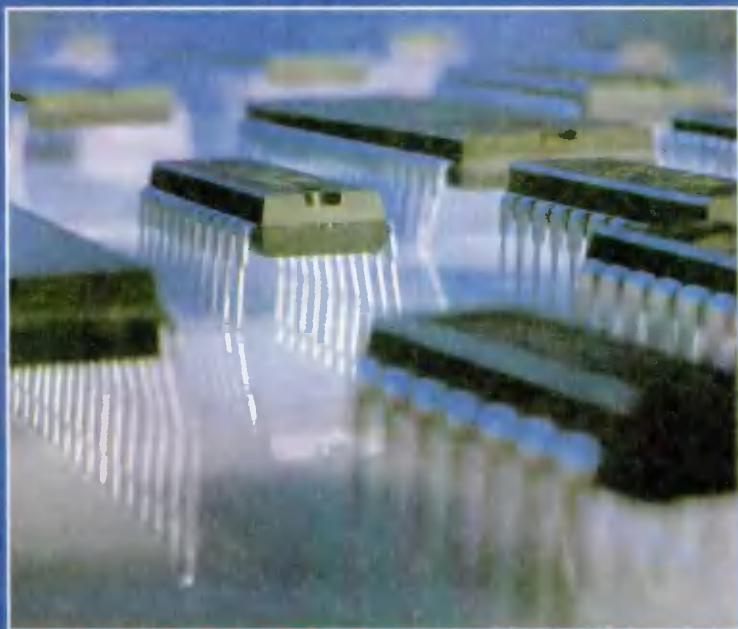


РАДИО- КОНСТРУКТОР

НОЯБРЬ, 2007

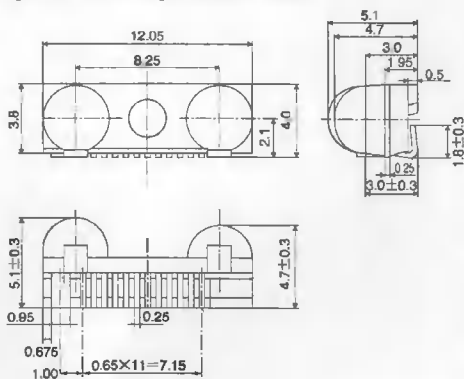
11-2007



Инфракрасный приемо-передатчик RPM851A.

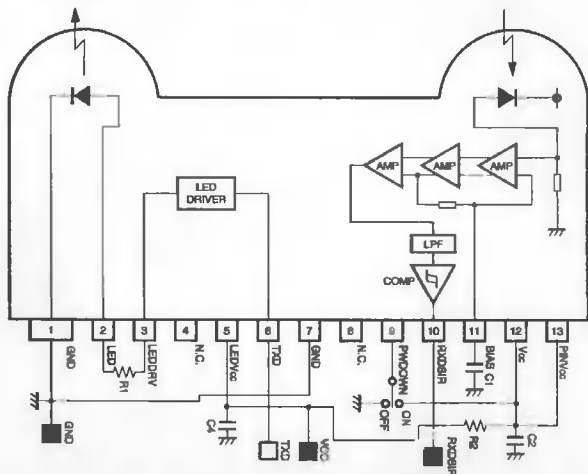
ИК — приемо-передатчик RPM851A производится фирмой ROHM, он представляет собой модуль из фотоприемника с компаратором, формирующим логические импульсы, и ИК-светодиода с ключевым усилителем тока (драйвером). Фотоприемник и светодиод направлены в одну сторону.

Отдельные выводы для подачи питания на схему приемника (выв.13), на схему передатчика (выв.5).



Некоторые параметры:

1. Напряжение питания VCC ... 2.7...5.5V.
(номинальное значение ... 3V).
2. Максимальный пиковый ток через ИК-светодиод ... 300mA.
3. Скорость передачи ... 2.4...115.2 kbps.
4. Уровень лог. единицы ... Vcc-0.5V.
5. Уровень логического нуля ... 0.5V.
6. Входной ток входа драйвера светодиода (TXD) не более ... 5μA.
7. Максимальный постоянный ток через ИК-светодиод ... 50mA.



РАДИО- КОНСТРУКТОР 11-2007

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)-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.сч. 30101810900000000644,
БИК 041909644.

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

Ноябрь, 2007.

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

В НОМЕРЕ :

радиосвязь

Антенный усилитель с режекторным фильтром	2
«Цифровой» передатчик	3
«Жареная» пайка	3
Азбука УКВ-аппаратуры	4

справочник

Микросхема радиоканала ТА31273FN	8
----------------------------------	---

радиоприем

Сверхрегенеративный УКВ-ЧМ приемник	10
Коротковолновый приемник прямого усиления	11

источники питания

Конвертер напряжения 9V	12
Преобразователь напряжения	12
Простой лабораторный источник питания	13
«Кронозамениватель»	14
Универсальный блок питания для ремонта телеаппаратуры	15

внутренний мир зарубежной техники

Автоматизаторы DAEWOO	19
-----------------------	----

измерения

Микроконтроллерный частотомер	24
Два синусоидальный генератора на «логике»	26

автоматика, приборы для дома

Таймер с автовыключением	27
Шифратор DTMF-кода для передачи двоичного кода	28
Игральный кубик на микроконтроллере	30
Звуковой сигнализатор свечения лампы	31
Мультиметр – искатель проводки	32

автомобиль

Автоматическое выключение фар ближнего света	33
Аналоговый тахометр с цифровой индикацией	34
Электронная «лампа» автоэлектрика	35

ДЛЯ НОВОГОДНЕЙ ЕЛКИ

Подмигивающий дед-мороз	37
Свержающий кристалл	39
Вращающийся световой круг	39
Елка, которая слушает Вас ...	40
«Новогодние» схемы с 1998 по 2006 г.г.	42

радиошкола

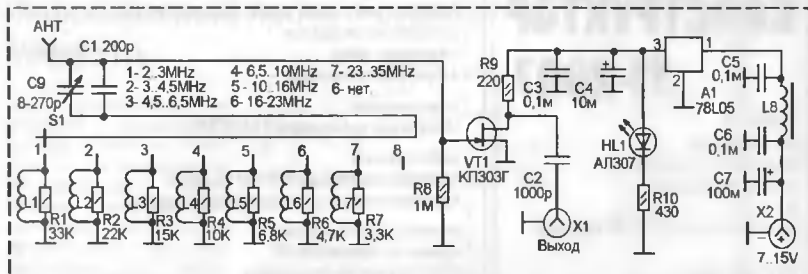
Уроки телемастера. Занятия №27	44
--------------------------------	----

ремонт

Микроволновые печи DAEWOO – KOC-972T, KOC-982T, KOC-983T, KOC-985T.	46
--	----

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

АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С РЕЖЕКТОРНЫМ ФИЛЬТРОМ



Прием на коротковолновом диапазоне, как радиовещательном, так и любительском, часто бывает затруднен из-за помех, проникающих с других частотных участков или от соседних по частоте, но более мощных радиостанций.

Этот антенный усилитель позволяет не только повысить чувствительность приемника, примерно, на 8-12 dB, в зависимости от частоты, но и отстраиваться от мешающих сигналов, подавляя их с помощью rejectorного LC-фильтра.

Принципиальная схема усилителя приводится на рисунке в тексте. С отключенным фильтром (положение «8» переключателя) усилитель может работать в непрерывном диапазоне от 50 kHz до 150 MHz, обеспечивая только усиление сигнала.

Когда переключатель S1 находится в положении «8» сигнал от антенны беспрепятственно поступает на затвор полевого транзистора VT1. В нем и происходит усиление. Усиленный сигнал выделяется на нагрузке его стока, — резисторе R9. Далее, через конденсатор C2 и коаксиальный разъем X1 — на выход (то есть, на антенный вход приемника).

При необходимости отстроиться от мешающего сигнала переключатель S1 устанавливают в положение, которое соответствует нужному диапазону частот. Затем, конденсатором C9 отстраиваются от мешающего сигнала, подавляя его.

Режекторный фильтр представляет собой последовательный контур, состоящий из конденсаторов C1. C9 и одной из катушек L1-L7, которая будет подключена с помощью переключателя S1.

Питается усилитель от любого источника постоянного тока напряжением 7...15V, например, от источника питания приемника, с которым он работает или от батареи напряжением 9V. Контур C5-C6-L8 защищает усилитель от помех, проникающих по питанию. Напряжение питания стабилизируется интегральным стабилизатором A1. На его месте может быть и обычный параметрический стабилизатор из стабилитрона и резистора.

Светодиод HL1 — индикатор включенного состояния, его присутствие в этой схеме не обязательно.

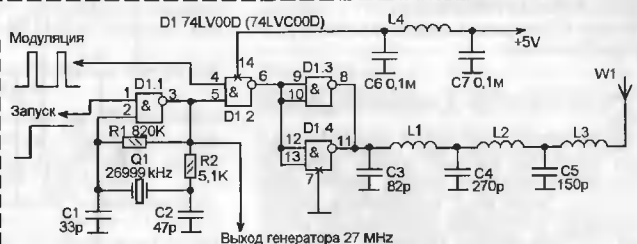
Катушки L1-L7 намотаны на включенных по схеме параллельно им резисторах. Резисторы — МЛТ-0.5. Для намотки катушек L1, L2 и L3 на них сделаны картонные пропитанные эпоксидным клеем щечки. Все катушки намотаны проводом ПЭВ 0,09. Катушка L1 — 240 витков, L2 — 160 витков, L3 — 110 витков, L4 — 75 витков, L5 — 50 витков, L6 — 30 витков, L7 — 18 витков. После намотки и распайки выводов витки всех катушек нужно зафиксировать парафином. Кусочек парафина можно отрезать от парафиновой свечки, положить его на катушку и разогреть слегка горячим паяльником (рука терпит с трудом), не прикасаясь паяльником к самой катушке.

Переключатель S1 — галетный переключатель на восемь положений. Используется переключатель с тремя платами, при этом одна плата служит собственно переключателем, а две другие — панельками для монтажа схемы.

Лученко В.А.

«ЦИФРОВОЙ» ПЕРЕДАТЧИК

Этот передатчик на частоту в диапазоне 27 МГц выполнен на цифровом микросхеме скоростной КМОП-логики — 74LV00D. Его назначение — передача цифровых сигналов на небольшое расстояние, например, работа в составе системы радио-



управления или беспроводной передачи данных от датчиков, подвижных объектов. Мощность передатчика около 0,03W.

На элементе D1.1 сдвиган задающий кварцевый мультивибратор. Его запуском можно управлять от внешней схемы, подавая единицу на вывод 1. Этот генератор может одновременно служить тактовым генератором для внешней схемы, в этом случае, импульсы снимают с вывода 3.

Модулятор выполнен на элементе D1.2. Чтобы излучить сигнал нужно на его вход (вывод 4) подать единицу. То есть, информационные импульсы должны быть положительными.

Усилитель мощности сделан на оставшихся двух элементах микросхемы – D1.3 и D1.4, которые включены параллельно. Выход усилителя нагружен антенной системой, состоящей из двухзвенного «П»-контура СЗ-Л1-С4-Л2-С5 и

удлинитвльной катушки L3, увеличивающей электрическую длину антенны.

Кварцевый резонатор можно выбрать на другую частоту в 11-метровом диапазоне. Желательно, чтобы его маркировка была в kHz (кГц).

Катушки L1 и L3 намотаны на пластмассовых каркасах с подстроечниками из карбонильного железа, диаметром 5 мм. L1 = 8 витков, L3 = 12 витков. Катушка L2 на таком же каркасе, но без сердечника, она содержит В витков. Намотка проводом ПЭВ 0,47.

Дроссель L4 – готовый дроссель индуктивностью 220 мкГн.

Налаживается передатчик так же, как и сделанный на транзисторах. Если не желает запускаться кварцевый генератор, — подбираете C1, C2, R1. Но, обычно, запускается сразу же.

Андреев С.

«ЖАРЕНАЯ» ПАЙКА

Радиолюбителю, интересующемуся антеннами, часто приходится изготавливать весьма сложные конструкции из медных или латунных, железных, трубок и прутков толщиной до одного сантиметра и более. Как соединять меднойю столь массивные детали, так чтобы и прочность была, и контакт? Сварка! Но для этого нужен сварочный аппарат, которого нет.

Я же, в таком случае, пользуюсь обычным 40-ваттным паяльником. Но, в комплекте с импровизированной электрожаровней, сделанной из старого массивного утюга без терморегулятора. Рецепт прост, — перед пайкой массивные детали нужно хорошенько прожарить.

Например, вам нужно соединить буквой «Т»

два латунных прутка диаметром 12мм.

Берете вышеупомянутый утюг, закрепляете его ручкой в тисках, так чтобы его подошва была повернута горизонтально вверх. Затем, с помощью мелкого надфиля хорошо подготавливаете те участки прутков, которые вам нужно соединить между собой. Укладываете прутки на поверхность утюга так, как они должны быть расположены относительно друг друга (если прутки длинные укрепите их струбцинами). После чего на утюге нагреваете прутки так, чтобы припой на их поверхности плавился. Затем, выключаете утюг, и, не теряя времени, пока прутки горячие, саете их пальчиком, как обычно, опоявывая свиновым припоем с канфальюю.

Паяное соединение получается отличного качества, — гладкое, прочное, без «липухи».

Андреев С

АЗБУКА УКВ-АППАРАТУРЫ

Часть 1. Блоки УКВ аппаратов

Статья 5. Генераторы для УКВ аппаратуры. (Продолжение)

Расчет элементов и параметров генератора.

Профессиональный расчет элементов схемы генератора довольно сложен, к тому же радиолюбителям нет смысла делать такие расчеты. Далее мною предлагается вашему вниманию простейшие (прикидочные) расчеты наиболее важных элементов и параметров схемы генератора.

Сначала следует выписать на отдельный листок справочные данные по применяемому транзистору и назначить (примерно) требуемую выходную мощность генератора.

Для упрощения расчета принимаем, что контур L2C6 и резистор R4 отсутствуют и что коллектор VT1 напрямую соединен с шиной питания 10В. Следовательно, напряжение на коллекторе равно 10 В. Выход сигнала осуществляется с эмиттера транзистора VT1, как это показано на рис. 5.2.

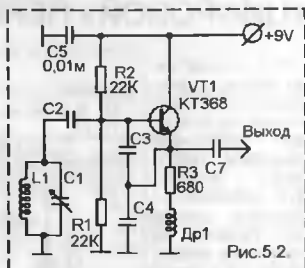
Пусть генератор по схеме на рис. 5.2 должен генерировать сигнал с частотой 20 МГц. Настройка должна осуществляться изменением индуктивности катушки L1. Напряжение питания 10 В. Транзистор KT368 имеет входную емкость 1,7 пФ, выходную емкость 3 пФ и допускает мощность рассеяния коллектора равную 225 мВт при напряжении 15 В. Планируем получить выходную мощность генератора 40...50 мВт.

1. Значения сопротивлений R1, R2 и R3 должны быть выбраны экспериментально так, чтобы через транзистор протекал ток величиной 5 мА, который мог бы обеспечить выходную мощность 40...50 мВт при коллекторном напряжении 10 В.

Приняв выходную мощность, равной 45 мВт и разделив ее на 0,3, получим входную мощность (она же равна общей рассеиваемой мощности), равную 150 мВт.

2. На этом этапе расчета попробуем удостовериться в том, что транзистор допускает рассеивание мощности 150 мВт при максимально допустимой рабочей температуре.

По данным справочника, допустимая рассеиваемая на транзисторе мощность при температуре 25° С равна 225 мВт, максимально допустимая температура транзистора составляет 70° С. Для расчета можно принять, что уменьшение допустимой мощности при



температурах выше 25° С равно 2 мВт/°С.

Проведем расчет для условия, что транзистор работает при 60°С. При этом условии допустимая мощность уменьшается на $2 \times (60 - 25) \approx 70$ мВт и составляет $225 - 70 = 155$ мВт. Этот прикидочный расчет показывает, что при токе коллектора 5 мА рассеивание на транзисторе входной мощности 150 мВт безопасно, но находится на грани допустимого. Поэтому желательно уменьшить величину коллекторного тока и выполнить расчет для вновь принятой величины тока.

3. Назначим ориентировочное значение выходного напряжения рабочей частоты генератора и величину напряжения обратной связи. При питающем напряжении 10 В напряжение выходного сигнала должно быть равно $10 \times 0,8 = 8$ В. Разумеется, оно зависит от соотношения компонентов цепей смещения и обратной связи.

Ориентировочно выберем значение емкости C4 втрое больше, чем C3 плюс входная емкость. При таком их соотношении сигнал обратной связи составляет 25% от выходного напряжения, или $8 \times 0,25 = 2$ В. Учитывая, что к цепи смещения приложено постоянное напряжение и сигнал обратной связи, можно ожидать, что напряжение обратной связи 2 В будет слишком большим, но в первом приближении оно приемлемо.

4. Проведем ориентировочный расчет элементов частотозадающего колебательного контура. Для реальных значений индуктивности L и емкости C резонансного контура выберем емкость C1 из расчета 2 пФ на 1 м длины волны. Длина волны равна $300/20$ (МГц) = 15 м, а емкость при этом получается $C1 = 2 \times 15 = 30$ пФ.

Емкость переходного (разделительного) конденсатора получаем как сумму емкости C1 и входной емкости транзистора $C2 = C1 + 1,7 = 30 + 1,7 = 31,3$ пФ. Ближайшее номинальное значение будет $C2 = 33$ пФ.

Величину емкости конденсатора C3 можно принять равной величине емкости C2. Это предположение не противоречит никаким условиям и вполне оправдывается экспериментами.

Тогда емкость $C4 = C3 \times 3 = 33 \times 3 = 99$ пФ. Принимаем $C4 = 100$ пФ.

5 Рассчитаем данные частотодающего контура. Для начала рассчитаем суммарную величину трех последовательно соединенных конденсаторов C2, C3 и C4.

Величина общей емкости, параллельной L1, равна $C_{\Sigma} = 1 / (1 / C2 + 1 / C3 + 1 / C4) = 1 / (1/33 + 1/33 + 1/100) = 14,3$ пФ.

Получается, что параллельно индуктивности L1 подключена емкость $C1 + C_{\Sigma} = 30 + 14,3 = 44,3$ пФ.

Для этой емкости и частоты резонанса 20 МГц значение индуктивности $L1 = (2,53 \times 10^4) / [(20)^2 \times 44,3] = 1,4$ мкГн.

Для удобства катушка индуктивности должна перестраиваться от 0,20 до 0,25 мкГн.

Расчеты количества витков контурных катушек различной конструкции можно выполнить с помощью разработанной мною компьютерной программы INDUKTIV.

Необходимо помнить, что неправильно выбранное соотношение компонентов цепей смещения и обратной связи обуславливает искажение формы сигнала, уменьшение выходной мощности

или и то и другое одновременно. Критерием правильности выбора рабочей точки является хорошая форма сигнала на рабочей частоте и стабильность частоты при требуемой выходной мощности.

6 Величину емкости конденсатора C5 (и других блокировочных конденсаторов, если они будут применены в схеме), можно ориентировочно рассчитать по формуле $X_C = 1 / (2\pi \times F \times C)$, где X_C - величина реактивного сопротивления конденсатора (должно быть не более 5 Ом). F - рабочая частота в Гц, C - емкость в Ф. $C5 = 1 / (2\pi \times F \times 10^8 \times X_C) = 1 / (6,28 \times 20 \times 10^6 \times 5) = 0,001590$ Ф = **1590 пФ**. Несколько большая емкость (скажем, 2000 пФ) гарантирует реактивное сопротивление, меньше, чем 5 Ом, на рабочей частоте.

7. Величину индуктивности дросселя Др1

рассчитаем исходя из известной формулы $X_L = (2\pi \times F \times L)$. При этом L - индуктивность дросселя в Гн. $L = X_L / (2\pi \times F) = 2000 / (6,28 \times 20 \times 10^6) = 0,000016$ Гн = 16 мкГн. Любые значения индуктивностей между 15 и 20 мкГн вполне подойдут для схемы. Лучшей проверкой правильности выбора индуктивности дросселей в генераторе является измерение в шине питания высокочастотной составляющей напряжения при работающем генераторе. Высокочастотной составляющей не должно быть либо она должна составлять доли вольта (обычно несколько микровольт для типичного транзисторного генератора). Если сигнал ВЧ в шине питания нет, то реактивное сопротивление достаточно велико. Затем нужно измерить падение напряжения на дросселе на постоянном токе. Оно также должно составлять доли вольта (микровольты).

Приведенный выше расчет элементов схемы достаточен для осмысленного выбора любого элемента из любой приведенной ниже схемы генераторов.

На рис. 5.3 приведена схема генератора, выполненного на полевом транзисторе. Генераторы, выполненные на базе полевых транзисторов отличаются малыми шумами и хорошей стабильностью генерируемой частоты.

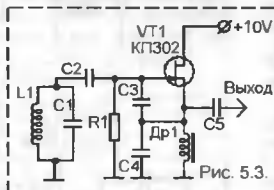


Рис. 5.3.

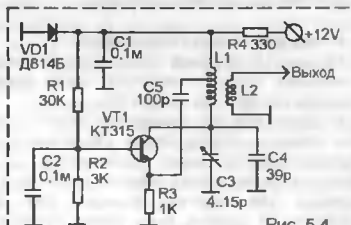


Рис. 5.4

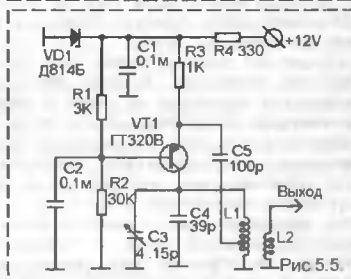


Рис. 5.5.

На рис. 5.4 и рис. 5.5 приведены схемы транзисторных генераторов, выполненных по схеме индуктивной трехточки.

По стабильности генерируемой частоты генераторы по схеме индуктивной трехточки не отличаются от генераторов, выполненных по схеме емкостной трехточки. Расчеты элементов схемы можно проводить по приведенным выше формулам.

Следует учесть, что величина напряжения обратной связи в этих генераторах зависит от места отвода в контурной катушке, к которому подается обратная связь с эмиттера транзистора VT1. Можно считать, что если отвод от контурной катушки выполнен от середины, то напряжение обратной связи равно половине выходного напряжения. При перемещении отвода к заземленному (по ВЧ) концу катушки напряжение обратной связи уменьшается. И, наоборот, при удалении отвода от заземленного конца катушки напряжение обратной связи увеличивается. Помните, что когда мы говорим об обратной связи в схеме генератора, то имеем в виду *положительную обратную связь*, которая усиливает основной сигнал на входе. Бывает также и *отрицательная обратная связь*, ослабляющая сигнал на входе. Отрицательная обратная связь часто применяется в усилителях низкой частоты для улучшения качества усиленного сигнала.

И еще две схемы генераторов.

На рис. 5.6 показана электрическая принципиальная схема генератора, часто применяемая на частотах до 450 МГц.

В схеме рис. 5.6 транзистор задействован по схеме с общей базой. Обратная связь осуществляется через конденсатор C1 и зависит от величины емкости этого конденсатора. На частотах порядка 400 МГц емкость C1 должна быть равна (примерно) 1...2 пФ, на более низких частотах емкость C1 должна иметь большую величину и может составлять 10...30 пФ.

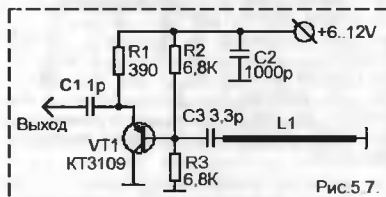
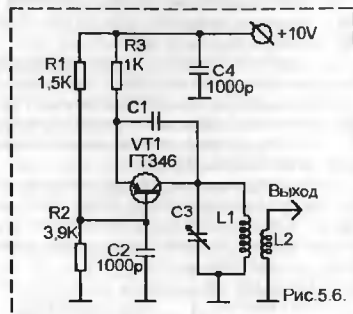
На рис. 5.7 показана схема еще одного простого генератора. В этом генераторе транзистор подключен по схеме с общим коллектором. Колебательный контур располагается в цепи базы. Особенностью схемы является *междуэлектродная положительная обратная связь*, которая всегда присутствует в транзисторах, и при более высокой частоте получается довольно большая величина обратной связи. С понижением частоты эта обратная связь уменьшается. Большие неприятности междуэлектродная

обратная связь доставляет при изготовлении усилителей высокой частоты. Если не предпринимать никаких действий по её нейтрализации, усилитель превращается в генератор, как говорят «начинает возбуждаться».

Схему такого генератора можно увидеть в Интернете на сайте, расположенном по адресу <http://shustikov.by.ru/>

Для частоты 50 МГц элементы схемы имеют следующие значения: C1 = 22 пФ, C2 = 100 пФ, катушка L1 имеет 10 витков на каркас диаметром 4 мм.

Для частоты 1500 МГц значения следующие: C1 = 0,5 пФ, C2 = 3,3 пФ, контур L1 выполнен в виде отрезка медного провода диаметром 1,5 мм и длиной 25 мм, который расположен параллельно основанию платы на высоте 3...4 мм.



Генераторы с кварцевой стабилизацией частоты.

Во многих случаях генераторы с параметрической стабилизацией не могут обеспечить нужную стабильность генерируемой частоты. Особенно важной является стабильность частоты при создании аппаратуры для цифровых видов связи. Выход из создавшегося положения обычно находят в применении генераторов с кварцевой стабилизацией частоты, которые обычно называют Кварцевые Генераторы (КГ).

В КГ значение генерируемой частоты задают тонкие пластинки, специально вырезанные под определенным углом из кристалла кварца, к которым в определенных местах подводится переменное электрическое напряжение.

На определенной частоте возникает резонанс. Резонансная частота такого кварцевого резонатора зависит от толщины и других геометрических параметров пластинки, а также от угла, под которым пластинка вырезана из куска кварцевого кристалла.

В диапазоне высоких, так же как и в диапазоне средних и низких частот, широко применяются КГ, собранные по емкостной трехточечной схеме. Принципиальная схема одного из вариантов такого КГ показана на рис. 5.8.

Собственно генератор выполнен на транзисторе VT1, а транзистор VT2 работает как буферный каскад, выполненный в виде эмиттерного повторителя. Буфер предназначен для ослабления связи генератора на VT1 с последующими каскадами, которые будут подключены к выходу КГ.

Все элементы этой и последующих схем генераторов можно определять по формулам расчета, приведенного выше. В первом разделе этой главы, а расчет некоторых других элементов схемы приведен ниже.

Резисторами R1 и R2 устанавливается величина тока, которая должна соответствовать выбранной для этого генератора мощности. Основная регулировка коллекторного тока транзистора выполняется изменением сопротивления R1. С уменьшением этого сопротивления коллекторный ток увеличивается, и наоборот. Если получается так, что сопротивление R2 получается очень маленьким, последовательно с этим резистором можно включить дроссель, как это сделано на рис. 5.1.

На рис. 5.9 показана схема КГ, выполненная по схеме емкостной трехточки, в которой задействованы два транзистора, соединенные между собой последовательно, по каскадной схеме. Изображенный на данном рисунке генератор предназначен, в основном, для работы на частотах до 30 ... 40 МГц. Если вы сравните эту схему со схемой на рис. 5.1, то найдете много общего. Цепь базы на рис. 5.9 отличается от аналогичной цепи

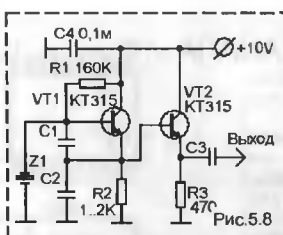


Рис.5.8

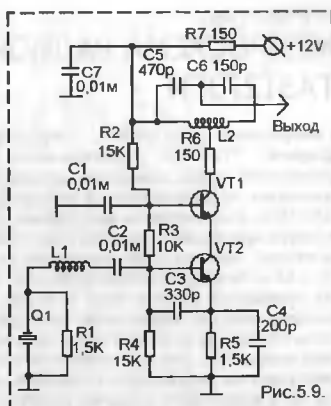


Рис.5.9.

на рис. 5.1 наличием кварцевого резонатора Q1, резистора R1 и катушки L1, вместо LC контура на рис. 5.1. Цепь эмиттера VT1 на рис. 5.9 ничем не отличается от аналогичной цепи на рис. 5.1, те же самые конденсаторы C3 и C4, регулирующие величину обратной связи.

Транзистор VT2 добавлен (по сравнению со схемой рис. 5.1) для некоторого увеличения мощности генератора. Подобная схема, в которой последовательно соединены два транзистора, из которых один задействован по схеме с общим эмиттером, а второй — по схеме с общей базой, называется *каскадной схемой*.

В коллекторной цепи VT2 располагается контур L2C5C6, настроенный на одну из гармоник резонансной частоты кварца.

Резистор R6 в этой схеме играет довольно важную роль — препятствует возбуждению генератора на частоте настройки контура L2C5C6. Для КГ это очень важно.

Два конденсатора (C5 и C6) в контуре служат для того, чтобы подать сигнал на низкоомную нагрузку. Вы уже знаете (по рис. 5.1), что на низкоомную нагрузку сигнал можно подать и с дополнительной катушки связи. Каскадная схема генератора и подача выходного напряжения с точки соединения C5 и C6 мною применена в схеме на рис. 5.9 только для демонстрации различных возможностей построения схем генераторов.

Тяпичев Г.А.

Продолжение следует...

МИКРОСХЕМА РАДИОКАНАЛА TA31273FN

Микросхема TA31273FN, производимая фирмой TOSHIBA, предназначена для построения схемы приемника данных, передаваемых по радиоканалу в пределах 240-450 МГц, с амплитудной модуляцией. Схема супергетеродинная с однократным преобразованием частоты. Промежуточная частота 10,7 МГц. Гетеродин внешний, причем, частота гетеродина должна быть в 8 раз ниже необходимой. В микросхеме есть умножитель частоты на 8, пройдя через который сигнал гетеродина, уже восьмикратной частоты, поступает на смеситель. Умножитель частоты на 8 может быть отключен подачей логического нуля на вывод 3. Стабилизация частоты гетеродина может быть кварцевой или с помощью синтезатора частоты.

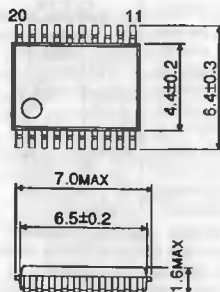
В энергосберегающий режим микросхему переводят подачей логического нуля на вывод 17.

Параметры элементов фильтра для различных скоростей приема данных приведены в таблице:

Скорость bps	C16 pF	C14 pF	C13 pF
1200	3300	560	10000
2400	1500	270	4700
4800	680	150	2200

Некоторые параметры:

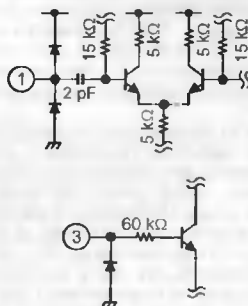
1. Напряжение питания (V_{CC}) 3...5,5V (номинальное значение 5V).
2. Входная частота 240...450 МГц.
3. Номинальный ток потребления 6,8mA.
4. Ток потребления в энергосберегающем режиме (0 на выв. 17) не более 5μA.
5. Коэффициент передачи УРЧ 20 dB.
6. Входное сопротивление УРЧ 900 Ом.
7. Входная емкость УРЧ 2,5pF.
8. Выходная емкость УРЧ 2 pF.
9. Коэффициент передачи смесителя 17,5... 25,5 dB.
10. Входное сопротивление смесителя 1,5 kОм.
11. Входная емкость смесителя 2,5 pF.
12. Выходное сопр. смесителя 330 Ом.
13. Промежуточная частота 10,7MHz.



Микросхема выполнена в 20-выводном корпусе SSOP20-P-225-0.65A.

14. Входное сопротивление УПЧ 330 Ом.
15. Выходное напряжение RSSI при входном уровне 35dBμVEMF 0,1-0,5V.
16. Выходное напряжение RSSI при входном уровне 65dBμVEMF 0,95-1,45V.
17. Выходное напряжение RSSI при входном уровне 100dBμVEMF 1,9-2,7V.
18. Выходное сопротивление выхода RSSI 15...25 kОм.
19. Уровень логического нуля выхода данных (DATA) 0,4V.
20. Уровень логической единицы выхода данных (DATA) 0,9...1 от V_{CC} .
21. Уровень логической единицы для управления по выводам 17 и 3 0,9...1 от V_{CC} .
22. Уровень логического нуля для управления по выводам 17 и 3 не более 0,2V.

Эквивалентные схемы выводов.



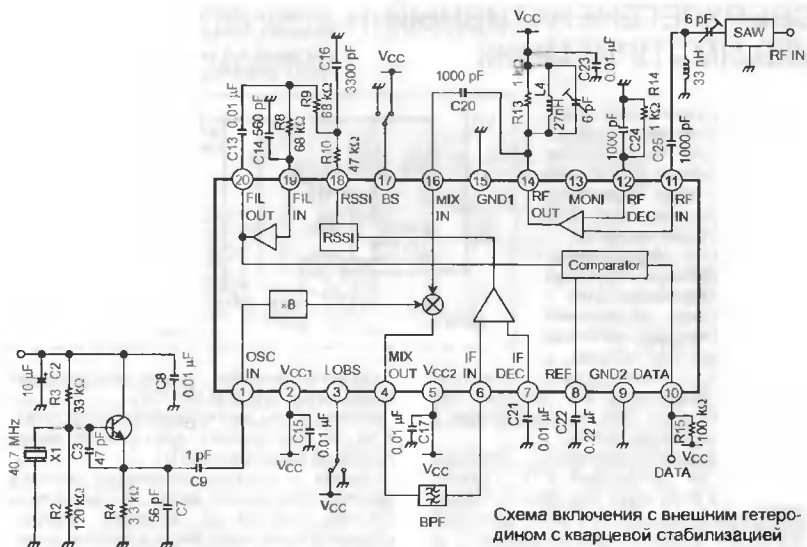
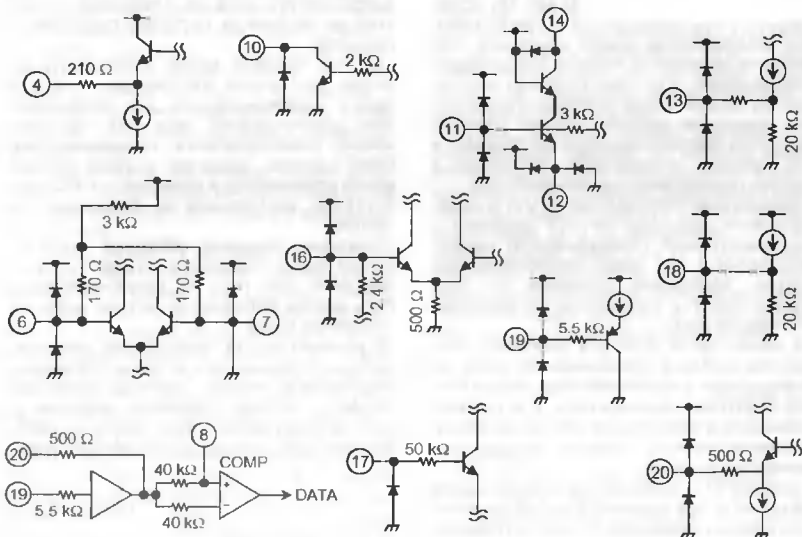


Схема включения с внешним гетеродином с кварцевой стабилизацией частоты.

Эквивалентные схемы выводов.



СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНЫЙ УКВ-ЧМ - ПРИЕМНИК

Эту конструкцию можно отнести к категории «ради спортивного интереса», так как практическое применение ей в настоящее время, когда существуют такие микросхемы как К174ХА34, найти будет непросто.

И все же, — сверхрегенеративный приемник, настроенный на прием ЧМ-радиостанций с широкополосной модуляцией (радиовещательные), выполнен всего на двух транзисторах, с достаточной уверенностью позволяет принимать практически все местные ЧМ-радиовещательные станции, работающие в выбранном диапазоне частот.

Схема сверхрегенеративного детектора выполнена на транзисторе VT1. Обычно, такие схемы используют для приема АМ-сигналов, в дешевых радиостанциях диапазона 27 МГц или в системах радиоуправления на небольшие расстояния. Для того чтобы сверхрегенеративный детектор стал детектировать ЧМ-сигналы, он преобразует ЧМ-сигнал в АМ-сигнал, а затем уже его детектирует. Чтобы произошло это преобразование колебательный контур приемника должен быть настроен не точно на принимаемую радиостанцию, а на один из скатов занимаемой ею полосы частот. В результате частотная модуляция изменяет степень точности настройки сверхрегенератора на станцию, а это приводит к изменению амплитуды в контуре сверхрегенеративного детектора.

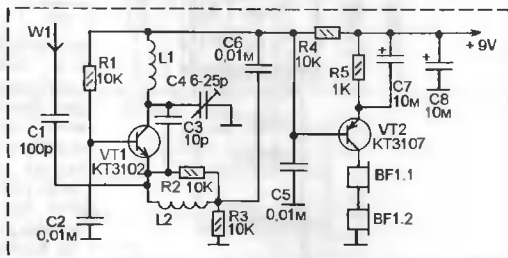
Каскады сверхрегенератора на VT1 и низкочастотного усилителя на VT2 включены с непосредственной (гальванической) связью. Номинальный ток через сверхрегенератор создает напряжение смещения на базе транзистора VT2. Конденсатор C5 подавляет «суперный» шум.

В коллекторной цепи VT2 включены стандартные головные стереонаушники, такие как используются с аудиоплеерами. Общий провод их разъемов не подключают, и их капсулы оказываются включенными последовательно.

Источник питания, — девятивольтовая гальваническая батарея.

Катушка L1 — бескаркасная, для диапазона 88-108 МГц она содержит 6 витков намоточного провода диаметром 0,8 мм. Внутренний

диаметр обмотки — 8 мм (шаблоном служит хвостовик 8-мм сверла). Катушка L2 намотана на резисторе R2, — 30 витков провода ПЭВ 0,12.



Органом настройки служит подстроечный конденсатор типа КПК-МН (C4).

Режим работы сверхрегенеративного детектора по постоянному току устанавливается подбором сопротивления R1.

Антенна — отрезок монтажного провода длиной около одного метра. Чтобы снизить влияние антенны на настройку контура, которое обычно имеет место в типовой схеме сверхрегенератора, где антенна подключена к коллектору транзистора, здесь антенна подключена к эмиттеру. Чувствительность приемника при этом не изменилась, а вот влияние антенны на настройку существенно снизилось.

Данный приемник можно использовать не только для приема радиовещания, но и в паре с радиомикрофоном для дистанционного прослушивания, или для передачи команд радиоуправления, сформированных DTMF-кодером. Впрочем, с этими целями можно использовать и приемник на ИМС типа К174ХА34, настроенный на фиксированную частоту.

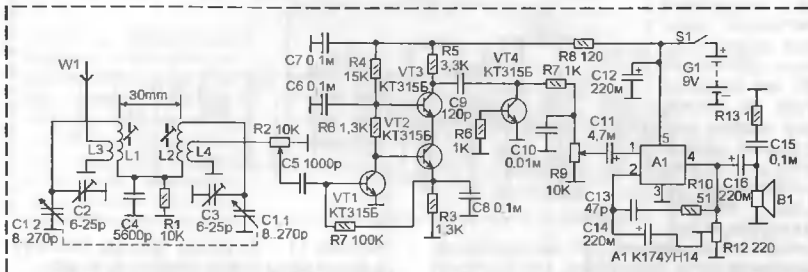
Поскольку, приемник собирался исключительно «ради спортивного интереса», печатная плата для него не прорабатывалась. Весь монтаж выполнен на кусочке жести от консервной банки.

В условиях города Новосибирска приемник уверенно принимал все местные УКВ-радиовещательные станции. Работает приемник негромко, поэтому, регулятор громкости у него не предусмотрен. При работе от сетевого источника питания схема работает хуже.

Мануков В.Ф.

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

критической, что позволяет получить наибольшую селективность во всем диапазоне частот.



Вниманию читателей предлагается экспериментальная схема радиовещательного коротковолнового приемника, работающего в диапазоне 5,8 – 12,15 МГц. Особенность приемника в том, что он выполнен по схеме прямого усиления, но несмотря на это по избирательности и чувствительности он не хуже простого супергетеродинного аппарата аналогичной сложности схемы. В то же время, из-за отсутствия преобразователя частоты приемник лишен подверженности таким помехам, как прием по зеркальному каналу и интерференционным помехам, свойственным супергетеродинным схемам. Однако, качество приема омрачается более низкой селективностью по соседнему каналу, по сравнению с супергетеродинным приемником с пьезокерамическим фильтром ПЧ, и более сложной настройкой входного перестраиваемого ФСС.

В общем, схема экспериментальная, и как любому экспериментальному образцу ей присуще множество достоинств и множество недостатков.

Входной сигнал из антенны поступает на входной перестраиваемый двухконтурный фильтр на катушках L1 и L2. Связь между звеньями фильтра двойная, — непосредственная, за счет общей точки катушек L1 и L2, которая зашунтирована емкостью C4 чтобы понизить уровень связи, и индуктивная за счет взаимной индукции катушек (катушки расположены строго параллельно друг другу и точно на расстоянии 30 мм между центрами их каркасов). В результате, несмотря на то, что в процессе перестройки контуров сильно меняется соотношение L/C составляющих контуров, связь между контурами остается примерно стабильной, близкой к

Настройка на станцию. — переменным конденсатором C1. Переменный резистор R2 служит для ручной регулировки чувствительности приемника (автоматическая регулировка усиления не предусмотрена).

Усилитель ВЧ сделан по двухкаскадной схеме на транзисторах VT1-VT3. Второй каскад (на VT2 и VT3) каскодный, связь между каскадами непосредственная. Схема ВЧ4 заимствована из Л.1. Амплитудный детектор выполнен на транзисторе VT4.

Через регулятор громкости R9 продетектированный сигнал поступает на УНЧ на микросхеме А1. Чувствительность УНЧ можно регулировать резистором R12. Здесь можно использовать УНЧ по любой другой схеме (или подключить выход детектора к входу готового усилителя).

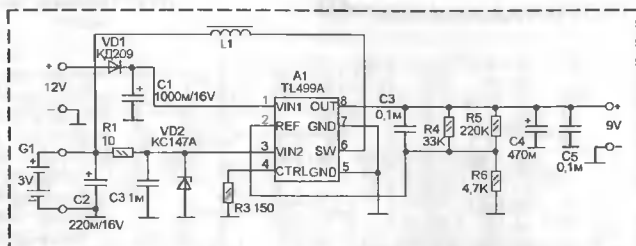
Катушки входного контура намотаны на пластмассовых каркасах от контуров модулей цветности старых отечественных телевизоров типа 3-УСЦТ (каркас диаметром 5 мм с подстроечником из феррита 100НН). Контурные катушки L1 и L2 одинаковые, — по 16 витков, катушки связи L3 и L4 — по 3 витка. Экранировка катушкам не нужна (противопоказана). Катушки должны быть расположены параллельно друг другу и так, чтобы расстояние между осями каркасов было 30 мм.

Иванов А.

Литература.

- 1 В. Рубцов Двухдиапазонный приемник «Mini — Test — 2 band».
ж Радио, №5, 2007 г., стр 64

С помощью этого импульсного источника питания можно получить напряжение 9В при выходном токе до 100мА, для питания портативной аппаратуры от источника напряжением 3В (два элемента «AA») или от бор-



товой сети автомобиля. При необходимости, конвертер легко перестроить для получения любого другого напряжения до 20V.

В основе схемы DC/DC конвертор на микросхеме TL499A. У микросхемы есть два входа, на один поступает напряжение 12 В, на другой 3В. Входное напряжение может быть подано только на один вход или на оба входа. Во втором случае, схема переходит на питание от источника с большим напряжением.

Катушка L1 – 70 витков провода ПЭВ 0,47 на ферритовом кольце диаметром 16 мм. Величина выходного напряжения зависит от резисторов R4 и R5 :

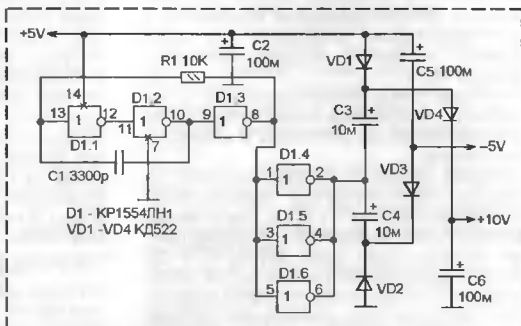
4,5V	R4 = 22K, R5 = 27K,
5V	R4 = 15K, R5 = 180K,
6V	R4 = 33K, R5 = 39K,
7,5V	R4 = 27K, R5 = 180K,
9V	R4 = 33K, R5 = 220K,
12V	R4 = 47K, R5 = 270K,
15V	R4 = 56K, R5 = 560K.

На рисунке показана схема преобразователя для получения от источника напряжением 5V двух напряжений, – отрицательного напряжения 5V и положительного 10V.

Благодаря высокой нагрузочной способности элементов микросхем серии KP1554 суммарный выходной ток схемы может достигать 70 мА.

На элементах D1.1-D1.3 собран мультивибратор импульсов частотой около 8-10 кГц. Три оставшихся элемента соединены параллельно и образуют буфер. Нагрузочная способность каждого из них составляет 24 мА. Вместе дают 72 мА.

С выхода буфера импульсы идут на два выпрямителя с удвоением. Схема на диодах VD2, VD3 и конденсаторе C5 дает напряжение (-10V) относительно плюса питания, что



равносильно (-5V) относительно минуса питания. Схема на VD1, VD4, C6 дает +10V относительно общего минуса.

ПРОСТОЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

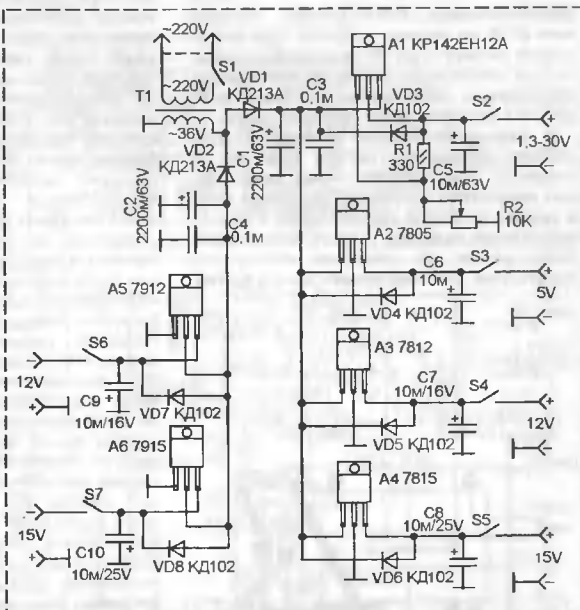
Одним из незаменимых приборов в лаборатории радиолюбителя-конструктора является лабораторный источник питания. За всю историю существования радиолюбительства предложено множество самых разных лабораторных источников. Не претендуя на оригинальность, хочу предложить схему своего источника, сделанного по простой схеме на интегральных стабилизаторах.

Источник работает от электросети напряжением 220V. Вот его выходные параметры:

1. Регулируемое положительное, относительно общего провода, напряжение 1,3-30V с максимальным током до 1,5A.
2. Постоянное положительное напряжение 5V с током до 2 A.
3. Постоянное положительное напряжение 12V с током до 2A.
4. Постоянное положительное напряжение 15V с током до 2 A.
5. Постоянное отрицательное напряжение 12V с током до 2A.
6. Постоянное отрицательное напряжение 15V с током до 2 A.

Все выходные напряжения получены при помощи интегральных стабилизаторов, в которых имеются схемы защиты от перегрузки и КЗ в нагрузку. Для защиты от перенапряжения на выходах используются дополнительные диоды, которые включены в обратном направлении между входом и выходом каждого из стабилизаторов.

Принципиальная схема показана на рисунке. Здесь, для получения двуполярного напряжения используется готовый силовой трансформатор с одной вторичной обмоткой на 36V переменного тока. Мощность трансформатора – 120W. Чтобы от его единственной обмотки получить двуполярное напряже-



ние используется схема из двух однополупериодных выпрямителей на диодах VD1 и VD2, а так же, конденсаторах C1 и C2.

Положительное напряжение поступает на четыре стабилизатора – A1 – A4 (типа KP142EH12A) сделан регулируемый стабилизатор 1,3 – 30V. На A2 – стабилизатор 5V, на A3 – стабилизатор 12V, и на A4 – стабилизатор напряжения 15V.

Отрицательный канал содержит только два стабилизатора – A5 на напряжение 12V и A6 на напряжение 15V.

На схеме стабилизаторы нарисованы так, как они выглядят. Это позволит не запутаться в их выводах (в одних источниках их выводы обозначены «2, 8, 17», в других – «1, 2, 3», а здесь показано наглядно).

Стабилизаторы нуждаются в теплоотводах.

Снегирев И

«КРОНОЗАМЕНИТЕЛЬ»

Во многих измерительных приборах в качестве источника питания используется девятивольтовая гальваническая батарея типа 6F22, по нашему — «Крона». При интенсивной эксплуатации её срок службы относительно невелик, да и вряд ли имеет смысл пользоваться автономным источником при работе в мастерской, где есть электросеть.

В радиолобительской литературе есть немало «сочинений» на эту тему. Но, в основном, предлагаются схемы миниатюрных импульсных источников, сделанных либо в корпусе от старой «Кроны», либо в её геометрических размерах. С чисто практической точки зрения это правильно, потому что импульсный источник можно сделать и даже

трансформатора очень далеко от синусоидальной. Практически это импульсы, которые дают массу гар-

моник, включая и гармоники на радиочастотах. Конечно, по питанию его можно хорошо заблокировать LC-фильтрами, но по эфиру все равно он будет излучать достаточно помех (даже при тщательной экранировке), чтобы сделать налаживание какого-то чувствительного радиоприемного устройства или УНЧ невозможным. Обычный силовой трансформатор на 50 Гц в этом смысле просто стерпен, — в его обмотках протекает исключительно синусоидальный низкочастотный ток. Никаких радиоизлучений нет и быть не может.

Несколько лет назад сделать источник на силовом трансформаторе размерами «Кроны» было весьма затруднительно, но сейчас «радиолобительскому сообществу» стали доступны самые экзотические компоненты. Например, силовые микротрансформаторы фирмы «HR». Один из них HR-DIEMEN-E300 5003 при габаритных размерах 27x30x15 мм имеет две вторичные обмотки по 7,5В и ток до 40 мА (мощность трансформатора 0,6В).

Схема проста (рисунок 1) и пояснений не требует. Напряжение 9В получено выпрямлением напряжения 7,5В с одной из вторичных обмоток. Все детали расположены на плате в размерах «Кроны». Конденсатор С1 миниатюрный типа JAMICON (или другой миниатюрный), он должен быть новым, чтобы его выводы были длинными для того чтобы его можно было впаять на плату и положить горизонтально на выпрямительные диоды.

Для подключения к потребителю можно использовать коподку от старой «Кроны», припаяв её на проволочках.

Чтобы точно соблюсти габариты «Кроны» боковые части пластмассового корпуса трансформатора нужно спилить надфилем примерно на 1 мм с каждой стороны (на рисунке показано прерывистой линией).

Используя вторую вторичную обмотку (рисунок 2) можно сделать источник, дающий два гальванически развязанных напряжения 9В. Это может потребоваться если, например, нужно питать мультиметр и какую-то приставку к нему, требующую отдельного от мультиметра источника питания.

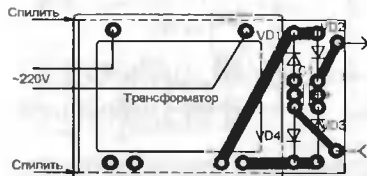
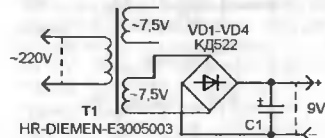


Рисунок 1

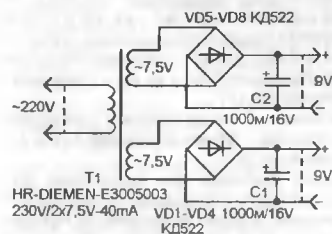


Рисунок 2.

меньше «Кроны». Но, на мой взгляд, не учитывается одна важная деталь, — импульсный источник работает на относительно высокой частоте, а форма тока в обмотке его

Захарский М

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ РЕМОНТА ТЕЛЕАППАРАТУРЫ

Продолжение. Начало в «РК 10-2007».

Платы стабилизаторов.

Стабилизаторы напряжения, как я уже упоминал, выполнены в виде функционально законченных узлов. Схема первого из них с регулируемым выходным напряжением от 12 до 16 В показана на рис. 3. Всего в приборе установлено два таких одинаковых блока (A2 и A3). Регулирующий транзистор VT5 закреплён на общем радиаторе. Стабилитрон VD1 и резистор R3 представляют собой источник опорного напряжения. На резисторе R1 и транзисторе VT1 собран узел ограничения тока "короткого замыкания". При увеличении тока нагрузки блока свыше 2 А транзистор VT1 открывается и шунтирует источник опорного напряжения. Для повышения эффективности работы защиты следует в разрыв коллектора транзистора VT2 включить любой маломощный кремниевый диод анодом вверх (по схеме). На транзисторах VT3 и VT4 собран дифференциальный усилитель сравнивающий опорное напряжение с напряжением выделяющимся в точке соединения резисторов R8, R9. На транзисторе VT2 собран стабилизатор тока для дифференциального усилителя.

Потенциометром R7 (кривая регулировки сопротивления группы А) осуществляется плавная установка выходного напряжения.

Ток срабатывания защиты регулируется подбором номинала резистора R1. Светодиод VD3 выполняет функцию индикатора перегрузки блока. Желательно чтобы это был какой-нибудь суперяркий светодиод красного цвета свечения. Если требуется индикатор включения блока, то в его качестве можно использовать любой суперяркий светодиод зелёного цвета, поставив его вместо диода VD2. В этом случае следует взять резистор R6 номиналом 62 Ома. Эта мера полностью несколько уменьшит ток "короткого замыкания" блока.

После сборки и включения питания следует вращая движок потенциометра R7 проверить

пределы регулирования выходного напряжения. Подбором резистора R9 производится установка нижнего порога напряжения, подбором R8 – верхнего. Регулировка остальных

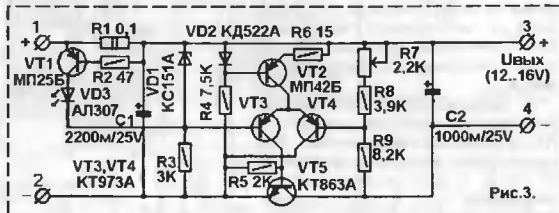


Рис.3.

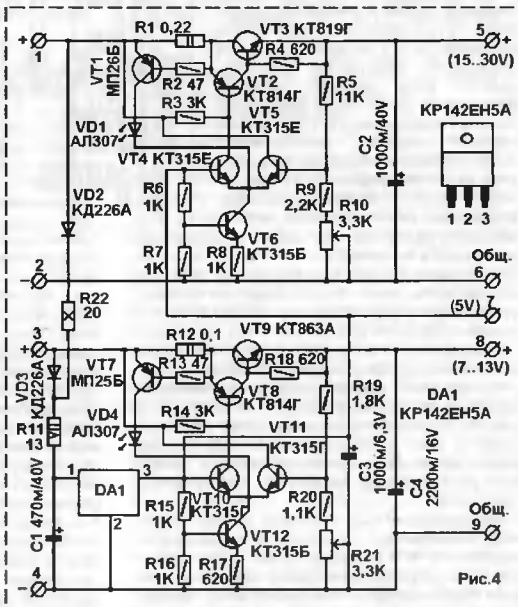


Рис.4

стабилизаторов производится аналогично ввиду сходства принципиальных схем, поэтому в дальнейшем на этом вопросе останавливаться не буду.

В случае самовозбуждения стабилизатора следует установить между базой и коллектором транзистора VT4 многогабаритный керамический конденсатор любого типа ёмкостью 1000...3000 пФ на рабочее напряжение не менее 63 В.

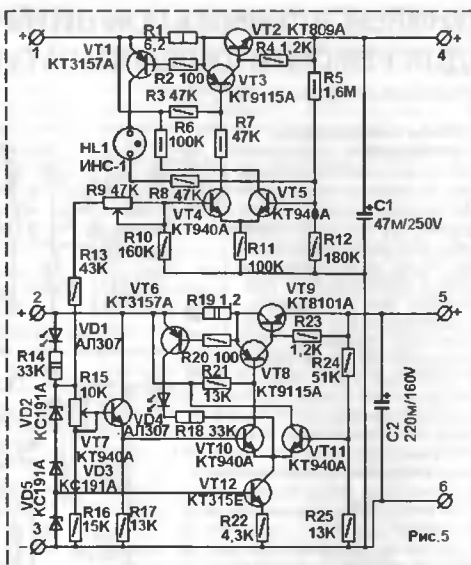
Следующий блок (A4) содержит три линейных

стабилизатора напряжения. Два регулируемых — 7...13 В и 15...30 В и один не регулируемый на выходное напряжение 5 В. Источником опорного напряжения двух первых регулируемых стабилизаторов служит третий пятивольтовый стабилизатор собранный на интегральной микросхеме DA1. Принципиальная схема данного блока стабилизаторов изображена на **рис. 4**.

Ток срабатывания защиты каналов регулируется подбором резисторов R1 и R12. Потенциометром R10 регулируется выходное напряжение 15...30 В, а потенциометром R21 — напряжение 7...13 В. Оба потенциометры с кривой регулировки сопротивления группы А (линейная зависимость от угла поворота). Параллельно конденсатору C1 полезно установить стабилизатор типа Д816В. Эта очень простая мера позволит избежать превышения допустимого напряжения на входе микросхемы DA1, но, правда, немного ухудшит экономичность блока. Данный стабилизатор закрепляется на общем радиаторе гайкой М4 через тонкие слюдяные прокладки. Микросхема DA1 установлена на алюминиевом радиаторе с площадью охлаждающей поверхности не менее 125 см². Вместо этого её можно закрепить непосредственно на металлическом шасси через тонкую слюдяную прокладку, покрытую с двух сторон тонким слоем теплопроводящей пасты КТТ-8.

В отдельный блок выделены 2 относительно высоковольтных регулируемых линейных стабилизатора (A5). Дни рассчитаны на выходное напряжение соответственно 180...220 В и 90...130 В. Их принципиальная схема представлена на **рис. 5**. Отличительной особенностью схемы является применение неоновой лампы HL1 для индикации перегрузки стабилизатора 180...220 В.

Транзисторы VT2 и VT9 через тонкие слюдяные изолирующие прокладки с применением термопасты КТТ-8 помещены на общий радиатор как и регулирующие транзисторы остальных плат стабилизаторов. VT6 закреплён на небольшом отдельном медном или алюминиевом радиаторе с площадью охлаждающей поверхности не менее 50 см², установленный непосредственно на плате этого блока. Можно поставить его на общий радиатор, но это несколько увеличит количество относительно длинных соединительных проводов. При желании этот транзистор не трудно закрепить через слюдяную прокладку непосредственно на металлическом шасси аппарата. Контактные поверхности шасси следует покрыть тонким слоем термопасты КТТ-8.



При самовозбуждении стабилизатора 15...30 В следует между базой и коллектором транзистора VT5 установить малогабаритный керамический конденсатор любого типа ёмкостью 1000...3000 пФ на рабочее напряжение не менее 63 В. Точно такой же керамический конденсатор следует впаять между базой и коллектором транзистора VT11 при аналогичных неприятностях со стабилизатором напряжения 7...13 В.

Ток срабатывания защиты каналов регулируется подбором резисторов R1 и R19. Можно каждый из этих резисторов составить из параллельно соединённых резистора номиналом на 25...30% больше указанной на схеме и подбираемого резистора с сопротивлением, примерно, в 3...4 раза большим. При этом легче обеспечить более точную установку тока срабатывания защиты каждого стабилизатора.

В случае самовозбуждения стабилизатора 90...130 В следует установить между базой и коллектором транзистора VT11 его платы керамический конденсатор ёмкостью 270...1000 пФ на рабочее напряжение не менее 400 В. При таких же неприятностях со стабилизатором 180...220 В между базой и коллектором транзистора VT5 впаявается аналогичный конденсатор ёмкостью 150...680 пФ. При очень чётком срабатывании схемы ограничения выходного тока данного стабилизатора между базой и эмиттером транзистора VT1 устанавливается электролитический конденсатор ёмкостью 4,7 мкФ на

любое рабочее напряжение ("+" конденсатора подключен к эмиттеру указанного транзистора).

Добавление узла полного отключения стабилизатора при перегрузке.

Все описанные в статье стабилизаторы имеют узел ограничения тока "короткого замыкания", но не имеют узла отключения при перегрузках и замыканиях в нагрузку. Его не трудно ввести. Как это можно сделать показано на примере модернизации стабилизатора А2. Аналогичную схему можно применить и в остальных блоках данного прибора. Схема модернизированного блока показана на рис. 6.

В этой схеме при срабатывании датчика тока на транзисторе VT1 через резистор R10 заряжается конденсатор C3. При достижении на этом конденсаторе напряжения 0,5...1,0 В открывается тиристор VS1. Вследствие этого последовательно закрываются транзисторы VT3 и VT5. Ток на выходе стабилизатора после начала "короткого замыкания" сперва будет ограничен на уровне, примерно, 2 А, затем практически полностью прекратится через 2...3 секунды. Для приведения схемы в рабочее состояние после устранения причины "короткого замыкания", требуется стабилизатор на 20...30 секунд отключить от сети питания.

Я не стал вводить схему отключения при "коротком замыкании" в остальные блоки. Узлы ограничения выходных токов стабилизаторов прекрасно справляются с возложенными на их функциями, защищают сам прибор и питающиеся от него устройства от подавляющего большинства неприятностей. Но при желании можно без особого труда по аналогичной схеме модернизировать остальные стабилизаторы. Основным недостатком схемы ограничения тока "короткого замыкания" является очень большая рассеиваемая мощность на регулирующем транзисторе в этом режиме. Но такой режим работы является достаточно кратковременным, и эта особенность схемы не слишком осложняет жизнь пользователю прибора. К тому же такие стабилизаторы хорошо работают на большую ёмкость нагрузки и при этом защита не имеет ложных срабатываний.

Общая принципиальная схема.

Схема соединения между собой узлов блока питания не представляет особой сложности. При практическом монтаже следует использовать провод с диаметром по меди не менее 0,8 мм ввиду довольно больших выходных токов плат

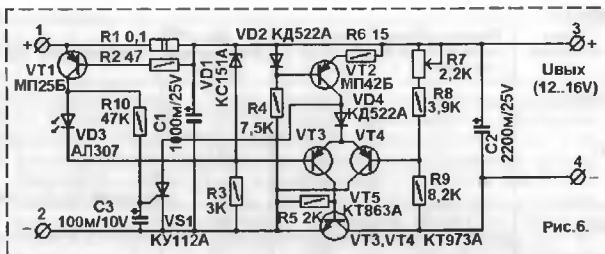


Рис. 6.

стабилизаторов напряжений. Принципиальная схема соединений узлов блока питания между собой показана на рис. 1.

В первой части статьи («ПК 10-2007»), автор допустил ошибку, и перепутал на рисунке 1 контакты 3-4 и 16-17. Переменное напряжение 6,3V должно сниматься с контактов 3-4 (то есть с обмотки 5-6-6'-5' Т1), а напряжение 12V на вентилятор М1 (рис. 1) должно поступать с контактов 16-17. Автор приносит извинения.

На транзисторах VT1 и VT2 собрано простейшее термореле. Германиевый транзистор VT1 представляет собой датчик температуры и приклеивается к наиболее нагреваемому участку общего радиатора. Если его корпус окрашен, — диэлектрическую прокладку можно не устанавливать, но слой краски должен быть без царапин. Для повышения надёжности работы при повышенных температурах в цепь коллектора этого транзистора можно включить любой малогабаритный резистор номиналом 1 кОм. M1 — любой подходящий компьютерный кулер с размером корпуса 60x60 мм. Он предназначен для охлаждения общего радиатора. При холодном радиаторе оба транзистора закрыты. В таком случае на кулер через стабилизатор VD1 подается напряжение 5...6 В. Кулер в таком режиме работает почти бесшумно. Этот стабилизатор установлен на небольшой алюминиевый или медный радиатор с площадью охлаждающей поверхности не менее 10 см². При повышении температуры радиатора до, примерно, 55...60 градусов оба транзистора постепенно открываются, на кулер подается напряжение 12 В и он начинает работать с максимальной производительностью. Изменяя номинал резистора R1 (не менее 300 Ом) можно регулировать порог срабатывания устройства. Транзистор VT2 на радиатор устанавливать не нужно.

При необходимости для охлаждения общего радиатора можно параллельно установить 2 компьютерных кулера. В этом случае стабилизатор VD1 и транзистор VT2 устанавливаются на маленький общий алюминиевый или медный радиатор с площадью охлаждающей поверх-

Табл. 2.

Плата стабилизатора	Пределы регулировки выходного напряжения, В	Максимальный выходной ток, А	Ток срабатывания защиты	Примечания
A2 (A3)	12 16	2,0	2,1	
A4	15 30	1,0	1,1	
	7 13	2,0	2,2	
	5	0,5	0,7...1,0	Ток ограничивают резисторы R11, R22
A5	180 220	0,1	0,12	
	90 130	0,5	0,6	
Модернизированный вариант стабилизатора A2 (A3) имеет практически такие же параметры, как и до модернизации, но содержит в своём составе схему, полностью отключающую нагрузку при превышении выходным током значения 2,2 А				

ности не менее 30 см². Для транзистора потребуется тонкая диэлектрическая слюдяная прокладка. Контактующие поверхности радиатора и деталей покрываются термопастой КПТ-8.

Все конденсаторы показанные на схеме **рисунка 1** керамические. Рабочее напряжение конденсатора C1 не менее 300 В, конденсатора C2 – не менее 400 В. Остальные конденсаторы рассчитаны на напряжение не ниже 63 В.

В качестве выходных разъёмов установлены гнезда предназначенные для подключения АС к усилителю. В качестве X2 и X5 применены четырёхконтактные гнезда с пружинным зажимом, остальные – аналогичные гнезда, но двухконтактные. Дни легко выдерживают ток до 5 А и даже больше с минимальным падением напряжения.

Все основные выходные параметры стабилизаторов изготовленного блока питания для простоты восприятия сведены в **таблицу 2**.

Для установки необходимых выходных напряжений вокруг ручек регулировки стабилизаторов нанесены круговые шкалы, а сами ручки снабжены указателем. Дополнительно к выходу платы регулятора напряжения 90...130 В подключен подключён цифровой вольтметр (на схеме не показан). В качестве него у меня используется прибор DT838 со сломанным переключателем пределов измерений (истёрлись со временем контакты). Выбран предел измерения до 200 В запиткой необходимых проволочных перемычек вместо переключателя. Этим достигается точность установки выходного напряжения блока не хуже 0,5%. Вместо цифрового прибора можно использовать стрелочный тестер китайского производства. Но точность установки выходного напряжения будет значительно хуже. Пристальное внимание к точной установке выходного напряжения именно этого блока уделено потому, что от него питается выходной каскад строч-

ной развертки. Небольшая ошибка (до 5%) в выборе напряжения питания остальных блоков телевизоров в подавляющем большинстве случаев особого значения не имеет.

Питать вольтметр можно от источника, схема которого показана на **рис. 7**. Обмотка намотана на одной из катушек трансформатора. Она содержит 46 витков любого медного провода в эмалевой изоляции диаметром около 0,2 мм. Ввиду очень малого тока провод можно взять хоть в два раза тоньше, но наматывать будет не удобно. Мне удалось её сделать даже не разбирая трансформатор. Так как мощность,

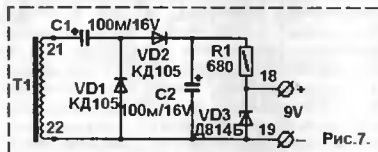


Рис. 7.

снимаемая с этой обмотки очень мала, она не разделена на 2 одинаковые полуобмотки и намотана на одной из катушек сетевого трансформатора. Конденсатор C2 всё же лучше взять на напряжение 25 В, что значительно увеличит его надёжность. Весь блок расположен в корпусе от вышедшей из строя батареи "Крона" и вставлен в батарейный отсек измерительного прибора.

Все стабилизаторы обеспечивают поддержание предварительно установленного заданного выходного напряжения при изменении сетевого напряжения от 176 до 253 В и тока нагрузки от 5% до 100% от максимального с точностью не хуже 1,0...2,5% в зависимости от параметров установленных транзисторов. Стабильность выходных параметров схем СН при реальных скачках сетевого напряжения и тока нагрузки в 3...5 раз лучше.

Рынденов М.

Окончание следует...

АВТОМАГНИТОЛЫ DAEWOO

После того как «многопрофильная» фирма DAEWOO распродала свои автомобильные производства, автомобильная марка «DAEWOO» сохранилась только за узбекскими машинами «Матиз» и «Нексия», которые пользуются в России стабильным достаточно высоким спросом. Все остальные автомобильные производства «DAEWOO» получили от нового хозяина имя «CHEVROLET».

Практически все автомобили «Нексия» и «Матиз», начиная с самой дешевой комплектации, уже на заводе оснащаются кассетными автомагнитолами той же марки (DAEWOO). На более дорогие комплектации как опция устанавливается CD-магнитола DAEWOO.

Кассетные магнитолы (AKR-0106, AKR-0108, AKR-1010, AKL-0106, AKL-0108, AKR-3010) и CD-магнитолы (ACP-0106, ACP-0108, ACP-5010, CDP-0105, ACP-0206, ACP-0208, ACP-0218, ACP-5025, CDP-0205) выполнены по очень похожим схемам (рис.1, рис. 2) отличаются, в основном, тем, что у них подключено к главной плате, — кассетная магнитофонная панель или CD-проигрыватель. Конечно есть и другие отличия, — прошивка контроллера управления, наличие усилителя воспроизведения, другие отличия, касающиеся схем УНЧ и используемых модулей тюнера. Более подробно изучить этот вопрос можно по материалам, представленным на DVD-диске #36 («ПК» 10-2007, стр. 46).

На рисунке 1 в качестве примера показана схема главной платы кассетной автомагнитолы DAEWOO AKL-0108. Магнитола содержит цифровой тюнер с RDS-декодером, работающий на FM и AM диапазонах, кассетную магнитофонную деку «с логическим управлением» и автореверсом, узел для работы с внешним CD-чейнджером, цифровой звуковой процессор («улучшитель звука») и четырехканальный УЗЧ.

Теперь по схеме. Тюнер может быть типа CET-6038, CAT-6 или CAT-7. RDS-декодер выполнен на микросхеме SAA6579T (IC101). Схемы радиоканалов почти одинаковые.

Сигналы с выхода кассетной деки поступают для предварительного усиления на двухканальный усилитель, выполненный на микросхеме LB1641 (IC301). Питание данной микросхемы стабилизировано простейшим параметрическим стабилизатором на стабилитроне DZ301.

Для предварительного усиления сигналов от CD-чейнджера используется микросхема BA1321 (IC201). Следует заметить, что в некоторых моделях эта микросхема отсутствует, а напряжение 34 с разъема для CD-чейнджера поступает непосредственно на входы звукового процессора IC303. Это видно на примере аналогичной CD-магнитолы (рис. 2).

Звуковой процессор IC303 на микросхеме LC75372M (в кассетных магнитолах моделей «AKR» устанавливается LC75371M) управляется от контроллера. Он служит для выбора источника сигнала, регулировки громкости, создания требуемой АЧХ, и формирования стереосигналов фронтального и тылового каналов.

Далее, сформированные сигналы 34 поступают на четырехканальный усилитель мощности на базе микросхемы TDA8571J.

Контроллер управления в кассетных аппаратах μ PD178016GC.

Схема главной платы CD-магнитолы DAEWOO ACP-0108 представлена на рис.2. Как уже сказано, схема очень похожа на кассетный аналог. Разница, в первую очередь, в том, что здесь вместо кассетной деки установлен CD-привод (со своей схемой, которая здесь не приводится).

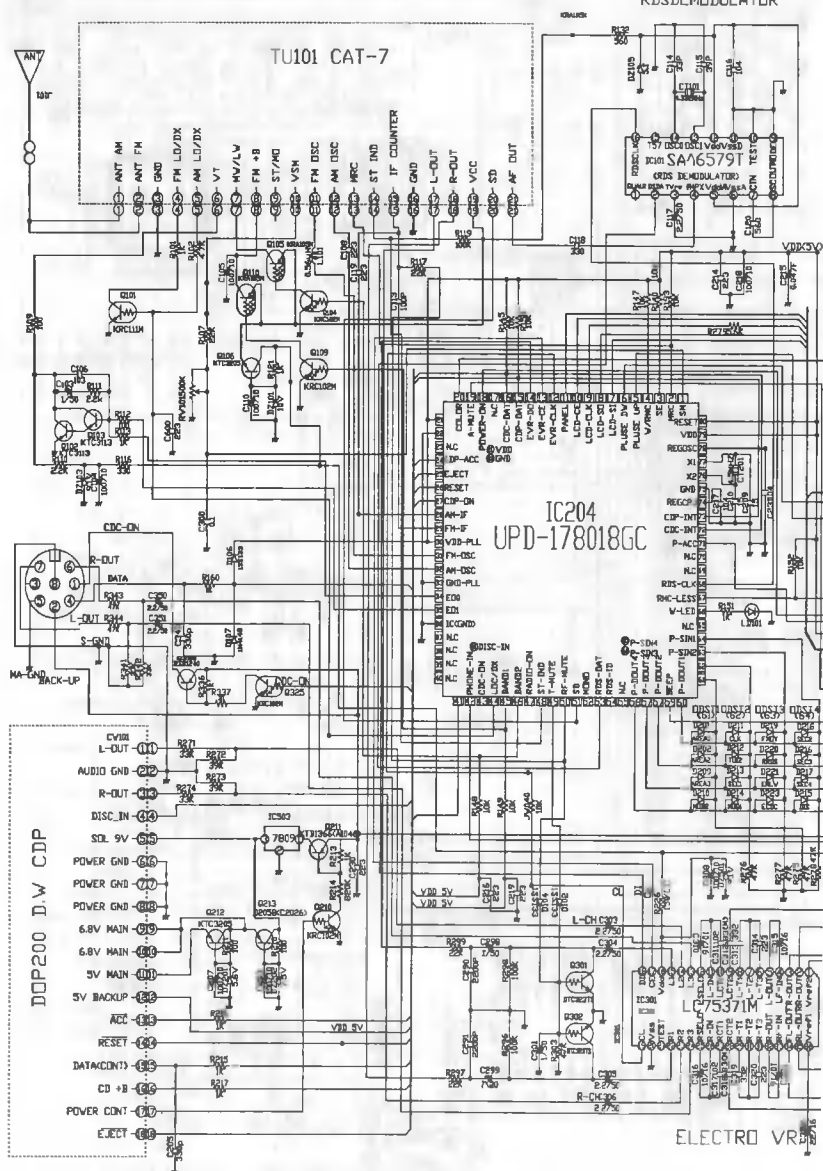
Сигналы с разъема для внешнего CD-чейнджера поступают на входы звукового процессора IC301 без предварительного усиления, а сам звуковой процессор выполнен на микросхеме LC75371M (в других моделях CD-магнитол может быть LC75372M).

Контроллер управления в моделях с ACP-106 по CDP-0105 устанавливается типа μ PD-178018GC, а в моделях с ACP-0208, ACP-0218 устанавливается контроллер типа μ PD-178016GC.

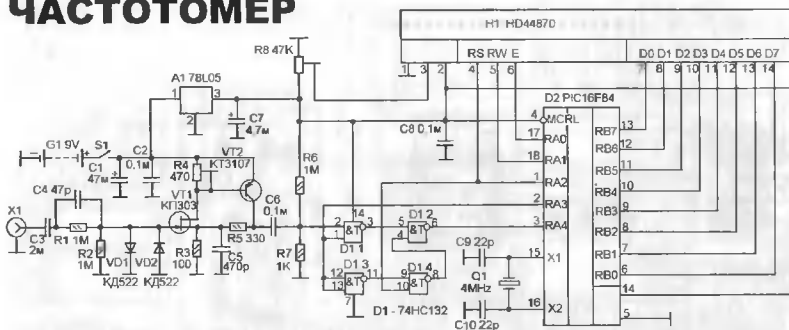
Схемы фронтальной панели (FRONT PCB) в кассетных и CD-моделях практически одинаковы, но модели ACP-0208, ACP-0218, ACP-5025, CDP-0205 могут быть с проводным дистанционным управлением (четыре кнопки).

Качественные схемы (принципиальные, монтажные, кинематические), а так же сервисные инструкции на автомобильную аудиотехнику DAEWOO есть на DVD-диске #36, информация о котором помещена в журнале №10-2007, на стр. 46.

RDSDEMODULATOR



МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЙ ЧАСТОТОМЕР



Частотомер предназначен для измерения частоты электрических колебаний от 1 Hz до 50 MHz. Он выполнен на относительно доступных деталях – недорогом микроконтроллере PIC16F84 и одноканальном ЖК дисплее HD44870. Из органов управления, – только выключатель питания. Питается прибор от гальванической батареи напряжением 9V («Крона») или от другого источника постоянного тока напряжением 7-12V.

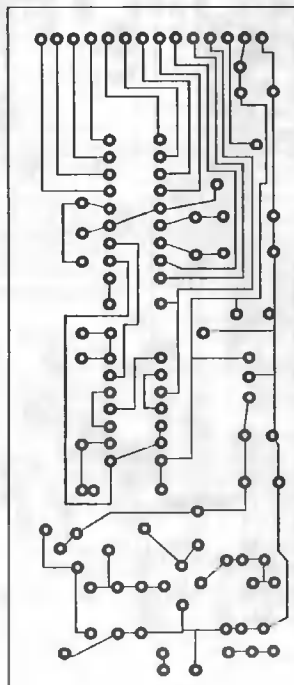
Входной сигнал поступает через коаксиальный разъем X1 (используется разъем типа «Азия» от видеотехники). Входная цепь состоит из частото-зависимого делителя R1-R2-C4 и диодов VD1- VD2, ограничивающих уровень входного сигнала. Далее сигнал поступает на усилитель-ограничитель на транзисторах VT1 и VT2. Полевой транзистор на входе (VT1) создает большое входное сопротивление. Чувствительность усилителя 200mV. Рабочий режим по постоянному току выставляют подстроечным резистором R4 так, чтобы напряжение на коллекторе VT2 было около 5V.

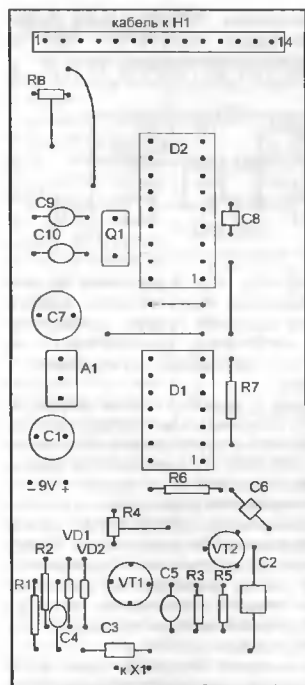
Входной коммутационный узел, формирующий импульсы и управляющий их прохождением на порт RA4 микроконтроллера выполнен на КМОП микросхеме высокого быстродействия 74HC132, содержащей четыре элемента 2И-НЕ с эффеками триггера Шмитта. Благодаря быстродействию микросхемы она может работать на частотах до 50 MHz.

На месте D1 можно установить старенькую К155ЛА3 (К555ЛА3), но прибор будет работать хуже, и потреблять значительно больший ток от источника питания.

Собственно частотомер выполнен на микро-

контроллере D2. Как вход работает только порт RA4. Порты RA2 и RA3 управляют





HEX-файл:

```

:10000000E72B0530AC00A530AD00AD0B0526AC0BE2
:10001000032800348600003066000515851005149D
:100020000510FF306600051185140514060BAF00A1
:10003000AF1705100514861F1F2805101A28051074
:100040003228060000306600051185100514051061
:10005000FF30660085140514861F302805102B28F4
:10006000051000342F1C0034AF1C00342F1D003449
:10007000AF1D00343930AF07AF172F082128831385
:10008000100B80D0203184E280130BE0203184828BC
:100090000F02031C831711088E02031853280130AE
:1000A000F02031C831712088F02031C831700346E
:1000B00010088D07031C5F288E0F5F288F0A110818
:1000C0008E070318BF0A12088F0700340730AC0020
:1000D000193084002F308000840AAC0B6280F305D
:1000E000920042309100403090003F20990A3A300F
:1000F00019060319EB29831F752858200130920037
:1001000086309100A03090003F209A0A831F8428F7
:100110005820920127309100103090003F209B0A18
:10012000831F8E28582003309100E83090003F20A34
:100130009C0A831F972858209101643090003F202B
:100140009D0A831F9F2858200A3090003F209E0A56
:10015000831FA62858200D89F079FA00343730B8
:10016000620010306500851105118F018101960133
:10017000051505110CC8AC008515FA3AD00C62830
:100180000000000000000000000000000000000000
:10019000031DCC28000CE2803188F0A960000000B
:1001A00000000000AD0BC028AC08BD288511010874
:1001B0000E009602031CDE28031DBF0A8D0180D31D
:1001C0000515051101080E060319DF28003485105
:1001D0001030650086100306600012001200120FA
:1001E000383086000514012005100514120051083
:1001F000051401200510383021200302120013059
:1002000021200630212014308C00A0F2066203030B1
:100210001906031D0F2930301A0603194E298230A2
:1002200021200230AC001930840030300006031D5C
:100230001F292030A20840AAC0B1E529242900824
:10024000A20840AAC0B1F292E300A200B30AC008E
:100250000080A20840AAC0B28292030A204D30DF
:10026000A2048300A207A300A2020300A20203024
:10027000A20032914308C00AF20662030301906B4
:10028000031D0F2932301A0203180F2930301A06C5
:10029000031D0F2930301B06031977298230212097
:1002A0000530AC001930840030300006031D5E2993
:1002B0002030A20840AAC0B542963290080A2044
:1002C000840AAC0B5E292E300A2000080A20840A1
:1002D0000080A2020300A204B300A2048300A202B
:1002E0007A300A2020300A2020300A203A29C30EB
:1002F000BC00AF20662030301906031D3A293230B9
:100300001A0203183A2930301A06031DBB2930309F
:100310001B060319C729823021200430AC00193094
:10032000840030300006031D9B2920300A20840AF7
:10033000AC0B9129A0290080A20840AAC0B9B2948
:100340002E30A2020080A20840AAC0080A20480AA5
:100350000080A2020300A204B300A2048300A20AA
:100360007A300A2020300A2020300A207729CB02D
:10037000BC00AF20662030301906031DBB2930309E
:100380001A06031DBB2932301B0203188B29823079
:1003900021200730AC001930840030300006031DE6
:1003A000D7292030A20840AAC0B0C298C2900808B
:1003B000A20840AAC0B07292030A2048300A20B2
:1003C0007A300A2020300A2020300A2020300A20FB
:1003D00020300A20872901302120843021204F30DD
:1003E000A2076300A2065300A2072300A206630F2
:1003F000A206C300A206F300A2077300A20203041
:04040000212003298B
:00000001FF

```

входным устройством на D1, а все остальные порты служат для вывода данных на ЖК-панель H1.

Контрастность отображения на ЖК-панели устанавливается подстроечным резистором R8. Питание поступает на выводы 1 и 2.

Микроконтроллер работает с кварцевым резонатором на 4 МГц.

Большинство деталей прибора расположено на печатной плате с односторонними печатными дорожками. В тексте приведены схемы разводки печатных дорожек (без учета ширины дорожек) и монтажа деталей. На плате есть четыре перемычки.

Жидкокристаллическая панель соединена с платой 14-проводным ленточным кабелем. Источник питания, выключатель и входной разъем тоже расположены за пределами платы.

Перед монтажом микроконтроллер нужно запрограммировать программой. HEX-файл которой приводится далее.

Жокухин В А

ДВА СИНУСОИДАЛЬНЫХ ГЕНЕРАТОРА НА «ЛОГИКЕ»

пряжением 9V наилучшая форма синусоиды получается при ее действующем значении около 1V.

Обычно, генераторы низкочастотных синусоидальных сигналов строят на операционных усилителях. Но логические элементы тоже могут работать в аналоговом режиме, — в качестве усилителей. В литературе эта тема затрагивалась неоднократно, но в основном это были схемы усилителей аналоговых сигналов (усилители НЧ на КМОП-микросхемах, приемники прямого усиления и т.п.). Но любой усилитель, даже сделанный из логических элементов, можно превратить в генератор, — все дело в обратной связи...

На рисунке 1 приводится схема синусоидального генератора НЧ фиксированной частоты, реализованного на двух логических инверторах микросхемы K561ЛН2. Инверторы переведены в аналоговый режим с помощью ООС на резисторах R1 и R3, каждый из которых включен между входом и выходом инвертора. Полученные таким образом усилители включены последовательно (как два каскада), через резистор R4. Причем, коэффициент передачи первого каскада зависит от соотношения сопротивлений R1 и R2. Так как эти резисторы одинаковы, — коэффициент передачи первого каскада равен единице. Коэффициент передачи второго каскада определяется соотношением сопротивлений R4 и R3, и его можно подстраивать резистором R4.

Резисторы R1-R2 вместе с емкостями C1 и C2 образуют мост Винна, настроенный на некоторую частоту, которая определяется по известной формуле:

$$F = 1/(RC), \text{ где } R = R_1 = R_2, C = C_1 = C_2.$$

Чтобы получить неограниченную и неискаженную синусоиду, нужно отрегулировать соответствующим образом коэффициент передачи усилителя последовательно включенными резистором R4. В данной схеме, при питании от источника на-

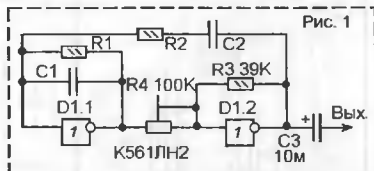


Рис. 1

Этот генератор, хотя и выполнен на логических элементах, является чисто аналоговым, и его выходной продукт не содержит каких-то импульсных составляющих или ступенчатого напряжения, нуждающихся в фильтрации.

На рисунке 2 показана схема цифрового кварцевого синусоидального генератора, вырабатывающего синусоидальное напряжение частотой 976,5625 кГц (при частоте кварцевого резонатора 500 кГц). Здесь синусоидальное напряжение формируется из прямоугольных импульсов с помощью ЦАП на элементах микросхемы D2 и резисторах. Период состоит из 32-х ступенек. Окончательно выходной сигнал формируется операционным усилителем A1, и включенной на его выходе RC-цепочкой, которая сглаживает ступеньки, образуя синусоиду.

Частота выходной синусоиды будет в 512 раз ниже частоты кварцевого резонатора или входных импульсов, которые, при работе от внешнего источника импульсов, можно подавать на вывод 11 D1. При этом, детали R1, R2, Q1, C1, C2 исключаются.

Схема привлекательна тем, что позволяет получить синусоидальный низкочастотный сигнал кварцевой стабильности частоты.

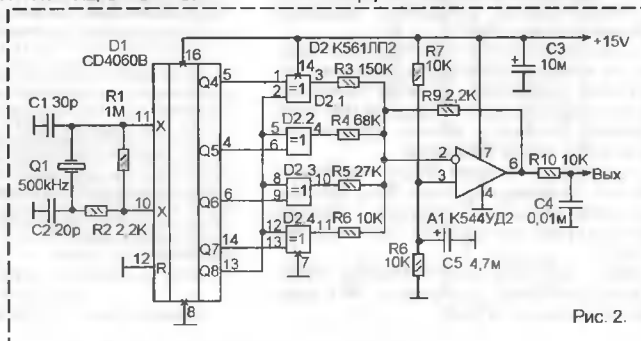
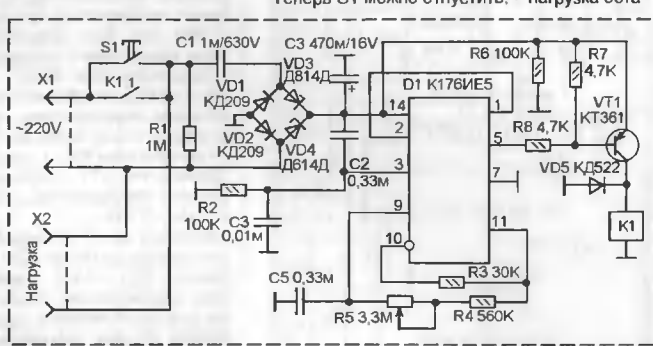


Рис. 2.

ТАЙМЕР С АВТОВЫКЛЮЧЕНИЕМ

Данный таймер предназначен для задерживания момента выключения аппаратуры, питающейся от электросети, на время от десяти минут до одного часа. Установка времени — параметрическая, с помощью переменного резистора, а отсчет временного интервала



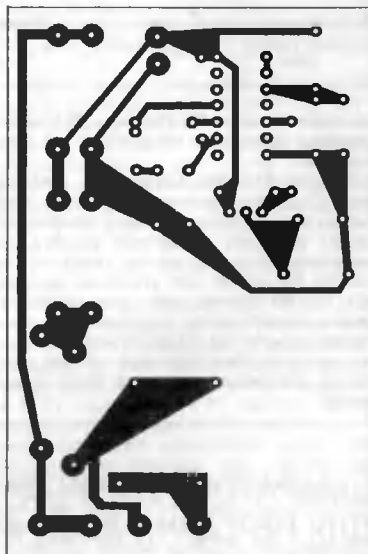
цифровой (с помощью счетчика). Характерная особенность таймера в том, что по окончании установленного периода происходит полное выключение, то есть, выключается не только нагрузка, но и сам таймер. Это очень важно с точки зрения противопожарной безопасности.

Основу схемы (см. рисунок) составляет интегральная микросхема K176IE5, которая представляет собой задающий генератор электронных часов. В микросхеме имеется схема мультивибратора и схема счетчика — делителя частоты. В типовом включении мультивибратор стабилизирован кварцевым резонатором и дает частоту 32768 Гц, которая делится счетчиком на 32768 чтобы получить частоту 1 Гц (секунду). Здесь, мультивибратор собран на RC-компонентах (C5, R5, R4, R3), он вырабатывает значительно более низкую частоту, которую можно регулировать переменным резистором R5 в пределах примерно от 5 Гц до 30 Гц.

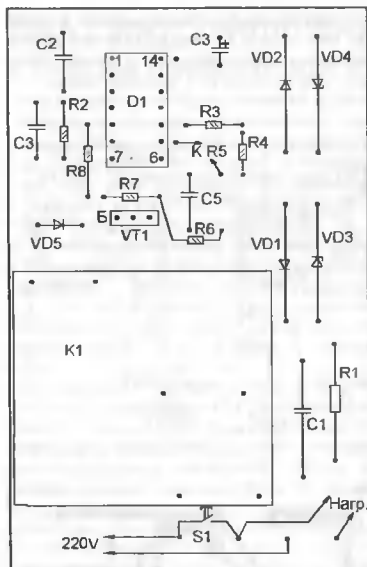
Выключателем и пусковым устройством служит кнопка S1 (без фиксации). Когда её нажимают ток через её контакты поступает на нагрузку и на бестрансформаторный источник питания на гасящем конденсаторе C1, диодах VD1, VD2 и стабилитронах VD3 и VD4. Диоды и стабилитроны образуют своеобразный выпрямительный мост с функцией стабилизации выходного напряжения.

На C3 выделяется постоянное напряжение около 12В, которое питает схему таймера. Цепь R2-C2 создает импульс, который обнуляет счетчик микросхемы D1. На выходе

счетчика (вывод 5) устанавливается логический ноль, которым открывается транзисторный ключ на транзисторе VT1. Реле K1 замыкает свои контакты K1.1 блокируя кнопку. Теперь S1 можно отпустить, — нагрузка оста-



нется включенной. Счетчик начнет отсчитывать импульсы, сформированные мультивибратором, и через 16384 импульсов на выводе 5 D1 возникнет логическая единица. Это приведет к закрыванию транзистора VT1 и



выключению реле K1. Контакты K1.1 размыкаются и выключают как нагрузку, так и сам таймер.

Резистор R1 нужен для разрядки конденсатора C1, чтобы исключить вероятность поражения тока от прикосновения к штырям вилки X1 после её выключения из сети (без резистора один раз хорошо трянуло). Резистор R6 служит для ускорения разрядки C3. Без R6 счетчик может еще длительное время считать после выключения, и схема может заклинить. C3 подавляет помехи, которые могут сбить счетчик в нулевое положение (например, помехи от сработавшего реле).

Реле K1 – реле типа КУЦ-1 от системы дистанционного управления телевизора типа 3-УСЦТ. Такие реле могут коммутировать нагрузку мощностью до 200 W, причем, их обмотка, рассчитанная на напряжение 12V, имеет относительно большое сопротивление – 550 Ом. Это позволяет для включения реле использовать маломощный транзистор (в данном случае КТ361), а так же, питать реле от бестрансформаторного источника на гасящем конденсаторе, который способен выдавать ток не более 30 mA.

Альтернативы КУЦ-1 назвать не могу.

Транзистор VT1 – любой p-n-p транзистор общего применения, например, КТ361, КТ3107, КТ502.

Конденсатор C1 должен быть рассчитан на напряжение не менее 300 V.

Диоды VD1 и VD2 – любые выпрямительные маломощные. Стабилитроны должны быть в металлических корпусах, так как при работе на них рассеивается значительная мощность. Вместо Д814Д подойдут и другие, но желательно в металлических корпусах, и обязательно не симметричные. Возможно лучших результатов можно достичь используя более мощные стабилитроны, например, КС512.

Переменный резистор – любого типа, желательно с линейной шкалой.

Кнопка должна соответствовать мощности нагрузки.

Большинство деталей расположены на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита.

При исправных деталях схема начинает работать сразу.

Налаживание заключается только в установке необходимых пределов регулировки промежутка времени. Для этого подбирают емкость C5 и сопротивление R4.

Караев В.

ШИФРАТОР DTMF-КОДА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДВОИЧНОГО КОДА

Наиболее просто и удобно можно организовать систему радиоуправления используя микросхемы от телефонии, – кодера и декодера DTMF (двухтонального набора номера). Большинство микросхем – кодеров DTMF,

описанных в литературе, рассчитаны на работу с 12-ти или 16-ти кнопочной координатной клавиатурой. То есть, с их помощью, используя стандартную телефонную клавиатуру можно передавать 12 или 16 команд.

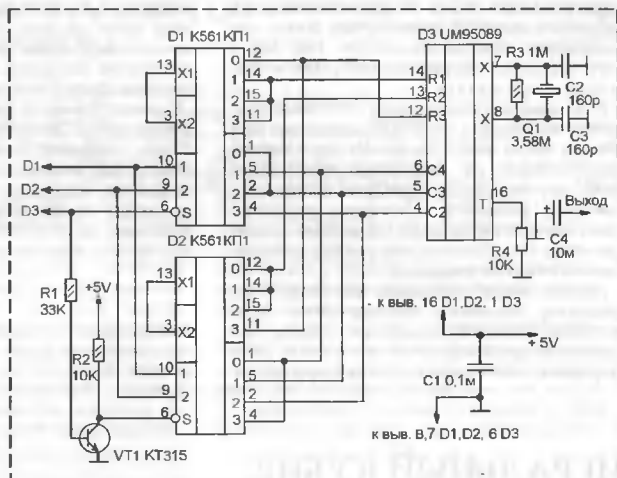
которые на выходе микросхемы — декодера будут представлены в виде параллельного двоичного четырехразрядного кода. Этот код далее поступает на двоично-десятичный дешифратор.

Недостаток такой системы в том, что для передачи некоторого двоичного числа нужно это число сначала представить в десятичном виде, затем нажать соответствующую кнопку. Подавляющее большинство доступных микросхем — кодеров DTMF не имеют двоичного порта и это затрудняет передачу двоичных кодов или передачу одновременно небольшого числа команд, используя в качестве линий одновременной передачи команд разряды двоичного выхода микросхемы — декодера.

Приспособить широкодоступную микросхему — кодер DTMF для передачи трехразрядного двоичного кода можно сделав двоично-десятичный дешифратор, с выходами приспособленными для имитации клавиатуры. На рисунке показана схема генератора DTMF с таким дешифратором на двух микросхемах K561КП1.

Каждая микросхема K561КП1 содержит два аналого-цифровых мультиплексора, и представляет собой электронный переключатель на два направления и четыре положения, который управляется двухразрядным двоичным кодом («00» — положение 0, «01» — положение 1, «10» — положение 2, «11» — положение 3). Схема полностью имитирует механический переключатель, так как через открытые каналы ток может протекать в любом направлении. Еще в каждой микросхеме K561 есть вход блокировки (вывод 6), при подаче единицы на который закрываются все каналы, независимо от состояния входного управляющего кода. То есть, используя выводы 6 можно переключать отдельные микросхемы K561КП1, подавая на них логические нули.

Здесь выводы 6 K561КП1 используются для того чтобы переключая мультиплексоры



можно было получить трехразрядный двоичный вход. Транзистор VT1 служит инвертором.

Работает схема следующим образом. При подаче входных кодов от «000» до «011» работает микросхема D1. Два её «переключателя» на четыре положения включены последовательно, для этого соединены вместе их «подвижные» части (перемычка между выводами 13 и 3). Одноименные выводы этих «переключателей» с выводами микросхемы D3, между которыми должна быть включена кнопка соответствующего номера.

Например, при подаче кода «001» в D1 происходит соединение по внутренним каналам вывода 14 с выводом 13 и вывода 5 с выводом 3. Это равносильно замыканию между собой выводов 14 и 5 D1. А выводы 14 и 5 D1 подключены к D3 там, где должна быть подключена кнопка №1 клавиатуры. То есть, происходит «замыкание кнопки» №1. Аналогичным образом, при подаче кода «010» происходит «замыкание кнопки» №2, при коде «011» — №3. А при коде «000» будет «замкнута кнопка» №8.

Старший разряд входного трехразрядного двоичного кода служит для переключения микросхем K561КП1. Пока в нем ноль, ноль присутствует на выводе 6 D1, а на выводе 6 D2, благодаря инвертору на VT1, — единица. Поэтому, при кодах от «000» до «011» работает D1, а при кодах от «100» до «111»

будет работать D2 (а D1 будет выключена). Выходы (ключи) D2 подключены к D3 так, что имитируют нажатие кнопок №4, №5, №6 и №7, что соответствует входным кодам «100», «101», «110» и «111».

В остальном, что не касается клавиатуры, схема включения D3 – DTMF-шифратора особенностей не имеет. Низкочастотный сигнал, поступающий на модулятор радиоканала (или другого канала передачи аналогового сигнала) снимается с нагрузки выходного эмиттерного повторителя D3, которой служит резистор R4. Оптимальный уровень устанавливается его регулировкой.

Данная схема рассчитана на постоянную передачу двоичного трехразрядного кода, поэтому передача происходит всегда, при любом входном коде, включая и «000». Если эту схему использовать для одновременной

передачи до трех команд, то от передачи кода «000» (то есть, когда все три команды выключены) можно отказаться. Для этого достаточно отключить вывод 12 D1. Теперь, при коде «000» DTMF-код не формируется.

В данной схеме на месте D3 можно использовать любую доступную микросхему кодера DTMF, например, отечественную КР1008 ВЖ27, соответственно её типовой схеме включения. Принимать команды может схема на любой микросхеме – декодере DTMF, например, на КР1008ВЖ18 (Л.1). Четвертый разряд её выхода не используется.

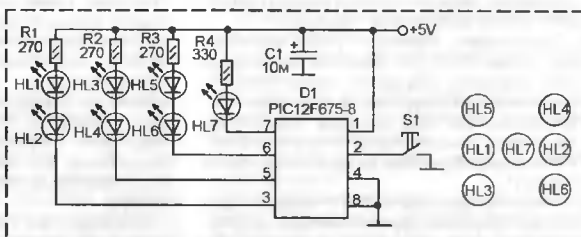
Камяков А.Г.

Литература: 1. Дистанционное управление по стандарту DTMF. ж.Радиоконструктор 03-2004, стр. 22-25.

ИГРАЛЬНЫЙ КУБИК НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ

Эта простая схема работает так же, как игральный кубик. Только её нужно не подбрасывать, а нажимать на кнопку. На рабочей поверхности расположено семь светодиодов, их расположение соответствует расположению точек на гранях кубика. Светодиоды могут загораться в одной из возможных шести комбинаций, в соответствии с изображениями точек на разных гранях кубика. После нажатия кнопки происходит случайный выбор одной из этих шести комбинаций.

Схема сделана на наиболее дешевом восьмивыводном микроконтроллере PIC12F675, работающего от внутреннего тактового генератора. Источник питания напряжением 5V.



Прошивка:

```
:020000040000FA
:1000000000000032B8207000016341534123433
:10001000113410340134A0001620A000C28080065
:10002000A10064300B20A10B11280800C6300000B0
:10003000FF3E03D172800000000000000000003030BC
:10004000A200A301A30A230B073C031921282308BF
:10005000320850022080B20A20A2A20208803C65
:10006000031D2228080083120730990009308B00F5
```

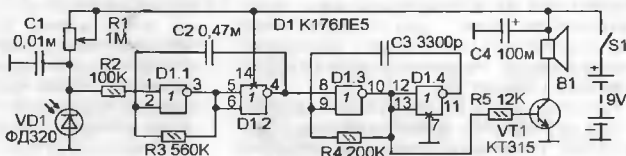
```
:100070008316FF2390009F01E830850081139516B9
:100080009616831220300B2005080B108316FF30C4
:10009000850063000000B8308500831205080B101E
:1000A00005300B2017308500A01A40A2408073A64
:1000B000031D5D28A401A40A6028000000000000C0
:1000C000851E55281F20240803208500D030A50058
:1000D00001301020851E5228A50B82BFE30A500BF
:1000E00024080320850025087C2017308500250979
:1000F0007C20A50B7028442BA000851E52281630AD
:10010000A100A10B8128A00B7D28080020344534D4
:100110006C3465346334743472346F346E346934DF
:1001200063342034443469346534203466346F34A5
:100130007234203431343234463436343734353442
:10014000203420342034203450346534743465342034F4
:1001500047347234693466346634693474346834CC
:10016000733420343234303430343434342E34203448
:10017000523436342E34343437343034353432342A
:0601B00030343034343449
:02400E00843FED
:00000001FF
```


ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР СВЕЧЕНИЯ ЛАМПЫ

Прибор реагирует на свет близко расположенной от него лампы, и при её свечении издает громкий прерывистый звук. Этот, на первый взгляд бестолковый прибор,

в некоторых случаях может оказаться очень полезным. Например, вы занимаетесь ремонтом проводки в доме или многокомнатной квартире. Вам нужно исправить дефект проводки, из-за которого в одной из комнат не включается светильник. А место, где проложен, поврежденный провод расположено так что, работая, вы никак не можете видеть горит в той самой комнате

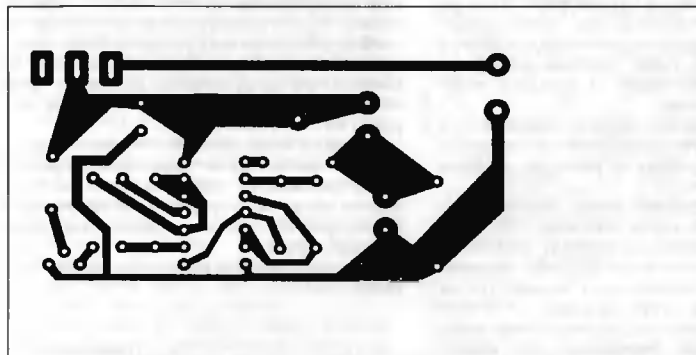
светильник или нет. В таком случае вам необходим помощник, который будет кричать – Горит! Не горит! Или вам самим придется все время



бегать туда и обратно. А так, – поставите под лампой приборчик, и будете слушать – пищит или не пищит.

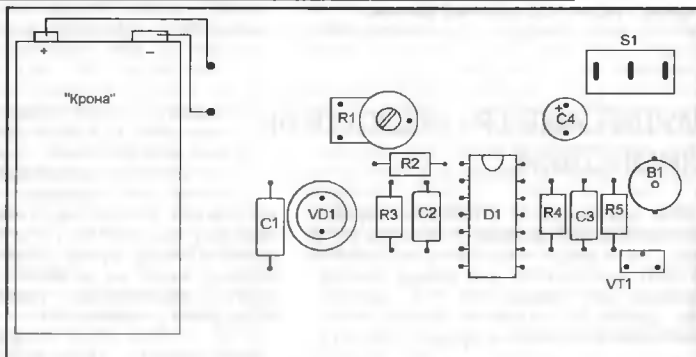
А вот другой случай, – проверка задних фонарей автомобиля. Попробуйте-ка, нажимая тормоз, так вытянуть шву, чтобы увидеть горят стоп-сигналы или нет!

Схема прибора показана на рисунке. Ничего особенного в ней нет, – простое фотореле со



Разводка дорожек печатной платы

Размещение деталей на печатной плате.



звуковой сигнализацией. Реагирует на свет фотодиод VD1. Он включен по так называемой схеме фоторезистора (его обратное сопротивление при освещении уменьшается). Резистором R1 устанавливают порог чувствительности. Далее – два последовательно включенных мультивибратора – инфразвуковой и звуковой. На выходе – ключ VT1 с динамиком в коллекторе.

Питается схема от «батарейки» напряжением 9V. Корпусом служит мыльница с присосками. Плата расположена так, что фотодиод, расправленный со стороны дорожек, смотрит в стенку мыльницы, на которой расположены присоски. Для него нужно проделать в этой стенке отверстие. Желательно, чтобы корпус мыльницы был непрозрачным, чтобы не было засветки фотодиода посторонним светом. Особенно это важно при проверке автомобильных ламп, так как днем на улице может быть яркий солнечный свет, интенсивность которого сравнима с яркостью сигнальной лампочки задней фары. Если же вы планируете использовать прибор только для индикации работы осветительных ламп в помещении, то будет удобнее корпус из прозрачной пластмассы, и отпадает необходимость присосок.

Присосками можно прибор прикрепить к фаре автомобиля, расположив его так, чтобы фотодиод смотрел на ту лампочку, которую нужно проверить.

Микросхему K176ЛЕ5 можно заменить аналогичной другой серии, например, K561ЛЕ5. Можно даже применить K176ЛА7 (K561ЛА7), но для этого нужно будет поменять местами R1 и VD1 и R5 переключить с выхода D1.4 на его вход (так как логика обратная).

B1 – миниатюрный электромагнитный динамик от китайского будильника. S1 – миниатюрный тумблер под печатный монтаж.

Фотодиод подходит любой от систем ДУ старых телевизоров. Вместо него можно использовать импортный фототранзистор или оптический датчик от старой шариковой компьютерной мышки (соответственно изменив сопротивление R1). Неплохие результаты дает использование в качестве фотодатчика старого транзистора типа МП, со срезанной верхней частью корпуса (при этом важно не повредить его кристалл).

А вот интегральные фотоприемники от современной аппаратуры использовать нельзя, – они рассчитаны только на прием ИК-излучения с определенной частотой модуляции, поэтому на видимый свет реагировать не будут.

Все детали – на печатной плате. В мыльнице плата закреплена четырьмя кусочками пенопласта, обмазанными клеем «Момент». Они выполняют функции стоек-креплений.

Резистор R1 – подстроечный.

Налаживание. Подстройкой R1 нужно установить необходимую чувствительность фотодиода. Если предполагается использовать прибор в самых разных условиях, можно подстроечный резистор заменить переменным и вывести его ручку наверх. Возможно, для этого нужно будет переделать некоторые дорожки на плате.

Подбором сопротивления R4 нужно настроить мультивибратор на такую частоту, при которой динамик B1 входит в резонанс (это заметно по резкому увеличению громкости). Резистором R3 можно изменить частоту прерывания звука.

В режиме молчания прибор потребляет ток менее 1 мА.

Пугачев П.А.

МУЛЬТИМЕТР – ИСКАТЕЛЬ ПРОВОДКИ

Хочу поделиться с читателями журнала интересным наблюдением. А началось все с того, что я решил попробовать мультиметр DT9206 приспособить для поиска электропроводки сети переменного тока. Переключил прибор на измерение самого малого переменного напряжения (предел «2ACV») и

подключил к его щупам обмотку старого реле. Пользуясь реле как датчиком, стал пробовать искать проводку (по величине переменного напряжения в ней), и тут оказалось, что проводку легче искать вообще без датчика. Берете в одну руку щуп «COM» (чтобы был контакт с рукой), а вторым щупом, не прикасаясь к его контакту, ищите как антенной. Там, где проходит электропроводка показания мультиметра резко увеличиваются.

Семенов М.И.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ БЛИЖНЕГО СВЕТА ФАР

Введенное в прошлом году правило ездить днем по шоссе с включенными фарами, можно сказать, имело «широкий резонанс» не только среди автолюбителей, но и среди радиолюбителей. В разной литературе предложено от простого подключения реле ламп ближнего света к замку зажигания, до микроконтроллерных устройств управления.

Мвня лично эта проблема не волновала (автовладельцем не являюсь), пока ко мне не обратился один знакомый владелец «Жигулей» с просьбой сделать так, «чтобы когда двигатель работает фары сами включались».

Идею подключения реле фар к замку зажигания я отверг сразу, — фары включаются еще до пуска двигателя и этим создают дополнительную нагрузку на аккумулятор, это может затруднить пуск мотора, особенно зимой. Поэтому, сначала в планах было сделать таймер на K561IE16 или каком-то аналоге. Но после детального изучения схемы электрооборудования автомобиля был найден более простой способ.

В схеме автомобиля есть датчик давления масла, который представляет собой подпружиненные контакты, нормально замкнутые, и размыкающиеся, когда под давлением масла пружина сжимается. Таким образом, когда двигатель не работает, контакты датчика замкнуты, а размыкаются они через одну-две секунды после пуска двигателя, то есть, когда давление масла возрастет.

Нужно сделать простейшую схему, показанную на рисунке 1. Транзисторный каскад подключается к индикаторной лампе недостаточного давления масла. Когда зажигание включено, но двигатель еще не работает давление мало и контакты датчика замкнуты. Лампа горит, но транзистор закрыт и контакты реле K1 разомкнуты. После пуска двигателя датчик размыкается и на базу транзистора поступает ток через резистор и лампу. Он открывается и реле K1 включает фары.

Конденсатор создает дополнительную задержку, и исключает мигание фар при кратковременном падении давления масла. Диоды защищают транзистор от отрицательных выбросов напряжения.

Вместо составного транзистора KT972 можно использовать какой-то импортный аналог, или собрать схему Дарлингтона на двух транзисторах (KT315 и KT815). Реле

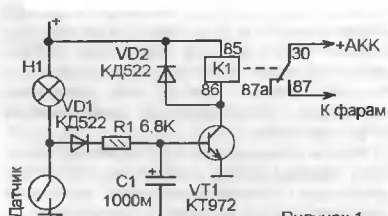


Рисунок 1.

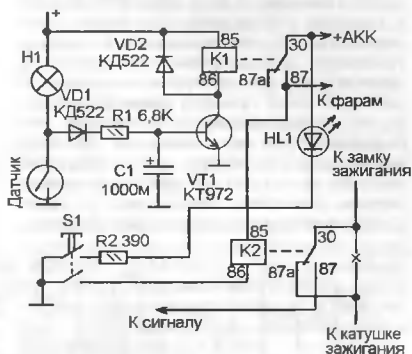


Рисунок 2.

стандартное автомобильное, в данном случае, импортное SCB-1-M1240.

Если добавить еще одно реле можно сделать противоугонную «секретку», которая будет глушить двигатель через одну-две секунды после запуска (рис. 2), и включать сигнал. Тумблер S1 нужно разместить в «секретном месте» и перед пуском двигателя выключать его. Контакты второго реле (K2) подключаются в разрыв питания системы зажигания. Реле K2 такое же как K1. Сверхяркий мигающий светодиод HL1 показывает. Что противоугонное устройство включено.

Тимофеев П.С

АНАЛОГОВЫЙ ТАХОМЕТР С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

Главное отличие этого тахометра от многих, описания которых встречаются в литературе, в том, что по способу измерения частоты вращения коленчатого вала автомобиля, — это аналоговый прибор. Но, результат измерения отображается на трехразрядном цифровом табло.

Толчком к разработке этого прибора послужила необходимость оснащения тахометром купленного племянником на авторынке микролитражного японского автомобиля с трехцилиндровым двигателем, правым рулем и невывоживаемым названием. Самый простой вариант — купить цифровой тахометр в магазине и установить, не пошел сразу. Оказалось, что все имеющиеся в продаже тахометры предназначены для работы в машине с четырехцилиндровым мотором. В принципе, такой тахометр можно установить и на трехцилиндровый мотор, но его показания будут неправильными. То есть, нужен достаточно простой прибор, показания которого не зависят от стабилизированной частоты тактового генератора, а могут устанавливаться параметрическим способом.

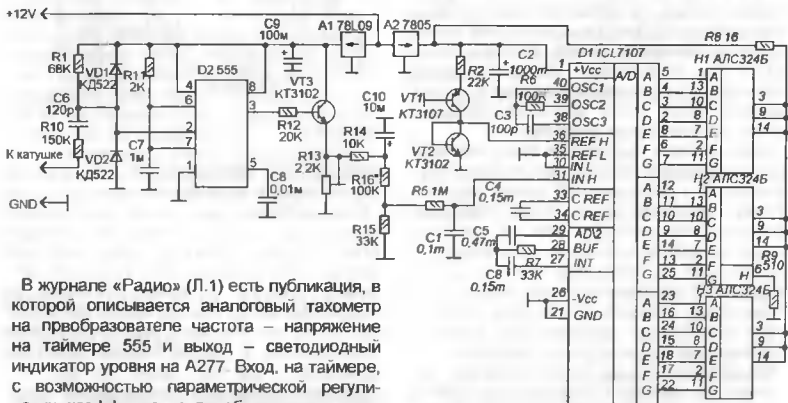
индикацией на микросхеме ICL7107 (аналог КР572ПВ2) и трехразрядном светодиодном индикаторе (Л.2).

Схема того, что из этого получилось показана на рисунке.

Как уже сказано, на таймере 555 (D2) сделан преобразователь частота — напряжение. Вернее, формирователь импульсов фиксированной длительности, а сам преобразователь сделан на VT3. На вход от обмотки катушки зажигания поступают импульсы, каждый отрицательный перепад которых делает запуск таймера. После каждого входного импульса таймер D2 формирует один импульс, длительность которого установлена цепью R11—C7 около 2 мс.

Эти импульсы, одинаковой длительности, но разной частоты поступают на базу транзистора VT3. В результате на эмиттере VT3 получается импульсная последовательность, скважность которой зависит от частоты. Эта последовательность интегрируется в постоянное напряжение с помощью цепи R14—C10. Далее, полученное постоянное напряжение, величина которого пропорциональна частоте входного сигнала (частоте вращения коленчатого вала) поступает на цифровой вольтметр постоянного тока на микросхеме D1, собранный по схеме из Л.2.

Микросхема D1 в схеме вольтметра вклю-



В журнале «Радио» (Л.1) есть публикация, в которой описывается аналоговый тахометр на преобразователе частота — напряжение на таймере 555 и выход — светодиодный индикатор уровня на A277. Вход, на таймере, с возможностью параметрической регулировки коэффициента преобразования, меня вполне устраивает, но выход — показания в виде столбика термометра с шагом в 500 оборотов, — категорически не подходит. Поэтому, входную часть на таймере я оставил как есть, а индикатор сделал на основе цифрового измерителя напряжения с трехразрядной

цена необычно, — питание осуществляется от источника, имеющего общий минус с измеряемым напряжением. Такая схема точна менее обычной, особенно при измерении напряжений менее 1V, но для данного случая её точности достаточно.

На транзисторах VT1 и VT2 сделан стабилизатор опорного напряжения. Величину опорного напряжения точно устанавливать не обязательно, но необходимо чтобы установленное значение было стабильным.

Индикация трехразрядная, на индикаторе из трех семисегментных светодиодных индикаторов. Частота вращения индицируется в тысячах и сотых долях, то есть, например, 1000 об/мин отображается как «1,00».

Схемы преобразователя частота – напряжение и вольтметра питаются от разных стабилизаторов A1 и A2.

Таймер 555 можно заменить отечественным аналогом – КР100ВИ1, микросхему ICL7170 – отечественной КР572ПВ2 с любым буквенным индексом. Светодиодные индикаторы можно заменить любыми аналогичными (с общим анодом), как одиночными, так и модульными, но обязательно с выводами от каждой цифры (индикаторные панели, например, от часов, предназначенные для динамической индикации здесь не подойдут).

Монтаж выполнен на макетной печатной плате («сито» с круглыми площадками), а индикаторы сделаны в виде выносного блока, соединенного с основной платой 22-х проводным ленточным кабелем. Индикаторы расположены на лицевой части приборного щитка автомобиля, а плата – за приборным щитком.

Настройка. Сначала нужно откалибровать вольтметр на D1. Для этого отпаяйте верхний по схеме вывод R16 и подпаяйте его к выходу A2. Подбором сопротивления R16 добейтесь чтобы прибор показывал «5,00».

Восстановите соединение R16. Теперь нужно установить коэффициент преобразования частота – напряжения. Для автомобиля с трехцилиндровым мотором при входной частоте 50 Гц прибор должен показывать «2,00». Этих показаний добиваются подстраивая R13.

Данный тахометр пригоден для любого бензинового четырехтактного двигателя с любым числом цилиндров. Перед его наладкой нужно определить сколько раз поступает импульс тока на обмотку катушки зажигания за один полный оборот коленчатого вала автомобиля. Сделать это можно контролируя искру визуально (или измеряя напряжение на первичной обмотке катушки зажигания), поворачивая при этом вал двигателя ключом. У «жигулей» за один оборот будет две искры, а у нашей «японки» получится три искры за два оборота (то есть, 1,5). Чтобы узнать сколько прибор должен показывать при входной частоте 50 Гц (какой частоте вращения коленчатого вала соответствует входная частота 50 Гц) нужно рассчитать по такой формуле:

$N = (50 / M) \cdot 60$, где N – показания прибора при входной частоте 50 Гц, M – сколько раз формируется импульс зажигания за один оборот вала двигателя.

Таким образом $(50 / 1,5) \cdot 60 = 2000$, то есть, на индикаторе «2,00».

На основе этой схемы можно сделать приставку – тахометр для мультиметра. В этом случае используется только часть схемы на таймере D2, а напряжение с его выхода подают на вход мультиметра. Сопротивлений R13 можно сделать несколько и переключать их в зависимости от числа цилиндров двигателя. При правильной настройке преобразователя частота – напряжение показания мультиметра в вольтах будут соответствовать тысячам оборотов в минуту (1000 об/мин = 1,00V).

Лыжин Р

Литература:

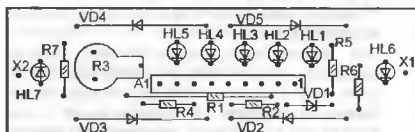
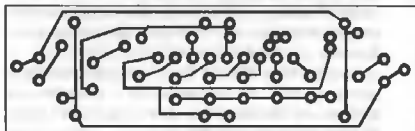
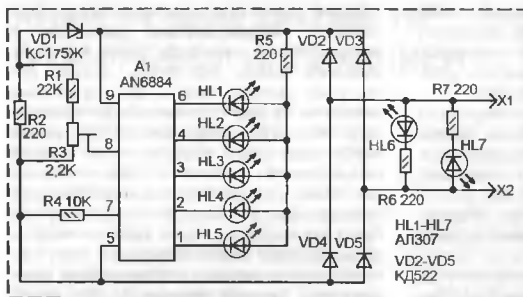
1. В. Демиденко. Тахометр для FORD SIERRA. ж. Радио №3, 2007.
2. Лыжин Р. Цифровой вольтметр автоэлектрика. ж. Радиоконструктор 01-2006.

ЭЛЕКТРОННАЯ «ЛАМПА» АВТОЭЛЕКТРИКА

Многие автоэлектрики при ремонте электрооборудования автомобиля пользуются так называемой контрольной лампой, представляющей собой лампу на 12V (например, от габаритных огней) с двумя длинными проводами с «крокодилами» на концах. Этим не-

хитрым приспособлением проверяют наличие напряжения в цепи, протекает ли ток через катушку зажигания, контакты реле и т.д. Конечно, «все гениальное – просто», но хотелось бы, чтобы такой прибор показывал не только наличие напряжения, но и его полярность, величину, хотя бы в условных единицах.

Принципиальная схема электронной контрольной лампы показана на рисунке. Наличие напряжения и его полярность пока-



зывают светодиоды HL6 и HL7. Они включены встречно-параллельно через токоограничивающие резисторы R6 и R7. Если положительный потенциал на щупе X1 будет гореть светодиод HL6, который конструктивно расположен рядом с точкой вывода провода к щупу X1. При обратной полярности (положительный потенциал на щупе X2) будет гореть HL7, расположенный возле точки вывода провода к щупу X2. Получается так, что возле какого провода горит светодиод, — там и плюс.

Для измерения напряжения используется схема измерителя на поликомпараторной микросхеме A1 — AN6884, предназначенной для работы в индикаторах уровня сигнала в аудиотехнике. Микросхема рассчитана на питание от источника 5...15,5V, это соответствует тем напряжениям, которые могут быть в низковольтных цепях автомобиля. Схема измерителя питается от того же источника, напряжение которого она измеряет. Это, во-первых, позволяет отказаться от автономного источника питания, а во-вторых, делает поднагрузку в измеряемой цепи низким входным сопротивлением прибора (менее 100 Ом). Поднагрузка нужна для проверки работоспособности контактов, которые, будучи

покрытыми окислами, могут обладать относительно большим сопротивлением, и при измерении напряжения прибором с большим входным сопротивлением (например, мультиметром) данный дефект может быть не обнаружен.

Тот факт, что питающее напряжение меняется одновременно с измеряемым, на достоверность измерения влияния не оказывает. Компараторы микросхемы

AN6884 сравнивают входное напряжение с опорным, полученным от внутреннего стабилизатора напряжения микросхемы. Поэтому, напряжение питания влияет только на яркость индикаторных светодиодов, но не на точность измерения.

Для того чтобы прибор мог измерять напряжение любой полярности, напряжение на него подается через диодный мост VD2—VD5.

Минимальное напряжение, которое может измерить прибор 9V. При таком напряжении горит HL5. Светодиод

HL1 загорается при напряжении более 14,5V.

Для того чтобы индикация началась с 9V в схеме есть цепь VD1-R2. А напряжение на вход микросхемы снимается с R2. Поэтому, пока напряжение между нижним выводом R2 и катодом VD1 меньше 7,5V (меньше напряжения стабилизации стабилитрона), сопротивление VD1 велико, а напряжение на R2 очень мало. При превышении напряжения стабилизации стабилитрона он начинает пропускать ток и с дальнейшим увеличением напряжения, на R2 напряжение будет пропорционально увеличиваться.

Подстроечным резистором R2 устанавливают чувствительность прибора, таким образом, чтобы при напряжении между X1 и X2 14,4V загорались все светодиоды линейки HL1—HL5.

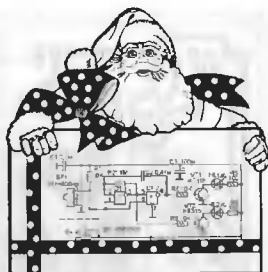
Все детали прибора размещены на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонним монтажом.

Корпус сделан из пластмассового цилиндрического флакона от шарикового дезодоранта. Провода выведены с противоположных торцов.

Горшков О.В.

НЕСКОЛЬКО СХЕМ ДЛЯ НОВОГОДНЕЙ ЁЛКИ

По сложившейся традиции, в ноябрьском номере журнала мы публикуем небольшую подборку статей на новогоднюю тематику. Вашему вниманию представлено несколько схем, а так же, список прежних публикаций на эту тему.



ПОДМИГИВАЮЩИЙ ДЕД-МОРОЗ

Эту схему можно поместить внутри игрушечного деда-мороза или может быть, какой-нибудь плоской крышки. Когда вы поднесете руку к этому «существу», оно начинает инергично сверкать глазами.

Схема состоит из фотодатчика, действующего на отражение и использующего инфракрасные лучи, и мультивибратора, генерирующего противофазные сигналы, которые посредством транзисторных ключей управляют светодиодами.

Датчик состоит из фотоприемника SF1, такого как применяется в системах дистанционного управления многих телевизоров, и инфракрасного светодиода HL3, генерирующего вспышки ИК-света, пульсирующие с частотой, на которую настроен внутренний фильтр фотоприемника (от 33 до 56 кГц). Фотоприемник и фотодиод направлены в одну сторону, и между ними, с целью исключения прямой засветки, установлен светонепроницаемый экран.

Частота вспышек HL3 зависит от частоты импульсов, генерируемых мультивибратором на элементах D1.3 и D1.4. В процессе налаживания, подбором сопротивления R3 добиваются того, чтобы частота импульсов была близка к резонансной частоте фотоприемника (резонансная частота фотоприемника типа SFH-506 обозначена в кГц двумя цифрами после «506», например, SFH-506-40 рассчитан на частоту 40 кГц). Сила излучаемого света зависит от тока через ИК-светодиод, поэтому для регулировки дальности действия датчика используется подстроечный резистор R4, включенный последова-

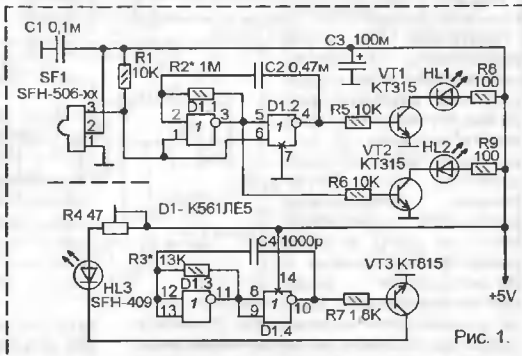


Рис. 1.

тельно HL3.

Когда отражающей поверхностью перед оптическим датчиком нет, ИК-импульсы от HL3 на фотоприемник SF1 не поступают. На выходе SF1 – логическая единица, которой заблокирован мультивибратор D1.1-D1.2. Более того, он так заблокирован (единица подана на входы двух элементов), что на его обоих выходах установлены уровни логического нуля.

Если к датчику поднести руку или какой-то предмет, свет от HL3 отражается от этого предмета и попадает на фотоприемник. В это время уровень на выходе SF1 падает до нулевого, что приводит к разблокированию мультивибратора D1.1-D1.2. Он начинает генерировать импульсы частотой около 2-4 Гц, которые поступают на транзисторные ключи VT1-VT2. Светодиоды будут поочередно зажигаться.

Питается схема от любого источника стабильного напряжения 5V, допускающего ток не менее 50 мА.

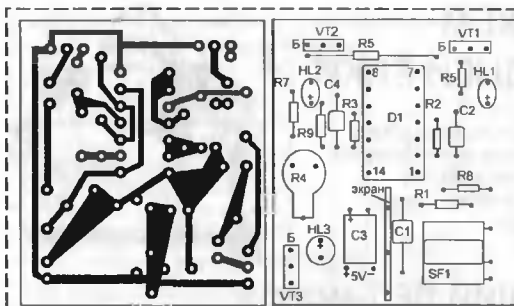


Рис. 2.

Практически все детали расположены на небольшой печатной плате с односторонней разводкой (рис. 2). Все детали должны быть малогабаритными. В противном случае необходима доработка платы. Интегральный фотоприемник расположен параллельно плоскости платы. В месте между фотоприемником и ИК-светодиодом кроме светонепроницаемого экрана расположены конденсаторы C1 и C3. Экран представляет собой жестяную пластинку (используется такая жесть, как идет на консервные банки), которая с обеих сторон покрашена черным лаком.

Вместо фотоприемника типа SFH-506 можно применить любой другой с цифровым выходом и резонансным фильтром на частоту от 30 до 56 кГц. То есть, практически любой фотоприемник от систем ДУ современной (и не очень современной) теле-видеотехники. Единственно что, может потребоваться доработка платы под цоколевку выводов другого фотоприемника. Относительно замены ИК-светодиода, — выбор еще шире. Подойдет практически любой отечественный или импортный ИК-светодиод для систем ДУ. Разница может быть только в различной дальности действия датчика (из-за разной светотдачи разных светодиодов).

Светодиоды HL1 и HL2 — любые, работающие в видимом спектре излучения. Конечно, лучше, — сверхяркие. По поводу цвета, то, для плюшевой крыски больше подходит красный, а для игрушечного деда-мороза, наверное, синий.

Расположение платы должно быть таким, чтобы ИК-датчик был выведен на лицевую сторону, то есть, практически, в животе игрушки. Важно и то, из какого материала игрушка сделана. Если это полупрозрачная пластмасса, то плату с датчиком можно расположить внутри, напротив наиболее прозрачной части. Если же материал игрушки не прозрачный, необходимо сделать отверстие и придумать как его замаскиро-

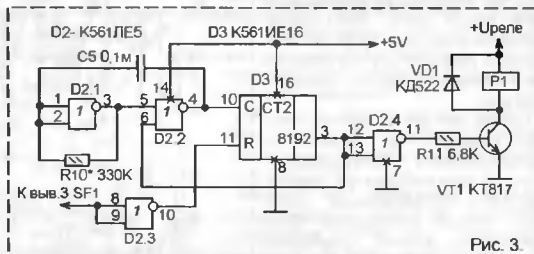


Рис. 3.

вать, или расположить плату с датчиком рядом с игрушкой. Конструкция зависит от конкретного случая.

Налаживание. Установив R4 в среднее положение, подберите сопротивление R3 так, чтобы была наибольшая дальность срабатывания датчика. Затем, если понадобится, откорректируйте дальность с помощью R4. Частота мигания глаз-светодиодов зависит от сопротивления R2.

На основе этой схемы можно сделать такое устройство, которое будет включать на некоторое время все остальное оборудование елки, если кто-то пройдет перед датчиком, приблизится к елке или воздействует на датчик сигналом от пульта ДУ телевизора.

Дополнительная схема показана на рис. 3. Практически, это таймер, который запускается подачей нуля или импульса на соединенные вместе выводы D2.3.

Оборудование елки включится сразу после воздействия на датчик, и будет работать столько времени, сколько это воздействие продолжается, плюс еще около 15 минут (это время зависит от сопротивления R10).

СВЕРКАЮЩИЙ КРИСТАЛЛ

Речь идет о ёлочном украшении в виде прозрачного кристалла, который переливается разными цветами и сверкает из-за помещенных в него сверхярких светодиодов разных цветов.

Схема, переключающая светодиоды показана на рисунке 1. В её основе многофункциональный двоичный счетчик — мультивибратор 74НС4060, между выходами которого включены светодиоды. Световые эффекты, воспроизводимые этим автоматом довольно интересны, и им трудно придумать какое-то определенное название. В общем, есть три группы светодиодов. Две группы по четыре светодиода и одна из трех светодиодов. Внутри каждой группы светодиоды переключаются соответственно двоичному коду. Сами группы, так же, переключаются по двоичному коду, но со значительно меньшей частотой (для переключения групп используются более старшие разряды).

Микросхему 74НС4060 можно заменить на CD4060, но 74НС4060 предпочтительнее, так как у неё больше выходные токи.

Как уже сказано, эта схема предназначена для монтажа внутри ёлочной игрушки. Но её

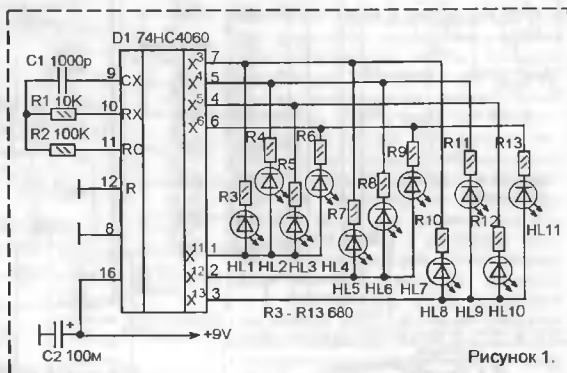


Рисунок 1.

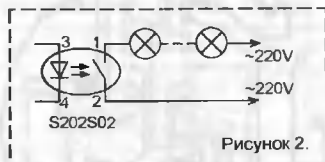


Рисунок 2.

можно использовать и для управления гирляндами. В этом случае, вместо каждого из светодиодов нужно подключить оптопары, например, типа S202S02, с помощью которых включать гирлянды. питающиеся от электросети 220V (рис. 2).

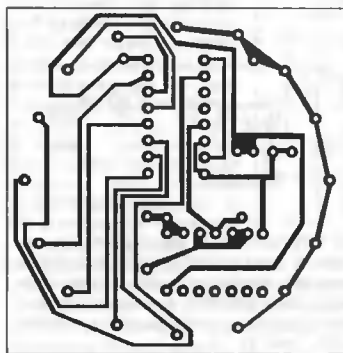
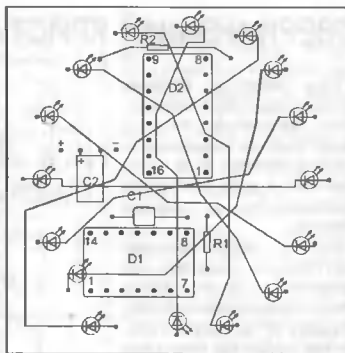
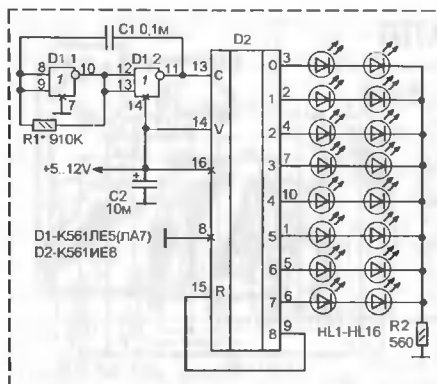
ВРАЩАЮЩИЙСЯ СВЕТОВОЙ КРУГ

А вот другая электронная ёлочная игрушка — вращающийся светящийся круг. Печатная плата, на которой по окружности расположены шестнадцать сверхярких светодиодов, причем, диаметрально противоположные светодиоды включены последовательно. Светодиоды поочередно переключаются диаметрально противоположными парами. Всего получается восемь ступеней переключения светодиодов, а взаимное расположение светодиодов, при достаточной скорости переключения дает эффект вращающегося светящегося круга. Эффект особенно красив при использовании синих сверхярких светодиодов, в темноте.

Схема очень проста, — она состоит из генератора импульсов на двух элементах микросхемы K561ЛЕ5 (или K561ЛА7) и двоично-десятичного счетчика K561IE8, счет которого ограничен значением «7».

Импульсы с мультивибратора поступают на счетчик, а он их считает, последовательно, по кругу, изменяя свое состояние от 0 до 7. Для того чтобы ограничить счет до 7-и вывод 9 (выход числа «8») соединен с входом обнуления счетчика (с выводом 15). Как только счет достигает числа «8», происходит моментальный сброс счетчика в нулевое положение. Затем, счет повторяется снова, и снова.

К выходам счетчика подключены пары из



последовательно включенных светодиодов HL1-HL16. Так как в пьюбой момент времени ток поступает только на одну из пар свето-диодов, для всех пар используется один об-щий токоограничительный резистор R2.

Все детали расположены на одной печатной плате с односторонней разводкой. Единст-венная сложность при монтаже в том, что сеетодиоды нужно предварительно после-довательно спаять парами, и заизолировать соединенные между собой выводы кембри-ками. Каждая пара светодиодов должна быть спаяна так, чтобы расстояние между сеетодиодами было около 45-50 мм. Изоляция кембриками необходима потому что после установки на плату в её центре получается пересечение проводников, соединяющих сеетодиоды каждой. Здесь не должно быть замыканий.

Светодиоды могут быть пьюбыми, но жела-тельно — сверхяркие. Микросхемы можно заменить аналогами серии K176 или CD40.

Налаживание заключается только в уста-новке скорости вращения света подбором сопротивления R1.

ЁЛКА, КОТОРАЯ СПЛУШАЕТ ВАС...

Говорят, в некоторых домах даже стены слышат. Но, оказывается, бывают и слышащие новогодние ёлки, даже синтетические... Любопытная особенность автомата переключения гирлянд, схема которого показана на рисунке 1, в том, что он начинает работать, если в комнате раздается какой-то звук. Любой, — хлопок в ладоши, детский крик, музыка, разговор. Все зависит от настройки

чувствительности акустического датчика.

В тишине горит только одна из 11-ти гирлянд (чтобы ёлка не «потерялась в темноте»). Как только раздается какой-то звук, превышающий установленную чувствительность датчика — микрофона, автомат запускается и работает в течение некоторого времени (до получаса). Если тишина — он опять замирает, если есть звук, — продол-

На схеме на рисунке 1 не показаны выходные каскады. – они могут быть любыми, в зависимости от того, какие гирлянды нужно переключать. Важно

Принципиальная схема автомата показана на рис. 1. Акустический датчик – электретный

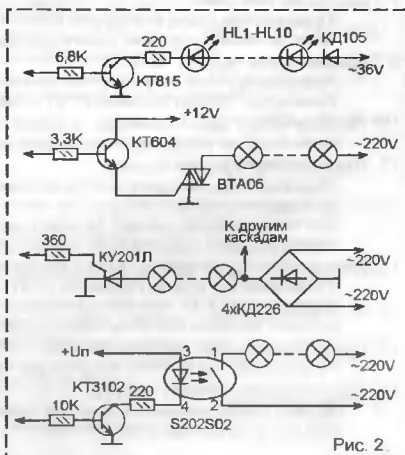


Рис. 2

чтобы каскады включали нагрузку при подаче логической единицы КМОП-уровня. На рисунке 2 для примера приводятся четыре схемы.

Первая схема (сверху) предназначена для переключения светодиодных гирлянд. Напряжение питания может быть как переменным, так и постоянным. В любом случае, это напряжение должно быть больше суммарного напряжения падения на всех светодиодах гирлянды. При этом, ток не должен превышать допустимый ток для одного светодиода, а напряжений не должно быть больше

допустимого напряжения эмиттер-коллектор транзистора.

Остальные три схемы для управления ламповыми гирляндами.

Безусловно, можно применить и другие схемы выходных каскадов.

В напайивании нуждается только усилитель на транзисторе VT1. Резистор R6 нужно подобрать такого сопротивления, при котором на коллекторе VT1 будет около 2,5V. Более точно режим можно установить по необходимой максимальной чувствительности.

«НОВОГОДНИЕ» СХЕМЫ С 1998 ПО 2006 г.г.

1. Новогодние мигалки на транзисторах и тиристорах РК 12-98, стр. 36-38
(Четыре простые схемы для новогодней елки).
2. Переключатель елочных гирлянд РК 12-98, стр. 38.
(Переключатель четырех гирлянд по алгоритму «накат волны»).
3. Сияющая снежинка РК 11-99, стр. 35-36.
(Устройство на светодиодах, расположенных в пластмассовой снежинке, создает эффект расходящихся лучей).
4. Сверкающие елочные игрушки РК 11-99, стр. 36-37.
(Пять автоматов на светодиодах, вмонтируемых в елочные игрушки).
5. Простые гирлянды РК 11-99, стр. 39-40.
(Три устройства, два на логических элементах, одно на K176IE12).
6. Автоматический переключатель елочных гирлянд РК 11-2000, стр.34-36.
(Переключатель восьми гирлянд «бегущая тень - бегущий огонь»).
7. Новогодние «мигалки» РК 11-2001, стр.35-40.
(Представлено шесть конструкций разной сложности переключающих от двух до восьми гирлянд).
9. Переключатель гирлянд на ППЗУ РК11-2001, стр. 41-43.
(Программируемый переключатель восьми гирлянд на ППЗУ K155PE3. Приводится таблица прошивки ППЗУ и схема ручного программатора).
10. Переключатель одной гирлянды на тиристоре РК11-2001, стр. 43.
(Гульсатор, мигающий одной гирляндой, очень простая схема)
11. Переключатель десяти гирлянд РК12-2001, стр. 36-37.
(Переключатель, алгоритм работы которого задается не только жесткой логикой, но и зависит от уровня входного ЗЧ сигнала. При недостаточном уровне ЗЧ или его отсутствии работает эффект бегущих огней. При подаче сигнала ЗЧ достаточного уровня алгоритм переключения становится непредсказуемым)
12. Переключатель гирлянд на ППЗУ с программатором РК11-2002, стр. 32-34.
(Переключатель восьми гирлянд на ППЗУ K155PE3. В составе схемы есть простой программатор ППЗУ, при помощи которого можно записывать в ППЗУ различные световые эффекты для этого переключателя, сделать несколько сменных ППЗУ)
13. Переключатель трех гирлянд «бегущие огни» РК11-2002, стр.34-35.
(Простая схема на K155ЛА3 и тиристорах КУ202Л).
14. Переключатель четырех гирлянд РК11-2002, стр.35-36.
(Эффект накатывающейся волны, две микросхемы K561ЛА7 или K561ЛЕ5 и четыре тиристора КУ107Б)

15. Сверкающая «звездочка» PK11-2002, стр. 36.
(Простая схема на пяти транзисторах с 15-ю светодиодами на выходе, схема со светодиодами помещается внутри звездочки, обычно устанавливаемой на верхушку елки).
16. «Двоичный» переключатель гирлянд PK11-2002, стр. 37.
(Автомат световых эффектов, переключающий четыре гирлянды по закону двоичного счетчика. Питание и синхронизация от электросети).
17. Переключатель гирлянд на диодном ПЗУ PK11-2002, стр. 38-39.
(Переключает четыре гирлянды. Алгоритм задается перестановкой фишек).
18. Тиристорный переключатель трех гирлянд PK11-2002, стр. 39.
(Простая схема на трех тиристорах).
19. Автомат световых эффектов
для обслуживания праздничных мероприятий PK11-2002, стр. 40-41.
(Устройство на ПЗУ K556PT4, число гирлянд – от четырех, до неограниченного количества. Таблица прошивки ПЗУ не приводится).
20. Переключатель «Бегущий свет / бегущая тень» PK11-2002, стр. 41-44.
(Переключатель четырех гирлянд).
21. Автомат "Сверкающие кристаллы" PK11-2003, стр. 43-44
(Переключатель светодиодов, вмонтированных в елочные игрушки).
22. Переключатель гирлянд на ПЗУ PK11-2003, стр. 44-47.
(Устройство на ПЗУ K556PT4, приводится таблица прошивки ПЗУ, варианты схем выходных каскадов, схема расположения деталей на плате).
23. Переключатель гирлянд на регистре PK11-2004, стр. 39-41.
(K561ЛА7 и K561ИР2, выход на КТ940А. 9 маломощных гирлянд).
24. Автомат «Бегущая тень / бегущий огонь» PK11-2994, стр. 41-43.
(K561ЛА7, K561ИЕ16, K561ИД1, K561ЛП2. 4 гирлянды, синхронизация от аудио).
25. Светодиодная звездочка PK11-2004, стр. 43.
(K561ЛА7, K561ИЕ8. 4 группы светодиодов).
26. Новогодние гирлянды PK11-2004, стр. 45-48.
(Две простые схемы на 2 и 4 гирлянды. K561ЛА7).
27. Ёлка, которая любит музыку PK11-2005, стр. 35.
(Пять светодиодных гирлянд, микрофон. ВА6137).
28. Переключатель четырех гирлянд PK11-2005, стр. 36-37.
(K176ЛА7, K176ИР2, КТ940А, КУ201Л. Расширение до 8-и гирлянд).
29. Мерцающая звездочка PK11-2005, стр. 38.
(K561ЛЕ5, ВА6137. Пять светодиодных групп. Пульсирующий эффект).
30. Гирлянда – хамелеон PK11-2005, стр. 39-40.
(Три схемы светодиодных гирлянд на двухцветных светодиодах).
31. Мигалка на светодиодах PK11-2005, стр. 40.
(Простая схема на сверхярких и мигающем светодиоде).
32. «Умные» игрушки PK11-2006, стр. 39-41
(В статье приводится схема гирлянды, каждая из составляющих которой представляет собой отдельный миниатюрный автомат световых эффектов на светодиодах. По общей трехпроводной шине подается питание и тактовые импульсы. Всего девять схем).
33. Переключатель восьми гирлянд PK11-2006, стр. 42-43.
(CD4060В, K561КП2, K561ЛА7, тиристоры КУ202М).
34. Светодиодная гирлянда PK11-2006, стр. 44
(K561ЛЕ5, K555ИР8. Восемь светодиодных гирлянд).
35. Светодиодные гирлянды PK11-2006, стр. 45-46
(Приводится восемь схем светодиодных гирлянд. Без логических ИМС).

УРОКИ ТЕЛЕМАСТЕРА

занятие №27

Продолжаем изучать схему телевизионного шасси «DAEWOO» CP-385 (схема в «РК» 06-2007, стр. 40-43).

Развертка.

Схема синхронизации и задающих генераторов строчной и кадровой развертки, как сейчас обычно и бывает, находится в составе многофункциональной микросхемы I501. Эта часть микросхемы (часть со схемами синхронизации и развертки) питается напряжением 8V, поступающим через вывод 14. Повреждение цепи L501, C514, C513 может привести к полному нефункционированию телевизора из-за того, что не будет работать развертка.

В схеме синхронизации и селекции синхроимпульсов работают RC-цепи, подключенные к выводам 16 и 17 I501.

Импульсы строчной развертки снимаются с вывода 33 I501 и поступают на предварительный каскад на Q402.

На выводе 34 I501 происходит формирование трехуровневого строб-импульса. Сюда поступают импульсы обратного хода от схемы выходного каскада строчной развертки через C404-C417, уровень которых ограничивается диодами D520, D521, а так же, поступают стробирующие импульсы из микросхемы I501. В результате взаимодействия этих сигналов и формируются трехуровневые строб-импульсы. Эти импульсы используются схемами обработки сигнала изображения, синхронизации и контроллера управления, которые находятся в I501.

Выходной каскад строчной развертки сделан по уже ставшей типовой схеме, на двух транзисторах, — предварительном усилителе (Q402) и оконечном каскаде на мощном транзисторно-диодном ключе (Q401, D403).

Предварительный каскад на Q401 питается напряжением 11V от источника питания (выпрямитель на D831). Это напряжение подается в момент включения телевизора из дежурного в рабочий режим. Второго источника питания для этого каскада (от строчного трансформатора, как это бывает во многих других телевизорах аналогичного класса) здесь нет. Вообще, следует заметить, что схема шасси CP-385 (как и CP185) не сильно использует выходной строчный трансформатор (T402) как источник вторичных напряжений

для питания других узлов схемы телевизора. Здесь вырабатываются только напряжения, необходимые для питания кинескопа, выходных видеосуслителей, а так же, выходного каскада кадровой развертки.

Связь между каскадами трансформаторная, через переходной трансформатор T401. Выходной каскад на Q401 питается напряжением 110-123V (в зависимости от диагонали кинескопа) от выпрямителя на D820 источника питания. Наргузкой Q401 является первичная обмотка выходного строчного трансформатора T402. В составе этого трансформатора, как обычно, есть умножитель напряжения (на схеме он скромно обозначен как один диод в прямоугольнике T402), для формирования анодного напряжения кинескопа, а так же, выпрямители с переменными резисторами — регуляторами ускоряющего (SCREEN) и фокусирующего (FOCUS) напряжений.

Отклоняющие катушки строчной развертки подключены между коллектором Q401 и общим минусом через корректирующе-развязывающую цепь R415-L401-D450-R450-C408-C412.

Напряжение 180V для питания оконечных видеосуслителей (плата кинескопа, микросхема TDA6107Q) получается с помощью выпрямителя D405-C415.

В процессе формирования кадровой «пилы» используется конденсатор C524 (вывод 26 I501). В микросхеме есть ключ и генератор тока, с общим выводом — 26. Генератор тока обеспечивает плавный заряд C524, подерживая высокую линейность нарастания напряжения на C524, а ключ быстро разряжает этот конденсатор. Так формируется кадровое пилообразное напряжение.

Выход задающего генератора кадровой развертки симметричный, — выводы 21 и 22. На этих выводах присутствуют симметричные противофазные импульсы, которые поступают на выводы 1 и 2 I301, в которой есть два мощных усилителя, включенных мостом. Питается I301 от двух источников, — предварительный каскад напряжением 13,5V от выпрямителя на D407 (вывод 3 I301), выходной каскад напряжением 43V от выпрямителя на D408 (вывод 6 I301).

Отклоняющие кадровые катушки подключены между выходами мостового усилителя, — к выводам 4 и 7 I301.

Вывод 9 I301 — это вход для обратной связи, образованной резисторами R302 и R355.

Вывод 8 микросхемы TDA8357J является

выходом кадровых импульсов обратного хода. В данном телевизоре он не используется, просто зашунтирован резистором R356.

Контроллер управления.

Как уже было сказано, контроллер управления входит в состав многофункциональной микросхемы I501 и занимает её выводы 1...11 и 54...64. Все предварительные установки и настройки, а так же декодирование сигналов телетекста происходят в нем. Для запоминания данных используется внешняя память на микросхеме – энергонезависимом 3У I702. Обмен данными между I501 и I702 осуществляется по шине I²C (SDA, SCL). Питается память от источника напряжением 5V (вывод 8 I702).

Контроллер питается напряжением 3,3V, которое поступает на выводы 54, 56 и 61 I501. Такая разница в питании между I501 (3,3V) и I702 (5V) потребовала применить резисторы R506 и R508, подтягивающие логические единицы I501 к 5V, то есть, доводят логические уровни до необходимой величины.

Предустановка (сброс) контроллера производится подачей импульса логической единицы на вывод 60 I501 в первые моменты времени после включения телевизора сетевым выключателем. Импульс формирует схема одновибратора на транзисторах Q510 и Q511. Если, например, из-за неисправности этой схемы при подаче питания не был сформирован этот импульс, контроллер правильно работать не сможет.

Точкой управления источником питания является вывод 63 I501. Сразу после включения в сеть на этом выводе устанавливается уровень логического нуля. Это переводит источник питания в дежурный режим. Чтобы включить телевизор в рабочий режим нужно подать соответствующую команду, и напряжение на выводе 63 I501 вырастет до 3-3,2V (логическая единица). Это переведет источник в рабочий режим, а затем и вся схема телевизора перейдет в рабочий режим. Для индикации режима (ON/OFF) используется двухцветный светодиод D16, подключенный между выводами 10, 11 I501, общим минусом, и источником питания через токоограничивающие резисторы R710 и R711. На выводы 10 и 11 у I501 выведены ключи, замыкающие ненужную часть светодиода. В дежурном режиме открыт ключа на выводе 11 I501, при этом будет гореть красная половина светодиода, подключенная к выводу 10

(так как на неё поступает ток через R710). Аналогичным образом, в рабочем режиме будет открыт ключ на выводе 10 I501, при этом, горит зеленая половина светодиода (ток поступает через R711), а красная погашена. В состоянии ошибки контроллера светодиод горит желтым светом, так как оба ключа открыты.

Сигналы дистанционного управления, посылаемые пультом, воспринимаются фотоприемником I703. Импульсная последовательность с его выхода (вывод 1) поступает на вывод 64 I501. Фотоприемник питается напряжением 6V.

Для взаимодействия с клавиатурой, расположенной на фронт-панели телевизора, есть вывод 7 I501. Внутри микросхемы к этому выводу подключен набор компараторов, каждый из которых переключается при определенном напряжении на этом выводе. Соответственно формируются команды для контроллера. Клавиатура представляет собой набор постоянных резисторов и кнопок, который образует делитель напряжения 3,3V, с коэффициентом деления, зависящем от того какая из кнопок нажата. То есть, каждой кнопке соответствует определенное напряжение на выводе 7 I501.

Контроллер, а так же, все остальные схемы входящие в состав I501 тактируются от кварцевого генератора на резонаторе X502 на частоту 12 МГц.

Чтобы в процессе автоматической настройки на каналы процессор «знал» о том, насколько точно выполнена настройка, в качестве индикатора точной настройки используется напряжение автоматической регулировки усиления (AGC), которое поступает от радиоканала (вывод 27 I501) на тюнер. Датчиком напряжения AGC служит эмиттерный повторитель на транзисторе Q101. Контрольное постоянное напряжение с его эмиттера поступает на вывод 6 I501.

Для наблюдения за напряжением питания используется компаратор, выведенный на вывод 5 I501. Резисторы R598 и R597 образуют делитель напряжения на два. Если напряжение на выводе 5 I501 уменьшается ниже 2,3V, это воспринимается контроллером как аварийная перегрузка источника, и контроллер автоматически переводит телевизор в дежурный режим.

Вывод 8 I501 используется для автоматического переключения телевизора в режим AV по сигналу, поступающему с контакта 8 «карта».

Продолжение следует...

МИКРОВОЛНОВЫЕ ПЕЧИ DAEWOO – КОС-972Т, КОС-982Т, КОС-983Т, КОС-985Т.

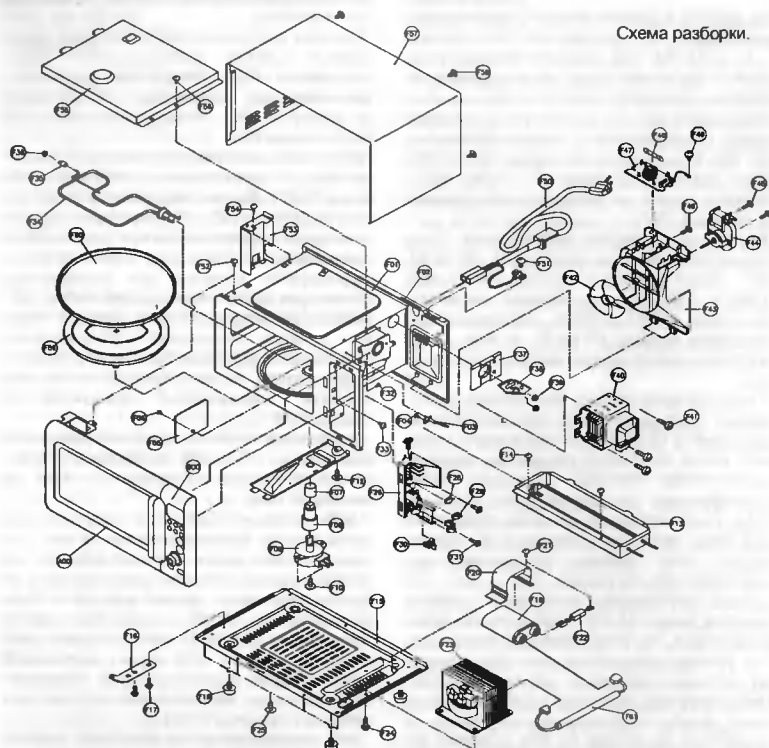


Схема разборки.

A00	DOOR AS	КОС-972Т
B00	CONTROL-PANEL AS	КОС-972Т05
	CONTROL-PANEL AS	КОС-972Т25
F1	CAVITY WELD AS	КОС-971С
F2	REAR-PLATE *O	S8HG-1 TO.8
F3	SENSOR TEMPERATURE	PTM-K312-D4
F4	SCREW TAPPING	T1 BIN 4*8 MFNI
F5	COVER WAVE GUIDE	MICA TO 5
F6	SCREW TAPPING	T1 BIN 4*8 MFNI
F7	PIPE	BRASS C3604BD
F8	COUPLER	CERAMIC
F9	MOTOR SYNCRO	230V 25W GM-16-24FD24

F10	SCREW TAPPING	T2S PAN 4*8 MFZN
F11	BRACKET MOTOR SYNCRO	SECC TO.8
F12	SCREW TAPPING	T1 BIN 4*8 MFNI
F13	HEATER *U AS	КОС-971С05
F14	SCREW TAPPING	T1 BIN 4*8 MFNI
F15	BASE	S8HG-1 TO.8
F16	STOPPER HINGE *U AS	КОС-970Т
F17	SCREW SPECIAL	T12 TRS 4*8 SE MF2N
F18	FOOT	PP, DASF-130
F19	CAPACITOR HV	2100VAC, 1.1uF
F20	HOLDER HV CAPACITOR	SECC TO.8
F21	SCREW SPECIAL	T12 TRS 4*8 SE MF2N

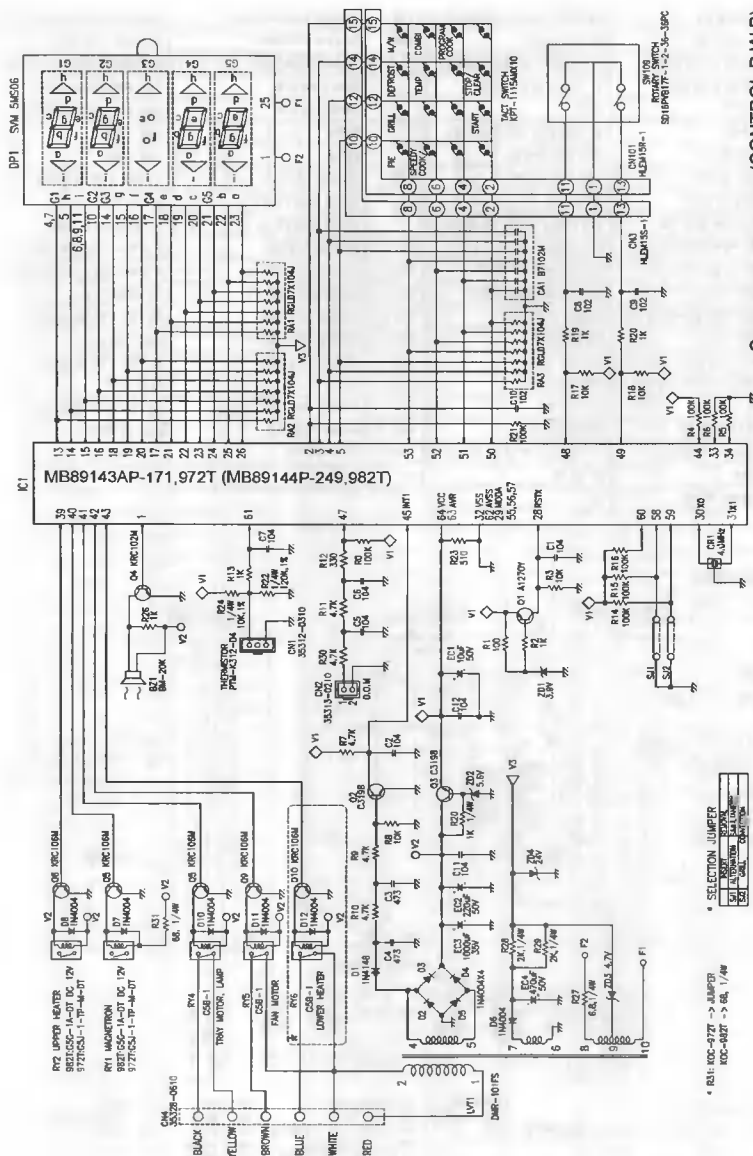
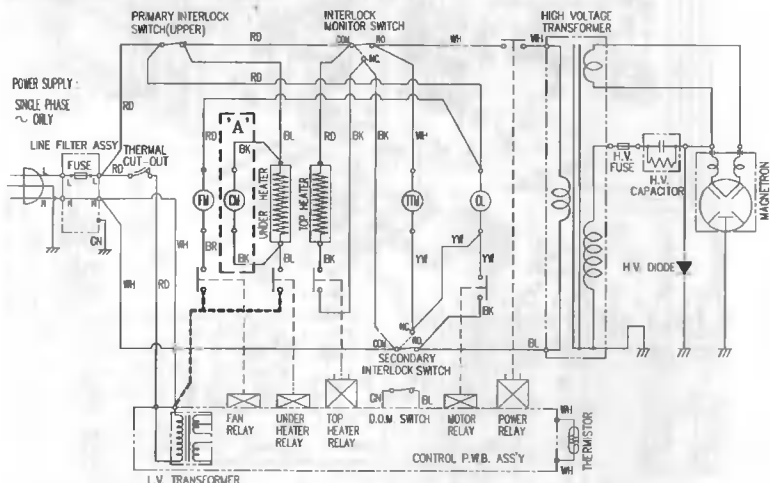


Схема контроллера (CONTROL P.W.B)

F22	DIODE HV	SANKEN HVR-1X-32B(05.3)	F44	MOTOR SHADED POLE	230V25W OEM-15DWC2-A03
F23	TRANS HV	DY-90SD-97T1	F45	SCREW TAPPING	T25 PAN 4"30 MFZN
F24	SCREW SPECIAL	TT2 HEX FG 4"10 SE MFZN	F46	SCREW SPECIAL	T25 PAN 4"12 PW SE MFZN
F25	SCREW SPECIAL	T1 TRS 4"10 SE MFZN	F47	NOISE-FILTER	DWLF-P(KOC-972TOS)
F26	LOCK	POM		NOISE-FILTER	DWLF-M07(KOC-972T25)
F27	LAMP	BL 240V25W T25 C7A H187	F48	FUSE	15A 250V
F28	SW MICRO	SZM-V16-FA-63		FUSE	12A 250V
F29	SW MICRO	SZM-V18-FA-61	F49	SCREW SPECIAL	T1 TRS 4"10 SE MFZN
F30	LEVER LOCK	POM	F50	CORD POWER AS	3"1.5(KOC-972T05)
F31	SCREW SPECIAL	T25 PAN 4"12 PW SE MFZN		CORD POWER AS	3"1.0(KOC-972T25)
F32	SCREW SPECIAL	T25 PAN 4"12 PW SE MFZN	F51	SCREW SPECIAL	T1 TRS 4"10 SE MFZN
F33	SCREW SPECIAL	TT2 TRS 4"8 SE MFZN	F52	SCREW SPECIAL	TT2 HEX FG 4"10 SE MFZN
F34	HEATER *T	230V 1100W R28370001	F53	GUIDE AIR OUTLET	SAID-80 TO 5
F35	HOLDER HEATEER	BRASS C3604BD	F54	SCREW SPECIAL	T1 TRS 4"10 SE MFZN
F36	NUT HEK	6N-1-8 MFZN	F55	COVER INSULATOR *T	SECC TO 5
F37	BRACKET HEATER *U	ST5301 TO 6	F56	SCREW SPECIAL	T1 TRS 4"10 SE MFZN
F38	BRACKET HEATER *T	ST5430 T1.0	F57	CABINET	PCM TO 5
F39	NUT	6N-1-4 SUS	F58	SCREW SPECIAL	T1 TRS 4"10 SE MFZN
F40	MAGNETRDN	2M218J(MF)I	F59	GUIDE TRAY AS	KOC-871CDS
F41	SCREW SPECIAL	TT2 HEX FG 4"10 SE MFZN	F60	TRAY METAL	SPP TO 6
F42	FAN	PP GF20	F61	FUSE HV	5KV 0.7A THV00T
F43	GUIDE WIND	PP			

Общая схема.



*KOC-9721: EXCEPT [A]

*KOC-982T/983T/984T/985T: INCLUDING [A]

[CONDITION]
DOOR : CLOSED
COOK : OFF

OL : OPEN LAMP
FW : FAN MOTOR
CM : CONVECTION FAN MOTOR
TM : TURNTABLE MOTOR
D.O.M. : DOOR OPEN MONITOR

RD : RED
WH : WHITE
BK : BLACK
YW : YELLOW
BR : BROWN

BL : BLUE
GE : GREEN/YELLOW
GN : GREEN

Тиристоры и симисторы фирмы Philips.

Тип тиристора	Макс. напряжение (закрыт) V	Макс. ток А (открыт)
BT145-800R	800	25
BT148-400R	400	4
BT148-500R	500	4
BT148-600R	600	4
BT148W-600R	600	1
BT149B	200	0.8
BT149D	400	0.8
BT149G	600	0.8
BT150-500R	500	4
BT150S-600R	600	4
BT151-500R	500	12
BT151-650R	650	12
BT151-800R	800	9
BT151S-500R	500	12
BT151S-650R	650	12
BT151S-800R	800	12
BT151X-500R	500	9
BT151X-650R	650	9
BT151X-800R	800	12
BT152-400R	450	20
BT152-600R	650	20
BT152-800R	800	20
BT152B-400R	450	20
BT152B-600R	650	20
BT152B-800R	800	20
BT152X-400R	450	20
BT152X-600R	650	20
BT152X-800R	800	20
BT168E	500	0.8
BT168G	600	0.8
BT166GW	600	1
BT169B	200	0.8
BT169D	400	0.8
BT169G	600	0.8
BT258-500R	500	8
BT258-600R	600	8
BT258-800R	800	8
BT258S-800R	800	8
BT258X-500R	500	8
BT258X-600R	600	8
BT258X-800R	800	8
BT300S-600R	600	8

Тип симистора	Макс. напряжение (закрыт) V	Макс. ток А (открыт)
BT131-600	600	1
BT134-600D	600	4
BT134-600E	600	4
BT134-800E	800	4
BT134W-600	600	1
BT134W-600D	600	1
BT134W-600E	600	1
BT134W-800	800	1
BT136-600D	600	4
BT136-600E	600	4
BT136-800E	800	4
BT136B-600E	600	4
BT136B-800E	800	4
BT136S-600	600	4
BT136S-600D	600	4
BT136S-600E	600	4
BT136S-600F	600	4
BT136S-800	800	4
BT136S-800E	800	4
BT136S-800F	800	4
BT136X-600	600	4
BT136X-600D	600	4
BT136X-600E	600	4
BT136X-600F	600	4
BT136X-800	800	4
BT136X-800E	800	4
BT137-600D	600	8
BT137-600E	600	8
BT137-800E	800	8
BT137B-600E	600	8
BT137B-600F	600	8
BT137B-800	800	8
BT137B-800E	800	8
BT137B-800F	800	8
BT137S-600	600	8
BT137S-600D	600	8
BT137S-600E	600	8
BT137S-600F	600	8
BT137S-800	800	8
BT137S-800E	800	8
BT137S-800F	800	8
BT137X-600	600	8
BT137X-600D	600	8

Тип симистора	Макс. напряжение (закрыт) V	Макс. ток А (открыт)
BT137X-600F	600	8
BT137X-800	800	8
BT137X-800E	800	8
BT138-600E	600	12
BT138-800E	800	12
BT138B-600	600	12
BT138B-600E	600	12
BT138B-600F	600	12
BT138B-800E	800	12
BT138X-600	600	12
BT138X-600E	600	12
BT138X-600F	600	12
BT138X-800	800	12
BT138X-800E	800	12
BT138X-800F	800	12
BT139-600E	600	16
BT139-800E	800	16
BT139B-600	600	16
BT139B-600E	600	16
BT139B-600F	800	16
BT139B-800	800	16
BT139B-800E	800	16
BT139B-800F	800	16
BT139X-600	600	16
BT139X-600E	600	16
BT139X-600F	600	16
BT139X-800	800	16
BTA1 40-600	600	25
BTA1 40-800	800	25
MAC97A6	400	0.6
MAC97A8	600	0.6
Z0103MA	600	1
Z0103MN	600	1
Z0103NA	800	1
Z0103NN	800	1
Z0107MA	600	1
Z0107MN	600	1
Z0107NA	800	1
Z0107NN	800	1
Z0109MA	600	1
Z0109MN	600	1
Z0109NA	800	1
Z0109NN	800	1

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

