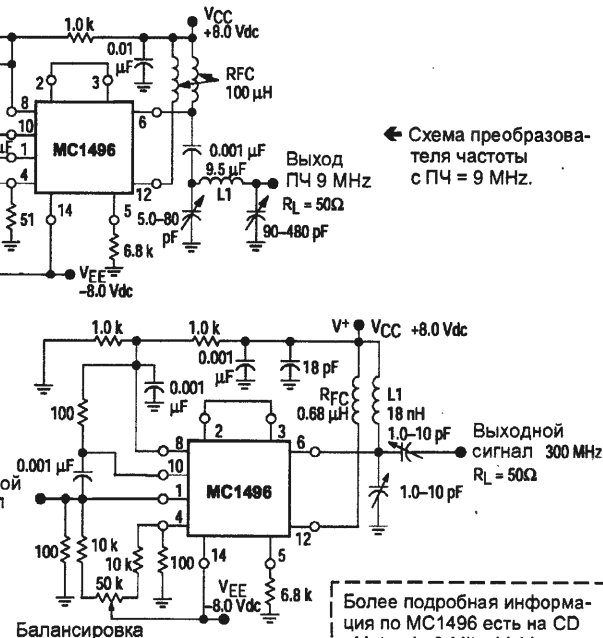
← Схема амплитудного модулятора

Схема демодулятора SSB сигнала →



Сигнал гетеродина 100 mVrms
Входной сигнал РЧ
Установка нуля

Схема удвоителя частоты 150 / 300 MHz →



← Схема преобразователя частоты с ПЧ = 9 MHz.

Более подробная информация по MC1496 есть на CD «Motorola & Mitsubishi»

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ТЕЛЕАНТЕНН

Сельские жители, проживающие в условиях неуверенного телевизионного приема вынуждены пользоваться «развитым антенным хозяйством», — часто, для осуществления качественного приема требуется делать по отдельной, индивидуально ориентированной антенне для каждой из принимаемых программ, к тому же, еще и с отдельными резонансными усилителями ВЧ. В результате, у антенного входа телевизора скапливается до десятка штеккеров, которые нужно все время «перетягивать», а это не только утомительно, но и приводит к частым поломкам антенного гнезда, не рассчитанного на такую интенсивную эксплуатацию.

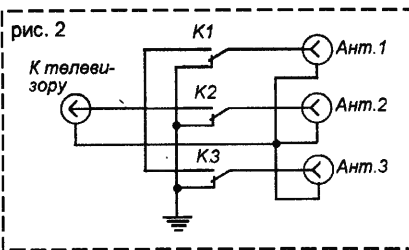
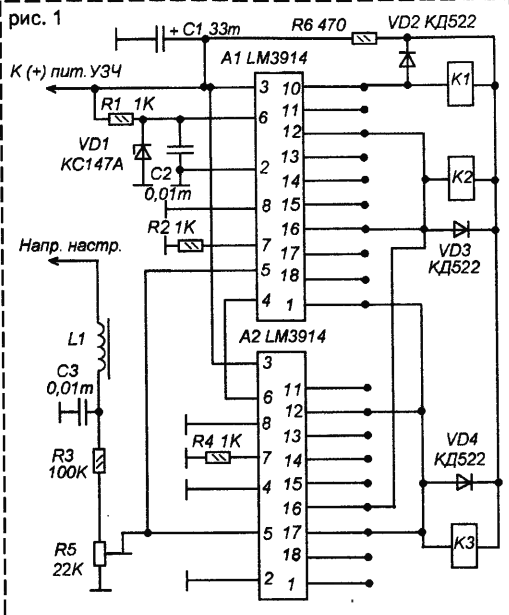
Конечно, можно сделать экранированную «коробочку» и расположить в ней набор реле и тумблеров для ручного переключения антенн не тревожа антенного гнезда, но это решает только часть проблемы. Нужно сделать так, чтобы антенны переключались одновременно с переключением программ телевизора. Проще всего «вычислить» номер включенной программы по величине постоянного напряжения, подаваемого на варикапы тюнера телевизора.

На рисунке 1 изображена схема устройства управления тремя реле, переключающими три антенные системы.

Устройство питается от источника питания телевизора, от той его части, которая служит для питания УМЗЧ (14,5В). Напряжение настройки поступает непосредственно с дорожки, по которой напряжение настройки поступает от широко-импульсного формирователя схемы настройки на вывод настройки тюнера. Цепь L1-C3 предотвращает влияние на настройку телевизора внешних наводок, которые могут проникать по проводам, идущим к этой схеме.

Опорное напряжение 4,8В создается стабилизатором на стабилизаторе VD1 и резисторе R1. Это напряжение подается на верхний конец резистивной матрицы микросхемы A1 (вывод 6). Нижний конец которой (вывод 4) соединен с верхним концом резистивной матрицы микросхемы A2. Таким образом, резистивные матрицы микросхем включены последовательно. А входное измеряемое напряжение подается на соединенные вместе входы компараторов микросхем (выводы 5).

Таким образом, используя микросхемы LM3914 получаем 19-ти уровневый измеритель напряжения настройки тюнера. Переключая программы теле-



визора можно убедиться в том, что каждый из них будет соответствовать открывание одного из выходных ключей микросхем A1 или A2. Так можно идентифицировать настройки. Теперь необходимо подключить на соответствующие выходы реле, которыми переключаются антенны. В данном варианте три антенны и три реле, — реле K1 работает только на одной программе, а реле K2 и K2 обслуживают по три программы (в конкретном случае реле могут быть подключены совсем иначе, все зависит

от «расписания» эфира в вашей местности и вашей антенной системы).

В устройстве используются реле РЭС-55А, это герконовые реле с малым током через обмотку и относительно небольшой емкостью контактов. Реле имеют переключающие контакты, поэтому, желательно сделать так, чтобы в выключенном состоянии они замыкали антенну «на землю».

Катушка L1 — готовый дроссель индуктивности 20-200 мкГн. При монтаже, дроссель и C3 желательно расположить непосредственно возле тюнера.

Блок расположен в коробке, спаянной из фольгированного стеклотекстолита. С телевизором он соединяется двумя кабелями. Коаксиальным, — с антенным гнездом телевизора, и трехпроводным витым, — с источником питания телевизора и синтезатором напряжения настройки. На корпусе расположены три (или больше) гнезда для подключения штеккеров от антенн.

Настройка. Включите телевизор и измеряя напряжение настройки мультиметром, переключая программы найдите такую, напряжение настройки которой наибольшее. Подключив к телевизору нужную антенну (непосредственно), включите эту программу, и подстройте R5 так, чтобы открылся ключ на выводе 11 A1 (в качестве пробника можно использовать светодиод типа АЛ307). Затем, подключите к 11-му выводу A1 обмотку того реле, которое должно подключать антенну, работающую на этой программе. Затем, включая другие программы, работающие с этой же антенной, найдите (светодиодом — пробником) выходы микросхем A1 или A2, включающиеся на этих программах и подключите их к тому же реле.

Далее, подключите другую антенну и таким же способом найдите выходы микросхем A1, A2, открывающиеся при включении программ, работающих с этой другой антенной. Подключите к этим выводам второе реле. И так далее, пока не подключите все реле.

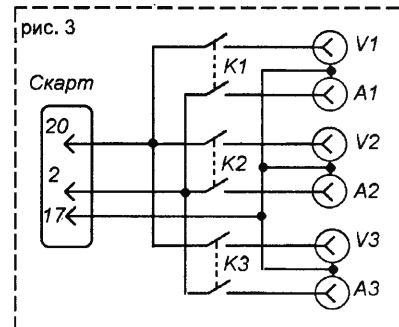
Затем, включите все ваши антенны во входные разъемы устройства, а выходной антенный штеккер подключите в антенное гнездо телевизора. Проверьте работу. Одновременно с переключением программ должны переключаться и антенны.

Оптимальный ток через обмотку реле устанавливаются резисторами R2, R4 и R6.

Недостаток схемы в необходимости вторжения в схему телевизора. И в том, что схема не будет работать с телевизором с цифровым тюнером, в котором настройка задается не подачей напряжения настройки извне, а формируется непосредственно в тюнере, согласно поступающим на него командам от системы управления.

Аналогичную схему можно использовать и для переключения видеовыходов телевизора, во всяком случае, телевизора «Витязь 54ТЦ-605». Дело в том, что в режиме «AV» у телевизоров такого типа (и многих других) радиоканал не выключается, а продолжает работать как в режиме «TV», только сигнал от него на видеотракт не поступает, а поступает на выходные контакты для записи на видеомagneитофон. Поэтому, если в режиме «AV» с подключенным пишущим плейером, остановить воспроизведение, то вместо темного экрана появляется сигнал телепередачи, который проходит по НЧ с входных разъемов видеоплейера через его схему и выходные разъемы на видеовход телевизора.

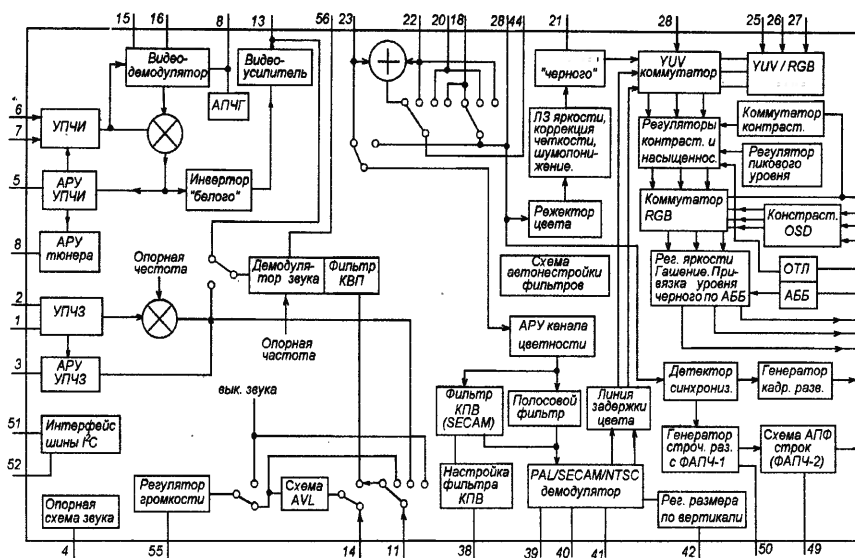
Именно это позволяет основываясь на схеме, показанной на рисунке 1, сделать несколько видеовыходов, например, для подключения видеоплейера, телеигровой приставки, DVD плейера и д.р. А переключать их можно присвоив каждому входу номер телевизионной программы. Например, хотим посмотреть видеокассету, — включаем 1-ю программу и «AV», хотим поиграть в «Денди», — включаем 2-ю программу и «AV», захотели посмотреть DVD, — включаем 3-ю программу и снова «AV», и так далее.



Схема, показанная на рисунках 1 и 2 остается почти без изменений, нужно только заменить реле на реле с двумя группами контактов (рисунок 3), например, импортными герконовыми типа BT-24S, и соответствующим образом подключить обмотки реле к выходам микросхем A1 и A2 (нет необходимости подключать реле сразу к нескольким выходам).

Устройство можно сделать на небольшой печатной плате вместе с разъемами, и установить на задней панели корпуса телевизора, или выполнить отдельной приставкой.

Мешков А.



генератора управляется по шине I²C. Компоненты колебательного контура подобраны так, чтобы обеспечить настройку генератора на частоту поднесущей изображения 38МГц, а схема управления по шине обеспечивает грубую его перестройку в диапазоне (+2...-1,8)МГц с помощью переключения внутренних конденсаторов. Плавная настройка генератора в диапазоне ± 700 кГц осуществляется током внутреннего ЦАП.

Схема АПЧГ ИС STV2249E(C) использует тот же опорный сигнал несущей изображения, что и видеодемодулятор и измеряет текущее отклонение частоты сигнала от точного значения настройки. Информация от частотного детектора схемы АПЧГ передается микроконтроллеру в интервалах кадровых гасящих импульсов в виде трех битов статуса АПЧГ, свидетельствуя о наличии синхронизации схемы ФАПЧ опорного сигнала.

При этом предусматривается наличие пяти окон расстройки: [-300кГц], [-300...-60кГц], [-60...+60кГц], [+60...+300кГц], [+300кГц]. Имеется также возможность программного отключения функции АПЧГ. Схема детектора АПЧГ внешних элементов не имеет.

Настройка опорного генератора выполняется по следующему алгоритму. Вначале происходит грубая подстройка до попадания в окно [-300...+300кГц], затем с помощью плавной подстройки находится среднее положение в малом окне [-60...+60кГц]. Это значение и будет

значением точной настройкой, которое записывается в регистр.

Для устранения нежелательных выбросов на видеосигнале, превышающих уровень белого и черного на выходе демодулятора есть схема фиксации уровня черного и белого. Она устанавливает порог по белому и черному уровню, а также изменяет уровень АРУ УПЧ сигнала. После данной схемы видеосигнал поступает на усилитель, откуда, с размахом 2,3 Vpp подается на выход (вывод 13).

Детектор АРУ ИС STV2249E(C) работает как пиковый детектор, выходное напряжение которого определяется амплитудой вершин синхронимпульсов в сигнале при приеме сигналов с негативной модуляцией или по пиковому уровню «белого» в сигнале с позитивной модуляцией. Поскольку телевизионные стандарты, использующие позитивную модуляцию, в настоящее время являются мало распространенными, мы не будем рассматривать работу STV2249E(C) в этом режиме. Для повышения устойчивости работы схемы АРУ к импульсным помехам, она работает в ключевом режиме, т.е. детектор работает только в период передачи синхронимпульсов в принимаемом сигнале. К выходу пикового детектора ИС подключен конденсатор (вывод 5), определяющий постоянную времени схемы АРУ, которая регулируется по шине I²C.

С выхода детектора АРУ сигнал подается на вход регулятора усиления внутреннего усили-

теля ПЧ. Как было описано выше, диапазон регулировки его усиления составляет более 65 дБ. При этом обеспечивается линейное усиление при сигнале на его входе (выводы 6, 7) до 150 мВ эфф. Если напряжение на входе ПЧ достигает близкого к этому пределу значения, в работу должна включиться внешняя цепь АРУ, которая снижает усиление селектора каналов, предотвращая возможность перегрузки усилителя ПЧ микросхемы. Выход схемы АРУ тюнера (вывод 8) выполнен по схеме с открытым коллектором. Максимально-допустимый ток по этому выводу = 2,5 мА. При достижении определенного напряжения сигнала на входе ПЧ ИС STV2249E(C), этот выход шунтирует цепь управления усилением селектора каналов, что снижает его усиление и предотвращает дальнейший рост напряжения на входе ПЧ. Порог напряжения ПЧ, при котором начинает работу внешняя цепь АРУ определяется числовым значением, записываемым микроконтроллером управления телевизором в регистр ИС STV2249E(C) и работает при входном сигнале от 2 до 80 мВ эфф. Числовое значение порога срабатывания внешней схемы АРУ записано в младших 6-ти битах (A0...A5) регистра 03, что обеспечивает 64 градации установки порога АРУ.

В ИС STV2249E(C) сигналы ПЧ изображения и первой ПЧ звука могут проходить на общий канал усиления, или сигнал первой ПЧ звука поступает на отдельный УПЧЗ (выводы 1,2,3). Затем сигнал с УПЧИ поступает на схему демодулятора изображения. На его выходе получается видеосигнал и поднесущая FM звука, которая, в первом случае, поступает на внутренний смеситель-демодулятор. Для этого демодулятора, сделанного по схеме ФАПЧ, не требуется никаких полосовых фильтров. В смесителе происходит перемножение входного сигнала и сигнала генератора, управляемого током. На выходе в результате получается сигнал звука, а паразитная составляющая подавляется фильтром низкой частоты.

Схема ФАПЧ имеет полосу пропускания 100кГц. Для работы с такой низкой полосой используется цифровая петля захвата, регулирующая частоту генератора, управляемого током. Эта частота может принимать значения разных стандартов частотного расклада (4,5МГц, 5,5МГц, 6,0МГц, или 6,5МГц), а опорная частота берется со схемы кварцевого резонатора цвета 4.43МГц или 3.58МГц.

Во втором случае, на вход УПЧЗ (выводы 1 и 2) поступает сигнал первой ПЧЗ прямо с выхода тюнера, через полосовой фильтр на ПАВ, выделяющий первую ПЧЗ. Обработка звука происходит независимо от УПЧИ. Так реализуется параллельный (сквозной) канал звука.

На выходе демодулятора находится схема коррекции НЧ предсказаний, причем конден-

саторы, определяющие постоянную времени (50 и 75мкс) располагаются в микросхеме. На выводе 11 ИС подается НЧ сигнал звука размахом 500 мВ эфф., поступающий на выходной разъем и не зависящий от регулировки громкости. Напряжение на выводе 11 всегда имеет постоянный уровень +4В, даже в случае выключения звука. Далее, звук попадает на коммутатор внутреннего/внешнего сигнала, который управляется программно. НЧ сигнал от внешнего источника звука, например, видеомagneтофона, подается на вывод 14. Затем сигнал через регулируемый усилитель поступает на вывод 55 ИС STV2249E(C), и далее, на вход внешнего УМЗЧ.

Диапазон регулировки громкости 78дБ, кроме того регулируемый усилитель содержит схему автоматической регулировки уровня звука (AVL), которая плавно увеличивает громкость до установленного значения. Эта схема полезна при переключении программ, а также при включении на программу с нестандартным значением девиации частоты (например, реклама), исключая, таким образом, резкое увеличение громкости. Данная функция может быть отключена программно.

ИС STV2249E(C) содержит узлы, обеспечивающие управление синхронизацией и генерацией разверток.

- селектор строчных синхронимпульсов;
- задающий генератор строчной развертки и схема калибровки его по частоте;
- две петли автоподстройки частоты и фазы строчной развертки;
- выходной каскад управления строчной разверткой;
- детектор совпадений;
- детектор шума;
- селектор кадровых синхронимпульсов;
- счетчик строк;
- выходной каскад управления кадровой разверткой с функцией деинтерлейсинга и управлением центровки по вертикали.

Схема синхронизации использует несколько идентификационных сигналов, вырабатываемых другими узлами ИС STV2249E(C) и используемые для изменения свойств схемы синхронизации. С другой стороны, ряд сигналов, вырабатываемых схемой синхронизации, используется другими узлами ИС STV2249E(C) и микроконтроллером управления. Все сигналы, используемые и генерируемые схемой синхронизации, имеют цифровой вид, — это биты записываемые схемой синхронизации или внешним микроконтроллером в регистры ИС STV2249E(C).

Сигнал идентификация наличия строчных синхронимпульсов в сигнале используется при поиске ТВ станций, при автоматическом переключении режима работы фазового детектора первой петли АПЧФ для получения

СВЕТОМУЗЫКАЛЬНЫЙ АВТОМАТ

Светомузыкальные (или цветомузыкальные) установки обычно строятся по схеме из нескольких каналов, разделенных по частотам. Такое построение позволяет присоединить определенным частотным

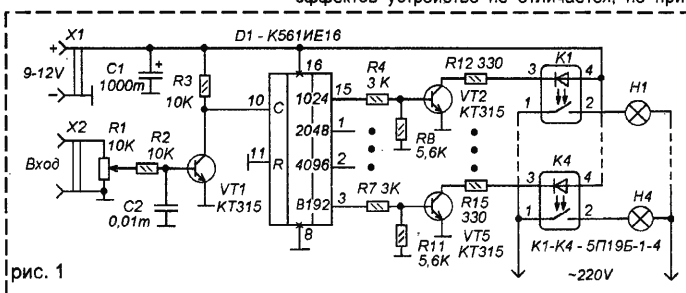


рис. 1

ным полосам разные цвета (или прожекторы) и таким образом представить музыкальную картину в виде световой. Просмотр «световых картин», создаваемых такими СМУ (или ЦМУ) требует внимания и сосредоточенности, что мало подходит для различных танцевальных мероприятий. Здесь более уместны автоматы световых эффектов. Но световые эффекты, воспроизводимые обычными автоматами не зависят от звучащей музыкальной программы, что делает программу безликой.

Светомузыкальный автомат, схема которого представлена в этой статье, отличается от СМУ (или ЦМУ) с частотным разделением, — он представляет собой сочетание СМУ (ЦМУ) и автомата световых эффектов. В сущности, его схема представляет собой автомат световых эффектов, но роль источника тактовых импульсов, определяющих скорость воспроизведения световых эффектов дана музыкальному сигналу, поэтому скорость воспроизведения зависит от его средней частоты на конкретный момент.

Принципиальная схема простого варианта светомузыкального автомата показана на рисунке 1. Низкочастотный сигнал с выхода аудиопаратуры поступает на разъем X2. На транзисторе VT1 выполнен формирователь импульсов, порог его открывания устанавливается переменным резистором R1. Если есть на входе H4 сигнал (амплитудой не менее 0,5V) на коллекторе транзистора VT1 образуются импульсы, которые поступают на счетный вход счетчика D1. Счетчик делит частоту этих импульсов, как минимум, на 1024, поэтому, например, при частоте входного сигнала около 3 кГц световые эффекты будут меняться с частотой около 3 Гц, а при частоте входного сигнала, например, 500 Гц, — с частотой около 0,5 Гц. При частоте входного сигнала 10 кГц, частота переключения уже будет около 10 Гц.

Схема, показанная на рисунке 1, — это простейший вариант, в котором четыре прожектора переключаются по закону двоичного счетчика. Поэтому разнообразие световых эффектов устройство не отличается, но при

воспроизведении динамичной музыки и правильной установке движка резистора R1, работает все же достаточно эффективно.

Более разнообразные световые эффекты создает схема, показанная на рисунке 2. Здесь после счетчика включена микросхема ППЗУ K556PT4, которая здесь выполняет функции дешифратора двоичного кода в световые эффекты. Набор световых эффектов зависит от программы, внесенной в ППЗУ. В таблице 1 приводится один из множества возможных вариантов такой программы, с которой автомат воспроизводит эффекты бегущего огня и бегущей тени, последовательного зажигания и гашения, псевдохаотического движения. В таблице дана информация в виде, удобном для «прошивки» ППЗУ на ручном программаторе (в литературе, включая и «Радиоконструктор» предложено много различных вариантов таких программаторов). Запись производится только в первые 16 ячеек ППЗУ, остальные оставлены пустыми (входы A4-A7 всегда под нулевыми уровнями), поэтому всего 16 ступеней переключения световых эффектов.

В принципе, в одну ППЗУ можно записать несколько разных наборов световых эффектов, по 16 ступеней в каждом. Для этого нужно каждому из них присвоить номера, а переключать их можно, например, при помощи механического переключателя, так как это показано на рисунке 3. В данном случае (рис. 3) получается пять различных вариантов. При записи программы 1-й вариант записывается в ячейки от 00000000 до 00001111, 2-й в ячейки от 00010000 до 00011111, 3-й в ячейки от 00100000 до 00101111, 4-й в ячейки от 01000000 до 01001111 5-й в ячейки от 10000000 до 10001111.

А можно сделать еще лучше, — записать 16 разных вариантов световых эффектов по 16 ступеней в каждом и переключать их автома-

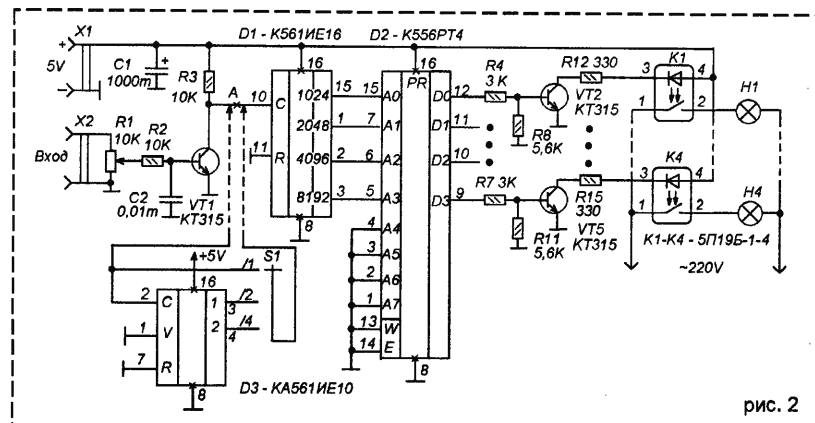


рис. 2

адрес	данные	адрес	данные
00000000	1000	00001000	0011
00000001	0100	00001001	0111
00000010	0010	00001010	1001
00000011	0001	00001011	0100
00000100	1110	00001100	0110
00000101	1101	00001101	0111
00000110	1011	00001110	1111
00000111	0111	00001111	1010

тически при помощи дополнительного счетчика, так как показано на рисунке 4.

Программы для других (дополнительных) световых эффектов можно составить самостоятельно, при этом, нужно помнить, что логическая единица на выходе ППЗУ приводит к включению прожектора, а ноль — к его выключению.

Вернемся к схеме на рис. 2. Для того чтобы можно было уменьшать скорость воспроизведения световых эффектов в схему можно ввести дополнительный счетчик D3, который включить в разрыв линии, идущей от коллектора VT1 к входу С счетчика D1. Переключателем S1 можно будет выбирать уменьшение скорости в два (/2) или четыре (/4) раза или воспроизведение без замедления (/1). Этот счетчик с переключателем можно использовать и в схеме на рисунке 1.

Выходные каскады выполнены на оптореле K1-K4 типа 5П19Б-1-4. Применение оптореле позволяет гальванически развязать вход автомата от электросети. Вместо оптореле 5П19Б-1-4 можно использовать другие 5П19, например, 5П19А, 5П19А-1, 5П19Б-1 (реле 5П19А-1 и 5П19Б-1 отличаются цветом колесиков, светодиод у них на выводах 10 и 11, а ключ на 2 и 6).

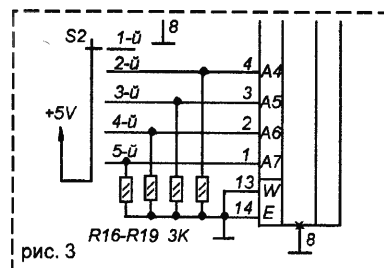


рис. 3

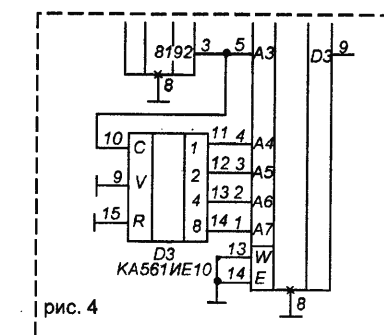


рис. 4

Если нет оптореле можно использовать обычные схемы на тиристорах или симисторах с развязкой на оптодиодах или опторазвязках серии АОУ или АОТ.

Лыжин Р.

СУТОЧНЫЙ ГЕНЕРАТОР

В некоторых случаях, например, для поворота антенны, требуется генератор управляющих сигналов, по функционированию напоминающий электронную модель механических часов с 24-часовым циферблатом. Такой генератор имеет 24 выхода, и каждый час единица появляется на одном из этих выходов, номер которого соответствует номеру условного часа. В зависимости от предварительной установки это устройство может генерировать сигналы, соответствующие как реальному времени, так и с учетом любого часового пояса, включая и условного. Точность работы генератора определяется точностью кварцевого генератора на основе часового кварцевого резонатора (32768 Гц).

D2). Микросхема D1 включена по типовой схеме. Частота задающего генератора определена кварцевым резонатором Q1. В небольших пределах частоту можно подстроить конденсатором C1 (это нужно при калибровке точности генератора). По внутренним цепям микросхемы импульсы с выхода этого генератора поступают на счетчик-делитель на 32768 и на выводе 4 D1 образуются импульсы, следующие с частотой 1 Гц. Эти импульсы поступают на счетчик-делитель 1/60, имеющийся в составе этой микросхемы. На его выходе (вывод 10) уже будут импульсы следующие с периодом в одну минуту. Теперь, чтобы получить импульсы, следующие с периодом в один час нужно еще раз частоту разделить на 60, проще всего это сделать при помощи второй микросхемы K176IE12 (D2), используя только ее счетчик 1/60.

В результате, на выводе 10 D2 следуют импульсы с периодом в 1 час. Форма этих

того переключаются по спадам отрицательных импульсов, поступающих на его вход С. В результате такого несогласования возникает ошибка, когда, после обнуления, с началом счета счетчик K176IE1 может ошибиться и принять появление логической единицы через 40 минут на своем входе, как спад отрицательного импульса. По этому, каждые сутки такой счетчик может ошибаться на 20 минут. Чтобы исключить возможность такой ошибки, между выводом 10 D2 и входом С D3 включен инвертор на D7.3.

В схеме используются пять разрядов счетчика D3. За сутки он должен отсчитать 24 входных часовых импульса, то есть, его выходные коды должны измениться от 0000 до 10111 и при переходе на 10000 должен произойти сброс счетчика на исходную позицию (24 часа = 0 часов). Для ограничения счета счетчика D3 необходимо, чтобы с появлением 24-го входного импульса произошел автоматический сброс D2 и D3. Определение кода "24" идет по двум старшим разрядам, и при наличии единицы на выходах 10 и 11 D3 одновременно на катоды обоих диодов VD1 и VD2. Оба диода закрываются и через резистор R3 на входы R микросхем D2 и D3 поступает напряжение логической единицы. Это приводит к обнулению этих счетчиков и, таким образом, происходит ограничение счета.

Для индикации результата (времени в часах) необходим дешифратор, преобразующий код от 0000 до 10111 в логическую единицу на одном из 24-х его выходов. Для этого были использованы имеющиеся в распоряжении дешифраторы K176ID1. Всего три дешифратора, каждый из них работает в режиме дешифрации трехразрядного кода, а вход четвертого разряда служит для блокировки дешифратора (при подаче лог. 1 на вход 8 дешифратор переходит на работу по цифрам от 8 и более, при этом на всех задействованных выходах будут нули). Таким образом, вход 8 (вывод 11) D4-D6 выполняет роль входа блокировки.

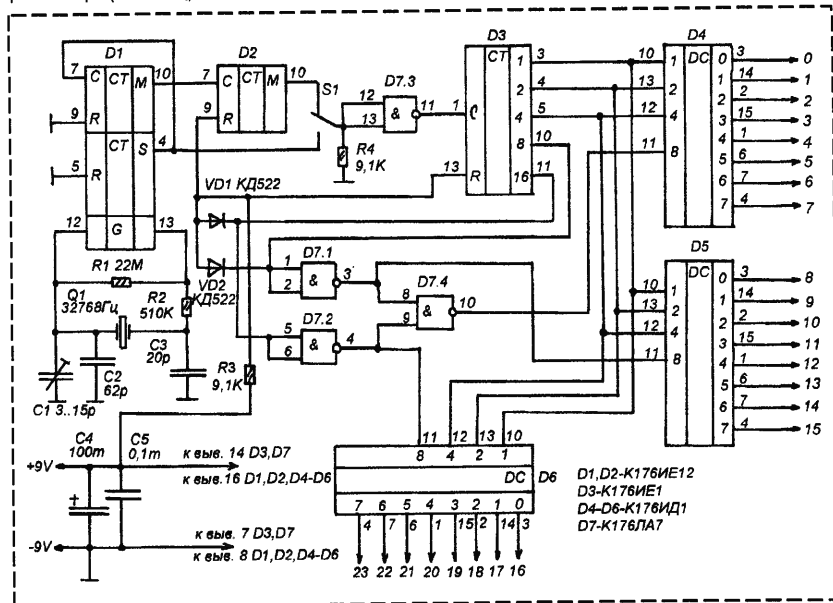
Для обеспечения корректной работы дешифратора D4 должен работать в диапазоне чисел от 0000 до 0111, дешифратор D5 – от 0100 до 0111, дешифратор D6 – от 1000 до 1011. Таким образом, при коде на двух старших разрядах 00 должен работать D4, при 01 – D5, при 10 – D6 (а при 11 – сброс в нуль). Схема управления дешифраторами D4-D6 построена на элементах D7.1, D7.2, D7.4. При коде на старших выходах D3 00 на выходе элемента D7.4 появляется логический ноль, что активизирует дешифратор D4. При кодах 01 и 10 на выходе D7.4 будет логическая единица, и D4 будет выключен. При коде 01 логический ноль возникает на выходе D7.1 и это активизирует

дешифратор D5, при коде 10 ноль возникает на выходе D7.2, что активизирует дешифратор D6.

Переключатель S1 – кнопка без фиксации, она служит для предварительной установки генератора на нужный час. При нажатии кнопки вход D7.3 отключается от выхода D2 и подключается на вывод 4 D1 и на вход D3 начинают поступать импульсы с частотой 1 Гц, это приводит к ускоренной установке счетчика D3 в нужное положение.

Микросхему D3 можно заменить другим счетчиком, имеющим как минимум пять разрядов, например, использовать многоразрядный счетчик KA561IE20 или собрать счетчик на включенных последовательно двух счетчиках микросхемы K561IE10. Дешифраторы K176ID1 можно заменить аналогом K561ID1 или KA561ID1, K1561ID1. Не исключено применение и мультиплексоров типа K561KP2, в этом случае в качестве блокирующего входа 8 используется strobiрующий вход мультиплексоров (вывод 6). Применение мультиплексоров наиболее выгодно в том случае, если нужно иметь активные уровни другого уровня или управлять переключением напряжений или сигналов, в этом случае мультиплексоры будут использованы по прямому назначению.

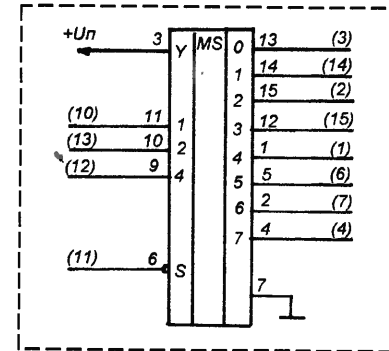
На рисунке показана схема установки K561KP2 вместо K176ID1 (в скобках указаны выводы K176ID1).



Принципиальная схема генератора показана на рисунке. Он выполнен на микросхемах серии K176. Генератор состоит из генератора часовых и секундных (для ускоренной пред-установки) импульсов, пятиразрядного счетчика, дешифратора и схемы ограничения счета.

Генератор часовых и секундных импульсов построен на двух микросхемах K176IE12 (D1 и

импульсов такова, что логическая единица возникает на выводе 10 D2 через 40 минут, а спад единицы еще через 20 минут. Таким образом, следующий счетчик должен переключаться по спадам положительных импульсов, поступающих на его вход С. В данной схеме для подсчета часовых импульсов используется двоичный счетчик K176IE1 (D3), триггеры ко-



Микросхемы K176IE12 замены не имеют. Часовой счетчик можно собрать и на другой элементной базе, воспользовавшись одной из ранее опубликованных схем. В таком случае возможно применение и синхронизации от электросети частотой 50 Гц, но при этом возможна существенная погрешность, вызванная значительными отклонениями частоты электросети.

Мишин П.А.

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ В ПРАКТИКЕ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

(Продолжение, начало в «РК-09-2005».

табл. 1

На следующем этапе освоения, выберем микроконтроллер и поговорим о том, что он из себя представляет. Из всего разнообразия микроконтроллеров необходимо выбрать тот, который будет наиболее отвечать поставленной задаче. Фирма микроchip на данный момент выпускает несколько семейств КМОП микроконтроллеров с внутренним ПЗУ, ОЗУ, таймерами, АЦП, ШИМ и другими периферийными модулями. Самые маленькие это PIC10 -3-6 выводов, PIC12 - 8 выводов, PIC16-14-68 выводов, PIC17-40-84 вывода, PIC18-28-84 вывода, dsPIC30-28-64 вывода, PIC12-18-20 выводов, со встроенным радиоканалом. Каждое семейство имеет свое назначение и область применения. Разработчик при выборе конкретного микроконтроллера исходит от количества необходимых выводов, скорости выполнения операции, встроенных периферийных модулей, условиях эксплуатации и стоимости. Поэтому сначала чертят предполагаемую схему всего устройства, и примерный алгоритм его работы. По результатам этого этапа выбирают микроконтроллер. При нехватке портов ввода/вывода, (схема постепенно разбухает как правило, так и бывает, поэтому надо выбирать контроллер с большим, чем предполагалось количеством выводов) заменяют на микроконтроллер, с другим количеством выводов. Печатную плату следует разрабатывать на самом последнем этапе, а отлаживать конструкцию лучше на макетной плате.

Идентифицируют тип микроконтроллера согласно коду, следующему за семейством. То есть в обозначении идут буквы указывающие на тип памяти программ : EPROM-обозначается индексом «С», ROM-обозначается индексом «CR», FLASH-обозначается индексом F. Если перед этими буквами стоит индекс «L» то это означает что данный микроконтроллер работает в расширенном диапазоне питания. Далее идет порядковый номер разработки, 2-4 цифры. Следующие 2 цифры обозначают максимальную частоту кварцевого генератора в мГц. Последующая буква означает рабочую температуру кристалла I= -40°C...+85°C, E= -40°C...+125°C, при отсутствии буквы = 0°C...+70°C. И наконец последние буквы обозначают тип корпуса табл.1. Например, PIC16F873-0/P

означает микроконтроллер фирмы Микроchip среднего семейства, с FLASH памятью программ (многократное перепрограммирование порядка 1000 циклов), максимальная

L	= PLCC (пластиковый выводной кристаллоноситель)
P	= пластиковый DIP
S	= кристалл в ячеистой упаковке
W	= кристалл в форме пластины
MR	= микромодуль на ленте, 8 контактный, 35 мм
MT	= микромодуль на подносе, 8 контактный
OT	= SOT-23, 5 контактный
SL	= SO 150 mil, 14 выводный
SM	= SO 207 mil, 8 выводный
SN	= SO 150 mil, 8 выводный
SO	= SOIC 300 mil
SS	= пластиковый узкий SSOP
ST	= тонкий узкий SO (4.4 мм)
TO	= пластиковый транзисторный, 3 выводный
TS	= тонкий SO (8x20 мм)
TT	= маленький пластиковый транзисторный, 3 выводный
VS	= очень маленький SO (8x12 мм)
WF	= нарезанная пластина
CL	= CERQUAD с окном
JW	= CERDIP с окном для УФ стирания
PQ	= PQFP (пластиковый, квадратный, плоский)
PT	= TQFP (тонкий, пластиковый, квадратный, плоский)
SP	= пластиковый DIP
SB	= COB (кристалл на плате)

частота кварца 20мГц, рабочий диапазон температур 0°C...+70°C, корпус пластиковый - DIP.

Так как нашей целью является изучение микроконтроллера, другой задачи мы не ставим, поэтому его мы и будем рассматривать. Внутренняя структура микроконтроллера изображена на рис.5. Для данного микроконтроллера нижним пределом напряжения питания будет 4 вольт при частоте кварца до 16мГц, при частоте кварца 20мГц от 4,5 вольт, верхний предел 5,5вольт (в модификациях PIC16LF873-04/P нижний предел 2 вольта при кварце 4мГц и верхний 5,5вольт). Общее потребление зависит от частоты работы тактового генератора, включенных периферийных модулей, и подключенных нагрузок, и может быть в пределах от 20мкА до 250-300мА. А в режиме сна (sleep) в зависимости от модификации 0,9-10мкА. В таблице 2 приведена цоколевка и назначение ножек микроконтроллера.

Микроконтроллер имеет 6 портов ввода/вывода канала «А» (RA0-RA5), 3 портов канала «В» (RB0-RB7) 8 портов канала «С» (RC0-RC7). Некоторые порты кроме стандартных функций ввода/вывода имеют дополнительные возможности, которые мультиплицированы с периферийными модулями. В PIC-контроллерах каждому порту соответствует два регистра - данных и направления (TRIS). При этом в зависи-

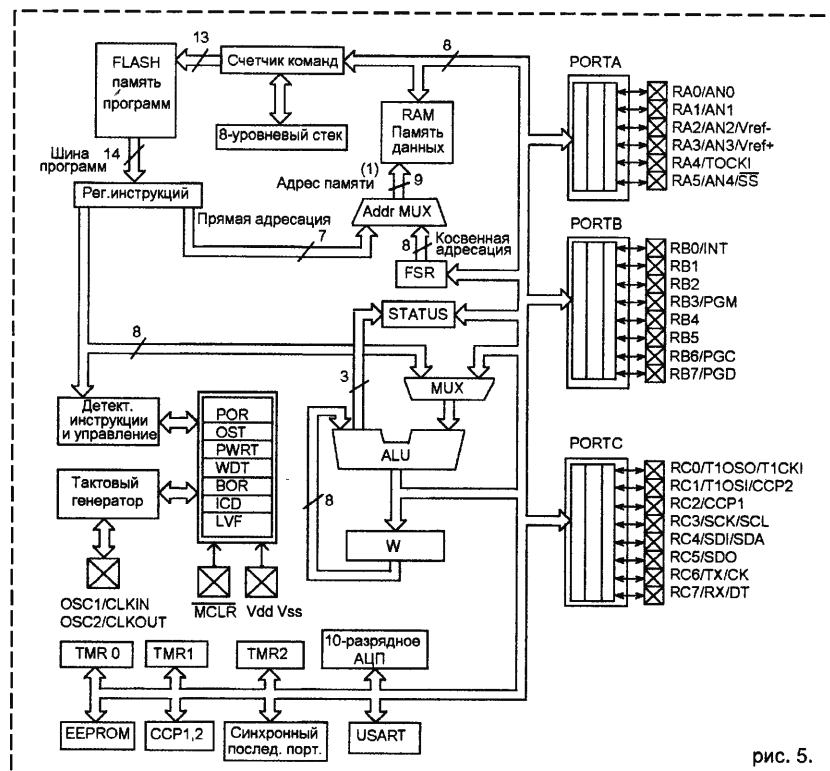


рис. 5.

мости от содержания регистра направления каждый вывод может быть индивидуально запрограммирован или на ввод или на вывод. Максимальная нагрузочная способность портов 25 мА втекающий ток, 20 мА вытекающий ток, но с учетом, что общая нагрузка на порты не будет превышать 200мА. Входное напряжение порта не может быть более $U_{пит} + 0,3в$ и не менее $U_{пит} - 0,3в$, так как для защиты каждого порта на входе установлены диоды. Выход порта RA4 с открытым коллектором и триггером Шмидта на входе. Для формирования уровня логической 1 необходимо дополнительно навесить внешний резистор. Внутри микроконтроллера к каждому порту канала «В» подключены подтягивающие резисторы которые можно отключить с помощью программы. Четыре канала RB4-RB7 могут генерировать прерывания по изменению логического уровня на входах. RB0/INT может работать как вход внешнего источника прерывания. Все входы канала «С» имеют триггер Шмидта.

Кроме портов микроконтроллер содержит FLASH память программ, 14-разрядных слов расположенную по адресам с 0000H по 0FFFH (4 KB). 192 байта ОЗУ (память данных или регистры общего назначения и представляет собой статическую память, при отключении питания информация обнуляется). И 128 байт EEPROM (Электрически стираемая память данных ППЗУ, при отключении питания информация остаётся). ОЗУ или регистры общего назначения физически находятся в одном адресном пространстве с регистрами специального назначения и имеют общее количество более 256, поэтому адресное пространство разбито на 4 банка. Каждый банк имеет адреса от 00H до 7FH (128 байт) и для полной адресации необходимо 7 разрядное слово. Банки переключаются еще 2 разряда. Адресация всех трех видов памяти находится в разном адресном пространстве и при изменении счетчика памяти программ не может изменить адреса регистров или EEPROM

Табл. 2.

Обозначение вывода	№ выв. DIP	Описание
OSC1/CLKIN	9	Вход генератора/ вход внешнего тактового сигнала
OSC2/CLKOUT	10	Выход генератора. Подключается кварцевый или керамический резонатор. В RC режиме тактового генератора на выходе OSC2 присутствует тактовый сигнал CLKOUT, равный Fosc/4
-MCLR/Vpp	1	Вход сброса микроконтроллера или вход напряжения программирования. Сброс микроконтроллера происходит при низком логическом уровне сигнала на входе.
RA0/AN0	2	Двухнаправленный порт ввода/вывода PORTA.
RA1/AN1	3	RA0 может быть настроен как аналоговый канал 0
RA2/AN2/Vref-	4	RA1 может быть настроен как аналоговый канал 1
RA3/AN3/Vref+	5	RA2 может быть настроен как аналоговый канал 2 или вход отрицательного опорного напряжения
RA4/T0CKI	6	RA3 может быть настроен как аналоговый канал или вход положительного опорного напряжения
RA5/SS/AN4	7	RA4 может использоваться в качестве входа внешнего тактового сигнала для TMR0. Выход с открытым стоком.
		RA1 может быть настроен как аналоговый канал 1 или вход выбора микросхемы в режиме ведомого SPI
RBO/INT	21	Двухнаправленный порт ввода/вывода PORTB. PORTB имеет программно подключаемые подтягивающие резисторы на входах.
RB1	22	RBO может использоваться в качестве входа внешних прерываний
RB2	23	
RB3/PGM	24	RB3 может использоваться в качестве входа для режима низковольтного программирования
RB4	25	Прерывания по изменению уровня входного сигнала.
RB5	26	Прерывания по изменению уровня входного сигнала.
RB6/PGC	27	Прерывания по изменению уровня входного сигнала или вывод для режима внутрисхемной отладки ICD. Тактовый вход в режиме программирования.
RB7/PGD	28	Прерывания по изменению уровня входного сигнала или вывод для режима внутрисхемной отладки ICD. Вывод данных в режиме программирования.
RC0/T0S0/T1CKI	11	Двухнаправленный порт ввода/вывода PORTC
RC1/T1OS0/CCP2	12	RC0 может использоваться в качестве выхода генератора TMR1 или входа внешнего тактового сигнала для TMR1.
RC2/CCP1	13	RC1 может использоваться в качестве входа генератора для TMR1 или вывода модуля CCP2.
RC3/SCK/SCL	14	RC2 может использоваться в качестве выхода модуля CCP1.
RC4/SDI/SDA	15	RC3 может использоваться в качестве входа/выхода тактового сигнала в режиме SPI и I2C.
RC5/SDO	16	RC4 может использоваться в качестве входа данных в режиме SPI или вход/выход данных в режиме I2C.
RC6/TX/CK	17	RC5 может использоваться в качестве выхода данных в режиме SPI. RC6 может использоваться в качестве выхода передатчика USART в асинхронном режиме или вывода синхронизации USART в синхронном режиме.
RC7/RX/DT	18	RC7 может использоваться в качестве выхода приемника USART в асинхронном режиме или вывода данных USART в синхронном режиме.
Vss	8,19	Общий вывод для внутренней логики и портов ввода/вывода
VDD	20	Положительное напряжение питания для внутренней логики и портов ввода/вывода

мощную систему команд, разработанную так, что битовые, байтовые и регистровые операции работают с высокой скоростью и с перекрытием по времени выбор команд и циклов выполнения. 14-битовая ширина программы памяти обеспечивает выборку 14-битовой команды в один цикл. Двухступенчатый конвейер обеспечивает одновременную выборку и исполнение команды. Все команды выполняются за один цикл, (200нс при использовании кварцевого резонатора на частоту 20МГц) исключая команды переходов. Данный микроконтроллер имеет всего 35 команд (инструкций).

Смысл и принципы работы команд будут рассмотрены позже. Микроконтроллер имеет 8 уровней стек, в котором хранятся адреса, и необходим в случае перехода по прерыванию или обработки подпрограммы. Он работает, как и во всех других микропроцессорах по принципу оружейного магазина, первым вошел, последним вышел.

Контроллер PIC 16F873 имеет 8-разрядное арифметическо-логическое устройство (ALU) необходимое для проведения операций вычитания, сложения, операций «И», «ИЛИ» и некоторых других инструкций. А также аккумулятор. (в PIC контроллерах обозначается как «W») 8 разрядный регистр, с которым ALU

производит свои действия и иногда помещает результаты операции.

Не малым преимуществом микроконтроллера является встроенный тактовый генератор. Он может работать в одном из четырех режимов LP-низкочастотный резонатор, XT-обычный резонатор, HS-высокочастотный резонатор, RC-внешняя RC цепочка. А так же возможна работа генератора от внешнего тактового сигнала. В режимах LP, XT, HS, кварцевый резонатор подключается к выводам OSC1/CLKIN и OSC2/CLKOUT, согласно схемы изображенной на рис 6. Параметры конденсаторов для керамического и кварцевого резонатора приведены в табл. 3. При подключении внешнего тактового сигнала, логический уровень соответствующий напряжению питания микроконтроллера пода-ют на вход OSC1. В схемах не требующих высокостабильной тактовой частоты возможно использовать RC цепочку, которую подключают в соответствии с рис.7. Частота RC генератора зависит от напряжения питания, значения сопротивления R1, емкости C1 и рабочей температуры. Значения, рекомендуемые для R1 должны быть больше 3 ком но меньше 100ком. Конденсатор C1 должен быть больше 20пф. С вывода OSC2 можно снять частоту генератора, деленную на 4 для синхронизации с другими устройствами.

Кроме тактового, во всех контроллерах имеется внутренний RC-генератор, использующийся для работы «Сторожевого Пса» (Watch Dog - WDT), или просто «собаки». Этот генератор, если он включен при программировании, тактирует специальный счетчик, который должен периодически сбрасываться программой через определенные промежутки времени, не больше заданного. Если в результате зависания или некорректности работы программы счетчик не будет вовремя сброшен, произойдет перезапуск контроллера. Время сброса WDT можно увеличить подключив к нему делитель.

Предделитель представляет собой 8 разрядный счетчик коэффициента деления, которого можно задать программным способом. Предделитель можно подключать как к WDT так и к TMR0. Для WDT коэффициенты деления будут: 1:1, 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64 и 1:128, для TMR0 - 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64, 1:128 и 1:256. Текущее состояние предделителя не возможно записать/прочитать программным способом.

Кроме того, PIC16F873 содержит три таймера TMR0, TMR1, TMR2. Таймер 0 (TMR0) представляет собой 8 разрядный таймер/счетчик. Его текущее состояние, возможно, прочитать/записать в любой момент времени. Возможно

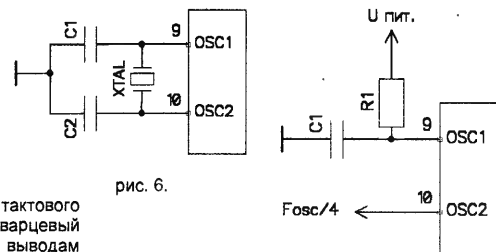


рис. 6.

рис. 7.

Табл. 3

режим	частота	OSC1	OSC2
Керамический резонатор			
XT	455кГц	68-100пф	68-100пф
	2мГц	15-68пф	15-68пф
	4мГц	15-68пф	15-68пф
HS	8мГц	10-68пф	10-68пф
	16мГц	10-22пф	10-22пф
Кварцевый резонатор			
LP	32кГц	33пф	33пф
	200кГц	15пф	15пф
XT	200кГц	47-68пф	47-68пф
	1мГц	15пф	15пф
HS	4мГц	15пф	15пф
	8мГц	15-33пф	15-33пф
	20МГц	15-33пф	15-33пф

включить прерывание при переполнении (переходе от состояния FFH к 00H). Счетчик может быть подключен к внешнему или внутреннему тактовому сигналу, при этом, возможно выбрать момент приращения счетчика от высокого к низкому или от низкого к высокому уровню. Возможность подключения перед счетчиком программируемого делителя. Внешний тактовый сигнал заводится на ножку T0CKI, которая объединена с RA4.

Таймер 1 (TMR1) представляет собой 16 разрядный таймер/счетчик, состоящий из двух 8-разрядных регистров TMR1H (старший байт) и TMR1L (младший байт). Его текущее состояние возможно, прочитать/записать в любой момент времени. Данный таймер может быть дополнительно использован с модулем CCP. При переполнении (переходе от состояния FFFFH к 0000H) возможно включить прерывание. Счетчик может быть подключен к внешнему или внутреннему тактовому сигналу, приращение счетчика происходит по каждому переднему фронту сигнала. У таймера TMR0 имеется свой программируемый делитель, с коэффициентами деления 1:1, 1:2, 1:4, 1:8. Данный таймер может тактироваться от дополнительного встроенного низкочастотного генератора, максимальная частота которого

может быть не более 200кГц. Схема включения кварцевого резонатора показана на рис.8, а номиналы конденсаторов в таблице 4. Внешний кварц подключается к ножкам T1OSI и T1OSO, которые объединены с RC1, RC0.

рис. 8

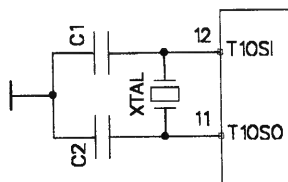


Табл4.

Кварцевый резонатор			
LP	32кГц	33пф	33пф
	100кГц	15пф	15пф
	200кГц	15пф	15пф

Таймер 2 (TMR2) представляет собой 8 разрядный таймер с программируемым делителем, выходным делителем и 8 разрядным регистром периода (PR2). Его текущее состояние возможно, прочитав/записать в любой момент времени. TMR2 может быть опорным таймером, для модуля CCP, при использовании его в ШИМ (широко – импульсная модуляция) режиме. Входной тактовый сигнал (Fosc/4) поступает через программируемый делитель, с коэффициентом деления 1:1, 1:4 или 1:16. TMR2 инкрементирует (увеличивает) значение от 00H до значения содержащегося в регистре периода, затем сбрасывается в 00H. Регистр периода PR2 также доступен для записи/чтения. Сигнал переполнения TMR2 проходит через выходной делитель с переключаемым коэффициентом деления 1:1 или 1:16 и при необходимости вызывает прерывание.

Модуль (CCP) захват/сравнение/ШИМ содержит 16 разрядный регистр, который может быть использован в качестве 16 разрядного регистра захвата данных, 16 разрядного регистра сравнения или двух 8 разрядных регистров ШИМ. В микроконтроллере PIC16F873 имеются два модуля CCP1 и CCP2. Каждый модуль CCP состоит из двух 8 разрядных регистров CCPR1L (CCPR2L) – младший байт, и CCPR1H (CCPR2H) – старший байт. Все регистры доступны для записи/чтения. Модули в режиме захвата/сравнения используют дополнительно таймер TMR1, поэтому он не может быть использован одновременно в других приложениях. В режиме ШИМ таймер TMR2, при этом, если будут использоваться оба модуля их частота и фаза будет одинаковой. В режиме захвата можно использовать

предделитель, который используется в качестве счетчика событий с программируемыми коэффициентами деления 1:1, 1:4 или 1:16. В режиме сравнения 16 разрядный регистр CCPR1 сравнивается со значением TMR1. Как только значения в регистрах становятся одинаковыми, модуль CCP изменяет состояние вывода CCP1, в этот момент так же может быть установлено прерывание. Период ШИМ определяется значениями в регистре PR2, а скважность старшими 8-ю. битами в регистрах CCPR1L (CCPR2L) и 2-я младшими битами в регистре CCP1CON (CCP2CON). В режиме захвата/сравнение/ШИМ используются ножки CCP1 совмещенные с RC2 и CCP2 совмещенные с RC1.

Модуль ведущего синхронного, последовательного порта (MSSP) может использоваться для связи с периферийными устройствами. MSSP может работать в одном из двух режимов: Последовательный периферийный интерфейс – SPI и интерфейс I2C. В режиме SPI возможен одновременный синхронный прием/передача 8-разрядных данных. Модуль MSSP поддерживает четыре режима SPI с использованием трех выводов совмещенных с портами микроконтроллера. SDI/RC4 - вход последовательных данных, SDO/RC5 – выход последовательных данных, SCK/RC3 – тактовый сигнал. Дополнительно может быть задействован четвертый вывод для работы в режиме ведомого – SS/RA5. В режиме I2C модуль MSSP полностью поддерживает все функции ведущего и ведомых устройств, включая поддержку общего вызова, аппаратные прерывания по детектированию битов START и STOP для определения занятости шины I2C в режиме ведущего. В модуле MSSP реализована поддержка стандартного режима 7, 10- разрядной адресации. Для работы с шиной I2C используется два вывода совмещенные с портами SCL/RC3 (сигнал синхронизации) и SDA/RC4 (данные). Выводы SDA и SCL автоматически настраиваются при включении режима I2C.

Универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик USART – это модуль последовательного ввода/вывода, который может работать в полнодуплексном асинхронном режиме для связи с терминалами, персональными компьютерами или синхронном полудуплексном режиме для связи с микросхемами ЦАП, АЦП и т.д. Модуль может работать в трёх режимах: асинхронный-полный дуплекс, ведущий синхронный – полудуплекс, ведомый синхронный – полудуплекс и использует выводы совместно с портами TX/CK/RC6 и RX/DT/RC7. USART поддерживает режим детектирования 9-разрядного адреса для работы в сетевом режиме. Для работы USART в синхронном ведущем и асинхронном режимах используется отдельный 8-разрядный

Табл. 5.

CP1	CP0	DEBUG	-	WRT	CPD	LVP	BODEN	CP1	CP0	-PWRT	-WDTE	FOSC1	FOSC0
Бит13													Бит0
Биты 13-10:													
CP1:CP0: Биты защита памяти программ													
Биты 5-4:													
11= защита памяти программ выключена 10 = защищена память программ с адресами 1F00h-1FFFh 10 = защищена память программ с адресами 0F00h-0FFFh 01 = защищена память программ с адресами 1000h-1FFFh 01 = защищена память программ с адресами 0800h-0FFFh 00 = защищена память программ с адресами 0000h-1FFFh 00 = защищена память программ с адресами 0000h-0FFFh													
Бит 11:													
DEBUG: Бит включения режима внутрисхемной отладки 1 = внутрисхемная отладка выключена, выводы RB5 и RB7 работают как каналы ввода/вывода 0 = внутрисхемная отладка включена, выводы RB6 и RB7 используются отладчиком													
Бит 10:													
Не реализован: читается как '1'													
Бит 9:													
WRT: Бит разрешения записи во FLASH память программ 1 = разрешена запись во FLASH память программ через регистры управления EECON 0 = запрещена запись во FLASH память программ через регистры управления EECON													
Бит 8:													
CPD: Бит защиты EEPROM памяти данных 1 = защита памяти данных выключена 0 = защита памяти данных включена													
Бит 7:													
LVP: Бит разрешения низковольтного программирования 1 = вывод RB3/PGM работает как PGM, режим низковольтного программирования включен 0 = вывод RB3/PGM работает как цифровой порт ввода/вывода, вывод HV используется для программирования микроконтроллера													
Бит 6:													
BODEN: Бит разрешения сброса по снижению напряжения питания 1 = разрешен сброс BOR 0 = запрещен сброс BOR													
Бит 3:													
-PWRT: Бит разрешения работы таймера включения питания 1 = PWRT выключен 0 = PWRT включен													
Бит 2:													
WDTE: Бит разрешения работы сторожевого таймера 1 = WDT включен 0 = WDT выключен													
Биты 1-0:													
FOSC1:FOSC0 Биты выбора режима тактового генератора 11 = RC генератор 10 = HS генератор 01 = XT генератор 00 = LP генератор													

генератор скорости обмена (BRG) в бодах, период которого определяется значением в регистре SPBRG. В синхронном режиме этот бит не используется.

Модуль аналого-цифрового (АЦП) 10 разрядного преобразователя имеет пять каналов, входы которых совмещены с портами ввода/вывода AN0/RA0, AN1/RA1, AN2/RA2, AN3/RA3, AN4/RA5. Физически в микроконтроллере преобразователь АЦП один, но он может коммутироваться к разным входам. Модуль АЦП преобразует входное напряжение методом последовательного приближения, при этом возможно использовать опорное напряжение с выводов совмещенных с портами Vref-/RA2, Vref+/RA3 или выводов подключенных к

Микроконтроллер PIC16F873 имеет устройства повышающие надёжность системы и возможность защиты кода программы. Схема POR (сброс по включению питания) удерживает микроконтроллер в состоянии сброса, пока напряжение VDD не достигнет требуемого уровня (от 1.2В до 1.7В). Для включения схемы POR необходимо соединить вывод -MCLR с VDD через резистор, не требуя внешней RC цепочки, обычно используемой для сброса. Схема PWRT представляет собой таймер включения питания который обеспечивает задержку в 72мс по сигналу схемы сброса POR. Таймер включения питания работает от внутреннего RC генератора и удерживает микроконтроллер в состоянии сброса по

напряжению питания Vss и Vdd. Модуль может быть тактирован частотой кварцевого резонатора Fosc/2, Fosc/8, Fosc/32 или отдельным внутренним RC генератором. При использовании RC генератора ЦАП может преобразовывать напряжение в режиме сна. При преобразовании полных 10 разрядов этот режим часто используют для уменьшения наводок на вход аналогового канала. Данные преобразования сохраняются в регистрах ADRESH (старший байт) и ADRESL (младший байт). Так как данные 10 разрядные имеется возможность выравнивать данные влево в сторону старшего байта, или вправо в сторону младшего байта. Среднее время преобразования АЦП 30 мкс, включая время выборки. По окончании преобразования можно генерировать прерывание.

активному сигналу от PWRT. Задержка PWRT позволяет достигнуть напряжению VDD номинального значения. Таймер запуска генератора (OST) обеспечивает задержку в 1024 такта генератора (вход OSC1) после окончания задержки от PWRT (если она включена). Это гарантирует, что частота кварцевого/керамического резонатора стабилизировалась. Задержка OST включается только в режимах HS, XT и LP тактового генератора после сброса POR или выхода микроконтроллера из режима SLEEP. Схема BOR сбрасывает микроконтроллер если напряжение VDD опускается ниже 4.0В на время больше Tвор. Если длительность снижения напряжения питания меньше Tвор, сброс микроконтроллера не произойдет.

Биты конфигурации Табл. 5 микроконтроллера располагаются по адресу 2007Н и используются для указания режима его работы. Программируются биты конфигурации при помощи программатора.

В заключение данного раздела хочется сказать, что нет необходимости все это запоми-

нать сразу, все встанет на свои места по мере практического освоения микроконтроллера. Для более подробного изучения можно скачать англоязычную документацию DS30292C доступная с сайта [5]. А также некоторые переводы документов на русский язык, в том числе и для PIC16F873 на сайте [6]. При необходимости всегда можно задать вопрос на русскоязычной конференции [7] посвященной изделиям фирмы Микрочип.

Абрамов С.М.

Ссылки:

1. <http://www.microchip.com/> - Англоязычный сайт технической поддержки изделий фирмы MicroChip
2. <http://www.microchip.ru/> - Русский сайт технической поддержки изделий фирмы MicroChip
3. <http://www.microchip.ru/forum/list.php?f=2> - Форум для тех кому нужна помощь в освоении PIC контроллеров.

Продолжение следует

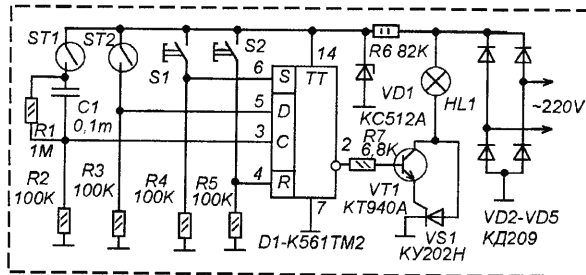
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА ДЛЯ ДВОЙНОЙ ДВЕРИ

Во многих квартирах и других помещениях устанавливают двойные входные двери. Это устройство предназначена для включения света при входе в такое помещение и выключении при выходе из него.

Датчики ST1 и ST2 – это автомобильные дверные датчики, замыкающиеся при открывании двери. Они установлены в дверных проемах, – ST2 – на внутренней двери, а ST1 – на внешней. Кнопки S1 и S2 служат для ручного управления выключателем.

И так, если вы входите в помещение, то сначала вы открываете внешнюю дверь. Замыкается датчик ST1 и цепь C1-R2 формирует импульс, записывающий в триггер уровень с его входа D (в данном случае, ноль). Это приводит к появлению на инверсном выходе триггера единицы и включению лампы HL1 ключом на VT1 и VS1. Затем, вы открываете внутреннюю дверь, но это никак не влияет на состояние выключателя.

Если вы выходите из помещения, то сначала открываете внутреннюю дверь. Датчик ST2 замыкается и подает на вход D триггера единицу. Затем, еще не закрыв внутреннюю дверь вы открываете дверь внешнюю. Замыкается ST1 и в триггер записывается единица, что



приводит к выключению света.

Ручное управление – кнопками S1 (выключить) и S2 (включить).

Вместо автомобильных датчиков ST1 и ST2 можно использовать нормально-замкнутые герконы.

Транзистор VT1, тиристор и диоды выпрямителя должны быть на напряжение не ниже 300V.

Каравкин В.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ НА ИК-ЛУЧАХ

На страницах журнала «Радиоконструктор» и многих других радиотехнических изданий встречаются описания простейших однокомандных систем ДУ на ИК лучах, построенных на основе интегрального фотоприемника от системы управления телевизора или видеоманитовфона. Схема одного из вариантов такой системы управления приводится на рисунках 1 и 2.

Пульт (рис. 1) представляет собой мультивибратор, генерирующий импульсы частотой 36 кГц, на выходе которого через транзисторный ключ включен ИК-светодиод. При нажатии на кнопку S1 пульт генерирует вспышки ИК-света с частотой 36 кГц. Продолжительность генерации равна продолжительности удержания кнопки нажатой, плюс, время на разрядку конденсатора C2.

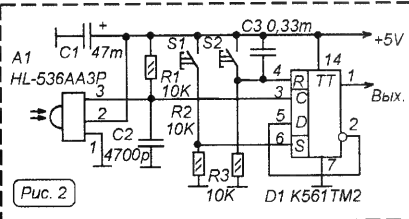
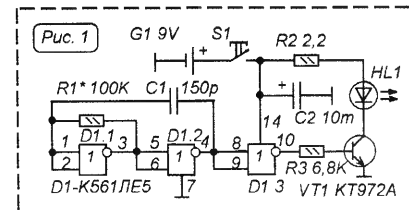
Схема приемного узла приведена на рис. 2. При поступлении на фотоприемник A1 сигнала от пульта (частотой 36 кГц), на его выходе устанавливается логический ноль, а в отсутствие сигнала, – единица. Таким образом, нажимая и отпуская кнопку S1 (рис. 1) мы создаем на выходе A1 (рис. 2) одиночный импульс, длительность которого равна длительности импульсной пачки (с заполнением 36 кГц) поступившей от пульта. Этот импульс управляет D-триггером D1, каждый раз изменяя его состояние на противоположное.

Кнопки S1, S2 и конденсатор C3 (рис. 2) нужны для принудительной установки триггера.

Недостаток системы ДУ, приведенной на рисунках 1 и 2 в том, что она не может работать в помещении, где пользуются стандартным пультом ДУ, – она будет реагировать на его сигналы непредсказуемо. Это сильно ограничивает область применения системы. Например, ею нельзя управлять освещением в комнате, где есть телевизор, оснащенный стандартной системой ДУ.

В литературе предлагались способы «развязки» такой системы управления от стандартной системы путем введения задержки, длительность которой больше самой продолжительной команды управления стандартной системы. Но, это не выход из положения, так как есть команды, требующие очень продолжительного удержания кнопки пульта нажатой (регулировка громкости, треккинг и др.). А задержка реакции системы управления светом, например, на 10 секунд делает ее крайне неудобной.

Сделать несовместимыми стандартную систему ДУ и простую однокомандную и, при этом, получить хорошее быстродействие, мож-



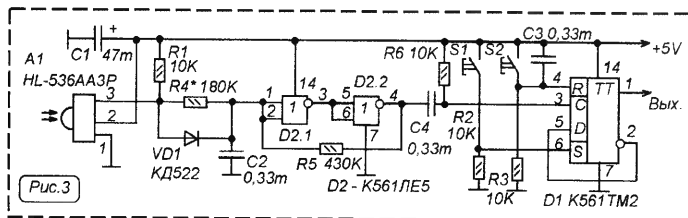
На выходе фотоприемника при сигнале от стандартного пульта

На выходе фотоприемника при сигнале от пульта по схеме рис. 1

но если вместо селектора продолжительности командной послышки использовать селектор длительности импульсов внутри послышки.

Обратите внимание на эспури сигнала на выходе интегрального фотоприемника при подаче на него сигнала от стандартного пульта и от пульта, схема которого показана на рис. 1. В первом случае командная послышка состоит из набора коротких отрицательных импульсов. Во втором, – есть всего один продолжительный импульс. Теперь нужно сделать чтобы схема приемника не реагировала на короткие импульсы (рис. 3).

В схеме на рисунке 3 после интегрального фотоприемника A1 включена цепь R1, R4, VD1, C2 и своеобразный триггер Шмитта на элементах D2.1 и D2.2. При приеме сигнала стандартного пульта конденсатор C2 не успевает разрядиться через R4 и обратное сопротивление диода VD1, поскольку, в промежутках между импульсами его заряд быстро восстанавливается открывающимся диодом VD1. Если же поступает сигнал от пульта, схема которого показана на рис. 1, длительность отрицательного импульса значительно боль-



Налаживание системы заключается в настройке передатчика на частоту резонанса интегрального фотоприемника А1, подбором сопротивления резистора R1

и C2 успевает разрядиться через R4. Как только напряжение на C2 опускается ниже порогового для элемента D2.1, на выходе D2.2 возникает логический ноль, который, при помощи цепи R6-C4 создает импульс управления триггером D1 и, одновременно, резистор R5 включается параллельно C2 чем ускоряет его разрядку.

(рис. 1). Затем, нужно подобрать сопротивление резистора наименьшим R4 (рис. 3), при котором чтобы система не реагирует на команды стандартного пульта. При этом, сопротивление R5 должно быть как минимум в два раза больше сопротивления R4.

Выходные каскады могут быть сделаны по любой схеме (ключ с реле, тиристоры и др.).

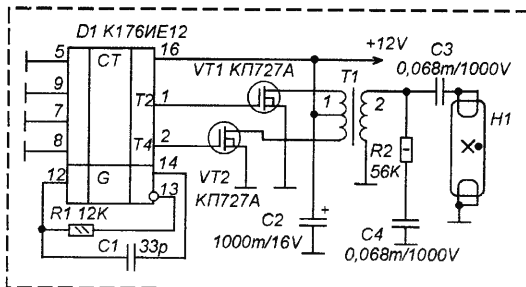
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ЛДС НА K176IE12

Источник предназначен для питания лампы дневного света мощностью до 40 W от автомобильного аккумулятора напряжением 12V. Источник выполнен по схеме высокочастотного двухтактного преобразователя напряжения. Генератор импульсов управления ключами VT1 и VT2 сделан на микросхеме K176IE12. Используются выходы сканирования динамической индикации. При частоте задающего генератора (элементы R1-C1) около 2 МГц, на выходах T2 и T4 будут сдвинутые по фазе, не перекрывающиеся импульсы, следующие с частотой около 9 кГц. Эти импульсы поступают на затворы транзисторов VT1 и VT2, поочередно открывая их.

В стоковых цепях транзисторов включены половины первичной обмотки импульсного трансформатора T1. На вторичной обмотке выделяется импульсное напряжение амплитудой около 600V, которым питается ЛДС.

Лампа запускается без цепи накала, поэтому можно использовать лампу с перегоревшими нитями накала. Питание напряжением повышенной частоты и амплитуды дает равное и равномерное свечение лампы, которое значительно меньше утомляет зрение, чем типовая схема питания от сети переменного тока 50 Гц с дросселем и стартером.

Применение ключевых полевых транзисторов с низким сопротивлением открытого канала снижает тепловую мощность рассеяния на этих транзисторах и позволяет обходиться без



радиаторов (используются простейшие радиаторы, представляющие собой алюминиевые пластины размерами 20х30 мм).

Импульсный трансформатор намотан на каркасе и сердечнике импульсного трансформатора источника питания телевизора 3-4-УСЦТ. Первичная обмотка содержит 8+8 витков. Она намотана жгутом из 7-ми проводов ПЭВ0.31. Вторичная обмотка содержит 400 витков провода ПЭВ 0.31. Между обмотками проложен слой фторопластовой ленты.

Тарасенко В.И.

Литература:

1. Тарасенко В.И. Источник питания лампы дневного света. ж.Радиоконструктор 07-2005.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВОСЬМИ НАГРУЗОК

телем, в одном плече которого работает резистор R28, а в другом один из резисторов R1-R8, который включается в схему делителя напряжения при нажатии одной из кнопок S1-

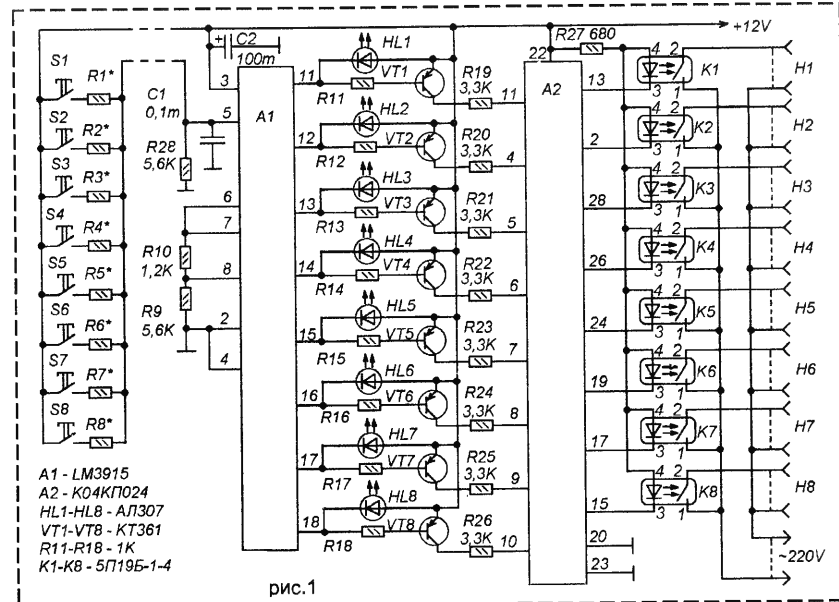


рис.1

Продолжая тему нетрадиционного использования поликомпараторных микросхем (Л.1, Л.2), предназначенных изначально для индикации уровней сигналов, хочу предложить еще одну оригинальную схему переключателя восьми нагрузок, питающихся от сети переменного тока. Особенность переключателя в использовании выносной панели управления с восемью квазисенсорными кнопками (малогабаритные кнопки без фиксации), связанной с «базой» двухпроводным кабелем. Еще одна особенность в нетрадиционном использовании микросхемы K04KP024, представляющей собой восьмистабильный триггер, и предназначенной для систем переключения программ отечественных телевизоров типа УСЦТ.

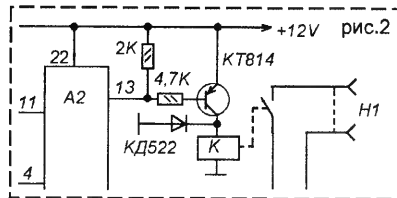
Схема узла управления на микросхеме LM3915 аналогична предложенной в Л.2, но отличается тем, что в ней сохранены светодиоды на выходах компараторов микросхемы. Эти светодиоды служат индикаторами передачи команд (во время нажатия кнопки пульта управления светится соответствующий ей светодиод).

Поскольку микросхема LM3915 является измерителем напряжения, создаваемого дели-

телем, то нажатие кнопки приводит к зажиганию соответствующего светодиода. При этом на светодиоде падает некоторое напряжение, которое через резистор (R11-R18) поступает на базу соответствующего транзистора (VT1-VT8). Транзистор открывается.

В качестве схемы, запоминающей команду и управляющей оптореле K1-K8 используется микросхема K04KP024, которая, как уже сказано выше, представляет собой восьмистабильный триггер с двумя типами выходов, и предназначена для работы в переключателях программ телевизоров типа УСЦТ. Триггер А2 имеет 8 входов (выводы 11, 4-10), на которые для включения одного из состояний триггера нужно подавать высокий логический уровень через токоограничительный резистор. В схеме телевизора для этого служат квазисенсорные кнопки, а здесь роль кнопок возложена на транзисторы VT1-VT8.

Триггер А2 имеет два типа выходов, к одним в схеме телевизора подключены индикаторные светодиоды (которые подсвечивают кнопки), а второй тип выходов содержит ключи для переключения напряжения +31V по многооборотным переменным резисторам, служащим для



задания фиксированных настроек телевизора на программы (выводы 12, 1, 3, 27, 25, 18, 16, 14). Эти выходы в данной схеме не используются, а вот выходы для индикаторных светодиодов работают почти по своему прямому назначению, — к ним подключены светодиоды оптрелера K1-K8, при помощи которых и происходит коммутация нагрузок Н1-Н8.

Вместо оптореле 5П19Б-1-4 (с ним максимальная мощность нагрузки 200W) можно использовать и другие оптореле серии 5П19, например, 5П19ТМ (до 2000W) или коммутаторы нагрузок, сделанные на базе фототранзисторных оптор и симисторов или фотосимисторов, фототиристоров. При этом нужно учитывать, что выходной ток выходов триггера А2 не должен превышать 15 mA (то есть, ток через управляющие светодиоды оптор не должен быть больше этой величины). В противном случае нужно делать промежуточные ключи. Вместо оптореле можно использовать и обычные электромагнитные, например, КУЦ-1 или BS-11S-12V. В этом случае тоже будут нужны промежуточные ключи, которые можно сделать на транзисторах типа КТ814 (рис. 2). Такие же ключи с реле можно использовать в Л.1 вместо оптореле.

Питается схема от источника напряжением 12V, потребляя ток не более 50mA (в варианте с реле ток потребления может быть выше). Схему источника питания можно взять из Л.1, но сетевой трансформатор использовано не на 12V, а на 9V (в этом случае постоянное напряжение на выходе выпрямителя, на слаживающем конденсаторе будет около 11,5V, а с трансформатором на 12V значительно больше, что плохо для А2).

Микросхему LM3915 можно заменить на LM3914 или LM3916 без изменения схемы, либо другими аналогичными поликомпараторными микросхемами, включив их соответственно типовой схеме включения при индикации светящейся точкой (режим «светящийся столб» не подходит).

Вместо микросхемы К04КП024 вероятно можно использовать другие аналогичные микросхемы, содержащие восьмистабильные или шестистабильные триггеры, предназначенные для работы в переключателях программ старых отечественных телевизоров, включенные согласно типовых схем.

Транзисторы КТ361 заменимы любыми транзисторами общего применения структуры Р-Н-Р (КТ502, КТ3107, и др.). Тип светодиодов значения не имеет.

Основой для сборки устройства послужила плата модуля МВР-1-2 от старого цветного телевизора, на которой была расположена микросхема А2 и блок переключателей диапазонов и фиксированных настроек телевизора. Все лишние элементы с платы были удалены и на свободном месте смонтирована, частично объемным, частично печатным способом, схема на LM3915 и транзисторных ключах. Блок оптореле расположен за пределами платы. Готовое устройство помещено в пластмассовый корпус, роль которого выполняет коробок от набора ниток для вышивания. Безусловно, конструкция устройства может быть и любой другой (зависит от имеющихся возможностей).

Пульт управления (на S1-S8 и R1-R8) связан с устройством двухпроводным кабелем. Это может быть и телефонная «лапша» и какой-то гибкий провод, все зависит от того как должен быть установлен пульт управления, — стационарно (в этом случае, — телефонная «лапша») или же его нужно переносить с места на место (гибкий кабель).

Налаживание заключается в подборе сопротивлений резисторов R1-R8 так, чтобы при нажатиях кнопок соответствовало включение определенной нагрузки. Это удобно делать пользуясь светодиодами HL1-HL8 как индикаторами. Например, заменяете резистор R2 переменным и нажав кнопку S2 поворачиваете его движок так, чтобы зажегся светодиод HL2. Затем, поворачиваете движок переменного резистора немного в одну и другую сторону и находите его пороговые положения, в которых светодиод HL2 гаснет. Затем устанавливаете движок переменного резистора в геометрически среднее положение между двумя этими порогами. Отпускаете кнопку S2 и измеряете полученное сопротивление резистора. Затем, заменяете переменный резистор постоянным такого (или близкого) сопротивления. Если нет нужного номинала, – можно некоторые резисторы составить из нескольких.

Таким образом, находите и устанавливаете сопротивления всех восьми резисторов. Эту операцию нужно делать при полной длине соединительного кабеля, поскольку его сопротивление тоже имеет значение.

Лыжин Р.

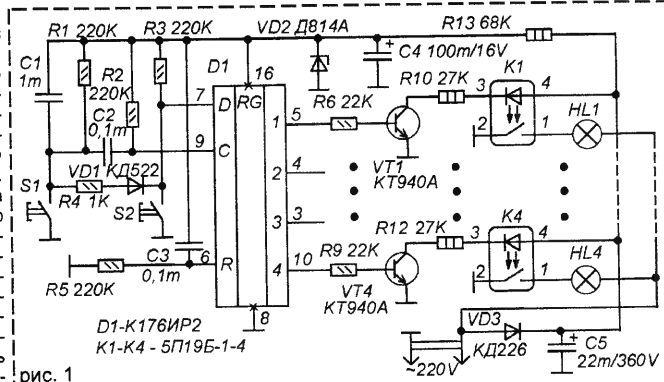
Литература :

1. Лыжин Р. Регулятор яркости подвесного потолка. ж.Радиоконструктор 06-2005.
2. Лыжин Р. Двухпроводное ДУ для 3-УСЦТ. ж. Радиоконструктор 07-2005.

ЦИФРОВОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ ПОДВЕСНОГО ПОТОЛКА

Алгоритм работы переключателя основан на логике

При отделке квартиры или офиса в стиле «евроремонт» очень часто делают подвесные потолки, набранные из пластиковых или МДФ панелей, вагонки. Это, несмотря на более высокую стоимость чем побелка или покраска, дает существенные преимущества, — не необходимости смывать побелку, зачищать старую вздувшуюся



же, такой потолок (особенно набранный из пластиковых панелей или вагонки) не боится затопления сверху (после «потопла» просто протереть тряпочкой). Желая добавить больше «еврошарма», в подвесных потолках вместо обычной лампочки или плафона, висящего на проводе, устанавливают большое количество, так называемых, точечных источников света, – малогабаритных плафонов с лампочками, утопленных в толщу потолка. В большинстве случаев все эти лампочки включают параллельно и подключают на один выключатель, либо разбивают на две группы и подключают через двойной выключатель для люстры.

Как справедливо замечено в Л.1, такой способ коммутации малозффективен, поскольку не позволяет использовать все достоинства многоточечного освещения. А, именно, возможность регулировки яркости выбором количества горящих ламп или зонального перераспределения света.

В 1.1 для переключения ламп предлагается использовать в качестве органа управления переменный резистор, устанавливаемый на стене вместо выключателя, а коммутировать лампы при помощи поликомпараторной микросхемы, измеряющей сопротивление переменного резистора. Такой способ хорош в смысле простоты и широкого диапазона регулировки, но он не позволяет выбирать зональное распределение света, — нет возможности включить любые группы ламп, погасив остальные.

На рисунке 1 показана схема цифрового переключателя четырех групп ламп, который управляется двумя кнопками и позволяет не

регистра сдвига. При помощи кнопок S1 и S2 в него можно последовательно записывать нули или единицы, изменяя двоичный код на его выходах так, чтобы получить не только желаемое количество зажженных светильников, но и расположение «световых зон» на потолке.

При нажатии на кнопку S1 цепь C2-R2 формирует отрицательный импульс, который записывается в регистр D1 уровня, находящийся на его выводе 7 (в данном случае, – единицу, поступающую через резистор R3). Если нажать на кнопку S2 то сначала на выводе 7 D1 устанавливается логический ноль (через замкнутые контакты S2), а затем, через цепь VD1-R4 активируется кнопка S1 и на вход С (вывод 9) поступает синхронимпульс. В результате, в регистр записывается логический ноль.

Так, манипулируя кнопками S1 и S2, можно включить любые группы ламп в любом сочетании.

Уровни с выходов D1 поступают на базы транзисторных ключей VT1-VT4, в коллекторных цепях которых включены светодиоды опто-реле K1-K4.

В этой схеме используется бестрансформаторное питание. Сетевое напряжение выпрямляется при помощи выпрямителя на VD3 и C5. На C5 получается постоянное напряжение примерно 180 В. От этого источника питаются светодиоды опто-реле через гасящие резисторы R10-R12, ограничивающие ток через светодиоды. Поскольку, в закрытом состоянии на коллекторах транзисторов напряжение может достигать 180В и более, в ключах применены относительно дешевые высоковольтные транзисторы КТ940А (применяются в выходных

каскадах видеосилителей отечественных телевизоров).

Микросхема питается от параметрического стабилизатора на R13 и VD2.

Такая схема питания хороша тем, что дает разгрузку по току низковольтный источник питания (от него питается только «полевая» микросхема) и снижает к минимуму ток потребления схемой на холостом ходу (когда все светильники выключены), а так же, снижает её тепловую нагрузку.

Микросхема К176ИР2 содержит два одинаковых регистра, что дает возможность увеличить число переключаемых групп ламп до восьми. Схема узла управления на восемь групп показана на рисунке 2. Здесь в качестве источника синхронимпульсов используется мультивibrator на двух элементах микросхемы D1. Благодаря чему управление производится продолжительным удержанием кнопки (чтобы, например, зажечь несколько групп ламп не нужно столько же раз нажимать кнопку, — достаточно её нажать и удерживать пока не будет достигнут желаемый результат).

Разумеется, теперь нужно восемь транзисторных ключей и оптореле.

Вместо оптореле 5П19Б-1-4 можно использовать другие оптореле серии 5П19, например, 5П19А, 5П19А1, 5П19Б1 (реле 5П19А1 и 5П19Б1 отличаются цоколевкой, — светодиод у них выведен на 10 и 11 выводы, а ключ на выводы 2 и 6). Можно использовать импортные оптопары-сенсиоры на напряжение не ниже 300В и необходимую нагрузку.

Микросхемы серии К176 можно заменить аналогичными серий К561, К1561, К564, или импортными серии типа CD40. Мощность диода VD3 зависит от суммарной мощности всех ламп подвешенного потолка, в данном случае, она может достигать 250 Вт. Если мощность больше нужно использовать другой более мощный диод, или включить несколько диодов параллельно. При суммарной мощности не более 100 Вт можно использовать диод КД209.

Стабилитрон Д814А можно заменить любым стабилитроном малой или средней мощности на напряжение от 5 до 12В, например, любой Д814, Д818, а так же, КС509, КС510, КС511, КС512 или импортные, маркированные «5V1», «6V8», «7V1», «9V1», «10V», «11V», «12V».

Диод КД522 можно заменить любым маломощным, например, 1N4148, КД521, и т.д.

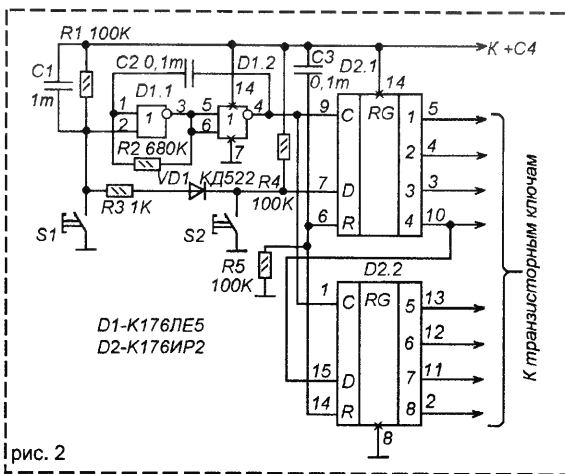


рис. 2

Транзисторы КТ940 могут быть с буквами «А» и «Б», вместо них можно использовать транзисторы КТ969А, КТ605АМ, КТ605БМ, КТ604АМ, КТ604БМ.

Конденсатор С5 должен быть на напряжение не ниже 250В, остальные конденсаторы могут быть на любое напряжение (не ниже напряжения стабилизации стабилитрона).

Конструктивно схему желательно распределить на два блока, — детали узла управления поместить в корпус выключателя, расположенного на стене, а ключи и детали источника питания вынести в отдельную коробку, расположенную, например, в нише подвешенного потолка (желательно сделать коробку герметичной, на случай «потопов» сверху). Соединение между ними выполнить ленточным кабелем на шесть проводников (для схемы по рисунку 2, — на десять проводников).

Скорость переключения схемы на рис. 1 зависит от того, с какой частотой нажимают кнопку, а скорость переключения схемы на рис. 2 можно установить подбором сопротивления резистора R2 (рис. 2).

На холостом ходу (все лампы погашены) схема потребляет от сети не более 1Вт, поэтому, полное выключение не предусмотрено.

Литература:

1. Лыжин. Р. Регулятор яркости подвешенного потолка. ж.Радиоконструктор 06-2005.
2. Немченко С.И. Кнопочный выключатель — регулятор освещения. ж.Радиоконструктор 09-2005.

ПЛЯЖНЫЙ ТАЙМЕР

Многие слышали о существовании «пляжных автомобилей» (а некоторые и катались), но «Пляжный таймер», зачем он нужен? Известная беда пляжного сезона, — заснул и обгорел до боли. Назначение пляжного таймера в том, чтобы периодически, через каждые 15-20 минут информировать отдыхающего об опасности солнечного ожога, подавая громкий звуковой сигнал, способный разбудить вас даже на фоне звука морской волны. Ну, а когда вы проснулись, уже вам самим решать «жарится» дальше или нет (как говорится, — мое дело предупредить ...).

Принципиальная схема таймера показана на рисунке. Всего две широкодоступные микросхемы, — четыре элемента К561ЛЕ5 и счетчик К561ИЕ16.

На элементах D1.1 и D1.2 сделан генератор тонального сигнала, от частоты которого зависит тональность звучания динамика В1. Этот мультивибратор можно блокировать, шунтируя нулевым уровнем входы элемента D1.1. В этом случае на выходе мультивибратора устанавливается логический ноль и транзистор VT1 закрывается. Ток потребления в этом случае минимален.

Собственно таймер состоит из задающего генератора на элементах D1.3 и D1.4 и много-разрядного двоичного счетчика D2. Мультивибратор не блокируется, он всегда генерирует импульсы частотой около 9 Гц. Эти импульсы поступают на счетный вход счетчика D2. Спустя 15-20 минут на его самом старшем выходе устанавливается логическая единица. Диод VD3 закрывается и теперь, в течение примерно одной минуты, работа мультивибратора D1.1-D1.2 зависит только от состояния самого младшего выхода счетчика (вывод 9). В результате тональный мультивибратор начинает вырабатывать пачки импульсов длительностью около 0,25 секунды. Это приводит к звучанию из динамика прерывистого и громкого звукового сигнала.

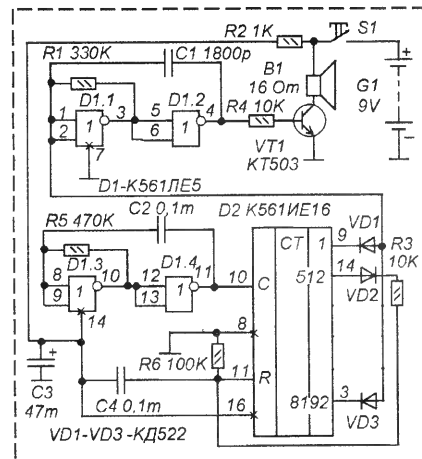
Сигнал звучит до тех пор, пока не появится логическая единица на выводе 14 D2. После этого открывается диод VD2 и через него и резистор R3 начинается разрядка конденсатора C4, которая происходит очень быстро. В процессе этой разрядки напряжение на резисторе R6 увеличивается, и когда оно достигает уровня логической единицы, происходит обнуление счетчика. Счетчик возвращается в исходное положение и звучание сигнализатора прекращается.

Таким образом, предупредительный сигнал звучит около одной минуты.

В дальнейшем работа схемы повторяется и еще через такой же промежуток времени раз-

дается звуковой сигнал.

Для того чтобы прекратить периодическую подачу звуковых сигналов нужно просто выключить питание таймера выключателем S1.



В качестве D1 можно использовать практически любую КМОП микросхему, в которой есть не менее 4-х инверторов (К5612ЛЕ5, К561ЛА7, К561ЛН2, К1561ЛЕ5, К1561ЛА7, К1561ЛН2, К176ЛЕ5, К176ЛА7 и др.). Счетчик К561ИЕ16 можно заменить аналогом серии КА561, ЭКР561 К1561.

Динамик В1 взят от импортного карманного радиоприемника, в качестве него подойдет любой малогабаритный динамик сопротивлением не менее 4 Ом.

Источник питания, при использовании данных на схеме микросхем, может быть от 3 до 15В. В данном случае, источник 9В, потому что используется малогабаритная импортная батарейка типа нашей «Кроны», как наиболее легкая и дающая наиболее громкое звучание. Но таймер неплохо работает и от 3-вольтового источника из двух элементов «АА».

Роль корпуса выполняет обычная мыльница. При помощи клея «Момент-1М» в ней установлена картонная перегородка, отгораживающая батарею от остальной схемы.

Монтаж, — «объемно-клеевой», то есть, микросхемы приклеены «спинами» к дну мыльницы, а весь монтаж сделан выводами деталей и перемычками на их выводах.

Динамик привинчен к крышке мыльницы. Для исключения попадания внутрь конструкции воды, в крышке нет отверстий перед динамиком (и так хорошо слышно).

Галинин И.С.

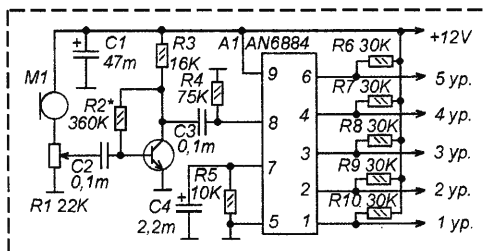
АКУСТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК

При разработке охранной системы для автомобиля всегда возникает вопрос о том, какой датчик лучше использовать. Контактные датчики просты и надежны, они практически не дают ложных срабатываний, но реагируют только на факт вторжения. Пьезосенсоры чувствительны и реагируют даже «на недобрый взгляд», но очень много дают ложных срабатываний, а при сниженной чувствительности они почти бесполезны. Инерционные датчики на базе магнито-динамической системы измерительного прибора более надежны в смысле минимума ложных срабатываний и максимума защиты, но механически они очень ненадежны и могут выйти из строя, например, от динамических нагрузок возникших при резком торможении (сила инерции срывает маятник вместе с катушкой).

Описываемый в этой статье датчик сделан на базе электретьного микрофона, который устанавливается так, что его металлический корпус контактирует механически с металлом кузова автомобиля. Для того чтобы отличить «недобрый взгляд» от кирпича датчик снабжен пятипозиционным селектором уровня, который оценивает степень опасности воздействия и сообщает об этом охранной системе.

Принципиальная схема показана на рисунке. При каком-либо воздействии на автомобиль в его кузове распространяются акустические колебания. При более значительных воздействиях, таких как разбивание или попытка разбивания стекла, попытка вскрытия дверей и т.д. возникают не только значительные колебания, распространяющиеся по металлу кузова, но и колебания распространяющиеся по воздушной среде. Весь этот шум регистрирует электретьный микрофон M1, который расположен внутри салона автомобиля так, что его корпус механически прижат к металлической детали кузова автомобиля (поперечина под передним сиденьем), а вход для колебаний по воздушной проводимости не закрыт и направлен внутрь салона.

При возникновении шума, независимо от его происхождения, на выходе микрофона возникает переменное напряжение, которое усиливается транзисторным каскадом на VT1 и поступает на вход микросхемы A1. Микросхема A1 – поликомпараторный индикатор уровня сигнала, рассчитанный на индикацию уровня на шкале из пяти светодиодов. В данной схеме светодиоды заменены резисторами R6-R10 такого сопротивления, чтобы выходные сиг-



налы микросхемы соответствовали логическим уровням КМОП-логики.

В отсутствие шума на всех выходах датчика есть логические единицы. При незначительном уровне воздействия (упала веточка на крышу, рядом кто-то чихнул) логический ноль возникает на выходе 1 up. (1 уровень опасности). В этом случае, например, сигнализация должна издать либо короткий и негромкий звук, либо мигнуть фарами.

Если уровень шума будет больше, ноли возникнут уже на 1 up, и 2 up. Так, с увеличением уровня шума будет возрастать и число выходов с логическими нулями. Логическое устройство сигнализации должно обрабатывать эти данные и принимать соответствующие ответные меры. Например, на 1-м и 2-м уровнях – мигание фарами, на 3-м и 4-м уровнях к миганию фар добавляется и сирена, а на 5-м уровне к миганию фар и сирене добавляется рожок повышенной громкости, блокировка двигателя и еще что-нибудь. В простейшем случае логическое устройство сигнализации может состоять из нескольких триггеров или одновибраторов.

Общая чувствительность датчика регулируется при помощи переменного резистора R1. С его помощью устанавливаются чувствительность, чтобы при легком постукивании пальцем по кузову автомобиля ноль возникал на выходе 1 up, а на выходе 5 up. только при хлопке дверью салона (это примерно так как при попытке разбить стекло).

Следует заметить, что применение этого датчика не означает отказ от контактных датчиков в дверях автомобиля, – при осторожном открывании двери ключом или отмычкой этот датчик может и не сработать (или только по первоначальному уровню), но контактный обязательно сработает на любое открывание двери. Поэтому большой эффективности можно достигнуть используя этот датчик совместно со стандартным набором контактных датчиков.

Датчик может служить и другим целям, например измерять уровень шума на каком-то объекте.

Климов А.

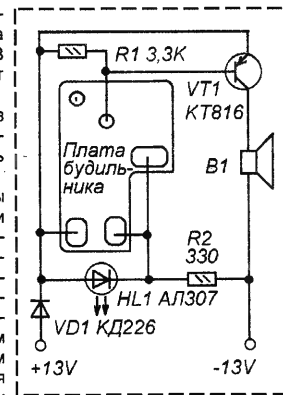
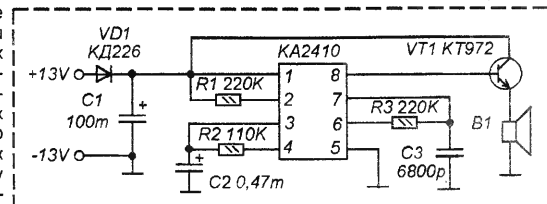
СИРЕНА С «ТЕЛЕФОННЫМ» ЗВУЧАНИЕМ

В подавляющем большинстве охранных устройств для охраны автомобилей (или других объектов) используются стандартные блок-сирены, воспроизводящие, при подаче на них питания, стандартный набор звуковых эффектов. Недостаток таких сирен в том, что по звуку невозможно узнать свою сирену, и приходится реагировать на множество других сигнализаций, установленных на автомобилях ваших соседей. В конечном итоге это снижает бдительность.

Поэтому после выхода из строя стандартной сирены было решено не ремонтировать ее, а переделать.

Сделать звучание сирены легко узнаваемым можно, если заменить её электронную схему, схемой показанной на рисунке 1. После разборки корпуса внутри её была обнаружена высокочастотная динамическая головка с плоским магнитом и пластмассовым диффузором и небольшая плата с микросхемой и бескорпусным транзистором.

Схема, показанная на рисунке 1 выполнена на микросхеме KA2410, используемой в звонках многих телефонных аппаратов. Выходные импульсы усиливаются по мощности транзистором Дарлингтона VT1 и поступают на динамическую головку. Дiod VD1 нужен чтобы не испортить схему перепутав провода питания.



будильника. Платка извлекается из будильника, на ней устанавливаются перемычки и подаются питание 1,6V от стабилизатора на светодиоде HL1 и резисторе R2. Микро-динамик выпаяивают и вместо него ставят резистор R1. Импульсы с этого резистора, который теперь служит нагрузкой схемы, подают на ключ на транзисторе VT1, в коллекторной цепи которого включена динамическая головка B1.

При подаче питания 8-15V сирена по такой схеме будет громко воспроизводить звук, похожий на звонок кварцевого будильника.

По этим же схемам можно сделать и оригинальные звуковые сигналы заднего хода. Чтобы понизить громкость можно использовать малогабаритные ВЧ-динамики, подключенные через резисторы, сопротивления которых подобрать по желаемой громкости.

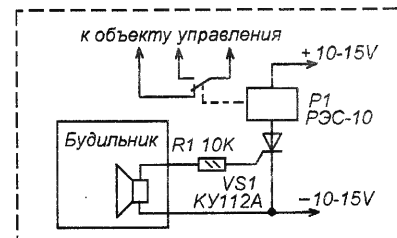
Караваяев А.

ПРОСТОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Если нужно отсрочить включение какого-либо устройства (например, автоматически включить свет), можно воспользоваться любым кварцевым будильником с электромагнитным или динамическим капсюлем и простой схемой на тиристоре и реле.

Напряжение питания должно соответствовать напряжению срабатывания реле.

Если схема не будет работать, нужно переменить полярность подключения к капсюлю



будильника. Тиристор и реле можно заменить другими, средней мощности.

ПРОСТОЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР

Предлагаемый вашему вниманию простой автомобильный сигнализатор предназначен для звукового и в одном случае дополнительно светового оповещения водителя о тех или иных нештатных ситуациях в автомобиле, а также включает лампу подсветки замка зажигания при открывании дверей (двери водителя) и отключает ее с задержкой после закрытия их в 6-8 секунд.

Так при снижении бортового напряжения ниже 11 вольт, с задержкой в 30-35 секунд, для исключения ложных срабатываний при запуске двигателя, включается прерывистый звуковой сигнал, продублированный миганием лампы аварийного состояния аккумулятора. Контакты реле К1, для подключения к лампе не показаны (если схема с диодом между выводом генератора и лампой, подключенной к плюсу питания – то к аноду диода, а второй вывод – на корпус). При желании резистор R8 можно закоротить, а конденсатор С9 и диод VD8 не устанавливать. Тогда по времени звучания сигнала можно ориентировочно судить о состоянии аккумуляторной батареи при запуске двигателя, одновременно сигнал оповестит водителя о готовности сигнализатора к работе.

В состоянии, когда двигатель работает (на выходе супервизора DA2 – логическая 1), и если после его запуска в течении 30-35 секунд (устанавливается целью R4C5) давление масла не достигнет нормы – включается постоянный сигнал, предупреждающий о низком давлении масла.

При выключенном двигателе (на выходе DA2 – лог.0), включенных габаритных огнях и открытой двери водителя, раздаётся сигнал длительностью около 3 секунд, предупреждая водителя о возможно забытых включенных габаритных огнях.

Схема сигнализатора (Рис.1) выполнена с применением двух КМОП-логических микросхем - CD4023 (отечественный аналог - К56ЛА9) и CD 4572 - отечественного аналога у которой, к сожалению нет. Эта микросхема представляет собой набор из 4 инверторов, одного элемента 2ИЛИ-НЕ и одного 2И-НЕ. Подробнее с этой серией микросхем можно познакомиться в [1]. Разумеется, вместо неё можно использовать, например, две микросхемы - К561ЛА7 и К561ЛЕ5, с соответствующей доработкой схемы и печатной платы.

Рассмотрим работу устройства. При снижении бортового напряжения ниже 11 вольт, на выходе DA1 появляется логический 0. Через резистор R8 начинает заряжаться конденсатор C9. После его зарядки, при условии, что

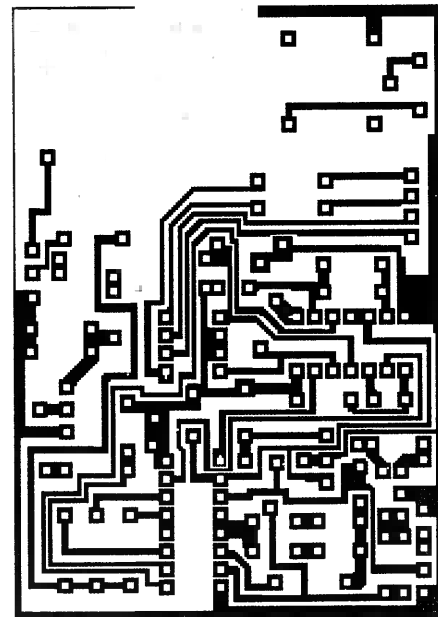
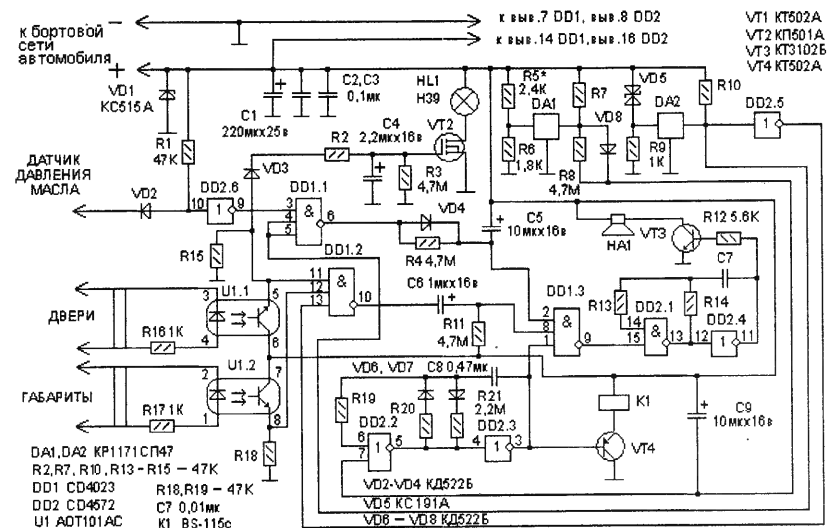
напряжение не выросло (тогда конденсатор разрядится через диод VD8), на выходе 7 элемента DD2.2 появляется сигнал с уровнем логического 0. Генератор, собранный на элементах DD2.1 и DD2.3 запускается с частотой около 0,7 Герца и короткими импульсами включает реле K1. Эти же импульсы поступают через элемент DD1.3 на управляющий вход (выв.15) звукового генератора на элементах DD2.1 и DD2.4, далее сигнал частотой около 1400 Гц через усилитель на VT3 поступает на звукоизлучатель HA1.

При открывании двери водителя, напряжение 12 вольт через открытый транзистор оптрона U1.1, цепь VD3R2, заряжает С4 и открывает при этом транзистор VT2, который в свою очередь плавно включает (за счёт цепи R2C4) лампу подсветки замка зажигания HL1. При закрытии двери, конденсатор С4 разряжается в течении 6-8 секунд до напряжения закрытия транзистора. Лампа плавно выключается.

При открытой двери, включенных габаритах и включенном двигателе на выходе DD1.2 появляется уровень логического нуля. Конденсатор С6 начинает заряжаться через резистор R1. При этом на выходе 8 DD2.1 – уровень логического 0, соответственно на время зарядки цепи R11C6 (около 3 секунд), на управляющем входе звукового генератора логическая 1-разрешающая его работу. В течении этих трех секунд звучит сигнал.

В качестве датчиков, работающего двигателя и низкого напряжения, используются супервизоры питания КР1171СП47, о которых на страницах журнала «Радио» уже неоднократно упоминалось. В схеме используются супервизоры с напряжением срабатывания 4,7В. С помощью делителя напряжения R5R6 точка срабатывания подобрана таким образом, что при снижении напряжения ниже 11 вольт, - на выходе DA1 будет уровень логического нуля. В схеме же датчика работающего двигателя (напряжение срабатывания 9,1+4,7=13,8В) на DA2, на входе установлен стабилизатор, так как при использовании делителя напряжения из резисторов, гистерезис на выходе DA2 будет равен 0,4 вольта, что в нашем случае нежелательно.

В качестве датчика дверей и датчика габаритов используется двухканальный транзисторный оптрон - АОТ 101АС. Его применение обусловлено не только развязкой по питанию (контакты двери и габаритные огни могут питаться от бортовой сети через разные предохранители и в случае обрыва какого-то из них, через элементы схемы может протекать недопустимо опасный для них ток), но и возможностью более широкого выбора методов подключения, например к дверям



От различных всплесков напряжения в бортовой сети автомобиля, способных повредить элементы схемы служит стабилитрон VD1, с

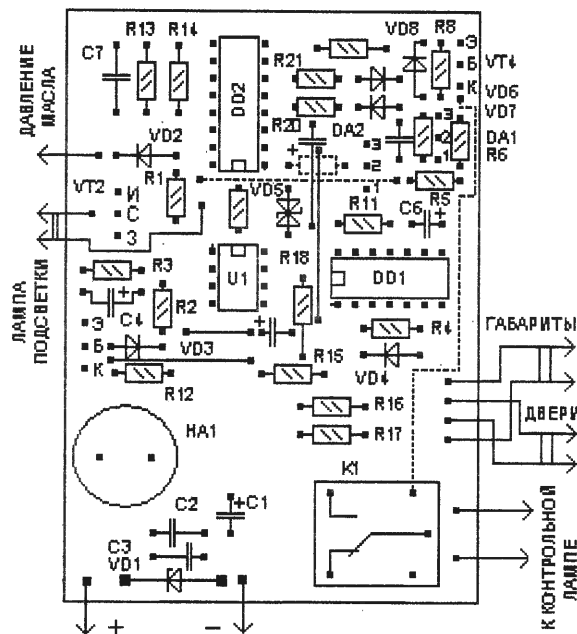
напряжением стабилизации 15 вольт. Звукосигнализатор HA1 – HCM1212A, заменим на любой другой, способный работать в жёстких климатических условиях при напряжении до 15 вольт.

В качестве К1 использовано малогабаритное реле фирмы "Bestar" BS-115с, которое так же может быть заменено любым малогабаритным с напряжением срабатывания 12V. Лампа HL1 – миниатюрная бесцокольная с проволочными выводами - НЗ9 на рабочее напряжение 12 или 14V.

Диод VD3 предотвращает более быстрый разряд конденсатора C4 через R15, являющийся нагрузкой оптрона U1.1. Резисторы R7, R10 нагрузочные (выходы супервизоров выполнены с открытым коллектором), резистор R1 поддерживает на входе DD2.6 уровень логической единицы. Конденсаторы C1-C3 питания для снижения пульсаций напряжения питания подаваемого на устройство.

Рисунок печатной платы устройства. Резистор и перемычки, показанные на ней пунктиром, расположены со стороны печатных проводников. Нанесение рисунка на плату лучше выполнить методом термопереноса или так называемым методом «лазерного» утюга.

Рисунок печатной платы нужно загрузить в приложение Paint к Windows и зеркально отразить его (Рисунок – Отразить – Отразить слева направо), затем экспериментально подобрать масштаб рисунка для вывода на печать (Файл – Предварительный просмотр и



рисунок, автор использует силиконовую подложку от самоклеющейся плёнки. Если принтер «зажевывает» такую бумагу, можно попробовать перенести на нее рисунок, используя копируемый аппарат. Полученный рисунок накладывается на предварительно очищенную и обезжиренную плату и через один лист бумаги проглаживается утюгом (регулятор - две точки) в течении одной минуты. После остывания, через 5-10 минут, бумага осторожно снимается с платы. Рисунок готов к травлению. Краска после травления удаляется растворителем. В заключение сверлят отверстия в плате. Вместо силиконовой возможно использование глянцевой журнальной бумаги, но если прохождение её через принтер гарантировано, то качество переноса краски на плату немного хуже, особенно тонких линий.

Суров В.

Параметры страницы). Распечатать на лазерном принтере (например, HP LaserJet 1300). В качестве листа, на который нанесён

Литература:

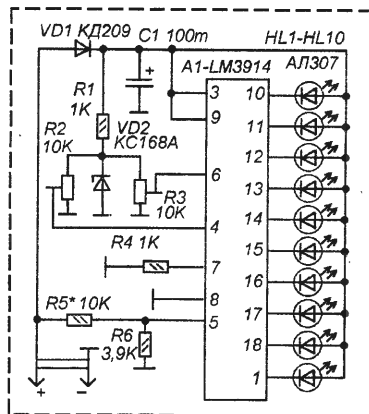
1. О.Н. Партала. «Цифровые КМОП микросхемы», Наука и техника, С-Пб. 2001.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ВОЛЬТМЕТР

Вольтметр на светодиодной шкале из десяти светодиодов (светящаяся линия) показывает напряжение от 8 В (нижний светодиод) до 16 В (верхний светодиод). Он подключается отдельным двухпроводным кабелем непосредственно на клеммы автомобильного аккумулятора.

Пределы измерения устанавливаются при помощи подстроечных резисторов R2 (нижний предел измерения) и R3 (верхний предел измерения).

Можно использовать микросхемы LM3914, LM3915, LM3916. Светодиоды трех цветов - желтые (участок шкалы «пониженное напряжение»), зеленые («норма»), красные (участок шкалы «повышенное напряжение»).



СИГНАЛИЗАЦИЯ НА К561ЛА9

Сигнализация предназначена для работы с одним или несколькими включенными параллельно замыкающими датчиками. Такие датчики установлены в дверные проемы автомобиля, на капот, багажник. Они представляют собой механические замыкающие кнопки, которые, в нормальном состоянии, нажаты закрытыми дверями (капотом, багажником). При открывании кнопки отжимаются и замыкают контакт на свой металлический корпус.

Эти контактные датчики можно использовать не только на автомобиле. Автор установил датчик от капота автомобиля ВАЗ-2108 на входную дверь помещения. Для этого пришлось в дверном проеме просверлить одно отверстие диаметром 10 мм, в которое и был установлен датчик (закреплен шурупами). Когда дверь закрыта она держит кнопку датчика нажатой, при открывании кнопка отжимается и включает сигнализацию.

Всего было сделано два устройства, - одно установлено на автомобиль, а второе на дверь комнаты в общежитии. Разница только в том, что первое устройство питается от автомобильного аккумулятора, а второе от понижающего трансформатора с выпрямителем.

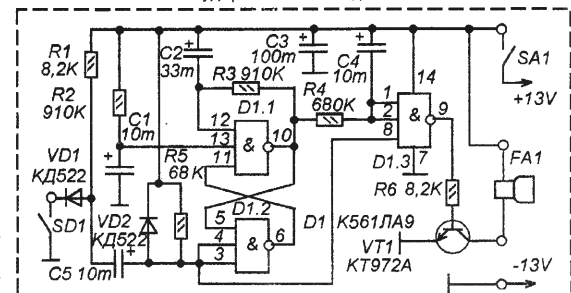
Работает охранная сигнализация так. Включается подачей пистигания при помощи замаскированного внутри объекта охраны выключателя. После включения следует выдержка в несколько секунд, в течение которой основная сигнализация не включается, а сирена издает лишь короткие звуки при включении и каждом срабатывании датчика.

После окончания выдержки времени сигнализация переходит в режим охраны. Если теперь будет замкнут датчик, - сначала сирена издает короткий звук, а потом, спустя несколько секунд, данных на отключение её изнутри объекта, включится основная сигнализация, которая будет звучать около минуты.

Все временные установки заданы RC-цепями на резисторах и электролитических конденсаторах.

Принципиальная схема. В основе схемы лежит трехходовой триггер на элементах D1.1 и D1.2 микросхемы К561ЛА9. Триггер имеет приоритет по входам элемента D1.1. В момент включения питания триггер устанавливается в единичное состояние конденсатором C1, заряжающимся через R2. Пока на конденса-

торе напряжение, воспринимаемое микросхемой как логический ноль, триггер принудительно удерживается в единичном состоянии. На



выходе D1.3 ноль и ключ на VT1 закрыт. Но, при каждом замыкании датчика этот ключ открывается на время зарядки C5 через R5 и сирена издает короткий предупредительный звук.

После зарядки C1 система переходит в режим охраны. Теперь на C1 напряжение на уровне логической единицы и оно не блокирует больше триггер.

Любое замыкание датчика приводит к формированию цепи C5-R5-VDS импульса продолжительностью около одной секунды. Это, во-первых, кратковременно включает сирену (предупредительный звук), а во-вторых, переключает триггер в нулевое состояние. Теперь, спустя несколько секунд, в течение которых заряжается C4 через R4, включится основная сирена, которая будет звучать в течение зарядки конденсатора C2 через R3, то есть, около одной минуты.

Налаживание заключается только в установке необходимых временных интервалов путем подбора сопротивлений резисторов. Пауза после включения перед выходом на охранный режим устанавливается подбором R2, продолжительность предупредительного звука - R5, задержка начала основной сигнализации устанавливается подбором сопротивлений R4 продолжительность звучания основной сигнализации - R3. При необходимости можно подобрать и емкости конденсаторов, работающих совместно с этими резисторами.

Конденсаторы, кроме C3, желательно выбрать с минимальным током утечки (практика показывает что чем выше допустимое напряжение для электролитического конденсатора, тем ниже его ток утечки при работе на малом напряжении).

Голубев В.

Литература:

1. CD-ROM «Радиоконструктор 1999-2004».

На прошлом занятии мы рассмотрели работу и ремонт источника питания на примере телевизора «Горизонт СТВ-730». Следует заметить, что по аналогичным схемам построены источники многих современных отечественных и зарубежных телевизоров (публикуемая в этом номере журнала, в разделе «ремонт» схема телевизора ROLSEN подтверждает это). Но есть и другие схемные решения, — и их множество.

Рассмотрим источник питания телевизора SONY-KV-HA14L (рис. 1). Первое отличие, которое бросается в глаза, — в его схеме нет ни одного транзистора.

Генератор импульсов и выходной транзистор находятся в микросхеме IC801. Эта микросхема сделана в «мощном» корпусе (как у микросхемы УЗ4 или кадровой развертки) и прикреплена на радиатор. Что это нам дает? Хорошего мало. Если в предыдущей схеме, при выходе из строя мощного полевого транзистора мы могли по справочнику подобрать несколько десятков наших и импортных на замену, то здесь круг поиска ограничен, — нужно будет искать именно такую микросхему. Но то, как говорится, частности. Впрочем, источники питания телевизоров «Sony» достаточно надежны, чтобы свести к минимуму вероятность того, что потребуется ремонт. Чего нельзя сказать о многих других производителях.

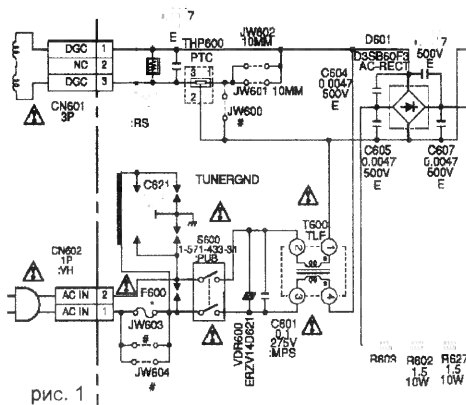
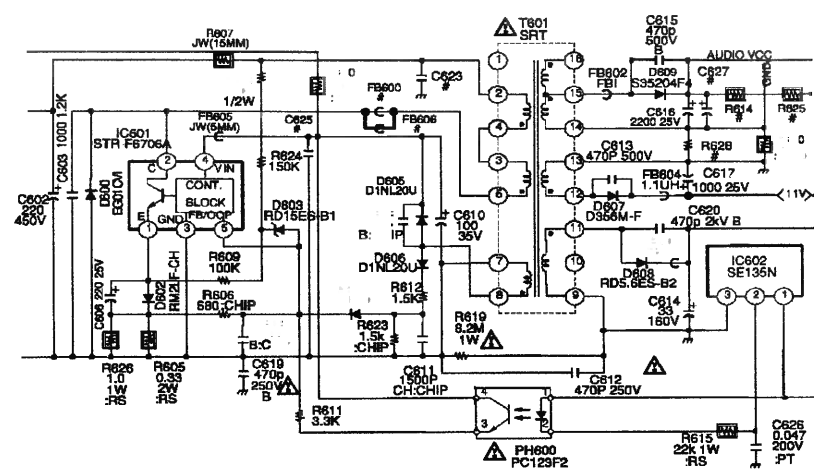


рис. 1

Еще одно отличие в том, что есть оптотара РН600, которая совместно с супервизором (измерителем напряжения) IC802 следит за напряжением (115В) на выходе выпрямителя на D808. IC802 изменяет ток через светодиод оптотары зависимо от напряжения на выходе этого выпрямителя. Изменение яркости светодиода оптотары приводит к изменению тепе- ни открытия фототранзистора оптотары. А это приводит к изменению напряжения на выводе 5 IC801 (от напряжения на этом выводе зависит ширина импульсов генератора, а значит и эффективное напряжение на первичной обмотке импульсного трансформатора. По этому же выводу (5) происходит и контроль за током через мощный транзистор, находящийся в микросхеме IC801 (ток высчитывается по напря-



жению на резисторах R626 и R605).

В принципе, вместо оптотары можно было бы придумать какой-то каскад с «ключиком», но в этом случае возникает гальваническая связь между схемой телевизора и электросетью, что нехорошо. А в оптотаре между светодиодом и фототранзистором электрической связи нет, значит, нет и гальванической связи между сетью и вторичными цепями.

Другая цепь контроля за выходным напряжением сделана как в «Горизонте», — посредством оптотары, — посред- ством обмотки 7-8 и диодного выпрямителя, который одновременно служит и источником

питания импульсного генератора микросхемы (выв. 4) IC801.

В ходе поиска неисправностей можно пользо- ваться рекомендациями, данными на прошлом занятии, но и помнить об этих отличиях.

По аналогичным этой, схемам построены ис- точники питания многих корейских и японских телевизоров, а так же, наших Rolcen C2135 и некоторых других. Следует заметить, что не- смотря на заверения некоторых отечествен- ных производителей телевизоров о уникаль- ности их «собственных» разработок, прак- тически вся их продукция в значительной сте- пени копируют «зарубежных коллег». Возможно, это и к лучшему.

В противоположность источнику «без транзисторов», есть источники собран- ные полностью на транзисторах. Типич- ным примером такой схемотехники может служить источник питания оте- чественных телевизоров 3-УСЦТ (а так же, 2-УСЦТ и 4-УСЦТ), выпускавшихся более 20 лет назад. Но, сегодня «археологическими раскопками» мы зани- маться не будем, тем более что по УСЦТ написано множество книг и ста- тей. Лучше рассмотрим источник пита- ния телевизора Rolcen 2120 (рис. 2).

Источник питания «чисто транзистор- ный», даже стабилизатор напряжения 5В сделан не на интегральном стабили- заторе, а на транзисторе V801 (что не очень разумно). В то же время, в нем есть все узлы, имеющиеся в источнике «Sony» (рис. 1). Импульсный генератор выполнен на транзисторах V802 и V803, выходной каскад на мощном бипо-

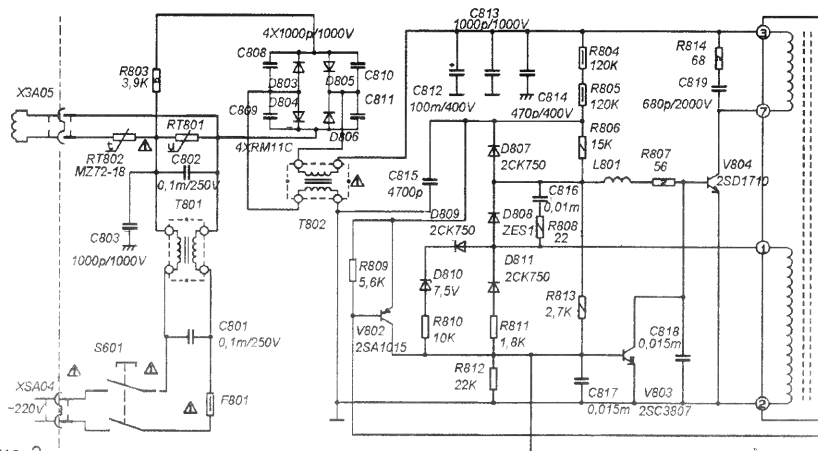
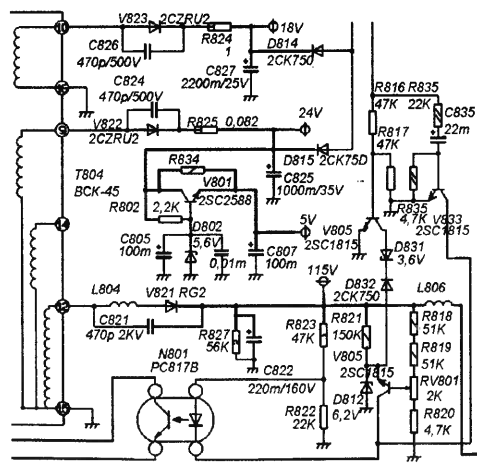


рис. 2



лярном транзисторе V804. Для отслеживания выходного напряжения так же используются две контрольные цепи, — обмотка 1-2 с D807-D811 и транзисторный «супервизор» (измеритель напряжения) на V805 и оптопаре N801 (устанавливаются резистором RV801).

Конечно надежность такого источника значительно ниже, чем полностью интегрального, но в случае ремонта детали найти проще.

К сожалению, фирмы-производители сейчас не дают принципиальных схем в комплекте телевизора. Считается что ремонт должен производиться исключительно в их сервисных мастерских, где все эти схемы есть. Однако, даже не располагая схемой, можно устранить некоторые неисправности источника питания.

В случае полной неработоспособности (не горит индикаторный светодиод на передней панели телевизора и телевизор никак не работает):

1. Неисправность в узле сетевого выпрямителя. Данная неисправность определяется по отсутствию постоянного напряжения на сглаживающем конденсаторе сетевого выпрямителя. Это большой конденсатор, обычно емкостью 100-470 мкФ на напряжение 360-600V. Даже не имея схемы его легко найти на плате телевизора, проследив цепи по дорожкам платы от сетевого шнура, выключателя, и далее, до этого конденсатора.

Необходимо проверить цепи от сетевой розетки до точки питания импульсного генератора. Здесь могут быть обрывы или пробой в диодах и сглаживающем конденсаторе, обрывы в катушках помехоподавляющего дросселя. Очень часто причиной могут быть трещины или прожоги, коррозия в самих печатных дорожках.

Если вы обнаружили сгоревший предохранитель, — это не причина неисправности а её следствие. В схеме возникла перегрузка по току, и она привела к сгоранию предохранителя. Чаще всего предохранитель сгорает либо из-за пробоя сглаживающего конденсатора, включенного на выходе сетевого выпрямителя, либо из-за пробоя мощного транзистора на выходе импульсного генератора. По этим же причинам могут сгореть и диоды сетевого выпрямителя.

Пробой сглаживающего конденсатора может привести к другим неприятностям, — обрывам в катушках помехоподавляющего дросселя, прожогу дорожек, порчи диодов выпрямителя. При пробое электролитического конденсатора выделяются газы. В наших K50-35 они выходят через зазоры между корпусом и основным конденсатором, между выводами и наносят мало ущерба внешнему виду конденсатора. Поэтому пробитый K50-35 внешне может выглядеть вполне нормально. В импортных конденсаторах есть надсечки на дне алюми-

вого стакана-корпуса, поэтому, при пробое место с насечками такого конденсатора разрывается и корпус деформируется. Это дает возможность определить пробитый конденсатор по внешнему виду. Хотя, такие деформации тоже происходят не всегда. Например, потеря емкости или обрыв никак на внешности не отражается.

При пробое корпуса выпрямительных пластмассовых диодов тоже могут деформироваться, могут появляться отверстия или разрушения, приводящие к отделению от него вывода или части корпуса с выводом.

В случае перегрузки по мощности постоянные резисторы темнеют и могут даже перегореть.

В некоторых источниках питания есть, так называемые, разрывные резисторы. Это своеобразные предохранители. Резисторы небольшого сопротивления, которые разрушаются при перегреве, вызванном токовой перегрузкой. После обнаружения основной неисправности (той, которая послужила причиной порчи других деталей и разрыва разрывных резисторов) и ремонта, такие разрывные резисторы обычно заменяют перемычками, но это приводит к снижению общей защищенности источника.

2. Неисправность в импульсном генераторе не имея схемы источника питания обнаружить сложнее. Если напряжение на выходе сетевого выпрямителя есть, а источник не работает, это уже говорит о неисправности в импульсном генераторе. Но бывает и так, что пробой выходного транзистора импульсного генератора приводит к порче деталей выпрямителя (так как происходит короткое замыкание через пробитый транзистор). Нужно внимательно осмотреть схему. Обычно в цепи эмиттера или источника мощного транзистора включены два-три постоянных резистора малого сопротивления, по напряжению на которых схема контроля следит за током через транзистор. При пробое транзистора эти резисторы обычно сгорают (или темнеют, деформируются). Могут пострадать и другие детали этой цепи, — диоды, например. Нелишне проверить нет ли обрыва в первичной обмотке импульсного трансформатора.

Определить пробой выходного транзистора можно при помощи мультиметра (у пробитого транзистора будет короткое замыкание коллектор-эмиттер или сток-исток).

А в случае обрыва выходного транзистора, при включенном источнике на его коллекторе (стоке) вместо импульсов будет постоянное напряжение около 300V. Тогда нужно проверить наличие импульсов на его базе (затворе) и если импульсы там есть, — можно сделать вывод о неисправности транзистора.

На следующем занятии переходим к изучению узла развертки.

ПРОСТЫЕ СХЕМЫ

...НА ТРАНЗИСТОРАХ «МП»

Если полистать старые журналы, можно заметить, что многие схемы в них сделаны на транзисторах МП35 — МП42. Эти транзисторы появились в 60-х годах и, конечно уже устарели. Но в продаже они встречаются и сейчас. Транзисторы «МП» разрабатывались для объемного или навесного монтажа, и поэтому они обладают рядом достоинств, имеющих значение для начинающего радиолюбителя. Длинные луженые стальные выводы допускают многократные изгибы и перепайки, а крупный и тяжелый металлический корпус очень устойчив и может служить точкой опоры для «воздушного» монтажа (это когда схема собирается в экспериментальных цепях, — прямо пайкой выводов деталей между собой).

На рисунке 1 изображена схема простой «мигалки». Это несимметричный мультивибратор, на выходе которого включена маломощная лампочка (от карманного фонаря). Изменяя сопротивление резистора R2 можно изменять частоту мигания лампочки.

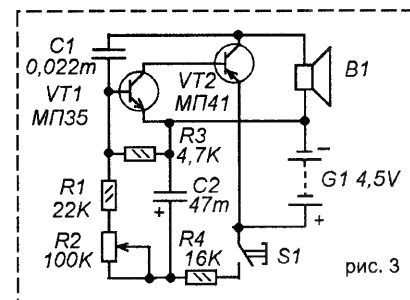
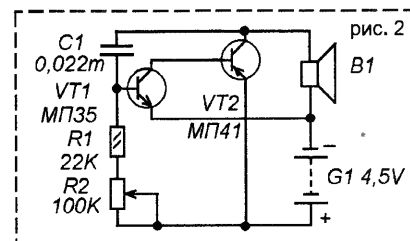
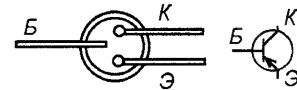
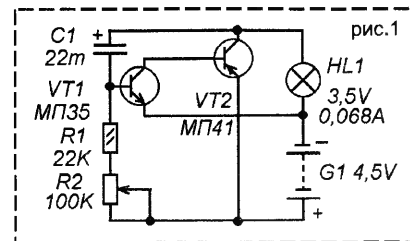
Транзистор VT1 может быть МП35, МП36, МП37, МП38, а транзистор VT2 — МП39, МП40, МП41 или МП42. Все эти транзисторы выглядят одинаково и у них одинаковые цоколевки. А марка транзистора обозначена на боку его корпуса. Конденсатор C1 типа K50-35 или какой-то импортный. Его емкость может быть от 10 до 100 мкФ (чем больше емкость, тем реже будет мигать лампа). Резисторы любого типа, а источник питания, — «плоская батарейка» напряжением 4,5V. Лампочка — от карманного фонаря на напряжение 2,5 или 3,5 V (лучше, если наша, а не китайская), на ток не более 0,16A. Можно использовать и малогабаритную индикаторную лампочку в стеклянном корпусе с проволочными выводами (похожа на светодиод) на напряжение не более 6,3V.

Если вы уменьшаете сопротивление R1+R2 или емкость конденсатора C1 лампа мигает чаще. Так можно повысить частоту и до звуковых колебаний (но мигания лампы будут при этом незаметны).

Если вместо лампочки подключить любой динамик, а емкость конденсатора уменьшить, например, до 0,022 мкФ, то получится «пищалка» (рисунок 2), которая при подключении питания будет издавать одотонный непрерывный звук. Тональность звука можно менять переменным резистором R2.

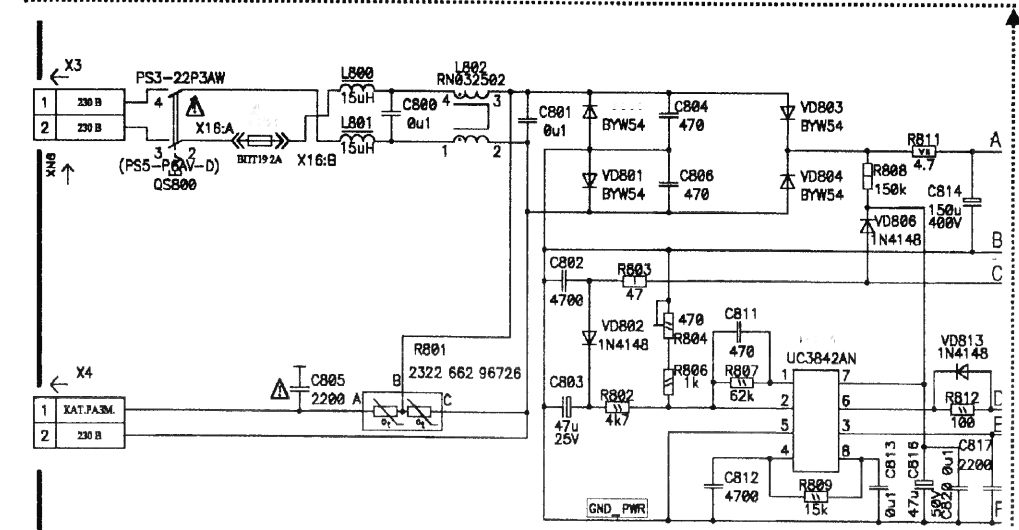
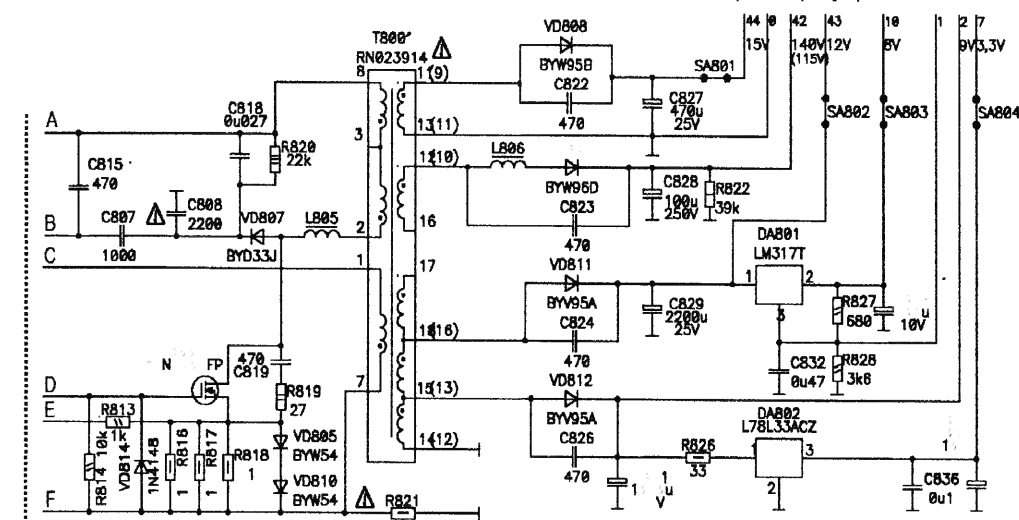
Интересный эффект можно получить, собрав схему, показанную на рисунке 3. Если вы будете периодически нажимать и отпускать кнопку S1 устройство будет издавать завывающие звуки (если нет кнопки, — можно просто оставить правый по схеме вывод R4 свободным и

периодически замыкать его на эмиттер VT2). Получается сирена с ручным управлением.



При монтаже не обрезайте выводы транзисторов, лучше их как-то изогните, чтобы потом можно было схему распаять и использовать эти же транзисторы в других схемах.

К схеме сигнального процессора и контроллера управления.



1. В способе установки типа лампы: лампы, установленные в этот и последующие выходные мк ДА1 для лампы 6П14П.

2. - лампы не устанавливаются для мк ДА1 типа 6ДА6100.

3. - лампы не устанавливаются для мк ДА1 типа 6ДА6109Q.

VL1

U_φ U_a U_b U_c U_d U_e U_f U_g U_v U_{φ2}

(U_φU_{φ2})

X20
(8ΩS2B5)

A3

1. В способе установки типа лампы: лампы, установленные в этот и последующие выходные мк ДА1 для лампы 6П14П.

2. - лампы не устанавливаются для мк ДА1 типа 6ДА6100.

3. - лампы не устанавливаются для мк ДА1 типа 6ДА6109Q.

X12(A1)

1 Корпус

2 Умк

3 +250В

4 Земля

X17(A1)

1 Выход R

2 Выход G

3 Выход B

4 Корпус

5 АБ

6 Корпус

R1 100k

R2 100k

R3 100k

R4 100k

R5 1k

R6 1k

R7 1k

R8 1k

R9 1k

R10 1k

R11 1k

R12 1k

R13 1k

R14 1k

R15 1k

R16 1k

R17 1k

R18 1k

R19 1k

R20 1k

R21 1k

R22 1k

R23 1k

R24 1k

R25 1k

R26 1k

R27 1k

R28 1k

R29 1k

R30 1k

R31 1k

R32 1k

R33 1k

R34 1k

R35 1k

R36 1k

R37 1k

R38 1k

R39 1k

R40 1k

R41 1k

R42 1k

R43 1k

R44 1k

R45 1k

R46 1k

R47 1k

R48 1k

R49 1k

R50 1k

R51 1k

R52 1k

R53 1k

R54 1k

R55 1k

R56 1k

R57 1k

R58 1k

R59 1k

R60 1k

R61 1k

R62 1k

R63 1k

R64 1k

R65 1k

R66 1k

R67 1k

R68 1k

R69 1k

R70 1k

R71 1k

R72 1k

R73 1k

R74 1k

R75 1k

R76 1k

R77 1k

R78 1k

R79 1k

R80 1k

R81 1k

R82 1k

R83 1k

R84 1k

R85 1k

R86 1k

R87 1k

R88 1k

R89 1k

R90 1k

R91 1k

R92 1k

R93 1k

R94 1k

R95 1k

R96 1k

R97 1k

R98 1k

R99 1k

R100 1k

C1 100μF

C2 100μF

C3 100μF

C4 100μF

C5 100μF

C6 100μF

C7 100μF

C8 100μF

C9 100μF

C10 100μF

C11 100μF

C12 100μF

C13 100μF

C14 100μF

C15 100μF

C16 100μF

C17 100μF

C18 100μF

C19 100μF

C20 100μF

C21 100μF

C22 100μF

C23 100μF

C24 100μF

C25 100μF

C26 100μF

C27 100μF

C28 100μF

C29 100μF

C30 100μF

C31 100μF

C32 100μF

C33 100μF

C34 100μF

C35 100μF

C36 100μF

C37 100μF

C38 100μF

C39 100μF

C40 100μF

C41 100μF

C42 100μF

C43 100μF

C44 100μF

C45 100μF

C46 100μF

C47 100μF

C48 100μF

C49 100μF

C50 100μF

C51 100μF

C52 100μF

C53 100μF

C54 100μF

C55 100μF

C56 100μF

C57 100μF

C58 100μF

C59 100μF

C60 100μF

C61 100μF

C62 100μF

C63 100μF

C64 100μF

C65 100μF

C66 100μF

C67 100μF

C68 100μF

C69 100μF

C70 100μF

C71 100μF

C72 100μF

C73 100μF

C74 100μF

C75 100μF

C76 100μF

C77 100μF

C78 100μF

C79 100μF

C80 100μF

C81 100μF

C82 100μF

C83 100μF

C84 100μF

C85 100μF

C86 100μF

C87 100μF

C88 100μF

C89 100μF

C90 100μF

C91 100μF

C92 100μF

C93 100μF

C94 100μF

C95 100μF

C96 100μF

C97 100μF

C98 100μF

C99 100μF

C100 100μF

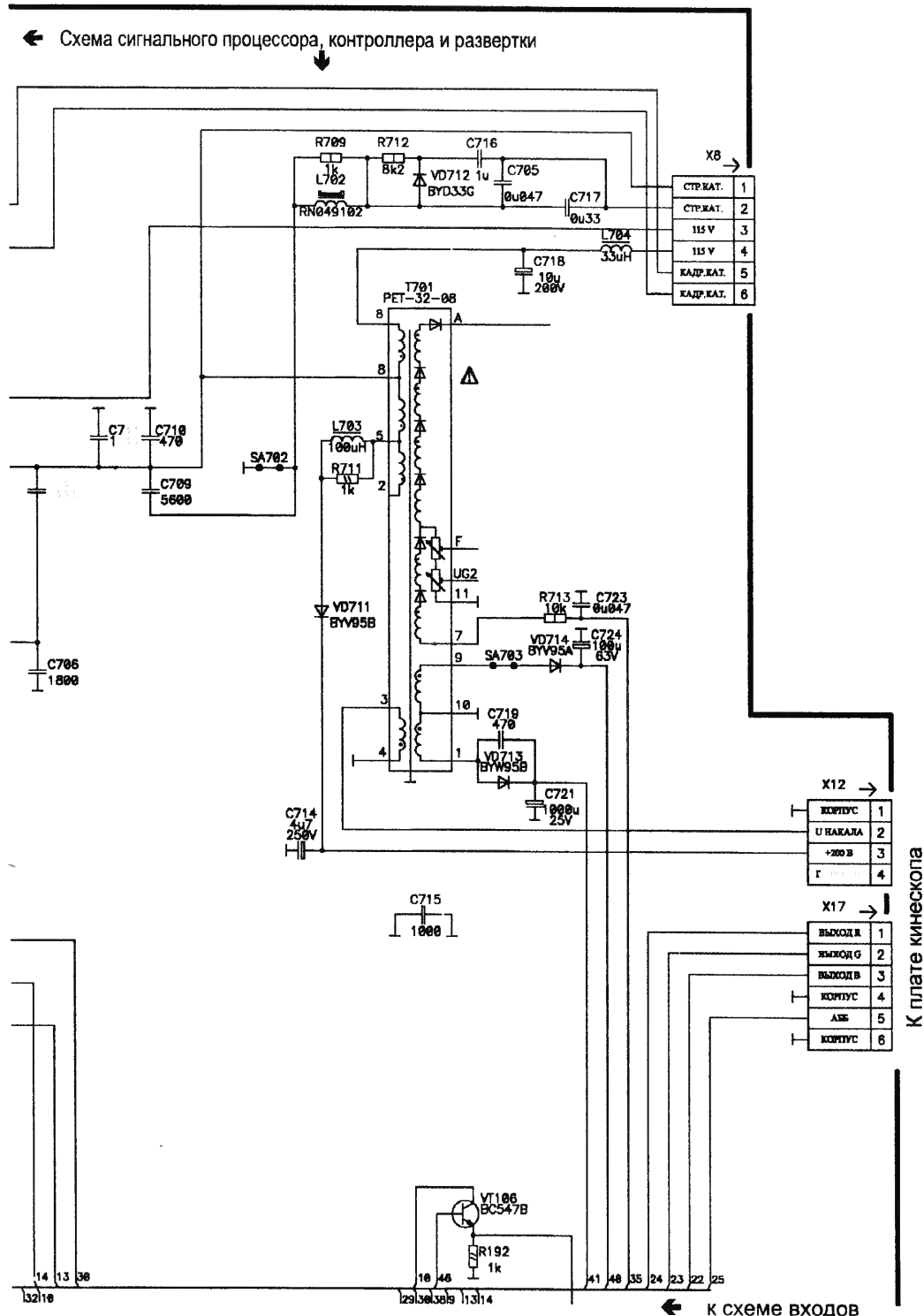
VD1 6AV20

VD2 6AV20

VD3 6AV20

Схема входов

← Схема сигнального процессора, контроллера и развертки



Уважаемые читатели !

В редакции можно приобрести компакт-диски :

#1 РК1999-2003+. На диске в формате *pdf (программа просмотра есть на диске) представлены все журналы за 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 год и 1-6 2004 года. Плюс, дополнительная информация : справочник по отечественным цифровым микросхемам (цоколевка / назначение / имп.аналог), справочные данные по импортным ИМС УМЗЧ, мануалы по видеотехнике Samsung, аудиотехнике LG.

#2 РК1999-2004. Сейчас на этом диске все журналы 1999-2004, + дополнение : справочные данные по микросхемам Philips (1118 микросхем) и Sanyo (310 микросхем). Сервисные инструкции по бытовой технике LG (печки, пылесосы, и д.р.). И еще такой же справочник по цифровым ИМС, как на диске #1.

#3 SIEMENS. На диске микросхемы и детали фирмы Siemens, всего 3810 наименования. Подробная информация (по несколько страниц), в том числе и полевые транзисторы BUZ и другие.

#4 SANYO. На диске микросхемы и детали фирмы Sanyo, всего 3312 наименований

(в 10 раз больше чем на диске #2). Подробная информация (по несколько страниц).

#5 PHILIPS. На диске полные справочные данные по цифровым и аналоговым микросхемам фирмы Philips, всего 5392 наименования (почти в 5 раз больше, чем на диске #2).

#6 MOTOROLA & MITSUBISHI. На диске микросхемы и детали фирм Motorola и Mitsubishi electric.

Подробная информация (по несколько страниц).

#7 SAMSUNG. На диске микросхемы и детали фирмы SAMSUNG. 1130 наименований, подробная информация (по несколько страниц).

#8 ROHM. На диске микросхемы и детали фирмы ROHM. 1226 наименований, подробная информация (по несколько страниц).

#9 NS. На диске микросхемы и детали фирмы National Semiconductor. 2620 наименований, подробная информация (по несколько страниц).

#10 SONY. На диске микросхемы и детали фирмы SONY. Более 1000 наименований, подробная информация (по несколько страниц).

#11 IC. На диске выложена подборка документации по наиболее распространенным микросхемам зарубежных фирм. (4280 наименований).

#12 ТЕЛЕВИДЕО. На диске схемы и сервисные инструкции современной теле-видеотехники производства «Горизонт», «Ролсен», «Рубин», «Vestel».

Любой диск, из выше перечисленных, стоит 65 руб.

СБОРНИКИ КОМПАКТ-ДИСКОВ :

1. Сборник "Телевизоры и DVD". Сборник состоит из десяти CD и содержит схемы и сервисные инструкции более 700 моделей электронной техники.

2. Сборник "Видеомагнитофоны и видеокамеры". Сборник состоит из десяти CD и содержит схемы и сервисные инструкции более 700 моделей электронной техники.

3. Сборник "Аудиотехника и бытовая техника". Сборник состоит из десяти CD и содержит схемы и сервисные инструкции более 700 моделей электронной техники.

4. Сборник "Техника AIWA". Сборник состоит из десяти CD и содержит схемы и сервисные инструкции более 1300 моделей техники фирмы AIWA.

5. Сборник «Техника SONY». Сборник состоит из десяти CD и содержит схемы и сервисные инструкции более 700 моделей теле и аудиотехники фирмы SONY.

Любой сборник, из выше перечисленных, стоит 350 руб.

Более подробно по сборникам 1-5 можно прочитать в журнале «Радиоконструктор» №9-2005.

Для приобретения дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883 (160002 а/я 32)

куда : 160000 Вологда, ФЛ.АК.СБ.РФ Вологодское отд. №8638.

БИК 041909644, р.с. 40802810412250100264, к.с. 301018109000000000644.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо очень разборчиво написать ваш подробный почтовый адрес, почтовый индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество.

И здесь же написать, за что конкретно произведена оплата, например, так –

«Д2, С3», это значит что вам нужен диск #2 и сборник №3.

! Отправляя почтовый перевод спросите на почте как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой или факсом номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес.

ЭТО ВАЖНО, потому что при передаче электронного перевода оператор может не внести данные о вашем адресе и назначении платежа в электронную форму. То же самое, если оплачено перечислением с банка. E-mail : radiocor@vologda.ru, Факс : (8172-75-55-52).

Карточку отправляйте по адресу : 160002, Вологда, а/я 32.

Бандероли с дисками отправляем в течение 10 дней с момента поступления оплаты.