

РАДИО- КОНСТРУКТОР

ЯНВАРЬ, 2006

01-2006



Электрические параметры белых сверхярких светодиодов

Светодиод	Прямое напряж. (V)	Сила света (Кд) (при ном. токе)	Угол света (град.)	Ном. прямой ток (mA)
КИПД80А-1Б	3,5	1	23	20
КИПД80Б-1Б	3,5	2	23	20
КИПД80Т-1Б	3,5	3	23	20
LD120-0WWW-30D	3,1	3,5	30	20
LD120-0IW-30D	3,1	3	30	20
L120CW3KB-22D	3,5	3,5	22	20
L200CW8KB-12D	3,5	7,4	12	20
L200CW6KB-12D	3,5	3	12	20
L200-0WWW-20D	3,4	6	20	20
L200CW6KB-22D	3,5	5	22	20
LD200CW6K-20D	3,6	9,2	20	20
LD200CW2K-50D	3,6	2,5	50	20
L200-0PW-20D	3,4	6	20	20
L200-0PW-40D	3,4	1,5	40	20
LD200CPW1K-50D	3,6	1,1	50	20
LD200CIW2K-20D	3,6	2	20	20
L200-0IW2-20D	3	4,7	20	20
L200-0IW2-40D	3	1,6	40	20
L400CW3KB-25D	3,5	2,5	25	20
L-7676CPWC-H	3,8	3,2	70	70
L-7676CPWC-H-04	3,8	3,2	70	70
L-76761CPWC-H	3,8	12	20	70
L-7083PWW-H	3,8	1	60	20
L-7524PWC-H	3,8	7,5	12	20
L-7114PWC	3,8	1,2	20	10
GNL-3004WC	3,8	3	30	20
GNL-3014WC	3,8	2,5	30	20
GNL-3014UWC	3,8	3,5	30	20
GNL-5013WC	3,8	4	15	20
GNL-5023UWC-7C	3,8	7	18	20
GNL-5023UWC-10C	3,8	10	18	20
GNL-5023UWC-15C	3,8	15	18	20
GNL-8003WC	3,8	5,5	20	20
GNL-8003UWC	3,8	7	20	20

РАДИО- КОНСТРУКТОР 01-2006

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
(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.*

Январь, 2006.

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

В НОМЕРЕ :

СВ-передатчик	2
<i>справочник</i>	
Микросхема MC2833 – радиопередатчик	4
Гибридные радиоприемники цифровых данных RX5000, RX5001, RX5002, RX5003	6
Светодиодные шкальные измерители уровня LB1403N, LB1413N, LB1423N, LB1433N	13
Микросхема TDA9351 / TDA9381– сигнальный ТВ-процессор и контроллер управления	7
Доработка ММЦ LG-CD-321AX	12
Транзисторный шкальный светодиодный индикатор	14
Лабораторный блок питания с быстродействующей защитой	15
Безтрансформаторный стабилизатор мощности в нагрузке с ЖК-индикатором	17
Повинуясь лазерному лучу	19
Система удаленного управления	22
Вездеход обходит препятствия	24
Два выключателя для подсобных помещений	26
Оптический датчик для бытовой автоматики	27
Датчик для включения фонаря	28
Электронный предохранитель	29
Простое реле времени - 2	30
Светодиодный ошейник для собаки	30
Сигнализация для офиса, склада	31
Цифровой вольтметр автоэлектрика	32
«Автовозвратчик» угнанного автомобиля	34
Автоматический прогрев для «Каблучка»	36
Два таймера для «Нивы»	39
<i>радиошкола</i>	
Уроки телемастера. Занятие №7	40
<i>простые схемы</i>	
УКВ-ЧМ радиоточка	43
<i>ремонт</i>	
Телевизоры «Рубин» 37/51/54M10	45

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

Внимание ! В феврале будет открыта досрочная подписка на 2-е полугодие 2006 г. по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы. Спецвыпуск». Спрашивайте каталоги на почтах.

СВ-ПЕРЕДАТЧИК

Передачик работает на одной фиксированной частоте в диапазоне 27 МГц с частотной узкополосной модуляцией. Выходная мощность на нагрузке 50 Ом составляет 1,5W. Передачик разрабатывался для работы в составе одноканальной СВ-радиостанции, питающейся от аккумуляторной батареи напряжением 11-15В. Есть микрофонный усилитель, на вход которого можно подать сигнал от динамика-микрофона, а так же, режим вызова.

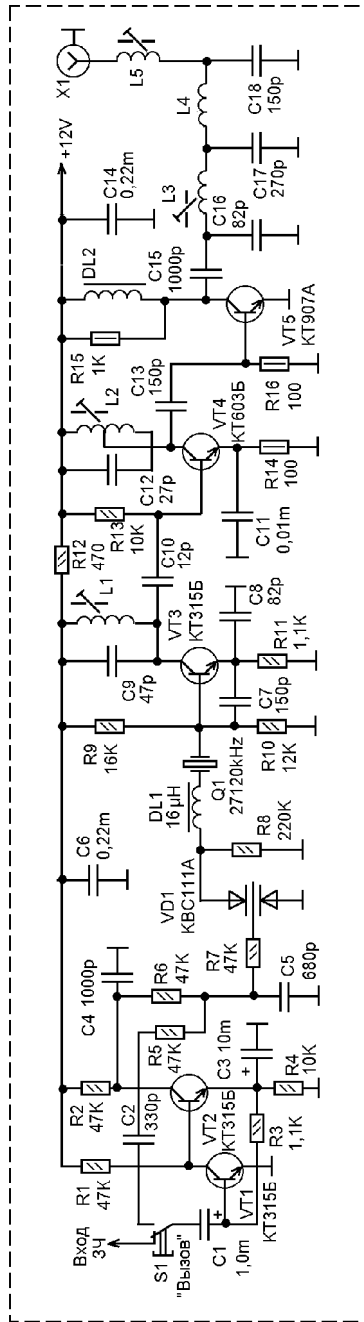
Принципиальная схема передатчика показана на рисунке. Схема полностью транзисторная, с минимумом дефицитных деталей. Функционально её можно разделить на четыре узла, – микрофонный усилитель – модулятор, задающий генератор, предварительный усилитель, усилитель мощности.

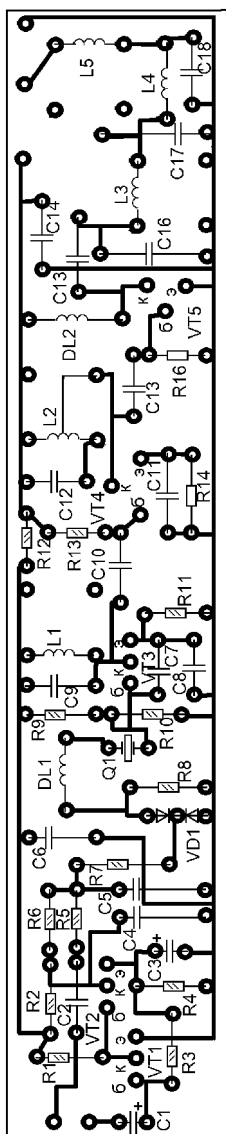
Микрофонный усилитель выполнен на транзисторах VT1 и VT2. Усилитель выполнен по схеме усилителя напряжения. Чувствительность достаточна для того, чтобы при девиации частотной модуляции 1,5-2 кГц можно было использовать в качестве микрофона стандартный малогабаритный динамик от карманного радиоприемника. Для подачи вызывного сигнала используется кнопка S1, при нажатии которой микрофон от входа усилителя отключается, но подключается цепь положительной обратной связи C2-R5. Это превращает усилитель в генератор, генерирующий частоту около 1 кГц.

С коллектора VT2 через фильтр C4-R6-C5 и резистор R7 напряжение 3Ч поступает на варикапную матрицу VD1. Емкость VD1 вместе с индуктивностью DL1 образует LC-цепь, включенную последовательно кварцевому резонатору Q1, и сдвигающую его частоту. Частотная модуляция получается так как емкость VD1 зависит от поданного на него 3Ч сигнала.

Задающий генератор выполнен на транзисторе VT3. Частота генерации определяется кварцевым резонатором Q1 и цепью VD1-DL1, смещающей его частоту резонанса в небольших пределах. В данном случае, частота несущей выбрана 27,12МГц, на эту частоту настроен и контур C9 L1, включенный в коллекторной цепи VT3. Обратная связь осуществляется посредством емкостного делителя C7-C8 (между эмиттером и базой транзистора).

Предварительный усилитель выполнен на транзисторе VT4, он нужен для подъема уровня сигнала до такой величины, чтобы обеспечить «раскачку» выходного каскада на VT5. Транзистор VT4 работает с смещением, задаваемым резистором R13. Связь с задающим генератором емкостная, через C10. Для стабилизации режима используется цепь ООС





работает передатчик. В том случае, если используется полноразмерная антенна, эта катушка не нужна.

Выходное сопротивление 50 Ом измерено до катушки L5.

Схема передатчика расположена на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита,

R14-C11. В коллекторной цепи транзистора включен контур C12-L2, так же, настроенный на 27,12 МГц. Контур включен в коллекторную цепь на половину (отвод у катушки от середины числа витков).

С коллектора VT4 через конденсатор C13 усиленное ВЧ-напряжение поступает на усилитель мощности, выполненный на транзисторе VT5. Входное сопротивление усилителя 100 Ом, связь с предварительным усилителем емкостная.

В коллекторной цепи VT5 включен дроссель DL2, зашунтированный резистором R15. Дроссель DL2 и резистор R15 составляют единое целое, так как обмотка дросселя намотана на этом резисторе как на каркасе.

С коллектора VT5 усиленное по мощности ВЧ напряжение поступает на двухзвенный П-образный фильтр, подавляющий гармоники и согласующий выходной каскад с антенной. Катушка L5 – удлинительная, она требуется для увеличения электрической длины антенны, на которую

схематически показанной на рисунке. Все каскады на плате расположены в линейку, близко к их размещению на принципиальной схеме. Такое последовательное расположение каскадов наиболее выгодно для выполнения передатчика, с точки зрения взаимного влияния каскадов.

Все постоянные резисторы МЛТ, конденсаторы К10-7А, КМ-6, КТ, КД. Транзисторы VT1-VT3 любые из серии КТ315 или КТ3102. Коэффициент передачи тока базы транзистора VT4 должен быть не менее 50, а транзистора VT5 – не менее 30. Вместо КТ603 можно использовать КТ608, а вместо КТ907 – КТ904. Варикапную матрицу можно заменить двумя варикапами типа KB102, KB104, KB109, KB121, соединив их катоды вместе.

Катушки L1, L2, L3, L5 намотаны на пластмассовых каркасах диаметром 5 мм с подстроечными сердечниками из карбонильного железа. L1 – 10 витков, L2 – 5+5 витков, L3 – 8 витков, L5 – 12 витков. Все намотаны проводом ПЭВ 0,61. Катушка L4 – бескаркасная, она содержит 8 витков того же провода. Дроссель DL2 намотан на резисторе R15, содержит 30 витков провода ПЭВ 0,2.

Наладживание начинают с проверки работоспособности низкочастотного усилителя на VT1-VT2. Затем переходят к настройке задающего генератора. Предварительно, нужно отключить выходной каскад и усилитель ВЧ отпаяв резистор R12, а питание подавать непосредственно на C6. Контур L1-C9 нужно настроить на частоту резонатора Q1, настройку лучше всего контролировать при помощи ВЧ-осциллографа, подключив его через конденсатор небольшой емкости на базу VT4.

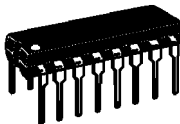
Затем, нужно нагрузить выходной каскад постоянным резистором сопротивлением 51 Ом мощностью 2 W (включить его параллельно C18) и восстановить пайку R12. Сначала отключить C13 от базы VT5 и настроить контур L2-C12 в резонанс на частоту Q1 (наблюдая осциллографом на левой обкладке C13).

Далее, подключить C13 к базе VT5 и подключить вход осциллографа к вышеуказанному резистору, включенному параллельно C18. Настроить L3 добиваясь максимальных показаний неискаженной синусоиды.

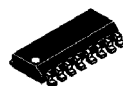
Последний этап, – подстройка выходного каскада под рабочую антенну. Для этого нужен индикатор напряженности поля, роль которого может выполнять тот же осциллограф, на входе которого нужно включить объемную катушку из толстого намоточного провода. Расположив эту катушку примерно в метре от антенны настроить сначала L5 по максимуму показаний, а затем, немного подстроить L3.

Снегирев И.

МИКРОСХЕМА MC2833 - РАДИОПЕРЕДАТЧИК



MC2833P



MC2833D

Микросхема MC2833 предназначена для выполнения маломощного радиопередатчика переговорного устройства или радиостанции, работающего с частотной модуляцией, или для построения задающего генератора – модулятора передатчика большей мощности.

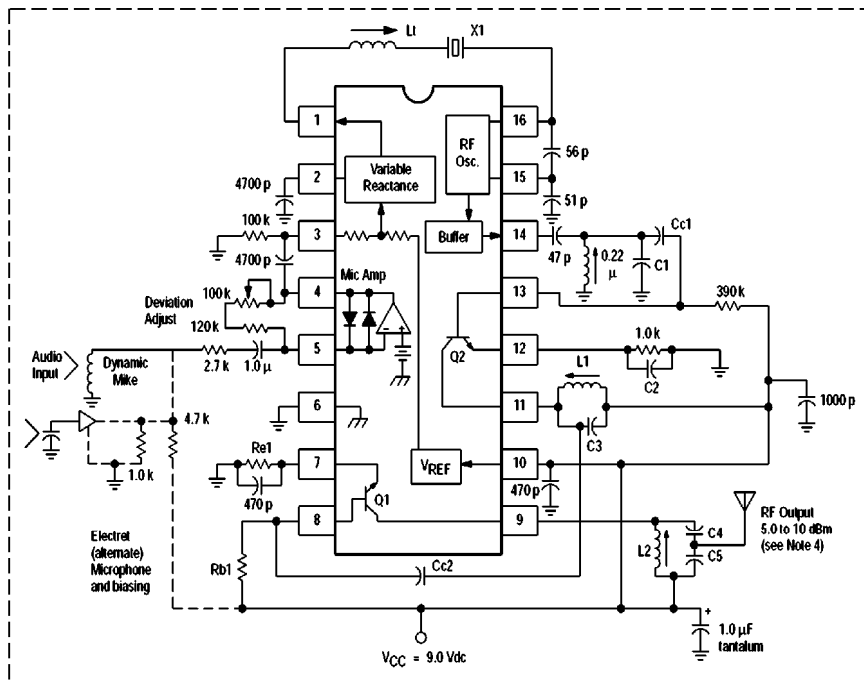
В составе микросхемы : стабилизатор питания, микрофонный усилитель-ограничитель, модуляционный усилитель со встроенным варикапом для осуществления ЧМ, схема задающего генератора с буферным каскадом, а так же два высокочастотных транзистора, которые могут работать в каскадах предварительного усиления – умножения частоты или в схеме маломощного усилителя мощности для работы на антенну.

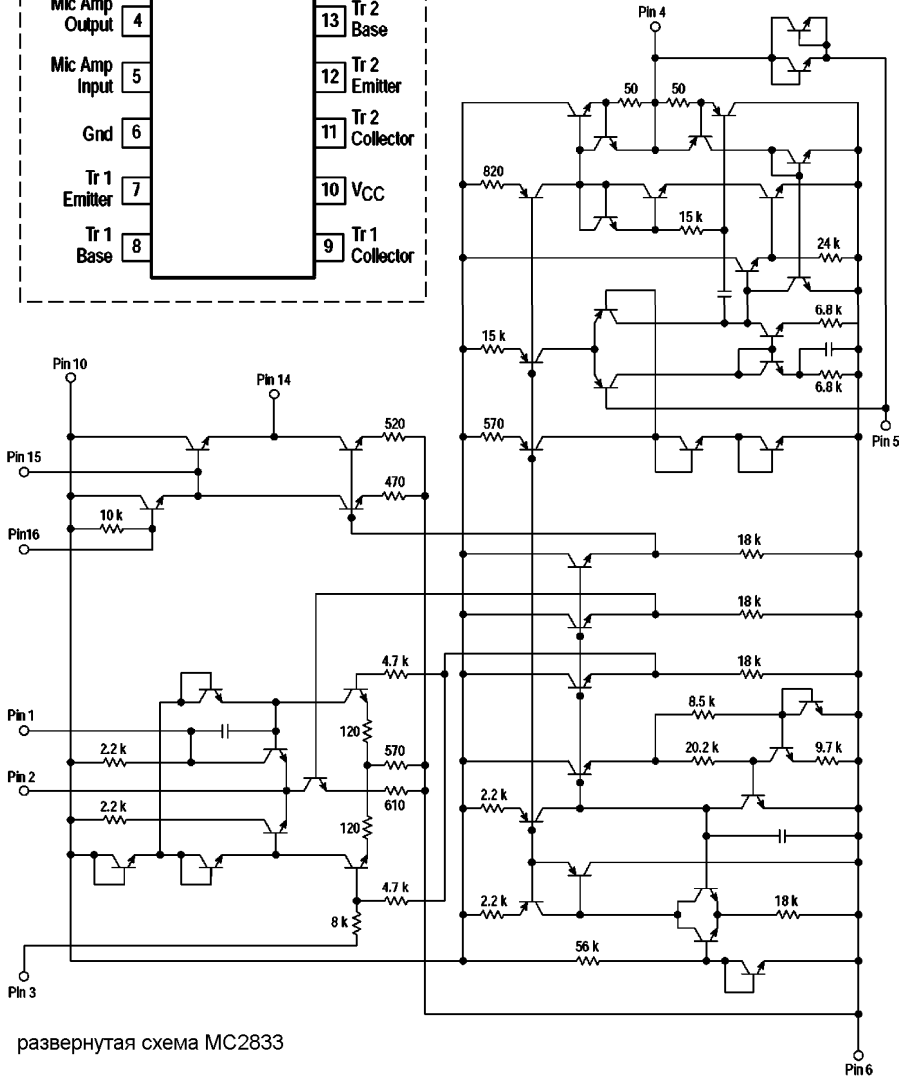
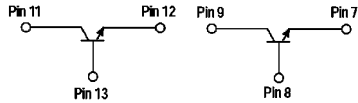
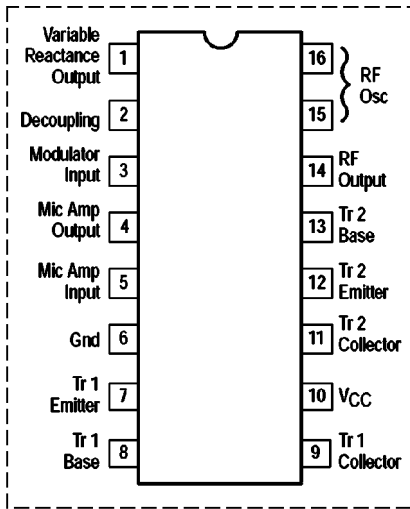
Микросхема MC2833P выполнена в корпусе типа DIP-16, а MC2833D – в корпусе SO-16.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ :

1. Диапазон питающего напряжения 2,8-9V.
номинальное значение 6V.
2. Ток потребления не более 4,3mA.

3. Верхняя частота выходного сигнала 500 MHz.
4. Напряжение ВЧ на частоте 16,6 MHz задающего генератора 60-130mV.
5. Максимальная девиация частоты на частоте несущей 16,6MHz , при диапазоне мод. напряжения 0-2V (выв.3) 5 kHz.
6. Коэффициент передачи микрофонного усилителя 30 Db.
7. Выходное постоянное напряжение микр. усилителя при отсутствии сигнала 1,4V.
8. Размах выходного пер. напряж. микр. усилителя при входном 30mV 1,2V.
9. КНИ микрофонного усил. не более 2%.
10. Выходная мощность усилителя мощности на транзисторах ИМС не более 10mW.





развернутая схема MC2833

ГИБРИДНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ RX5000, RX5001, RX5002, RX5003.

Приемники серии RX500х выпускаются фирмой RFM для организации беспроводной передачи цифровых данных по радиоканалу УКВ-диапазона. В серии RX500х есть RX5000, RX5001, RX5002 и RX5003, различие между ними в рабочих частотах, для RX5000 – 433,92 МГц, для RX5001 – 315,0 МГц, для RX5002 – 418,0 МГц и для RX5003 – 303,825 МГц. Приемники рассчитаны на работу с аналогичными передатчиками, – TX5000, TX5001, TX5002 и TX5003 (в предыдущем номере журнала).

Приемники, сделанные на основе этих гибридных микросхем, поддерживают прием данных до 115,2 kbps. Работают с номинальным напряжением питания 3V, есть энергосберегающий режим (Sleep mode).

Приемный тракт имеет цифровую систему АРУ (AGC), а так же двойную систему выделения данных, что обеспечивает хорошую работу при наличии шумов или мешающего сигнала на этой же частоте.

Чувствительность приемника без использования дополнительного усилителя радиочастоты составляет 0,8мкV.

ХАРАКТЕРИСТИКИ.

1. Чувствительность при АМ 0,8μV.
2. Чувствительность при импульсной манипуляции сигнала 1,2μV.
3. Ток потребления 3 мА.
4. Ток потребления в Sleep mode 0,7мкА.
5. Питающее напряжение (Vcc) 2,2 – 3,7V.
6. Диапазон рабочих температур –40...+85°С.
7. Минимальная длительность выходного импульса в режиме ООК при передаче 2,4kbps 416,67 μS, максимальная 1666,68 μS.
8. Минимальная длительность выходного импульса в режиме АСК при передаче 19,2kbps 52,08 μS, максимальная 208,32 μS.

9. Минимальная длительность выходного импульса в режиме АСК при передаче 115,2 kbps 8,68 μS, максимальная 34,72 μS.

Вывод приемника из энергосберегающего режима производится подачей напряжения питания на соединенные вместе выв. 17 и 18 .

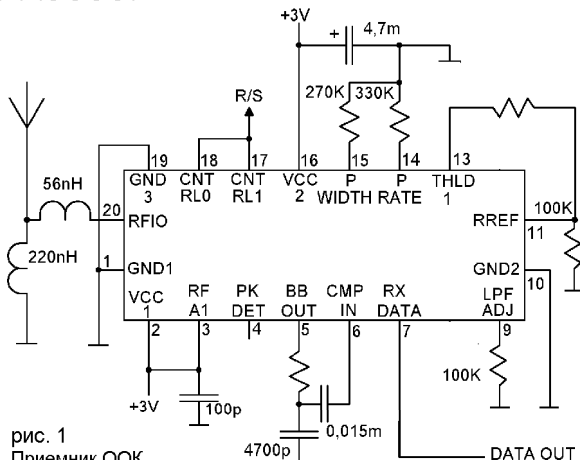


рис. 1 Приемник ООК конфигурации

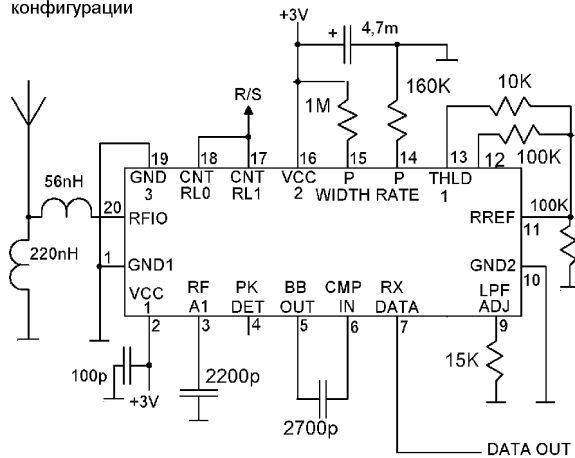


рис. 2 Приемник АСК конфигурации

МИКРОСХЕМА TDA9351 / TDA9381 – СИГНАЛЬНЫЙ ТВ-ПРОЦЕССОР И КОНТРОЛЛЕР УПРАВЛЕНИЯ.

Окончание, начало в «РК12-2005».

Задающий генератор кадровой развертки ИС TDA9351/81 выполнен по «счетной» схеме, где период кадровой развертки в отсутствие входного сигнала задается путем подсчета строк, прошедших от начала кадра. Генератор имеет внешнюю R-C задающую цепь, определяющую скорость нарастания пилообразного напряжения задающего генератора за время кадра. Эта цепь включает в себя подключенный к выводу 26 зарядный конденсатор и токозадающий резистор, подключенный к выводу 25. Сигнал пилообразного напряжения с задающего генератора подается на усилитель-корректор кадровой развертки, который имеет несколько входов управления – коэффициентом усиления, линейностью амплитудной характеристики, постоянной составляющей выходного сигнала, он имеет также вход блокировки, выключающий выходной сигнал. Управляющие воздействия на усилитель-корректор осуществляются через систему ЦАП и регистры хранения управляющей информации, которая заносится в них микроконтроллером телевизора. Этим, в «сервисном» режиме работы телевизора, обеспечивается установка размера изображения по кадру, линейности по вертикали, сдвига изображения (центровки) по вертикали, а также полного выключения кадровой развертки для более точной установки точки записи лучей кинескопа. Усилитель-корректор имеет два выхода – опорный (вывод 21) и сигнальный – вывод 22. На первом из них присутствует постоянное напряжение около +3В, на втором – пилообразное, размахом около 2В с постоянной составляющей около +3В.

При работе задающей части кадровой развертки конденсатор, подключенный к выводу 26, заряжается стабильным током величиной около 16 мкА, который определяется сопротивлением резистора, подключенного к выводу 25. Зарядный ток формируется как 1/6 опорного тока вывода 25 от внутреннего источника 3,9В через резистор, подключенный к этому выводу (39 кОм). Параметры этих элементов выбраны так, чтобы за время прямого хода (около 20 мс) напряжение на конденсаторе увеличивалось примерно на 3В. В задающей части кадровой развертки имеется схема коммутации, которая управляется программно и обеспечивает одинаковый размах исходного пилообразного напряжения

для разных стандартов – 50 или 60 Гц. Этот коммутатор управляется схемой идентификации, стандарта принимаемого сигнала. По окончании процесса заряда происходит быстрый разряд конденсатора через внутренний ключ в ИС TDA9351/81 и процесс повторяется. Разрядный ключ

открывается в момент поступления кадрового импульса от делителя частоты синхроимпульсов строк, а без сигнала – на этот счетчик подается сигнал задающего генератора строчной развертки ИС TDA9351/81. Этот счетчик-делитель подсчитывает число строк, прошедших от предыдущего разрядного импульса.

Схема стабилизации размера изображения от тока луча кинескопа представляет собой аналоговую схему, ее вход – вывод 36, куда подается сигнал, пропорциональный току лучей кинескопа. При увеличении тока луча, когда понижается анодное напряжение на кинескопе, размер изображения стремится увеличиться, но сигнал с вывода 36 снижает усиление усилителя-корректора, компенсируя изменение размера. Имеется также схема защиты, вход которой также подключен к выводу 36, которая выключает строчную развертку если напряжение на этом выводе превышает 3,9В.

Канал обработки видеосигнала

С выхода коммутатора видеосигнала ИС TDA9351/81, полный видеосигнал попадает на вход канала яркости. Коммутатор видеосигнала управляется битами INA, INB (это биты A2, A3 регистра 22). При этом выбирается один из двух входов – внутренний видеосигнал с радиоканала (вывод 40) или внешний – с НЧ видеовхода, подаваемый на вывод 42. Причем вывод 42 имеет двойное назначение – кроме подачи на него полного видеосигнала, он же служит входом яркостного сигнала при воспроизведении с устройств S-VHS. При этом вывод 43 служит входом сигналов цветности для S-VHS. После коммутатора яркостный сигнал подается на управляемую линию задержки, длительность которой может быть установлена от 0 до 320 нс записью в биты A0...A3 регистра 1AН значения задержки при регулировке телевизора. Эта линия задержки обеспечивает совпадение по времени сигналов яркости и цветности в матрице RGB.

Из полного видеосигнала режекторным фильтром вырезаются поднесущие частоты цветности. Режекторный фильтр TDA9351/81 не имеет внешних компонентов и не требует никакой внешней настройки. Частота режкции определяется автоматически, в зависимости от принимаемой системы телевидения. Для калибровки частоты фильтра служит опорный сигнал генератора декодера цветности

Режекторный фильтр ИС TDA9351/81 выполнен на основе гираторных схем, которые реализуют функцию индуктивных элементов, а также интегральных конденсаторов, выполненных в виде МДП-структур. Режекторный фильтр может быть вообще отключен программно, например, при выборе режима обработки сигналов S-VHS, где сигналы цветности и яркости и так полностью разделены.

После режекторного фильтра яркостный сигнал проходит через усилитель-корректор, АЧХ которого можно изменять, изменяя содержимое битов A0...A5 регистра 2EH, битами A6 и A7 определяется частота коррекции 2.7МГц, 3.1МГц или 3.5МГц. Это позволяет оптимально установить характеристики канала яркости в зависимости от условий приема. При приеме сильных сигналов можно поднять АЧХ усилителя в области частот 2...4 МГц и увеличить скорость нарастания фронтов в видеосигнале яркости, что визуально улучшает прорисовку мелких деталей изображения. При плохих условиях приема, полосу усилителя-корректора можно уменьшить, понизив этим заметность «снега» на изображении.

После прохождения яркостного сигнала через усилитель-корректор он подается в матрицу RGB, где суммируется с цветоразностными сигналами для получения сигналов основных цветов изображения.

Сигналы цветности могут быть либо выделены из полного видеосигнала, что имеет место при приеме ТВ с антенного входа (этот сигнал подается в ИС TDA9351/81 через вывод 40) и подаче полного видеосигнала на НЧ вход – вывод 42, либо сигнал цветности подается в режиме S-VHS через вывод 43.

В первом случае, сигналы цветности выделяются с помощью интегрального полосового фильтра, выполненного на основе гираторных схем, автоматически настраивающегося, в зависимости от системы кодирования цветовой информации, специальной схемой управления.

Выделенный сигнал цветности поступает на схему декодирования, содержащую демодуляторы цветоразностных сигналов систем PAL и NTSC, демодулятор SECAM. Демодулятор систем PAL и NTSC содержит внутренний цифровой управляемый генератор, стабилизируемый частотой кварцевого резонатора микроконтроллера. Цифровой генератор устанавливается на различные частоты цветности согласно состоянию битов A4...A7 регистра 20H. Демодулятор систем PAL/NTSC внешних цепей не имеет, а демодулятор SECAM имеет внешний конденсатор, подключенный к выводу 13, на котором «запоминается» напряжение настройки генератора схемы ФАПЧ. Декодер может функционировать в автоматическом режиме, при котором он автоматически распознает систему кодирования цветовой инфор-

мации в принимаемом сигнале и адаптирует свои параметры под принимаемый сигнал. Либо, программно он может быть принудительно включен на ту или иную систему.

Для калибровки настройки генератора декодера SECAM используется деленная частота кварцевого генератора микроконтроллера.

Процесс калибровки включается на обратном ходу кадровой развертки, а напряжение, с помощью которого настраиваются выше перечисленные устройства, запоминается на время кадра в конденсаторе, подключенном к выводу 13, после чего калибровка повторяется (каждый кадр).

В схеме декодера цветности ИС TDA9351/81 есть тоже две линии задержки демодулированных цветоразностных сигналов на строку (64 мкс). Они используются при декодировании систем PAL и SECAM. В режиме PAL используется алгебраическое сложение прямого и задержанного сигнала для компенсации фазовых искажений сигналов цветности, а в SECAM – задержанные сигналы «вставляются» в «пустые» строки, имеющиеся на выходах демодулятора SECAM.

Каждая линия задержки представляет собой цепочку из нескольких сотен интегральных конденсаторов, выполненных на МДП-структурах. Специальная схема коммутации этих конденсаторов в цепочке передает заряд от предыдущих к последующим. Первый конденсатор заряжается до мгновенного значения напряжения на входе линии задержки, а с последнего конденсатора цепочки снимается выходной задержанный сигнал. Для получения высокой точности времени задержки частота сигнала коммутации этих конденсаторов должна быть очень стабильной. Генератор коммутирующих импульсов построен с ФАПЧ и содержит управляемый напряжением генератор 3 МГц, синхронизируемый по частоте строчной развертки. При этом в петле ФАПЧ сравниваются частота строчной развертки и деленная на 192 частота импульсов коммутации. Линии задержки имеют очень высокую точность коэффициента передачи цветоразностных сигналов в смежных строках и малое значение напряжения шума, вызванного проникновением на ее выходы импульсов, которыми коммутируются элементы (конденсаторы) линии задержки. Различные размахов цветоразностных выходных сигналов в смежных строках не превышает 0,1 дБ, а напряжение шума – не превышает 1,2 мВ. Кроме того, поскольку линии задержки в ИС TDA9351/81 работают с видеосигналами, а не сигналами поднесущей цветности, как это было ранее, в трактах обработки с ультразвуковыми линиями задержки, то полностью исключается возникновение перекрестных искажений в сигналах цветности.

В результате, имеются яркостной (Y) и цветоразностные (R-Y и B-Y) сигналы, которые необходимо преобразовать в RGB сигналы управления кинескопом. Цветоразностные сигналы с декодера цветности R-Y (красный) и B-Y (синий) поступают на входы управляемых усилителей. Сюда же подаются преобразованные в цветоразностные сигналы R-Y и B-Y сигналы RGB от внешнего источника (выходы 46...48 ИС TDA9351/81). Переключение между внутренними и внешними цветоразностными сигналами осуществляется с помощью бита YUV(бит A2 адреса 2B). Когда вводятся внешние сигналы RGB на вывод 45 должно подаваться напряжение более 0.9В (максимум 3В), если же напряжение на выводе 45 менее 0.4В, то выбираются внутренние цветоразностные сигналы. Коэффициент усиления (регулировка насыщенности) задается содержанием младших битов A0...A5 регистра 1CH. Информация в них изменяется микроконтроллером управления в процессе регулировки насыщенности изображения. Диапазон регулировки усиления обеспечивает регулировку размахов цветоразностных сигналов практически от нуля до примерно удвоенного значения обеспечивающего правильное матрицирование с сигналом яркости.

С матрицы G-Y сигналы R-Y, B-Y и G-Y поступают на матрицу RGB, куда подается и сигнал яркости Y. В результате алгебраического сложения сигнала яркости с каждым из цветоразностных сигналов, получаются сигналы основных цветов R (красный), G (зеленый), B (синий). Эти три сигнала поступают на RGB коммутатор, который обеспечивает введение внутренних RGB сигналов отображения символов и телетекста от микроконтроллера. Добавление этих сигналов происходит, когда сигнал вставки FBLNK от микроконтроллера становится равным лог.1. Регулировка контрастности изображения производится до введения сигналов символов и телетекста, а информация о контрастности изображения записывается в биты A0...A5 регистра 1DH. С RGB коммутатора сигналы подаются на выходные усилители, где происходит регулировка постоянной составляющей (регулировка яркости) и управляемая привязка уровня «черного», введение сигнала гашения обратного хода по строкам и кадрам, а также введение «измерительных» строк для работы автоматической регулировки баланса «белого». Установленные уровни яркости, записываются микроконтроллером управления в биты A0...A5 регистра 1BH.

ИС TDA9351/81 измеряет токи лучей в точках записания кинескопа. Для этого в интервале кадрового обратного хода на выходы RGB (поочередно) выдаются сигналы измерительных строк и анализируется ток каждого луча

кинескопа на пороге его запираания. Информация о токе луча вводится через вывод. Измеренное значение катодного тока сравнивается в ИС TDA9351/81 с внутренними опорными токами 20 мкА и 8 мкА. Измерения по каждому порогу (20 или 8 мкА) производится через кадр. Это необходимо для повышения точности установки баланса «белого».

В ИС TDA9351/81 есть схема анализа порога кинескопа, подключенная своим входом в вывод 50. Она блокирует включение сигналов на выходы RGB (51...53) до тех пор, пока ток эмиссии кинескопа не достигнет номинального значения. После обработки результатов измерений в ИС TDA9351/81 выдается сигнал коррекции постоянной составляющей в каждом канале RGB. Управляющие напряжения, определяющие режим каждого катода кинескопа в точках записания, запоминаются на время активной части кадра во внутренних конденсаторах в ИС TDA9351/81.

Таким образом, эта схема обеспечивает поддержание заданного режима кинескопа (баланс «белого») не смотря на изменение его параметров, происходящих в процессе эксплуатации телевизора.

Сигналы RGB далее подаются на выходной видеоусилитель через выходы 51...53. Эти выходы оформлены в ИС TDA9351/81 как эмиттерные повторители на p-p транзисторах с генераторами тока 1,8 мА в цепи эмиттеров, что накладывает ограничения на схему цепей, подключаемых к этим выводам. Они не должны создавать токов, вытекающих в эти выходы больших, чем 1,5 мА для обеспечения линейного режима работы выходных эмиттерных повторителей. Для уменьшения емкостной нагрузки последовательно с выходами 51...53 включены резисторы по 100 Ом. Максимальный вытекающий ток по выводам 51...53 из ИС TDA9351/81 – до 5 мА.

Узел контроллера управления

Микроконтроллер содержит стандартное 8-битовое ядро 80c51 расширенное следующими функциями:

- переключающиеся банки памяти ROM;
- таймер сброса «watch-dog timer»;
- генератор с кварцевым резонатором;
- внутренняя шина расширения с адресацией через SFR (специальные функциональные регистры);
- порты входа/выхода, широтно-импульсные модуляторы ШИМ, аналогово-цифровые преобразователи АЦП;
- генератор символов отображения текста.

Микроконтроллер содержит как программную память ПЗУ так и память данных ОЗУ. Всего 128 кВ. Прямое обращение возможно к 64кВ памяти, а обращение к памяти большего

размера возможно с помощью переключения банков памяти. В данном случае 128кВ разбивается на 4 банка памяти по 32кВ. Один из банков является общим, обращение к остальным – с помощью переключения специального функционального регистра SFR ROMBK.

Программную память ПЗУ можно только считывать, запись в нее невозможна. Именно в программной памяти и содержится программа управления работой телевизора.

Память данных ОЗУ включает в себя внутреннюю память данных, память для SFR, дисплейную память (для телетекста и символов). Управляется память ОЗУ с помощью внутреннего интерфейса памяти. Процессор содержит 1кВ внутренней памяти данных ОЗУ микроконтроллера и 2кВ дисплейной памяти. SFR регистры используются для управления портами, таймерами/счетчиками, дисплейной частью микроконтроллера, периферией, через SFR регистры микроконтроллер может обращаться к памяти ОЗУ (микроконтроллер также обращается к памяти напрямую используя 16-битные коды команд MOVX).

В данной микросхеме схема сброса находится внутри и не нуждается во внешних дополнительных элементах. Однако вывод схемы сброса существует (вывод 60, его нужно подключить на общий минус) и может быть использован в режиме тестирования и при программировании, если же вывод 60 не подать «ноль», то сброс осуществляется подачей на него высокого уровня напряжения.

В микроконтроллере существует три режима экономии энергии в выключенном состоянии:

- дежурный режим «stand-by»;
- холостой режим «idle»;
- режим пониженного потребления «power-down».

В режиме «stand-by» продолжают работать ядро микроконтроллера, кварцевый генератор, интерфейс памяти, шина I²C, таймеры/счетчики, ШИМ, программный АЦП, в то же время не подается внутренняя тактовая частота на дисплейный и опознавания блоки.

В режиме «idle» блок опознавания, дисплейный блок и ядро микроконтроллера отключены. Кварцевый генератор продолжает работать, но не подается тактовая частота на вышеназванные блоки. Работают также интерфейс памяти, шина I²C, таймеры/счетчики, ШИМ и программный АЦП.

В режиме «power-down» кварцевый генератор останавливается. Данные в SFR регистрах и памяти данных поддерживаются, однако содержание дисплейной памяти стирается.

Вход в два последних режима возможен путем установки соответствующего бита (IDL или PD) в регистре PCON. Дежурный режим включается с помощью контрольного бита в ROMBK SFR регистре. В дежурном режиме микроконтроллер способен принимать коман-

ды по инфракрасному каналу от пульта дистанционного управления, а также по шине I²C.

Микроконтроллер содержит 13 портов ввода/вывода (выводы 1-8, 9, 10, 62-64). Для управления различными внешними устройствами и схемами каждому порту может быть присвоена разная функция, которая инициализируется путем установки соответствующего регистра SFR и записью значения 1 в бит соответствующего порта. Конфигурация выхода порта может иметь одну из четырех схем:

- схема с открытым стоком;
- схема с высоким импедансом;
- двухтактная схема;
- квази-двунаправленная схема (комбинация схемы с открытым стоком и двухтактной).

Порты построенные по схеме с открытым стоком нуждаются подтягивающем резисторе к питанию (максимум 5.5В). Схема с высоким импедансом служит в качестве входа сигнала и не нуждается во внешних элементах, по этой схеме выполнены два вывода 11 и 64 (вход сигнала статуса AV и вход команд RC5 от фотоприемника соответственно). В отличие от высокоимпедансной схемы двухтактная схема служит в качестве выхода, в этом режиме сигнал либо равен нулю либо напряжению питания (+3.3В), а выполнены по этой схеме два вывода: 1 и 6 (сигнал включения/выключения дежурного режима и сигнал звука в режиме игры соответственно).

Для квази-двунаправленной схемы требуется подключение внешнего подтягивающего резистора к напряжению питания (+3.3В). Для данной схемы характерно переключение между схемой с открытым стоком и двухтактной схемой (двухтактная схема включается на один тактовый период 166нс в момент перехода сигнала на выводе с 0 в 1, после этого порт возвращается к схеме с открытым стоком) для увеличения крутизны импульсных переходов. Этот режим в основном используется на стадии программирования.

В состав микроконтроллера входит два 16-битных таймера/счетчика, таймер сброса «watch-dog timer», четыре 6-битных ШИМ и один 14-битный ШИМ, четыре 8-битных АЦП. Имеется 8 источников прерываний, два из которых являются внешними, при этом внешние прерывания имеют наивысший приоритет, что означает первоочередное выполнение запроса на прерывание и невозможность его отменить другим прерыванием. Внешние прерывания подключены к портам выв. 62 и 64.

Таймеры/счетчики подключены к выводам 1 и 63. Оба порта могут работать и как таймер и как счетчик событий. В режиме таймера приращение регистра происходит за каждый машинный цикл (1мкс). В режиме счетчика приращение происходит с каждым отрицательным

переходом с 1 в 0 на соответствующих выводах портов. Выборка в этом режиме происходит один раз за машинный цикл, а для опознавания перехода требуется в два раза больше времени, т.е. 2мкс (частота счета = 0.5МГц). Работа таймера/счетчика управляется SFR регистрами.

Таймера «watch-dog timer» обеспечивает сброс контроллера в случае обнаружения ошибки, если только не произойдет программная перезагрузка таймера (должно быть записано значение 55H в WDTKEY SFR регистр) за определенный интервал времени.

«Watch-dog» таймер состоит из 8-битного счетчика и предварительного 16-битного делителя. Приращение счетчика осуществляется примерно каждые 65мс. Интервал времени срабатывания «watch-dog» таймера определяется значением в регистре WDT и может находиться в пределах от 65мс до 16.77с.

Один 14-битный ШИМ, подключенный к порту вывода 4 может быть использован для синтезатора напряжения настройки селектора каналов. Период повторения импульсов составляет 42.66мкс.

Период повторения четырех ШИМов равен 21.33мкс. Это 6-битные ШИМ и они подключены к портам выводов 5-8. Данные 6-битные ШИМ могут использоваться для каких-то аналоговых регулировок, например, громкости. К этим же выводам подключены и четыре 8-битных АЦП, которые построены по схеме последовательного приближения. Поданное на входы аналоговое напряжение после АЦП поступает на вход компаратора, где сравнивается с опорным напряжением, получаемым от внутреннего 8-битного ЦАП, значение которого определяется состоянием регистра последовательного приближения SAD. Процесс сравнения продолжается до тех пор пока значение внутреннего ЦАП не станет равным входному сигналу. Такое построение АЦП дает большую температурную стабильность, чем прямое АЦП преобразование и имеет хорошее быстродействие. Напряжение разрешения по этим выводам теоретически получается $3.3В/256=13мВ$. Реально оно ниже из-за падения напряжения на защитном транзисторе, снижающего верхний порог на 0.75В. Примером использования АЦП в схеме телевизора является вывод 7 – вход напряжения коммутации клавиатуры, переключающей набор шунтирующих резисторов. Примером использования ШИМ является вывод 4 – выход напряжения настройки селектора каналов, импульсы с которого поступают на транзисторный ключ-интегратор, формирующий напряжение настройки тюнера.

Как ШИМ работают также выводы 5, 6 и 8 (соответственно регулировка выходных напряжений источника питания телевизора, сигнал

звукового сопровождения игры и регулировка АРУ селектора в режиме приемника). Максимальный входной ток портов равен 4мА (за исключением выводов 10 и 11 для которых это значение составляет 8мА).

К выводам тактового генератора (выводы 58 и 59) подключен кварцевый резонатор, на 12МГц. Вывод 57 является «корпусом» только кварцевого генератора и не может быть подключен на «общий». К этому выводу подключены два конденсатора, которые служат для повышения стабильности работы генератора. Для нормальной работы декодера цвета, стабильной синхронизации, уверенного приема сигналов телетекста и отображения символов требуется обеспечить точность настройки резонатора вместе с температурным дрейфом не хуже чем $\pm 5 \cdot 10^{-6}$.

Модуль дисплея считывает информацию из дисплейной части памяти ОЗУ и на основании сравнения полученного кода с имеющимся набором таблицы символов формирует RGB сигналы текстовой информации для их вставки в видеопроцессор. Данный модуль синхронизируется с помощью сигналов строчной (берется импульс обратного хода строчной развертки, что снижает фазовое дрожание символов) и кадровой (берется из внутреннего видеосигнала) синхронизации. Модуль дисплея может работать в двух режимах: телетекста и Closed Caption (последний используется в США). В режиме телетекста на экран выводится информация в 25 рядах с 40 символами. В специальные регистры записывается информация о яркости и контрастности символов. Также модуль дисплея формирует и цвет символов и фона, выводимых на экран. Символы на экране изменяют свою яркость вместе с изменением яркости картинки, но не меняют контрастность и цвет.

Для связи с внешними устройствами (модуль PIP, декодер стереозвука, внешняя память), а также внутренняя связь с регистрами видеопроцессора осуществляется с помощью двухпроводной шины I2C. Микроконтроллер связан с интерфейсом этой шины посредством четырех SFR регистров: управления, статуса, данных и адреса. I²C – это 8-битная шина, которая может работать в четырех режимах: главного/подчиненного приема и главной/подчиненной передачи. Данная шина содержит две линии: линию данных SDA и линию синхронизации SCL. Принцип работы шины основан на передаче/приеме данных от конкретного адреса, который указывается в начале кодовой последовательности. Микроконтроллер инициирует начало и окончание приема/передачи данных. Порты, используемые как линии шины могут быть подключены через подтягивающие резисторы как к цепи питания +3.3В так и +5В.

ДОРАБОТКА ММЦ LG-CD-321АХ

Минимусикальные центры (портативные магнитолы с CD-проигрывателем) пользуются большим спросом из-за относительно невысокой цены, портативности и возможности переписывать аудиопрограммы с CD на магнитные кассеты. Но, как у любого малогабаритного и недорогого аппарата, у них очень ограничен набор функциональных удобств. Например, у популярной модели LG-CD-321АХ нет выходов для подключения головных телефонов и (или) внешних акустических систем, нет никакого дистанционного управления. Между тем, схема УМЗЧ LG-CD-321АХ очень похожа на схему УМЗЧ такого малогабаритного стационарного музыкального центра, как, например, LG-170, который обладает достаточно хорошим, для небольшой комнаты, звучанием. Звучание же 321-го безнадёжно портится его же собственными малогабаритными динамиками, обрезая все как сверху, так и снизу. Если при работе «на ходу» с этим еще можно мириться, то в домашних условиях без выносных акустических систем не обойтись.

Еще желательно иметь, пусть даже проводную, систему дистанционного управления, при помощи которой можно было бы, если не регулировать громкость и управлять магнитофоном и приемником, то, хотя-бы управлять проигрывателем CD (включать, выключать, перебирать треки).

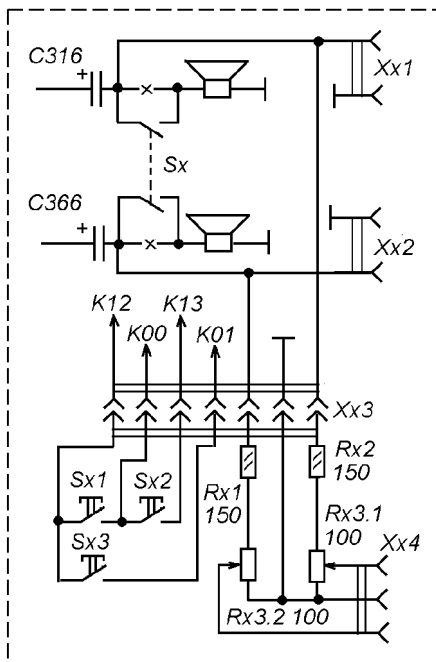
Принципиальная схема доработки ММЦ LG-CD-321АХ показана на рисунке. В схему вводятся разъемы Хх1 и Хх2, при помощи которых к выходам стереоусилителя ЗЧ можно подключить выносные достаточно качественные акустические системы. При этом, внутренние «сопелки» можно отключить сдвоенным выключателем Sx.

Система дистанционного управления проводная, подключается через разъем Хх3. Кабель семипроводный. На пульте управления есть три кнопки, при помощи которых можно управлять проигрывателем CD (они дублируют кнопки управления CD, расположенные слева на корпусе ММЦ), а так же гнездо для подключения головных телефонов Хх4 и местный регулятор громкости головных телефонов на сдвоенном переменном резисторе Rx3.

Если подключение головных телефонов через пульт дистанционного управления не требуется, можно сократить число проводов, связывающих пульт с ММЦ до четырех, исключив схему на Rx1-Rx3 и Хх4.

В качестве основы для пульта взята неисправная трехкнопочная компьютерная мышь

старого типа, в которой вся плата демонтирована и оставлены только кнопки. Если вы не собираетесь на пульт выводить гнездо для головных телефонов, и длины провода мыши вам достаточно, то можно даже воспользоваться её четырехпроводным кабелем и разъемом (ответный «COM») можно купить в любом магазине, торгующим деталями и платами для компьютеров).



Корпус LG-CD-321АХ хотя и малогабаритный, но достаточно просторный, а задняя стенка фактически свободна. На ней можно без труда расположить все новые разъемы, а так же, выключатель динамиков (ПКН-61).

Кнопки пульта управления подключаются фактически параллельно имеющимся. В результате обе панели управления функционируют и никакого их переключения не требуется.

Акустические системы самодельные, сделанные по описанию Л.1.

Котов В.А.

Литература :

1. Полюев Г. Акустическая система для интегрального УМЗЧ.
ж.Радиоконструктор 08-2004.

СВЕТОДИОДНЫЕ ШКАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ УРОВНЯ

LB1403N. LB1413N. LB1423N. LB1433N. LB1443N

Микросхемы LB1403N, LB1413N, LB1423N, LB1433N, LB1443N, выпускаемые фирмой SANYO, предназначены для отображения на 5-ти светодиодной шкале «светящийся столб» постоянного или переменного напряжения. Микросхемы выполнены в корпусе SIP9. В основном, микросхемы сходны как по параметрам, так и по схеме включения, различаются токами через светодиоды и законами измерения (логарифмический или линейный). Внутри микросхем есть опорные стабилизаторы, поэтому, показания не зависят от напряжения питания (от напряжения питания зависит только яркость свечения индикаторных светодиодов).

Характеристики (общие) :

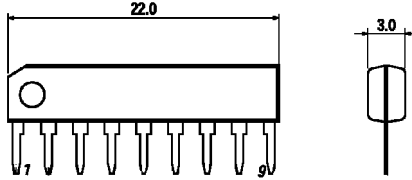
1. Диапазон питающего напряжения .. 3,5-16V.
2. Номинальное напряжение питания 6V.
3. Диапазон рабочих температур .. -25...+75°C.
4. Ток потребления при отсутствии входного напряжения 5...8mA.

Характеристики LB1403N :

1. Ток через светодиод 11...18,5mA.
2. Чувствительность (уровень входного напряжения, при котором горит D3. 85 mV.
3. Уровень D1 -10db.
4. Уровень D2 -5db.
5. Уровень D3 0 db.
6. Уровень D4 3 db.
7. Уровень D5 6 db.

Характеристики LB1413N :

1. Ток через светодиод 11...18,5mA.
2. Чувствительность (уровень входного напряжения, при котором горит D3. 105 mV.
3. Уровень D1
..... $0,33 \times V_{c3}$.
4. Уровень D2
..... $0,67 \times V_{c3}$.
5. Уровень D3
..... 105mV.
6. Уровень D4
..... $1,33 \times V_{c3}$.
7. Уровень D5
..... $1,67 \times V_{c3}$.



Характеристики LB1423N :

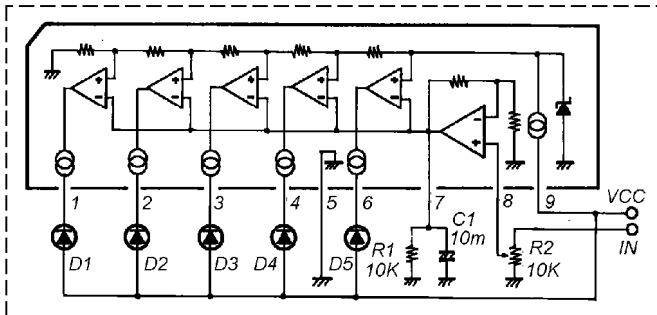
1. Ток через светодиод 5...9,5mA.
2. Чувствительность (уровень входного напряжения, при котором горит D3. 85 mV.
3. Уровень D1 -10db.
4. Уровень D2 -5db.
5. Уровень D3 0 db.
6. Уровень D4 3 db.
7. Уровень D5 6 db.

Характеристики LB1433N :

1. Ток через светодиод 5...9,5mA.
2. Чувствительность (уровень входного напряжения, при котором горит D3. 105 mV.
3. Уровень D1 $0,33 \times V_{c3}$.
4. Уровень D2 $0,67 \times V_{c3}$.
5. Уровень D3 105mV.
6. Уровень D4 $1,33 \times V_{c3}$.
7. Уровень D5 $1,67 \times V_{c3}$.

Характеристики LB1443N :

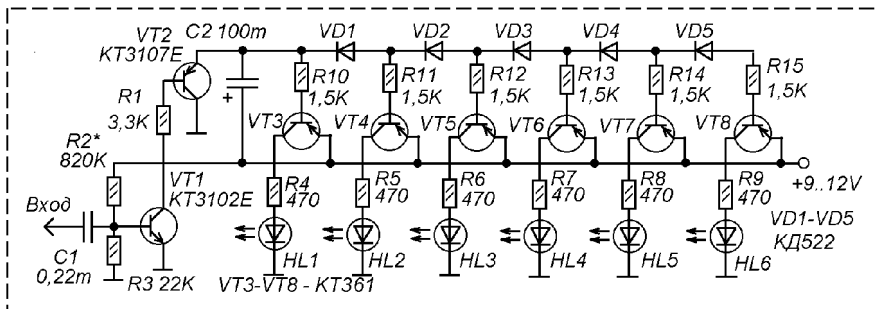
1. Ток через светодиод 11...18,5mA.
2. Чувствительность (уровень входного напряжения, при котором горит D3. 85 mV.
3. Уровень D1 -12db.
4. Уровень D2 -6db.
5. Уровень D3 0 db.
6. Уровень D4 3 db.
7. Уровень D5 6 db.



ТРАНЗИСТОРНЫЙ ШКАЛЬНЫЙ СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР

стеклотексталита. Светодиоды любые видимого излучения. Транзисторы КТ361 можно заменить на КТ502.

Налаживание заключается в



В настоящее время среди радиолюбителей большим успехом пользуются различные, так называемые, «поликмпараторные» микросхемы, представляющие собой линейку компараторов с выходными ключами, предназначенных для индикаторов уровня сигнала или напряжения с отображением на светодиодной шкале. На базе таких микросхем уже строятся различные проводные системы дистанционного управления, многопозиционные переключатели, управляемые по двухпроводной шине и другие устройства, не говоря уже о различных индикаторах и измерителях.

В том случае, если возникла необходимость в шкальном светодиодном индикаторе уровня сигнала, но поликомпараторной микросхемы под рукой не оказалось, можно аналогичный индикатор собрать на дискретной базе, — на биполярных транзисторах и светодиодах. На рисунке в тексте приводится многократно проверенная схема такого индикатора.

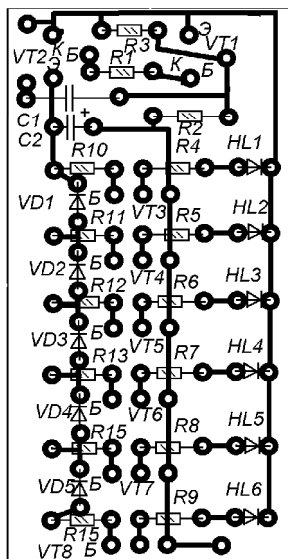
На транзисторах VT1 и VT2 выполнен усилитель — детектор, на выходе которого образуется постоянное напряжение, величина которого зависит от уровня входного переменного напряжения. Роль детектора возложена на эмиттерный переход транзистора VT2 и конденсатор C2. От емкости последнего зависит быстрдействие индикатора.

«Компараторов» — шесть, выполнены они на транзисторах VT3-VT8 и диодах VD1-VD5. Шаг компаратора определяется прямым напряжением падения на диоде.

С увеличением уровня сигнала последовательно открываются транзисторы от VT3 до VT8, соответственно загораются светодиоды HL1-HL6.

Чувствительность индикатора по переменному току около 0,5V.

Индикатор собран на небольшой печатной плате из одностороннего фольгированного



подборе сопротивления R2 так, чтобы получилась достаточная чувствительность, но при отсутствии входного сигнала ни один из светодиодов не светился.

Такую схему можно использовать и в дистанционном переключателе, установив вместо светодиодов светодиоды оптореле (тиристорные оптопары), а органом управления может быть переменный резистор, меняющий напряжение на C2 (усилитель на VT1 и VT2 в этом случае не нужен).

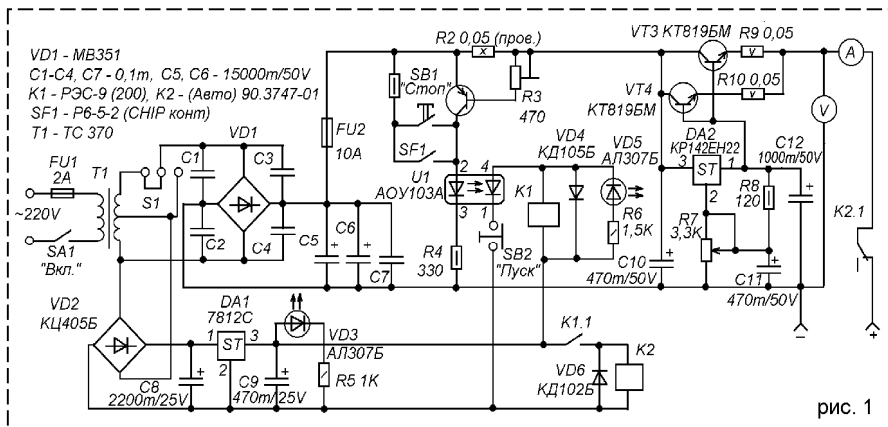
Герасименко М. А.

ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ С БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЙ ЗАЩИТОЙ

При разработке и налаживании различной самодельной аппаратуры удобно пользоваться отдельно выполненным лабораторным источником питания. Лабораторный источник должен быть достаточно мощным, иметь быстродействующую защиту от перегрузки и коротких замыканий, а так же, быть небольших габаритов и массы.

Теперь нужно поделить число витков на измеренное напряжение, чтобы узнать число витков на 1V. В моем случае получилось 2,5вит/V.

После этого сердечник трансформатора аккуратно раскалывается, с обеих катушек сматываются все обмотки, кроме сетевых. Убедившись в хорошем состоянии бумажной изоляции, можно приступить к намотке ворич-



Этим требованиям удовлетворяет описываемый здесь однополярный блок питания, который обеспечивает следующие характеристики:

1. Пределы регулировки выходного напряжения : 1,25...15V и 1,25...30V.
2. Максимальный ток нагрузки : 10А.
3. Напряжение пульсаций на нагрузке током 10А составляет – 120mV.
4. Нестабильность выходного напряжения при нестабильности напряжения в сети 20% не превышает 0,5%.
5. Ток срабатывания защиты : 10...10,5А.

Принципиальная схема приведена на рис. 1. Схема состоит из трех функциональных частей : сетевого выпрямителя, мощного регулируемого стабилизатора напряжения и узла защиты.

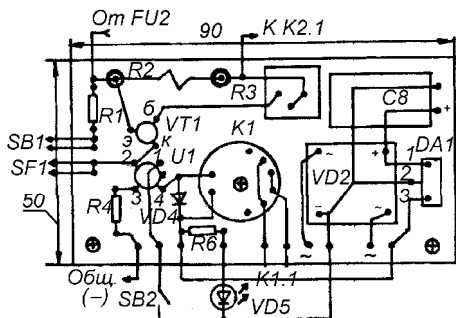
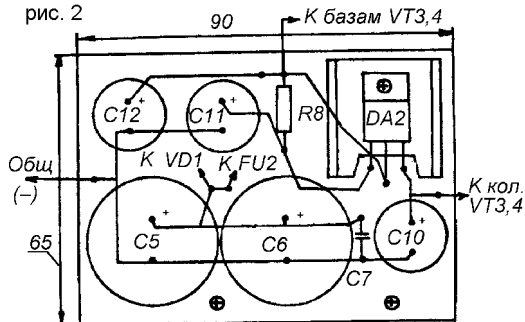
За основу блока питания взять переделанный силовой трансформатор ТСА-370. До его переделки, нужно снять верхний защитный слой бумаги, уточнить выводы сетевой обмотки и обмотки самого верхнего слоя одной из катушек. Затем включить трансформатор в сеть и измерить напряжение на верхней обмотке. После этого выключить трансформатор из сети и подсчитать число витков этой обмотки.

ной обмотки. Она делится ровно пополам и наматывается на обоих каркасах. На каждом по 38 витков провода ПЭВ-2 диаметром 2,6 мм. Получается два неполных слоя, между которыми прокладывается слой толстой прокладочной бумаги, которая осталась от разборки трансформатора. Для напряжения 15V используется одна обмотка, а для напряжения 30V подключается вторая последовательно и согласно.

Блок питания содержит основной компенсационный стабилизатор с последовательным включением регулирующего элемента, и вспомогательный стабилизатор на 12V необходимый для питания устройства быстродействующей защиты. Оба стабилизатора питаются от одной вторичной обмотки, а их цепи разделены с помощью оптронного диодистора и реле.

Выходное напряжение со вторичной обмотки в зависимости от положения переключки S1 (15 или 30V) подается на диодный мост, где выпрямляется и фильтруется конденсаторами C5, C6, C7. Затем, через предохранитель FU2, датчик защиты (резистор R2) подается на мощный регулируемый стабилизатор напряжения. Основным элементом которого является микросхема КР142ЕН22, включенная по типо-

рис. 2



вой схеме. Микросхема нагружена базовыми цепями эмиттерного повторителя на транзисторах VT3 и VT4, на котором выполнен регулирующий элемент. В эмиттерных цепях этих транзисторов включены резисторы R9 и R10, предназначенные для выравнивания эмиттерных токов этих транзисторов. Выходное напряжение стабилизатора можно регулировать ступенчато с помощью переключки S1, в качестве которой рекомендуется использовать двоянный тумблер с параллельно соединенными контактными группами. А плавную настройку выходного напряжения производят резистором R7, руководствуясь показаниями вольтметра.

Узел защиты выполнен на транзисторе VT1 и оптронном динисторе U1. Резистор R2, включенный в цепь нагрузки, является датчиком узла защиты. Он включен между эмиттером и базой транзистора, который «следит» за выходным током. Если по какой-либо причине значение тока нагрузки превысит 10А, падение напряжения на резисторе R2 оказывается достаточным для открытия транзистора. Как только транзистор откроется, через него начинает протекать ток, вызывающий свечение светодиода оптрона и открытие динистора оптрона. Срабатывает реле K1 и включает своими контактами более мощное реле K2, отключающее стабилизатор от нагрузки.

При срабатывании защиты включается светодиод VD5, сигнализируя об аварийном режиме. Для того, чтобы снова включить нагрузку, необходимо одновременно нажать кнопку SB2. Напряжение на динисторе упадет до нуля, и он закроется. Если в процессе налаживания возникает необходимость отключить нагрузку, это можно сделать нажатием кнопки SB1. Оптронный динистор включится, а нагрузка отключится. Аналогично происходит и выключение стабилизатора с помощью термовыключателя SF1.

Вспомогательный стабилизатор выполнен на диодном мосте КЦ405Б5 и стабилизаторе DA1. Светодиод VD3 является индикатором включения блока питания в сеть.

Большинство элементов блока питания смонтировано на двух печатных платах из фольгированного стеклотекстолита.

Оксидные конденсаторы C11 и C12 желательнее танталовые, например, К52-15.

Переменный резистор R7 типа ППБ-15D микросхема DA2 установлена на небольшом радиаторе площадью 40см². Вольтметр на 30V, амперметр на 10А, применены заводские, выполненные на микроамперметрах типа M4203 с применением стандартных шунтов. Реле K1 – РЭС-9 (паспорт 059), возможно и другое реле с обмоткой на 10-15V.

Налаживание начинают с проверки правильности монтажа. Затем, движок переменного резистора R7 устанавливают в нижнее по схеме положение, включают блок питания в сеть и измеряют напряжение на конденсаторах C5, C6, C7. Оно должно составлять 20 или 40V в зависимости от положения переключки S1. Нажимая на кнопки SB1 и SB2, убеждаются что реле срабатывает и отключает нагрузку. Затем проверяют срабатывание узла защиты при увеличении тока нагрузки. Для этого можно в качестве нагрузки подключить резистор сопротивлением 2-3 Ом мощностью 100W (или автомобильную лампу мощностью более 100W). Постепенно увеличивая выходное напряжение, проверяем срабатывание защиты при токе около 10А. При необходимости подстраиваем R3.

Блок питания не рекомендуется эксплуатировать при низких напряжениях и больших токах, когда рассеиваемая транзисторами мощность максимальна и может превышать 120W.

Кудинов В.В.

Литература :

1. Бирюков С. Лабораторный блок питания 0...20V. ж.Радио, 1998, №5, стр. 55-56.
2. Морохин Л. Лабораторный источник питания. ж.Радио, 1999, №2, стр. 35-36.

БЕЗТРАНСФОРМАТОРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР МОЩНОСТИ В НАГРУЗКЕ С ЖК-ИНДИКАТОРОМ

Предлагаемая конструкция предназначена для регулировки и стабилизации мощности в нагрузке с индикацией выходного напряжения ЖК индикатором. Нагрузкой могут служить нагревательные приборы, и лампы накаливания. Отличие данного стабилизатора от ранее опубликованных, заключается в отсутствии питающего и развязывающего трансформаторов. В результате конструкция получилась облегчённой и малогабаритной.

Принципиальная схема стабилизатора мощности приведена на Рис.1. Сердцем устройства является микроконтроллер PIC12F675 который осуществляет плавное увеличение выходного напряжения от нуля до значения предварительно установленного кнопками SB1, SB2.

После выключения питания установленное значение сохраняется в памяти контроллера.

Слежение за выходным напряжением осуществляется при помощи аналого-цифрового преобразователя встроенного в микроконтроллер. Индикатором выходного напряжения служит ЖК панель от отслужившего свой срок китайского мультиметра. Рассмотрим принципиальную схему поподробнее. Сетевое напряжение 220V поданное на разъём

X1 гасится конденсатором C2, выпрямляется диодами VD4,VD5 и стабилизируется на уровне около 9V стабилизатором VD6, фильтруется ёмкостью C4. От этого напряжения запитываются микросхемы D1-D3 и под-

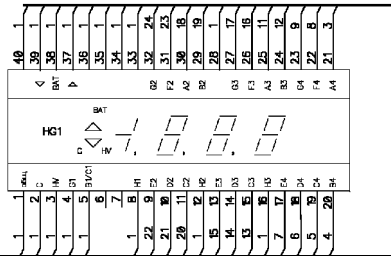
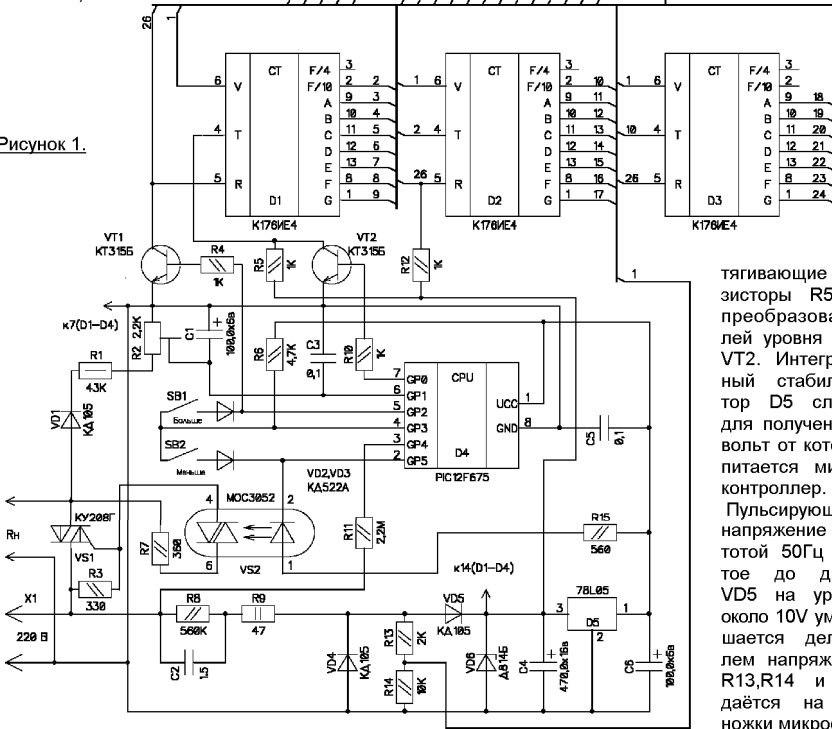


Рисунок 1.



тягивающие резисторы R5,R12 преобразователей уровня VT1, VT2. Интегральный стабилизатор D5 служит для получения 5 вольт от которых питается микроконтроллер.

Пulsирующее напряжение частотой 50Гц снятое до диода VD5 на уровне около 10V уменьшается делителем напряжения R13,R14 и подается на 6-е ножки микросхем

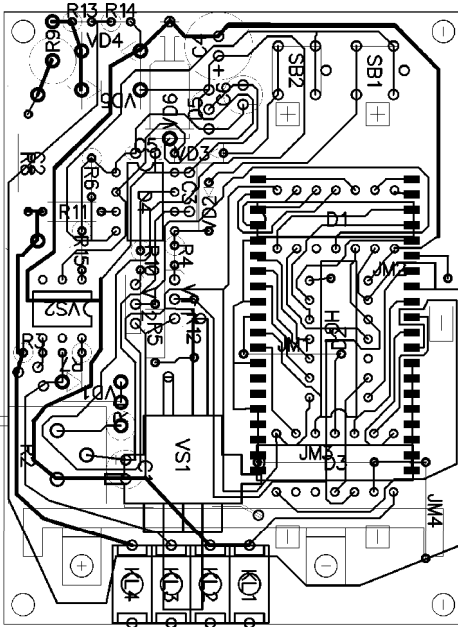


Рисунок 2.

Таблица 1.

```

020000040000FA
:0200000000528D1
:08000080832883122D308500CE
:100010000730990005309F000030900083161230A1
:100020009F001A30850000308B00843081009901D8
:1000300001308C00950183120130A8006430A900C2
:10004000A0010930AA00A501A4010030A700810089
:100050008B130030EC20A20008B17201837280A30B1
:10006000A600051E2D28A60B312820143F280A3093
:10007000A600051A2D28A60B392820103E28640059
:100080002707881000B118B16AA0B4728F289F14B5
:100090009F1848281E08A5070318A40A6A28A40C5C
:1000A000A50CA40CA50CA40CA50C2508A3000930D4
:1000B000AA00A501A4012208230203196A28033C2F
:1000C000662800302702031DA7036A28FF30270295
:1000D00031DA70AA90B8228A80B8228051100007E
:1000E000000000000000000000851D98280051594
:1000F00000000000000020199D28A200130A80061
:100100006430A9002D28B100030EB2000B198D2810
:10011000320E8300B10E310E09000B118B128512C5
:100120000530AD00AD0B9228851D20158516882859
:100130000515A20AA220AE207E82011A203A2202B
:10014000AE207E280030AB00208AC00DA20080088
:10015000A3080319CD282308A100B3328A20803197E
:10016000CD282208A100CDF20051000000000000CDF
:10017000000000000000000000000000000051466
:1001800000000000000000000000000000000006F
:100190000000000000A10VB42808000511.00000000B9
:1001A000000000000000051500000000000000035
:1001B000000008008B132B0883169B0083122C0869
:1001C00083169A001C1555309D00AA309D009C1482
:1001D000C1183128B17080083169B001C141A082D
:0401E000831208007E
:02400E0C43FAD
:00000001FF

```

D1-D3, а также на общий и незадействованные выводы индикатора HG1. Данными импульсами осуществляется необходимая регенерация Жидко-Кристаллического индикатора. Резистор R9 служит для ограничения тока в момент заряда конденсатора C2, а резистор R8 для разряда того же конденсатора после отключения устройства от сети. Синхронизация момента включения симистора R11 и встроенного перехода сетевого напряжения через 0, осуществляется при помощи ограничительного резистора R11 и встроенных в микросхему D4 входных защитных диодов по входу GP4. Выходное напряжение снимаемое с нагрузки Rn выпрямляется диодом VD1 и уменьшается делителем напряжения собранным на резисторах R1,R2, фильтруется электролитическим C1 и керамическим C3 конденсаторами и подается на вход GP1 настроенный как аналого-цифровой преобразователь. GP0 настроен на выход и используется для загрузки через преобразователь уровня VT2,R5,R10 счётчиков-дешифраторов D1-D3 данными. Выход GP2 используется для сброса счётчиков D1-D3. В момент сброса осуществляется сканирование кнопки SB1. Выход GP5 используется для подачи импульса около 15мкс для открывания симистора VS2, который в свою очередь открывает симистор VS1. В момент импульса осуществляется сканирование кнопки SB2. GP3 настроен на вход и не имеет внутреннего подтягивающего резистора, поэтому навешан внешний R6 и служит для восприятия момента нажатия кнопок SB1,SB2.

Вся схема собрана на односторонней печатной плате размером 60x80мм Рис.2. Индикатор HG1 и кнопки SB1,SB2 установлены со стороны дорожек. Резинки и прижим использованы от разобранного мультиметра. Симистор VS1 установлен на небольшой радиатор со стороны деталей, и соединен с печатной платой при помощи гибких проводов. Размеры радиатора зависят от применённого симистора и мощности нагрузки. Вместо КУ208Г можно применить симистры типа TC2-25, TC2-80 или импортные малогабаритные BT134, BT136, ВТА16-600. Вместо оптронного симистора VS2 можно применить МОС 3020-3023. Вместо диодов КД105 любые на напряжение 300V и ток 100-300mA. Вместо КД522A – КД521. Конденсаторы C1,C4,C6 типа К50-35. C3,C5-любые керамические. C2-типа К73-17 на напряжение 300-600V. Резисторы R2–типа СП5-2 остальные МЛТ. Транзисторы VT1,VT2 допустимо заменить на любые кремниевые структуры п-р-п и напряжение КЭ более 10 вольт. Печатная плата разведена под ЖК индикатор с соединением через контактную

мультиметра. Вместо него возможно использовать отечественный с жесткими выводами типа ИЖЦ-5-4/8 с условием доработки печатной платы. Перед установкой индикатора, дорожки идущие между контактными площадками необходимо заклеить скотчем во избежание замыкания их через резинку.

Перед первым включением резистор R2 необходимо установить в верхнее по схеме положение. При правильной сборке устройство начинает работать сразу, необходимо только подстроечным резистором R2 выставить соответствие выходного напряжения и показания индикаторов. Для этого подключаем парал-

лельно нагрузке вольтметр. Устанавливаем на индикаторе кнопки SB1, SB2 100V. Перемещаем движок резистора R2 до момента соответствия показаний индикатора HL1 и вольтметра.

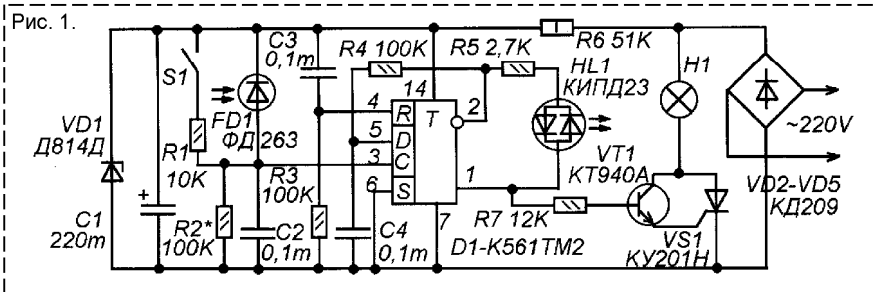
В таблице 1 приведён HEX код программы который необходимо записать в микроконтроллер. В слово конфигурации в момент программирования необходимо установить биты :

`_INTRC_OSC_NOCLKOUT & _BODEN_ON & _CP_OFF & _CPD_OFF & _PWRTE_ON & _WDT_OFF & _MCLRRE_OFF`

Абрамов С.М.

ПОВИНУЯСЬ ЛАЗЕРНОМУ ЛУЧУ...

Принципиальная схема показана на рисунке 1. Нагрузкой управляет выключатель, состоящий из тиристора VS1 и высоковольтного транзистора VT1. Управляет им триггер микро-



Речь идет о несложном выключателе, который может управлять освещением в помещении или включать какую-то другую нагрузку. Особенность выключателя в том, что его можно выключать и включать дистанционно, пользуясь как пультом лазерной указки. Выключатель представляет собой корпус, на котором установлен двухцветный светодиод и «глазок» – фотодиод. Светодиод индицирует состояние выключателя (включено / выключено) и в темноте подсказывает место, куда нужно направить лазерный луч. Чувствительность фотодиода выставлена невысокой и он реагирует только на прямое попадание лазерного луча. Поэтому, в одной комнате может быть установлено множество таких выключателей и они не будут «мешать друг другу», как это может быть при работе нескольких систем ДУ на ИК-лучах в одном помещении.

В основе лежит схема несложного сенсорного акустического выключателя (Л.1). Отличие в том, что вместо акустического сенсора с детектором применен фотодатчик на фотодиоде и цепи из резистора и конденсатора.

схемы D1. Состояние триггера индицирует двухцветный светодиод HL1, включенный, через токоограничительный резистор R2, между его выводами. Цвет его свечения (красный или зеленый) зависит от направления протекающего через него тока. Триггер включен по схеме делителя частоты на два, но уровень на его вход данных (D) поступает с некоторой задержкой цепью R4-C4, которая нужна чтобы исключить многократных ложных переключений, вызванных вызванным дрожанием лазерной указки или дребезгом кнопки S1. Управлять выключателем изменяя уровень на снировходе (C) триггера при помощи кнопки S1 или при помощи лазерной указки, освещая ею фотодиод FD1. При этом, сопротивление фотодиода уменьшается и становится значительно меньше R2. На входе C D1 возникает единица, и триггер записывает уровень со входа D. В результате каждое нажатие кнопки S1 или освещение указкой FD1 приводит к смене состояния триггера на противоположное. А значит, – к изменению состояния нагрузки (включено / выключено). А светодиод HL1 индицирует это состояние.

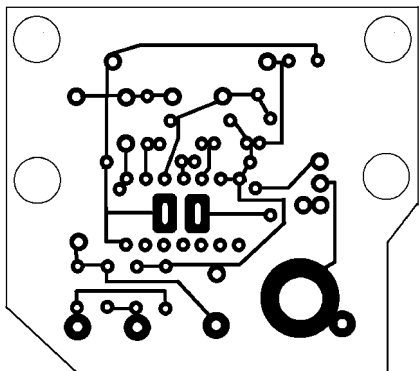
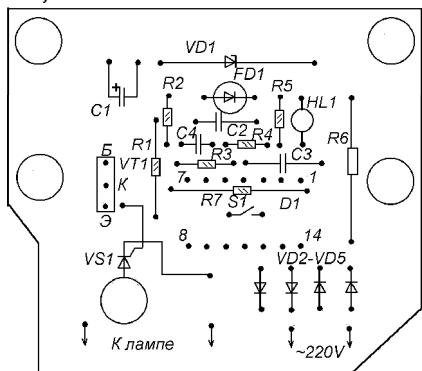


Рисунок 2.



Питается логическая часть от стабилизатора VD1-C1-R6, понижающего выпрямленное напряжение сети до 12V. Лампа (нагрузка) питается выпрямленным пульсирующим напряжением сети. При используемых диодах КД209 и тиристоре КУ201Н без радиатора, максимальная мощность нагрузки не должна быть больше 150W. Если нужно более высокая мощность, тиристор можно заменить на КУ202Н, а диоды на КД226, тогда мощность будет до 300W.

Фотодиод – любой отечественный от пультов дистанционного управления. Использовать интегральные фотоприемники типа тех, что применяются в системах дистанционного управления современной видеотехники нельзя, – они резонансные, настроенные на определенную частоту модуляции света.

Кнопка S1 – миниатюрная импортная, без фиксации, с выводами под объемный монтаж (плоские выводы с дырочками для проводов).

Индикаторный светодиод, – любой двухцветный двухвыводный. Если нужно индцировать только выключенное состояние (чтобы

помочь в темноте найти выключатель) можно использовать одноцветный светодиод типа АЛ307, анодом включив его к R5, а катодом к выводу 1 D1.

Все детали монтируются на печатной плате из одностороннего стеклотексталита. Кнопка, светодиод и фотодиод распаяны со стороны печатных дорожек, остальные детали с другой стороны. Резистор R7 устанавливают до установки микросхемы.

Сейчас есть два «модных» способа монтажа, – навесной на выводах приклеенных корпусами микросхем на какую-то картонку и, так называемый метод «лазерного утюга». Ни первый ни второй метод меня не устроил. Первый выглядит не эстетично, и приемлем, наверное, только если нужно что-то очень срочно спаять. Второй требует такого дорогого оборудования, как хороший лазерный принтер со свежим картриджем. А так же, тщательного экспериментального подбора «особой» бумаги.

Но лазерный принтер, это скорее офисная принадлежность, чем домашняя. На нем можно печатать много разных бланков, писем, счетов, накладных и т.д. Но печатать фотографии или рисунки он не способен.

Домашние же компьютеры изначально призваны быть универсальными системами и принтер нужен такой чтобы и письмо другу написать, и статью в журнал, и фотографию крупным планом напечатать. И при том, чтобы стоил недорого. Поэтому, дома всегда и у всех принтер струйный, например, HP3820, стоящий меньше 100\$, и способный качественно выполнить все эти работы. Но струйный принтер не годится для «лазерного утюга». А покупать за 200-300\$ лазерный, только чтобы сделать пару-тройку плат в месяц... На мой взгляд это слишком расточительно.

Поэтому я пользуюсь другим более практичным и, уверяю вас, более качественным методом, – использую фотолак Positiv20 фирмы Kontakt chemie (Л.2). Баллончика объемом 200 мл хватает на два-три десятка небольших платок (таких как эта).

Порядок работы таков. При помощи сканера сканируете в компьютер рисунок разводки дорожек (рисунок 2, верхний). На сканере установите «LineArt» (однобитный черно-белый) и разрешение побольше (не ниже 600dpi). Делаете пробный распечаток на обычной бумаге по которому проверяете все размеры и при необходимости их подгоняете, ретулируете и подчищаете картинку. Для этого удобно пользоваться графическим редактором, например, PHOTO-PAINT из пакета COREL.

Далее, зачищаете медь на фольгированном материале мелкой шкуркой и обезжириваете. Далее, промойте заготовку в проточной воде и высушите её феном. После этого к поверх

ности платы уже нельзя прикасаться руками. Затем, сразу после сушки положите в пустой ящик письменного стола газету, а на неё заготовку платы, фольгой вверх. Выдвиньте ящик стола и нанесите на эту поверхность лак Positiv20, равномерно, с расстояния 15-20 см. Полученный слой должен быть равномерной плотности. После распыления лака задвиньте ящик в стол (после затвердения слой приобретает фотографические свойства, и его нужно держать в темном месте). Слой нужно выдерживать в темном месте (в закрытом ящике стола) не менее суток. Это время нужно на окончательное отверждение слоя, и приобретения им фотографических способностей.

А пока лак сохнет, вернемся к компьютеру. Для печати фотошаблона нужно приобрести кальку для инженерных работ формата А4 плотностью 90 гр., например, «Calque Satin Sanson» (в пачке 100 листов А4). Эта калька очень хорошо подходит для струйного принтера и отлично пропускает УФ излучение. Вместо кальки можно использовать прозрачную пленку «под струйный принтер», но она намного дороже, а эффект тот же.

После того, как вы подогнали размеры рисунка платы, поправили и отретушировали его, можно установить в принтер лист выше указанной кальки и распечатать на нем изображение печатных дорожек в зеркальном отображении (в окошке установок принтера HP3820 есть флажок «зеркальное отображение»). Если ваш принтер, например, Epson, и в нем такого флажка нет, – сделаете зеркальное отображение в редакторе PHOTO-PAINT из пакета COREL, в меню «допечатная подготовка» или «изображение – отразить»).

На следующем этапе нам потребуется настольная лампа с лампой 150-200W и лист органического стекла, такой величины чтобы он был значительно больше печатной платы. Оргстекло должно быть прозрачным и не царапанным, бесцветным. Зашторьте окна и погасите свет, выдвиньте ящик стола и положите

на заготовку распечатку на кальке, чернилами к заготовке, а сверху все это прижмите листом оргстекла (простое стекло не годится). Затем, светите на это вышеуказанной лампой (предварительно прогретой, в другом помещении, в течение 5 минут) с расстояния 10-20 см в течение 2-3 минут.

Проявку можно делать при слабом солнечном свете (зашторены окна). Проявитель – раствор соды NaOH, из расчета 10 гр. на 1 литр воды. Заготовку платы помещают в банку с этим проявителем и помешивают его. Время проявки не более 2-3 минут. Проявка должна происходить в затемненном помещении.

Проявитель растворяет и смывает засвеченную часть лака. В результате остаются покрытыми лаком только места фольги где должны быть печатные дорожки.

Затем, промойте заготовку водой и травите её как обычно в растворе хлорного железа, при температуре около 40-50°C.

После травления смойте лак с дорожек бензином или ацетоном.

Теперь можно рассверлить дырки и приступить к монтажу.

Налаживание заключается в подборе сопротивления R2 так, чтобы выключатель реагировал на прямое попадание лазерного луча указки на фотодиод FD1, и не реагировал на свет осветительных приборов и солнечный свет, попадающий в комнату. Лучше всего выключатель устанавливать в каком-то затемненном месте комнаты. Во всяком случае, он не должен быть установлен прямо напротив окна или непосредственно под осветительной лампой.

Гашметов Р.

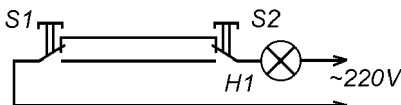
*Литература: 1. Гашметов Р. Сенсорный акустический выключатель.
ж.Радиоинженструктор 10-2002. стр. 29.
2. WWW.elcomp.ru.*

СЕКРЕТЫ

САМОДЕЛКИНА

Для того чтобы из двух удаленных точек (например, из противоположных концов длинного коридора) можно было включать и выключать освещение, совсем не обязательно изобретать электронный выключатель, – достаточно вспомнить старую схему коридорных переключателей.

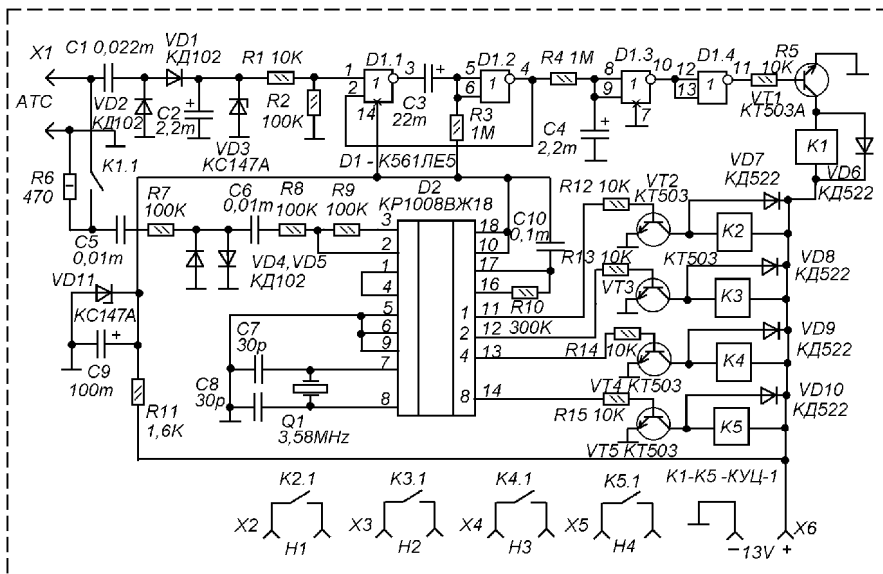
Нужно два одинаковых переключателя, например, две переключающие кнопки с фиксацией («нажал – отжал»).



Посмотрите схему, – чтобы лампа зажглась нужно чтобы оба переключателя были в любых, но одинаковых положениях, а чтобы погасла, – в разных. Так, например, включите свет отжав S1, можно его выключить нажав S2. А когда пойдете обратно, – включаете свет отжимая S2, а выключаете его нажимая S1.

СИСТЕМА УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

затем, занимает телефонную линию, подключая к ней постоянный резистор сопротивлением 470 Ом. Напряжение в линии падает и АТС переходит на режим занятия «снятой



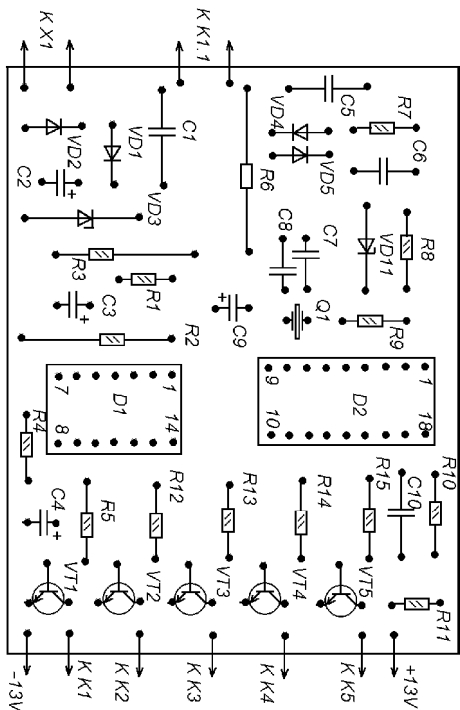
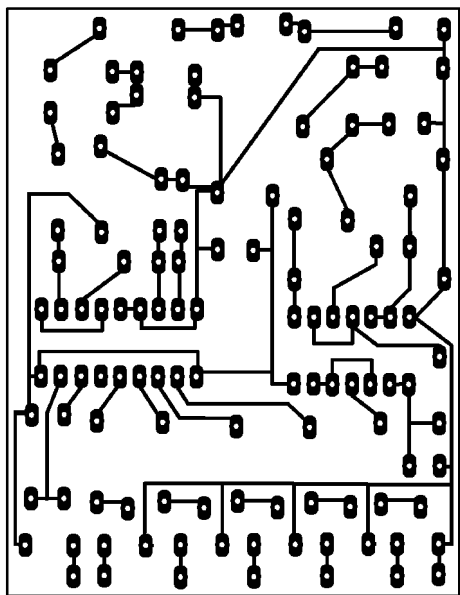
Когда мы говорим о системе дистанционного управления, всегда подозревается некоторая дальность действия системы, определяемая в первую очередь параметрами тракта передачи информации. Конструкция, здесь предложенная, названа «системой удаленного управления», поскольку дальность её действия практически не ограничена в расстоянии, но возможна только в достаточно «обжитых» регионах. Для передачи данных система использует самую большую «паутину», но не «интернет», требующий модемов и компьютеров, а обычную телефонную сеть. Даже если вы находитесь на другом конце Земли, но у вас есть возможность «позвонить» в место, где установлено исполнительное устройство, вы сможете управлять объектом не взирая на столь значительное расстояние. Важно наличие телефонных точек и аппарата с тональным набором с вашей стороны.

Принципиальная схема показана на рисунке. Схема состоит из дешифратора сигналов управления на специализированной микросхеме D2 (KP1008BЖ18) и автомата распознавания звонка и занятия телефонной линии, выполненного на микросхеме D1 (K561ЛЕ5).

Вкратце, система работает следующим образом: когда по телефонной линии поступает вызов (звонок) автомат ждет секунды две-три,

трубки». В таком состоянии схема будет находиться около 30-50 секунд. Затем, резистор будет отключен от линии (режим «отбоя»). В течение этих 30-50 секунд, вы должны переключить свой телефонный аппарата на тональный режим и, воспользовавшись его кнопками как кнопками пульта дистанционного управления, передать нужную команду. Если этого не сделать, по завершении этих 30-50 секунд схема вернется в исходное состояние, а состояния выходов дешифратора не изменятся.

А теперь рассмотрим схему детально. Автомат, фактически, представляет собой одновибратор на элементах D1.1 и D1.2. При подаче сигнала вызова в линии возникает переменное достаточно большого уровня. Это напряжение через конденсатор C1 поступает на детектор на диодах VD1 и VD2. На конденсаторе C2 возникает напряжение, ограниченное стабилизатором VD3 на уровне 5V. Это напряжение поступает на вывод 1 D1.1 и запускает одновибратор D1.1-D1.2, который формирует импульс продолжительностью около 30-50 секунд (длительность импульса зависит от параметров цепи C3-R3). Напряжение логической единицы, далее, с выхода D1.2 поступает на вход D1.3, но через цепь R4-C4, которая вносит задержку в 2-3 секунды, которая нужна для того, чтобы автомат «снял



трубку» не сразу, а спустя это время после поступления первого звонка. Затем, на выходе D1.4 возникает единица, которая открывает транзисторный ключ VT1, а он включает реле, подключающее к линии резистор R6.

АТС переходит в состояние передачи информации, и теперь когда вы будете нажимать кнопки тонального набора на вашем ТА, тональные сигналы поступят на вход дешифратора D2, в котором будут опознаны и на выходах дешифратора появится код команды. Соответствующие ключи VT2-VT5 включатся и включают нагрузки или другие объекты управления посредством реле K2-K5.

Диоды VD4-VD5 служат для ограничения НЧ сигнала, поступающего на вход микросхемы D2, для защиты её входа от возможных выбросов напряжения или сигнала вызова.

После того как вы передали команду, пройдет еще некоторое время (завершится 30-50 секундный интервал) и линия будет освобождена (контакты K1 разомкнутся). Схема будет готова к принятию следующего звонка и команды.

Если по номеру, где установлена система управления, позвонит кто-то другой и не будет передавать никаких тональных наборов, то схема просто «снимет трубку» и «положит её» спустя 30-50 секунд. Состояние нагрузок, при этом, не изменится.

Питается устройство от нестабилизированного сетевого адаптера, выходным напряжением 13V (адаптер от старого струйного принтера CANON-BJ255).

Все детали, кроме электромагнитных реле, диодов, включенных параллельно их обмоткам и разъемов, расположены на печатной плате из стеклотекстолита с односторонней фольгировкой. Рисунок платы выполнен в редакторе PAINT, стандартно входящем в любую WINDOWS. Далее отпечатан на тонкой мелованной бумаге на лазерном принтере и перенесен на стеклотекстолит при помощи утюга. В общем, этот процесс неоднократно описан в литературе.

Если у вас есть компьютер и лазерный принтер, то, наверняка, есть и сканер, так что отсканировать разводку платы вы можете прямо с этой страницы журнала (установите на сканере режим «Штриховый рисунок»). Затем зеркально отразите и почистите полученную картинку в любом редакторе, например в Adobe Photoshop. Сделайте несколько пробных отпечатков, и если надо, подгоните размер (примеряя микросхему к распечатке).

Не исключен и старый способ рисования дорожек нитрокраской при помощи пера или заточенной спички или его более современный вариант, – при помощи перманентного маркера. А так же, любой другой, доступный вам способ изготовления печатной платы.

Травление – в растворе хлорного железа.

Здесь используются реле КУЦ-1, которые предназначены для работы в системах дистанционного управления старых отечественных телевизоров. Реле коммутируют сетевую нагрузку мощностью до 200W и обладают сопротивлением обмотки около 600 Ом. Реле расположены на отдельной плате (не печатной), диоды КД522, ограничивающие выброс самоиндукции, паяны прямо на выводы обмоток (поэтому этих диодов нет на плате, показанной на рисунке). Реле можно использовать и другие, например, импортные. В этом случае нужно чтобы мощность транзисторов VT1-VT4 соответствовала мощности, потребляемой обмотками реле, а напряжение питания, — их номинальному напряжению обмотки. Если напряжение питания будет значительно больше 13V, нужно будет увеличить сопротивление R11 так, чтобы не был превышен ток, допустимый, для стабилизатора VD11.

В процессе налаживания, промежутков времени, в течение которого линия удерживается занятой, можно установить подбором параметров элементов С3 и R3, а задержку «поднятия трубки» — R4 и С4.

Кварцевый резонатор, — от телефонных аппаратов с тональным набором номера или от видеотехники стандарта НТСЦ 3,5.

При помощи этого устройства можно управлять освещением в вашей квартире во время вашего отсутствия (создавая «эффект присутствия»), или управлять каким-то оборудованием, например, поливалкой цветов.

Число команд (комбинаций включенных — выключенных нагрузок) может быть до 12 или до 16. Это зависит от числа кнопок тонального набора телефонного аппарата (обычно 12, но есть и клавиатуры с еще четырьмя буквенными кнопками).

Климченко А.

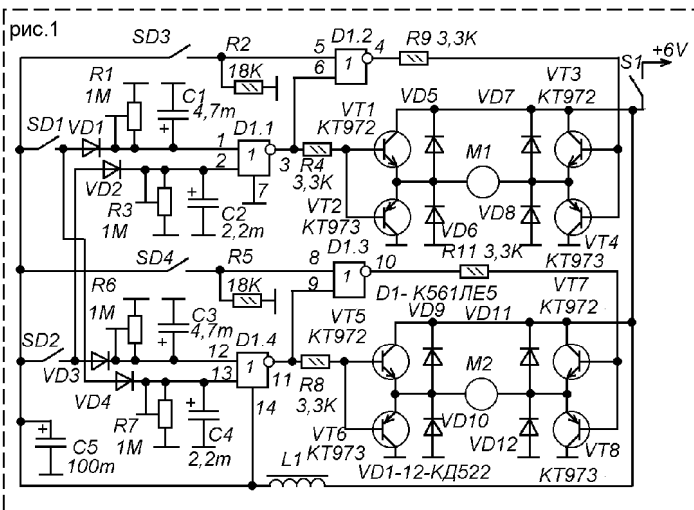
ВЕЗДЕХОД ОБХОДИТ ПРЕПЯТСТВИЯ

Есть такая игрушка, — луноход или вездеход, который работает от батареек и двигаясь по комнате, натываясь на различные препятствия, меняет направление движения и обходит их. Обычно, механизм «обхода» представляет собой пару маленьких колесиков, расположенных ближе к центру корпуса игрушки. Колесики приводятся от вращающейся шестерни и при возникновении сопротивления движению

пробуксовывают и поворачиваются вместе с ней, изменяя направление тяги. Колесики очень маленькие, а шестерни находятся близко от пола. В результате в эту механику набивается всякая пыль, нитки, шерсть собаки, и механизм быстро выходит из строя. Избежать поломки по такой причине и сделать игрушку более проходимой можно, если за основу взять модель трактора, танка или вездехода, на

гусеничном ходу, у которого каждая гусеница приводится от отдельного двигателя. Спереди корпуса, по его передним углам нужно расположить два контактных датчика (рис. 2). Еще таких же два датчика расположить на задних углах корпуса. А внутри игрушки разместить схему, показанную на рисунке 1.

Электродвигатели M1 и M2 приводят в движение, соответственно, правую и левую гусеницы (или ряды колес). Напряжение на двигатели поступает через ключевые каскады на составных транзисторах, которые включают и выключают двигатели, а так же, меняют их направление вращения (меняют полярность питаю-



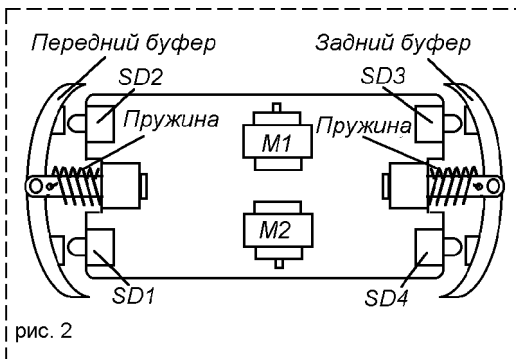


рис. 2

щего напряжения. В данной схеме двигатели включены так, что при наличии логической единицы на выходах D1.1 и D1.4 игрушка движется вперед. На носу игрушки расположены два контактных замыкающих датчика SD1 и SD2, — микровыключатели. Они нажимаются подвижным подпружиненным буфером. Если игрушка наткнется на препятствие точно «влоб» замыкаются оба датчика, если под углом, — то SD1 или SD2.

Предположим, препятствие было слева и от прикосновения к нему замкнулся SD1. В этом случае происходит быстрая зарядка конденсаторов C1 и C4. На входах D1.1 и D1.4 возникают уровни логической единицы, а на выходах нули. В результате транзисторы VT1, VT4, VT5, VT8 закрываются, но открываются VT2, VT3, VT6, VT7 и полярность питания электродвигателей M1 и M2 меняется на обратную. Игрушка отъезжает назад. Но, постоянная времени цепи R1-C1 больше чем R7-C4, поэтому, реверсивное движение гусеницы, работающей от двигателя M2 прекращается раньше и включается прямое её движение, в то время, как вторая гусеница (M1) все еще движется в реверсивном направлении. В результате игрушка не только отъезжает назад от препятствия, но и разворачивается направо. Затем, после разрядки C1 через R1 прямолинейное движение возобновляется (до встречи с другим препятствием).

Если на препятствие наталкивается датчиком SD2, то все происходит точно так же, но работают цепи R3-C2 и R6-C3. В результате, игрушка так же отъезжает назад, но поворачивает теперь налево.

Датчики SD3 и SD4 можно бы и не устанавливать, но они нужны на случай, если игрушка отъезжая назад наткнется на препятствие, расположенное позади. В этом случае, на остаток времени реверсивного движения один или оба двигателя выключаются. Затем, включится прямолинейное движение.

Если датчики SD3 и SD4 не установить, то

упершись в препятствие позади игрушка будет буксовать. Если конструкция игрушки такова, что пробуксовка не вызывает перегрузки двигателей или недопустимого повышения тока потребления, то SD3 и SD4 можно и не устанавливать.

В том случае, если игрушка наезжает на расположенное впереди препятствие и происходит нажатие двух кнопок датчиков, в идеале, игрушка должна отъехать прямолинейно назад и ударится снова в это препятствие. Но, чтобы этого не произошло, нужно временные параметры цепей R1-C1 и R6-C3 установить немного разными. Так, чтобы разрядка одной

из них занимала по времени на 1/4 – 1/5 больше другой. Тогда игрушка сначала отъезжает назад, а затем поворачивается в сторону датчика с большей задержкой. Направление обратного движения будет уже другим и игрушка сможет обойти препятствие, либо толкнется в него одним датчиком и обойдет препятствие за несколько приемов.

Конструкция зависит от основы. На рисунке 2 показано схематическое расположение датчиков и двигателей (каждый двигатель расположен со стороны своей гусеницы). Датчики сделаны из малогабаритных замыкающих кнопок «квасисенсорного» типа (для нажатия требуется малое усилие и ход кнопки небольшой). Перед ними установлены пластмассовые подпружиненные буферы, которые свободно и легко двигаются и при различных точках приложения усилия либо нажимают один из датчиков, либо оба.

Если задних датчиков не предусмотрено, то, естественно, и буфер задний не нужен.

Составные транзисторы KT972 и KT973 можно заменить парами транзисторов KT817-KT503 и KT816-KT502, включенными по схеме составного транзистора («эмиттер-база», «коллектор-коллектор»).

Микросхему K561ЛЕ5 можно заменить любым доступным аналогом.

Резисторы R1, R3, R6, R7 выбраны подстрочными, с их помощью нужно установить выдержки времени движения игрушки так, чтобы она оптимально обходила препятствия. Их параметры сильно зависят от номинальной скорости движения игрушки и подбираются экспериментально. Можно руководствоваться такими соотношениями, что постоянная времени R1-C1 должна быть примерно в два раза больше R7-C4, а постоянная времени R6-C3 примерно в два раза больше R3-C2, но постоянные времени R1-C1 и R6-C3 должны отличаться, примерно, на 20%.

Каракин В.

ДВА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ДЛЯ ПОДСОБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Когда вы открываете дверь, магнит отходит от геркона и он замыкается. В результате шунтирование входа R второго счетчика D1 прекращается, и на него поступает напряжение логической единицы через R3. Счетчик обнуляется и логический уровень на его выхо-

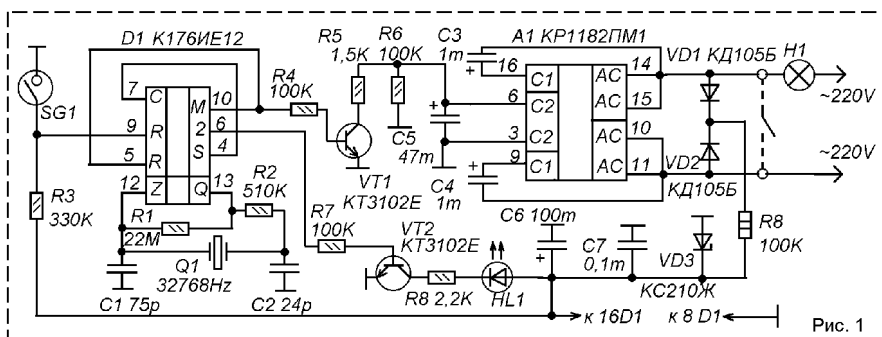


Рис. 1

Практически в любой квартире, как в современной, так и в «хрущовке», одними из наименее освещенных мест являются прихожая и туалетная комната. Наличие выключателей проблему освещения решает не в полном объеме. Приведу два примера: вы возвращаетесь поздно вечером домой, на улице идет дождь и вы основательно промокли. Даже если у вас есть зонт или непромокаемая одежда, — все равно ваши руки обильно смочены. Вы открываете входную дверь и еще не заходя в квартиру наощупь включаете свет. В этот момент, вода, стекающая с ваших рукавов может попасть в выключатель и вы можете получить удар током. Второй пример, — вечная проблема из-за забывчивости не выключенного света в туалете. Происходит перерасход электричества, перегорание ламп и т.д.

Как уже сказано в заголовке статьи, — здесь говорится о двух выключателях, но выполнены они по одинаковым схемам, различающимся только схемами датчиков.

Рассмотрим базовую схему, — схему выключателя для прихожей. Работает выключатель так: пока дверь закрыта свет выключен. При открытии входной двери свет включается, и будет гореть столько времени, сколько держат дверь открытой, плюс, 39 секунд. После закрытия двери свет выключается не сразу, а через 39 секунд.

Герконовый датчик SG1 — замыкающий, он расположен возле входной двери, а на самой двери закреплен магнит. Все сделано так, что когда дверь закрыта магнит находится в зоне чувствительности геркона и геркон замкнут. В таком состоянии он шунтирует R-вход второго счетчика (счетчика минут) микросхемы D1 (K176IE12).

де (выв. 10) становится нулевым. Транзистор VT1 закрывается и конденсатор C5 начинает заряжаться через внутренние цепи микросхемы A1. Осветительная лампа H1 плавно зажигается. Плавное зажигание лампы способствует её равномерному разогреву и снижает во много раз опасность её перегорания.

Поскольку уровень с выхода второго счетчика (вывод 10) поступает на вход R первого счетчика (вывод 5), то с обнулением второго счетчика микросхемы D1 начинается работа её первого счетчика. Который вырабатывает импульсы частотой 1 Гц (они поступают на вход C второго счетчика) и частотой 2 Гц (они служат для мигания индикаторного светодиода HL1).

Пока входная дверь открыта геркон разомкнут и на вход R второго счетчика поступает логическая единица. Поэтому состояние второго счетчика, пока дверь открыта, никак не меняется, несмотря на поступление на его вход C импульсов с выхода первого счетчика.

После закрытия входной двери геркон замыкается и снова начинает шунтировать вход R второго счетчика. На этом входе устанавливается логический ноль и второй счетчик начинает считать импульсы, поступающие на его вход (вывод 7). Особенность минутного счетчика микросхемы K176IE12 в том, что единица на его выходе (вывод 10) появляется через 39 входных импульсов после снятия обнуления. Таким образом, через 39 секунд после закрытия входной двери на выводе 10 D1 установится логическая единица. Это приведет к тому, что откроется ключ VT1 и разрядит конденсатор C5. Осветительная лампа выключится. А первый счетчик микросхемы D1 будет заторможен, подачей единицы на его

вывод 5 с вывода 10.

Питается логическая часть от безтрансформаторного источника на параметрическом стабилизаторе VD3-R8. Пульсации сглаживают конденсаторы С6 и С7.

Отличие выключателя для туалетной комнаты в том, что в нем есть два герконовых датчика, — один связан с входной дверью, а второй с крышкой унитаза. Герконы этих датчиков включены последовательно и вместо SG1, показанного на схеме.

Работает такая система следующим образом. При открывании входной двери свет включается из-за того, что цепь шунтирования входа R счетчика D1 размыкается из-за размыкания геркона, установленного на входной двери. После закрывания двери сначала начинается отсчет временного интервала (39 секунд), но вы поднимаете крышку унитаза и размыкается второй геркон. Это снова сбрасывает счетчик. Поэтому, отсчет времени начнется только после того, как будут замкнуты оба геркона, то есть, будет закрыта крышка унитаза и закрыта входная дверь.

Теперь о деталях. Микросхема КР1182ПМ1 допускает мощность нагрузки до 150W. Обычно, в местах, на установку в которых рассчитан этот выключатель, мощность ламп не превышает 40-100W, поэтому А1 работает без перегрева и без теплоотвода.

Герконы можно использовать любые размыкающие. Но лучше применить стандартные герконовые датчики для сигнализации, которые сейчас встречаются в продаже, в магазинах, торгующих разными сигнализациями,

домофонами (стоимость комплекта «магнитгеркон» с оснасткой обычно не более 30-50 руб). Если же покупаете герконы отдельно, магниты отдельно, нужно подобрать магниты так, чтобы геркон срабатывал уже при приближении к нему магнита на 3-5 мм. Нужно учесть, что контакты геркона намагничены, поэтому его чувствительность зависит не только от расстояния до магнита, но и от пространственного расположения магнита (от ориентации его магнитного поля).

Кварцевый резонатор, часовой, на 32768 Гц. Можно использовать вместо него и импортный резонатор на 16384 Гц, но задержка выключения увеличится в двое и составит 78 секунд. Или нужно вывод 7 D1 перепаять с вывода 4 на вывод 6.

Устройство собрано в пластмассовой мыльнице. Монтаж — «объемно-клеевой» (микросхемы и другие крупные детали приклеены к дну коробки выводами вверх, а весь монтаж ведется на их выводах как на монтажных стойках). Конечно, не исключено и выполнение на печатной плате, но это требует различных «уточно-лазерных» и химических процессов, занимающих, на мой взгляд, по времени, трудоемкости и вредности больше чем весь объемный монтаж. Хотя, конечно, на плате можно сделать значительно компактнее.

Герконовый датчик использован готовый, он сделан выносным и связан с основной «коробкой» двухпроводным кабелем — телефонной «лапшой».

Каравкин В.

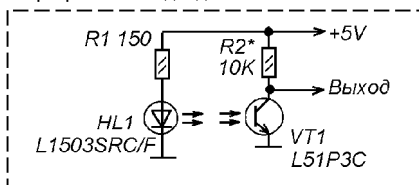
ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДЛЯ БЫТОВОЙ АВТОМАТИКИ

Многие радиолюбители увлекаются конструированием различной бытовой автоматики. В некоторых из них требуется определения наличия человека или предмета в каком-то небольшом помещении или в рабочей зоне какого-то устройства. Здесь можно использовать разные емкостные или контактные датчики, но наиболее надежным и безопасным для человека будет оптический датчик, реагирующий на пересечение светового луча.

Если раньше в таких системах, обычно, использовалась пара светодиода — фотодиод или фоторезистор, которая часто реагировала на засветку солнечным светом и даже на электропомехи, то сейчас, с появлением фототранзисторов и сверхярких светодиодов можно сделать очень надежный фотодатчик, с минимальными ложными срабатываниями.

Преимущество пары «фототранзистор — сверхяркий светодиод» в высокой яркости светодиода и высокой чувствительности при низком выходном сопротивлении фототранзистора. Изменяя

сопротивление в эмиттерной или коллекторной цепи фототранзистора можно выбрать такой режим, когда он будет вообще нечувствителен к солнечному свету и реагировать только на прямое попадание на него света от сверхяркого светодиода.



Настройка датчика заключается в установке чувствительности фототранзистора подбором сопротивления R2.

ДАТЧИК ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ФОНАРЯ

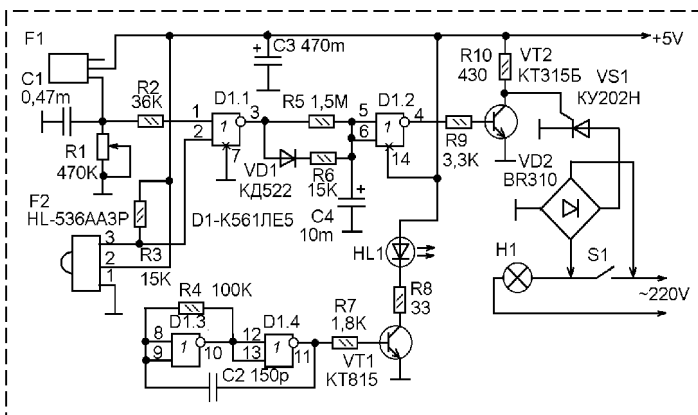
Датчик предназначен для включения осветительного фонаря, расположенного перед входом на участок и в частный дом. Датчик определяет время суток по внешней освещенности и, если в темное время суток на расстоянии не более 3-5 метров от входа окажется человек или автомобиль, включает осветительный фонарь. Фонарь гаснет через 20-30 секунд после того, как человек или автомобиль выйдет из зоны контроля.

Схема датчика простая, выполнена всего на одной микросхеме К561ЛЕ5. Еще есть датчик освещенности, сделанный из фототранзистора от «шариковой» компьютерной мыши (Л.1) и датчик присутствия, сделанный из инфракрасного светодиода (для пульта дистанционного управления) и интегрального фотоприемника для телевизора (Л.2).

Рассмотрим работу схемы. Информацию от датчиков анализирует логический элемент D1.1. Для того чтобы на его выходе возникла логическая единица нужно чтобы на обоих его входах были нули. Датчик F1 определяет внешнюю освещенность и по нему определяется необходимость включения освещения. Сопротивление F1 пропорционально освещенности. Резистором R1 устанавливают порог работы датчика так, что при дневном свете на конденсаторе C1 есть напряжение, понимаемое элементом D1.1 как уровень логической единицы, а ночью напряжение на C1 падает так, что понимается элементом как логический ноль.

Второй датчик, – датчик присутствия, он выполнен на интегральном фотоприемнике F1 от телевизора и ИК-светодиоде HL1. Задача этого датчика в определении находится кто-то возле него или нет. Работает он на отражение. Мультивибратор D1.3-D1.4 вырабатывает импульсы частотой 36 кГц (частота резонанса фотоприемника F2). Эти импульсы через усиливающий ток ключ VT1 поступают на ИК-светодиод, который излучает ИК-вспышки частотой повторения 36 кГц. F2 и HL1 направлены в сторону зоны контроля, а на HL1 надета све-

тонепроницаемая трубка, исключающее прямое попадание света от него на F2. Если в зоне контроля появляется человек или какой-то предмет, свет излучаемый светодиодом от него отражается и попадает на фотоприемник



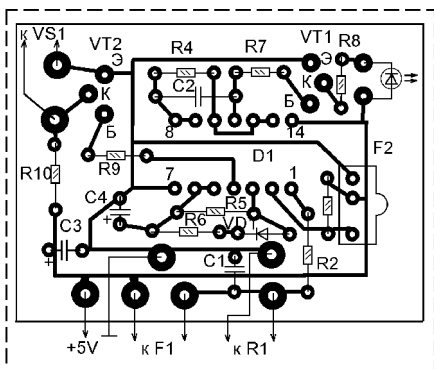
F2. В результате на выходе F2 возникает нулевой логический уровень.

И так, когда стемнело и перед входной калиткой появились, например, вы или ваш автомобиль, на обоих входах D1.1 есть логические нули, а на его выходе возникает единица, которая через диод VD1 и токоограничительный резистор R6 быстро заряжает конденсатор C4. На C4 возникает напряжения высокого логического уровня, а на выходе D1.2 – низкого. Транзисторный ключ VT2 закрывается и перестает шунтировать цепь управляющего электрода тиристора VS1. На него через R10 поступает открывающий ток и тиристор открывается включая осветительную лампу H1.

Теперь, когда вы прошли в дом или ваш автомобиль проехал во двор, в зоне контроля датчика F2-HL1 больше нет отражающей поверхности и на выходе F2 устанавливается логическая единица. На выходе D1.1 возникает логический ноль и конденсатор C4 начинает медленно разряжаться через R5. На его разрядку до логического нуля требуется 20-30 секунд. После чего свет выключается.

Питается датчик от внешнего источника напряжения 5V.

Схема датчика собрана на односторонней печатной плате. На плате не расположены датчик F1, переменный резистор R1, тиристор и выпрямительный мост. Датчик F1 нужно расположить так, чтобы на него не попадал свет от ИК светодиода или от осветительной лампы, фар автомобиля. Лучше, если он будет направлен во двор, но так чтобы на него попал солнечный свет, при этом, лампа попа-



на улице, а датчик F2-HL1 так же направлен на улицу. Датчик F1 для защиты от непогоды помещен в небольшую стеклянную бутылочку (от лекарств) и герметизирован резиновой пробкой, через которую выведены соединительные провода.

Печатная плата помещена в пластмассовый корпус подходящих размеров. В торцевой части корпуса, где расположены F2 и HL1 сделаны два отверстия, – одно диаметром около 20 мм (перед F2) и второе диаметром около 5 мм (перед HL1). В отверстие перед HL1 вставлена черная трубка, которая надевается на HL1 и приклеена к HL1 и отверстию диаметром 5 мм на корпусе. Отверстие перед F2 закрыто прозрачной вставкой.

Корпус с датчиком установлен в прямоугольное отверстие пропиленное в деревянном заборе. Высота от земли – 1 метр.

Вместо микросхемы K561ЛЕ5 возможно использовать K176ЛЕ5 или импортный аналог. Датчик F1 (Л.1) взят от неисправной компьютерной мыши (с шариком). Фотоприемник F2 – может быть любой фотоприемник дистанционного управления от современных телевизоров или видеомагнитофонов. Мультивибратор нужно настроить на частоту F2 (частота обычно как-то обозначена в маркировке, в данном случае – HL-536AA3P, а число «36» после «5» обозначает частоту резонанса 36 кГц).

В любом случае, при налаживании нужно подобрать сопротивление R4 чтобы настроить датчик F2-HL1 так, чтобы получить наибольшую дальность зоны чувствительности (примерно 3-5 метров).

Диодный мост и тиристор можно заменить любыми, подходящими по току и напряжению (соответственно мощности лампы).

Если тиристор будет плохо отрываться нужно подобрать сопротивление R10.

Платов А.

Литература :

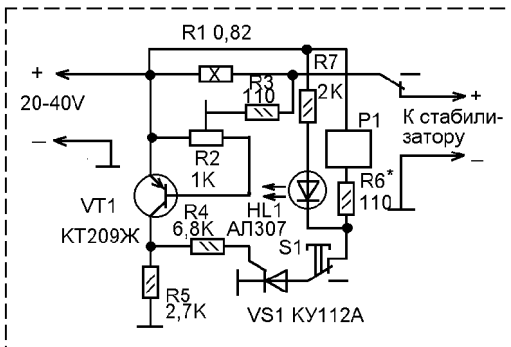
1. Снегирев И. Фотодатчик из «мышки». ж. Радиоконструктор 07-2005, стр. 32-33.
2. Инфракрасный узел управления. ж. Радиоконструктор 12-2004, стр. 26.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

Эту схему можно встроить в практически любой самодельный лабораторный источник питания или источник питания мощного усилителя, радиостанции. Схема, показанная на рисунке, включается между выпрямителем (после сглаживающих конденсаторов большой емкости) и стабилизатором.

Ток в нагрузке определяется по падению напряжения на резисторе R1. Порог срабатывания защиты регулируют резистором R2.

Как только напряжение на базе VT1 достигает порога его открывания, с коллектора VT1 открывающее напряжение поступает на УЭ тиристора VS1. А он включает реле P1, отключающее стабилизатор от выпрямителя. Чтобы включить стабилизатор нужно нажать S1.



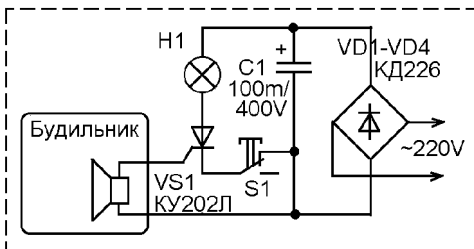
Тип реле зависит от максимального тока нагрузки. В данном случае реле автомобильное на 12V, а резистор R6 гасит избыток напряжения на обмотке. Его сопротивление зависит от сопротивления обмотки реле, его рабочего напряжения и напряжения на входе.

ПРОСТОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ - 2

В журнале «Радиоконструктор» №10-2005, на стр. 35 приводится схема простого реле времени, выполненного на тиристоре, реле и кварцевом будильнике. Недостаток той схемы в том, что требуется низковольтный источник питания для обмотки реле.

На рисунке справа показана схема другого реле времени, так же, использующего в качестве сигнала включения переменное напряжение с электромагнитного капсуля кварцевого будильника. Реле времени управляет лампой на 220V. Ключ выполнен на тиристоре КУ202Л. Отличие схемы от известных тиристорных ключей, широко используемых в бытовой автоматике, в том, что через нагрузку и тиристор протекает не пульсирующий, а постоянный ток. В результате тиристор не выключается на спаде полуволны (поскольку нет полуволн). При поступлении сигнала от будильника он включается и остается включенным пока не будет цепь его питания кратковременно разорвана кнопкой S1 (S1 – без фиксации).

Достигается это благодаря конденсатору C1, который сглаживает пульсации выпрямленного диодным мостом тока.



Тиристоры могут быть КУ201, КУ202 на напряжение не ниже 400V или импортные тиристоры с аналогичными характеристиками.

Мощность моста зависит от мощности нагрузки. От нагрузки зависит и емкость конденсатора. При мощности нагрузки до 200W емкость C1 должна быть не менее 100м. В любом случае, допустимое напряжение для C1 должно быть не менее 360V.

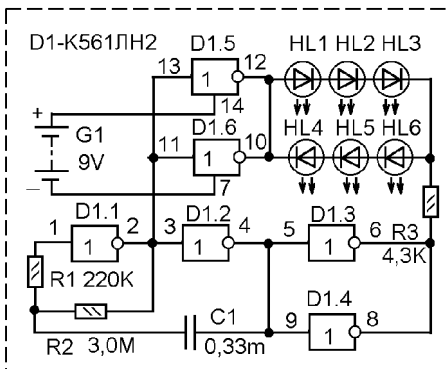
Если реле не заработает с первой попытки, – перемените полярность подключения к капсулю будильника.

Схема будет работать только с будильниками, в которых электромагнитные капсули. С пьезокерамическим капсулем схема не работает. Подходят, например, недорогие китайские кварцевые будильники, оформленные в виде различных домиков, гаек, ромбов, футбольных мячей, и т.д.

СВЕТОДИОДНЫЙ ОШЕЙНИК ДЛЯ СОБАКИ

Говорят, – невозможно найти черную кошку в темной комнате, то же самое можно сказать и о черной собаке в темном дворе. Конечно, собаку можно позвать и определить её положение по светящимся глазам, но во-первых, для этого нужно кричать, а во-вторых, не все четвероногие любимцы так послушны.

Определить местоположение вашей собаки будет куда проще, если сделать собаку или хотя-бы её часть светящейся. Конечно, мазать бедное животное фосфором, как это было сделано в известном детективе Конан Дойля, не стоит. Можно сделать специальный ошейник, со сверхяркими светодиодами расположенными по кругу. Ток через светодиоды можно выбрать небольшим, – совсем не обязательно чтобы они светились на полную яркость, ночью и 10% достаточно. Снижение тока позволит экономить батарейку. Еще, желательно чтобы светодиоды мигали, так они будут заметнее в темноте.



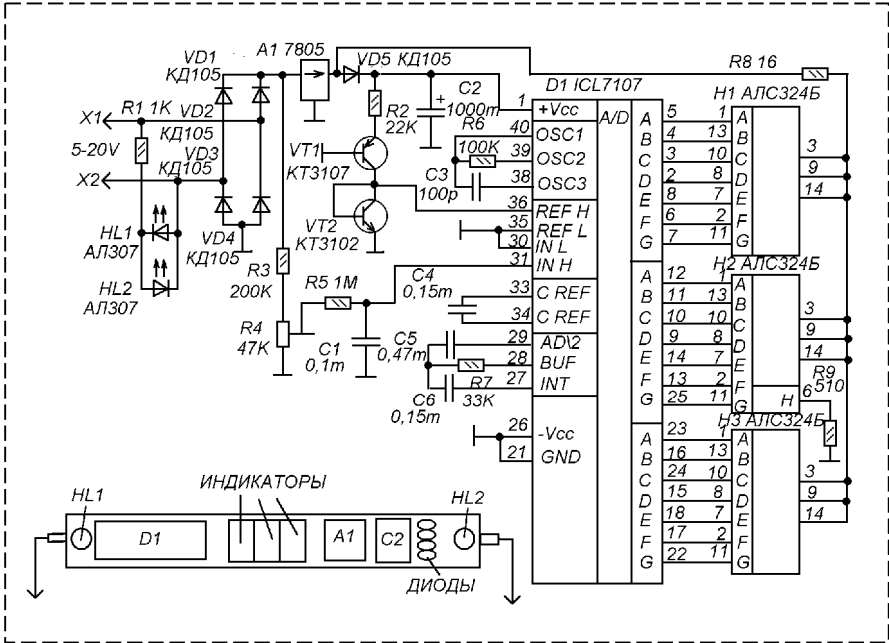
Светодиоды сверхяркие, неизвестной марки, с прямым падением напряжения 2,1V. Батарея питания, – импортный аналог «Кроны».

Вес ошейника вместе с батарейкой около 80 гр., поэтому он годится только для достаточно крупной собаки.

Частоту мигания светодиодов можно установить подбором сопротивления R2.

ЦИФРОВОЙ ВОЛЬТМЕТР АВТОЭЛЕКТРИКА

будет падать «до неприличия». И третий недостаток М-830 с автомобильной точки зрения, – батарейный источник питания. На рисунке приводится схема несложного вольтметра – пробника, при помощи которого



Во время ремонта электрооборудования автомобиля важно пользоваться достаточно точным прибором, при помощи которого можно измерить напряжение в разных частях бортовой сети, на разных устройствах, а также, иметь возможность оперативно определять полярность измеряемого напряжения. Почти идеально, для этих целей подходит мультиметр типа М-830. Но только почти... Дело в том, что жидкокристаллические индикаторы мультиметра не рассчитаны на работу в «полевых» условиях. Зимой на морозе они так же за-мерзают, как популярные китайские автомобильные часы. Индикатор перестает показывать цифры, а лишь только некоторые сегменты. Второй «автомобильный» недостаток М-830 в его большом входном сопротивлении. Конечно для ремонта телевизора большое входное сопротивление измерительного прибора – это хорошо, но для автомобильного оборудования важно чтобы контролируемая цепь была «подгружена», иначе окислившийся контакт или сгнивший проводник будут работать, как-бы, нормально, но при подключении нагрузки напряжение, поступающее через них

можно измерять напряжения от 6 до 20V с точностью до 0,1V. Прибор имеет хорошо видимые яркосветящиеся светодиодные индикаторы напряжения и полярности подключения щупов, питается от измеряемой цепи (берет около 0,1A) и конструктивно выполнен очень удобно.

Корпус пластмассовый, прямоугольной формы, посередине расположен трехразрядный цифровой индикатор напряжения, по краям корпуса (с малых торцов) выведены проводники, оконеченные щупами под «крокодилы», возле точек вывода проводов есть по светодиоду красного цвета. Полярность подключения к измеряемой цепи значения не имеет, – вольтметр показывает в любом случае. А полярность определяется по этим светодиодам – горит светодиод возле вывода щупа, который подключен на «+».

Прибор выполнен на микросхеме ICL7107, которая является импортным аналогом КР572 ПВ2. Схема включения микросхемы, показанная на рисунке, отличается от типовой тем, что измерительная цепь и источник питания имеют один общий провод. Это делает невозможным

измерения отрицательных напряжений. Но эта проблема здесь решена по другому, – вольтметр подключается к измеряемой цепи через диодный мост VD1-VD4. Поэтому, полярность подключения щупов для индикации значения не имеет, – в любом положении полярность правильная и измеритель напряжения работает. А вот, чтобы определить полярность используются встречно-параллельно включенные светодиоды HL1-HL2. В принципе, их можно бы заменить двухцветным и по цвету определять полярность, но, как оказалось, трудно запомнить какой полюс какого цвета. Поэтому, светодиоды разные, и расположены каждый у своего щупа. Где горит, там и «+».

После диодного моста включен стабилизатор А1, поддерживающий напряжения питания микросхемы стабильным (4,7V). Конденсатор С2 одновременно выполняет и роль накопительного. Он через диод VD5 развязан от цифровых индикаторов, являющихся основным потребителем энергии, и от С2 питается только сама микросхема D1, которая без индикаторов потребляет очень небольшой ток. Энергии, запасаемой в С2 хватает на несколько десятков секунд.

Источник образцового напряжения выполнен на транзисторах VT1 и VT2 и резисторе R2. Он дает стабильное напряжение около 0,5-1V, которое поступает на 36-й вывод D1.

Измеряемое напряжение снимается со входного моста VD1-VD4 до стабилизатора А1, его уровень (достоверность показаний прибора) устанавливается делителем R3-R4. Параметры делителя устанавливаются так, чтобы максимальное напряжение на выводе 31 было при входном напряжении 20V и составляло в два раза и чуть больше, образцового напряжения на выводе 36 (то есть, если на 36-выв. есть 0,75V, то при входном 20V на 31-выв. должно быть около 1,55-1,65V).

Резистор R9 включает десятичную запятую во втором разряде индикатора.

Индикаторная панель состоит из трех индикаторов АЛС324Б1 красного цвета свечения. Лучше использовать индикаторы АЛС333Б или импортный блок из трех индикаторов, рассчитанный на статическую индикацию, с общим анодом. Светодиоды HL1 и HL2 – любого типа, достаточно яркого света. Если использовать сверхяркие, то прибором можно будет пользоваться и как небольшим фонариком.

Микросхему ICL7107 можно заменить отечественной КР572ПВ2. Интегральный стабилизатор – любой на 5V, например, КР142ЕН5А. Диоды входного моста КД105 могут быть с любым буквенным индексом, или другие на ток не ниже 0,2А. Важно, чтобы эти диоды были одинаковыми (лучше если из одной партии). Можно использовать диодную сборку – выпрямительный мост, на ток не менее 0,2А.

Теперь о конструкции. Устройство собрано без применения печатной платы. В качестве заготовки для корпуса используется пластмассовый футляр от подарочной шариковой ручки (можно использовать, например, небольшой пенал или футляр для зубной щетки). Ширина корпуса чуть больше высоты индикаторов. Посередине корпуса нужно выпилить прямоугольное окно под размеры сложенных вместе индикаторов Н1-Н3, но так, что индикаторы в него вставлялись с небольшим усилием. Предварительно, индикаторы нужно склеить в блок эпоксидным клеем, а затем, этот блок вставить в это окно. После, тем же клеем промазать по периметру окна изнутри корпуса, чтобы надежно зафиксировать индикаторы.

Микросхему D1 перевернуть «вверх ногами», светлой краской отметить на её «пузе» первый вывод, и приклеить «спиной» слева от индикаторов. Справа, аналогичным образом закрепить другие крупногабаритные детали (диоды моста, конденсатор С2. Интегральный стабилизатор привинтить к борту корпуса, сделав из нескольких гаек и больших шайб импровизированный радиатор.

После высыхания клея монтаж всех остальных деталей ведется на выводах закрепленных, как на контактных стойках. Используется провод МГТФ 0,12.

Теперь о налаживании. Отпаяйте резистор R3 и подключите прибор к источнику питания напряжением 10-15V. Прибор должен показывать «00,0». Если показаний нет или они другие, – это говорит о ошибках в монтаже индикатора или микросхемы D1. Проверьте напряжение на 36-м выводе D1, – должно быть 0,5-1V.

Если прибор показывает «00,0» восстановить соединение R3 и подстроить резистор R4 так, чтобы показания прибора соответствовали действительности. В качестве контрольного можно использовать мультиметр, подключить его щупы параллельно этому прибору.

Проверить точность показаний в диапазоне от 6 до 19V, как в одном, так и в другом положении щупов. Если в разной полярности подключения щупов к измеряемому источнику показания существенно отличаются, – неисправны диоды входного моста, либо использованы в нем разные диоды, что не допустимо.

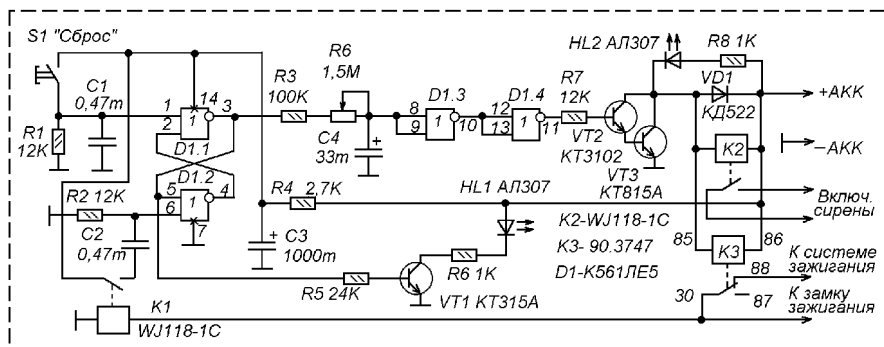
Если будет наблюдаться нелинейность соответствия показаний реальному напряжению, нужно подобрать сопротвление R7.

По аналогичной схеме можно сделать штатный автомобильный вольтметр и установить его на свободном месте приборной панели автомобиля. В этом случае схема упрощается, – больше не нужны диоды VD1-VD4 и светодиоды HL1, HL2.

Лыжин Р.

«АВТОВОЗВРАТЧИК» УГАННОГО АВТОМОБИЛЯ

времени потребуется на эту зарядку зависит от суммарного сопротивления резисторов R3 и R6. Один из них переменный, с его помощью можно предварительно установить желаем-



За всю историю существования автомобилей изобретено множество, как противоугонных средств, так и способов угона. Сейчас, наиболее распространенный способ угона, – это просто подстеречь автовладельца в темном подъезде и применив физическую силу отобрать ключи от автомобиля и брелок от сигнализации. Либо отобрать все это на дороге, прикинувшись «оборотнем в пагонах». Конечно, машину можно оснастить хитрым блокиратором, который не позволит сразу завести двигатель и уехать. Но, если вы не обладаете комплекцией Шварценегера, это может для вас плохо кончиться. «Медицина рекомендует»: отдать все добровольно, и пусть они уезжают от вас на такое расстояние, чтобы вы могли убежать и позвать милицию. А потом, когда отъедут метров сто-двести машина должна напрочь заглухнуть, да еще и сирена включится. В этом случае, преступники могут оказаться посредине оживленного проспекта, и сами станут объектом пристального внимания постового ГИБДД-шника. Скорее всего они бросят машину и скроются бегством. И тогда вы сможете спокойно забрать принадлежащую вам собственность (да еще и заявить в милицию).

Принципиальная схема прибора показана на рисунке. Фактически, это таймер, который запускается в момент включения зажигания при помощи замка зажигания. В этот момент к борт-сети автомобиля подключается обмотка реле K1, его контакты замыкаются и одна из обкладок конденсатора C2 подключается к положительной шине питания микросхемы D1. Формируется импульс, устанавливающий триггер D1.1-D1.2 в единичное состояние. После этого начинает медленно заряжаться конденсатор C4 через резисторы R3 и R6. То, сколько

много продолжительность работы двигателя до наступления блокировки.

Пока C4 заряжается до логического уровня, на выходе элемента D1.4 присутствует нулевой логический уровень. Транзисторный ключ VT2-VT3 закрыт и контакты реле K2 и K3 находятся в нормальном состоянии, – через нормально замкнутые контакты K3 напряжение поступает на систему зажигания, а контакты реле K2, включающие сирену, разомкнуты. В течение этого времени двигатель автомобиля работает и его движение возможно.

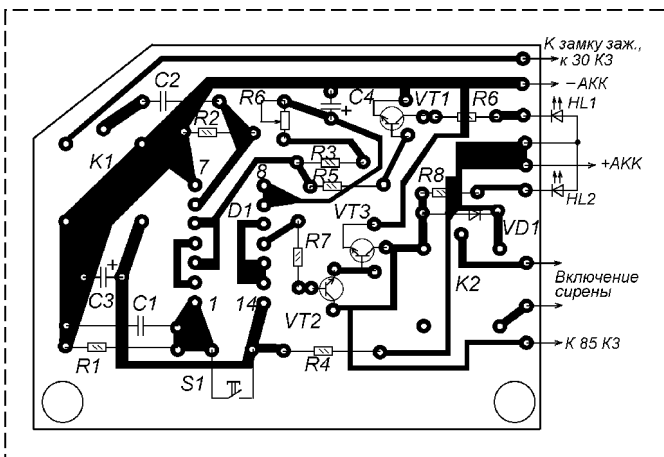
После того, как C4 зарядится до логического уровня, на выходе D1.4 возникает единица и транзисторный ключ VT2-VT3 открывается. Контакты реле K2 и K3 приходят в движение. Реле K2 включает сирену, а реле K3 выключает систему зажигания автомобиля. Двигатель глохнет, автомобиль останавливается, а сирена звучит непрерывно.

Если в это время попытаться завести двигатель, – включать и выключать зажигание, стартер, это никак не меняет ситуацию.

Чтобы отключить таймер, автовладелец должен после каждого включения зажигания или после пуска двигателя нажимать кнопку S1 (она без фиксации). При нажатии на эту кнопку триггер D1.1-D1.2 устанавливается в нулевое положение и заряд конденсатора C4 не начинается (либо начинается его разряд).

В приборе есть два индикаторных светодиода, дающие понять в каком состоянии он находится. Светодиод HL1 индицирует работу таймера по выдержке времени, а HL2 – включение блокировки. В момент включения зажигания загорается HL1, после нажатия на S1 он должен погаснуть.

Большинство деталей собрано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита.



КТ3102 или КТ503. Транзистор VT3 – любой КТ815 или КТ817. Можно использовать импортные аналоги этих транзисторов. Все конденсаторы малогабаритные, импортные. Их емкости могут существенно отличаться от подписанных на схеме. Значение имеет только емкость C4, так как она работает во время-задающей цепи. Вообще, конденсатору C4 нужно уделить больше внимания, в частности, его ток утечки должен быть минимальным. В этом

смысле хорошо использовать конденсатор на напряжение значительно больше требуемого, например, на 63V (хотя в схеме не более 15V). Светодиоды условно обозначены как АЛ307, на самом деле это светодиоды неизвестной марки, импортные круглые, похожи на АЛ307 как по виду, так и по току, но меньше примерно в два раза. Можно использовать любые индикаторные светодиоды. Налаживания практически никакого не требуется, если регулировать интервал времени, обрабатываемый таймером, в процессе эксплуатации вы не планируете, переменный резистор R6 можно заменить постоянным, подобрав его сопротивления так, чтобы получилась желаемая выдержка времени. Подключать по питанию схему нужно прямо на клеммы аккумулятора или через фильтр, через который питание поступает на магнитолу. Выключателя питания не предусмотрено, но его можно ввести в схему, если это необходимо. Пользоваться блокировкой несложно. Важно установить секретную кнопку S1 так, чтобы её было трудно заметить. После включения зажигания и пуска двигателя нужно нажать и отпустить S1, при этом HL1 погаснет. Если возникает подозрительная ситуация, глушите двигатель сразу. При следующем пуске таймер автоматически запустится (вообще, следует выработать привычку, – всегда выходя из машины, даже на очень короткое время, выключать зажигание и вынимать ключ из замка).

Плата закреплена на торцевом металлическом уголке за комбинацией приборов (в корпусе противосолнечного козырька, внутри которого расположена комбинация приборов). На плате размещены реле K1 и K2. Реле K3 размещено в подкапотном пространстве недалеко от катушки зажигания (его нормально замкнутые контакты включены в разрыв низковольтного провода, идущего от замка зажигания к катушке). Кнопку S1 выводите куда хотите, важно чтобы она не привлекала излишнего внимания. Светодиоды выведены на приборную панель. Печатная плата разведена под реле WJ118-1С, эти малогабаритные реле имеют обмотку на 14V и контакты на ток до 20A (согласно написанного на корпусе реле). Если у вас другие реле, возможно, потребуются переделать разводку платы или разместить реле за её пределами. Реле K3 – стандартное автомобильное, с переключающими контактами (используется размыкающая группа). Контакты реле K2 нужно подключить так, чтобы через них подавать ток на сирену или подключить их параллельно кнопке подачи звукового сигнала, тогда при блокировке будет включаться акустический сигнал автомобиля, который звучит куда громче, чем стандартная сирена для автосигнализации.

Резистор R6 может быть переменным или подстроечным, с его помощью можно установить продолжительность выдержки времени, обрабатываемой таймером, прежде чем он заглушит двигатель, фактически, это расстояние, на которое могут уехать преступники на вашей машине.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить любой аналогичной (К176ЛЕ5 использовать не желательно). Транзистор VT1 – любой КТ315, КТ3102 или КТ503. Транзистор VT2 – любой

смысле хорошо использовать конденсатор на напряжение значительно больше требуемого, например, на 63V (хотя в схеме не более 15V).

Светодиоды условно обозначены как АЛ307, на самом деле это светодиоды неизвестной марки, импортные круглые, похожи на АЛ307 как по виду, так и по току, но меньше примерно в два раза. Можно использовать любые индикаторные светодиоды.

Налаживания практически никакого не требуется, если регулировать интервал времени, обрабатываемый таймером, в процессе эксплуатации вы не планируете, переменный резистор R6 можно заменить постоянным, подобрав его сопротивления так, чтобы получилась желаемая выдержка времени.

Подключать по питанию схему нужно прямо на клеммы аккумулятора или через фильтр, через который питание поступает на магнитолу. Выключателя питания не предусмотрено, но его можно ввести в схему, если это необходимо.

Пользоваться блокировкой несложно. Важно установить секретную кнопку S1 так, чтобы её было трудно заметить. После включения зажигания и пуска двигателя нужно нажать и отпустить S1, при этом HL1 погаснет. Если возникает подозрительная ситуация, глушите двигатель сразу. При следующем пуске таймер автоматически запустится (вообще, следует выработать привычку, – всегда выходя из машины, даже на очень короткое время, выключать зажигание и вынимать ключ из замка).

Забавин Н.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРОГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ «КАБЛУЧКА»

В зимнее время существует проблема запуска автомобильного двигателя после продолжительной (ночной) стоянки автомобиля с выключенным мотором. Особенно это актуально в отношении отечественных автомобилей марки «Москвич» или «ИЖ». Если необходимо постоянно поддерживать автомобиль готовым к выезду, нужно не давать его двигателю переохладиться периодически включать его поработать несколько минут. Это же касается и отдыха (сна) во время дальней поездки, когда необходимо поддерживать не только работоспособность двигателя, но и необходимую температуру в кабине.

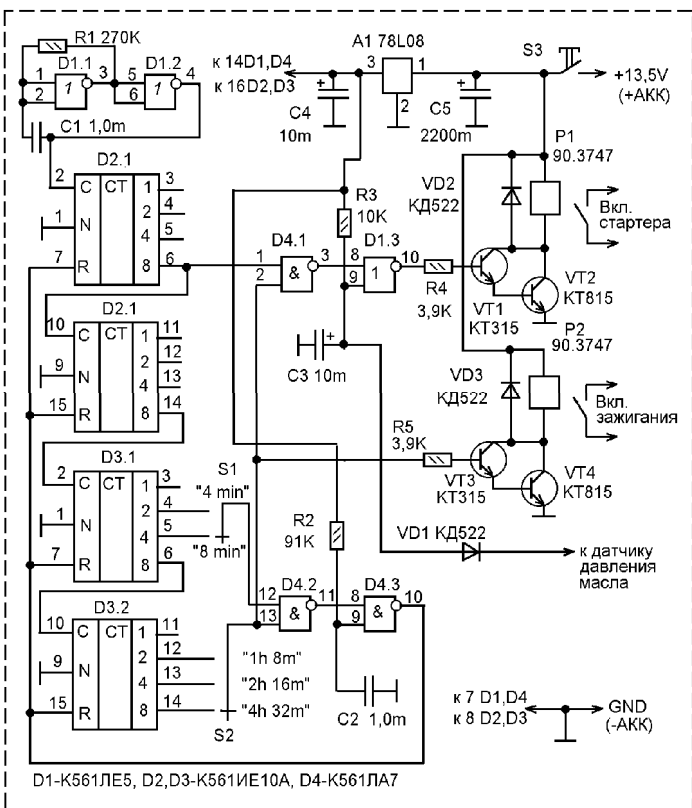
На рисунке 1 приводится схема несложного автоматического прогрева двигателя, выполненного на четырех микросхемах серии К561. Автомат позволяет периодически включать бензиновый двигатель на прогрев в течение некоторого времени. При помощи переключателей периодичность можно установить 1 час 08 мин, 2 часа 16 мин или 4 часа 32 минуты, а продолжительность прогрева – 4 минуты 15 секунд или 8 минут 30 секунд.

Схема автомата позволяет его установить в любой отечественный автомобиль, в котором есть контактный датчик давления масла («на лампочку»).

В момент включения питания (тумблером S3) происходит зарядка конденсатора C2 через резистор R2. На некоторое время на выводе 9

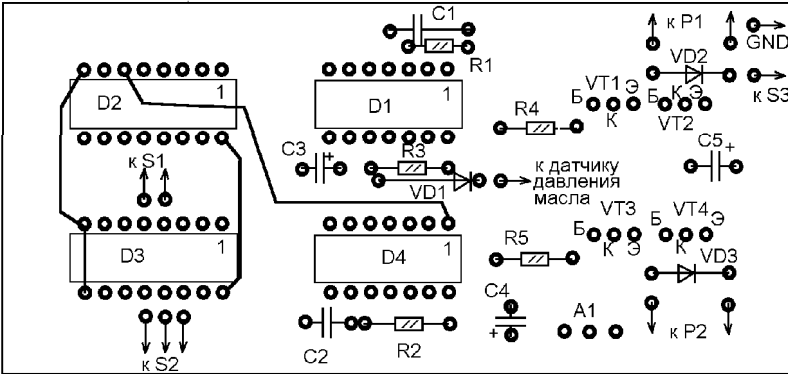
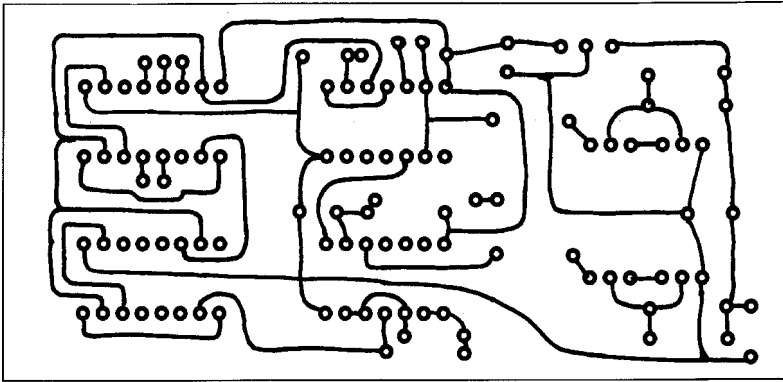
D4.3 возникает логический ноль, а на его выходе – единица. Эта единица устанавливает в нулевое состояние все счетчики, входящие в микросхемы D2 и D3, которые образуют 16-ти разрядный двоичный счетчик.

После завершения зарядки C2 автомат запускается. На вход «С» счетчика D2.1 посту-



пают импульсы частотой 2 Гц от мультивибратора на элементах D1.1 и D1.2, и через 1 час 8 минут единица появится на выводе 12 D3.2, через 2 часа 16 минут – на выводе 12 D3.2, через 4 часа 32 минуты – на выводе 14 D3.2. В зависимости от того, в каком состоянии находился переключатель S2, через один из этих промежутков времени единица поступит на выводы 2 и 13 D4. Одновременно эта же единица поступит на транзисторный ключ на VT3 и VT4 и откроет его. Замкнутся контакты реле P2 и включат зажигание.

Еще, через четыре секунды возникнет логическая единица на выводе 6 D2.1. Теперь на оба входа D4.1 поступают единицы, и на его выходе появляется логический ноль, который



поступает на вход элемента D1.3. Поскольку двигатель еще не работает, давление масла в нем мало и контакты стандартного датчика давления масла замкнуты на «массу» (на минус борт-сети автомобиля). К этому датчику подключен катод диода VD1. Диод открыт и конденсатор C3 разряжен, а на втором входе D1.3 есть логический ноль. Поэтому, на выходе D1.3 возникает единица, которая открывает ключ на транзисторах VT1 и VT2, и реле P1 включает питание на реле стартера.

Стартер начинает вращать коленчатый вал двигателя. Как только двигатель исправного автомобиля начинает работать, давление масла в нем резко повышается и контакты датчика давления масла размыкаются. Диод VD1 закрывается и конденсатор C3 быстро заряжается через резистор R3. На выводе 9 D1.3 возникает напряжение логической единицы и на выходе D1.3 напряжение падает до нулевого уровня, а ключ VT1-VT2 закрывается выключая стартер.

Если двигатель не завелся автомат будет крутить его стартером 4 секунды, затем «от-

дохнет» 4 секунды и повторит попытку пуска двигателя. Попытки будут повторяться пока двигатель не заработает.

Работать двигатель будет до тех пор, пока счетчик на микросхемах D2 и D3 не досчитает до «512» (4 минуты) или «1024» (8 минут) в зависимости от положения переключателя S1. После этого единица поступает с выбранного переключателем S1 выхода счетчика на вывод 12 D4.2. На выходе D4.2 возникает ноль, а на выходе D4.3 – единица, которая обнуляет счетчики микросхем D2 и D3. После чего зажигание выключается, и весь описанный выше процесс повторяется.

Таким образом, автомат постоянно подключен к схеме автомобиля по цепям контактов реле и датчика давления масла. Реле P1 и P2 можно установить в салоне автомобиля, например, под приборной панелью, или в подкапотном пространстве. Контакты реле дублируют контакты выключателя зажигания. Реле P2 служит для включения зажигания, а реле P2 – для подачи напряжения на реле включения стартера, которое есть в любом

автомобиле. Тумблер S3 расположен в салоне. Вместо тумблера можно установить на свободное место на консоли панели приборов стандартный кнопочный выключатель (такой как, например, для включения дополнительных фар).

Когда S3 выключен схема автомата никак не влияет на работу электрооборудования автомобиля. Перед включением автомата нужно переключателями S1 и S2 выбрать нужный режим работы (S1 – продолжительность прогрева двигателя, S2 – периодичность включения прогрева). После этого нужно вытянуть ручку «подсоса», управляющую воздушной заслонкой карбюратора (на сколько, – зависит от мороза и периодичности автопрогрева), затем, включить S3. Автомобиль должен быть заторможен ручным тормозом, а коробка передач должна быть в нейтральном положении.

Что касается «подсоса», то это заслуживает отдельного разговора. То, на какую величину эту ручку нужно выдвинуть зависит от многих факторов, – от температуры окружающей среды, от периодичности и продолжительности прогрева, и, конечно, от индивидуальных качеств двигателя вашего автомобиля. Конечно, было-бы лучше регулировать «подсос» как-то электронным или термо-механическим способом, но такую сложную механику применительно к отечественному автомобилю в «радиолюбительских» условиях сделать практически невозможно. Или нужно искать какой-то привод «подсоса» от старой карбюраторной «иномарки», регулирующий заслонку в зависимости от температуры, а затем, думать как его пристроить на наш карбюратор. Если же ваш автомобиль инжекторный, то проблема «подсоса», конечно, вас не волнует.

Данный автомат установлен на автомобиле «ИЖ-2717», но с таким же успехом его можно установить и на любой другой отечественный автомобиль с бензиновым двигателем, например, на «ГАЗель» Что же касается дизельного двигателя, то здесь нужно будет придумать какую-то схему включения подогревающих свечей.

Основная масса деталей собрана на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Расположение печатных дорожек одностороннее, но со стороны деталей есть четыре проволочные перемычки, – их можно заменить печатными дорожками, расположенными со стороны деталей. Реле и переключатели расположены за пределами платы. Переключатели импортные, поворотные (типа наших старых «галетников», но маленькие), они размещены на корпусе автомата, а сам автомат закреплен на уголках под консолью приборной панели.

Способ изготовления печатной платы довольно примитивный, и может не понравиться

«поклонникам лазерного утюга», – на плате просверлены все отверстия, а затем, после зачистки поверхности, все площадки и дорожки нарисованы «от руки» несмываемым маркером («Centropen CD-PEN 2606») черного цвета. Чернила такого (или аналогичного) маркера очень стойки к водным растворам и растворяются только спиртом или бензином. Маркер должен быть свежим, не пересохшим, чтобы слой краски получился плотным. Затем, – обычное травление в растворе хлорного железа при температуре около 40-50°C.

Впрочем, можно поработать и «утюжком», если есть желание и лазерный принтер.

Вместо микросхем серии K561 можно использовать аналоги серий K1561, K176, KA561 или CD40. Обычно, в магазине, торгующих CD40 подписаны и аналоги K561, так что, покупая, если не знаете какая CD соответствует нашей K561, сделайте список прямо в магазине, как говорится, – «не отходя от кассы».

Вместо составных транзисторов, составленных из KT351 и KT815 можно использовать готовые составные KT972. Вообще, вместо KT315 подходит любой маломощный кремниевый p-n-p, например, KT3102, KT503 и др. Вместо KT815, – KT604, KT817.

Маломощный интегральный стабилизатор 78L08 можно заменить любым другим на напряжение 5-9V, например, KP142EH8A. Или сделать параметрический стабилизатор на стабилитроне типа Д814А и резисторе.

Реле P1 и P2 – автомобильные, в пластмассовых корпусах, с металлическими кронштейнами для крепления. Практически, можно использовать любые аналогичные автомобильные реле, включая импортные реле, используемые в автосигнализациях для блокировки двигателя.

Все электролитические конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V. Диоды КД522 можно заменить любыми кремниевыми малогабаритными, например, КД102, КД103, КД521, 1N4148 и др.

Налаживание заключается только в установке частоты импульсов на выходе мультивибратора D1.1-D1.2, равной около 2 Гц. Подбираете сопротивление R1 так, чтобы единица на выводе 6 D2.1 возникла через четыре секунды после обнуления всех счетчиков. От частоты этого мультивибратора зависит все имеющиеся в этой схеме временные интервалы, поэтому, изменяя частоту мультивибратора можно пропорционально изменить и все временные промежутки (периодичность прогрева, продолжительность прогрева, максимальная продолжительность работы стартера).

Шашин С.

ДВА ТАЙМЕРА ДЛЯ «НИВЫ»

Хочу познакомить читателей журнала «Радиоконструктор» с двумя своими самоделками, – таймерами для автомобиля «Нива» (с тем же успехом их можно установить и на любой другой отечественный или не сильно напичканный электроникой зарубежный автомобиль).

Признаюсь сразу, – права я получил относительно недавно, и старенькая «Нива» ВАЗ-21213 это мой первый автомобиль. Но уже в первые месяцы я заметил некоторые неудобства эксплуатации (возможно, связанные с моей неопытностью, как водителя).

Во-первых, если вы летом длительное время стоите в «пробке» на спуске и вынуждены держать педаль тормоза нажатой, то задние фонари могут даже расплавиться от температуры нагретых ламп, а могут и перегореть лампы.

Во-вторых, если вы ездите ночью, и приехав домой, забыли выключить габаритные огни, то утром емкости аккумулятора может не хватить на пуск двигателя.

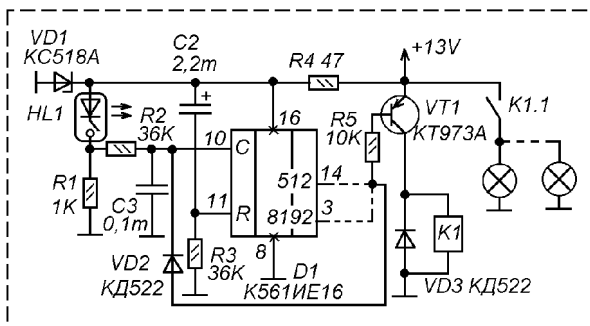
Устранить эти неудобства можно при помощи двух простых таймеров, сделанных почти по одинаковым схемам (см. рисунок).

Первый таймер отключает «стоп-сигналы» через 3,5 минуты их непрерывного горения. В основе таймера лежит двоичный счетчик К561 ИЕ16. На его вход «С» поступают импульсы частотой около 2-3 Гц от генератора, сделанного из мигающего светодиода HL1. Во время вспыхивания светодиода напряжение на R1 поднимается до уровня логической единицы, а во время гашения, – до нуля. Цепь R2-С3 подавляет высокочастотные импульсы, имеющие место при работе мигающего светодиода (такой своеобразный дребзг).

В момент нажатия на педаль тормоза напряжение 13V поступает на цепь питания, и счетчик устанавливается конденсатором С2 в нулевое состояние. На его выходах будут нули, и на базу транзистора VT1, подключенную к его выводу «512» поступает отпирающее напряжение. Реле К1 срабатывает и своими контактами подает питание на лампы фонарей «стоп-сигнала».

Импульсы от светодиода поступают на счетчик, и спустя интервал времени около 3-3,5 минут, на выводе 14 D1 возникает единица. Транзистор закрывается и реле выключает

лампы. Одновременно открывается диод VD2 и шунтирует вход счетчика, не давая поступать на него импульсам от светодиода.



Если педаль отпустить и снова нажать счетчик обнулится и лампы зажгутся снова. И погаснут через 3-3,5 минуты (или если отпустить педаль тормоза).

Второй таймер сделан по точно такой же схеме, разница только в точке подключения базы транзистора. В таймере, отключающем габариты, нужна больше выдержка времени, примерно, около одного часа. Поэтому, база транзистора подключена на самый старший выход счетчика.

Марка светодиода не известна, – на прилавке магазина лаконично написано : «мигающий красный».

Стабилитрон VD1 и резистор R4 нужны для защиты микросхемы от скачков напряжения в схеме автомобиля.

Оба устройства сделаны одинаково, – в корпусе и с использованием электромагнитного реле и платы от реле управления стеклоочистителями (реле бесконусное, установлено на плате, все кроме него демонтировано, и на плате собрана эта схема полубъемным монтажом).

Схему можно сделать значительно проще, – без светодиода, если использовать микросхему типа CD4060, содержащей встроенный генератор, но она не часто встречается в продаже, а К561ИЕ16 – один из самых доступных.

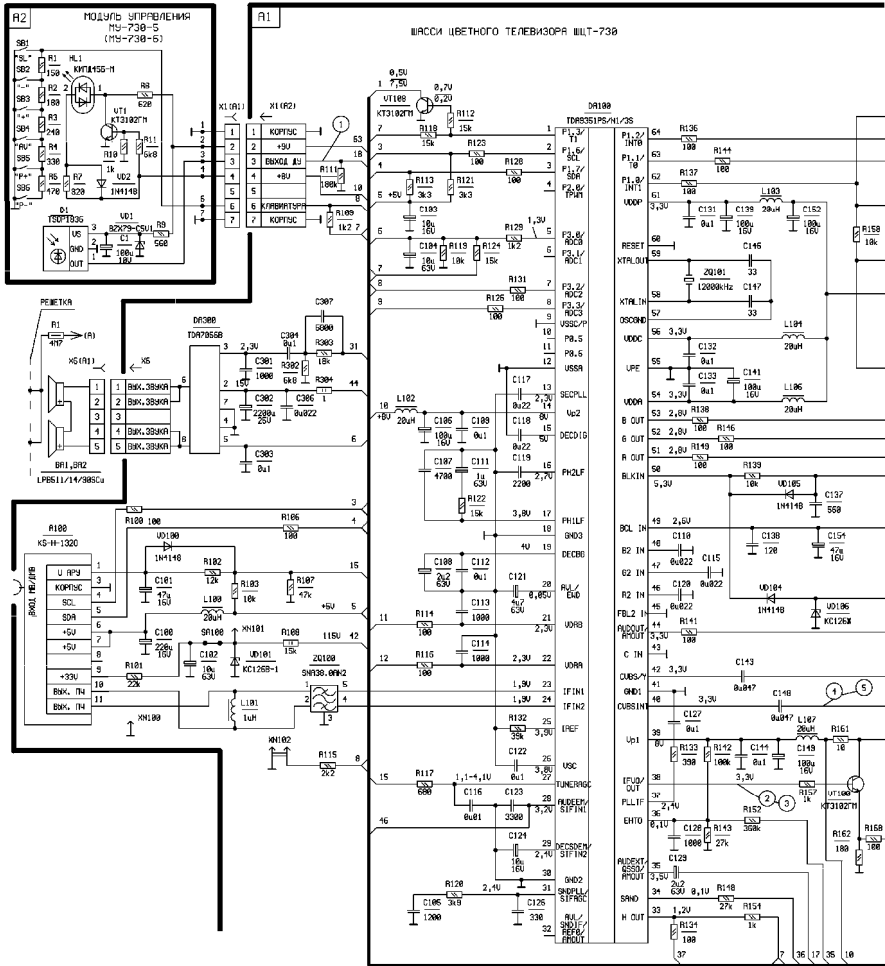
Такой таймер можно использовать и по другому назначению, если нужно ограничить продолжительность работы какого-то устройства. Если исключить диод VD2, то нагрузка будет периодически включаться и выключаться. Необходимый период можно выбрать подключив R5 к какому-то другому выводу D1.

Анисимов В.

На прошлых занятиях мы рассмотрели ремонт наиболее энергоемких и, поэтому, наиболее подверженных отказам узлов, – источника питания и развертки. Настала очередь радиотракта и тракта изображения. Но к ремонту этих узлов телевизора можно приступать только, если исправность источника питания разверток не вызывает сомнения.

На этом и следующем занятиях мы рассмотрим радиотракт и тракт изображения, для удобства изучения ниже приводится схема телевизора «Горизонт СТВ-730», на которой не показаны схемы разверток и источника питания (эти схемы были на прошлых занятиях).

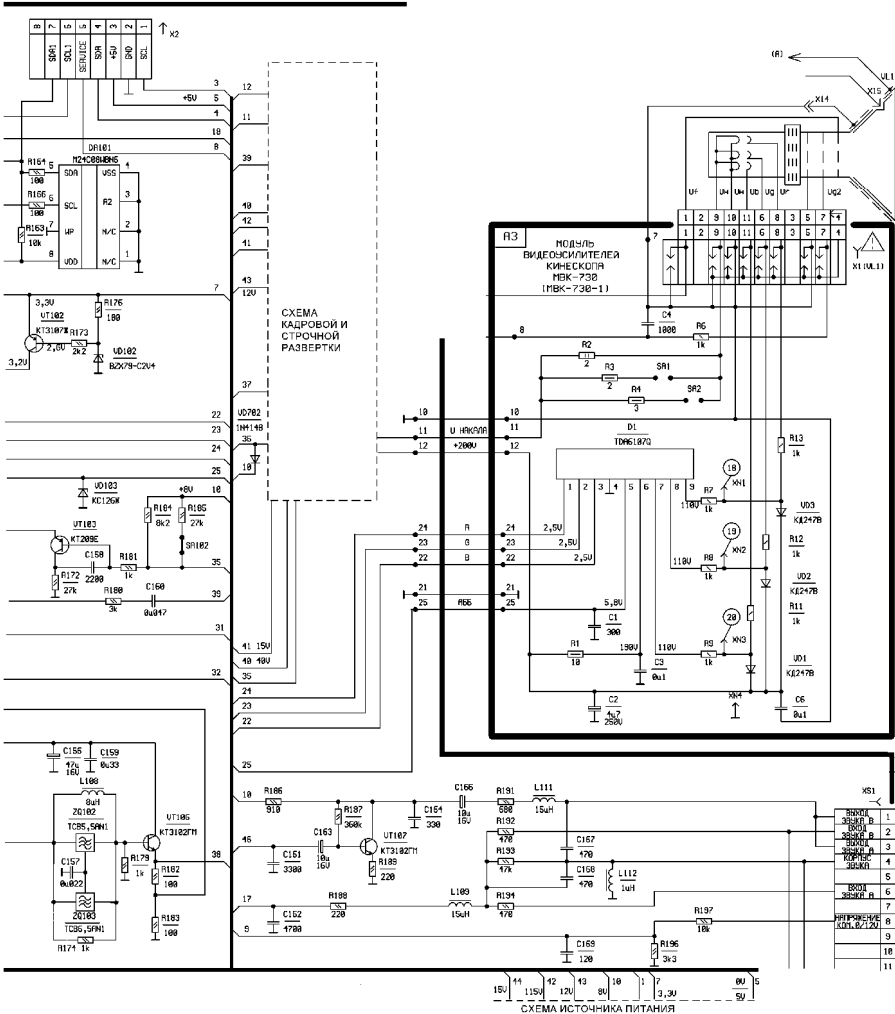
Тракт радиоканала большинства современных телевизоров (включая и нашего подопытного «Горизонта СТВ-730») состоит из двух функциональных узлов, – тюнера (или, как говорили раньше, – селектора каналов) и тракта обработки промежуточных частот. В нашем случае, тюнер на схеме обозначен А100 (типа КС-Н-1320). Это такая металлическая «коро-



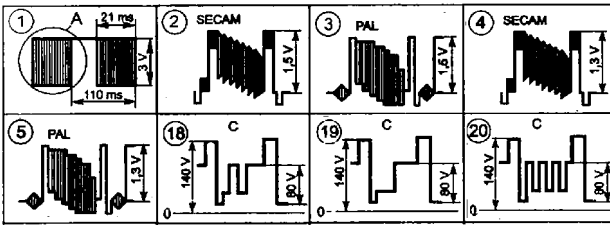
бочка», в которой расположена схема преобразователя частоты (как в схеме супергетеродинного приемника). В её составе усилители РЧ, преобразователь, гетеродин и устройство настройки. По способу управления есть два типа тюнеров, – с аналоговым и цифровым управлением. В тюнерах с аналоговым управлением переключение трех поддиапазонов (МВ1, МВ2, ДМВ) производится переключением напряжения питания между тремя выводами тюнера, а настройка, – путем изменения постоянного напряжения на еще одном выводе тюнера. Типичным представителем тюнера с аналоговой системой управления является

старый селектор СКМ-24 от телевизоров типа 3-УСЦТ.

Наш «Горизонт» более современный аппарат и тюнер в нем с цифровым управлением. Практически это означает, что внутри тюнера есть цифровая микросхема, которая управляется контроллером управления по цифровой шине состоящей из шины синхронизации SCL и шины данных SDA. По этим двум проводам (не считая общего минуса) от контроллера управления поступает информация о том, какой поддиапазон должен быть включен, какое напряжение настройки должно быть на варикапах тюнера, какова должна быть шири-



Осциллограммы в контрольных точках



на полосы пропускания, стандарт ПЧ и др. Цифровая микросхема, расположенная в тюнере обрабатывает эту информацию и, уже вполне аналоговым способом, но внутри тюнера, осуществляет переключение его каскадов, преобразователей, регулировку напряжения настройки.

Обратите внимание на схему, – на тюнер поступает напряжение питания 5V, напряжение АРУ, при помощи которого регулируется его усиление, команды контроллера (SCL, SDA) и напряжение 33V которое служит для настройки варикапов тюнера.

Таким образом, возможны некоторые специфические неисправности. Например, если «сдохнет» стабилитрон VD101 (что вполне возможно), или конденсатор С102, напряжение 33V может сильно упасть или вообще исчезнуть. В результате перестанет работать настройка варикапов. На экране нашего телевизора «идет снег» и нет никакой возможности настроить его на канал. Но, при переходе с одного диапазона на другой какие-то изменения на экране происходить будут.

Если же оборвется дроссель L100, например, в результате пробоя С100, то питание 5V на тюнер перестанет поступать и он вообще не будет работать. Экран телевизора будет либо серый, либо на нем будет «легкий снежок» и никаких изменений от настройки или переключения программ.

Однако, следует заметить, что «снег» на экране телевизора будет наблюдаться только если будет выключена цветная заставка, которая появляется каждый раз, как пропадает сигнал. Заставку можно отключить с пульта, либо по её появлению судить о отсутствии приема программы.

Если будет пробит конденсатор С101 система АРУ переведет тюнер в состояние пониженного усиления. Чувствительность телевизора понизится и большинство программ (кроме самых мощных или близких) будут приниматься неуверенно с большим уровнем помех, прием будет периодически пропадать (или появляться цветная заставка).

С выхода тюнера сигнал, содержащий промежуточные частоты звука и изображения через

фильтр ZQ100 поступает на тракт обработки промежуточных частот, находящийся в многофункциональной микросхеме DA100 (выводы 23 и 24). Обрыв этом фильтре тоже может привести к пропаданию сигнала.

Особенность тракта ПЧ современного телевизора в полном отсутствии каких-либо контуров или катушек. В тракт ПЧ входит собственно усилитель промежуточной частоты изображения (УПЧИ), видеодетектор, предварительный видеосуилитель, схема АРУ, вырабатывающая напряжение АРУ для тюнера, а так же, тракт усиления второй ПЧ звука и её демодуляции.

Видеосигнал, вместе с составляющей второй ПЧ звука (6,5 МГц или 5,5 МГц) выделяется на выводе 38 DA100 и поступает на эмиттерный повторитель на транзисторе VT100, который служит для согласования с режекторными фильтрами ZQ102 и ZQ103, подавляющими сигнал второй ПЧ звука. В результате, на эмиттере VT106 есть чистый видеосигнал, который поступает на разъем «Скарт» (для записи на видеомагнитофон) и через конденсатор на вывод 40 DA100. Этот вывод служит входом внутреннего видеосигнала. Еще есть второй видеовход, – вывод 42, на него поступает внешний видеосигнал, например, от видеомагнитофона, DVD-плеера.

Переключаются видеовходы контроллером управления микросхемы DA100, – в режиме TV работает вывод 40, а в режиме AV – вывод 42.

Бывает такая интересная неисправность, когда телевизор говорит, но не показывает. А нормальный прием телепрограмм возможен только в режиме AV с подключенным и включенным видеомагнитофоном.

Дело в том, что его вход для внутреннего видеосигнала не работает, и внутренний видеосигнал проходит обходными путями через видеомагнитофон на вывод 42. А причина такого «казуса» в обрыве конденсатора С148, через который видеосигнал должен поступать на вывод 40 DA100.

Если же внутренний видеосигнал не проходит даже «обходными путями», а звук есть, то причина может быть в неисправности каскада на VT100 или VT106. Может быть неисправен один из этих транзисторов, или пробит С156, а вслед за этим подгорел R161. Или плохая пайка в этой части схемы. Нужно проверить питание (8V) на коллекторах этих транзисторов и прохождение по этим каскадам сигнала.

Продолжение следует

УКВ-ЧМ РАДИОТОЧКА

ЧМ приемника требует значительно меньше внешних деталей.

Принципиальная схема приемника показана на рисунке 1.

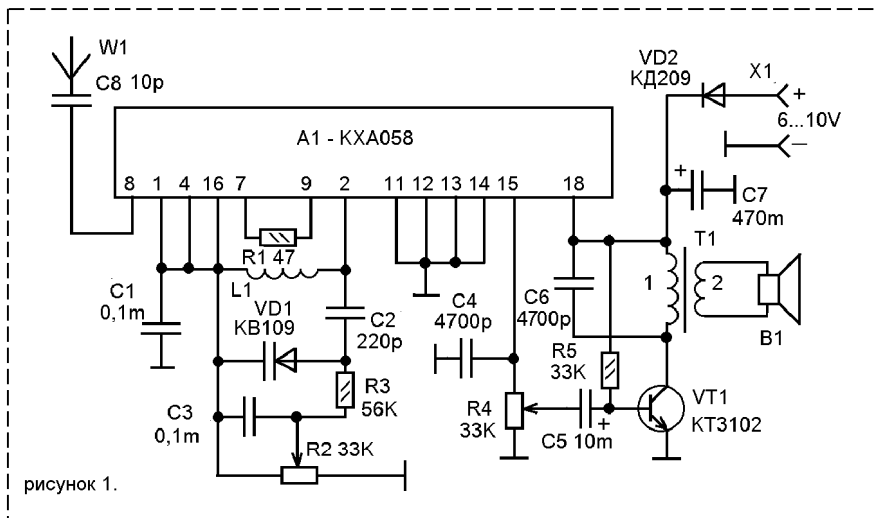


рисунок 1.

Простая радиоточка позволяет прослушивать только одну программу проводного вещания, и то, только там, где есть проводное вещание. Во многих населенных пунктах сейчас свертывают проводное радиовещание по причине экономической невыгодности и абонентские громкоговорители превращаются в ненужный хлам. «Оживить» такой громкоговоритель, в котором есть только динамик и переходной трансформатор, можно установив в его корпус небольшую плату, на которой собран простой радиоприемник на микросборке KXA058.

Микросборка KXA058 представляет собой пластинку из керамики, с одного ряда которой расположено 19 выводов. На этой пластинке смонтирована безкорпусная микросхема, безкорпусные резисторы и конденсаторы. Затем, пластинка на заводе-изготовителе залита компаундом, обычно, красного цвета. В общем, выглядит как прямоугольная расческа, с одной стороны гладкая, а с другой бесформенная. С гладкой стороны проставлена маркировка и метка, показывающая у какого края первый вывод.

Стоит KXA058 обычно столько же, сколько и K174XA34, K174XA42, но для сборки УКВ-

Антенна – кусок монтажного провода, длиной около двух метров. Чем длиннее антенна, тем лучше будет прием. Сигнал от антенны на вход микросхемы поступает через конденсатор C8. Входного контура нет, да он здесь и не нужен.

Единственный контур, – гетеродинный, он состоит из катушки L1, конденсатора C2 и варикапа VD1. Варикап, это такой диод, у которого ярко выражен эффект барьерной емкости, которая к тому же меняется в зависимости от величины приложенного к нему обратного напряжения. Получается, как бы, переменный конденсатор, емкость которого можно менять, меняя на нем обратное напряжение при помощи переменного резистора R2. Этот резистор и служит органом настройки. Такой способ настройки называется электронной настройкой, его преимущество в том, что орган настройки, в данном случае переменный резистор, может быть расположен далеко от контура. И такие дестабилизирующие факторы, как, например, влияние емкости рук, на контур оказывают минимальное воздействие.

Низкочастотный сигнал снимается с 15-го вывода микросборки A1. Резистор R4 служит нагрузкой предварительного УЗЧ, который есть в микросхеме, и регулятором

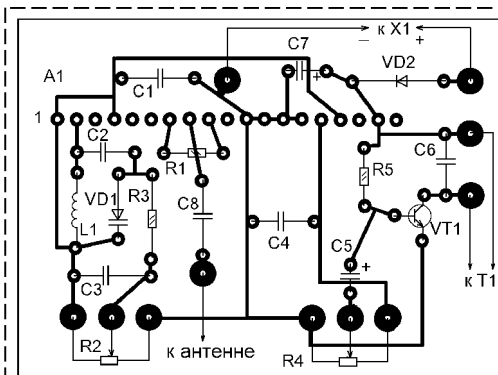


рисунок 2.

громкости, с которого низкочастотный сигнал поступает на оконечный УНЧ, выполненный на транзисторе VT1.

В коллекторной цепи VT1 включена первичная обмотка трансформатора T1. В качестве трансформатора T1 и динамика B1 используется трансформатор и динамик от абонентского громкоговорителя («радиоточки»). В коллекторную цепь транзистора включена высокоомная обмотка трансформатора, то есть, та, которая в «радиоточке» подключалась к радиосети. А динамик подключен к вторичной, низкоомной обмотке (так же, как в «радиоточке»). То есть, отпаивать динамик от трансформатора не нужно, — оставить как есть, а обмотку трансформатора, которая шла к радиосети подключить в коллекторную цепь VT1.

Однокаскадный усилитель на VT1 с трансформаторным выходом обеспечивает мощность около 0,05W. Это конечно мало, но для прослушивания радио с нормальной громкостью вполне достаточно.

Питается приемник от сетевого адаптера для питания портативной аппаратуры или игровых приставок типа «Денди». Источник питания подключается через разъем X1. Диод VD2 служит для того, чтобы защитить схему от случайного неправильного подключения питания. Без этого диода, если перепутать полярность подключения источника питания, может выйти из строя микросборка или транзистор, а так, диод просто закроется и не даст неправильно подключенному напряжению пройти на схему. Поэтому, если перепутаете полярность, приемник не испортится, а просто не будет работать, пока не включите правильно.

Большинство деталей смонтировано на печатной плате, схематически изображенной на рисунке 2. Плата сделана из фольгированного стеклотекстолита. Дорожки расположены только с одной стороны, а вторая сторона, если текстолит был с двухсторонней фольгировкой, протравлена полностью.

Переменные резисторы R2 и R4 могут быть любого типа, их можно как расположить на плате (если размер резисторов позволит), так и установить на передней или верхней панели корпуса «радиоточки», а затем, соединить с платой проводами. Отдельные провода от платы идут к звуковому трансформатору «радиоточки» и к разъему X1, который нужно установить где-нибудь на корпусе «радиоточки». Выключателя питания нет, — если радиоприемником не пользуются можно просто уменьшить громкость до нуля резистором R4 или вынуть сетевой адаптер из электророзетки.

От числа витков катушки L1 зависит то, в каком диапазоне будет работать приемник. Для диапазона 65...74 МГц она должна содержать 7 витков, а для диапазона 88...108 МГц, — 3 витка. Катушка безкаркасная, внутренним диаметром 4 мм. Можно в качестве оправки при намотке использовать хвостовик сверла диаметром 3,8-4,2 мм. Намотать на нем катушку, сформовать, зачистить и облудить выводы, а затем из получившейся «пружинки» вытащить сверло. Катушку наматывают медным намоточным проводом диаметром 0,43...0,61 мм.

Налаживание несложно. Если все детали исправны и нет ошибок в монтаже приемник начинает работать сразу. Нужно подключить антенну и установить R4 в положение максимальной громкости (верхнее, по схеме, положение), очень медленно поворачивая вал R2 «поймать» какую-нибудь радиостанцию.

Приемник должен принимать практически все местный УКВ-ЧМ радиостанции, работающие в диапазоне, на который он сделан. Если диапазон окажется смещенным, а часть радиостанций за его пределами, — его можно подогнать подстройкой L1 путем растягивания или сжатия катушки.

Добиться оптимального качества звучания (наибольшая громкость при наименьших искажениях) можно точным подбором сопротивления R5 в пределах 20-100 кОм.

РЕМОНТ

ТЕЛЕВИЗОРЫ

«РУБИН» 37/51/54M10

Описание ремонта, схема в «РК»
12-2005.

РЕМОНТ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.

Отказы источника питания чаще всего связаны с повреждением силовых элементов – диодов сетевого выпрямителя, силового ключа, выпрямителей вторичных напряжений. Наиболее характерным признаком пробоя диодов сетевого выпрямителя (VD801...VD804) является перегорание предохранителя FU801. Это же может быть и при пробое конденсаторов С802, С803 сетевого помехоподавляющего фильтра или сглаживающего конденсатора С810. После замены конденсатора С810, необходимо обязательно проверить и диоды сетевого выпрямителя, так как пробой С810 может вызвать их повреждение и наоборот – пробой диодов сетевого выпрямителя может испортить конденсатор С810.

Если возникает необходимость замены диодов сетевого выпрямителя, следует иметь в виду, что эти диоды должны допускать прямой средний ток не менее 1А, и допускать одиночные импульсы тока («Inrush forward current») не менее 50А с длительностью 10 мс.

Что касается замены конденсатора С810, то его основным параметром, гарантирующим надежную работу телевизора, является малые потери на переменном токе. Он должен допускать амплитуду пульсации с двойной частотой сети не менее 30В.

Если схема питания не запускается и обнаруживается сгоревшая плавкая вставка FU802 – это почти наверняка свидетельствует о пробое транзистора силового ключа VT801. При этом возможно повреждение ИС D802. Отказ силового ключа может быть вызван пробоем выпрямительных диодов на вторичных цепях, особенно VD817, как наиболее нагруженного, обрывом или плохой пайкой элементов цепей – С811, С820, R808, коротким замыканием или большим током утечки конденсатора С813. Поэтому, при замене отказавшего транзистора VT801, необходимо обязательно проверить эти элементы.

Работающий в качестве силового ключа VT801 транзистор типа SPP03N60S5, выпускаемый фирмой Infineon, имеет следующие параметры:

- сопротивление сток-исток открытого транзистора, при токе стока 2,8А и напряжении затвор-исток 10В – не более 2 Ом;

- максимально-допустимое напряжение сток-исток закрытого транзистора – не менее 600В. Это нужно учесть при подборе ему замены. Совершенно недопустимо устанавливать транзистор с сопротивлением сток-исток большим, чем 2 Ом, причем это сопротивление должно нормироваться именно на токе не менее 2,8А. Таким требованиям отвечают транзисторы типов BUZ90, BUZ90А той же фирмы, 2SK1117 (TOSHIBA) и другие.

При замене транзистора необходимо обеспечить его надежное крепление на радиаторе. Мощный МДП-транзистор обладает свойством увеличивать свое сопротивление в открытом состоянии с ростом температуры. Если не обеспечен хороший теплоотвод, транзистор разогревается, его сопротивление сток-исток растет, это вызывает выделение на нем дополнительной мощности, еще увеличивающей его нагрев, приводящий к бастрому выходу транзистора из строя.

Другая группа неисправностей источника связана с отсутствием запуска. Источник питания может не запускаться при коротких замыканиях и перегрузках по выходам. Чаще всего это может быть вызвано не неисправностью самого источника, а неисправностью в строчной развертке телевизора, которая потребляет около 75% общей потребляемой мощности. Неисправность может быть вызвана пробоем транзистора VT701, отказом ТДКС и т.д. При этом схема питания периодически (с интервалом около 1 с) будет пытаться запуститься. Наиболее просто убедиться в этом можно, включив телевизор с отключенным разъемом Х700. Если в этом случае источник работает, неисправность следует искать в строчной развертке. Хотя и реже, но перегрузка источника питания может быть вызвана и перегрузкой по другим цепям – цепи питания УНЧ, пробоем фильтрующих конденсаторов С831, С836, С841. При замене фильтрующих конденсаторов необходимо учесть, что эти конденсаторы должны иметь малое значение паразитного эквивалентного сопротивления (ESR – equivalent series resistance) и допустимый пульсирующий ток не менее 0,4...0,5 А.

Отсутствие запуска источника может иметь место и при уменьшении емкости С818, когда запасенной в нем энергии не хватает на первые 0,2...0,3 с работы ИС D802, то есть, на время запуска источника. В этом случае источник работает импульсово длительною несколько миллисекунд с паузами около одной секунды. Это можно наблюдать осциллографом на одной из вторичных обмоток. Отсутствие запуска может быть вызвано и обрывом или плохой пайкой резисторов делителя напряжения R807, R819 или R820. При этом запуск источника блокируется компараторами с входами 10 и 11 ИС D802, которые

Неисправности источника питания могут и не носить явного характера, но вызывать нарушение качества изображения и звука. Так, например, на экране телевизора могут наблюдаться помехи в виде искривленных тонких линий («доска»), заметных даже на достаточно сильных сигналах. Это характерно при потере емкости конденсаторов вторичных выпрямителей С831, С836, С841. Падение емкости С810 может вызвать помехи в виде широких горизонтальных полос, медленно перемещающихся в вертикальном направлении. Проверить состояние конденсаторов проще всего с помощью осциллографа, измеряя размах пульсаций на них. На конденсаторах С836, С841, С341 пульсация не должны превышать 0,2...0,3В, на С831 не более 1...1,5 В. Допустимый уровень пульсаций с частотой 100 Гц на С810 не более 15...20 В. Измеряя пульсации не учитывают короткие (менее 2 мкс) выбросы напряжения, т.к. они обычно связаны с наводками на щуп осциллографа.

Телевизор не включается из «дежурного» режима работы, необходимо проверить напряжение на выводе 1 ИС D101. В «дежурном» режиме напряжение на нем должно быть около 0, в рабочем – около +3В. Если это напряжение соответствует указанному, причина может быть вызвана пробоем транзистора VS802.

Наоборот, если телевизор работает, но не выключается в «дежурный» режим, а уровень на выводе 1 изменяется, как указано выше, то причиной может быть пробой коллектор-эмиттер транзистора VT805, обрыв или плохая пайка цепей R830, С832, VD820, VS802.

Если напряжение на выводе 1 ИС D101 не изменяется при подаче команд включения/выключения с ПДУ или с панели управления, то это может говорить как о неисправности D101, так и цепей связанных с выводом 1 – резисторов R413 и R414 или замыканиями на печатной плате.

Схема размагничивания включает в себя терморезистор R801 и катушку размагничивания. При необходимости R801 типа T170 можно заменить отечественным аналогом СТ-15А. В телевизоре использован терморезистор сопротивлением 18 Ом.

РЕМОНТ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ.

В «группу риска» строчной развертки входят транзистор VT701, трансформатор T702, конденсаторы С705, С706, С714. Отказ любого из них может вызывать перегрузку источника питания по цепи +115В. Диагностика таких отказов приведена выше. В этом случае, при замене неисправного VT701, необходимо проверить и исправность диодов VD708, VD709, VD710, так как отказ VT701 может быть вызван пробоем этих диодов. Кроме того, перегрузку и отказ транзистора может вызвать и неисправ-

ность трансформатора T702 (обычно это пробой встроенного высоковольтного выпрямителя или межвитковые замыкания). Диагностировать отказ T702 можно, если после замены VT701 и включения телевизора в рабочий режим, проверить падение напряжения на резисторе R712 с помощью мультиметра. Оно, в исправном телевизоре, должно быть около 0,5В при погашенном экране, и увеличиваться до 0,8...1В при максимальной яркости. Больше падение напряжения на R712 говорит о перегрузке строчной развертки. Эту операцию необходимо производить достаточно быстро, чтобы при перегрузке по цепям ТДКС не вызвать сильный нагрев транзистора VT701.

Одной из причин такой перегрузки по цепям ТДКС, может стать самовозбуждение выходного усилителя кадровой развертки – ИС D600, при котором ток потребления по цепи выпрямителя VD710 значительно увеличивается. Причиной этого может быть обрыв или плохая пайка С606, С609, С610, R604, R605. Проверить наличие самовозбуждения ИС DA600 можно, наблюдая осциллографом форму напряжения на выводе кадровых катушек ОС, подключенном к контакту 1 разъема X600. При наличии самовозбуждения осциллограмма напряжения в этой точке относительно «общего» провода будет размыта большой амплитудой (5...10В и более) высокочастотного напряжения. Нормальным является наличие на только наводки от строчной развертки с размахом не более 1...2В.

К перегрузке выходного каскада строчной развертки и отказу транзистора VT701 и (или) трансформатора T702, может привести потеря вакуума или межэлектродные замыкания в кинескопе (VL1). Для проверки этого необходимо отключить плату кинескопа и снять с кинескопа вывод питания анода («присоску» с контактом), хорошо его изолировав, например, поместив этот вывод в стеклянную банку, размещенную подальше от проводящих предметов. После включения телевизора необходимо проверить падение напряжения на R712, как было описано выше.

В случае неработоспособности строчной развертки и отсутствии перегрузки источника питания необходимо последовательно проверить наличие запускающих импульсов строчной развертки на выводе 33 ИС D101, на базе транзистора VT700 и его коллекторе. Отсутствие запуска с ИС D101, может быть вызвано отсутствием питающего напряжения +8В на резистора R138. Необходимо проверить также наличие напряжения +13В на аноде VD701, проверить исправность этого диода.

Выход из строя транзистора VT700 (чаще это пробой коллектор-эмиттер) можно обнаружить по отсутствию запуска строчной развертки, перегреву резистора R710 и трансформатора

T701. Причиной пробоя транзистора может быть обрыв или плохая пайка элементов R701 и C702, которые подавляют выбросы напряжения на коллекторе VT700 при его заперении.

При поиске неисправностей разверток следует учесть, что микроконтроллер D101 тоже анализирует состояние разверток. Например, если после включения телевизора в рабочий режим не появятся импульсы гашения кадровой частоты на выводе 50 D101, или длительность их оказывается слишком большой, микроконтроллер через несколько секунд выключит телевизор в «дежурный» режим. Поэтому, если телевизор выключается через 2...3 секунды после включения, необходимо проверить все цепи, обеспечивающие работу канала кадровой развертки.

Отказы строчной развертки могут и не носить явного характера. Например, уменьшенный размер по горизонтали и наличие вертикальной «складки» в центре раstra говорит об обрыве R702 или R718, через которые подается питание на предвыходной каскад, в результате чего напряжение питания этого каскада понижено. Или об обрыве или потере емкости C701. В последнем случае будут еще и сильные искривления вертикальных линий при изменении яркости изображения по кадру – выбивание (сдвиг) больших групп строк на участках с большой яркостью изображения.

После ремонта выходного каскада строчной развертки, особенно связанного с заменой элементов в контуре отклонения (C705, C706, C714, T702, L701, VT701, замена кинескопа), может потребоваться регулировка размера по строкам, фазы строчной развертки и проверка высокого напряжения питания анода кинескопа. Фаза строчной развертки устанавливается из «сервисного» меню (об этом позже) по симметричному расположению изображения на экране кинескопа.

В телевизорах нет отдельной регулировки высокого напряжения питания анода кинескопа. Но напряжение питания выходного каскада строчной развертки (113...117В) должно быть отрегулировано из «сервисного» меню таким образом, чтобы обеспечивался компромисс между значениями высокого напряжения и размером изображения по горизонтали при нормальной установке яркости, насыщенности и контрастности. Для этого необходимо подсоединить высоковольтный вольтметр к аноду кинескопа, прогреть телевизор в течении нескольких минут, установить регуляторы «яркость» и «контрастность» изображения на минимум, затем на максимум. Высокое напряжение питания анода кинескопа должно оставаться в пределах 23...27 кВ при любых положениях регуляторов яркости и контраста. При необходимости, можно удалить конденсатор C706 (если он был установлен)

или установить его, если он отсутствовал. Удаление этого конденсатора увеличивает анодное напряжения кинескопа, установка – уменьшает.

РЕМОНТ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ.

Внешнее проявление отказа кадровой развертки, – выключение телевизора в «дежурный» режим через 2...3 сек. после включения. Необходимо проверить форму и размах импульсов на выводе 8 ИС D600 непосредственно после включения телевизора в «рабочий» режим (в течение контрольных 2...3 сек.). Нормальная форма – амплитуда около 5В, длительность – около 1 мс. Если импульсы отсутствуют, то в первую очередь нужно проверить питание кадровой развертки на выводах 3 (+15В) и 6 (+40...45В). Их отсутствие может быть вызвано неисправностью выпрямителей на диодах VD709 и VD710. Последний выпрямитель защищен разрывным резистором R713, который разрывает цепь этого выпрямителя при возникновении перегрузки по цепи питания +15В. Она может быть вызвана, кроме отказа ИС D600, пробоем конденсаторов C711, C604, C603, диода VD710. После ремонта, связанного с устранением перегрузок, необходимо заменить оборванный предохранительный резистор R713 на такой же тип резистора. Устанавливать вместо него перемычку или обычный резистор не желательно, так как это может вызвать тяжелые повреждения телевизора при возникновении перегрузок по цепи питания +15В – выход из строя ТДКС (T702), прожог печатной платы, что повлечет за собой сложный и дорогой ремонт.

При замене ИС D600 необходимо обеспечить хороший тепловой контакт между микросхемой и радиатором.

Отсутствие кадровой развертки может быть вызвано и отказами в задающей части, входящей в состав ИС D101: пробой C112, обрыв R102. Искать неисправность в этом случае удобнее с помощью осциллографа, наблюдая наличие сигнала и его форму на выводе 26 ИС D101 и 1 ИС D600.

Признаком отказа из-за уменьшения емкости C605 является большая длительность обратного хода кадровой развертки - более 1 мс (должно быть 0,7...0,8 мс). В этом случае импульсная надстройка на осциллограмме напряжения на выводе 7 ИС D600 имеет малую длительность и острую вершину. При нормальной работе форма ее почти прямоугольная с небольшим (3...5В) спадом на вершине.

Как сказано выше, одним из проявлений неисправности кадровой развертки может быть повышенное потребление по цепи питания +15В, вызванное самовозбуждением ИС DA600 или попаданием в нее больших наводок

строчной частоты. В этом случае ИС DA600 сильно нагревается. Такая неисправность часто сопровождается муаром или мелькающими неяркими горизонтальными полосами, хаотично перемещающимися по растру. Необходимо проверить элементы С601, С602, С606, С609, С610, R604, R605.

РЕМОНТ ТРАКТА ИЗОБРАЖЕНИЯ.

К ремонту тракта изображения можно приступать только при исправном источнике питания и генераторах разверток.

При наличии раstra и полном отсутствии изображения и шумов на экране телевизора, необходимо убедиться в исправности выходного видеосушителя на плате кинескопа. Если хотя бы один из каналов исправен, на экран должна выводиться информация с микроконтроллера при нажатии на кнопки управления телевизора и на пульте ДУ. Полная неработоспособность усилителя может быть вызвана только отказом ИС D201, неполадками по цепям питания – обрыв резистора R215, плохой контакт проводника по цепи +200В и т.д. После этого, необходимо проверить наличие трехуровневого импульса на выводе 34 ИС D101. Его отсутствие может быть вызвано неисправностью цепей его формирования, либо короткими замыканиями или обрывами на печатной плате или в D101. Если этот импульс в норме, то дальнейшие поиски неисправностей можно вести начиная от выхода, последовательно проверяя наличие сигналов на выводах 51...53 ИС D101, на входе видеотракта – выводе 40. Размах сигналов на выводах 51, 52, 53 ИС D101 должен составлять от 1,5...2,5В. Если на выводе 40 сигнал присутствует (его нормальный размах вместе с синхримпульсами должен быть около 1В), а на выводах 51...53 ИС D101 его нет, необходимо проверить положение регулятора контрастности.

Если изображение на экране есть, но сильно зашумлено при достаточно большом уровне сигнала на антенном входе (1...5 мВ), это может свидетельствовать о понижении чувствительности телевизора, оно может быть вызвано нарушением работы АРУ, – необходимо проверить напряжение на выводе 1 (вход АРУ) селектора каналов. Без сигнала оно должно составлять около +5В. Если это напряжение меньше, то, возможно, это вызвано большим током утечки С142 или С113. Если без сигнала это напряжение находится в норме, а с подачей сигнала небольшого (1...2 мВ) уровня оно заметно снижается, это свидетельствует о неправильной установке порога задержки АРУ селектора.

Необходимо также убедиться при помощи осциллографа с полосой не менее 50 МГц (например, С1-65), в том, что сигнал ПЧ есть

на обоих выходах ПЧ селектора (выводы 10, 11) и не отличается более чем на 20%. Если это не так, то это может указывать на неисправность селектора каналов А1.1. или замыкание на «землю» одного из его выходов (или одного из входов фильтра ZQ101) на печатной плате. Если при правильной установленной регулировке «зашумленность» изображения не устранена, то возможно что дефект вызван неисправностью ZQ10 или некачественной его пайкой, окислением.

Что касается канала цветности, то наиболее часто встречается отсутствие цвета. В первую очередь нужно проверить, какая система цвета установлена в меню «Настройка» телевизора, возможно она неправильная. Если это так, то установите эту опцию в режим «Авто», когда система кодирования цвета определяется автоматически в ИС D101.

Отсутствие цвета или неустойчивость срабатывания системы опознавания цвета (мигание или периодическое пропадание цвета), может быть вызвано плохими условиями приема, неисправностями антенны или неисправностями селектора каналов А1.1. Чаще всего неустойчивый прием цвета сопровождается низким качеством принимаемого изображения – большая «зашумленность» картинки, сильные повторы на изображении и т.д. В этом случае необходимо, как описано выше, проверить тракт от селектора до входа ПЧ, проверить фильтр ПАВ и регулировку АРУ. При отказах и неустойчивой работе канала цветности необходимо проверить форму и амплитудные соотношения в сигнале «трехуровневого» импульса на выводе 34 ИС D101.

Если не работает режим SECAM необходимо проверить исправность единственного внешнего элемента декодера SECAM – конденсатора С101. Полное отсутствие декодирования системы SECAM, как и искажения цвета (сильные цветные «тянучки», сильные цветные искажения), могут быть вызваны большим током утечки С101.

Многие неисправности в канале цветности могут быть вызваны полными или частичными отказами ИС D101. Сюда относятся черезстрочное воспроизведение цвета, выбивание цветных строк или групп строк, не проявляющееся при минимальной насыщенности. Об отказе ИС D101 говорит и присутствие на изображении цветных вертикальных линий, исчезающих вместе с цветом при уменьшении насыщенности.

Так как канал цветности не содержит каких-либо внешних регулировок, его работоспособность обеспечивается только исправностью входящих в него элементов.

Продолжение следует.

АУДИО, ВИДЕО, РАДИОПРИЕМ, РАДИОСВЯЗЬ,
ИЗМЕРЕНИЯ, ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА,
БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, РЕМОНТ,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА,
СПРАВОЧНИК.



Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоинженер» можно в любом почтовом отделении России, по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (№ издания 78787).

В этом году «Роспечать» проводит досрочную подписку на второе полугодие 2006 г. которая начинается с февраля 2006 г. Для этого выпущен отдельный каталог «Роспечать. Газеты и журналы. Спецвыпуск», который должен быть на почтовых отделениях. Наличие досрочной подписки не означает, что не будет обычной, просто, таким образом, период, в течение которого можно будет оформить подписку по каталогу «Роспечать» на второе полугодие 2006 года значительно удлинится, так как, в общем, начинается не с апреля, как обычно, а с февраля.

Зарубежные читатели могут оформить подписку через фирму "МК-Периодика".

В редакции можно приобрести отдельные журналы или оформить текущую подписку (на 1-е полугодие 2006 г.) :

Стоимость полугодовой подписки : 1-6-2006 г. = 93 р.,
любые три номера за 1-е полугодие 2006 = 46р.50к., любой один номер = 18 руб.00 коп.

Из прошлых подписок в редакции есть следующие журналы :

1. 7-12-2005 = 81 р., любые три номера = 40р.50к., любой один номер = 16 р.
2. 1-6-2005 = 75 р. (при покупке трех и более номеров цена каждого 12р.50к.)
При покупке менее трех номеров цена каждого = 16 руб.
3. 1-12-2004 =126р. (при покупке трех и более номеров цена каждого 10р.50к.)
При покупке менее трех номеров цена каждого = 14 руб.
2. Комплект 7-12-2003 = 60р. (при покупке трех и более номеров цена каждого = 10р.)
При покупке менее трех номеров цена каждого = 12 руб.

Других старых журналов нет.

Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров 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. 30101810900000000644.

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 – «7-12-2004, 12-2005», это значит, что вам нужны журналы с 7го по 12-й номер 2004 года и один 12-й номер 2005 года.

! 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 заказ оплачен перечислением с банка.

E-mail : radiocon@vologda.ru. Факс : (8172-75-55-52).

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

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 10 дней с момента поступления оплаты.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальной графике.