



## ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

## ВИДЕОТЕХНИКА

А. КОЦАРЕНКО (UA3PPU). ПИТАНИЕ НАКАЛА КИНЕСКОПА .....	3
В. ЗАСЛАВСКИЙ. ПИТАНИЕ ПЕТЛЕВОГО ВИБРАТОРА .....	3
М. КРАСУЦКИЙ. СЕЛЕКТОРЫ КАНАЛОВ СК-М-30-1 И СК-Д-30-1 .....	4
В. ЗЕЛИНСКИЙ. ЧМ-ДЕКОДЕР КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ .....	5
С. КУЧЕРЕНКО. СОПРЯЖЕНИЕ ВИДЕОПЛЕЙЕРА И ТЕЛЕВИЗОРА В РЕЖИМЕ "ЗАПИСЬ" .....	6

## КОМПЬЮТЕРЫ И ПРОГРАММЫ

С. РЮМИК. ЦИФРОВОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ .....	8
О. БЕСЧАСТНОВ (UA4WNU). ЕЩЕ РАЗ О РАСЧЕТЕ КВАРЦЕВЫХ ФИЛЬТРОВ .....	10

## РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

С. НЕФЕДОВ. ЦИФРОВЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ .....	11
ЧИП-ЧИРИК .....	12

## БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

НАПРЯЖЕНИЕ И ВИЛКИ СТРАН МИРА .....	15
В. БАННИКОВ. УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ БЕСТРАНСФОРМАТОРНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ .....	16
И. ГИЛЬМАНОВ. СВЕРХЭКОНОМИЧНЫЙ ПРИЕМНИК .....	18
<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b>	
N2/97. М. ШУСТОВ. МИКРОПЕРЕДАТЧИКИ УКВ-ЧМ ДИАПАЗОНА .....	19
В. КРАВЧУК. БЛОК ФИКСИРОВАННЫХ НАСТРОЕК С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ .....	20
Ю. СБОЕВ. ПОМОЩНИК ТЕЛЕФОННЫХ ДЕЛ МАСТЕРА .....	22
Э. РОДИОНОВ. ТЕЛЕФОННЫЙ ИНФОРМАТОР .....	24
С. СЫЧ. ЭЛЕКТРОННАЯ СИРЕНА .....	25
Е. ЦУКАНОВ. НИЗКОВОЛЬТНЫЙ РАДИОМИКРОФОН .....	25
Н. ЗЫГМАНОВИЧ. ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ НКА .....	26
И. СЕМЕНОВ. ЛЕГКИЙ, ПРОЧНЫЙ, КРАСИВЫЙ .....	26
О. БЕЛОУСОВ. ЭКОНОМИЧНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ .....	27
А. КОЖЕМЯКИН. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ .....	28
В. БАШКАТОВ. ВМЕСТО ЛАТРА... ТРАНЗИСТОР .....	29
М. ШУСТОВ. ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО "МОДУС-НР" .....	30
Р. ГАРМАШ. СТАБИЛИЗАЦИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ .....	33

## ИЗМЕРЕНИЯ

В. ХВАЛЫНСКИЙ. ПРИБОР КОНТРОЛЯ ОТСУТСТВИЯ РАЗРЫВОВ .....	34
I. KÉKESI. ПРИБОР КОНТРОЛЯ ОТСУТСТВИЯ РАЗРЫВОВ .....	35

## ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ

А. КЛЕВЦОВ (RA4AED). О РАБОТЕ УКВ-ЧМ СТАНЦИЙ В ДУПЛЕКСНОМ РЕЖИМЕ .....	36
В. БАШКАТОВ (US01Z). ГЕНЕРАТОР ШУМА .....	37

## ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

О. БЕЛОУСОВ. ЭКОНОМИЧНЫЙ ПРИЕМНИК СВ-ДИАПАЗОНА .....	38
--	----

## СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

В. КИСЕЛЕВ. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ КТ8164А,Б .....	40
В. ВАСИЛЬЕВ. КМОП БИС КН1015ХЛ2 .....	41
Ю. ШЕЛЕГ, Г. УСОВ. ЛОГИЧЕСКИЕ КМОП ИМС СЕРИИ IN74НС/НСТ .....	44

# радио любитель

Ежемесячный массовый журнал.  
N 2(86). Издаётся с января 1991 г.

Главный редактор  
**Валентин БЕНЗАРЬ (EU1AA)**  
Зам. гл. редактора  
**Иван БЕЛЬСКИЙ (EU1IM)**  
Ответственный секретарь  
**Елена ЛЕВИТМАН**

Редакторы разделов:

**Владимир КУЦЕНКО** —  
радиолобитель — начинающим,  
бытовая радиоэлектроника, измерения  
**Константин БУДКЕВИЧ (EU1FC)** —  
личная радиосвязь

**Игорь ГОНЧАРЕНКО (EU1TT)** —  
видеотехника, любительская связь

**Сергей ДРОЗДОВСКИЙ** —  
компьютеры и программы

**Александр СЕРГЕЕВ** —  
справочный материал

**Татьяна ПРЯЖКО** — компьютерная верстка  
**Ольга КРИВЕЛЬ,**  
**Оксана НАЙДОВИЧ** — компьютерный набор

Техническая графика —  
**Татьяна БЕЛЬСКАЯ (EU1TB),**  
**Мария ФЕДОСЕЕВА (EW1MS)**

Оформление обложки —

**В. ЖИЛИН** и **Н. БОГОМОЛОВА**

Отдел экспедирования и  
рассылки журналов —  
**Зоя ГЕРАСЬКИНА (UA3AK),**  
тел/факс (095) 444-76-04, (017) 222-14-34.  
Адрес для писем: 220050, г. Минск-50, а/я 41.  
E-mail: rl@rl.belpak.minsk.by

Адрес редакции: 121357, г. Москва,  
ул. Артамонова 18-2-1,  
тел/факс (095) 444-76-04, (017) 222-14-34.

Приобретение отдельных номеров журналов  
в магазине радиодеталей "ЧИП и ДИП"  
по адресу: г. Москва, ул. Гиляровского, д. 39  
(ст. метро "Проспект Мира" — радиальная).

Наши платежные реквизиты:  
Р/с 40702810100022120172  
в АКБ "Межтопэнергобанк"  
корр. счет 30101810900000000237  
БИК 044585237 ИНН 7701014396.  
Получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ".  
Адрес банка: 107078, г. Москва,  
ул. Садовая-Черногызская, 6.

За достоверность рекламной и другой  
публикуемой информации несут ответ-  
ственность рекламодатели и авторы.  
Мнение редакции не всегда совпадает с  
мнениями авторов.

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ по  
печати (рег. удост. N015429 от 26.08.97).  
Учредитель: ООО "НТК ИНФОТЕХ".  
Дата выхода в свет 15.01.98 г.  
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная. 5,5 печ. л.  
Тираж 13500. Зак. 49. Цена свободная.  
Отпечатано с оригинал-макета, изготовлен-  
ного редакцией журнала, в типографии  
ЗАО "Радиолобитель"  
(220065, РБ, г. Минск, ул. Чкалова, 38, кор.2).  
Лицензия ЛП N83 от 18.12.97 г.

© Радиолобитель



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/98:

**КЛУБНЫЕ НОВОСТИ**

*Т. ПОЛЫСАЕВА (EW1YT)*. ТРИУМФ БЕЛОРУССКИХ СПОРТСМЕНОВ НА ЧЕМПИОНАТЕ МИРА ПО СКОРОСТНОЙ РАДИОТЕЛЕГРАФИИ ..... 2  
 ACTIVITY GROUP OF BELARUS (AGB) ..... 3

**DX-info**

DX В CQ WW DX SSB CONTEST ..... 4  
*JOHN G. TROSTER (W6ISQ)*, *ROBERT S. FABRY (N6EK)*. NCDXF/ARU МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ МАЯКОВ ..... 8

**ДИПЛОМЫ**

РАС СИБИРИ ..... 10  
 ГОСПОДИН ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД ..... 10

**СОРЕВНОВАНИЯ**

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ НА KV ..... 11  
 ARRL DX SSB CONTEST ..... 11  
 BERMUDA CONTEST ..... 11  
 RUSSIAN DX CONTEST ..... 11  
 ИТОГИ EUROPEAN SPRINT 1997 ..... 12  
 КРАТКИЕ ИТОГИ ARRL INTERNATIONAL DX CW CONTEST 1997 ..... 13  
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОТЧЕТА МЕЖДУНАРОДНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ ..... 15



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 1/98:

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ**

*А. КАРПОВ*. СПАСЕТ ЛИ БИЛЛ ГЕЙТС APPLE? ..... 2

**НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ**

*Е. ЗАЙЦЕВА*, *Г. ТРОЯН*. УЧИМСЯ РАБОТАТЬ В WINDOWS 95 ..... 4  
*С. КАРАЧУН*. РАБОТА В MICROSOFT ACCESS ..... 7  
*А. Д. ГУЛЯЕВ*, *С. А. ГУЛЯЕВ*. ОТ ПЕРИФЕРИИ ДО КОМПЬЮТЕРА: ПРОБЛЕМА ВЫБОРА ..... 9

**У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ**

*А. ИВАНЧИКОВ*. КРАСНЫЙ, ЖЕЛТЫЙ, ЗЕЛЕНый... И БЕЛый — РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ЧЕТЫРЕХ КРАСОК ..... 11

**УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

*Б. КИСЕЛЕВ*, *А. КОРБИТ*, *М. РЕВОТЮК*. ВВЕДЕНИЕ В FOXPRO ..... 13  
*А. ВОЛКОВ*, *А. ЛАПО*, *Л. ПЕВЗНЕР*. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОГРАММ. ТЕСТИРОВАНИЕ ..... 15

РЕКОРДЫ CQ WORLD-WIDE WPX CW CONTEST ..... 16

**РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ**

*Е. КРИВОШЕЕВ (UA9WNA/QRP)*, *О. АНДРЕЕВ (RZ9WZA/QRP)*. ДВОЕ В ЛОДКЕ, НЕ СЧИТАЯ ТРАНСИВЕРА ..... 17

**УСИЛИТЕЛИ**

ГЕНЕРАТОРНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ПЕНТОД ГУ-50 ..... 18

**ТРАНСИВЕРЫ**

*И. ГРИГОРОВ (RK3ZK)*. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ CW ТРАНСИВЕР ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ..... 20  
**ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ**  
*NN7...9/97 А. РОМАНЧУК*. САМОУЧИТЕЛЬ АЗБУКИ МОРЗЕ ..... 21

**АНТЕННЫ**

*К. HILLE (DL1VU)*. АНТЕННА GAP TITAN ..... 22  
*А. КУЗЬМЕНКО (RV4LK)*. ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ КСВ И ПРОХОДЯЩЕЙ МОЩНОСТИ КСВ-МЕТРОМ ..... 25  
 ТРЕХЭЛЕМЕНТНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ АНТЕННА НА 40 м ..... 27

**УКВ**

*Ю. СОКОЛОВ (RZ9AF)*. ДОРАБОТКА "ALAN 48 PLUS" ..... 28  
 АНТЕННА "УГОЛКОВЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ" ..... 29  
*Ю. ЗИРЮКИН (EU3AS)*. ШУМОПОДАВИТЕЛЬ УКВ ЧМ РАДИОСТАНЦИИ ..... 29

**МОДЕРНИЗАЦИЯ**

*И. НИКУЛЬСКИЙ*. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО KV ПРИЕМНИКА ..... 30  
*С. КОЛОМЕЙЦЕВ (UA6HTS)*. ФОРМИРОВАТЕЛЬ CW СИГНАЛА ДЛЯ R399A ..... 35  
*Ю. ЗИРЮКИН (EU3AS)*. ДОРАБОТКА "РАДИО 76" ..... 36

**ДАЙДЖЕСТ**

**ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ**

*А. СИРОТКО*. АНТИВИРУСНАЯ СИСТЕМА SHIELD ..... 18  
*И. МОСТИЦКИЙ*. ПРОГРАММА "HELPKIT" ..... 19  
*С. САВИЧ*. КОМПЬЮТЕР ШУТИТ — III ..... 20

**РЕЦЕПТЫ**

*А. ШАБРОНОВ*. ЕМКОСТНЫЙ ДАТЧИК НА ПРИНТЕРНОМ ПОРТУ КОМПЬЮТЕРА ..... 23

**РАБОТАЕМ ГРАМОТНО**

*С. ДРОЗДОВСКИЙ*. НГМД "ЭЛЕКТРОНИКА MC5305" ..... 25

**КОММУНИКАЦИИ**

*М. АРСЕНОВИЧ*. РАБОТА В ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ ..... 27

**МИР 8 БИТ**

*С. КУЧЕРЕНКО*. АНАЛИЗ АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПК "ВЕКТОР-06" И IBM PC ..... 30  
*А. ПЫЛИНСКИЙ*. "ПОЛЕТ К ЗВЕЗДАМ" ..... 32

**ИГРОТЕКА**

*М. ЗАХАРЕНКО*, *П. ХОДОСОВСКИЙ*. THE SPACE BALL ..... 33  
*С. РЮМИК*. ИГРЫ ДЛЯ "ZX-SPECTRUM". ФИРМЫ И ФИРМЕННЫЕ ЗНАКИ ..... 34  
*П. ГОНЧАРОВ*. ИГРА "МОРСКОЙ БОЙ" ..... 35  
*В. ЗАХАРЕНКО*. ИГРА "СНЕЖИНКА" ..... 36  
 ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД ("РЛ. ВК" N12/97, C33) ..... 36

А. КОЦАРЕНКО (UA3PPU),  
301822, Тульская обл.,  
пос. Товарковский, ул. Энергетиков, 3 — 63.

## ПИТАНИЕ НАКАЛА КИНЕСКОПА

О способах подачи напряжения накала (Ун) в кинескопах писалось много. Это и понятно, кинескоп — штука дорогая.

В основном суть предложений по защите нити накала сводится к плавному разогреву нити путем увеличения Ун от нуля до номинального. Только после этого подается высокое напряжение на кинескоп. Пока все правильно, поскольку сопротивление холодной нити накала очень мало, и при подаче номинального Ун происходит резкий бросок тока. Последствия этого хорошо известны: все знают, что лампы накаливания перегорают почти всегда в момент включения.

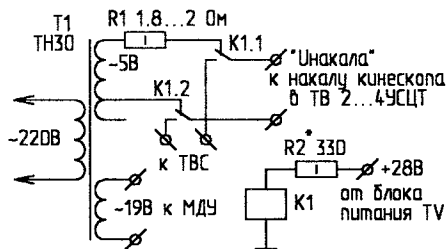
С этим все ясно, но вызывает сомнения предлагаемое время разогрева (1...2 мин) и методы реализации. Чаще всего применяют транзисторный регулятор напряжения и схемы ступенчатого или плавного увеличения напряжения до номинального. Для этого на регулирующий транзистор подают постоянное напряжение 8...12 В. В случае пробоя транзистора или неисправности в схеме (а чем больше деталей, тем меньше надежность) все это напряжение подается на нить накала. Вам очень крупно повезет, если она сразу же не перегорит.

Вывод 1: схему следует максимально упростить и не использовать напряжения выше номинального Ун.

Практика показала, что электролампа накаливания, включаемая через диод, не перегорает очень долго (лет 10...20) даже там, где часто включается. Причина, судя по всему, в смягчении удара по холодной нити накала. Ведь подолгу не перегорают и те лампы, которые включены постоянно при номинальном напряжении. Говорят, что где-то в музее одна из первых лампочек светит уже около 100 лет.

Вывод 2: нет необходимости в длительном разогреве накала.

Эксперимент, проведенный на лампе 100 Вт на 36 В, показал, что сопротивление нити накала близко к номи-



нальному уже при 12 В, т.е. при 30% от номинального, когда нить еще не светится.

Вывод 3: подача предварительного Ун в пределах 40...50% от номинала уже предотвращает нежелательный бросок тока (следует учесть разницу в материале нити).

Приняв эти условия, можно предложить схему, показанную на рисунке. Она предназначена для работы с кинескопами типа 61ЛК5Ц и 51ЛК2Ц.

Трансформатор Т1 обеспечивает постоянный подогрев нити накала кинескопа в дежурном режиме. При этом Ун выбрано в пределах  $3,6 \pm 0,4$  В. Слабое свечение накала можно заметить в темноте. При включении телевизора контакты реле переключают накал на ТВС, как и положено в первоначальной схеме. Резистор R1 ограничивает бросок тока при включении вилки в розетку и гасит Ун до указанной величины. При желании его можно подобрать по желаемому Ун.

Реле К1 — типа РЭС-22 с сопротивлением обмотки около 650 Ом. Резистор R2\* подбирается по надежному срабатыванию реле. Остальные три обмотки трансформатора Т1, соединенные последовательно, служат для питания модуля дистанционного управления.

При возможном выходе из строя (обрыве) цепей Т1, R1 телевизор будет работать в обычном (как до переделки) режиме. При неисправностях в цепях К1 возможны два варианта:

1. Не будет накала совсем (придется ремонтировать);
2. Работа с пониженным Ун. Это наименее худший случай! Возможно "отравле-

ние" катода. Поэтому, если телевизор стал показывать с заметным снижением яркости, следует сразу его выключить и устранить неисправность.

Это, пожалуй, самый существенный недостаток предлагаемой схемы. Но в сравнении с другими схемами — самый безобидный.

Дополнительным плюсом является то, что изображение появляется практически мгновенно с включением телевизора, и TV выходит на нормальный режим всего за 7...12 с.

Лишние затраты энергии невелики, в дежурном режиме накал потребляет мощность около 2 Вт, т.е. за год — около 18 кВт ч.

Реле крепится в углу на шасси, рядом с разъемом накала кинескопа. Печатные проводники около разъема перерезаются и соединяются с реле. Напряжение 28 В подается с модуля кадровой развертки. Трансформатор крепится шурупами к днищу деревянного корпуса под кинескопом справа (вид сзади). Сетевая обмотка запитана сразу после предохранителей телевизора. Сетевая вилка постоянно вставлена в розетку, ее можно отключать при длительном отсутствии.

У меня эта схема работает несколько лет с кинескопом 51ЛК2Ц. Признаков износа кинескопа (выпуск 1987 г.) нет.

В. ЗАСЛАВСКИЙ,  
220086, г. Минск, а/я 26.

## ПИТАНИЕ ПЕТЛЕВОГО ВИБРАТОРА

В зоне уверенного приема лучшие результаты были получены не при обычном питании петлевого вибратора через U-колени (рис. 1а), а с использованием дополнительного резистора на 120 Ом (рис. 1б).

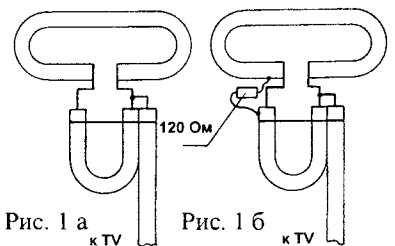


Рис. 1 а  
к TV

Рис. 1 б  
к TV

М.КРАСУЦКИЙ,  
223610, Беларусь, г.Слуцк,  
ул.14 Партизан, 32.

# СЕЛЕКТОРЫ КАНАЛОВ СК-М-30-1 И СК-Д-30-1

Селектор каналов СК-М-30-1 (рис.1) с электронной настройкой состоит из входных цепей, усилителя радиочастоты, смесителя и гетеродина.

Входные цепи селектора обеспечивают согласование волнового сопротивления антенного фидера со входным сопротивлением усилителя РЧ, определяющим избирательность по промежуточным частотам. Многосвязный фильтр L4 C3, L2 C1, L1 L3 C2 служит для подавления сигналов промежуточных частот в полосе 31...39 МГц на входе селектора. При работе селектора на 1...5 канале диоды VD1 и VD2 закрыты. Радиочастотный сигнал с выхода фильтра ПЧ через широкополосную цепь C5 L7, C7 L9 C9 поступает на вход усилителя радиочастоты. При работе селектора на 6...12 канале на аноды диодов VD1 и VD2 подается положительное напряжение коммутации, открывающее диоды. Сигнал РЧ в этом случае проходит на вход усилителя РЧ через входную цепь C4 L5, L6, C6 и L8 C8 C9.

Усилитель радиочастоты собран на транзисторах VT1, VT2. Нагрузкой VT2 является двухконтурный фильтр, который формирует амплитудно-частотные характеристики и определяет избирательность по зеркальному каналу.

Гетеродин выполнен на транзисторе VT3 по схеме емкостной трехточки. Коммутация по I-II и III диапазону производится включением катушек L20, L21 диодом VD17.

Смеситель собран на транзисторе VT4 с общей базой. Нагрузкой его служит контур C47 L22 C48, настроенный на ПЧ.

При работе в диапазоне ДМВ контур C34 C35 L19 совместно с входным контуром селектора СК-Д-30-1 образует полосовой фильтр, настроенный на промежуточную частоту. При этом VT4 работает в качестве предварительного усилителя ДМВ.

Селектор каналов СК-Д-30-1 (рис.2) имеет электронное управление и состоит из двух каналов — усилителя радиочастоты на VT1 и преобразователя частоты на транзисторе VT2.

Усилитель РЧ собран по схеме с общей базой на VT1. Нагрузкой служит двухконтурный полосовой фильтр W1 W2, состоящий из C9 C10 VD2 и C11 C13 VD3. Настройка нижнего диапазона ДМВ осуществляется петлями связи L3 L7, верхнего — катушками индуктивности L4 L8. Связь между контурами полосового фильтра — через петли связи L5, L6.

Усиленный РЧ сигнал через петлю связи L9 поступает на эмиттер VT2 преобразователя частоты, работающего как гетеродин, и смеситель. К петле L9 подключен кон-

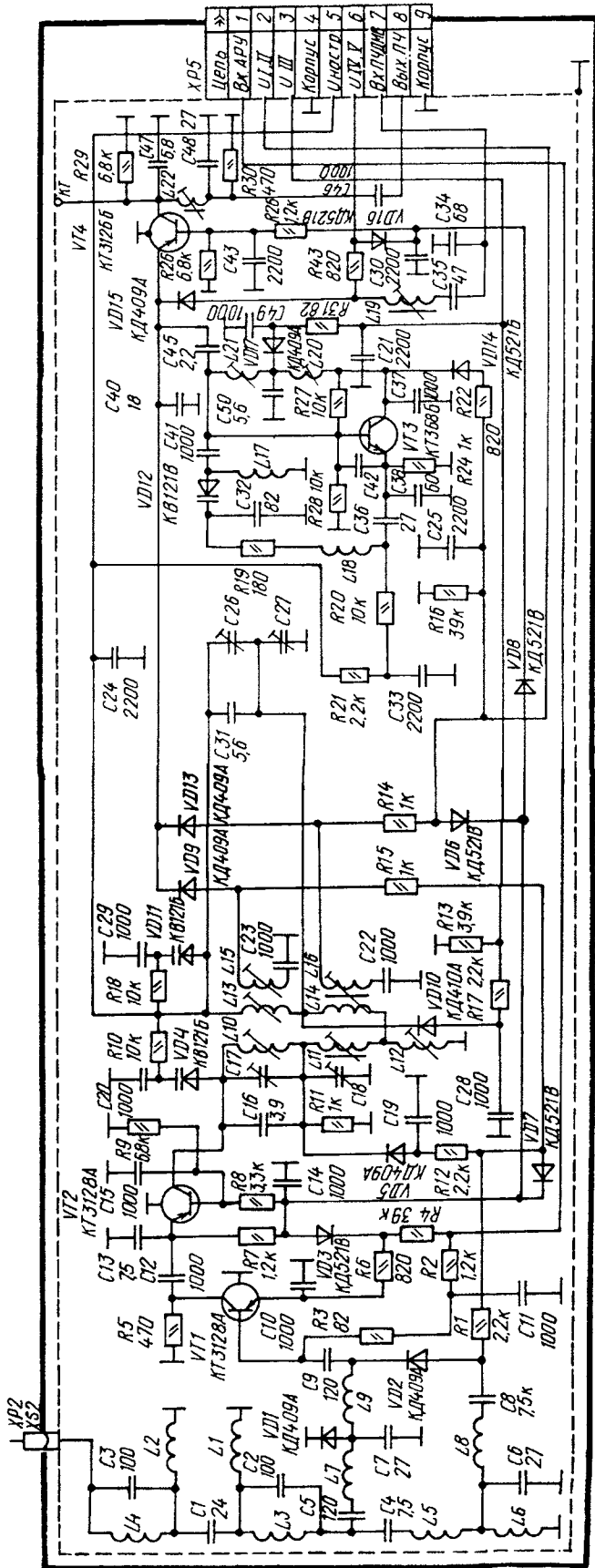


Рис. 1

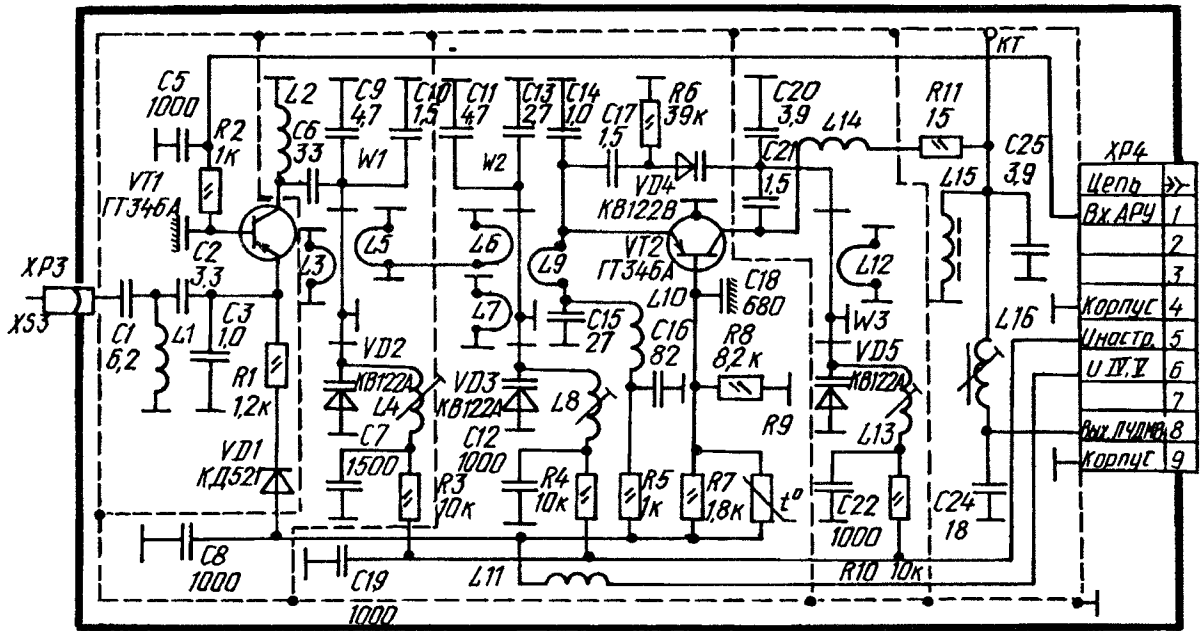


Рис. 2

тур L10 C15, который повышает усиление преобразователя частоты. Перестройка контура гетеродина по диапазону производится варикапом VD4. Нагрузкой смесителя

служит контур C25 L15 L16 C24, настроенный на среднюю ПЧ. Дроссель L14 — развязка по высокой частоте фильтра ПЧ и контура гетеродина.

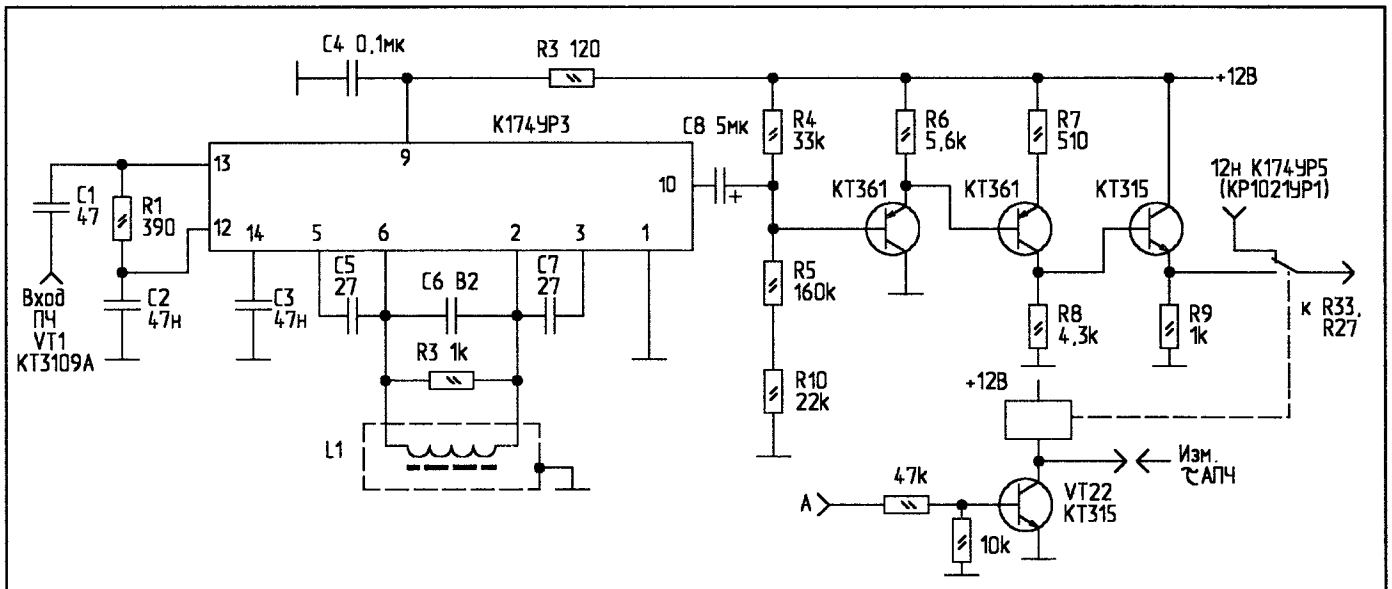
**В.ЗЕЛИНСКИЙ,**  
284000, Украина,  
г.Ивано-Франковск,  
ул.Лепкого, 51 — 16.

## ЧМ-ДЕКОДЕР КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Кабельное телевидение строится по принципу: передающая станция — линия связи (проводная или эфирная). Вмешательство в проводную линию незаконно, если же пе-

редающая станция использует эфир — прием сигналов никому не возбраняется. Именно поэтому при трансляции через эфир сигнал кодируется. Передача, как правило, ве-

дется с небольшой мощностью на ДМВ диапазоне. На приемной стороне устанавливается антенная система, селектор каналов, декодер, модулятор (как правило, на МВ) и



усилитель — это для “массового” потребителя. Для индивидуального просмотра используется персональный декодер. Однако чаще применяется “массовый” вариант — в пределах многоквартирных домов.

Для личного пользования целесообразно установить декодер. В зависимости от системы кодирования он может быть разным. У нас в городе уже четыре года есть кабельное ТВ, транслирующее свои программы на 54-м канале ДМВ с... частотной модуляцией. Поскольку для ТВ принята система однополосной АМ, то на обычном ТВ изображение получается за счет паразитной амплитудной модуляции ЧМ-сигнала и неравномерности тракта ПЧ, но смотреть его практически невозможно. Я предлагаю свой вариант декодера, представляющий собой ЧМ-детектор (К174УР3) и видеоусилитель, которые заменяют при декодировании тракт К174УР5 (КР1021УР1). Хотя микросхема К174УР3 является, строго говоря, звуковой, она неплохо справляется с детектированием видеосигнала и имеет полосу пропускания по выходу не менее 7 МГц. К выходу детектора подключен видеоусилитель с коэффициентом усиления около 9. Первый и последний каскады — эмиттерные повторители для согласования высокого выходного сопротивления ЧМ и низкого — входного тракта видео. Второй каскад обеспечивает усиление видеосигнала до необходимого уровня — с 200 мВ до 1,8 В, а также его ограничение.

*Внимание!* Видеоусилитель инвертирует сигнал.

Данный декодер предназначен для встраивания в submodule радиоканала СМРК-2 или аналогичный. ПЧ для декодера снимается с коллектора VT1 КТ3109А (предусилитель ПЧ, вход полосового фильтра ФПЗП9-451). При этом штатная К174УР5 (КР1021УР1) не отключается и продолжает выполнять функции АРУ и АПЧГ (шунтирования ПЧ не происходит, поскольку входное сопротивление декодера довольно высокое). Отключается только ее выход — вывод 12 микросхемы, то есть выход штатного АМ-детектора

и видеоусилителя. подменяется ЧМ-детектором и транзисторным видеоусилителем. Таким образом, выход данной схемы должен быть подключен через видеофильтр к выходному эмиттерному повторителю и к частотному детектору звука (УПЧЗ или К174УР4).

Переключение “норм/декодер” можно производить либо с помощью переключателя, либо с помощью реле, “привязав” декодер к одному из каналов. Это можно сделать подобно тому, как в блоке УСУ-1-15 производится изменение постоянной времени АПЧФ — на 8-м канале. Можно использовать канал с декодером без вмешательства в УСУ. Для этого вывод изменения постоянной времени АПЧФ (вывод 12 разъема X2 блока А10) отрезается от схемы и подается на реле, другой вывод реле — напряжение питания +12 В. Тогда при переключении на 8 канал транзистор открывается и реле срабатывает, переключая тракт видеодетектора. Реле должно быть слаботочным, на напряжение 10 В и ток срабатывания не больше 50 мА с одной группой контактов на переключение, например РЭС-15.

Данные L1 — провод ПЭЛ-0,45, 5 витков один к одному на каркасе диаметром 5 мм с ферритовым подстроечником и экраном, аналогичный использованному в СМРК. Частота настройки контура — 31,5 МГц, поскольку видеоусилитель инвертирующий.

Настройка декодера заключается в подстройке контура и установке с помощью R10 постоянного напряжения на выходе видеоусилителя 5 В. От этого зависит качество ограничения синхроимпульсов и, соответственно, качество синхронизации. На качество синхронизации, кроме того, влияет питающее напряжение К174УР (9В), поэтому обязательна установка конденсатора С4 вблизи микросхемы. Можно рекомендовать параллельное подключение к С4 дополнительного конденсатора емкостью 50...200 мФ x 16 В.

Данный декодер эксплуатируется у меня уже два года, обеспечивая довольно высокое качество изображения.

С. КУЧЕРЕНКО,

252240, Киевская обл., г. Вышгород, ул. Студенческая, 1 “Б” — 40.

С появлением на рынке различной, в основном импортной, видеоаппаратуры возникли вопросы подключения той или иной модели видеоплеера к отечественным телевизорам, не имеющим ни видеовхода, ни видеовыхода, ни разъема SCART. В данной статье рассмотрен вариант сопряжения “пишущего” видеоплеера (ВП) “GRUNDIG GVP 500R” с телевизором “ОРИЗОН 31ТБ-411Д” для записи телепрограмм. Данная модель ВП является наиболее распространенной среди недорогих ВП, оснащенных радиочастотным выходом (в диапазоне ДМВ), видеовыходом, видеовыходом и пультом ДУ. Этот ВП очень схож с моделями “AKAI”, но имеет улучшенный дизайн. По утверждению представителя фирмы “GRUNDIG”, модель “GVP 500R” явилась “хитом” распродаж в г. Киеве в 1996 году благодаря невысокой цене (около 160 долларов) и высокой надежности. Лентопротяжный механизм разработан фирмой “SONY”, схемотехника — фирмой “AKAI”, сборка производилась в Малайзии, где на конвейере часто стоит инженер с высшим образованием. Это определило сочетание цены и качества.

Что касается телевизора “ОРИЗОН”, то для подключения к ВП схему телевизора пришлось немного доработать. Но пусть вас это не пугает, т.к. доработка достаточно проста.

Проблема заключается в том, что схема радиотракта “ОРИЗОНА” представляет собой схему “закрытого” типа (плата А1.1.9) на микросхеме КР1039ХА1 [1]. Эта микросхема является аналогом submodule радиоканала СМРК-2 и submodule синхронизации УСР телевизоров модели ЗУСЦТ [2]. На вход DA2 “ОРИЗОНА” приходит ПЧ-сигнал, а выходит уже засинхронизированный видеосигнал. Поэтому подключить ВП по низкой частоте к телевизору невозможно из-за отсутствия submodule синхронизации.

Модели ЗУСЦТ лишены этого недостатка [3]. К телевизорам 3, 4 и 5-го поколений можно подключить и ВП, и компьютер. Для телевизоров с

# СОПРЯЖЕНИЕ ВИДЕОПЛЕЙЕРА И ТЕЛЕВИЗОРА В РЕЖИМЕ “ЗАПИСЬ”

КР1039ХА1 (“ОРИЗОН 31ТБ-411Д” например) единственный вариант подключения ВП — через радиочастотный выход.

При просмотре видеозаписей на экране телевизора сильно “дрожит” верхняя строка. Чтобы устранить это “дрожание”, необходимо R29 сопротивлением 180 кОм заменить на сопротивление порядка 100 кОм. Этим обеспечивается коррекция фазы на выводе 28 КР1039ХА1.

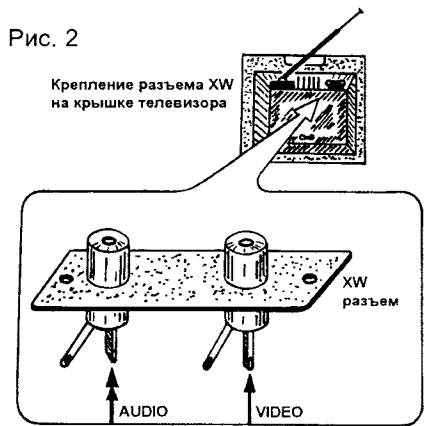
Но если нельзя сделать видеовход, может быть, удастся сделать видеовыход? Изучив “окружение” КР1039ХА1 и сравнив со схемой СМРК-2 и УСР, я пришел к выводу, что видеовыход сделать очень просто. Необходимо видеосигнал с телевизора подать на видеовход ВП (VIDEO IN) через эмиттерный повторитель (ЭП), так как это сделано в СМРК-2. С вывода 12 ИМС К174УР5 обработанный видеосигнал поступает на ЭП на транзисторе КТ315Б (VT4). Тем самым в моделях ЗУСЦТ обеспечивается согласование видеотракта с последующими устройствами.

Схема подключения ЭП к видеотракту “ОРИЗОНА” показана на рис.1. Здесь же показано подключение и аудиосигнала. Плата ЭП собиралась

печатным монтажом и закреплялась на пластмассовом фиксаторе, который стоит между платой А1.1.9 и блоками СКМ-24-2С и СК-Д-24-С в телевизоре. Питание схемы ЭП взято с дросселя L2 на той же плате. Выходной конденсатор С\* установлен на случай пробоя транзистора ЭП. Хотя, как показывает практика, в моделях ЗУСЦТ подобного не случилось. Емкость С\* может быть от 2 мкФ и выше. Подстроечный резистор R3 служит для установки уровня выходного видеосигнала. При записи телепередач на ВМ выставьте резистором R3 такой уровень, чтобы записанное изображение имело хорошую контрастность. Разъем XW крепится на задней крышке телевизора (рис.2).

Следует обратить внимание на одну существенную деталь. При пайке разъема XW видео- и аудиосигналы подключаются только к центральным (сигнальным) лепесткам. Корпус (землю) подключать не следует. Запись телепрограмм возможна при подключении ВМ на ДМВ-гнездо телевизора через радиочастотный кабель. Только тогда обеспечивается соединение с корпусом и просмотр видеозаписей на одном из каналов телевизора. Антенна ДМВ должна

Рис. 2



быть постоянно включена на вход “ANT IN” ВП.

Для просмотра телепередач ДМВ-диапазона вам понадобится включать ВП в розетку, но не следует держать включенным ВП в сеть постоянно. Можно было бы сделать сетевой выключатель, но завод-изготовитель почему-то этого не захотел.

Телевизор “ОРИЗОН 31ТБ” имеет и другие недостатки:

- с прогревом телевизора в диапазоне ДМВ происходит “уход” частоты настройки на канал. Приходится постоянно подстраиваться. Это связано с отсутствием АПЧ — хотя на выводе 16 КР1039ХА1 указано наличие режима АПЧГ, но он к разъему не подключен. Если кому-то из радиолюбителей удастся устранить этот недостаток — большая просьба связаться с автором статьи;

- при понижении сетевого напряжения до 190 В происходит искажение размеров и звука.

Есть у “ОРИЗОНА” и плюсы — сборка телевизора и пайка плат не вызывает нареканий. Внешний дизайн неплох, вес невелик.

### Литература

1. Схема электрическая принципиальная телевизора “ОРИЗОН 31ТБ-411Д”.
2. Схема электрическая принципиальная телевизора “ЭЛЕКТРОН Ц-380Д”.
3. Ельяшкевич С.А. Цветные телевизоры ЗУСЦТ: Справочное пособие. — М.: Радио и связь, 1989.

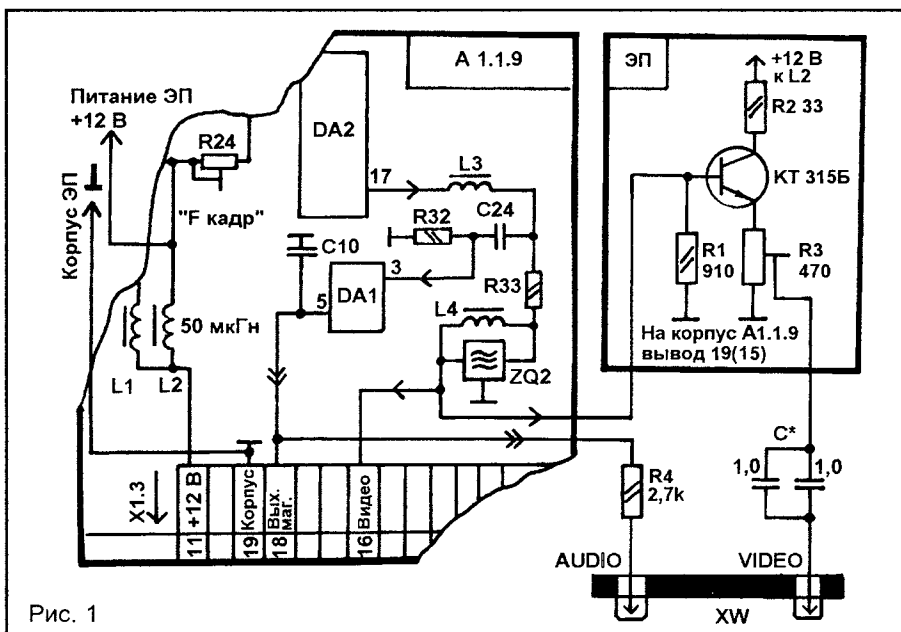


Рис. 1

С.РЮМИК,  
250033, г.Чернигов-33,  
а/я 1772.

# ЦИФРОВОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

(Окончание. Начало в N1/98)

## Линейное RGB-преобразование

В основе теории цветного зрения лежит аксиома о представлении произвольного цвета сложением в нужной пропорции трех основных цветов. В 1931 году Международная комиссия по освещению (МОК) стандартизовала в качестве основных цветов красный R (длина волны — 700 нм), зеленый G (546,1 нм) и синий B (435,8 нм).

Графически нагляден так называемый “куб цветового охвата” (рис.2) [1].

ся местами в соответствии с матричным соотношением.

$$\begin{bmatrix} R_d \\ G_d \\ B_d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} R_s \\ G_s \\ B_s \end{bmatrix}$$

При этом зеленые объекты исходного изображения будут воспроизводиться как красные (Rd), синие — как зеленые (Gd), а красные — как синие (Bd). Это — линейное преобразование координатной системы основных цветов. При изменении значений коэффициентов в матрице 3 x 3 каждый раз будут получаться новые ложные цвета.

организация многоцветной графики высокого разрешения [3]. Оригинальная техническая идея сэра Клайва Синклера позволила иметь ничтожно малый объем цветовой памяти и, как следствие, создавать быстро работающие игровые программы с динамическим многообразием цвета.

Напомним, что в “ZX-Spectrum” область цветовых атрибутов составляет 768 байтов (24 ряда x 32 знака-места) и занимает область оперативной памяти 5800h...5AFFh.

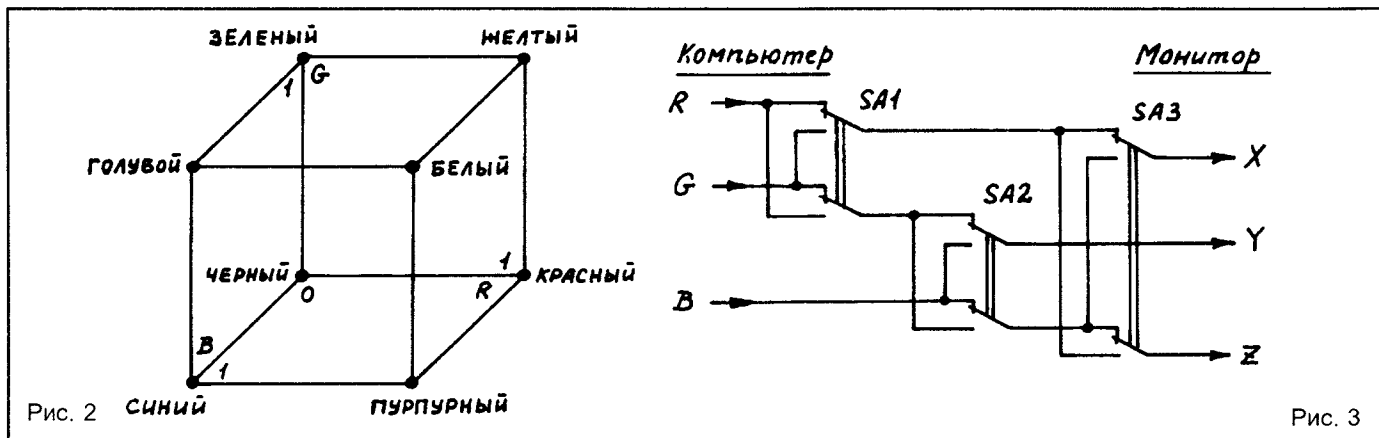


Рис. 2

Рис. 3

Все допустимые цветовые оттенки лежат внутри этого куба. Вершины куба соответствуют трем основным цветам — R, G, B, а также их смесям. Цвета, расположенные на диаметрально противоположных вершинах куба, называются дополнительными: пурпурный — для зеленого, голубой — для красного, желтый — для синего, белый — для черного. Кстати, пурпурный цвет (от латинского “purpura”) относится к разряду синтетических цветов, поскольку он не наблюдается в радуге.

С математической точки зрения ложные цвета образуются при поэлементном линейном или нелинейном преобразовании координат цвета исходного изображения.

Рассмотрим пример, когда исходные — красная, зеленая и синяя — координаты цвета (Rs, Gs, Bs) меняют-

## Практическая реализация

Один из алгоритмов метода ложных цветов легко реализуется аппаратным путем. Для этого достаточно установить три двоянных переключателя SA1, SA2, SA3 на три провода R, G, B, связывающие компьютер и цветной монитор (рис.3).

Такая доработка возможна применительно к самым разным типам компьютеров — от “Радио-86PK” до IBM PC.

На выходах X, Y, Z будут получаться 6 неповторяющихся комбинаций ложных цветов (табл.1).

А можно ли увеличить количество вариантов? Можно, если воспользоваться программной поддержкой.

В качестве примера выберем старый добрый “ZX-Spectrum”. Отличительной особенностью этого компьютера является нестандартная

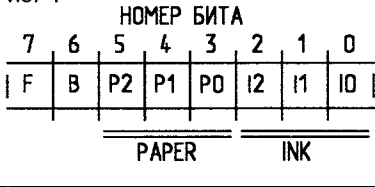
Табл.1

N	SA1	SA2	SA3	X	Y	Z	Прим.
1	0	0	0	R	B	G	*
2	0	0	1	G	B	R	**
3	0	1	0	B	R	G	
4	0	1	1	G	R	B	
5	1	0	0	G	B	R	**
6	1	0	1	R	B	G	*
7	1	1	0	B	G	R	
8	1	1	1	R	G	B	

0 — нижнее по схеме рис.3 положение SA;  
1 — верхнее по схеме рис.3 положение SA;  
\*, \*\* — повторяющиеся комбинации.

Каждый байт цветовых атрибутов (рис.4) несет информацию о цвете “чернил” INK (I), цвете “бумаги”, т.е. фона PAPER (P), признаке повышенной яркости BRIGHT (B) и мерцания FLASH (F).

Рис. 4



Два старших бита BRIGTH и FLASH несут интегральную информацию о параметрах всего знакоместа, поэтому остановимся более внимательно на анализе шести младших цветовых битов. Цвет INK (I2, I1, I0) можно менять независимо от цвета PAPER (P2, P1, P0). Итого, 6 перестановок INK и 6 перестановок PAPER позволяют получить 36 вариантов ложных цветов.

Приведенная программа реализует алгоритм улучшения цветных изображений для "ZX-Spectrum"-совместимых компьютеров.

Работать с программой просто. После начальной проверки контрольных сумм на экран выводится меню. Нажатием клавиши <9> следует загрузить в компьютер любой экранный файл длиной 6912 байтов.

Затем, нажимая клавиши <6>, <7>, можно просмотреть все 36 вариантов замены естественных цветов ложными. Возврат на комбинацию назад — клавиша <7>, вперед — клавиша <6>. Возврат к исходному экрану —

клавиша <0>, выход в Бейсик — <E>. Для компьютерных дизайнеров пригодится клавиша <8>, позволяющая записать на магнитный носитель понравившийся вариант расцветки. Клавиша <C> — просмотр каталога диска.

Программа сделана универсальной и не требует изменения каких-либо операторов при работе с магнитофоном или с дисководом, в режиме 48K или 128 K. Система подсчета контрольных сумм строк DAT и оформление программы единым Бейсик-блоком введены лишь с точки зрения удобства первичного набора листинга.

**Область применения**

С практической точки зрения более ценным видится применение метода цифрового улучшения изображения при анализе некачественно принятой видеоинформации по модему, от видеокамеры или сканера. При этом для получения хорошего результата предпочтительнее использовать сложные нелинейные RGB-преобразования.

Другое направление — это подбор оптимальной расцветки программ, позволяющей снизить утомляемость пользователя, создать комфортную, быстро перенастраиваемую цветовую гамму.

Простота реализации метода циф-

рового улучшения цветных изображений для компьютера "ZX-Spectrum" имеет свои плюсы и минусы. Как учебное пособие для обкатки идеи, дающее возможность "пощупать" метод изнутри — это плюс. Отсутствие цветных дигитайзеров для ввода телевизионных картинок и цветных сканеров, приспособленных к "ZX-Spectrum" — это минус. Работать приходится с уже сформированными картинками.

Методом ложных цветов с успехом могут воспользоваться компьютерные дизайнеры и художники, рисующие компьютерные экраны. Быстро просматривая варианты изменения цветовой палитры по всему экрану, нетрудно из 36 вариантов выбрать наиболее эстетичный.

Меняя цвета INK и PAPER, не следует удивляться появлению квадратных цветовых окантовок вокруг фигур — это обратная сторона медали упрощенной архитектуры "ZX-Spectrum".

На практике любой программист, вводя в программу цветовую раскраску, должен стремиться к гармонии цветовых решений. Не каждый программист имеет врожденное чувство художественного вкуса, но, как натура творческая, методом перебора вариантов сможет найти оптимум.

```
ЦИФРОВОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
10 REM *DIGITAL-COLOR VARIATION, DISK/TAPE, 48K/
128K*
20 CLEAR 32767: LET A=10: LET B=11: LET C=12
30 LET D=13: LET E=14: LET F=15: LET X=47360
40 BORDER 4: PAPER 5: FOR W=340 TO 490 STEP 10
50 PRINT AT 10,9;"DATA line:"; W
60 READ Y$: LET S=0
70 IF LEN Y$<>32 THEN PRINT "ERROR LENGHT": STOP
80 FOR N=1 TO 31 STEP 2
90 LET Z=16*(VAL Y$(N))+VAL Y$(N+1)
100 POKE X,Z: LET S=S+Z: LET X=X+1
110 NEXT N: READ SM
120 IF SM<>S THEN PRINT "ERROR DATA, SUMMA=";S:
STOP
130 NEXT W
140 CLS: PRINT AT 11,0;"<6>-UP,<7>-DOWN,<8>-
SAVE,<9>-LOAD,<0>-SCREEN,<C>-CAT,<E>-EXIT: GO TO 170
150 PRINT AT 21,0: FLASH 1; "ERROR INPUT/OUTPUT":
GO TO 290
160 RANDOMIZE USR 47471
170 RANDOMIZE USR 47552: LET L=1: B=0
180 BEEP.5,L
190 IF INKEY$="E" OR INKEY$="e" THEN PRINT AT
21,2; "QUICK START - RUN 170": STOP
200 IF INKEY$="C" OR INKEY$="c" THEN RANDOMIZE USR
15619: REM: CAT
210 IF INKEY$="0" THEN GOTO 160
220 IF INKEY$="8" THEN INPUT "SAVE filename:";A$:
LET B=1
230 IF B=1 THEN RANDOMIZE USR 47481: REM SAVE A$
```

```
CODE VAL "32768",VAL "6912"
240 IF INKEY$="9" THEN INPUT "LOAD filename:";A$:
LET B=2
250 IF B=2 THEN RANDOMIZE USR 47481: REM: LOAD A$
CODE VAL "16384", VAL "6912"
260 IF B=2 THEN GO TO 170
270 IF INKEY$="6" THEN GO TO 300
280 IF INKEY$="7" THEN GO TO 320
290 LET B=0: GO TO 190
300 IF L>35 THEN LET L=36: GO TO 180
310 POKE 47580,L: RANDOMIZE USR 47360: LET L=L+1:
GO TO 180
320 IF L<2 THEN GO TO 170
330 LET L=L-1: POKE 47580,L: RANDOMIZE USR 47360:
GO TO 180
340 DATA "F30E3E21DCB97E856F7EE60F4779C608",1896
350 DATA "10FC3240B9C640324BB9C640324FB97E",1841
360 DATA "0F0F0F0FE60F4779C60810FC3245B9C6",1473
370 DATA "403252B9C64032526B9210058010000CB",1289
380 DATA "00280104CB0028010C0DCB002002CB00",0754
390 DATA "05CB002002CB00237CFE5B20DF168026",1392
400 DATA "40061BAF4F5F6FEDB0FBC9169B18F026",1901
410 DATA "9B164018EC268018F83A535CFECBC203",1826
420 DATA "3D2A5D5C232225D5CC93B3B3A3A5CFE",1358
430 DATA "08200D333321205B7EBCC20313C31D5B",1156
440 DATA "3C32815CFD3600FF21960022425CAF32",1493
450 DATA "445CFDCB01FE2602545DCDB503C37D1B",1824
460 DATA "CD5DB9CD6BB92A3D5C368A2336B9C952",1924
470 DATA "534D2D534F46542D3139393720213132",0948
480 DATA "21315432213132216431322131326521",0846
490 DATA "31322131543221313221643132213132",0811
```

Ряд рекомендаций приводится в литературе [2]. Например существуют цветовые сочетания, которые лучше или хуже различаются на расстоянии (табл.2).

Цвет оказывает определенное воздействие на эмоциональное состояние человека, может изменять его. Не случайно для игровой картинке с названием "Стальной коготь" больше подходит сочетание голубого цвета с черным, чем розового с желтовато-зеленым и т.д.

Замена одних цветов другими давно используется в оболочках самых разных операционных систем, будь то IS-DOS ("ZX-Spectrum") или Windows (IBM PC), что позволяет ус-

Табл. 2

Сочетания цветов	Различимость
черный на желтом	лучше  ↑  хуже
желтый на черном	
белый на синем	
черный на оранжевом	
оранжевый на черном	
черный на белом	
белый на красном	
красный на белом	
оранжевый на белом	
красный на зеленом	

танавливать цвет букв и панелей по вкусу пользователя. Аналогичная возможность стандартно вводится в сервис электронных дискетных журналов SPECTROFON (г.Москва) и

ZX-FORMAT (г.С.-Петербург).

Если приглядеться, это не что иное как цифровое улучшение цветных изображений методом ложных цветов. Думается, что рациональное применение знаний из области цифровой обработки цветных изображений должно стать нормой при создании новых программных продуктов.

**Литература**

1. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. Кн.1, 2 — М.: Мир, 1982.
2. Цойнгер Г. Учение о цвете. — М.: Изд. лит. по строительству, 1971.
3. Персональный компьютер "ZX-Spectrum". Элементарная графика. — М.: ИНФОРКОМ, 1993.

О.БЕСЧАСТНОВ (UA4WHY),  
426067, г.Ижевск-67,  
ул.Труда, 2 — 153.

## ЕЩЕ РАЗ О РАСЧЕТЕ КВАРЦЕВЫХ ФИЛЬТРОВ

При разработке программы использовался ПК IBM-286 и язык программирования GW BASIC, однако программа может быть легко адаптирована для других ПК (типа РК-86, "Специалист" и т.п.). Отличие программы от описанной в [1] заключается в том, что она позволяет рассчитывать 3...8-кристалльные кварцевые фильтры по методике, описанной в [2].

При запуске программа запрашивает порядок фильтра, т.е. из скольких кварцев он состоит. Затем необходимо ввести резонансную частоту резонаторов (кГц), индуктивность (Гн) и емкость (пФ). После этого необходимо ввести "CW" или "SSB" и полосу пропускания фильтра в килогерцах. Результаты выдаются в виде таблицы. Обозначение емкостей конденсаторов (C1.1, C1.2 и т.п.) соответствует обозначениям конденсаторов на схемах, показанным в [2]. При желании программу можно доработать, дописав в нее графические операторы для всех типов фильтров.

```

10 CLS: PRINT
20 DIM A(8), C(8,8),PI=3.14159
30 PRINT TAB(10) " *** РАСЧЕТ КВАРЦЕВОГО ФИЛЬТРА *** "
40 PRINT TAB(10) " * ZQPF * V 1.0 UA4WHY *": PRINT
50 INPUT " ПОРЯДОК ФИЛЬТРА (3-8) "; P
60 IF P<3 OR P>8 THEN 50
70 PRINT TAB(5):INPUT "ЧАСТОТА КВАРЦА (кГц) "; FQ
80 PRINT TAB(5): INPUT "ИНДУКТИВНОСТЬ КВАРЦА (Гн) "; LQ
90 PRINT TAB(5): INPUT "ЕМКОСТЬ КВАРЦА (пФ) "; CQ
100 PRINT TAB(5): INPUT "ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ ФИЛЬТРА
(кГц) "; DF
110 PRINT TAB (5): INPUT "CW или SSB "; AS
120 IF AS<>"CW" AND AS<>"SSB" THEN 110
130 X1=LQ*2*PI*DF*1000!:X2=X1*2*PI*FQ*1000!: X3=X2/X1
140 IF P=3 THEN RESTORE 530: GOTO 200
150 IF P=4 THEN RESTORE 540: GOTO 200

```

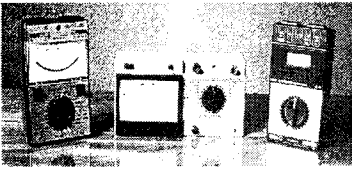
```

160 IF P=5 THEN RESTORE 550: GOTO 200
170 IF P=6 THEN RESTORE 560: GOTO 200
180 IF P=7 THEN RESTORE 580: GOTO 200
190 RESTORE 600
200 FOR I=1 TO P: READ A(I), B(I): NEXT I
210 IF AS="SSB" THEN 230
220 FOR I=1 TO P:A(I)=B(I): NEXT I
230 RE=X1/A(1):I=1
240 C(1,2)=(1/X3)*SQR(A(2)/X1*RE))
250 I=I+1
260 C(I,I+1)=SQR(A(I)*(I+1))/X2
270 IF I+1<P THEN 250
280 IF P<5 THEN 360
290 IF P=5 THEN C1=C(2,3)*C(1,2)/(C(2,3)-C(1,2)): GOTO 360
300 IF P=6 THEN C1=C(1,2): GOTO 360
310 IF P=8 THEN 340
320 C1=C(1,2)*C(2,3)*C(3,4)/
(C(2,3)*C(3,4)+C(1,2)*C(3,4)-C(1,2)*C(2,3))
330 C2=C(1,2)*C(3,4)/(C(3,4)-C(1,2)): GOTO 360
340 CX=1/C(1,2)+1/C(2,3)-1/C(3,4)-1/C(4,5):C1=1/CX
350 CY=1/C(1,2)-1/C(3,4):C2=1/CY
360 PRINT TAB(10) " === РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ===":PRINT
370 PRINT TAB(5)"КВАРЦЕВЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ";AS;" ПОРЯДОК - ";P
380 PRINT TAB(5)"ЭКВИВАЛЕНТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, R=";RE;" Ом"
390 PRINT TAB(5)"ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ ":"
400 I=1
410 PRINT TAB(5)"C(";I;I+1;)=";C(I,I+1)*1E+12;" пФ"
420 I=I+1
430 IF I<P THEN 410
440 IF P<5 THEN 490
450 IF P=5 THEN PRINT TAB(5)"C1=";C1*1E+12;" пФ": GOTO 490
460 IF P=6 THEN PRINT TAB(5)"C1=";C1*1E+12;" пФ": GOTO 490
470 PRINT TAB(5)"C1=";C1*1E+12;" пФ"
480 PRINT TAB(5)"C2=";C2*1E+12;" пФ"
490 PRINT: PRINT TAB(10) ".....ЕЩЕ (Y/N) ":;:INPUT BS
500 IF BS="Y" THEN CLS: GOTO 50
510 CLS: LOCATE 15,20:PRINT" GOOD LUCK AND DX !! 73 !!!"
520 END
530 DATA 1.3451,1.0,1.1412,2.0,1.3451,1.0
540 DATA 1.146,0.7654,1.513,1.848,1.513,1.848,1.146,
0.7654
550 DATA 1.456,0.618,1.307,1.618,2.283,2.0,1.307,1.618,
1.456,0.618
560 DATA 1.277,0.5176,1.528,1.414,1.878,1.932,1.878,1.932
570 DATA 1.528,1.414,1.277,0.5176
580 DATA 1.488,0.445,1.343,1.247,2.388,1.802,1.451,2.0
590 DATA 2.388,1.802,1.343,1.247,1.488,0.445
600 DATA 1.34,0.3902,1.508,1.111,2.019,1.663,1.844,1.962
610 DATA 1.844,1.962,2.019,1.663,1.508,1.111,1.34,0.3902

```

**Литература**

1. Беседин В. Расчет 8-кристального кварцевого лестничного фильтра. — Радиолобитель, 1991, N11.
2. Жалнераускас В. Кварцевые фильтры на одинаковых резонаторах. — Радио, 1982, N1, 2.



С. НЕФЕДОВ,  
220057, г. Минск,  
ул. Гуртьева, 20 — 45.

## ЦИФРОВЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ

(Окончание. Начало в N1/98)

В последнее время в продаже (в магазинах и на радиорынке) появились недорогие ЦММ производства малоизвестных фирм. Эти приборы имеют сравнительно неплохие метрологические характеристики и во многих случаях могут удовлетворить потребности большинства радиолюбителей. Однако необходимо предупредить о некоторых особенностях таких приборов, учитывая, что они часто продаются без каких-либо руководств и инструкций.

Остановимся на распространенном ЦММ серии 830 (рис. 6). Принцип действия такого прибора аналогичен рассмотренному выше. ЦММ построен на одной БИС. Питание прибора осуществляется ба-

тарейкой типа "Крона" с напряжением 9 В. Цифровые схемы сохраняют работоспособность при уменьшении напряжения питания приблизительно до 3 В. Однако при этом уменьшается напряжение образцового источника  $U_0$ , в результате погрешность измерения может стать выше допустимой. Рабочая область напряжения питания — до 7 В, при большем разряде батареи показания прибора увеличиваются (при малых напряжениях — в несколько раз).

К сожалению, в этой модели ЦММ не предусмотрена индикация разряда батареи, а также нет возможности измерить напряжение питания без разборки прибора, поэтому владель-

цу надо быть очень внимательным. Для простого контроля правильности показаний можно порекомендовать выполнить измерение точно известной величины.

Однако ни в коем случае нельзя контролировать правильность показаний по результатам измерения активного сопротивления, т.к. при уменьшении  $U_0$  появляется погрешность преобразования сопротивления в напряжение [5], причем эта погрешность имеет противоположный знак, поэтому происходит компенсация погрешности. Прибор правильно измеряет сопротивление даже с безнадежно разряженной батареей.

Другой особенностью прибора является узкий частотный диапазон измеряемых напряжений — до 1 кГц. Для измерения более высокочастотных напряжений можно порекомендовать изготовить или приобрести выносной амплитудный детектор или другой ВЧ преобразователь [6]. Для расширения диапазона измеряемых сопротивлений, особенно в область малых значений, можно ис-

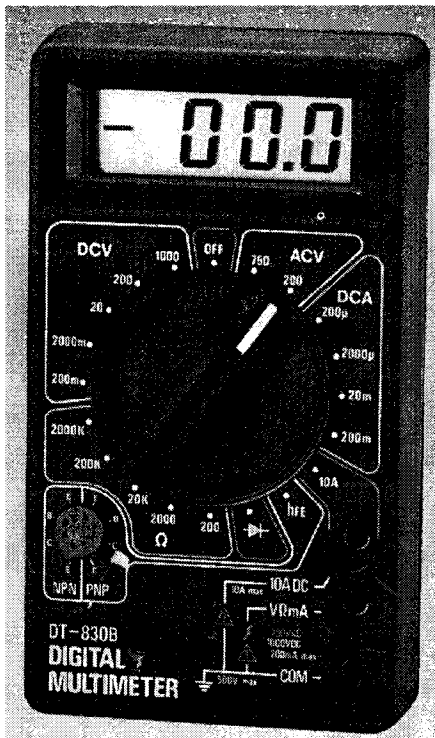


Рис. 6



Рис. 7

**FLUKE**

**Calibration Program for Fluke Meters**  
*Certificate of Calibration*  
**Ensures Accuracy**

- Maximize meter reliability
- Two-day calibration service
- Traceable to NIST, 5723-4506 and NIST
- Includes certification data label and seal

For over 50 years, SPC has provided Fluke's high quality electronic test equipment services are now available through the return on investment. For a small additional charge, SPC will ensure the accuracy of your meter by providing calibration data labels which will exceed the accuracy of the meter's own printed scale.

**ISO 9001**

Specialized Products Company  
Certificate of Calibration

Calibration Data

Model: 830B  
Serial: 12345678  
Date: 01/15/98  
By: J. Smith

Manufacturer: Fluke Corporation  
Product: Digital Multimeter

Calibration Program

Verify the accuracy of your meter by providing calibration data labels which will exceed the accuracy of the meter's own printed scale. A Calibration Seal shows the instrument meets against tampering. SPC's Calibration Program ensures the accuracy of your Fluke meter.

Stock No.	Model	Description	Page	Register Price
045X143C	83	Digital Multimeter	96	\$ 265.00
045X145C	81	Digital Multimeter	96	302.00
045X147C	77	Digital Multimeter	96	335.00

пользовать мостовую схему [5]. Такие же особенности имеют и многие другие ЦММ. О сохранении характеристик этих приборов во времени трудно сказать что-то определенное.

Гарантию точности дают известные производители измерительных приборов — это отечественные приборостроительные предприятия и солидные зарубежные фирмы, такие как Fluke, Hewlett Packard, Wevetek, Extech и др. Их качество подтверждается результатами государственных испытаний или соответствующими сертификатами (рис. 7). Это отражается на их цене, и они вряд ли доступны большинству радиолюбителей.

В заключение отметим некоторые тенденции в построении современных ЦММ. Прежде всего, это автоматизация большинства вспомогательных операций (например выбор предела измерения), что значительно облегчает работу с прибором. Значительно увеличиваются возможности ЦММ за счет графического представления информации об измеряемой величине (например может отображаться форма измеряемо-



Рис. 8

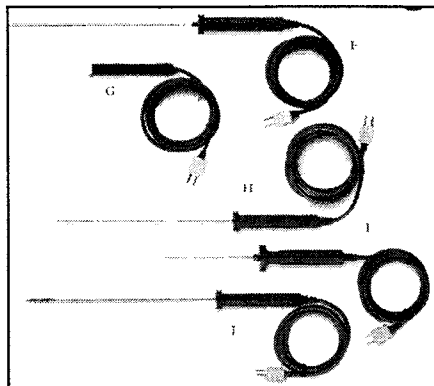


Рис. 9

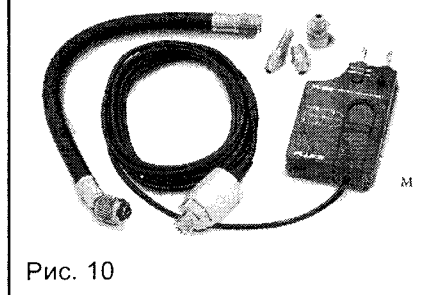


Рис. 10

го напряжения). Такие мультиметры называют графическими (GMM — graphical multimeter) (рис. 8).

Расширение возможностей и областей применения ЦММ обеспечивается использованием различных внешних преобразователей. Внешний вид различных температурных преобразователей приведен на рис. 9, а датчик давления изображен на рис. 10.

### Литература

1. Федорков Б. Г., Телец В. А. Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры и применение. — М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Ануфриев Л. Мультиметр на БИС. — Радио, 1986, N4, с. 34-39.
3. Бирюков С. Портативный цифровой мультиметр//В помощь радиолюбителю. Вып. 100. — М.: ДОСААФ, 1988.
4. Бирюков С. Цифровой мультиметр. — Радио, 1990, N9, с. 55-58.
5. Нефедов С. Измерение средних и больших сопротивлений. — Радиолюбитель, 1997, N7, с. 9-10.
6. Нефедов С. Влияние формы напряжения на показание вольтметра. — Радиолюбитель, 1997, N10-11.



## ЧИП-ЧИРИК

Сегодня, позвонив в квартиру, часто можно услышать звуки зверей — от собачьего лая до львиного рева, или же вариации различных мелодий — от “Янки-дудль” до “Ох, тихая ночь”. Сегодня это модно и, откровенно говоря, не так уж плохо слышать приятный звуковой сигнал, вернее, мелодию.

Приведенная ниже схема (встроенная в готовый корпус типа корпуса известного устройства “Соловей-М” советского производства) определенно производит веселое впечатление своими птичьим чириканьем. Если опробовать звучание, будет что-то типа ч-и-и-п, ч-и-и-п, ч-и-и-п, ч-и-и-п, чирип, чирип, чирип, чирип. Тот, кому понравится идея, может, исходя из изложенного ниже, собрать свою, оживающую при нажатии кнопки птичку.

На рис. 1 приведена принципиальная схема. Поскольку, на первый взгляд, схема кажется слишком усложненной, необходимо рассмотреть как она работает.

Интегральная логическая схема IC3, имеющая четыре элемента И-НЕ, подключена на три разных временных интервала. Произведения C6 R11, C8 R14 и C9 R16 (постоянные времени) определяют длительность трех этапов сигнала — стадий первого и второго чириканья и паузы между ними. Совместная длительность трех этапов определяет полное время чириканья. В пределах этой длительности еще остается возможность регулировать длительность отдельных “чириков”. Решение этой задачи обеспечивают три элемента IC1 типа ИЛИ-НЕ. Два из них обозначены на схеме через А и В. Третий элемент IC1 управляет генератором в IC2, образованным двумя комплементарными МОП-транзисторами. Оставшаяся часть схемы, управляя каскадом импульсных генерато-

ров, дает конечный результат — похожий на птичье щебетание звуковой сигнал. Высотой звука при щебетании можно управлять с помощью RP1.

В корпусе IC2 еще имеется инвертор. Он управляет транзистором T1 р-п-р типа, в коллекторной цепи которого находится потенциометр RP2, регулирующий громкость звука. Транзисторы T2 и T3 — п-п-п типа. Транзистор T3 управляет восьмиомным динамиком небольших размеров.

**Работа схемы.** В исходном состоянии напряжение на выводе 3 схемы IC3/A близко к нулю, поскольку оба входа имеют потенциал источника питания (вход 1 — через R7, а вход 2 — от выхода IC3/B, поскольку входы этой схемы подсоединены к нулю через R11). Вспомним теперь, что если на любой из входов схемы И-НЕ

подается низкий логический уровень, сигнал на выходе имеет высокий уровень. Если же на оба входа одновременно поступает управляющий сигнал высокого уровня, на выходе — сигнал низкого уровня. При включении K1 на вход 1 IC3/A приходит управляющий сигнал низкого уровня и запускает весь процесс.

Процесс можно также запустить, подключив к точке "X" переменное напряжение 6...8 В, следуя варианту, изображенному пунктирными линиями.

В блоке питания нет ничего нового. Сетевое напряжение 220 В через плавкий предохранитель на 160 мА и выключатель K2 попадает на первичную обмотку трансформатора. Ко вторичной обмотке подключен выпрямительный мостик G. Выпрямленное напряжение фильтруется двумя конденсаторами — C3 и C4.

В блоке питания можно использовать трансформатор от старого транзисторного приемника или магнитола. Требования по мощности минимальны, поэтому подойдет трансформатор размерами в несколько кусков сахара-рафинада. Будьте внимательны при подключении трансформатора: при включении первичной обмотки в сеть на 220 В на вторичной обмотке должно быть 6...8 В.

На рис.2 показана печатная плата со стороны печатного монтажа, а на рис.3 — расположение деталей на ее обратной стороне.

Во время изготовления с особым вниманием отнеситесь к точкам подключения 220 В. Точки подсоединения сети и K1 должны иметь на плате хорошо различимую маркировку. Провода подсоединения к 220 В и к K1 можно прикрепить к плате с помощью винтов.

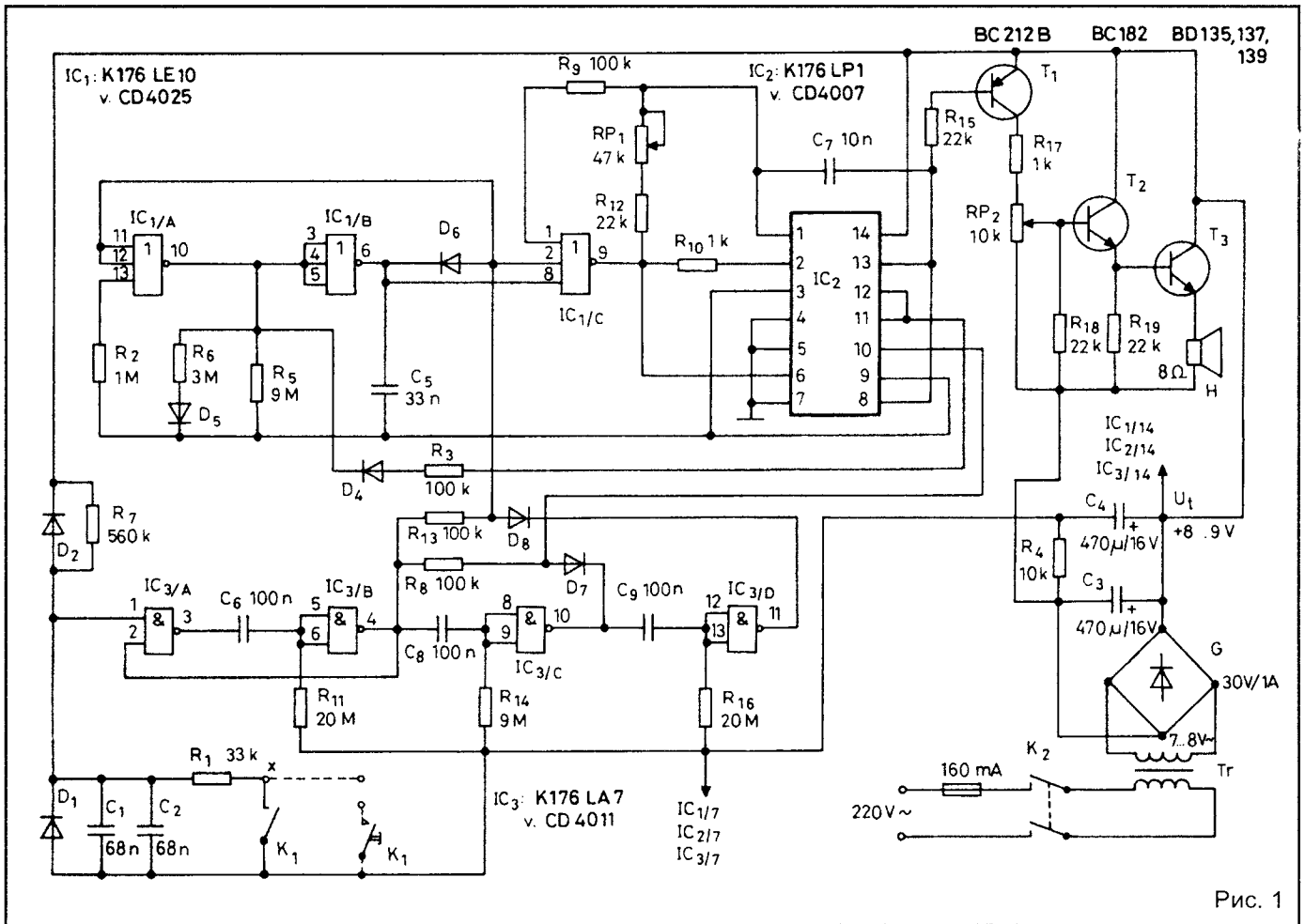


Рис. 1

Рис. 2

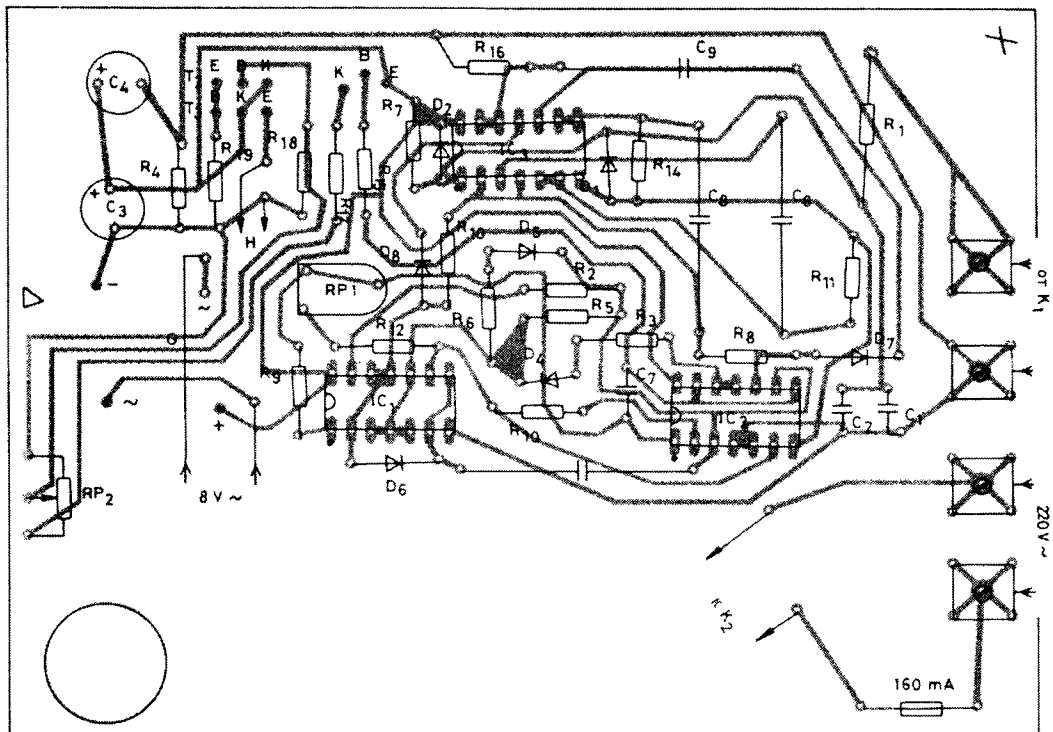
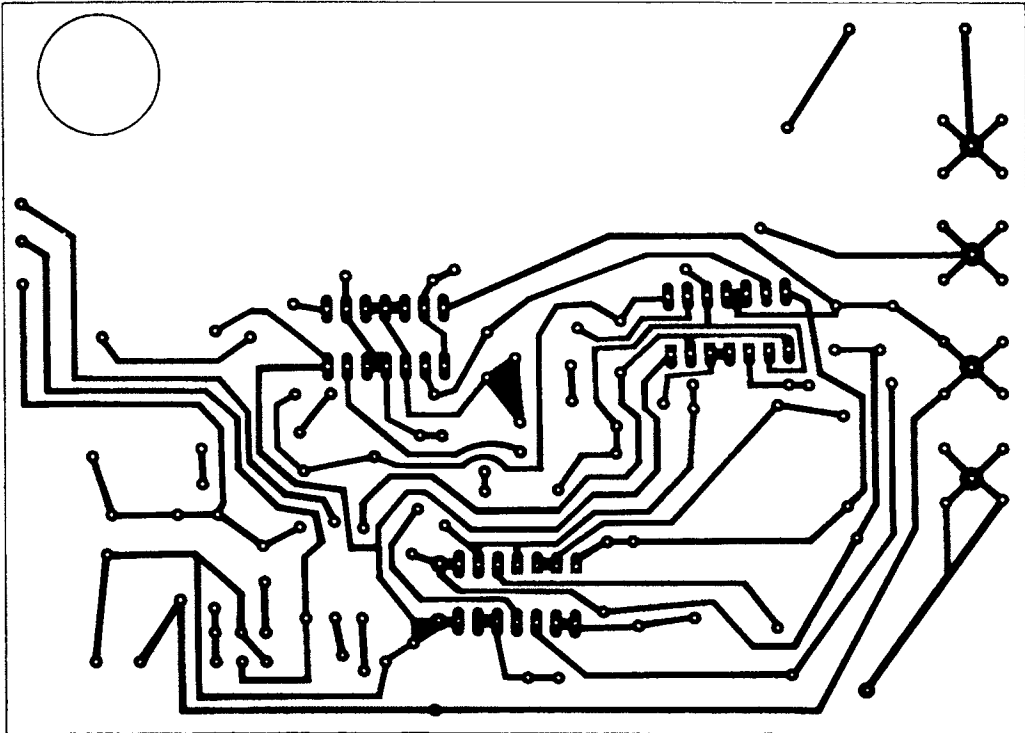


Рис. 3

Готовую схему обязательно необходимо разместить в каком-либо корпусе, размеры которого определяются размерами платы и динамика.

*Radiotechnika, 6/1992.  
Перевод А. Бельского.*

**От редакции:** возможная замена на элементы отечественного производства:

D1...D8 — любые диоды малой мощности (КД208, КД209, КД522);  
G — КЦ405Е, либо диоды КД105,

соединены по мостовой схеме;

T1 — КТ3107;

T2 — КТ3117, КТ3102;

T3 — КТ815.

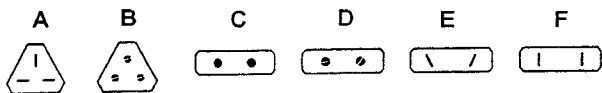
K176ЛЕ10 — K561ЛЕ10;

K176ЛА7 — K561ЛА7.

# НАПРЯЖЕНИЕ И ВИЛКИ СТРАН МИРА

От редакции: сетевые вилки и розетки разных стран мира заметно отличаются друг от друга. При поездках бывает очень досадно, когда взятые с собой электроприборы оказываются полностью неработоспособными из-за несовпадения их напряжения и формы вилки с существующими в данной стране стандартами. Чтобы не попасть впросак, лучше заранее уточнить, какое напряжение и какая розетка ждет вас в той или иной стране.

Приводим взятую из [1] форму вилок и напряжения в сети всех стран мира.



Aden	*220 A.B.C	Dahomey (See Benin)	
Afghanistan	*220 B	Denmark-Danemark	*220 D
Algeria-Algeire	*110/220 B.D	Dominica-Dominique	*110/220 A.C
Andorra	*125 D	Ecuador	110 D.F
Angola	*220 D	Egypt-Egypte	*110/220 D
Anguilla	*220 A.C	El Salvador	110 F
Anúgua	220 A.C	Ethiopia-Ethiopic	*220 B.D
Argentina-Argentine	*220 D.E	Fiji-Fidji	*220 E
Aruba	110/220 B.D.F	Finland-Finlande	*220 D
Australia-Australie	*220 B.D	France	*220 D
Azores-Acores	*220 B.D	French Guiana	*220 D
Bahamas	110 F	French Polynesia	*220 E
Bahrain	*220 A.B.C	Gabon	*220 D
Balearic Is.-Balears	*110 D	Gambia	*220 E
Bangladesh	*220 B.D	Germany-Allemagne	*220 D
Barbados-Barbades	*110 F	Ghana	*220 A.B.C.D
Belgium-Belgique	*220 D	Gibraltar	*220 A.C.D
Belize (Br. Honduras)	110 F	Great Britain-Grande Bretagne	*220 A.B.C
Benin	*220 B	Gilbert Islands	*220 E
Bermuda-Bermudes	110 F	Greece-Grece	*220 D
Bhutan	*220 D	Greenland-Groenland	*220 D
Bolivia-Bolvie	*110/220 D.F	Grenada	*220 A.B.C.D
Bonaire	*110 F	Grenadines	220 D
Botswana	*220 A.B.C	Guam	110 F
Brazil-Bresil	110/220 D.F	Guatemala	110 F
British Solomon Islands	220 A.C	Guinea-Guinee (Africa)	*220 D
British Virgin Is.-Vierge	110/220 A.C	Guinea-Bissau (Africa)	220 D
Brunei	*220 A.C	Guyana (S. America)	*110 A.B.C.D.F
Bulgaria-Bulgarie	*220 A.C	Haiti	110 F
Burma (See Myanmar)		Hawaii	110 F
Burundi	*220 D	Honduras	110 F
Cambodia (Khmer)-Cambodge	*110/220 D	Hong Kong	*200/220 A.B.C
Cameroon	*110/220 D	Hungary-Hongrie	*220 D
Canada	110 F	Iceland-Islande	*220 D
Canal Zone	110 F	India-Indie	*220 A.B.C
Canary Is.-Canaries	*110 D	Indonesia-Indonesie	220 D
Cape Verde Is.	*220 D	Iran	*220 D
Cayman Is.	110 F	Iraq-Irak	*220 A.B.C.D
Central African Republic	*220 D	Ireland-Irlande	*220 A.B.C
Chad	*220 B.D	Isle of Man	*220 A.B.C
Channel Is.-Anglo Normandes	*220 A.C.D	Isle of Wight	*220 A.B.C
Chile-Chili	*220 D	Israel	*220 J
China-Chine	*220 D.E	Italy-Italie	*220 D
Colombia-Columbia	110 D.F	Ivory Coast-Cote D'Ivoire	*220 D
Comoro Is.	*110/220 D	Jamaica-Jamaique	*110 F
Congo	*220 D	Japan-Japon	*100 F
Cook Is.	*220 E	Jordan-Jourdan	*220 A.C.D
Costa Rica	110 F	Kenya	*220 A.B.C
Cuba	110 F	Korea-Coree	110/220 D.F
Curacao	*110/220 F	Kuwait	*220 A.B.C.D
Cyprus-Chypre	*220 A.C	Laos	*220 D.F
Czechoslovakia-Tchecoslovaque	*220 D		

Lebanon-Liban	*110/220 D	Saudi Arabia	110/220 D.F
Lesotho	*220 B.D	Scotland-Ecosse	*220 A.B.C
Liberia	110 A.C.F	Senegal	*220 D
Lybia-Lybie	*110/220 B.D	Seychelles	*220 A.B.C
Lichtenstein	*220 D	Sierra Leone	*220 A.B.C
Luxembourg	*220 D	Singapore-Singapour	*220 A.B.C.D
Macao	*220 B.D	Solomon Is.	*220 E
Madagascar	*220 D	Somalia	*110/220 D
Madiera Is.-Mader	*220 B.D	Somali Dem. Rep.- Somalie	*220 D
Majorca-Majorque (Balearic)	*220 D	South Africa-Afrique Du Sud	*220 D
Malagasy Rep.-Malagache	*110/220 D	Spain-Espagne	*220 B
Malawi	*220 A.C	Sri Lanka (Ceylon)	*220 A.C.D
Malaysia-Malaise	*220 A.C	Sudan-Soudan	110 D
Maldives	*220 B	Surinam (Dutch Gurana)	*220 B
Mali	*220 D	Swaziland	*220 D
Malta-Malte	*220 A.C	Sweden-Suede	*220 D
Martinique	*220 D	Switzerland-Suisse	*220 D
Mauntania	*220 D	Syria-Syrie	*220 D
Mauritius	220 A.B.C.D	Tahiti	100 F
Mexico-Mexique	110 F	Taiwan	*220 A.B.C
Micronesia	110	Tanzania	*220 E
Monaco	*220 D	Tasmania	*110/220 D.F
Montserrat	220 A.C.F	Thailand-Thaïlande	110/220 A.B.C.F
Morocco-Maroc	*110/220 B.D	Tobago	*220 D
Mozambique	*220 D	Togo	110/220 B.E
Myanmar (Burma)	*220 A.B.C	Tonga	110/220 A.B.C.F
Namibia	*220 B	Trinidad-Trinitie	*220 D
Nauru	*220 F	Tunisia-Tunisie	*220 D
Nepal	*220 B	Turkey-Turquie	110
Netherlands-Pay.-Bas.	*220 D	Turks & Caicos Is.	*220 E
Netherlands-Antilles	*110/220 D.F	Tuvalu	*220 A.C
Nevis	220 A.C	Uganda	*220 A.B.C
New Caledonia	*220 D	United Arab Emirates	*220 D
New Hebrides	*220 E	Upper Volta	*220 D.E
New Zealand-Nouvelle Zelande	*220 E	Uruguay	110 F
Nicaragua	110 F	USA-Etats-Unis.	110 F
Niger	*220 D	US Virgin Is.	110 F
Nigeria	*220 A.B.C	Venezuela	*110/220 D.F
Niue	*220 E	Vietnam	*220 A.B.C
Northern Ireland-Irlande Du Nord	*220 A.B.C	Wales-Pays De Galles	*220 D.E.F
Norway-Norvege	*220 D	Western Samoa	*220 A.B.C.D
Okinawa	110 F	Yemen (N. & S.)	*220 D
Oman	*220 A.B.C	Zaire	*220 A.C
Pakistan	*220 B.D	Zambia	*220 A.C
Panama	110 F	Zimbabwe (Rhodesia)	*220 A.B.C
Papual New Guinea-Nouvelle Guinee	*220 E		
Paraguay	*220 D	<b>Former USSR</b>	
Peru-Perou	*110/220 F	Armenia	*220 D
Phillipines	*110/220 D.F	Azerbaijdzhan	*220 D
Poland-Pologne	*220 D	Belo-Russia	*220 D
Portugal	*220 D	Estonia	*220 D
Portugese Timor	*220 D	Georgia	*220 D
Puerto Rico	110 F	Kazakhstan	*220 D
Qatar	*220 A.B.C	Kirgisia	*220 D
Rhodesia (See Zimbabwe)		Latvia	*220 D
Romania	*220 D	Lithuania	*220 D
Rwanda	*220 D	Moldavia	*220 D
Saba	110/220	Russia	*220 D
St. Bathelmy	220	Tadzhikistan	*220 D
St. Eustattus	110/220	Turkmenistan	*220 D
St. Kitts	220 A.B.C	Ukraine	*220 D
St. Lucia	*220 A.C	Uzbekistan	*220 D
St. Martaan-St. Martin	110/220 D		
St. Vincent	*220 A.C	<b>Former Yugoslavia</b>	
Samoa	*110/220 D.E.F	Bosnia-Hercegovina	*220 D
		Croatia	*220 D
		Macedonia	*220 D
		Serbia & Montenegro	*220 D
		Slovenia	*220 D

Примечания. В таблице обозначено:  
 - знаком "..." — те страны, где в сети используется постоянный ток;  
 - знаком "\*" — страны, частота переменного тока в которых составляет 50 Гц;  
 - цифрами — напряжение переменного тока в сети (220 В);  
 - латинскими буквами — форма вилки в соответствии с рисунком (A...F).

## Литература

1. The CQ 1997 Amateur Radio Almanac.

**АЗБУКА  
СХЕМОТЕХНИКИ**

**В.БАННИКОВ,**  
109387, г.Москва,  
ул.Ставропольская, 7 — 79,  
тел.350-43-35.

# УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ БЕСТРАНСФОРМАТОРНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ

(Окончание. Начало в N1/98)

Такой гасящий конденсатор можно составить из двух, соединив параллельно конденсаторы по 0,15 и 1 мкФ.

Итак, приводим пример расчета БТБП. Предположим,  $U_H=18$  В,  $R_H=0,25$  кОм, что соответствует  $I_H=72$  мА. Из табл.1 следует, что наиболее подходящим является конденсатор  $C_{гас}$  емкостью 2 мкФ, поскольку его средний ток (124,4 мА) при низкоомной нагрузке почти в два раза превышает необходимый (72 мА).

Проверим, до какой величины может снизиться напряжение  $U_{эфф}$  сети, чтобы через стабилитрон протекал ток  $I_{ст мин}$ :

$$U_{эфф} = \frac{3,53}{C_{гас}} \left( \frac{U_{ст}}{R_H} + I_{ст мин} \right) = \frac{3,53}{2} \left( \frac{18}{0,25} + 25 \right) = 171 \text{ (В)},$$

что соответствует снижению сетевого напряжения на 22%.

Следовательно,

$$X_c = \frac{10}{\pi C_{гас}} = 1,59 \text{ (кОм)},$$

$$P_H = \frac{U_H^2}{R_H} = \frac{324}{0,25} = 1296 \text{ (мВт)},$$

$$P_{cp} = U_{ст} \frac{\sqrt{39204 - U_{ст}^2}}{X_c} = 18 \frac{\sqrt{39204 - 324}}{1,59} = 2230 \text{ (мВт)},$$

$$I_{cp} = \frac{\sqrt{39204 - U_{ст}^2}}{X_c} = \frac{\sqrt{38880}}{1,59} = 124 \text{ (мА)},$$

$$I_{ст} = \frac{\sqrt{39204 - U_{ст}^2}}{X_c} - \frac{U_{ст}}{R_H} = \frac{\sqrt{38880}}{1,59} - \frac{18}{0,25} = 52 \text{ (мА)}.$$

Для сравнения повторим часть того же расчета, но по приближенным формулам:

$$P_{cp} = 198 \frac{U_{ст}}{X_c} = 198 \frac{18}{1,59} = 2240 \text{ (мВт)},$$

$$I_{cp} = \frac{198}{X_c} = \frac{198}{1,59} = 124,4 \text{ (мА)},$$

$$I_{ст} = \frac{198}{X_c} - \frac{U_{ст}}{R_H} = 124,4 - \frac{18}{0,25} = 52,4 \text{ (мА)}.$$

Как видим, разница в расчетах получается не столь уж большой, поэтому упрощенные формулы вполне пригодны для практических целей, особенно если  $R_H$  и  $U_{ст}$  малы.

Наибольший импульсный ток через стабилитрон VD2 может достигать

$$I_{ст имп} = 1,25 \frac{311}{X_c} - \frac{U_{ст}}{R_H} =$$

$$\frac{390}{1,59} - \frac{18}{0,25} = 172 \text{ (мА)},$$

а при отключенной нагрузке — даже  $390/X_c=244$  мА. Значит, для БТБП подходит мощный стабилитрон Д815Ж, максимальный ток стабилизации которого составляет 450 мА, а напряжение стабилизации — около 18 В. Его аналог можно собрать, например, на стабилитроне средней мощности КС518А ( $U_{ст}=18$  В,  $I_{ст макс}=45$  мА) и мощном транзисто-

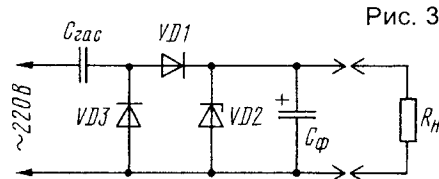


Рис. 3

ре КТ815А (КТ817А, КТ819А). Но если выходное напряжение БТБП должно быть в точности равно 18 В, то придется подобрать нужный экземпляр стабилитрона КС518А.

Однако, наряду с двухполупериодным выпрямителем, в БТБП иногда применяют и простейший однополупериодный (рис.3). В таком случае его нагрузка  $R_H$  питается лишь положительными полупериодами переменного тока, а отрицательные проходят через диод VD3, минуя нагрузку. Поэтому средний ток  $I_{cp}$  через диод VD1 вдвое меньше. Значит, при расчете блока вместо  $X_c$  следует брать в 2 раза большее сопротивление

$$X_c' = \frac{20}{\pi C_{гас}} = \frac{6,37}{C_{гас}},$$

а средний ток при замкнутой почти накоротко нагрузке

$$I_{cp}' = 9,9\pi \cdot C_{гас} = 31,1 \cdot C_{гас}.$$

Дальнейший расчет такого варианта БТБП ведут совершенно аналогично.

Чтобы для БТБП с однополупериодным выпрямителем рассчитать емкость конденсатора  $C_{гас}$ , пользуются формулой

$$C_{гас}' = \frac{7,07}{U_{эфф}} \left( \frac{U_{ст}}{R_H} + I_{ст мин} \right).$$

Если же по выбранному стандартному конденсатору  $C_{гас}$  требуется определить наименьшее эффективное напряжение в сети, при котором еще обеспечивается надежная стабилизация напряжения на нагрузке, из той же формулы находим

$$U_{эфф} = \frac{7,07}{C_{гас}} \left( \frac{U_{ст}}{R_H} + I_{ст мин} \right).$$

При напряжении сети 220 В номинальное напряжение конденсатора  $C_{гас}$  должно быть не менее 400 В, то есть примерно с 30% запасом по отношению к амплитудному сетевому, поскольку  $1,3 \cdot 311 \text{ В} = 404 \text{ В}$ .

Подбирая конденсатор  $C_{гас}$ , следует учитывать, что номинальное напряжение конденсатора данного типа не всегда совпадает с допустимым для него переменным напряжением. Так, например, наиболее распространенные металлобумажные малогабаритные конденсаторы типа МБМ на номинальное напряжение 500 В могут работать только в цепях, где амплитуда переменного напряжения не превышает 150 В. Амплитуда же сетевого напряжения 220 В, как уже сказано выше, достигает 311 В, что более чем вдвое превышает допустимое для них значение. Иначе говоря, применять в БТБП конденсаторы типа БМ, МБМ, МБГО, МБГП, МБГЦ-1, МБГЦ-2 нельзя.

Наиболее надежно в БТБП работают конденсаторы МБГЧ-1, МБГЧ-2 на номинальное напряжение 500 В (от старых стиральных машин, люминесцентных светильников и т.п.) или КБГ-МН, КБГ-МП, но на номинальное напряжение 1000 В.

Точно рассчитать емкость фильтрующего конденсатора  $C_{\phi}$  аналитическим путем затруднительно. Поэтому ее подбирают экспериментально. Ориентировочно следует считать, что на каждый 1 миллиампер среднего потребляемого тока требуется как минимум 3...10 микрофард этой емкости, если выпрямитель БТБП двухполупериодный (рис.1, 2). Для однополупериодного выпрямителя (рис.3) на каждый 1 мА нужен конденсатор емкостью 10...30 мкФ.

Номинальное напряжение используемого оксидного конденсатора  $C_{\phi}$  должно быть не менее  $U_{ст}$ . Если стабилизатора в БТБП нет, а нагрузка включена постоянно, номинальное напряжение фильтрующего конденсатора

$$U_{\phi} > 1,25 \frac{311 \cdot R_n}{\sqrt{R_n^2 + X_c^2}}$$

Например при  $C_{гас}=2$  мкФ и  $R_n=0,25$  кОм,  $U_{\phi}>60$  В если выпрямитель БТБП двухполупериодный, и  $U_{\phi}' \geq 30$  В если он однополупериодный. Если же нагрузка может быть на время отключена, а стабилизатор отсутствует, номинальное напряжение этого конденсатора

должно было бы составлять 400...450 В, что вряд ли приемлемо из-за больших габаритов конденсатора  $C_{\phi}$ . Кстати, в этом случае снова подключать нагрузку следовало бы лишь после отключения БТБП от сети, иначе она может быть "пробита" повышенным напряжением.

Поэтому ясно, что на практике возможны лишь два варианта питания нагрузки от БТБП. В первом случае нагрузка подключена к выходу БТБП постоянно, во втором — на выходе БТБП установлен стабилизатор.

Любой из возможных вариантов БТБП желательно дополнить еще двумя вспомогательными резисторами. Один из них, сопротивление которого составляет 300 кОм...1 МОм, включают параллельно конденсатору  $C_{гас}$ . Этот резистор нужен для разряда данного конденсатора после отключения устройства от сети. Второй (балластный) резистор сопротивлением 10...51 Ом включают в разрыв одного из сетевых проводов, например последовательно с конденсатором  $C_{гас}$ . Он ограничивает ток через диоды моста VD1 (рис.1) в момент подключения БТБП к сети, когда начальный ток заряда конденсатора  $C_{\phi}$  весьма велик. Мощность рассеяния обоих резисторов должна быть не менее 0,5 Вт, что гарантирует от возможных поверхностных пробоев этих резисторов высоким напряжением.

Из-за балластного резистора средняя мощность, потребляемая от сети, несколько увеличивается, так как добавляются потери на нагрев дополнительного резистора (конденсатор  $C_{гас}$  практически не нагревается). Несмотря на то что средний ток в цепи остается практически тем же или становится чуть меньше, потребляемая мощность существенно возрастает. Например при  $C_{гас}=2$  мкФ,  $U_{ст}=18$  В,  $R_n=0,25$  кОм и  $R_{бал}=0,051$  кОм (51 Ом) средний потребляемый ток останется приблизительно тем же (124 мА), что и без балластного резистора. Однако мощность, рассеиваемая на балластном резисторе составляет

$$P_{бал}=I_{ср}^2 R_{бал}=124^2 \cdot 0,051=784,2 \text{ (мВт)}$$

(понадобится резистор МЛТ-1). Рас-

тет и средняя потребляемая мощность

$$P_{ср}=198 \frac{U_{ст}}{X_c} + P_{бал}=3023 \text{ (мВт)},$$

что соответствует росту мощности на 36% (относительно 2230 мВт).

За счет  $R_{бал}$  стабилизатор нагружен несколько меньше. Немного снижается и максимальный импульсный ток через него, но вот средняя потребляемая мощность, как уже показано выше, заметно увеличивается.

В БТБП по схемам рис.1 и 2 можно использовать диодные мосты КЦ405 или КЦ402 с буквенными индексами Ж или И, если средний ток не превышает 600 мА, либо с индексами А, Б, если значение тока достигает 1 А. Пригодны также четыре диода, включенные по схеме моста, например серий КД105Б (В, Г), Д226Б (В), рассчитанные на ток до 300 мА; серий КД209А (Б, В) — на ток до 500 или 700 мА; КД226В (Г, Д) — на ток до 1,7 А.

Диоды VD1 и VD3 в БТБП по схеме рис.3 могут быть любыми из перечисленных выше. Допустимо также использовать диодную сборку КД205К (ток до 300 мА) либо КД205А, КД205В, КД205Ж, КД205И (ток до 500 мА).

И последнее. Бестрансформаторный блок питания, а также аппаратура, подключенная к нему, связаны с сетью переменного тока непосредственно! Поэтому они должны быть надежно изолированы снаружи, скажем, размещены в пластмассовом корпусе. Кроме того, категорически запрещается "заземлять" какой-либо из их выводов, а также нельзя ни в коем случае прикасаться к их монтажным электроточкам, если пол в помещении влажный. Все перелайки в БТБП следует производить лишь при отключенном от сети устройстве. Иначе возможен не только аварийный выход из строя полезной нагрузки (аппаратуры), но и взрыв конденсатора фильтра, так как они низковольтные и неспособны выдерживать повышенное сетевое напряжение.

**Литература**

1. Радио. — 1995, N1, С.41-42.
2. Радио. — 1995, N2, С.36-37.
3. Радио. — 1995, N12, С.59.

И.ГИЛЬМАНОВ,

453123, Башкортостан, г. Стерлитамак,  
ул.Худайбердина, 62 — 177,  
тел. 25-91-09.

## СВЕРХЭКОНОМИЧНЫЙ ПРИЕМНИК

Описанные в радиолобительской литературе экономичные приемники, работающие на громкоговорители, имеют мощность, потребляемую в режиме молчания, от нескольких до десятков милливатт. Максимальная выходная мощность экономичных приемников обычно не ниже 50 мВт. Однако существует возможность конструирования приемников, потребляющих мощность порядка 100 мкВт. Такие приемники могут озвучивать небольшие комнаты (<20м<sup>2</sup>) при небольшом уровне шумов. Несмотря на то что конструирование сверхэкономичных приемников не получило развития, можно найти примеры таких приемников. Это прежде всего громкоговорящие приемники, питающиеся от энергии поля близкорасположенной радиостанции. Хорошим примером сверхэкономичного приемника, работающего на телефонный капсюль, является малогабаритный приемник, описанный в [1].

Какая же мощность необходима для прослушивания радиопередач в небольшой комнате? Экспериментально

было установлено, что в зависимости от условий прослушивания, в комнате с площадью около 16 м<sup>2</sup>, радиопередачи можно слушать при минимальной мощности, подводимой к громкоговорителю, порядка 10...1000 мкВт. В громкоговорителе были установлены две головки типа 1 ГД-40. Уровень сигнала оценивался визуально с помощью осциллографа, подключенного параллельно громкоговорителю. Мощность, необходимая для прослушивания, зависит в основном от наличия шумов и потоков воздуха, а также от расстояния между слушателем и громкоговорителем. Естественно, эти оценки субъективны, но дают представление о том, с какими мощностями мы имеем дело при негромком прослушивании передач в небольшой комнате.

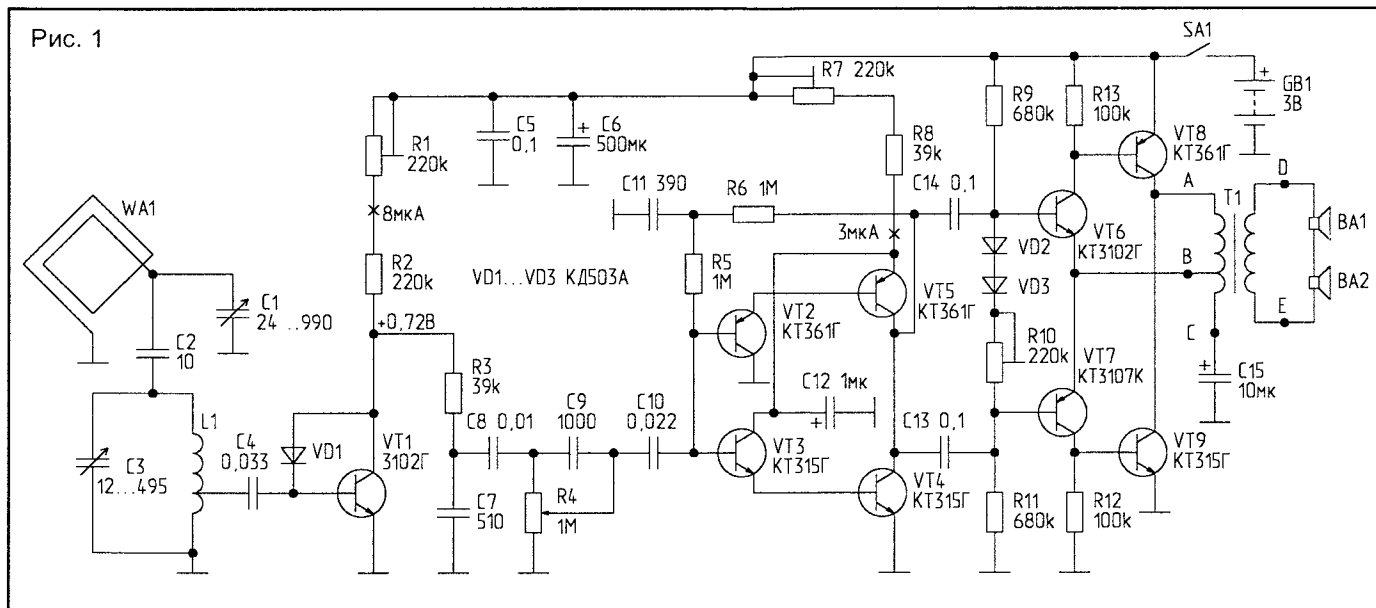
При разработке описываемого приемника была поставлена цель сделать приемник прямого усиления с минимальной потребляемой мощностью. Были разработаны два варианта. Первый — с ферритовой антенной и резонансным УВЧ (3 транзистора). Недостатком этого варианта является узкая

полоса пропускания УВЧ на длинных волнах. Второй вариант — приемник без УВЧ, но с рамочной антенной с площадью около 1 м. Качество приема в этом случае улучшилось. Схема второго варианта приемника представлена на рис.1. Ток покоя приемника — 20 мкА, при средней громкости потребляемый ток находится в пределах 35...60 мкА. При среднем потребляемом токе 50 мкА пиковая мощность на громкоговорителе достигает 100...120 мкВт. Напряжение питания — 2,5...3 В. При испытаниях приемник обеспечивал прием трех станций ДВ-диапазона, ближайшая из которых находилась на расстоянии 120 км.

Полосовой фильтр, образованный элементами WA1, C1, C2, L1, C3, обеспечивает приемнику хорошую избирательность и достаточную полосу пропускания. На входе транзисторного детектора уровень ВЧ сигнала достигает 10...15 мВ. АМ детектор на транзисторе VT1 по схеме В.Полякова [2] достаточно хорошо работает при токах в несколько микроампер.

Предварительное усиление сигнала НЧ происходит в каскаде на транзисторах VT2, VT3, VT4, VT5. Используемая схема со встречной динамической нагрузкой позволяет регулировать потребляемый ток всего одним резистором R7. Конденсаторы C9 и C11 предназначены для подъема верхних частот НЧ сигнала. Выходной каскад на транзисторах VT6, VT7, VT8, VT9 работает в режиме класса АВ. При правиль-

Рис. 1

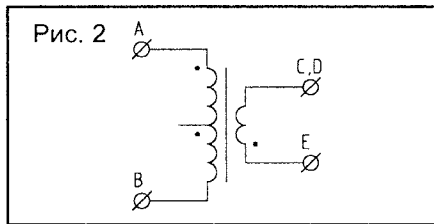


ной установке тока покоя VT8, VT9 такой каскад обеспечивает достаточно хорошее качество звучания. Коэффициент усиления каскада по напряжению — 4...6. Трансформатор T1 необходим для согласования выходного каскада УЗЧ и головок громкоговорителя ВА1, ВА2. Сопротивление нагрузки УЗЧ сверхэкономичного приемника может быть в пределах от сотен ом до десятков килоом. Максимальная выходная мощность УЗЧ — около 120 мВт.

Транзисторы VT2...VT5, VT8, VT9 подобраны с коэффициентом передачи по току 120...200. Рамочная антенна имеет 15 витков площадью около 1 м. Провод — ПЭВ 0,35. Катушка L1 намотана на стандартном ферритовом стержне длиной 160 мм, содержит 200 витков с отводом от 60-го витка. В качестве трансформатора T1 использован перемотанный трансформатор ТВ31-9 (от ламповых телевизоров). В первичной обмотке — 2200+600 витков, во вторичной — 130 витков (ПЭВ 0,4). Головки громкоговорителя 1ГД-40Р установлены в небольшой ящик без задней стенки. Диффузоры открыты.

Наладку приемника целесообразно начать с настройки контуров WA1, C1 и L1, C3 на частоту радиостанции. Это можно сделать с помощью осциллографа или милливольтметра. Напряжение сигнала на отводе катушки L1 должно быть 5...20 мВ. При больших значениях возможны искажения в детекторе. Подстроечными резисторами R1, R7 устанавливаются оптимальные токи потребления детектора и предварительного каскада УЗЧ. После настройки их можно заменить постоянными резисторами. Наладка выходного каскада сводится к установке тока покоя транзисторов VT8, VT9 подстроечным резистором R10. Для достижения наименьших значений потребляемого тока ток покоя устанавливают равным 5...10 мкА. При изменении напряжения питания ток покоя придется подстраивать, но очень редко, возможно — раз в несколько месяцев. Если же подстройка нежелательна, можно рекомендовать установку тока покоя в пределах 100...150 мкА.

Эксперименты с описываемым приемником показали, что в качестве источника питания можно использовать



батарею из старых, отработанных гальванических элементов. Была составлена батарея из четырех старых элементов типа 316 с общим напряжением 3 В. От такого источника приемник работал около двух месяцев без выключения питания: примерно по 8 часов в день — при средней громкости, а остальное время — в режиме молчания. От заряженного до 3 В ионистора емкостью 1 Ф приемник работал более 6 часов. По расчетам, от двух свежих элементов типа 316 приемник должен работать около 10000 часов, т.е. элементы питания можно менять раз в несколько лет.

Необходимо еще раз напомнить, что описываемый приемник предназначен для эксплуатации в условиях небольшой комнаты при отсутствии шумов. Не надо думать, что приемник выдает звуки на пороге слышимости. Громкость такая, что хорошая разборчивость передач сохраняется при удалении от громкоговорителя на 5...6 м. При необходимости выходную мощность можно увеличить. В качестве трансформатора T1 был испытан выходной трансформатор от приемника "Альпинист 405". Схема его подключения показана на рис.2. В этом случае ток покоя выходных транзисторов пришлось увеличить до 80...100 мкА. Средний потребляемый ток приемника был в пределах 300...600 мкА в зависимости от громкости. Выходная мощность увеличивалась до 1,8...2 мВт.

В описываемом приемнике еще не достигнут предел экономичности. Каков этот предел? Кто возьмется за разработку приемника с рекордной экономичностью?

**Литература**

1. Малишевский И. Малогабаритный радиовещательный приемник. — Радио, 1989, N1.
2. Поляков В. Чувствительный амплитудный детектор. — Радио, 1994, N7.

**КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ**

**Отдам или обменяю:**

Р-250М2 — 1 шт., Р-326 — 1 шт., Р-625 — 1 шт., БК0010-01 — 1 шт., UW3DI — 1 шт., р/ст. Юность-М — 1 шт., Р-323 — 2 шт., р/ст. Электроника Т1-04 — 3 шт. + 4 платы к ним с деталями, р/ст. Волна (харьковская) — 1 шт., р/ст. Гроза-2 — 2 шт., р/ст. Ангара-1 — 1 шт., р/ст. Карат-М — 3 шт., р/пр. Приемника RX-160, р/ст. Алмаз, блоки от "снежинки" 1 кВт ГУ43, возбудитель ВО-70, приборы В7-48 — 2 шт., Р-801 — 1 шт. и многое по запчастям из БУ. Самовывоз, или почта при небольших габаритах.

**Требуется:**

- УМ-КВ, вх. — 1...10 Вт, вых. — ≥50;
- УМ-КВ — 200 Вт;
- трансивер маленький, но крепкий для работы в полевых условиях (в рюкзак + еда + палатка + вещи). Готов обсудить схемотехнику и предоставить детали для сборки. Можно готовый;
- консультация по работе пакетом, модем для этого, трафики и т.п.;
- трансивер с непрерывной шкалой RX/TX в диапазоне ~ 1...30 МГц, можно БУ, без Б.П., желательно со светодиодными индикаторами;
- подборка статей по УМ-КВ, как транзисторным, так и ламповым.

625025, Тюмень-25, а/я 1033,

Виктор Варакин (RX3LD).

Объявления некоммерческого плана печатаются бесплатно.

**ВОЗВРАЩАЮСЬ  
К НАПЕЧАТАННОМУ  
(“РЛ” N2/97, С.13)**

В статье М.Шустова "Микропередатчики УКВ-ЧМ диапазона" в схеме на рис.3 точка соединения конденсатора С6 и катушки L1 должна быть соединена с общим проводом. Редакция благодарит автора за присланное замечание.

В.КРАВЧУК,  
224028, г.Брест,  
ул.Ленинградская, 39 — 13.

# БЛОК ФИКСИРОВАННЫХ НАСТРОЕК С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ

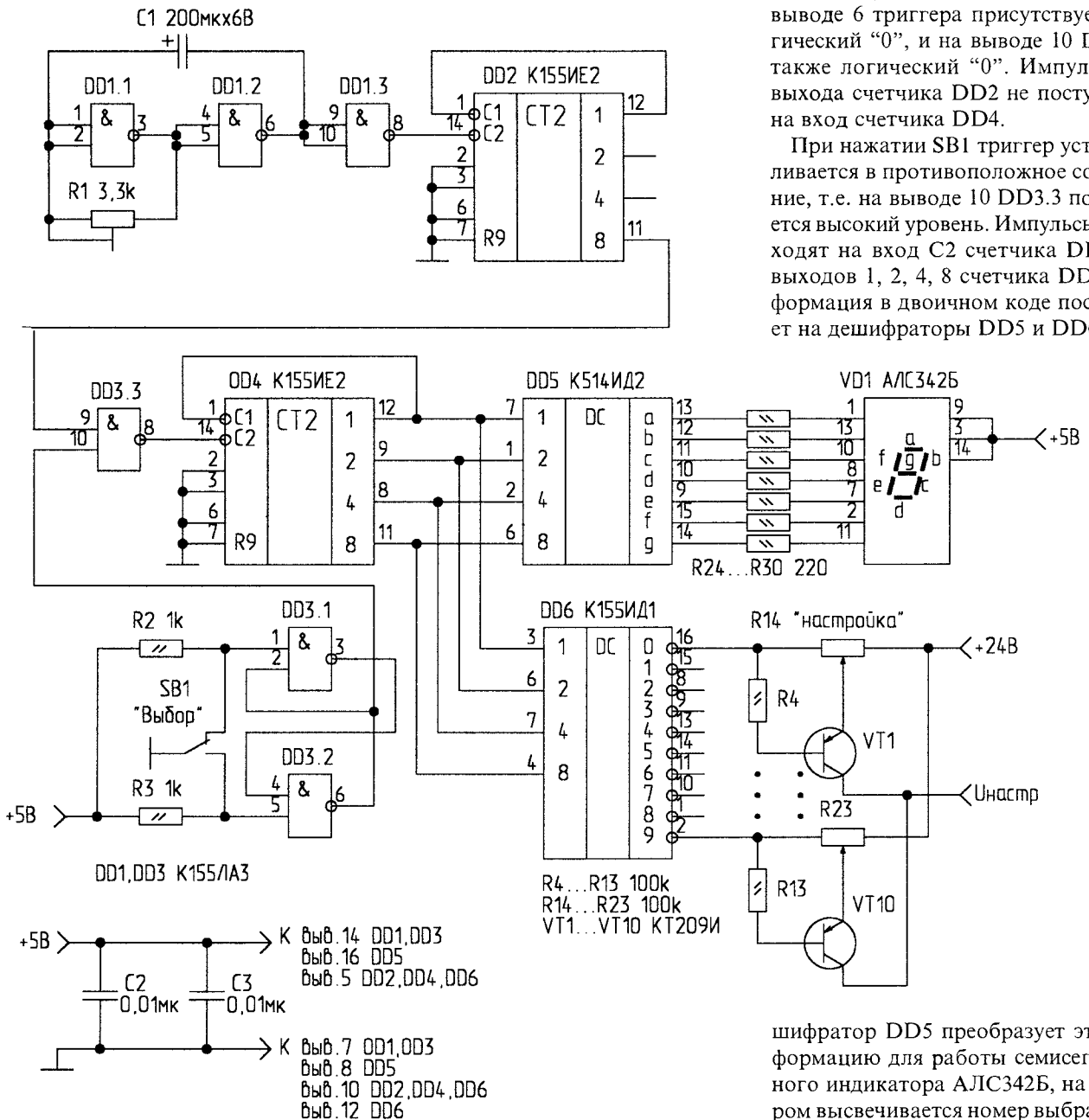
Блок предназначен для установки в любом УКВ-тюнере, где настройка на принимаемую станцию осуществляется при помощи варикапов или варикапных матриц.

Принципиальная электрическая схема приведена на рисунке. Устройство состоит из генератора прямоу-

гольных импульсов на микросхеме DD1. Частота его колебаний регулируется при помощи переменного резистора R1 и устанавливается около 10 Гц (минимальная частота, при которой надежно запускается генератор). На микросхеме DD2 собран делитель на 10. С его выхода 8 (вывод

11) импульсы частотой 1 Гц поступают на клапан (элемент DD3.3). Кнопкой SB1 осуществляется выбор определенной программы. RS-триггер на элементах DD3.1, DD3.2 устраняетдребезг контактов. В нормальном положении (при ненажатой кнопке SB1) на выводе 1 DD3.1 присутствует низкий уровень, следовательно, на выводе 6 триггера присутствует логический "0", и на выводе 10 DD3.3 также логический "0". Импульсы с выхода счетчика DD2 не поступают на вход счетчика DD4.

При нажатии SB1 триггер устанавливается в противоположное состояние, т.е. на выводе 10 DD3.3 появляется высокий уровень. Импульсы проходят на вход C2 счетчика DD4. С выходов 1, 2, 4, 8 счетчика DD4 информация в двоичном коде поступает на дешифраторы DD5 и DD6. Де-



шифратор DD5 преобразует эту информацию для работы семисегментного индикатора АЛС342Б, на котором высвечивается номер выбранной

программы. Дешифратор DD6 преобразует двоичный код в десятичный. К выходам дешифратора DD6 через делители R4...R13, R14...R23 подключены транзисторы VT1...VT10. Таким образом, какая цифра высвечивается на цифровом индикаторе VD1, на таком выходе дешифратора DD6 присутствует низкий уровень. Следовательно, открываются соответствующий транзистор. Резисторы R14...R23 регулируются напряжениями на коллекторах транзисторов VT1...VT10. Таким образом, пока мы удерживаем SB1 в нажатом состоянии, показания индикатора непрерывно меняются от "0" до "9", поочередно открываются транзисторы VT1...VT10, и на блок УКВ поступают соответствующие напряжения (предварительно выставленные резисторами R14...R23). При отпускании кнопки SB1, когда на индикаторе высвечивается номер выбранной программы (радиостанции), подключается соответствующий транзистор, и УКВ-блок настраивается на выбранную станцию.

Резисторы R15...R23 "Настройка" — подстроечные. Оси их можно вывести

под шлиц на переднюю панель, или же снабдить ручками небольшого диаметра. С их помощью настраиваются на определенную станцию (при показаниях индикатора от "1" до "9"). При "0" на индикаторе ведется обзорная настройка при помощи R14.

Устройство начинает работать сразу, без настройки. От частоты генератора на DD1.1...DD1.3 зависит скорость переключения настроек. Чем больше частота, тем с большей скоростью происходит переключение. Оптимальную скорость переключения выбирают резистором R1.

**Детали, конструкция.** Кнопка SB1 — П2к, нефиксируемая. R1, R15...R23 — СП5-2, СП5-3 или другие прецизионные. R14 — СП3-4, все остальные резисторы — МЛТ 0,125. Конденсаторы: C1 — К53-1, К53-14, К50-16; C2, C3 — КМ-5а, КМ-5б.

Транзисторы VT1...VT10 можно применить любые кремниевые соответствующей структуры с напря-

жением коллектор-эмиттер не ниже 40 В. Вместо микросхем серии 155 можно взять микросхемы серий 133, 555. При использовании светодиодного индикатора АЛС342А надо применить дешифратор К514ИД1 (исключив резисторы R24...R30). Если к выходам DD5 подключить ключи на p-n транзисторах КТ315Д, можно использовать вакуумные индикаторы ИВ-3, ИВ-6.

Устройство изготовлено на плате размерами 50x120 мм. Монтаж выполнен проводом МГТФ-0,12. Питание на плату подается из тюнера. На плате расположены все детали, кроме резистора R14. Он устанавливается на передней панели тюнера. Плата при помощи четырех стоек крепится к передней панели, так что в окне на передней панели виден индикатор АЛС342Б.

В заключение следует отметить, что данное устройство, выполненное на простой элементной базе, что особенно важно для начинающих радиолюбителей, можно применить и в других радиолюбительских конструкциях.



**MegaJet    Maycom    ALAN    YOSAN**

# СВ РАДИОСТАНЦИИ



**27МГц**

P/c MegaJet 2701.....\$ 48	P/c ALAN - 100.....\$ 43
P/c MegaJet 5505.....\$100	P/c ALAN - 39.....\$ 60
P/c MegaJet 3031M.....\$113	P/c ALAN - 78PLUS.....\$ 75
P/c MegaJet 3031D.....\$115	P/c ALAN - 48PLUS.....\$ 90
P/c MegaJet 4401.....\$115	P/c ALAN - 42.....\$105
P/c Maycom - AH-27.....\$110	P/c YOSAN - JC-2204.....\$ 85
P/c Maycom - EM-27.....\$125	P/c YOSAN TURBO YT-07..\$110
P/c Maycom - SH-27.....\$130	
P/c Maycom - EM-27D.....\$135	
P/c Maycom - SH-27DTMF..\$138	

**Фирма ВЭЙВ**

**Оптовым покупателям скидки**

**Москва, ул. Суворовская 33/2, офис 21, тел. (095) 964-3366, 964-3567**

Ю.СБОЕВ,  
220049, г.Минск,  
ул.Волгоградская, 47 — 1,  
тел.262-90-80.

# ПОМОЩНИК ТЕЛЕФОННЫХ ДЕЛ МАСТЕРА

Радиолюбители, занимающиеся ремонтом телефонов или изготовлением самодельных телефонов-трубок, АОНов, разветвителей линий, автоответчиков и других устройств, подключаемых к телефонной сети, часто вынуждены просить кого-нибудь участвовать в телефонных экспериментах.

Сейчас, когда повсеместно вводится поминутная оплата телефонного времени, трудно найти добровольного помощника, который в нужное время со своего телефона будет участвовать в ваших опытах.

В журнале затрагивался вопрос о необходимости создания имитатора сигналов АТС [1].

Предлагаемое устройство позволяет вести ремонт и проверку телефонной аппаратуры без телефонной линии. Например в маленьких мастерских.

Устройство выдает на подключенную, проверяемую аппаратуру основные сигналы и уровни в соответствии с ГОСТ 25554-82. Далее в скобках указаны допуски по ГОСТу.

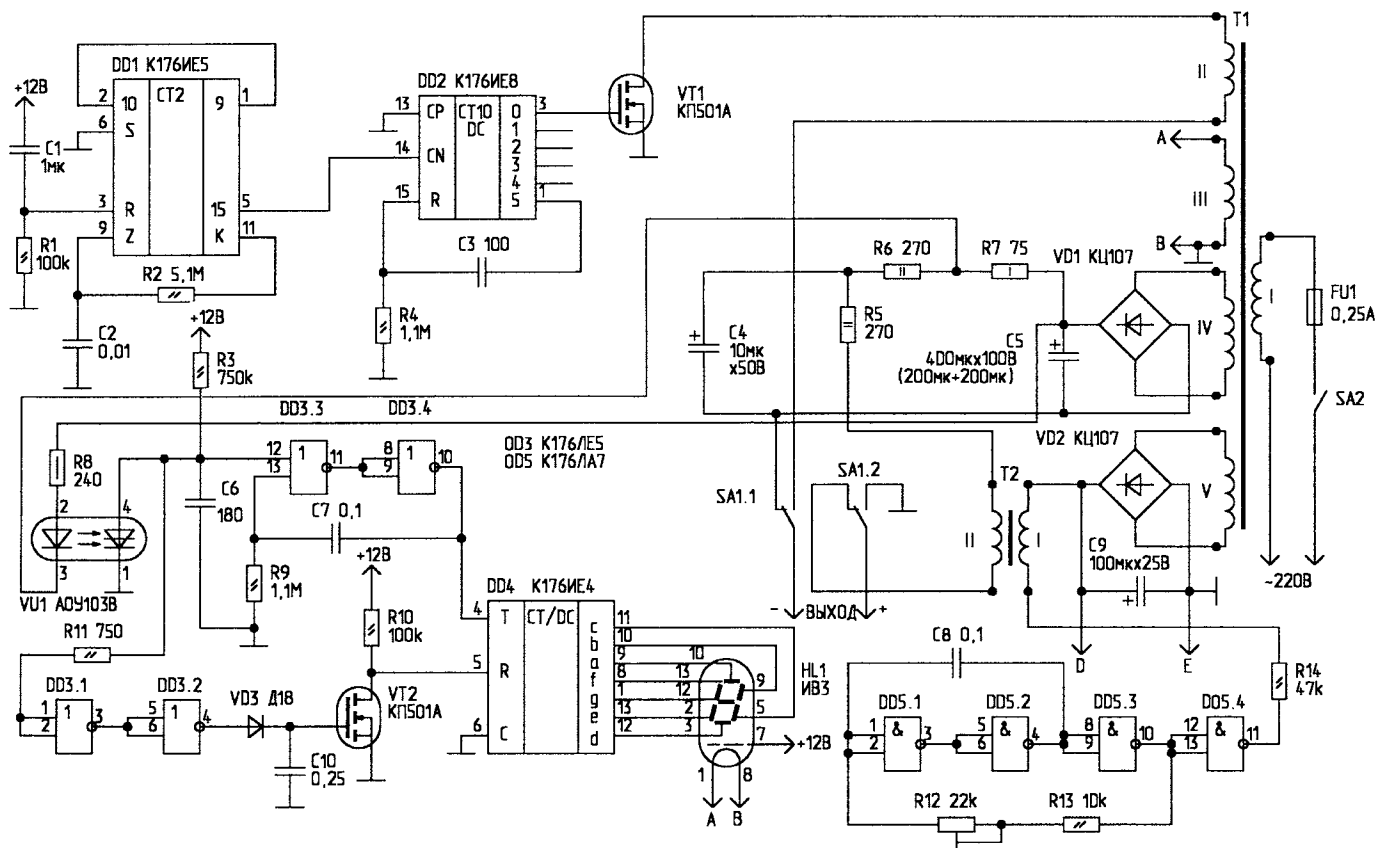
**Сигнал вызова.** Служит для проверки и настройки вызывного устройства (звонка). Представляет собой пачки импульсов длительностью 1 с ( $\pm 0,1$  с). Пауза между пачками — 4 с ( $\pm 0,1$  с). Частота заполнения пачек — 50 Гц (16...50 Гц). Напряжение — 70 В (16...110 В).

**Ответ АТС.** Предназначен для проверки и ремонта разговорного тракта. Это непрерывный звуковой сигнал с частотой 425 Гц ( $\pm 25$  Гц). Уровень сигнала — -12 дБ (-5...-30 дБ).

**Линейное напряжение.** При положенной телефонной трубке — 60 В (при поднятой — зависит от сопротивления разговорной цепи подключенного телефонного аппарата).

Кроме того, при поднятой трубке производится проверка четкости работы кнопочного или дискового номеронабирателя. После набора очередной цифры на люминесцентном индикаторе в течение 2,5...3 с высвечивается цифра количества выданных номеронабирателем импульсов.

**Работа узла "посылки вызова".** Для получения необходимой последовательности вызывного сигнала применены микросхемы DD1 и DD2. Микросхема DD1 (K176IE5) обычно служит генератором секундных импульсов для электронных часов. Точность секундных импульсов обеспечивается включением в генераторную часть микросхемы кварцевого резонатора [2]. Для получения вызывного сигнала такая точность не нужна, поэтому можно обойтись без кварцевого резонатора [3, 4]. В данной конструкции применена RC-цепочка R2, C2,



параметры которой определяют частоту генерации для получения секундных импульсов на выводе 5 DD1. Цепочка C1, R1 служит для установки микросхемы DD1 в нулевое (исходное) состояние.

Микросхема DD2 — десятичный счетчик с дешифратором, преобразует поступающие на вывод 14 секундные импульсы в сигнал на одном из выходов. Счет производится по спадам секундных импульсов, а установка счетчика в исходное состояние — по фронту пятого импульса. Перепад напряжения через конденсатор C3 поступает на вход R и переводит счетчик в нулевое состояние. Таким образом, счетчик работает в режиме кольца со счетом до пяти, и на каждом из его пяти выходов появляется сигнал (положительный уровень) на время 1 с, затем следует пауза 4 с.

Сигналы, определяющие последовательность звучания звонка и пауз, можно снимать с любого из пяти выходов DD2 (0...4).

В данной конструкции сигнал поступает с выхода 0 (вывод 3) DD2 и подается на затвор высоковольтного токового ключа VT1, коммутирующего напряжение обмотки II трансформатора T1 на выход устройства через переключатель SA1, когда переключатель находится в правом по схеме положении.

**Работа узла “ответ АТС”.** Переключив SA1 в левое положение и подняв телефонную трубку, услышим тональный сигнал 400...425 Гц. Генератор сигнала собран по известной схеме мультивибратора на ИМС DD5. Генератор через резистор R14 нагружен на первичную обмотку трансформатора T2.

Вторичная обмотка T2 включена последовательно в цепь постоянного напряжения 60 В и модулирует его тональной частотой с уровнем 70...80 мВ (по ГОСТу — -5...-30 дБ). Частоту устанавливают резистором R12. Контролировать ее можно частотомером, осциллографом или сравнивая с тональным сигналом АТС. Уровень громкости изменяют подбором резистора R14. В качестве T2 использован выходной трансформатор кадровой развертки ТВК-90 от ламповых телевизоров.

Можно использовать и другие аналогичные трансформаторы.

**Узел проверки номеронабирателя.** С обмотки IV трансформатора T1 выпрямленное мостиком VD1 и сглаженное фильтром C5, R7, R6, R5, C4 напряжение 60 В через вторичную обмотку трансформатора T2 и переключатель SA1 поступает на выход.

Поднятие трубки отключает от выхода устройства вызывную цепь и подключает разговорную вместе с номеронабирателем телефона.

Вращение диска или нажатие кнопок номеронабирателя замыкает и размыкает линию. В цепи возникают токовые посылки, количество которых соответствует набранной цифре.

Напряжение токовых посылок снимается с резистора R7 и через токоограничивающий резистор R8 поступает на светодиод оптопары VU1. Оптопара служит для гальванической развязки 60-вольтовых импульсов от входных цепей DD3. Для работы динистора оптопары в ключевом режиме сопротивление R3 выбрано с таким расчетом, чтобы ток, протекающий через динистор, был меньше тока удержания [5].

Конденсатор C6, заряженный через резистор R3, разряжается через открывающийся динистор. На выводе 4 оптопары формируется отрицательный импульс, запускающий ждущий мультивибратор DD3.3, DD3.4, который формирует импульс с крутыми фронтами, поступающий на счетный вход T (вывод 4) микросхемы DD4.

Результат счета высвечивается на подключенном к выходам счетчика-дешифратора вакуумном индикаторе HL1.

Ключ VT2 с диодом VD3 и конденсатором C10 образуют реле времени. Положительные импульсы через резистор R11, буферные элементы DD3.1, DD3.2 и диод VD3 заряжают конденсатор C10.

Открывшийся ключ VT2 соединяет установочный вход R (вывод 5) DD4 с общим проводом, разрешая работу счетчика DD4.

После прекращения поступления импульсов конденсатор C10 разряжается через обратное сопротивление

диода VD3. Разряд длится около 2,5...3 с. В это время на цифровой лампе индицируется цифра.

Затем ключ VT2 запирается, через резистор R10 на установочный вход поступает положительное напряжение, счетчик устанавливается в нуль. Можно проверять следующую цифру.

**Конструкция и детали.** Устройство смонтировано на макетной плате. Все соединения деталей выполнены проводом. На этой же плате укреплены оба трансформатора — T1 и T2. Автор использовал силовой трансформатор от старого лампового радиоприемника, в котором оставлена сетевая обмотка на 220 В, а остальные обмотки перемотаны. Обмотки II и IV рассчитаны каждая на 70 В переменного напряжения.

Обмотка III питает переменным напряжением накал лампы ИВ3. Ее напряжение — 0,85...0,9 В. Потребляемый ток — 50 мА. Обмотка V — на 8 В. После выпрямителя на конденсаторе C9 получается +12 В. С точек D, E питание поступает на микросхемы и цифровую лампу.

Микросхемы и цифровая лампа потребляют всего несколько миллиампер. Поэтому обмотка V может наматываться тонким проводом (0,2 мм).

На лампу ИВ3 в штатном режиме для питания сегментов цифр и управляющей сетки необходимо подать +20 В. Способ, предложенный в [6] и использованный в данной конструкции, позволил отказаться от одной обмотки на трансформаторе T1, используя имеющееся напряжение +12 В.

### Литература

1. Волгин В. Имитатор сигнала АТС. — Радиолобитель, 1994, N9, С.23.
2. Алексеев С. Применение микросхем серии K176. — Радио, 1984, N4, С.25.
3. Поляков В. и др. RC-генератор на K176 ИЕ5. — Радио, 1987, N10, С.45.
4. Лукьянов Д. Необычные профессии микросхем. — Радио, 1988, N12, С.31.
5. Кублановский Я. Тиристорные устройства. Вып.961. — М.: Энергия.
6. Сбоев Ю. ИВ3 в транзисторных устройствах. — Радио, 1977, N7, С.47.

Э.РОДИОНОВ,  
220103, г.Минск,  
ул.Калиновского, 103 — 39.

# ТЕЛЕФОННЫЙ ИНФОРМАТОР

Предлагаемая схема (рис.1) является упрощенным эквивалентом автоответчиков и информаторов.

При звонке импульсный сигнал проходит через емкость C1 и диодный мостик VD3 на реле K1. Реле срабатывает. Через контакт K1.2 замыкается цепь питания магнитофона. Контакт K1.1 замыкает емкость C1, и на реле и схему подается постоянное напряжение 12...14 В. Реле самоблокируется. Запускается генератор прерывистых сигналов на микросхеме DD1 и пороговое устройство на микросхеме DD2. Сигнал с генератора подается на базу VT2, нагрузкой которого является внутреннее сопротивление телефонной линии. Время работы генератора зависит от времени заряда C7 через

R7. Пороговое устройство обеспечивает нужное время работы магнитофона, которое зависит от времени заряда C8 через R8 и R9. При срабатывании устройства транзистор VT1 открывается и "подсаживает" напряже-

ние на реле. Реле отпускает, его контакты размыкаются, и схема переходит в ждущий режим. Цепочка R1, R2, C2, C3, VD1, VD2 служит для выравнивания сигналов по амплитуде в режиме записи разговора на магнитофон. Она плавно ограничивает сигнал с более высокой амплитудой. Сопротивление R3 ограничивает ток разряда C1.

**Детали.** Диодный мостик VD3 должен выдерживать обратное напряжение 150 В. При применении другого реле емкость C1, возможно, придется увеличить до 2...3 мкФ. В схеме использовалось реле РЭС 9 с ослабленными возвратными пружинами, что дало возможность снизить ток срабатывания. Можно использовать другие реле с сопротивлением обмотки 500 Ом...1 кОм и как можно меньшим током срабатывания.

Транзисторы VT1 и VT2 — типа n-p-n на максимальное напряжение 60 В (КТ604).

Чертеж печатной платы приведен на рис.2. При правильном монтаже устройство не требует наладки.

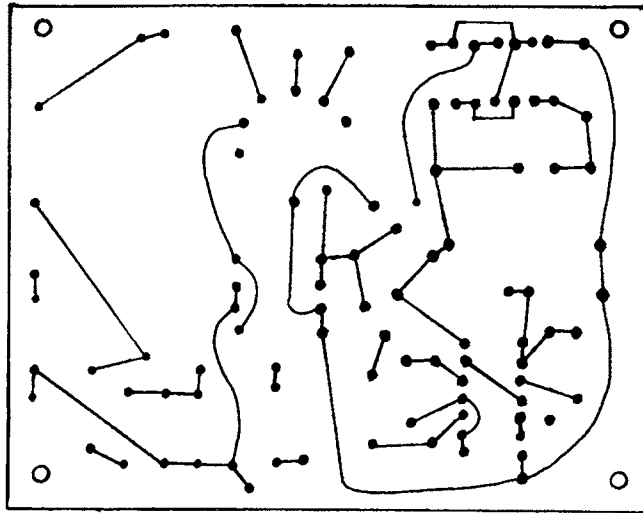


Рис. 2

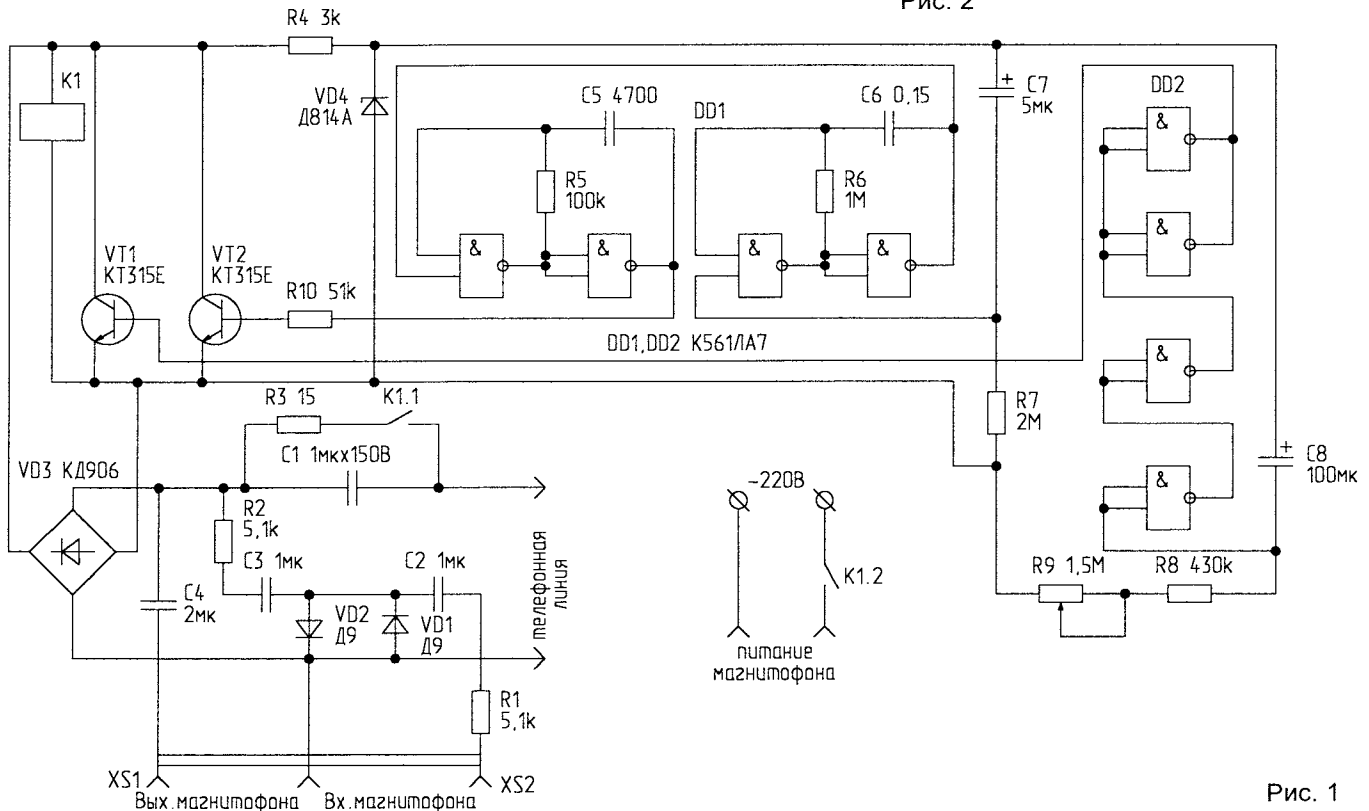


Рис. 1

С.СЫЧ,

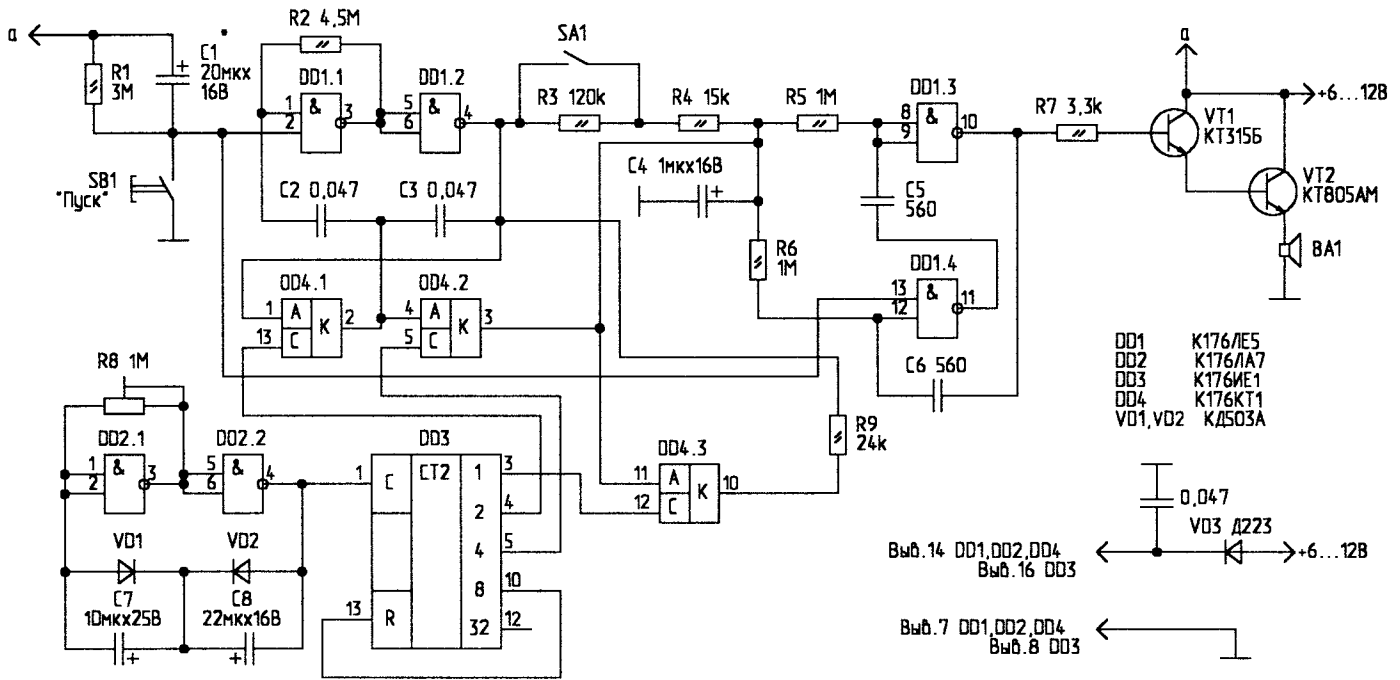
225876, Брестская обл.,  
Кобринский р-н,  
п.Ореховский, ул.Ленина, 17 — 1.

му сирены, имеющей 7 различных комбинаций звука, которые переключаются автоматически. Время переключения устанавливается подстроечным резистором R8. Переключателем SA1 можно изменить характер звучания сирены. Сирена включается нажатием кнопки SB1 и звучит 5...8 мин — в зависимости от емкости и утечки конденсатора C1.

## ЭЛЕКТРОННАЯ СИРЕНА

Многие электронные сирены, описанные в журнале "Радиолюбитель", имеют одну и ту же частоту

звука, одно время нарастания и спада громкости. Поэтому предлагаю вниманию читателей еще одну схе-



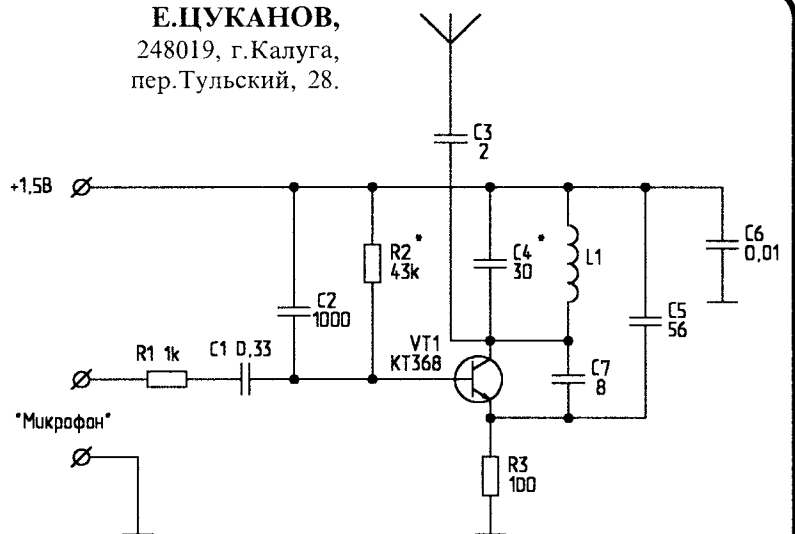
## НИЗКОВОЛЬТНЫЙ РАДИОМИКРОФОН

Схема, представленная на рисунке, начинает работать уже при напряжении питания 0,8 В, при этом ток потребления составляет 0,5 мА с дальностью приема около 50 м.

Задающий генератор выполнен на транзисторе VT1. Положительная обратная связь определяется конденсатором C7. Выходной контур C4, L1 настраивается на частоту примерно 94 МГц подбором конденсатора C4 и сдвижением или раздвижением витков катушки L1. Режим по постоянному току гене-

Е.ЦУКАНОВ,

248019, г.Калуга,  
пер.Тульский, 28.



ратора задается резистором R2.

Катушка L1 выполнена бескаркасной с диаметром намотки 6 мм и име-

ет 8 витков, намотанных в ряд проводом ПЭЛ-0,35. Микрофон — типа МКЭ-3.

Н.ЗЫГМАНТОВИЧ,  
220020, г.Минск,  
ул.Радужная, 6 — 411.

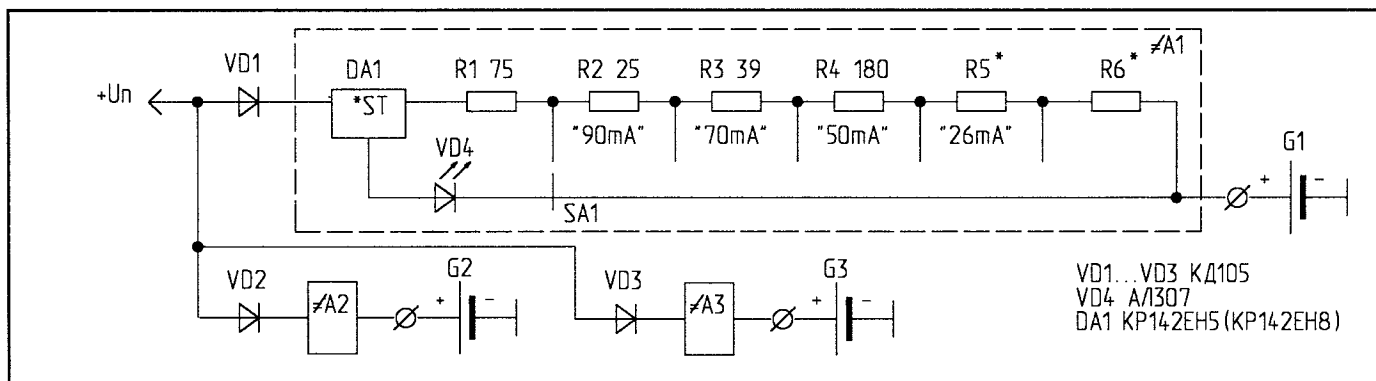
## ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ НКА

Предлагаю схему зарядного устройства для никель-кадмиевых аккумуляторов (НКА). Основной устройством является источник тока на ИМС КР142ЕН5(КР142ЕН8). Схема включения ИМС отличается от стандартной. Светодиод VD4 светится только при подключении нагрузки, сиг-

ничено только допустимым током источника питания. Не рекомендуется использовать в устройстве для регулировки тока заряда переменный резистор, так как ток заряда будет течь через этот резистор, нагревая его, что снижает надежность работы устройства. Поэтому для пе-

ходной ток источника питания.

Конструктивно устройство можно выполнить в любом корпусе подходящих размеров. Если заряжаются аккумуляторы только одного типа, переключатель SA1 можно исключить. Микросхему DA1 и аналогичные в других ячейках можно исполь-



нализируя о режиме зарядки. При внутренних обрывах в батарее или при отсутствии контакта светодиод не горит. Диапазон выходных токов для зарядки НКА рекомендуется от 6 до 260 мА, однако он может изменяться исходя из конкретных условий эксплуатации.

Нежелательно заряжать последовательно соединенные аккумуляторы, так как они заряжаются неодинаково. В предлагаемом устройстве каждый НКА подключается к отдельной зарядной ячейке. Число ячеек огра-

реключения тока заряда используется галетный переключатель, число положений которого выбирается исходя из количества необходимых зарядных токов. Диоды VD1...VD3 исключают влияние источников друг на друга. VD4 индицирует работу ячейки (заряд НКА). В качестве источника питания можно использовать любой с выходным напряжением не ниже напряжения полностью заряженного аккумулятора. Суммарный ток заряжаемых НКА не должен превышать допустимый вы-

зывать без радиаторов, так как токи через них малы.

При включении устройства без нагрузки светодиод VD4 не должен светиться. Настраивают каждую из ячеек A1...A3 отдельно, подключая к выходу миллиамперметр на пределе 300 мА. Подбирая номинал резистора R1, устанавливают максимальный зарядный ток, далее резистором R2 устанавливают следующую величину зарядного тока и так далее до минимума. Аналогично настраивают все ячейки устройства.

### ОБМЕН ОПЫТОМ

**И. СЕМЕНОВ,**  
141980, Московская обл.,  
г. Дубна, ул. Мира, 9/6 — 4,  
тел. (096-21) 4-54-00.

## ЛЕГКИЙ, ПРОЧНЫЙ, КРАСИВЫЙ

В практике радиолюбителя часто возникает проблема изготовления корпуса для небольших из-

делий. Подобрать что-либо готовое удается редко, да и тогда не получается задуманный дизайн. Листо-

вой дюраль и фольгированный стеклотекстолит технологичны лишь для простых корпусов типа "коробка с крышкой" и специальных случаев (например ВЧ-блоки).

На практике я испытал удобный в обработке, технологичный и весьма подходящий для осуществления практически любых дизайнерских решений материал, притом недорогой — это пенопласт ПХВ.

Для конструкционных работ пригоден пенопласт марок ПХ3...ПХ4

О. БЕЛОУСОВ,  
258600, г. Ватутино,  
ул. Котовского, 10.

# ЭКОНОМИЧНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Предлагаемая схема стабилизатора (рис. 1) имеет высокий КПД — порядка 93% (при токе нагрузки 20 мА) и потребляемый ток — всего 0,7 мА. Это достигается тем, что стабилизатор построен по схеме “с малым напряжением потерь”, и в качестве элемента стабилизации применен ана-

лог низковольтного стабилитрона. Минимальный ток стабилизации, по утверждению автора [1], составляет 0,1 мА.

Стабилизатор построен по компенсационной схеме. С аналога низковольтного стабилитрона на VT1, VT2 опорное напряжение 1,25 В по-

дается на неинвертирующий вход дифференциального каскада (VT3), на инвертирующий вход (VT4) которого подается напряжение с делителя напряжения, подключенного к выходу стабилизатора. Сигнал рас- согласования поступает на регулирующий транзистор VT5. Регулиру-

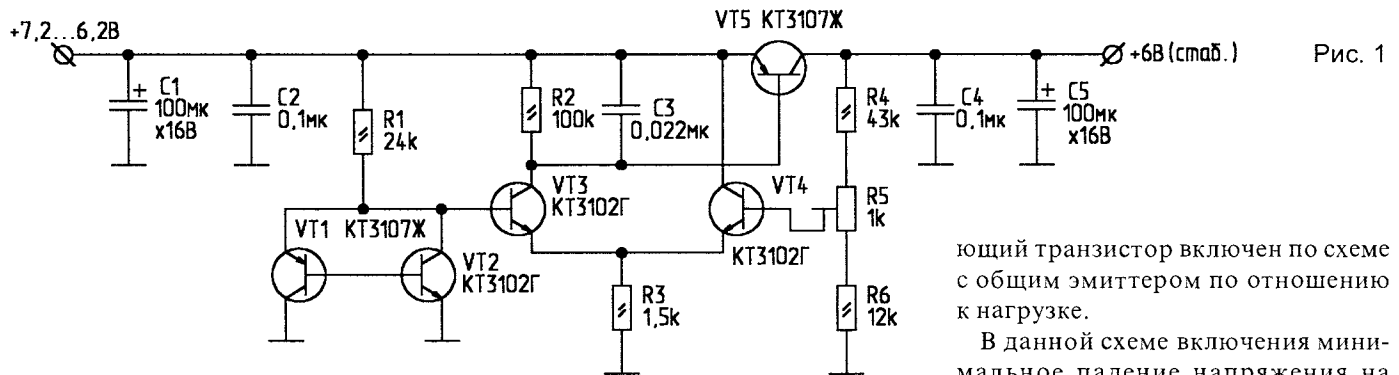


Рис. 1

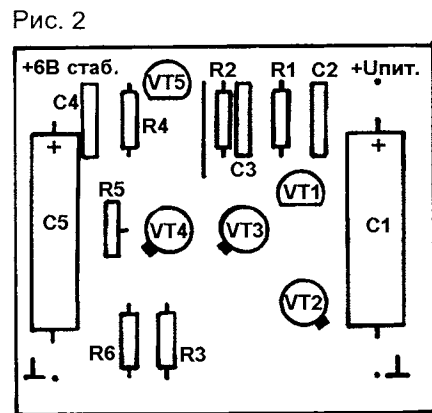


Рис. 2

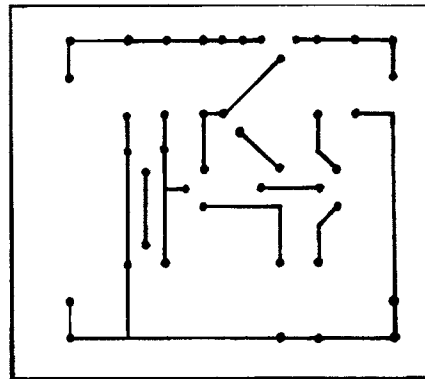


Рис. 3

ющий транзистор включен по схеме с общим эмиттером по отношению к нагрузке.

В данной схеме включения минимальное падение напряжения на транзисторе составляет 0,2 В. Поэтому минимальная разность между входным и выходным напряжениями стабилизатора равна этой величине. Конденсатор C3 необходим для предотвращения релаксационных колебаний. Сборочный чертеж и рисунок печатной платы приведены соответственно на рис. 2 и 3. Данный стабилизатор используется в портативной радиостанции личного пользования.

### Литература

1. Радиолюбитель, 1994, N1.

и ПУ — 101...101А на основе полиуретановых смол, отличающийся высокой прочностью и хорошими диэлектрическими свойствами, стойкий к органическим растворителям. Упаковочные пенопласты совершенно непригодны по механическим свойствам и нестойкости к действию растворителей.

Корпус склеивают из деталей, вырезанных ножовкой или лобзиком, клеем ПВА и выдерживают под грузом 3...4 часа.

Минимально допустимая толщина стенок — 4 мм. После сборки и склейки поверхности изделия следует хорошо отшлифовать наждачной шкуркой.

Не рекомендую склеивать детали корпуса эпоксидным клеем. Он дает жесткий шов, сильно отличающийся от плотности исходного материала, и создает трудности при дальнейшей обработке.

Если предусмотрено оклеить готовое изделие декоративным матери-

алом (пленкой), применяйте также клей ПВА. Избегайте применять клей “Момент”, “Суперцемент”, “88” и т.п.

Если же будете окрашивать, то прошпаклюйте поверхности водомасляной шпаклевкой, дайте хорошо высохнуть и, после зачистки и шлифовки, окрашивайте любым способом. Хорошо окрашивают жидкие синтетические эмали, особенно методом окуна-

А. КОЖЕМЯКИН,  
231912, Гродненская обл.,  
Волковьевский р-н, г/п Россь,  
ул. Матросова, 9 — 16.

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Простой преобразователь напряжения можно легко сконструировать, используя в качестве задающего генератора генератор паразитных импульсов на микросхеме К155ЛА3. На схеме (рис. 1) на элементах DD1.1 и DD1.2 собран именно такой генератор, а на элементах DD1.3, DD1.4 — буферные каскады, улучшающие форму импульсов. Последовательности импульсов в противофазе подаются на состав-

ные транзисторы (VT1, VT3 и VT2, VT4), представляющие собой двухтактную схему усилителя мощности.

Частоту генерации можно подбирать изменением номиналов R1, R2 и C1, C2.

При указанных на схеме номиналах частота генерации равна 1 кГц. В небольших пределах частоту можно подстроить, если резисторы R1 и R2 подключить на корпус через под-

строечный резистор номиналом 5,1...6,8 кОм, которым и осуществляют регулировку.

Транзисторы VT1...VT4 можно заменить на КТ827, исключив резистор R5.

Вообще транзисторы выбирают исходя из нужной выходной мощности преобразователя. Критерием выбора является величина максимального тока ( $I_{к\max}$ ) и минимальное значение напряжения насыщения ( $U_{кэ\text{нас}}$ ). Хорошие результаты можно получить используя транзисторы серии 2Т813, включив их соответствующим образом.

Трансформатор Т1 рассчитывается обычным способом. Лучше использовать тороидальные сердечники. При увеличении частоты преобразования до 30...35 кГц при больших значениях выходной мощности преобразователя ( $P_{\text{вых}}$ ) транзисторы быстро выходят из строя из-за эффекта "сквозных токов", возникающих из-за разности времени открывания и закрывания транзисторов (например для 2Т908Б  $t_{\text{откр}} \leq 1$  мкс, а  $t_{\text{закр}} \leq 3$  мкс).

На рис. 2 изображена схема задающего генератора с защитой от данного эффекта. На элементах DD2.3, DD2.4 и DD2.1, DD2.2 выполнены формирователи коротких отрицательных импульсов, срабатывающие по положительным перепадам выходных импульсов генератора DD1. Длительность импульсов формирователей приблизительно равна емкости C3 (C4) в микросекундах (емкость получается в нанофарадах). Емкость C3 (C4) выбирают равной времени рассасывания зарядов выходных транзисторов ( $C4, C3$  в нФ  $\approx t_{\text{расс}}$  в мкс).

Данная схема защищает транзисторы только от эффекта "сквозных токов", но при коротком замыкании в нагрузке транзисторы выходят из строя, на что следует обратить внимание. Схемы сохраняют работоспособность при напряжении питания от 7,5 до 15 В (при соответствующем изменении выходных параметров).

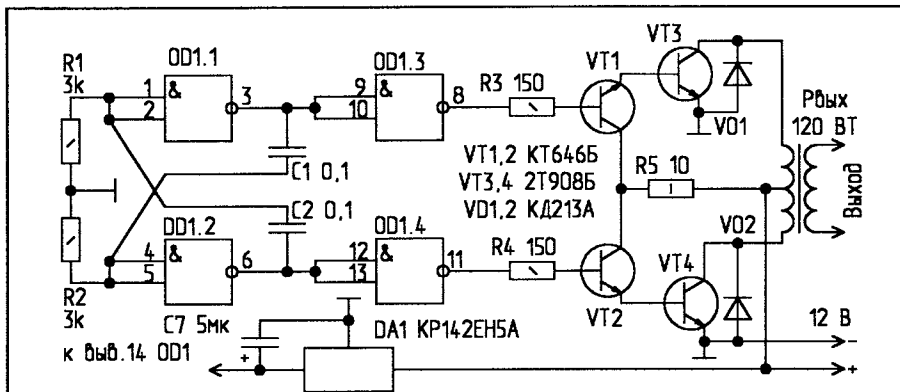


Рис. 1

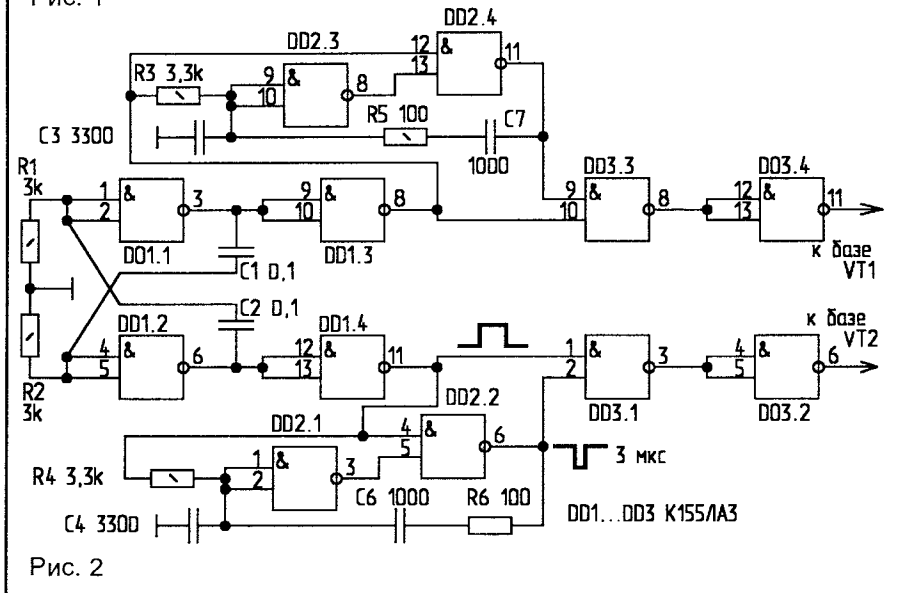


Рис. 2

**В.БАШКАТОВ,**  
338046, Донецкая обл., г.Горловка-46,  
ул.Кирова, 14 "А" — 42.

## ВМЕСТО ЛАТРа... ТРАНЗИСТОР

Предлагаю схему регулируемого источника переменного напряжения. Указанный регулятор можно использовать вместо лабораторного автотрансформатора (ЛАТРа) для регулирования освещения лампами накаливания, температуры жала паяльника, скорости вращения электродвигателя и т.д.

Особенностью данной схемы является использование в качестве регулирующего элемента мощного биполярного транзистора VT1, который выполняет функцию переменного резистора, включенного последовательно с нагрузкой.

Преимущества такого технического решения перед регуляторами на тиристорах или на ЛАТРе следующие:

- отсутствие помех в электросеть от его работы;
- получение на выходе синусоидального напряжения;
- малые габариты и небольшой вес;
- простота схемного решения и не дефицитность деталей.

Предлагаемый регулятор дает возможность регулировать напряжение как при активной, так и при реактивной нагрузке. К недостаткам регулятора можно отнести выделение большого количества тепла регулирующим транзистором и проблему его отвода.

Диодный мост VD2...VD5 обеспечивает протекание прямого тока через транзистор VT1 при любом полупериоде переменного напряжения сети. Трансформатор T1 — мощностью 12...15 Вт со вторичным напряжением 6...10 В. Это напряжение выпрямляется диодным мостом VD6 и сглаживается конденсатором C1. Изменяя сопротивление переменного резистора R2, мы тем самым регулируем базовый ток транзистора VT1, а следовательно — и его сопротивление в цепи переменного тока.

Сопротивление R1, включенное в базу транзистора VT1 — токоограничивающее. Диод VD1 — защитный. Он предотвращает попадание на базу транзистора VT1 напряжения отрицательной полярности. Напряжение на выходе регулятора контролируют вольтметром PV1. Как видно из схемы, ток нагрузки (потребителя) зависит от величины управляющего напряжения на базе транзистора. Изменяя это напряжение, мы тем самым управляем током его коллектора, а следовательно — и величиной тока нагрузки.

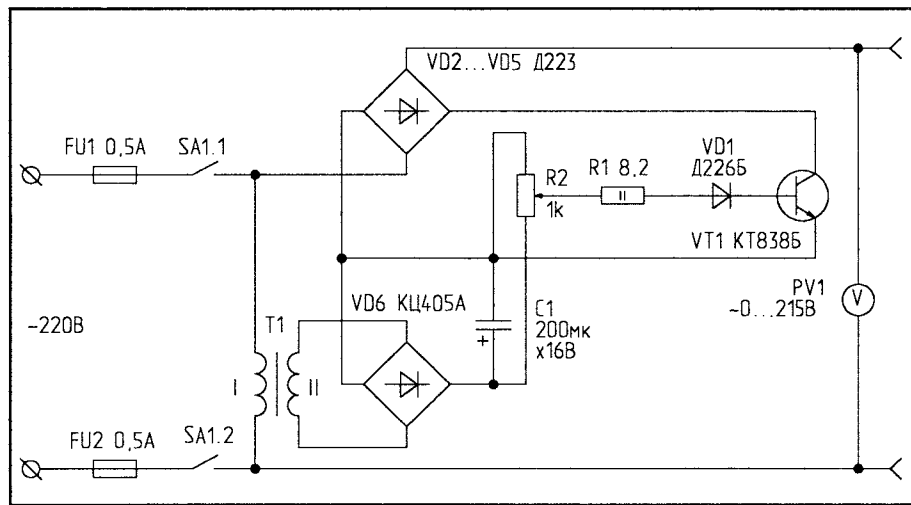
В крайнем нижнем (по схеме) положении движка резистора R2 тран-

вой. Переменное сопротивление R2 — обязательно проволочное ППБ15, ППБ3 мощность не менее 2,5 Вт. Вольтметр переменного тока — на напряжение 250...300 В.

Если возникнет необходимость увеличения мощности нагрузки, то требуется замена регулирующего транзистора VT1 и диодов VD2...VD5 на более мощные. В крайнем случае, можно включать несколько транзисторов в параллель, стараясь подбирать их с одинаковыми коэффициентами усиления  $h_{21Э}$ . Транзистор КТ856 позволяет подключать нагрузку 150 Вт, КТ834 — 200 Вт, КТ847 — 250 Вт.

Соответственно необходимо увеличивать площадь радиаторов или устанавливать небольшой вентилятор для обдува. Диод VD1 тоже необходимо заменить на более мощный с номинальным током 1 А.

*Внимание!* Данный источник галь-



зистор VT1 будет полностью открыт, и напряжение на нагрузке — максимальное. В крайнем верхнем положении движка транзистор закрыт, ток через нагрузку — минимальный, и напряжение на выходе регулятора равно нулю.

**Конструкция регулятора и его детали.** Монтаж — навесной. Диоды — большой мощности (D245, D246, D247, D248, D223 и т.д.), и поэтому при данном токе не требуют теплоотводов. Транзистор VT1 установлен на радиатор площадью не менее 250 см<sup>2</sup>. Выпрямительные диоды (блоки) VD6 — КЦ 405 с любой бук-

ванически связан с электросетью 220 В, и поэтому необходимо соблюдать меры безопасности при его наладке.

Корпус источника желательно сделать из диэлектрика, а на ось резистора R2 одеть хорошо изолированную ручку.

### Литература

1. Горшков Б.И. Элементы радиоэлектронных устройств: Справочник. — М.: Радио и связь, 1988.
2. Боровской В.П. Справочник по схемотехнике для радиолюбителя. — Техника, 1987.

**М.ШУСТОВ,**  
634024, г.Томск,  
ул.5-ой Армии, 9 — 208.

# ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО “МОДУС-НР”

Многоканальное охранное устройство “МОДУС-НР” предназначено для охраны группы удаленных от пульта наблюдения и контроля объектов с использованием “нормально разомкнутых” датчиков. Одновременно могут контролироваться до 9 охраняемых объектов, присоединяемых к устройству двухпроводным кабелем.

Основные технические характеристики устройства:

1. Питание — сетевое и дублирующее (аккумуляторное +9...15 В) с авторезервированием.

2. Сетевой блок питания и усилитель низкой частоты — на базе серийного трехпрограммного радиотрансляционного приемника с полным сохранением его основных функций.

3. Потребляемый устройством ток (основной блок) — не более 50 мА.

4. Потребляемый усилителем низкой частоты ток — не более 100 мА.

5. Количество одновременно охраняемых объектов — 1...9.

6. Подключение всех охраняемых объектов одним двухпроводным кабелем.

7. Два режима охраны:

- “дневная” — отсроченная двухуровневая сигнализация с временной задержкой до 10 с, в течение которых светится сигнальный светодиод, соответствующий охраняемому объекту, и звучат предупреждающие звуковые посылки пониженной громкости. После 10 предупреждающих звуковых сигналов громкость включается на полную мощность, а

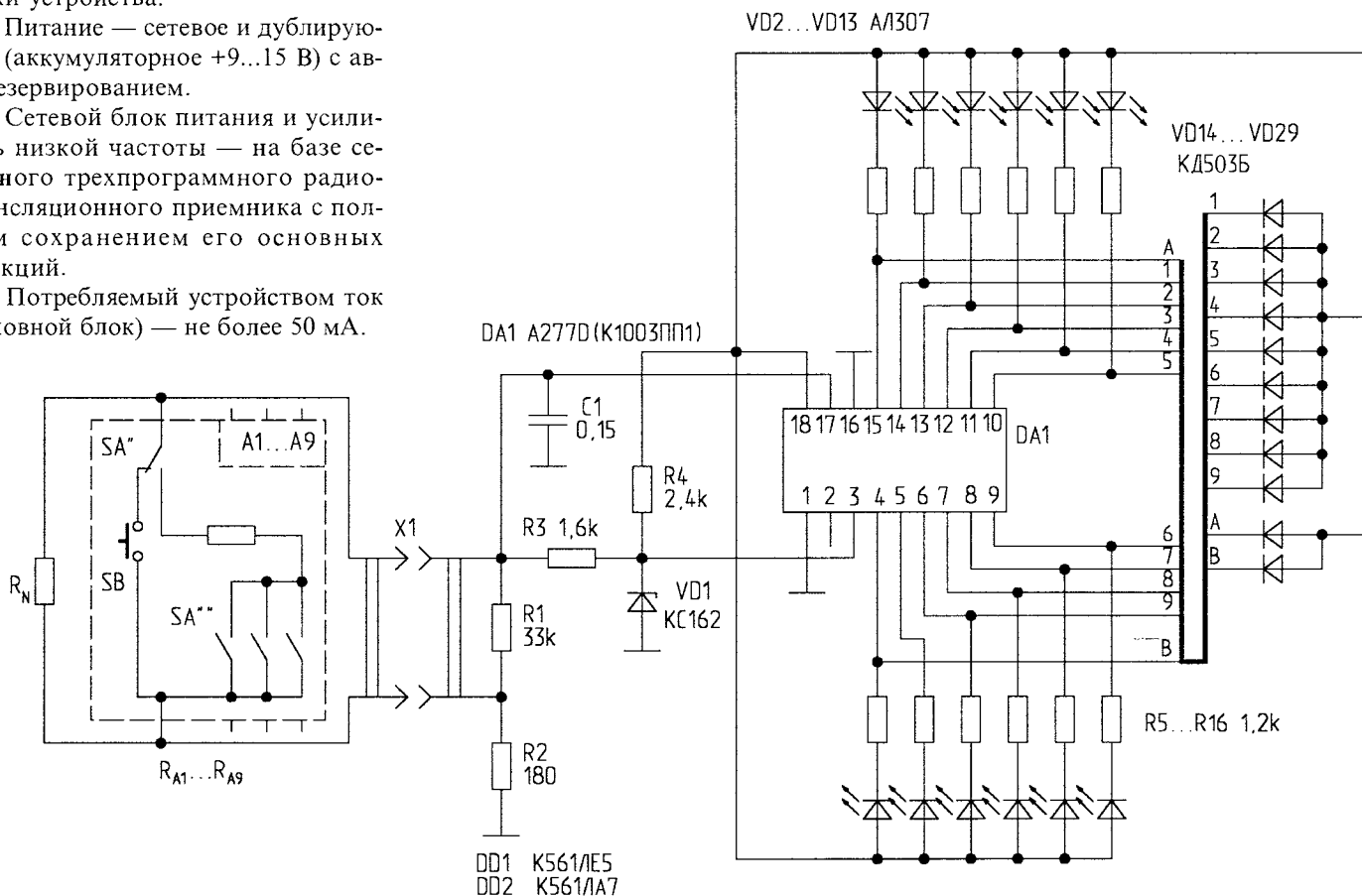
тов — двухуровневая, избирательная (от конкретного датчика) либо неизбирательная (общая тревога) при аварии на линии (обрыв, короткое замыкание линии), нажатии кнопки “Общая тревога”, срабатывании датчика пожарной сигнализации. При срабатывании происходит блокировка системы сигнализации и включение ее на полную мощность. Кнопка сброса позволяет сбросить сигнал тревоги только после устранения неисправности.

9. Светодиодная индикация:

- срабатывания одного из датчиков на любом из девяти охраняемых объектов;

- наличия питающих напряжений, в том числе аварийного (резервного) питания;

- состояния “Норма” на охраняемых



само устройство блокируется;

- “ночная” — одноуровневая немедленная сигнализация с временной задержкой срабатывания блокировки охранного устройства 0,2 с.

8. Сигнализация срабатывания датчика на любом из охраняемых объек-

тых объектах, или короткого замыкания линии, или обрыва линии;

- состояний тревоги;  
- режима охраны (“дневной”/“ночной”).

10. Используемые датчики:

- пожарной сигнализации, работа-

ющие на разрыв цепи;

- кнопки вызова охраны по сигналу "Тревога";

- любые нормально разомкнутые датчики.

"МОДУС" содержит многокомпараторное входное устройство, формирователь управляющих КМОП-уровней, систему двухуровневой сигнализации и блокировки, схемы формирования пакетов звуковых сигналов, схемы звуковой и световой индикации.

Многокомпараторное входное устройство (рис.1) выполнено на основе микросхемы A277D (K1003ПП1), предназначенной для двенадцатиступенчатого дискретного преобразования уровня сигнала на управляющем входе в номер

коммутируемого канала индикации. Светодиоды VD2...VD13 индицируют одно из двенадцати возможных состояний, соответствующих величине управляющего напряжения на входе — короткое замыкание в линии, срабатывание одного из девяти датчиков охранной сигнализации, обрыв линии. В соответствии с задействованным номером канала индикации на выходе микросхемы формируется уровень логической "1" или "0" для управления КМОП-логикой ("0" — при включении канала индикации).

При подаче уровня логического "0" на проводники 1...9 выходной шины конденсатор C4, задающий время задержки срабатывания блокировки, разряжается через резистор R21 (ре-

жим "дневной" сигнализации) или резистор R20 (режим "ночной" сигнализации). Если в течение 6...10 с (определяется постоянной времени  $\tau=R21 \cdot C4$ ) причина срабатывания датчика не устранена, включается система блокировки, выполненная на элементах DD1.1 и DD1.2. До срабатывания схемы блокировки на выход устройства поступают посылки звуковой частоты, амплитуда которых составляет 30% от максимального возможного уровня (предупредительный сигнал). Одновременно начинают поочередно мигать зеленый и красный светодиоды, управляемые транзистором VT1. При блокировании системы на вход устройства подается тревожный звуковой сигнал максимального уровня громкости. Вык-

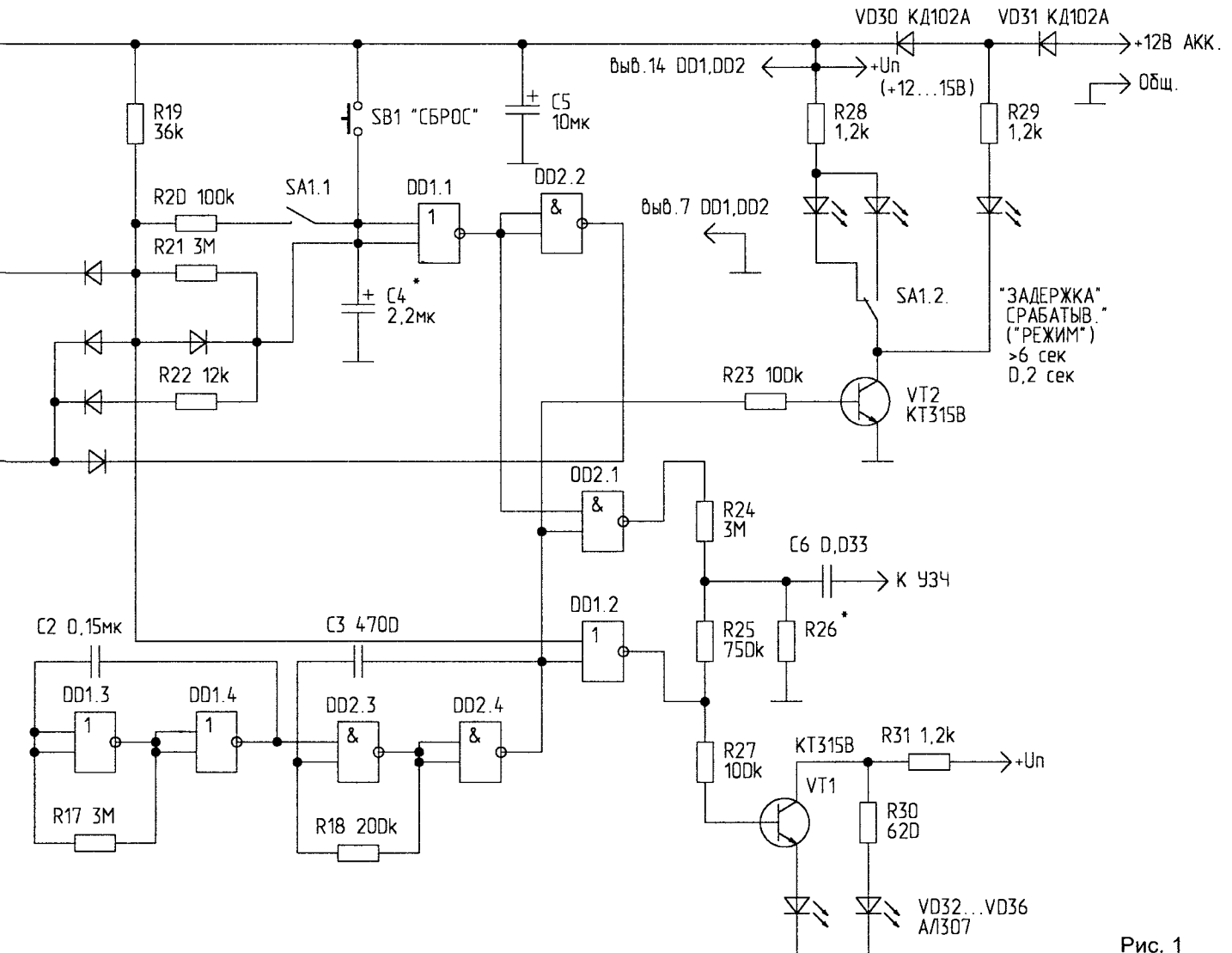


Рис. 1

лючить систему сигнализации можно нажатием кнопки SB1 "СБРОС", однако если причина срабатывания датчика не устранена, двухступенчатый процесс звуковой и световой сигнализации повторяется.

При формировании "0" на проводниках А и В выходной шины, соответствующих состоянию короткого замыкания или обрыва линии, устройство блокировки срабатывает практически мгновенно (задержка определяется постоянной R22 · C4), и деблокировать схему можно только после устранения неисправности линии.

При переходе с "дневного" на "ночной" режим охраны переключателем SA1 постоянная времени блокировки уменьшается до 0,2 с (R20 · C4), одновременно переключаются и светодиодные индикаторы зеленого цвета, включенные в коллекторную цепь транзистора VT2 и ин-

услитель звуковой частоты (УЗЧ) которого одновременно является усилителем звукового сигнала охранного устройства. При отключении сетевого питания устройство автоматически переходит на питание от аккумулятора, напряжение которого дол-

ство потребляет от источника питания ток: в состоянии ожидания — 50...60 мА, в состоянии тревожной сигнализации — до 100 мА. При использовании аккумулятора емкостью 55 А · ч его ресурса хватает для автономной работы устройства в течение месяца.

В устройство может быть добавлена и поканальная блокировка светодиодной индикации сработавшего канала с индивидуальной кнопкой сброса (рис.2), хотя схема при этом существенно усложняется. Конструктивно устройство может быть оформлено в соответствии с рис.3.

Ориентировочные значения сопротивлений резистивного делителя и вариант подключения охраняемых объектов приведены на рис.4. Резистор R<sub>N</sub> должен быть установлен в наиболее удаленной от устройства точке шлейфа. При сопротивлении

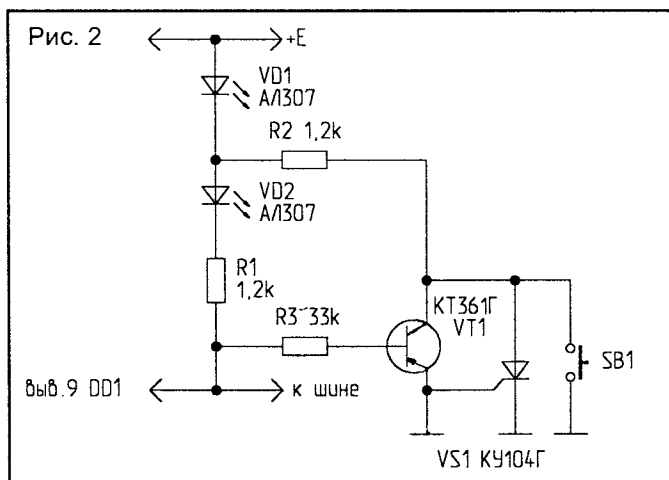


Рис. 2

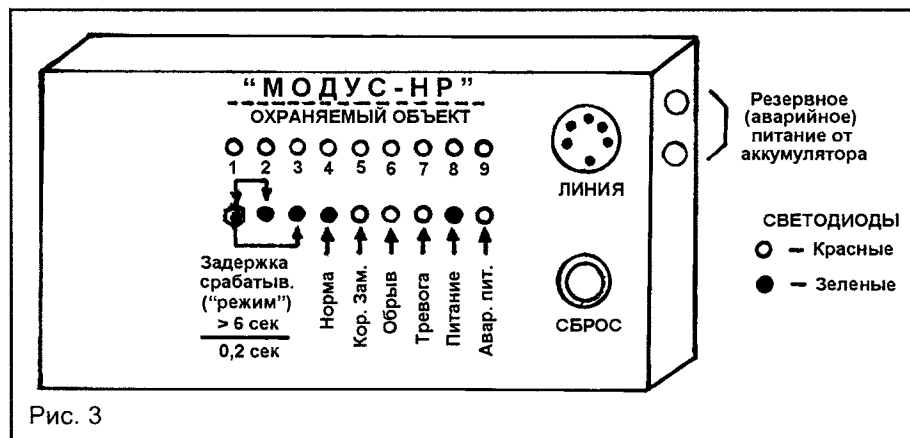


Рис. 3

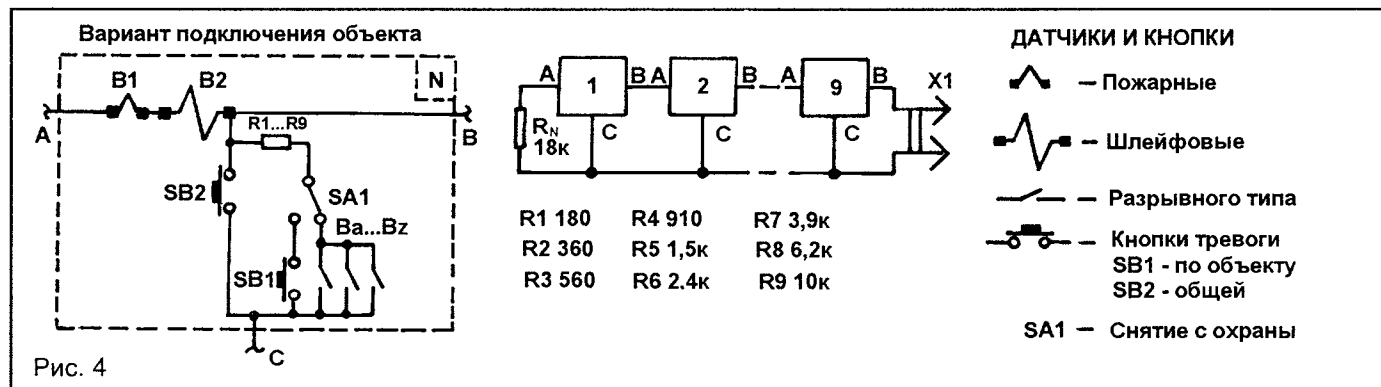


Рис. 4

дицирующие выбранный режим охранной сигнализации.

Устройство питается от сетевого источника питания трехпрограммного абонентского громкоговорителя,

жно быть на 0,5 В ниже напряжения, снимаемого с сетевого блока питания. УЗЧ также автоматически переключается на питание от резервного источника (аккумулятора). Устрой-

шлейфа (линии) свыше нескольких десятков ом сопротивление наиболее низкоомного резистора R1 следует уменьшить на величину сопротивления шлейфа (линии).

Р.ГАРМАШ,  
684404, Камчатская обл.,  
г.Ключи-1, ул. Чайковского, 27"А" — 5.

# СТАБИЛИЗАЦИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Высокооборотные коллекторные двигатели имеют мягкую нагрузочную характеристику. При увеличении нагрузки на вал двигателя уменьшается скорость вращения вплоть до его полной остановки (рис.2, кривые 1, 2). При скоростях 8...20 тысяч оборотов в минуту, даже при небольших разбалансировках используемых насадок, возникают сильные вибрации, которые могут привести к тяжелым последствиям вплоть до разрыва рабочего инструмента.

Общепринятыми методами снижения скорости являются:

- снижение питающего напряжения;
- установка балластного сопротивления;
- фазовое управление регулировкой угла отсечки (от 0 до 180°).

При использовании перечисленных способов нагрузочная способность снижается пропорционально действующему напряжению, подаваемому на электродвигатель.

В предлагаемой схеме (рис.1) происходит электронная стабилизация скорости вращения вала (кривая 3 на рис.2).

При стабилизации скорости вращения электродвигателя происходит увеличение диапазона его работы с постоянной скоростью вращения при изменении мощности, снимаемой с вала двигателя.

Для использования коллекторного двигателя в данной схеме необходимо отсоединить и вывести отдельными клеммами контакты щеток якоря двигателя.

Работа схемы основана на использовании в качестве сигнала обратной связи противо-ЭДС якоря. Отпирание тиристора VD7 происходит в момент, когда опорное напряжение, снимаемое с движка потенциометра R3, превышает напряжение на VD5

и управляющем электроде VD7. Снижение противо-ЭДС при замедлении вращения якоря приводит к отпиранию тиристора с меньшей задержкой по фазе, и мощность, подводимая к двигателю, возрастает. Таким образом, скорость вращения почти не зависит от нагрузки на валу двигателя. Фазовое управление по такой схеме регулируется:

- от 0 до 90°;
- от 180 до 270° и так далее.

При слишком сильном снижении скорости происходит так называемое «качение» (дерганье) двигателя.

Диоды, переключатели, резисторы должны соответствовать подаваемому напряжению и мощностным

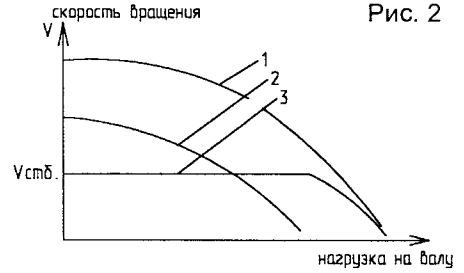


Рис. 2

обходимых минимальной и максимальной скорости вращения. Переключатель SA2 позволяет расширить пределы регулировки скорости вращения двигателя потенциометром R3 за счет подключения R2 и R4. Переключателем SA1 можно подключать различные двигатели (желательно однотипные) с разными исполнительными устройствами. Радиоэлементы необходимо выбирать с двойным запасом по напряжению и мощности.

Емкость C1 служит для уменьшения «наводок» в электросеть. Для той же цели служит блокировочный диод VD6. При выборе малых скорости вращения и нагрузки на

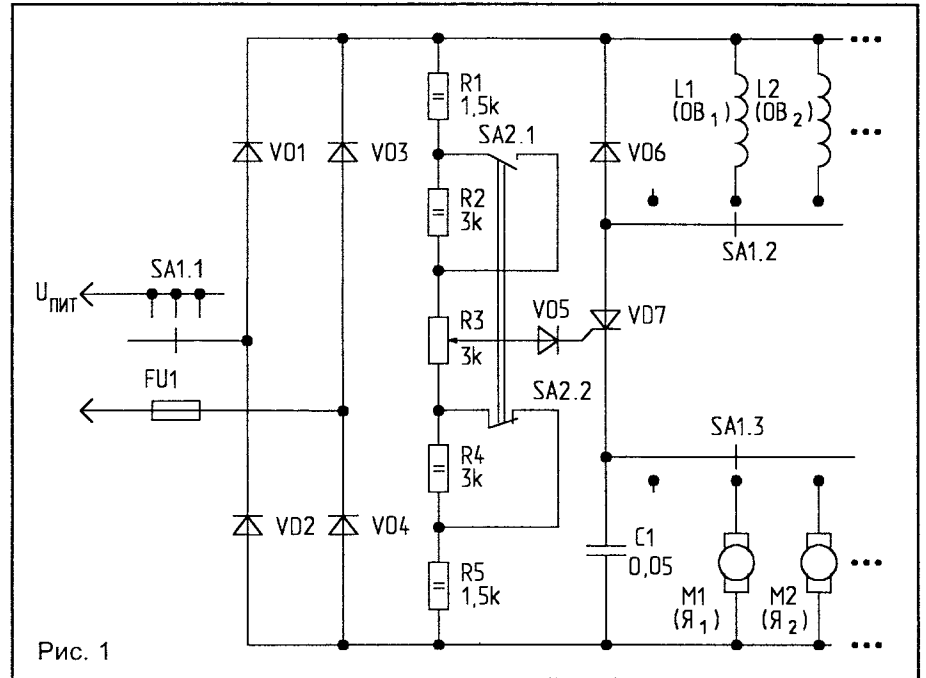


Рис. 1

характеристикам используемого двигателя. При исправных радиоэлементах схема начинает работать сразу же. Мной использован двигатель типа КС-04 (220 В). R5 и R1 выбираются из расчета получения не-

вал происходит подача энергии на двигатель через 10...20 полупериодов, при этом движение вала двигателя осуществляется рывками. Выбор R5 определяется именно этими соображениями.

**В.ХВАЛЫНСКИЙ,**  
355003, г.Ставрополь,  
ул.Морозова, 105 — 57.

## ПРОСТЕЙШИЙ ЛИНЕЙНЫЙ ВОЛЬТМЕТР

Линейную шкалу вольтметра можно получить с помощью однополупериодного выпрямителя на транзисторе (рис.1). Верхний предел измерений — 1 В. Микроамперметр — на 50 мкА с сопротивлением рамки 2 кОм. В пределах от 0,2 до 1 В погрешность измерений за счет нелинейности шкалы — меньше 1 % от конечного значения шкалы. Резистор R3 используется для градуировки на средней отметке шкалы, а R1 — на конечном значении шкалы. Линеаризация в правой части шкалы достигается за счет тока базы, который создает падение напряжения на резисторе R1. Благодаря этому коэффициент переда-

чи выпрямителя к концу шкалы уменьшается в той степени, в какой это необходимо.

Если предел измерений составляет 3...5 В и более, выпрямитель лучше выполнить на кремниевом транзисторе. Выпрямитель на транзисторе КТ3102Д для предела 10 В имеет следующие данные: R1 — 20 к, R2 — 180 к и R3 — 64 к. Погрешность от нелинейности шкалы на отметке 1 В составляет 2%, а в пределах от 2 до 10 В — не более 0,1% от конечного значения шкалы.

На рис.2 приведена схема вольтметра с двухполупериодным выпрямителем на транзисторах одинаковой проводимости. Величину резис-

торов R5 и R6 можно ориентировочно оценить таким образом:

$$R5 = R6 < \frac{U_n}{2I_n},$$

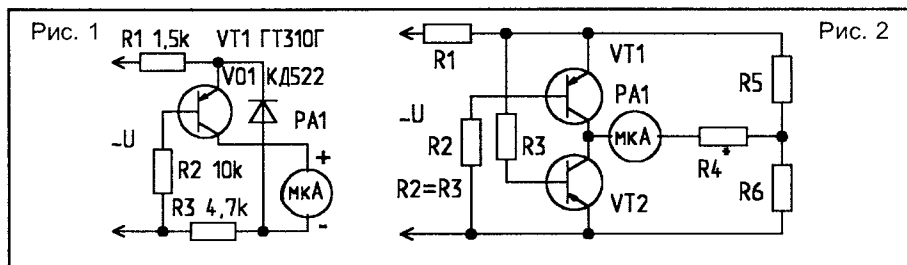
где  $U_n$  — предел измерений;  $I_n$  — ток полного отклонения головки микроамперметра.

Входное сопротивление этой схемы больше, чем мостовой на четырех транзисторах, т.к. здесь только два базовых резистора, которые шунтируют схему, а там четыре. Да и два транзистора одинаковой проводимости подобрать легче.

Расширение пределов измерений возможно с помощью делителя напряжения, при условии что ток делителя значительно больше тока базы. Применение добавочных резисторов нарушает баланс, достигнутый при градуировке, и линейность шкалы ухудшается.

### Литература

1. Зысюк А. Многопредельный вольтметр с линейной шкалой. — Радиолюбитель, 1996, N11, С.32.



## ПРИБОР КОНТРОЛЯ ОТСУТСТВИЯ РАЗРЫВОВ

I.KÉKESI.

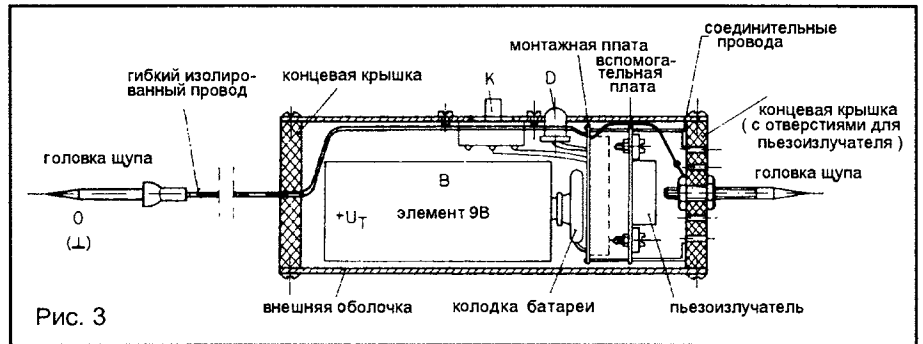
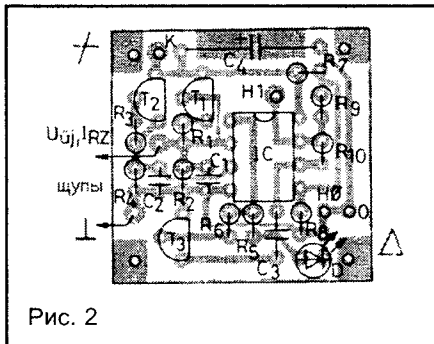
(Окончание. Начало в N1/98)

Генераторы тока на полевых транзисторах имеют и еще одно преимущество по сравнению с генераторами на биполярных транзисторах — снижение напряжения питания с 9 В до 4,5 В приводит к уменьшению измерительного напряжения (100 мВ) всего лишь на 2...3%. Это же можно сказать и об опорном напряжении. Стало быть, практически функционирование тестера не зависит от напряжения — качество чрезвычайно благоприятное при использовании его с батарейкой.

Опорное напряжение (примерно 20 мВ) регулируется резистором R4.

На основе IC/b построен стабильный мультивибратор, который начинает работать, когда через R6 отключается T3. Резистором R7 устанавливается сигнал со скважностью 2, обеспечивающий сильный звук. Одновременно со свечением D подает звуковые сигналы пьезорезонатор Н, находящийся на выходе генератора. Тестер обеспечивается напряжением питания 9 В от батареек.

И наконец, отметим, что T1, T2 — это n-канальные полевые транзисторы с управляющим p-n переходом (JEET) различного типа, термостабильные рабочие точки которых различаются. Измерения характеристик полевых транзисторов различных типов показали, что BF244 и, соответственно, BF245 наиболее стабильны по отношению к изменению напряжения питания. Но если для BF244 термостабильная рабочая точка примерно равна 1 мА, для BF245 она составляет около 0,35 мА.



**Изготовление и настройка**

Печатная плата и схема размещения деталей на ней показаны на рис.2. Я предлагаю использовать ИМС типа LM358, поскольку у нее (в отличие от других операционных усилителей) при питании от одной батарейки напряжением на выходе можно управлять почти от 0 до напряжения питания.

Для наших целей подходит пьезоизлучатель звука (Н) типа “Корогс” соответствующих размеров. Если довольствоваться только звуковым сигналом, можно не подключать R5 и D.

Из-за существенного разброса параметров полевых транзисторов необходимо с помощью R1 и R3 установить термостабильные рабочие точки. Для этого последовательно с R2 (и затем R4) подключается измеритель тока (желательно цифровой). После этого нагревается T1 (например приближением паяльника к корпусу транзистора) и отслеживается изменение тока. Если заметно, что при нагревании ток генератора уменьшается, необходимо немного подстроить величину тока, увеличив R2. В противном случае необходимо уменьшить R2. Так, используя хорошо известный потенциометрический метод, можно найти термостабильную рабочую точку. С T2 поступают точно так же. Значение измерительного напряжения 100 мВ не критично, но оно должно быть ниже 150 мВ и выше 50 мВ.

С помощью R4 настраивается “переключение” компаратора двадцатиомным сопротивлением, подключенным между входными точками. При отключении резистора выход компаратора должен “переключи-

ться” обратно. Отметим здесь, что уменьшением R4 можно получить более высокое граничное значение сопротивления. Ниже этого значения прибор подает звуковой сигнал.

Однако чем выше этот предел, тем труднее решить — имеется ли короткое замыкание между исследуемыми точками. Предел чувствительности нельзя опустить также ниже 10 Ом, поскольку тогда появляется неопределенность в работе прибора.

Проверьте работу прибора при коротком замыкании! Если используется пьезоизлучатель указанного типа, частота звукового сигнала не должна изменяться, поскольку его резонансная частота —  $4,2 \pm 0,6$  кГц. Если же используется пьезоизлучатель с другой резонансной частотой, то необходимо изменить C3.

**Механическая конструкция**

На рис.3 приведена конструкция тестера. Печатная плата собирается вместе со вспомогательной платой точно таких же размеров. Находящиеся по краям плат отверстия служат для механического соединения плат в виде сэндвича. На вспомогательной плате монтируется пьезоизлучатель. Для головок щупа используются твердые стальные иглы хорошего качества, один из концов которых остро заточен. Это необходимо, поскольку может возникнуть необходимость в протыкании (для лучшего контакта) защитного лака, канифоли или слоя изоляции. Можно использовать иголки для инъекций. Необходимо также позаботиться об отверстиях соответствующего диаметра в крышке, чтобы звук пьезоизлучателя не испытывал слишком большого затухания.

Скажем еще несколько слов о корпусе. Его можно изготовить из полосок фольгированного стеклотекстолита, спаивая их внутри перпендикулярно друг другу. Корпус можно также изготовить из листа пластмассы толщиной 0,5...1 мм. Лист обмакивается в кипящую воду и затем изгибается с помощью шаблона. Края шаблона закруглены с радиусом закругления 2...3 мм. Неоднократно окуная в воду, можно сформировать все боковые стороны. Элемент питания изолируется от элементов D и K так, чтобы он не “болтался” в тестере.

**Использование.**

Идентификация отдельных жил кабеля не доставляет никаких хлопот. Нужно соблюдать осторожность при проверке дорожек на смонтированной плате. Тестирующим могут помешать припаянные сопротивления (возможно, параллельно), меньшие 20 Ом, на что необходимо обращать внимание при использовании тестера. Для сбережения батарейки после использования выключайте прибор!

*Перевод А.Бельского.  
Hobby Eleltronika, 1/1997.*

**От редакции:** возможные замены на отечественные элементы:

- T1 BF244 — КП365А;
  - T2 BF245 — КП356Б;
  - T3 BC414С — КТ342Б;
  - IC1 LM358 — К157УД2, К1401УД1;
  - D — АЛ307;
  - Н РКЗ21-13 — пьезоизлучатель от наручных часов “Электроника”.
- Применение элементов отечественного производства требует изменения топологии печатной платы.

А.КЛЕВЦОВ (RA4AED),  
404320, Волгоградская обл.,  
п.Октябрьский, а/я 1.

# О РАБОТЕ УКВ-ЧМ СТАНЦИЙ В ДУПЛЕКСНОМ РЕЖИМЕ

После публикации статьи "Радиотелефон" [1] я получаю много писем читателей с просьбами дать конкретные рекомендации по переделке радиостанций в дуплексный режим. Во-первых, следует отметить, что т.к. для связи используются частоты любительских диапазонов, пользоваться подобными устройствами имеют право только коротковолновики, зарегистрированные в установленном

порядке. Особо следует предостеречь радиолюбителей от попыток использования частот диапазонов ведомственной связи, в противном случае вы рискуете иметь большие неприятности, вплоть до уголовного преследования.

Работа радиостанций в дуплексном режиме невозможна в пределах одного диапазона, т.к. требуемый разност частот приемника и передатчика дол-

жен составлять не менее 0,1макс. В связи с этим нужно применять два диапазона, например 29...144 МГц, 144...430 МГц и т.д.

Структурная схема организации связи (рис.1) предполагает использование радиостанций, имеющих частоты значительно ниже 144 МГц (например 33,0 МГц). Один полукомплект приемник-передатчик перестраивается на частоту диапазона 10 м

Рис. 1

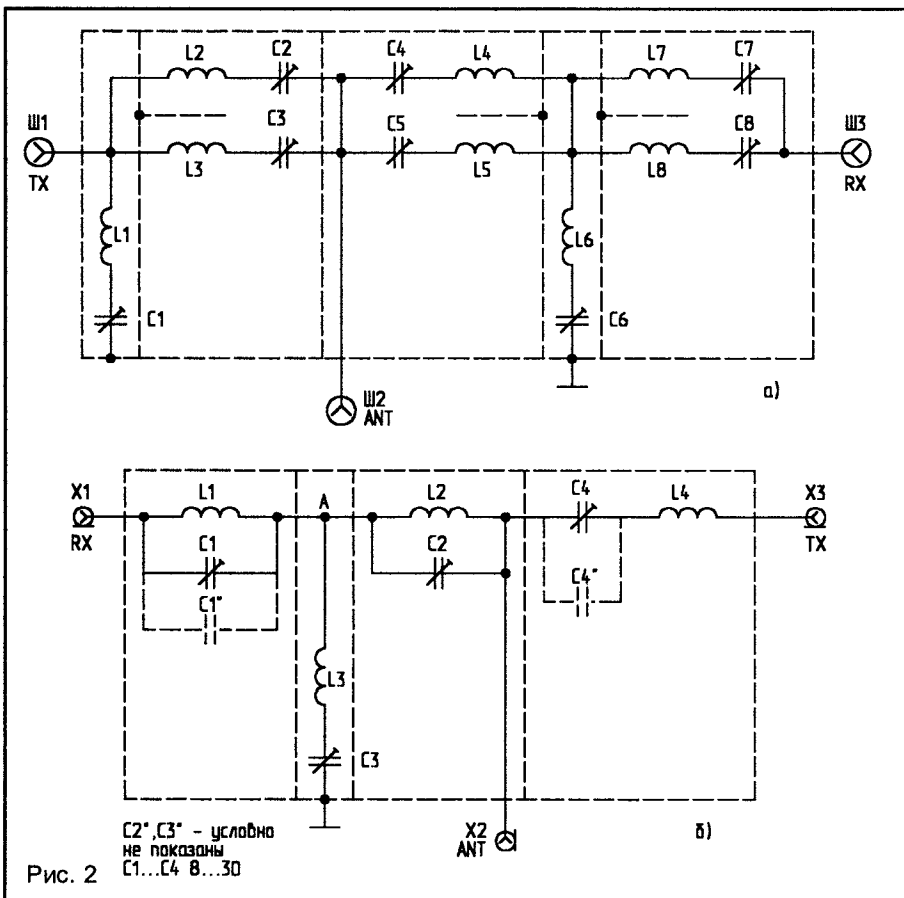
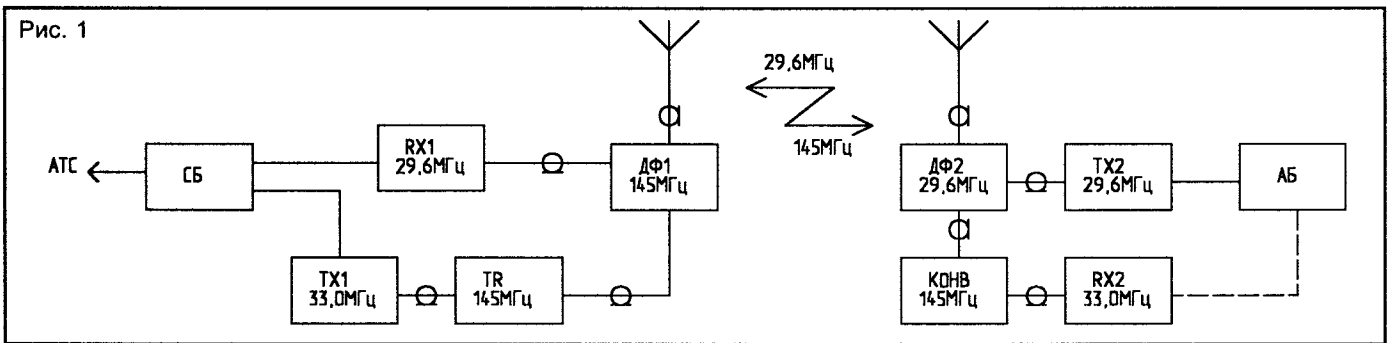


Рис. 2

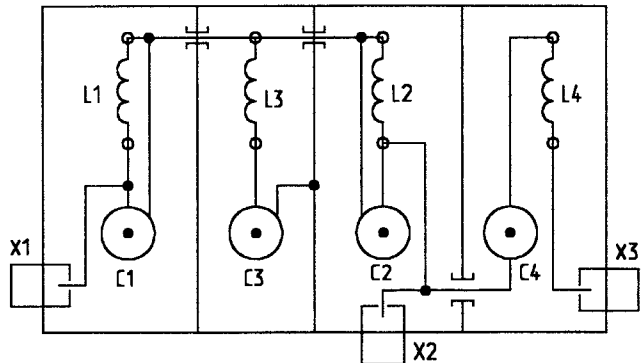
(например 29,6 МГц). Методика перестройки радиостанций "Лен-М" приведена в [2], "Лен-Б" — в [3]. При применении фиксированных частот, если частота радиостанции близка к 29,6 МГц, необходима лишь замена кварцевых резонаторов и подстройка ВЧ-трактов, без каких-либо других изменений.

Второй полукомплект используется на частотах двухметрового диапазона. Здесь наиболее оптимальным представляется не перестройка радиостанций, а изготовление дополнительных — конвертера для приемника и трансвертера для передатчика [4]. При этом частоты гетеродинов конвертера и трансвертера определяются по формуле:  $f_T = f - f_{РС}$ , например  $f_T = 145 - 33 = 112$  МГц.

Антенно-фидерный тракт может быть построен двумя способами.

1. Раздельные антенны для приемника и передатчика каждой станции.
2. Использование одной антенны с включением ДФ (дуплексного фильтра):
  - а) когда не требуется большая дальность связи;
  - б) при использовании антенн, обес-

Рис. 3



печивающих хорошее согласование на обоих применяемых диапазонах.

ДФ, применяемый в радиостанции "Лен-В" [5] (рис.2а), на мой взгляд, очень сложен в настройке, поэтому рекомендую читателям более простой фильтр (рис.2б), все контура которого настроены на частоту ТХ.

Каждый контур фильтра нуждается в тщательной настройке. При отсутствии измерителя АЧХ можно настроить ДФ, используя ВЧ-милливольтметр (например В3-36). Подключив ДФ к радиостанции, настраивают контур L4, C4 по максимуму ВЧ напряжения в антенне при включенном передатчике. Далее настраивают контура L2, C2 и L3, C3 — по максимуму напряжения в точке А, контур L1, C1 — по минимуму сигнала передатчика на входе

приемника. Указанные операции проводят несколько раз для достижения наиболее точной настройки. После настройки все отверстия в корпусе запаивают. Выходной контур передатчика и входной контур приемника подстраивают по максимумам Rвых и чувствительности соответственно. Можно проверить чувствительность приемника с антенного входа фильтра (передатчик выключен) и сравнить ее с чувствительностью непосредственно со входа приемника — разница должна быть не более 1,5...2,0 дБ.

**Конструкция фильтра** (рис.3). Корпус размерами 160x60x50 мм спаян из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. В верхней крышке просверлены отверстия для доступа к роторам подстроечных конденсаторов. На боковых стенках закреп-

лены разъемы X1...X3 типа СР-50-73. Катушки L1...L4 — бескаркасные, намотаны проводом ПЭВ-0,8 на оправке диаметром 8 мм. Выводы катушек припаяны к стойкам, имеющим фарфоровые изоляторы. Конденсаторы C1...C4 — КПВМ-1, C1'...C4' — керамические, устанавливаются при необходимости.

В заключение следует отметить как достоинства, так и недостатки дуплексной радиотелефонной связи.

Первых — два: качество связи, близкое к обычной телефонной связи, и простота низкочастотных коммутационных устройств. Последних — больше: использование двух диапазонов и частот, необходимость переделки станций, невозможность работы в радиосети, сложности в изготовлении и настройке антенн и фильтров, трудности при быстром развертывании связи

**Литература**

1. Радиолобитель. — 1996, N10, С.18.
2. Радиолобитель. — 1993, N2, С.37.
3. Радиолобитель. КВ и УКВ. — 1996, N9, С.30.
4. Путев С. Любительская УКВ радиостанция. — М.: Радио и связь, 1981.
5. Кузьмин В. и др. Радиостанции комплекса "Лен". — М.: Радио и связь, 1985.

**В.БАШКАТОВ (US01Z),**

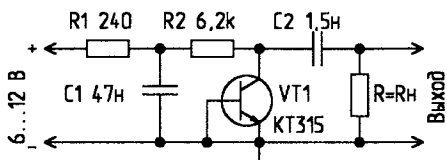
Украина, Донецкая обл., г.Горловка, ул.Кирова, 14 "А" — 42.

**ГЕНЕРАТОР ШУМА**

Настройку приемной части трансивера при отсутствии высокочастотного генератора сигналов можно произвести с помощью генератора шума, показанного на рисунке, и милливольтметра.

Напряжение питания генератора должно быть регулируемым. Так, у меня максимум шума наблюдался при Uпит=7,4 В.

При настройке подключаем генератор шума ко входу кварцевого фильтра, а к выходу УНЧ параллельно головным телефонам — милли-



вольтметр, и, ориентируясь по показанием прибора, настраиваем промежуточный и низкочастотный тракты.

Аналогично с помощью ГШ можно настроить и полосовые фильтры ДПФ (ФСС). ГШ подключают на вход антенны, и на каждом из диапазонов настраивают контуры полосовых фильтров по максимальному напряжению шума на выходе УНЧ, не забывая при этом проверить равномерность шума в полосе прозрачности полосовых фильтров.

**Литература**

1. Радио. — 1989, N10.

**О. БЕЛОУСОВ,**  
258600, Черкасская обл.,  
г. Ватутино, ул. Котовского, 10.

# ЭКОНОМИЧНЫЙ ПРИЕМНИК СВ-ДИАПАЗОНА

В журнале неоднократно публиковались схемы приемников (приемопередатчиков) для личной радиосвязи. Вниманию читателей предлагается схема еще одного варианта приемника, отличающаяся от опубликованных ранее высокой экономичностью и сравнительной простотой.

Сигнал с антенного гнезда XS1 поступает на усилитель радиочастоты (УРЧ), собранный на полевых транзисторах VT1, VT2 по каскадной схеме ОИ-ОЗ. Применение полевого транзистора на входе, обеспечивающего высокое входное сопротивление усилителя, позволило произвести полное подключение контура L2, C1 к затвору VT1. С УРЧ сигнал поступает на смеситель частоты, выполненный на полевом транзисторе VT3. Нагрузкой смесителя является контур ПЧ C8, L4, настроенный на частоту 465 кГц. В истоковую цепь смесителя подается напряжение гетеродина.

Гетеродин собран на транзисторе

Основные технические данные приемника:	
Чувствительность при соотношении сигнал/шум 3:1	1 мкВ
Избирательность по соседнему каналу	32...35 дБ
Потребляемый ток (при питании от источника 6 В)	2,5...3 мА

VT4 по схеме емкостной трехточки с возбуждением кварцевого резонатора на третьей гармонике.

Колебания сигнала промежуточной частоты, пройдя через пьезоэлектрический фильтр ZQ1, который обеспечивает избирательность по соседнему каналу, поступают на вход микросхемы DA1.

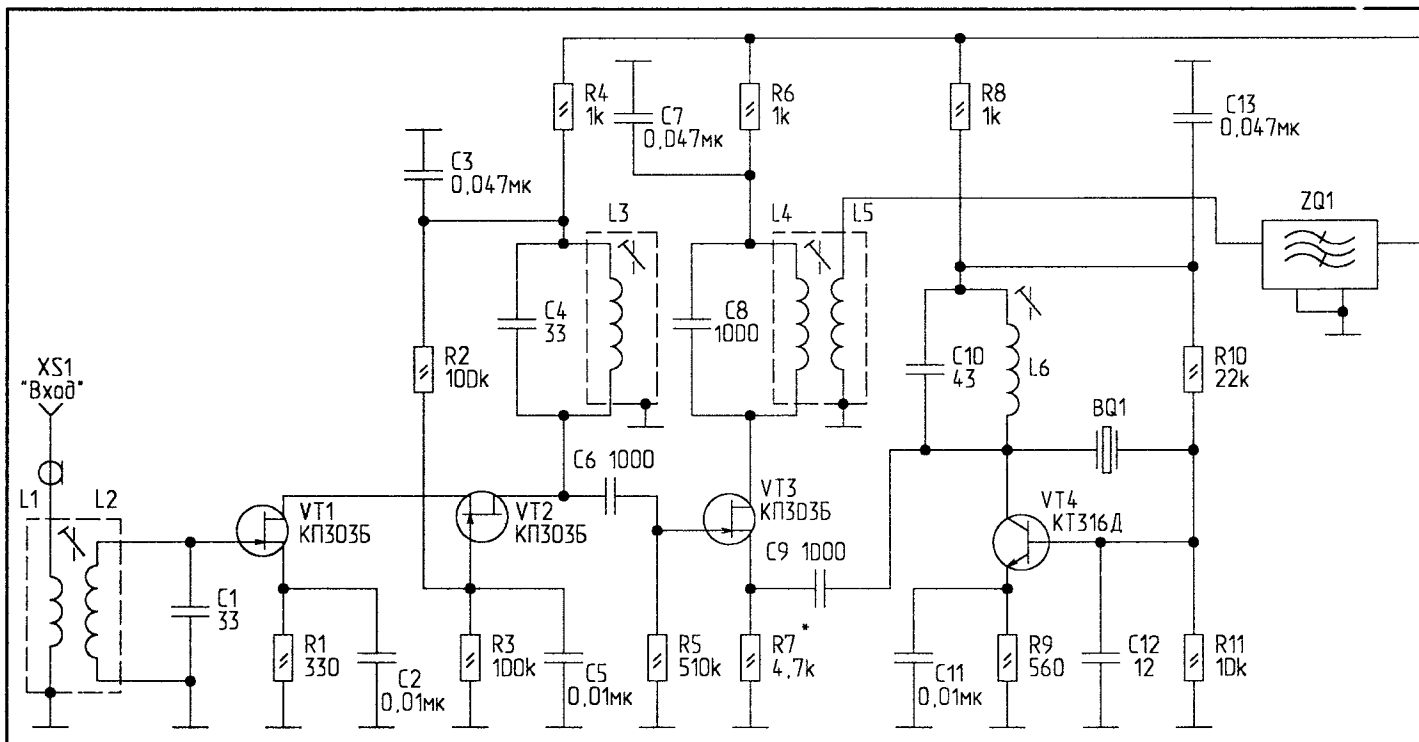
Микросхема K174УР7 выполняет функции усилителя-ограничителя промежуточной частоты, детектирования частотно-модулированного колебания и предварительного усиления звуковой частоты.

Низкочастотный сигнал, пройдя

фильтр нижних частот R19, C25 и регулятор громкости, поступает на выход. К приемнику подключается любой подходящий усилитель. Питание приемника желательно осуществлять от стабилизатора на транзисторах или от простейшего параметрического на одном стабилитроне.

Настройка радиостанции как правило затруднений не вызывает. Перед впаиванием в плату желательно настроить контура L4, C8 и L7, C17 любым методом на частоту 465 кГц. Первым этапом настройки является контроль потребляемого тока. Если он не превышает 3 мА, можно считать, что грубых ошибок нет, замыкания в монтаже отсутствуют.

Следующим этапом является настройка гетеродина. В разрыв шины "плюс" и резистора R8 включают миллиамперметр и вращением сердечника катушки L6 добиваются минимума потребляемого тока. Если контура ПЧ предварительно были



настроены, то на выходе приемника на экране осциллографа, например С1-94, хорошо видна "шумовая дорожка". Это говорит о том, что гетеродин работает. Затем производится настройка контуров приемника в резонанс. Для этого подключают щуп осциллографа к верхнему выводу резистора R20. С генератора ЧМ, например Г4-116, подают сигнал на антенный вход XS1. На генераторе устанавливают частоту необходимого канала, уровень выходного напряжения — приблизительно 100 мкВ и девиацию — 2,5 кГц. Поочередной подстройкой катушек L2, L3 сердечниками добиваются наибольшей амплитуды синусоидального сигнала на экране осциллографа. Если контура L4, C8 и L7, C17 были предварительно настроены, их подстройка сводится к вращению сердечника катушкой на 0,5...1 оборот в ту или иную сторону. Если они предварительно не настроены, придется поочередно покрутить их понемногу, пока на экране осциллографа не появится синусоида. Если форма сигнала искажена, уменьшением сопротивления резистора R14 добиваются улучше-

Наименование	Количество витков	Примечание
L1	2,5	Поверх L2
L2, L3	10	
L4, L7	81	Каркас и провод трансформатора
L5	24	ПЧ радиоприемника "Селга-404"

ния формы синусоиды. Уменьшая уровень сигнала с генератора и подстраивая контура L2, C1 и L3, C4, добиваются максимальной чувствительности приемника. При этом, вероятнее всего, потребуется подбор резистора R7. Если нет в наличии ЧМ генератора, настройку можно проводить по вспомогательной радиостанции, переведенной в режим "передача", и при включенном тональном вызове. При этом настройка приемника будет более трудоемка.

Приемник смонтирован на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм и размерами 140x50 мм. На плате общая шина занимает все свободное от токопроводящих дорожек место. Вместо транзистора КТ316Д можно применить КТ306Б, КТ368Б. Если в гетеродине использовать высокоактивные с малым динамическим со-

противлением кварцевые резонаторы, можно применить КТ312Б, КТ315Б, КТ315Г. Резисторы — типа МЛТ-0,125, С2-23 и т.д. Керамические конденсаторы — типа КМ-3, КМ-4, КМ-5, К10-ТВ, К10-17. Оксидные конденсаторы — типа К50-16, К50-35. Кварцевый резонатор — типа РК-169, РК-02 на частоту ниже принимаемого канала на 465 кГц (в данной конструкции — 26735 кГц). Пьезокерамический фильтр — типа ФП1П-60,02. Переменный резистор — типа СП3-36. Высокочастотные катушки намотаны на каркасе из стеклонаполненного полиамида диаметром 5,5 мм. Обмоточный провод — ПЭВ-2 диаметром 0,28 мм. Подстроечные сердечники — типа 30 ВН ПР4x0,7x8,0. ВЧ катушки помещены в экраны из алюминия размерами 12x12x18 мм. Данные катушек приведены в таблице.



**В.КИСЕЛЕВ,**  
г.Минск, 3-д “Транзистор”,  
тел.277-59-32.

# ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ КТ8164А,Б

Эпитаксиально-планарные кремниевые NPN-транзисторы КТ8164А,Б предназначены для работы в импульсных источниках питания, пуско-

гулирующих устройствах и других узлах и блоках аппаратуры широкого применения.

Изготавливаются в корпусе КТ-28

(ГО-220) в соответствии с техническими условиями АДБК.432150.565-ТУ.

Допустимое значение статического потенциала — 500 В в соответствии с ОСТ 11.073.062.

Зарубежные аналоги — MJE13005, MJE13004.

Транзисторы пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки и паяльником. Расстояние от корпуса до места лужения и пайки (по длине вывода) — не менее 5 мм.

При разработке и изготовлении аппаратуры необходимо обеспечи-

### Предельно допустимые режимы эксплуатации

Параметры	Обозначение	Единица измерения	Значение
Напряжение коллектор-база КТ8164А КТ8164Б	Uкб max	В	700 600
Напряжение коллектор-эмиттер КТ8164А КТ8164Б	Uкэ max	В	400 300
Напряжение эмиттер-база	Uэб max	В	9
Постоянный ток коллектора	Iк max	А	4,0
Импульсный ток коллектора (tи<10 мс, Q>100)	Iки max	А	8,0
Постоянный ток базы	Iб max	А	2,0
Рассеиваемая мощность коллектора	Pк max	Вт	75
Тепловое сопротивление переход-среда	Rt пер.-ср.	°С/Вт	63

### Основные электрические параметры (Токр.ср = 25°С)

Параметры	Обозначение	Единица измерения	Режимы измерения	Min	Max
Граничное напряжение коллектор-эмиттер КТ8164А КТ8164Б	Uкэ0 гр.	В	Iк=10 мА, Iб=0, ти<300 мкс, Q>50	400 300	
Обратный ток коллектора	Iкб0	мА	Uкб=Uкб max, Uэб=0, ти<300 мкс, Q>50		1,0
Обратный ток эмиттера	Iэб0	мА	Uэб=9 В, Iк=0		1,0
Статический коэффициент передачи тока	h21E		Uкэ=5 В, Iк=1,0 А, Uкэ=5 В, Iк=2,0 А, ти<300 мкс, Q>50	10 8	60 40
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	Uкэ(нас.)	В	Iк=1,0 А, Iб=0,2 А Iк=2,0 А, Iб=0,5 А Iк=4,0 А, Iб=1,0 А		0,5 0,6 1,0
Напряжение насыщения база-эмиттер	Uбэ(нас.)	В	Iк=1,0 А, Iб=0,2 А Iк=2,0 А, Iб=0,5 А		1,2 1,6
Граничная частота коэффициента передачи тока	fгр	МГц	Uкэ=10 В, Iк=0,5 А	4,0	
Емкость коллекторного перехода	Cк	пФ	Uкб=10 В, Iэ=0, f=1 МГц		110
Время		мкс	Uкэ=125 В, Iк=2 А, Iб1=Iб2=0,4 А		
- включения	tвкл.				0,8
- спада	tсп.				0,9
-рассасыв	tрас.				4,0



- 1 База
- 2 Коллектор
- 3 Эмиттер

вать контроль и защиту транзисторов от воздействия мгновенных значений мощностей, токов и напряжений, которые могут возникать при переходных процессах (моменты включения, выключения, короткое замыкание нагрузки, изменение режимов работы аппаратуры при работе транзисторов совместно с реактивными элементами и т.д.).

При включении транзистора в электрическую цепь, находящуюся под напряжением, базовый контакт должен присоединяться первым. Во избежание выхода транзистора из строя не следует отключать цепь при наличии напряжения на электродах.

*По вопросам применения и приобретения транзисторов можно обратиться к автору.*

**В.ВАСИЛЬЕВ,**  
460040, г.Оренбург,  
пр.Гагарина, 23 — 20,  
тел. (3532) 33-84-10.

## КМОП БИС КН1015ХЛ2

Данная БИС предназначена для построения цифровых ФАПЧ синтезаторов частот 900-канальных радиостанций личной и коммерческой связи расширенного диапазона 27 МГц.

### Основные технические характеристики БИС:

Рабочая область синтезируемых частот, МГц	
- отечественная сетка	25,610...30,100
- европейская сетка	25,615...30,105
Промежуточные частоты, кГц	
- первая $f_{пч1}$	10695
- вторая $f_{пч2}$	455
Напряжение питания, В	
3...5	
Ток потребления (без индикатора), мА	
- рабочий режим	2...3
- режим "Хранение"	0,01
Частота кварцевого генератора, кГц	
10240	
Коэффициент деления опорного делителя	
2048	
Диапазон выходных напряжений	
интегратора (при $E=12$ В, $I_{ds}=5$ мА), В	
0,2...12	
Диапазон рабочих температур, °С	
-25...+70	

Вся рабочая область частот разбита на 10 равных диапазонов (от 0-го до 9-го) по 45 каналов каждый для каждой из двух сеток. Шаг обеих сеток — 10 кГц. Диапазон "3" соответствует каналам, зашитым в КМОП БИС КН1015ХЛ1 ("S-27") [1].

Индикатор номера диапазона и номера канала — типа КИПЦ08Д или АЛС324Б — двухразрядный, восьмисегментный, с общим анодом, с прямым током на 1 сегмент — не более 5 мА.

Корпус — металл-керамический, с планарным расположением выводов на 4 стороны, шаг выводов — 1,0 мм. Тип корпуса — Н14.42-1вн, чертеж его приведен в [1].

### Наименование выводов БИС:

- 1 — ВЧ вход ДПКД ("Прд")
- 2 — выход ОГ
- 3 — вход ОГ
- 4 — вход режима "Хранение"
- 5 — выход сигнала "К"
- 6 — вход разрешения сканирования
- 7 — выход вкл./выкл. ("Прд")
- 8 — вход переключения ("Прм/Прд")
- 9 — вход сканирования каналов
- 10 — вход "Диапазон"
- 11 — поиск по каналам "вниз"
- 12 — поиск по каналам "вверх"
- 13 — вход включения канала "9"
- 14 — вход "Выключение индикации"
- 15 — вход переключения сетки "отеч./имп." ("0/5")
- 16 — выход интегратора

- 17 — вход интегратора
- 18 — выход ЧФД
- 19 — выход ДПКД
- 20 — вход выбора диапазона:
  - "1" — 2 диапазона;
  - "0" — 10 диапазонов
- 21 — вывод питания +Vdd
- 22 — выход "LD" (контроль захвата)
- 23 — индикация отечественной сетки частот
- 24...26, 28...31 — сегменты СИД-панели мл.разряда
- 32...38 — сегменты СИД-панели ст.разряда
- 39 — выход перестройки ГУНов ("ПРД" и "ПРМ")
- 40 — выход перестройки преселектора приемника
- 41 — ВЧ вход ДПКД ("ПРМ")
- 27 — Общий для СИД-панели
- 42 — Общий

### Режимы работы БИС:

- прием/передача ("ПРМ"/"ПРД");
- поиск по диапазонам "вверх";
- поиск по диапазонам "вниз";
- поиск по каналам "вверх";
- поиск по каналам "вниз";
- сканирование по каналам (только вверх);
- переключение сетки частот (отечеств./европ.);
- выбор канала "9" текущего диапазона;
- выбор доступных рабочих диапазонов;
- индикация номера диапазона или номера канала на выбранном диапазоне;
- "ВКЛ"/"ВЫКЛ" светодиодного индикатора;
- "Хранение".

Список коэффициентов деления ДПКД для всех диапазонов в режимах "ПРМ" и "ПРД" приведен в табл.1. Коэффициенты ДПКД внутри каждого диапазона изменяются на 2 единицы. Весь спектр частот, занимаемый под 900 каналов — 25,61...30,105 МГц.

Соответствие номеров каналов диапазона "0" частотам и коэффициентам в режимах "ПРМ" и "ПРД" для отечественной сетки частот дано в табл.2. Для европейской сетки частот значения  $N_{дпкд}$  в режимах "ПРД" и "ПРМ" больше указанных в таблице на единицу. Аналогично для частот ГУНов — значения больше на 5 кГц.

Для определения  $N_{дпкд}$  любого канала на каждом диапазоне следует применять формулу:

$N_{дпкд} [X, Y] = N_{дпкд} [0, 0] + (Dx90) + Y$ ,  
где  $N_{дпкд} [0, 0]$  — коэффициент деления ДПКД для "0".

Табл. 1

Номер диапазона, X	Режим "ПРМ"		Режим "ПРД"	
	Отечественная сетка	Европейская сетка	Отечественная сетка	Европейская сетка
0	2983...3071	2984...3072	5122...5210	5123...5211
1	3073...3161	3074...3162	5212...5300	5213...5301
2	3163...3251	3164...3252	5302...5390	5303...5391
3	3253...3341	3254...3342	5392...5480	5393...5481
4	3343...3431	3344...3432	5482...5570	5483...5571
5	3433...3521	3434...3522	5572...5660	5573...5661
6	3523...3611	3524...3612	5662...5750	5663...5751
7	3613...3701	3614...3702	5752...5840	5773...5841
8	3703...3791	3704...3792	5842...5930	5843...5931
9	3793...3881	3794...3882	5932...6020	5933...6021

Табл. 2

Номер канала	Фгун, кГц "ПРД"	Ндпкд, "ПРД"	Фгун, кГц "ПРМ"	Ндпкд, "ПРМ"
1	25610	5122	14915	2983
2	25620	5124	14925	2985
3	25630	5126	14935	2987
56	25640	5128	14945	2989
4	25650	5130	14955	2991
5	25660	5132	14965	2993
6	25670	5134	14975	2995
7	25680	5136	14985	2997
62	25690	5138	14995	2999
8	25700	5140	15005	3001
9	25710	5142	15015	3003
10	25720	5144	15025	3005
11	25730	5146	15035	3007
68	25740	5148	15045	3009
12	25750	5150	15055	3011
13	25760	5152	15065	3013
14	25770	5154	15075	3015
15	25780	5156	15085	3017
70	25790	5158	15095	3019
16	25800	5160	15105	3021
17	25810	5162	15115	3023
18	25820	5164	15125	3025
19	25830	5166	15135	3027
74	25840	5168	15145	3029

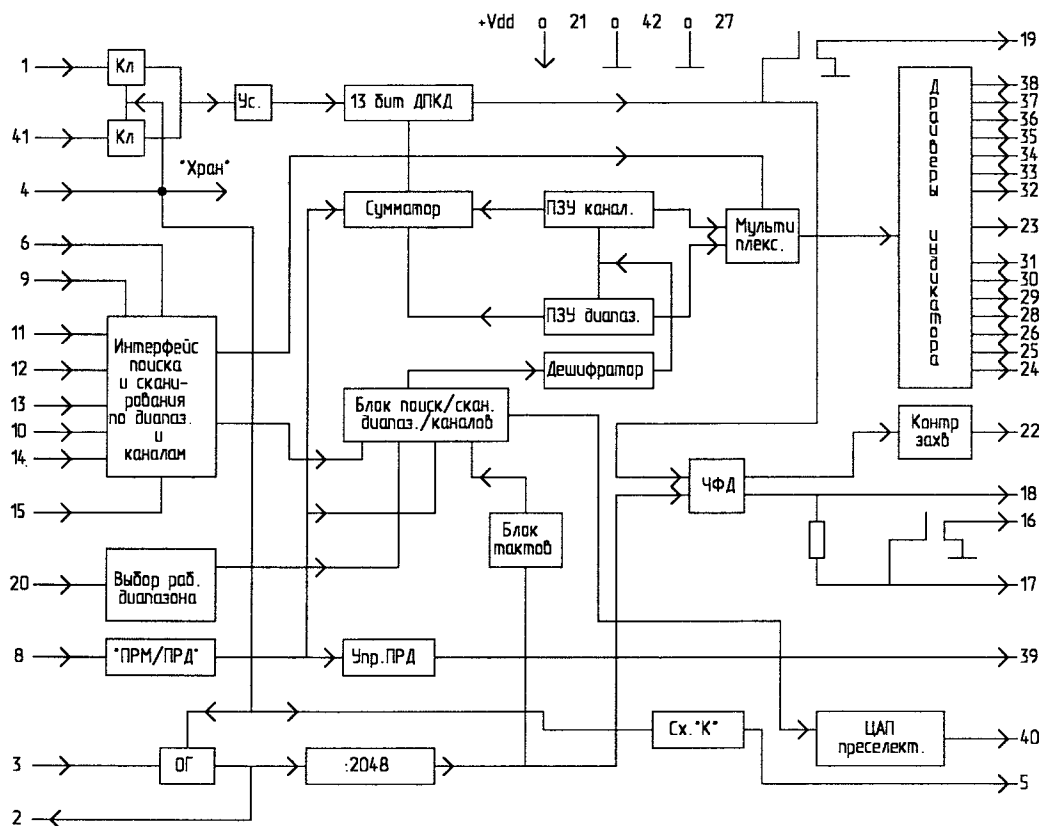
20	25850	5170	15155	3031
21	25860	5172	15165	3033
22	25870	5174	15175	3035
24	25880	5176	15185	3037
25	25890	5178	15195	3039
23	25900	5180	15205	3041
26	25910	5182	15215	3043
27	25920	5184	15225	3045
28	25930	5186	15235	3047
29	25940	5188	15245	3049
30	25950	5190	15255	3051
31	25960	5192	15265	3053
32	25970	5194	15275	3055
33	25980	5196	15285	3057
34	25990	5198	15295	3059
35	26000	5200	15305	3061
36	26010	5202	15315	3063
37	26020	5204	15325	3065
38	26030	5206	15335	3067
39	26040	5208	15345	3069
40	26050	5210	15355	3071

диапазона отечественной сетки частот, приведенный табл.2;

- D — номер диапазона (D = 0...9);
- Y — сетка частот:
- Y = 0 — отечественная сетка;
- Y = 1 — европейская сетка.

Коэффициенты ДПКД и, соответственно, частоты ГУНов определяются отдельно для режима "ПРМ" и для режима "ПРД".

Рис. 1



На рис.1 приведена функциональная схема БИС, на рис.2 — схема включения.

Кнопка S1 — изменение сетки частот (0/5). При работе в отечественной сетке частот загорается младшая десятичная точка индикатора H1. S2 — включение (выключение) индикатора H1. S3 — оперативный переход на канал "9" текущего диапазона. При повторном нажатии на S3 — возврат на канал, с которого произошел переход. S4, S5 — поиск по каналам вверх и вниз в режиме индикации номера канала. При удержании этих кнопок более 1 с происходит автоматический перебор каналов по кольцу в пределах выбранного диапазона. В режиме индикации диапазона эти кнопки осуществляют выбор номера диапазона.

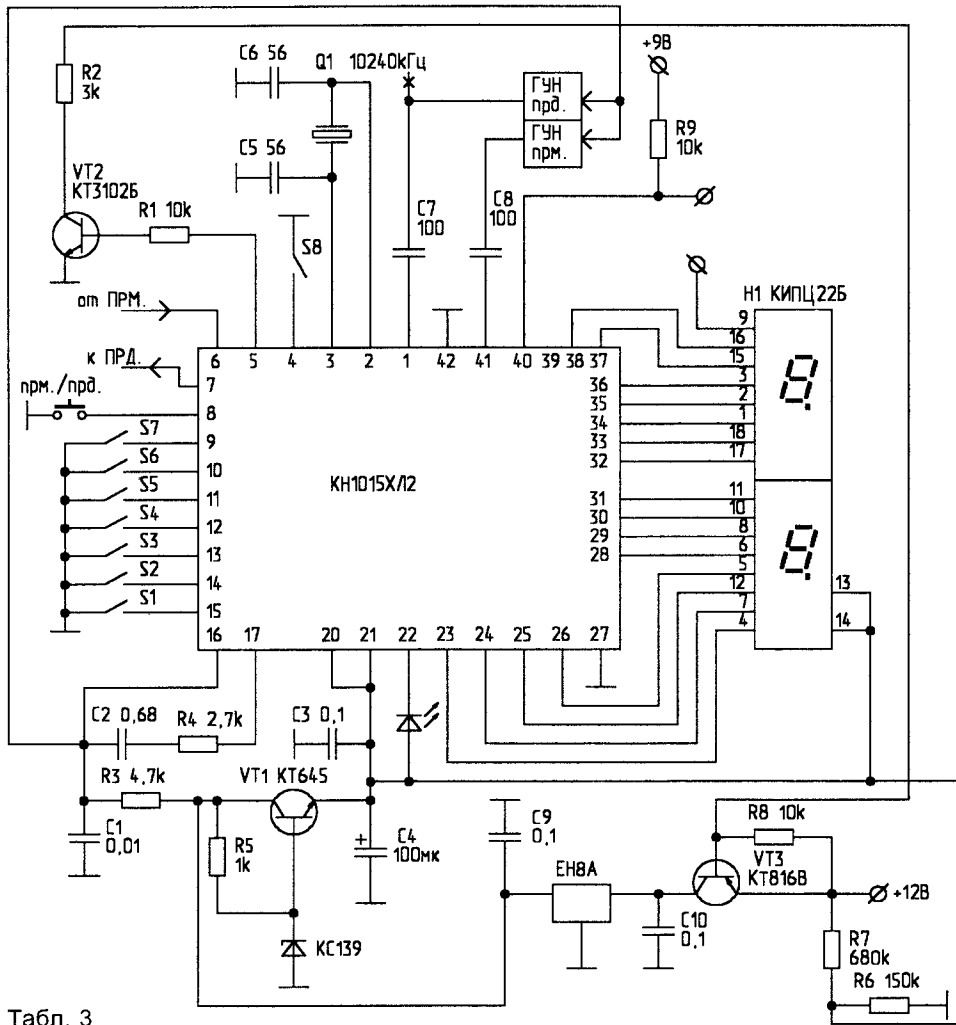


Рис. 2

S8 — режим хранения. При нажатии на эту кнопку БИС переходит в экономичный режим. На выходе 5 появляется логический "0", при этом VT1 и VT3 закрываются. Питание на БИС поступает с делителя R6, R7. Повторное нажатие S8 переводит микросхему в рабочий режим.

При соединении вывода 8 с корпусом устанавливается режим "Передача". В этом режиме все кнопки управления блокируются. На выводе 7 логический "0" появляется с задержкой 0,15 с относительно сигнала на выводе 8. Это время необходимо для окончания переходного процесса перестройки СЧ.

**Начальная установка**

При включении питания (если не было режима хранения) на индикаторе устанавливается канал N1 диапазона D=3, сетка Y=1.

В табл.3 сведены режимы работы БИС и возможности управления кнопками в этих режимах. "Бл" означает, что в выбранном режиме кнопка управления блокируется. "+" — кнопка воспринимает управление.

**ЦАП преселектора**

ЦАП формирует управляющее напряжение для перестройки контуров приемника. Зависимость напряжения на выводе 40 от номера диапазона приведена в табл.4.

Табл. 3

Кнопка	Режимы							
	Сканирование	Диапазон	Вверх/Вниз	Канал "9"	Выключение индикации	0/5	Хранение	Передача
Передача	Бл	Бл	Бл	Бл	Бл	Бл	+	+
Сканирование	Остановка	Бл	Бл	Бл	Бл	+	+	Бл
Индикация D	Бл	Индик. канала	+	Бл	Бл	Бл	+	+
Индикация канала	+	+	+	+	+	+	+	+
Выключение индикации	Бл	Бл	Бл	Бл	Включение	Бл	+	+

Табл. 4

D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V40, В	2,1	2,87	3,69	4,53	5,36	6,16	6,93	7,63	8,30	9,0

S6 — выбор диапазона. При однократном нажатии на эту кнопку вместо номера канала на индикаторе появляется номер диапазона. На младшем разряде индикатора Н1 постоянно высвечивается буква D, что свидетельствует о режиме индикации диапазона. Повторное нажатие S6 переводит индикатор в режим индикации номера канала выбранного диапазона.

S7 — сканирование. Если на вход 6 с приемника поступает логическая "1", то при нажатии S7 происходит автоматический перебор каналов по кольцу вверх в пределах выбранного диапазона. Сканирование останавливается, если с приемника на вывод 6 поступает логический "0". Остановка сканирования происходит при повторном нажатии S7.

Описанная БИС не имеет импортных аналогов. Она может применяться в носимых и стационарных радиостанциях нового поколения.

*Заинтересованные лица могут приобрести данную БИС у автора.*

**Литература**

1. В.Васильев. Микросхема для управления радиостанцией диапазона 27 МГц. — Радиолобитель. 1997, N 11, с.40.

Ю.ШЕЛЕГ, Г.УСОВ,  
г.Минск, НПО "Интеграл",  
тел.(017) 278-07-14, 278-31-98.

# ЛОГИЧЕСКИЕ КМОП ИМС СЕРИИ IN74НС/НСТ

(Продолжение. Начало в N1/98)

Примеры маркировки ИС:

IN74НС75N, IN74НСТ02AD, где:

IN — код производителя (НПО "Интеграл");

74НС75, 74НСТ02A — тип микросхемы;

N — индекс корпусного исполнения типа DIP (шаг выводов — 2,54 мм);

D — индекс корпусного исполнения типа SOIC для поверхностного монтажа (шаг выводов — 1,27 мм).

Перечень входящих в серию микросхем и их функциональное назначение приведены в табл.5.

Табл. 5. Перечень ИМС

Аналог	Функциональное назначение
НС/НСТ00А	Четыре логических элемента "2И-НЕ"
НС/НСТ02А	Четыре логических элемента "2ИЛИ-НЕ"
НС03А	Четыре логических элемента "2И-НЕ" с открытыми стоками
НС/НСТ04А	Шесть логических элементов "НЕ"
НС05А	Шесть инверторов с открытыми стоками
НС/НСТ08А	Четыре логических элемента "2И"
НС/НСТ10	Три логических элемента "3И-НЕ"
НС11	Три логических элемента "3И"
НС/НСТ14А	Шесть инвертирующих триггеров Шмитта
НС/НСТ20	Два логических элемента "4И-НЕ"
НС/НСТ32А	Четыре логических элемента "2ИЛИ"
НС/НСТ74А	Два D-триггера с установкой и сбросом
НС75	Два D-триггера с прямыми и инверсными выходами
НС/НСТ86	Четыре двухходовых логических элемента "Исключающее ИЛИ"
НС109	Два J-K триггера с установкой и сбросом
НС112	Два J-K триггера с установкой и сбросом
НС123	Два моностабильных мультивибратора с повторным запуском и сбросом
НС/НСТ125А	Четыре буферных элемента с тремя состояниями на выходе и инверсным управлением
НС126А	Четыре буферных элемента с тремя состояниями на выходе и прямым управлением
НС/НСТ132А	Четыре двухходовых триггера Шмитта "2И-НЕ"
НС/НСТ138А	Дешифратор-демультиплексор 3-8 с инверсией на выходе
НС/НСТ139А	Два дешифратора-демультиплексора 2-4 с инверсией на выходе
НС151	Селектор-мультиплексор 8-1 со стробированием
НС/НСТ153	Два селектора-мультиплексора 4-1
НС154	Дешифратор-демультиплексор 4-16 с инверсией на выходе
НС/НСТ157А	Четыре селектора-мультиплексора 2-1
НС158А	Четыре селектора-мультиплексора 2-1 с инверсией на выходе
НС161А	Четырехразрядный двоичный счетчик с асинхронной установкой в состояние "Логический 0"
НС/НСТ163А	Четырехразрядный двоичный счетчик с синхронной установкой в состояние "Логический 0"
НС164	Восьмиразрядный последовательный сдвиговый регистр с параллельными выходами
НС165	Восьмиразрядный сдвиговый регистр с последовательным и параллельным вводом, последовательным выводом информации, со сбросом
НС166	Восьмиразрядный сдвиговый регистр с последовательным и параллельным вводом, последовательным выводом информации
НС174А	Шесть D-триггеров
НС175	Шесть D-триггеров с общими входами управления и сброса

НС192	Четырехразрядный двоично-десятичный реверсивный счетчик
НС193	Четырехразрядный двоичный реверсивный счетчик
НС221	Два непerezапускаемых моностабильных мультивибратора со сбросом
НС/НСТ240А	Два четырехканальных формирователя с тремя состояниями и инверсией сигнала
НС/НСТ241А	Два четырехканальных формирователя с тремя состояниями на выходе
НС/НСТ244А	Два четырехканальных формирователя с тремя состояниями на выходе с инверсным управлением
НС/НСТ245А	Восьмиканальный двунаправленный приемо-передатчик с тремя состояниями на выходе
НС251	Селектор-мультиплексор 8-1 с тремя состояниями на выходе
НС253	Два селектора-мультиплексора 4-1 с тремя состояниями на выходе
НС257	Четыре селектора-мультиплексора 2-1 с тремя состояниями на выходе
НС258	Четыре селектора-мультиплексора 2-1 с тремя состояниями на выходе с инверсией информации
НС/НСТ273А	Восьмиканальный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с входом установки
НС299	Восьмиразрядный двунаправленный сдвиговый регистр с параллельным вводом-выводом, последовательным вводом информации и асинхронным сбросом, с тремя состояниями на выходе
НС323	Восьмиразрядный двунаправленный сдвиговый регистр с параллельным вводом-выводом, последовательным вводом информации и синхронным сбросом, с тремя состояниями на выходе
НС365	Шесть буферных элементов с тремя состояниями на выходе
НС367	Шесть буферных элементов с раздельными двухбитными и четырехбитными секциями и тремя состояниями на выходе
НС/НСТ373А	Восьмиразрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе
НС/НСТ374А	Восьмиразрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе
НС393	Два четырехразрядных двоичных счетчика с индивидуальной синхронизацией и сбросом
НС533	Восьмиразрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе
НС534А	Восьмиразрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями и инверсией на выходе
НС/НСТ573А	Восьмиразрядный регистр, управляемый по уровню, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе
НС/НСТ574А	Восьмиразрядный регистр, управляемый по фронту, с параллельным вводом-выводом данных, с тремя состояниями на выходе
НС595А	Восьмиразрядный сдвиговый регистр с последовательным вводом, последовательным или параллельным выводом информации, с триггером-защелкой и тремя состояниями на выходе
НС597	Восьмиразрядный сдвиговый регистр с последовательным или параллельным вводом и последовательным выводом информации, с триггером-защелкой на входе
НС620	Восьмиканальный двунаправленный приемо-передатчик с тремя состояниями и инверсией на выходе
НС623	Восьмиканальный двунаправленный приемо-передатчик с тремя состояниями на выходе
НС640А	Восьмиканальный двунаправленный приемо-передатчик с тремя состояниями и инверсией на выходе
НС651	Восьмиканальный двунаправленный приемо-передатчик с регистром, с тремя состояниями и инверсией на выходе
НС652	Восьмиканальный двунаправленный приемо-передатчик с регистром, с тремя состояниями на выходе
НС4015	Два четырехразрядных сдвиговых регистра с последовательным вводом и параллельным выводом
НС4046А	Устройство фазовой подстройки частоты
НС4051	Восьмиканальный мультиплексор/демультиплексор
НС4052	Двойной четырехканальный мультиплексор/демультиплексор
НС4053	Тройной двухканальный мультиплексор/демультиплексор
НС4094	Восьмиразрядный сдвиговый регистр с последовательным вводом, последовательным и параллельным выводом информации

(Продолжение следует)