



## ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

## ВИДЕОТЕХНИКА

В.ЕГОВКИН. ПРОДЛЕНИЕ СТРОКА СЛУЖБЫ КИНЕСКОПА .....	3
А.ЛАВРИНЕНКО. ШИРОКОПОЛОСНАЯ АНТЕННА .....	5
И.ПАПКО. ПРИБОР ДЛЯ НАСТРОЙКИ СЕЛЕКТОРОВ .....	5
В.ВАСИЛЕНКО. УСТРОЙСТВО ВЫБОРА ПРОГРАММ ДИАПАЗОНА ДМВ .....	6
<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b> N9/97. В.ФЕДОРОВ. МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ТЮНЕР .....	7
<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b> N1/98. А.ИЛЬИН. МОДУЛЬ ВЫБОРА ПРОГРАММ .....	7

## КОМПЬЮТЕРЫ И ПРОГРАММЫ

С.КУЗЬМИЧ, М.КУЗЬМИЧ. РАБОТА С ТЕРМОМЕТРОМ DS1820 .....	8
---	---

## РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

С.НЕФЕДОВ. ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ С1-65А .....	10
Р.ГАЙНУТДИНОВ. МЕГАФОН .....	12
ГРОМКОГОВОРЯЩИЙ ТЕЛЕФОН .....	13

## БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

А.ПЕТРОВ. БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОР И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ИВЭП .....	14
А.ИЛЬИН. СТЕРЕОМОДУЛЯТОРЫ ДЛЯ ЧМ .....	16
<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b> N2/95. С.СЫЧ. ГРОМКОГОВОРЯЩИЕ ДИСТАНЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ТЕЛЕФОНА .....	17
<b>ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ</b> N1/98. А.ИЛЬИН, А.ПЕТУХОВ. ТАЙМЕР-ЧАСЫ .....	18
П.БЕЛЯЦКИЙ. УМЗЧ НА СИТ ПРИБОРАХ .....	18
И.ГОНЧАРЕНКО (EU1TT). МИКРО-АТС .....	20
А.МИХАЛЕВИЧ. ТРИ "ЗАМКА" ДЛЯ ТЕЛЕФОНА .....	22
А.ПУХЛИЧЕНКО. ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ .....	23
В.КОТОВ, А.ГОЛОВКО. ТЕЛЕФОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС-2 .....	24
В.БАННИКОВ. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕТРОНОМ .....	26
І. КÉКЕСІ. АККУМУЛЯТОРНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО — НЕ ТОЛЬКО ПРОФЕССИОНАЛАМ .....	27
А.ЖЕРДЕВ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ВЕЛОСИПЕДНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ .....	29
М.ЧУРУКСАЕВ. БЕСКОНТАКТНОЕ РЕЛЕ УКАЗАТЕЛЯ ПОВОРОТОВ .....	30
И.СЕМЕНОВ. АВТО-БИПЕР .....	31
Н.МАРТЫНЮК. АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ СИГНАЛ .....	31

## ИЗМЕРЕНИЯ

А.ВАКСМАН. ГКЧ НА ТАЙМЕРЕ 555 .....	32
М.ШУСТОВ, А.ШУСТОВ. ИНДИКАТОР ОБРЫВА ПИТАНИЯ .....	32
РЕЗОНАНСНАЯ ЧАСТОТА... С ПОМОЩЬЮ "ВЕРТУШКИ" .....	33
Д.ПУХАЕВ. "КОНТРОЛЬКА" АВТОЭЛЕКТРИКА .....	34
ГЕНЕРАТОР "БЕЛОГО" ШУМА .....	34

## ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ

Г.ГОНЧАР (EW3LB). СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТЫ ГПД .....	35
В.ТЕТЕРЮК (YL2GL). МОДЕМ ДЛЯ ПАКЕТА .....	36

## ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

И.КОВАЛЬЧУК (EU1XX). УВЧ ДЛЯ СВ ПРИЕМНИКА .....	37
---	----

## СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

В.КИСЕЛЕВ, С.БЕЛЯЕВА. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ КТ8170А, Б1 .....	38
Ю.ШЕЛЕГ, Г.УСОВ. ЛОГИЧЕСКИЕ КМОП ИМС СЕРИИ IN74НС/НСТ .....	39

# радио любитель

Международное радиолобительское издание  
International amateur radio publication

Ежемесячный массовый журнал.  
N 5(89). Издается с января 1991 г.

Главный редактор  
Валентин БЕНЗАРЬ (EU1AA)

Редколлегия:  
Владимир КУЦЕНКО,  
Константин БУДКЕВИЧ (EU1FC),  
Игорь ГОНЧАРЕНКО (EU1TT),  
Сергей ДРОЗДОВСКИЙ

Отдел экспедирования и  
рассылки журналов —  
Алексей БОРИСЕНКО (RV3AY),  
тел/факс (095) 444-76-04,  
тел/факс (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,  
тел/факс (017) 222-14-34.

Наши платежные реквизиты:  
Р/с 4070281010002210172  
в АКБ "Межгосэнергобанк"  
корр. счет 3010181090000000237  
БИК 044585237 ИНН 7703155561.  
Получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ".  
Адрес банка: 107078, г.Москва,  
ул.Садовая-Черногрозская, 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 16.04.98 г.  
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная.  
5,5 печ. л. Тираж 15000. Зак. 18.  
Цена свободная.

Отпечатано в типографии  
ЗАО "Радиолучитель"  
(220065. РБ, г.Минск, ул.Чкалова, 38, кор.2).  
Лицензия ЛП N83 от 18.12.97 г.

© Радиолучитель

радио  
любитель  
КВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 4/98:

**КЛУБНЫЕ НОВОСТИ**

ДЕНЬ АКТИВНОСТИ U-DX-C 1998 г. .... 2  
 LARRY E.PRICE (W4RA), PAUL RINALDO (W4RI). ВСЕМИРНАЯ  
 КОНФЕРЕНЦИЯ ПО РАДИОСВЯЗИ WRC-97 ..... 4  
**DX-info**  
 QSL via..... 6  
 В.КОСН (DF3CB). DX-ЭХО 1997 ..... 8  
**СОРЕВНОВАНИЯ**  
 КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ НА КВ ..... 9  
 PORTUGAL DAY CONTEST ..... 9  
 WORLD WIDE SOUTH AMERICA CW CONTEST ..... 9  
 ALL ASIAN DX CONTEST ..... 9  
 КТО ЕСТЬ КТО. UA4YG ..... 9  
 КРАТКИЕ ИТОГИ 1997 IARU HF WORLD CHAMPIONSHIP ..... 10  
 КРАТКИЕ ИТОГИ EUROPEAN DX CONTEST (WAEDC) CW 1997 ..... 12  
 Г.ИГНАТОВ (UT1HT). ЧЕМПИОНАТ УКРАИНЫ ПО  
 РАДИОСВЯЗИ RTTY ..... 13  
 ИТОГИ I ETAP LIETUVOS TB MARATONAS 1998 ..... 14

**50 МГц и выше...**

JUREK (SP9TCE). РАДИОЭКСПЕДИЦИЯ EW5M ..... 15  
 В.БЕНЗАРЬ (5B4/EU1AA). ПЕРВОЕ ПРОХОЖДЕНИЕ НА 6 МЕТРАХ  
 В 1998 ГОДУ ..... 16

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Е.КОСТРОМИН (UA4RZ). КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ  
 "АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ" ..... 17

**ТРАНСИВЕРЫ**

Н.МЯСНИКОВ (UA3DJG). УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРАКТ ТРАНСИВЕРА  
 "VITAMIN" ..... 19  
 А.БЕЛЯНСКИЙ (US2II, ex RB4III). СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ ..... 20  
 И.КУЗЬМИЧ (EW7JK). ПРОСТОЙ МАНИПУЛЯТОР ..... 25

**АНТЕННЫ**

М.ЛАХАНОВ (UA3SDY). ШИРОКОПОЛОСНАЯ АНТЕННА ..... 26  
 С.ЛЕБЕДЕВ (UA0UG). IV и GP В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ ..... 26  
 В.РУБЦОВ (UN7BV). БУРАН-2 ..... 27  
 В.ЕФРЕМОВ. МНОГОДИАПАЗОННАЯ КВ АНТЕННА  
 ДЛЯ РАДИОПРИЕМА ..... 30

**УКВ**

А.ВОДОПЬЯНОВ (RW3GF), Ю.БЕЛЯЕВ (UA3GMP). ПЕРЕСТРОЙКА  
 РАДИОСТАНЦИИ "МАЯК" НА ДИАПАЗОН 144 МГц ..... 32

**МОДЕРНИЗАЦИЯ**

А.СИТАК (RA9UCR). АПЧ ДЛЯ ТРАНСИВЕРА RA3AO ..... 34  
 Ю.ЗИРЮКИН (EU3AS). ДОРАБОТКИ "УРАЛ 84" ..... 36  
 В.ГИНЗБУРГ (UA3PT). УСИЛИТЕЛЬ СИГНАЛОВ ГЕТЕРОДИНОВ  
 ПРИЕМНИКА P-250 ..... 36

**ДАЙДЖЕСТ**

..... 37

радио  
любитель  
Ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 4/98:

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ**

А.КАРПОВ. PENTIUM II. ЧТО ДАЛЬШЕ? ..... 2  
**НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ**  
 КЛУБ "1 АПРЕЛЯ" ..... 5  
 Г.ТРОЯН. АРХИВАЦИЯ ФАЙЛОВ ..... 7  
 С.КАРАЧУН. РАБОТА В MICROSOFT ACCESS ..... 10  
**У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ**  
 ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ ..... 13  
**УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**  
 К.ХИЛЬКО. ПРОГРАММИРОВАНИЕ В PASCAL ДЛЯ WINDOWS.  
 НАЧАЛО НАЧАЛ ..... 15

**ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ**

А.ЦЕХМИСТРЕНКО. ГРАФИЧЕСКИЕ ЧАСЫ ..... 18  
 М.ЛАВРИК. ЗВЕЗДНОЕ НЕБО ..... 20

**РЕЦЕПТЫ**

М.КИРИЛЛОВ. ДЖОЙСТИК ДЛЯ ТЕЛЕИГР ..... 21

**РАБОТАЕМ ГРАМОТНО**

С.ДРОЗДОВСКИЙ. НГМД "ЭЛЕКТРОНИКА MC5305" ..... 23

**КОММУНИКАЦИИ**

М.АРСЕНОВИЧ. ВВЕДЕНИЕ В ИНТЕРНЕТ ..... 26  
 ИЗ НЕДР ИНТЕРНЕТ ..... 27

**МИР 8 БИТ**

С.РЮМИК. ЭМУЛЯЦИЯ SEGA-ДЖОЙСТИКА ..... 28  
 Д.РОГОВСКИЙ. TURBO-РЕЖИМ В "DENDY" ..... 29  
 В.ЗАХАРЕНКО. ЗАДАНИЕ И ВЫВОД ГРАФИЧЕСКИХ  
 ЭЛЕМЕНТОВ ..... 30  
 Е.ЗАРЕЦКИЙ. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОВМЕСТИМОСТИ  
 ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ZX-48 ..... 30  
 А.ПРЕСНЯКОВ. VIEW V2.0. ПРОГРАММА ПРОСМОТРА  
 СПРАЙТОВ ..... 31  
 И.СКУЛКИН. ПРОГРАММА "СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА" ..... 32

**ИГРОТЕКА**

И.ГИНЗБУРГ. REAL-TIME STRATEGY: ДЕГРАДАЦИЯ ЖАНРА ..... 33  
 Д.ДАДЫЧИН. ИГРА "ПИТОН" ..... 36

**В.ЕГОВКИН,**  
426054, Удмуртская Республика,  
г.Ижевск, ул.Фруктовая, 27 — 77.

## ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ КИНЕСКОПА

Ни в одном из телевизоров, выпускаемых промышленностью, не созданы режимы "наибольшего благоприятствования" для самого ответственного и дорогостоящего элемента телевизора, каким является кинескоп.

Срок службы кинескопа определяется не только эмиссионной способностью катода, но и возможностью перегорания его подогревателя. Это происходит чаще всего в момент включения телевизора, когда сопротивление холодного подогревателя мало, и скачок тока накала, значительно превышая номинальное значение, приводит к местным перегревам участков подогревателя с пониженной теплоотдачей и, как следствие, их преждевременному разрушению. Кроме того, при слишком быстром разогреве катода в его активированном слое возникают механические деформации, вызванные большим перепадом температур, что приводит к постепенному растрескиванию и выкрашиванию частиц его активированного слоя. В результате катод преждевременно теряет эмиссионную способность, а осыпающиеся частицы могут вызвать замыкания или нежелательные проводимости между электродами кинескопа. К тем же последствиям приводит подача высокого напряжения при непрогретом катоде и эксплуатация телевизора при недостаточно нагретых катодах.

Основные требования, которые должны выполняться в устройствах

для продления срока службы кинескопа:

1. Обеспечение медленного разогрева катодов.

2. Подача высокого напряжения после прогрева катодов.

3. Простая схемотехника и высокая надежность.

4. Любые неисправности устройства не должны вызывать повреждения кинескопа.

Весьма опасно применять различные регуляторы и стабилизаторы тока накала с использованием повышенного питающего напряжения, так как возможный пробой регулирующего элемента неизбежно приводит к перегоранию подогревателя [1, 3, 7].

На рис.1 представлена схема простого устройства, удовлетворяющая в определенной степени вышеперечисленным требованиям.

Схема представляет собой дальнейшее развитие устройства защиты, предложенного В.Банниковым [5], у которого, наряду с достоинствами, к сожалению, имеются и недостатки. Наиболее существенный из них — отсутствие защиты катодов.

Действительно, катоды, медленно прогреваясь, подвергаются еще большему износу под действием высокого напряжения, чем при штатном включении телевизора, а при возможных неполадках в схеме (когда токоограничивающий резистор не закорочен) кинескоп может быть выведен из строя, работая неопределенное время с недокалом катода.

Схема рис.1 может быть использована в любых телевизорах, но наиболее эффективно ее качества проявляются при применении в телевизорах со строчной разверткой на лампах.

После включения телевизора ток подогревателей возрастает от нуля (со скоростью заряда конденсатора C1) и ограничивается большим сопротивлением холодного терморезистора RK1 на уровне (0,8...0,9) I<sub>н</sub>. В результате нагрева RK1 его сопротивление начинает уменьшаться, а сопротивление подогревателей — возрастать, величина же тока в цепи изменяется незначительно [8].

В процессе прогрева происходит постепенное возрастание напряжения на подогревателях и соответственно — на обмотках реле. Через необходимое время, достаточное для предварительного прогрева катодов (20...30 с), напряжение на обмотке реле KV1 возрастает до напряжения срабатывания, и с помощью его контактов KV1.1 происходит закорачивание терморезистора RK1, и на подогреватель подается номинальное напряжение (6,3 В), сопровождающееся небольшим скачком тока, т.к. к моменту срабатывания напряжение на подогревателях достигает 5,0...5,2 В.

Закорачивание терморезистора RK1 приводит к возрастанию напряжения на обмотке реле KV2 и его срабатыванию. С помощью контактов KV2.1 включается цепь накала лампы задающего генератора строчной развертки.

Спустя 15...20 с генератор строчной развертки начинает работать, и высокое напряжение подается на полностью прогретый катод.

Отказ любого элемента схемы не может привести к повреждению кинескопа. В этом случае телевизор просто не будет работать из-за не включения строчной развертки.

### Конструкция и детали

Схема выполняется на плате размером 60x80 мм навесным монтажом.

Основным элементом схемы является терморезистор с отрицательным температурным коэффициентом. Необходимая величина сопротивления терморезистора зависит от марки кинескопа и определяется по формуле:

$$RK1 = 1,1...1,2 \left( \frac{U_n}{I_n} - R_0 \right) \text{ Ом,}$$

где U<sub>н</sub> — номинальное значение напряжения накала, В;

I<sub>н</sub> — номинальное значение тока накала, А;

R<sub>0</sub> — сопротивление нити накала в холодном состоянии (измеряется омметром или мостом), Ом.

Например для кинескопа 61ЛК3Ц RK1 = 4,4 Ом.

Кроме определенной величины сопротивления, терморезистор дол-

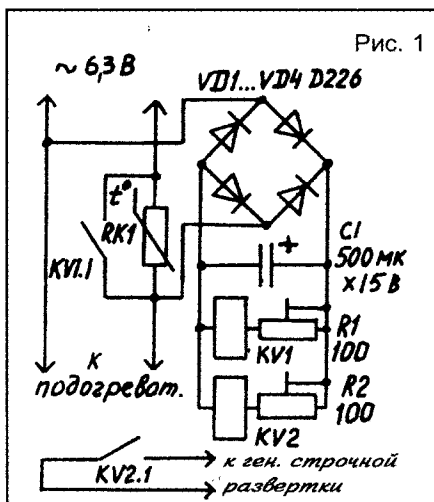


Рис. 1

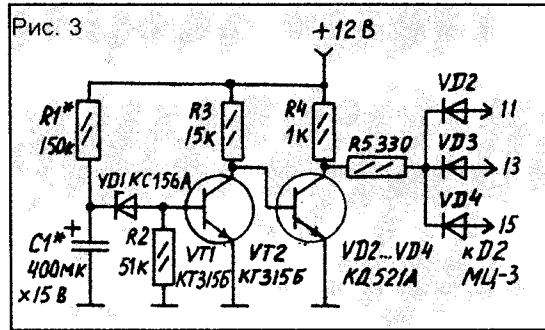
жен обладать и вполне определенной мощностью рассеивания. При избыточной мощности он будет недогрет, и снижение его сопротивления может быть недостаточным. При недостаточной мощности рассеивания нагрев его происходит слишком быстро, и закорачивание терморезистора происходит преждевременно.

Для кинескопов с током накала в 1 А (61ЛК3Ц) по мощности рассеивания подходят терморезисторы ММТ-8 (без корпуса), ММТ-9, ММТ-12, ММТ-13, ТР-10-4,7-1,5.

Для кинескопов с меньшим током накала можно использовать эти же терморезисторы, но после некоторого уменьшения по массе. Терморезисторы (кроме ТР10) выполнены в виде шайб и допускают изменение величины сопротивления и мощности рассеивания путем скалывания части шайбы или деления ее на части. Например терморезистор ММТ-8 с номинальным сопротивлением 1,1 Ом раскалываем на две части — получаются два терморезистора сопротивлением 2,2 Ом, затем спаиваем их последовательно, склеиваем эпоксидной смолой и получаем терморезистор с той же мощностью рассеивания, но с сопротивлением 4,4 Ом.

Реле КV1, КV2 — типа РЭС-10 (паспорт РС4.524.308), сопротивление обмотки — 130 Ом, ток срабатывания — 25 мА.

Наладивание схемы сводится к установке нужного напряжения срабатывания реле КV1, КV2 с помощью резисторов R1 и R2. Для этого выпрямительный мост подключаем к источнику с регулируемым переменным напряжением и устанавливаем его величину в пределах 5,1...5,2 В. Уменьшая сопротивление резистора R1, добиваемся срабатывания реле КV1. Затем повышаем напряжение до значения 5,7...5,8 В, и уменьши-



ем сопротивления резистора R2 добиваемся срабатывания реле КV2.

Далее подключаем схему к телевизору и проверяем время задержки срабатывания реле КV1 — оно должно быть в пределах 25...30 с. В случае необходимости его можно корректировать резистором R1, а также путем изменения постоянной времени нагрева терморезистора. При излишней задержке РК1 теплоизолируют пенопластом, при недостаточной задержке приклеивают к нему металлическую шайбу для увеличения теплоотдачи.

При использовании данной схемы в телевизорах, где подогреватели кинескопа питаются от генератора строчной развертки, следует иметь в виду, что обмотки реле КV1 и КV2 являются дополнительной нагрузкой. Это вызывает снижение напряжения на подогревателе, поэтому следует уменьшить величину сопротивления штатного добавочного резистора, включенного в цепь подогревателя.

Поскольку разогрев катодов происходит за счет работы генератора строчной развертки, выключить его нельзя, но можно нейтрализовать воздействие высокого напряжения на непрогретые катоды принудительным запирающим (гашением) кинескопа на все время прогрева катодов, и лишь по команде реле КV2 запирающее будет снято. Схемотехника решения этого вопроса зависит от марки телевизора и марки модуля цветности и достаточно подробно изложена в работах П. Ветошкина и А.Ильина [2, 4]. На рис.2 показан (в качестве примера) один из вариантов схемы гашения кинескопа для модуля цветности типа МЦ-2, МЦ-3.

Однако учитывая, что напряжение на накальной обмотке ТВС больше необходимого, решить поставленную задачу защиты подогревателей

можно еще более простым способом. Для этого исключаем из схемы рис.1 все элементы, кроме терморезистора [8]. Он включен в цепь подогревателей постоянно, а небольшое падение напряжения на нем можно скомпенсировать уменьшением сопротивления Rш, имеющегося в цепи накальной обмотки ТВС.

Для оценки возможности использования этого варианта защиты нужно измерить сопротивление нагретого терморезистора (RК1н), пропустив по нему ток, равный номинальному току накала кинескопа.

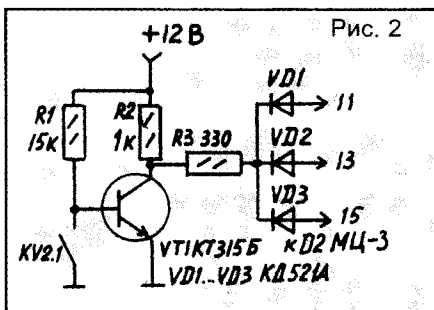
Если RК1н=Rш, то достаточно заменить Rш на терморезистор. Если же RК1н<Rш, то последовательно с терморезистором включается добавочный резистор — так, чтобы общее сопротивление было равно Rш.

Нейтрализацию воздействия высокого напряжения на непрогретые катоды можно обеспечить, руководствуясь вышеупомянутыми работами [2, 4]. В данном случае также можно использовать схему узла гашения, аналогичную рис.2, дополнив ее времязадающей цепью (рис.3).

Необходимое время задержки отпираания кинескопа устанавливается подбором величин R1, C1.

### Литература

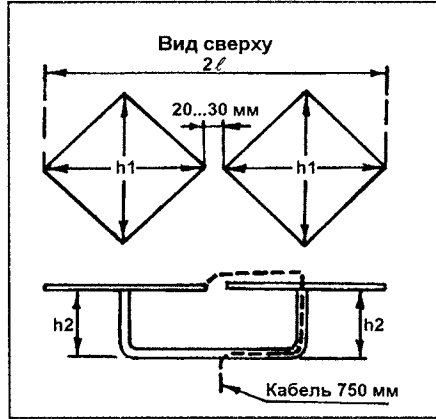
1. Боровиков Е. Стабилизатор тока накала цветного кинескопа 61ЛК5Ц телевизора "Темп Ц-280". — В помощь радиолюбителю. Вып.104. — М.:ДОСААФ. 1989, С.25.
2. Ильин А. Как увеличить срок службы кинескопа. — Радиолюбитель, 1995, N4, С.5.
3. Полетаев А. Как увеличить срок службы кинескопа. — Радиолюбитель, 1995, N6, С.6.
4. Ветошкин П. Устройство мягкого включения кинескопа. — Радио, 1994, N9, С.7.
5. Банников В. Защита накала кинескопов. — Радио, 1993, N4, С.8.
6. Линчинский В. Облегченное включение кинескопа. — Радио, 1995, N5, С.14.
7. Ляпкин В. Плавный разогрев накала кинескоп. — Радио, 1992, N1, С.49.
8. Гаврилов В., Тях В. Мощные терморезисторы с отрицательным ТКС. — Радио, 1996, N1, С.57.



А.ЛАВРИНЕНКО,  
343100, Украина, Донецкая обл.,  
ст.Красноармейск, ул.Ольшанского, 33 — 8.

## ШИРОКОПОЛОСНАЯ АНТЕННА

В [1] была опубликована антенна, представляющая собой плоский вибратор с пониженным волновым сопротивлением. Далее она была улучшена Н.П.Харченко [2]. Авторы предыдущих статей советуют антенные решетки делать из канатика или медной проволоки на роликах и соединять методом пайки или микросварки. Для этого нужно сделать несколько десятков соединений, что выглядит некрасиво и занимает много времени. Я использовал сплошной листовой металл толщиной от 2 до 5 мм в зависимости от частоты канала. Металл может быть любой — алюминий, дюраль, медь. Чтобы уменьшить парусность и увеличить КБВ, я советую делать все по рисунку. Раз-



меры:  $2l=0,3\lambda_{\text{макс}}$ ;  $h1=0,15\lambda_{\text{макс}}$ ; шунт  $h2=0,11\lambda_{\text{макс}}$ , где  $\lambda_{\text{макс}}$  — максимальная рабочая длина волны. Например на 6-й канал  $2l=171$  см х  $0,3=51,3$  см;

$h1=51,3:2=25,6$  см,  $h2=171 \times 0,11=18,8$  см.

Антенна работает более чем в четырехкратном диапазоне частот. Так, антенна с вышеприведенными размерами работает от 175 до 700 МГц, т.е. охватывает с шестого по пятидесятый каналов.

Шунт  $h2$  можно изготовить из профиля алюминия или меди. Я выполнил его из труб от раскладушки. Шунт соединен с ромбами винтами с помощью алюминиевых уголков.

Питающий кабель, аналогично [1, 2], входит в середину шунта (в этой точке оплетка соединена с шунтом), далее через трубу шунта и поверх правого ромба обычным порядком в середине подключается к обоим ромбам.

### Литература

1. Бобков А. Широкополосная телевизионная антенна. — Радио, 1970, N8, С.25.
2. Харченко Н.П. Диапазонные шунтовые вибраторы — Радио, 1971, N4, С.35.

И.ПАПКО,  
211480, Витебская обл.,  
г.Ушачи, ул.М.Горького, 15.

## ПРИБОР ДЛЯ НАСТРОЙКИ СЕЛЕКТОРОВ

Хочу предложить прибор для ремонта и настройки селекторов и усилителей мощности в метровом

диапазоне (56...230 МГц), собранный на базе блока СКМ-24 или аналогичного ему.

При помощи данного прибора можно приблизительно определить частоту и уровень испытываемого сигнала. Подключив ко входу прибора антенну, прибор можно использовать для проверки УПЧ любого телевизора. Его также можно использовать в качестве генератора, задействовав гетеродин СКМ.

Настройка на частоту измеряемого канала производится изменением напряжения от 0 до 30 В на варикапах СКМ с помощью сопротивления  $R3$ , шкала которого градуирована. Датчиком для измерений служит катушка из 3...4 витков изолированного провода диаметром 1 мм или простая телевизионная антенна. Таким методом можно построить прибор для измерений в дециметровом диапазоне, используя при этом совместно с блоком СКМ-24 блок СКД-24.

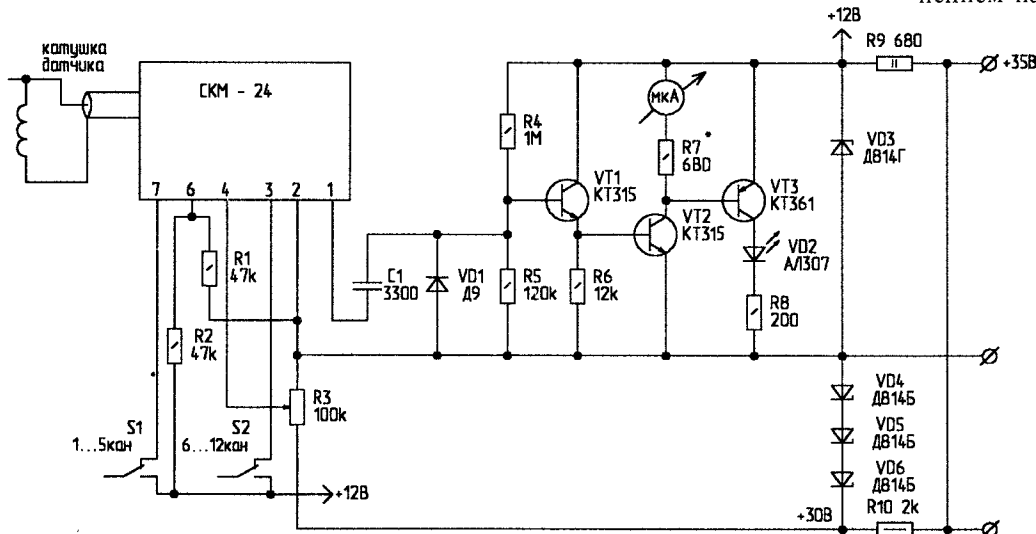
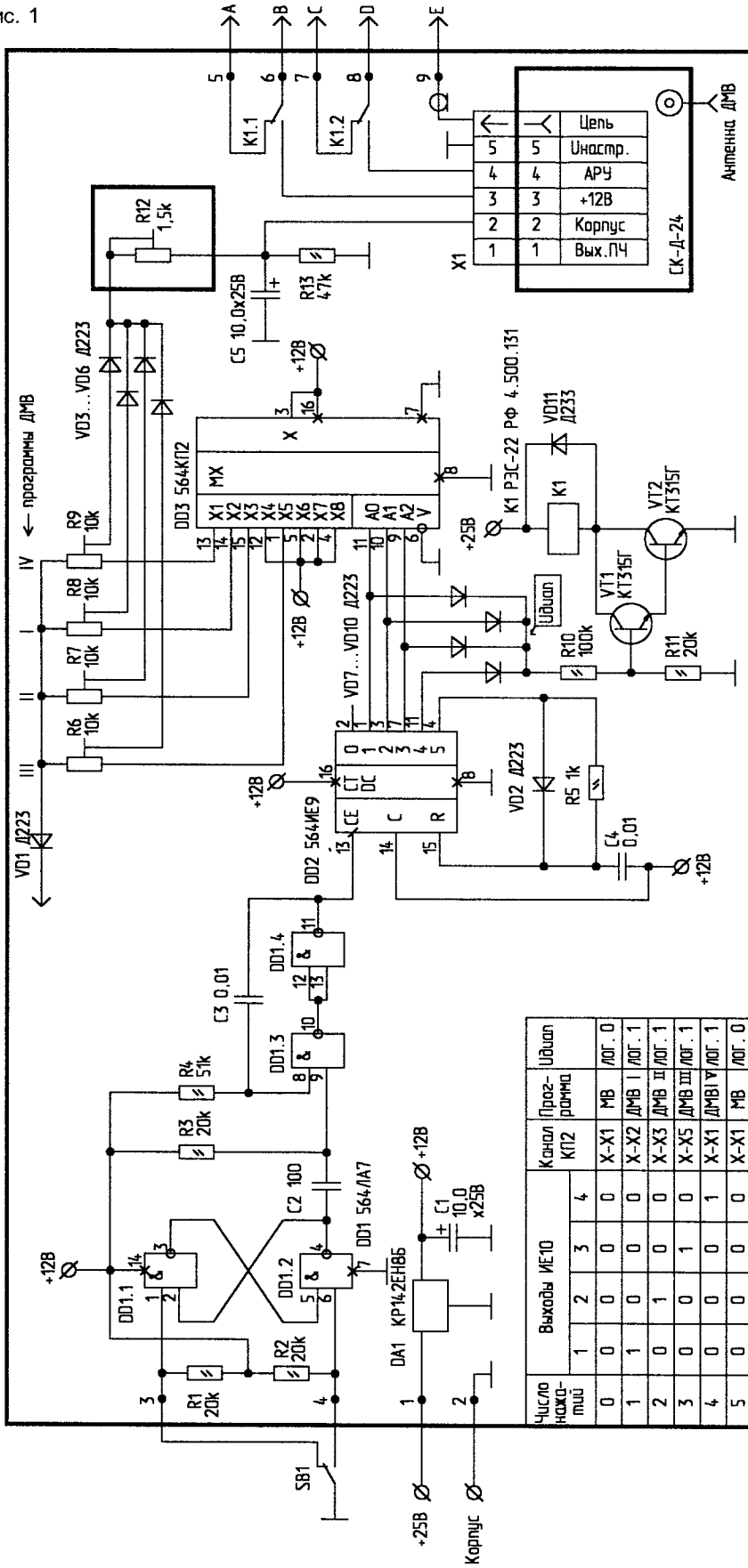


Рис. 1



В.ВАСИЛЕНКО,

349200, Украина, Луганская обл., г.Свердловск, ул.Пирогова, 1 — 35.

Устройство выбора программ (далее — УВП) было разработано для совместного использования с унифицированным телевизионным приемником черно-белого изображения “Весна-346” (УЛПТ-50-III-8), однако его можно использовать и с другими приемниками.

УВП позволяет принимать четыре программы ДМВ (в диапазоне примерно 21...40 каналов, это определяется в первую очередь тем, что вещание чаще всего ведется именно на этих каналах, а также особенностями принципиальной схемы). Выбор программ осуществляется одной нефиксируемой кнопкой. Это обстоятельство сводит к минимуму переделку передней панели телевизора (туда выведены два органа управления — кнопка выбора программ и потенциометр подстройки частоты гетеродина ДМВ). УВП состоит из блока фиксированных настроек и селектора каналов дециметрового диапазона СКД-24, его электрическая схема изображена на рис. 1, а схема подключения к телевизору — на рис. 2.

Блок фиксированных настроек состоит из триггера подавления дребезга (элементы DD1.1, DD1.2, R1, R2), одновибратора (элементы DD1.3, DD1.4, R3, R4, C2, C3), блока подстроечных резисторов (R6...R9), счетчика-дешифратора, управляющего мультиплексором (DD2), мультиплексора (DD3) и переключателя диапазонов “МВ — ДМВ” (VD7...VD10, R10, R11, VT1, VT2, K1).

При включении питания счетчик-дешифратор DD2 устанавливается в начальное состояние (на нулевом выходе, который не используется, появляется логическая “1”, а на остальных — логический “0”) импульсом с цепи C4, R5. Так как на его выходах 1... 4 присутствует логический “0”, ключ на составном транзисторе VT1... VT2 закрыт, реле K1 обесточено и его контакты находятся в положении, изображенном на рис. 1. Осуществляется прием сигналов диапазона МВ — напряжение питания через

# УСТРОЙСТВО ВЫБОРА ПРОГРАММ ДИАПАЗОНА ДМВ

контакты К1.2 подается на УВЧ СКМ; напряжение АРУ через контакты К1.1 подается на вход "АРУ" СКМ.

При первом нажатии кнопки SB1 на выходе элемента DD1.2 появляется импульс высокого логического уровня с длительностью, равной времени нажатия. Задний фронт этого импульса (при отжатии кнопки) запускает одновибратор на элементах DD1.3, DD1.4, на выходе которого (вывод 11 DD1) появляется импульс логического "0" длительностью около 0,3 мс. Передний фронт этого импульса (отрицательный перепад) поступает на счетный вход счетчика-дешифратора DD2, устанавливая на его выходе 1 (вывод 1) логическую "1". Высокий уровень через диод VD10 открывает ключ на составном транзисторе VT1, VT2, срабатывает реле К1, отключая напряжение питания и напряжение АРУ от СКМ и подключая их к СКД. Осуществляется прием в диапазоне ДМВ. На адресных входах А0...А2 мультиплексора DD3 присутствует код "100", что соответствует открытому состоянию каналов X-X2. Напряжение питания (12 В) поступает на нижний (по схеме) вывод резистора R8. С его движка напряжение настройки (условно соответствующее настройке на программу I) через диод VD4 и подстроечный резистор R12 поступает на соответствующий вход СКМ. С помощью резистора R12 осуществляется изменение напряжения

настройки в небольших пределах. Аналогично происходит процесс при двух последующих нажатиях кнопки SB1 — на адресных входах мультиплексора появляются коды "010" и "001", оказываются открытыми каналы X-X3 и X-X5 соответственно, напряжение настройки снимается с движков переменных резисторов R7, R6, что условно соответствует программам II, III. При четвертом нажатии кнопки SB1 на выходе 4 (вывод 11 DD2) появляется логическая "1", а на адресных входах А0...А2 мультиплексора DD3 — код "000", что соответствует открытому состоянию канала X-X1; напряжение настройки, условно соответствующее IV программе, снимается с движка переменного резистора R9. При пятом нажатии кнопки SB1 на выходе 5 (вывод 4) DD2 появляется логическая "1", которая сбрасывает счетчик-дешифратор DD2 в исходное состояние.

Ключ на транзисторах VT1, VT2 закрывается, реле К1 обесточивается, контакты К1.1, К1.2 вновь оказываются в состоянии, изображенном на рис.1. Устройство возвращается в исходное состояние, вновь осуществляя прием в диапазоне МВ. Таблица состояний дешифратора DD2 и принимаемых программ приведена на рис.1.

Питание устройства осуществляется напряжением +25 В, снимаемым например с конденсатора 5-С19 блока звука. Напряжение +25 В используется для питания переключателя диапазонов; напряжением +12 В, имеющимся на выходе интегрального стабилизатора DA1, питается остальная часть схемы. Диод VD1, включенный в общую цепь подстроечных резисторов R6...R9, обеспечивает повышение термостабильности устройства. Увеличив напряжение на выходе DA1 до +15 В, можно расширить диапазон и увеличить число принимаемых каналов ДМВ. В приемнике телевизионных сигналов "Весна-346Д" используется только ручная настройка гетеродина, по-

этому в данном устройстве отключение АПЧГ не предусмотрено.

В устройстве используются интегральные микросхемы серии 564 (их можно заменить ИМС серии 561), постоянные резисторы типа МЛТ-0,25, МЛТ-0,125 или аналогичные; транзисторы — КТ315 с индексами В, Г, Д, Е или КТ3102 с индексами А, Б, В, Д; диоды — КД521А, Д220 или аналогичные; конденсаторы С1, С5 — типа К53-14, конденсаторы С2, С3, С4 — керамические; подстроечные резисторы — типа СП5-2ВБ или другие многооборотные; реле К1 — РЭС-22, паспорт РФ 4 500 131; интегральный стабилизатор DA1 — типа КР142ЕН8Б.

## ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ", N9/97, С.6)

В моей статье "Многоканальный тюнер" были допущены следующие неточности:

1. VT8 и VT9 должны быть типа р-п-р;
2. Коллектор VT5 следует соединить с правым выводом R46;
3. Нижний вывод С29 идет на корпус, правый вывод R46 с корпусом связи не имеет;
4. Верхний по схеме стабилизатор КР142ЕН5А должен быть обозначен DA6;
5. R60 и R61, создающие смещение на базе VT12, обозначаются как R63=27 кОм и R64=10 кОм соответственно.

Приношу читателям свои извинения.

**В. ФЕДОРОВ.**

## ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ", N1/98, С.7)

В статье А.Ильина "Модуль выбора программ" номиналы резисторов R46...R48 должны быть 4,7 мОм; тип ИМС DD4 — 176КТ3.

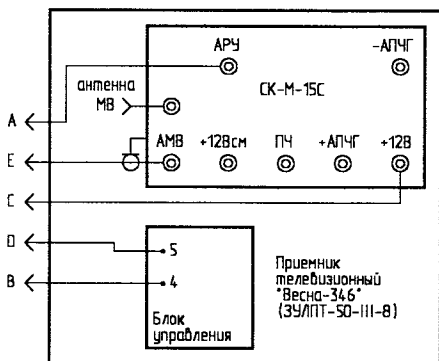


Рис. 2

С.КУЗЬМИЧ, М.КУЗЬМИЧ,  
246012, г.Гомель, а/я 35,  
тел.(0232) 45-27-54.

## РАБОТА С ТЕРМОМЕТРОМ DS1820

Часто возникает необходимость измерения температуры удаленного объекта (теплицы, улья, хранилища продуктов и других) с одновременным измерением температуры в нескольких точках объекта. При использовании терморезисторов для устранения погрешности, вносимой изменением температуры соединительных проводов, необходимо применение трехпроводной схемы включения. Если используется несколько датчиков, то к каждому датчику необходимо подводить свои три провода. Для многоточечного измерения температуры объекта необходимо применение коммутатора.

Применение микроконтроллеров для индикации температуры предполагает применение АЦП или преобразователя температура — частота. При применении полупроводниковых датчиков температуры возникают проблемы с их линейностью в широком диапазоне температур. Возникают проблемы и при калибровке всего устройства как при наладке, так и при эксплуатации.

Почти все вышеуказанные проблемы можно снять, применяя однопроводный термометр фирмы Dallas Semiconductor DS1820, работающий с использованием шины MicroLAN. Есть также изделия, использующие шину I2C (CS1624, DS1624), параметры которых аналогичны DS1820.

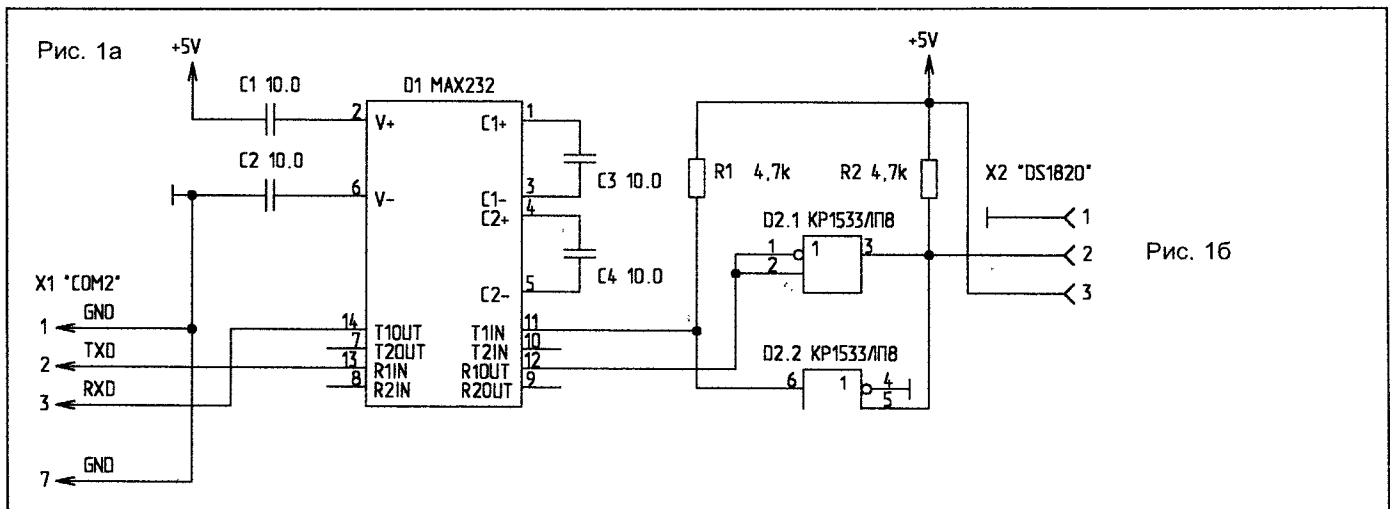
Фирма Dallas Semiconductor создала новый сетевой стандарт, называемый MicroLAN, для работы которого требуется только один проводник и земляной провод (неэкранированная витая пара или телефонный провод). Сеть обладает почти неограниченным адресным пространством и допускает работу на расстоянии до 300 метров без использования дополнительных повторителей и регенераторов сигнала. Сеть MicroLAN использует стан-

дартные КМОП/TTL логические уровни. Скорость передачи данных по сети оптимизирована для условий работы на больших расстояниях, простоты интерфейса и использования дешевых и широко распространенных компонентов, и составляет приблизительно 16300 bps. Скорость передачи данных по сети может быть уменьшена до любой необходимой величины путем введения задержки между передачей отдельных битов данных. Питание микросхемы — 2,8...6,0 В. Полное описание стандарта MicroLAN приведено в [1].

Микросхема DS1820 представляет собой термометр со следующими параметрами и характеристиками:

- однопроводный интерфейс, требующий только одного вывода порта для обмена;
- возможность одновременного подключения большого количества термометров на одну линию;
- возможность питания от линии данных;
- температура преобразуется в цифровое значение за время менее одной секунды;
- измерение температуры в диапазоне -55°C до +125°C с точностью 0,5°C;
- значение температуры преобразуется в девятибитовую цифровую величину;
- имеются определяемые самим пользователем энергонезависимые установки аварийной сигнализации температуры;
- имеется команда поиска аварийной ситуации, при которой идентифицируется устройство, температура которого находится вне программируемых значений.

Микросхема содержит внутри 64-битную ROM (с индивидуальным последовательным номером), температурный датчик (сенсор), энергонезависимые триггеры аварийной сигнализации температуры, девятибайтовую сверхоперативную блокнотную RAM. Последние байты как RAM, так и ROM содержат контрольную сумму. Микросхема DS1820 обеспечивает преобразование температуры, которая определяется температурой корпуса самой микросхемы, в два байта. Один байт определяет знак температуры, а другой содержит значение самой температуры с точностью 0,5°C. Два байта ЭППЗУ пред-



назначены для хранения верхнего и нижнего допустимых значений температуры контролируемого объекта. Если значение температуры выходит за эти пределы, микросхема сообщает об этом при выполнении команд условного поиска. Информация в микросхему и из нее посылается через однопроводный интерфейс. Передача данных — асинхронная и полудуплексная. Микросхема выпускается в корпусах PR35 и 16-PIN SSOP. Все микросхемы, предназначенные для работы на шине MicroLAN, содержат встроенный сетевой контроллер, позволяющий работать в составе общей сети. Общение с микросхемой происходит на уровне команд, передаваемых термометру, и считывания ответных данных. Имеются следующие команды и операции: “ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ”, “ЧИТАТЬ ROM”, “СОПОСТАВИТЬ ROM”, “ПРОГНАТЬ ROM”, “ИСКАТЬ ROM”, “ПОИСК АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ”, “ПРЕОБРАЗОВАТЬ ТЕМПЕРАТУРУ”, “СЧИТАТЬ БАЙТЫ В СВЕРХОПЕРАТИВНУЮ ПАМЯТЬ”, “КОПИРОВАТЬ СВЕРХОПЕРАТИВНУЮ ПАМЯТЬ В ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМУЮ”, “СЧИТАТЬ РЕЖИМ ПИТАНИЯ”. Микросхема легко стыкуется с любым микроконтроллером семейства 8051 и любым последовательным интерфейсом RS232. Более подробное описание работы микросхемы можно найти в [1].

Для ознакомления с работой микросхемы DS1820 и ее тестированием написана приведенная ниже программа. Она позволяет проверить работоспособность микросхемы, считать ее индивидуальный номер, проверить выполнение почти всех команд и процедур. Программа имитирует шину MicroLAN, используя стандартный последовательный интерфейс RS232. Схема подключения приведена на рис.1а. Разводка выводов микросхемы DS1820 показана на рис.1б. Разъем X1 подключается к разъему COM2 компьютера. Микросхема D1 преобразует уровни RS232 в TTL уровни. Микросхема D2 служит для сопряжения с шиной MicroLAN. К разъему X2 подключается тестируемая микросхема DS1820.

Программа написана на языке Бейсик и использует порт COM2. Используя имеющиеся подпрограммы, пользователь может легко реализовать свой алгоритм работы с микросхемой. Программа протестирована на компьютере IBM PC 386DX40.

Рабочий экран программы разделен на два окна. В верхнем окне приведен список всех доступных команд. Активизация необходимой команды выполняется нажатием одной из функциональных клавиш F1...F10. Все команды разбиты на несколько групп (инициализация, работа с ROM, работа с RAM) и группу макросов. Выбор команды из группы макросов выполняет сразу несколько команд с указанными номерами.

В нижней части экрана находится окно сообщений, в которое выводятся все сообщения о выполнении команд.

Следует пояснить несколько команд. Команда “ЧИТАТЬ ПЗУ” читает ROM микросхемы DS1820 и выводит его содержимое на экран. При этом значения ROM записываются во внутренний буфер программы, и при выполнении команды “СОПОСТАВИТЬ ПЗУ” индивиду-

дуальный номер считывается из этого буфера и сравнивается с принятым.

Команда “ЧИТАТЬ СОЗУ” выводит на экран значение температуры и значение верхней и нижней границ аварийной сигнализации.

Команда “ЗАПИСАТЬ СОЗУ” устанавливает новые значения для верхней и нижней границы аварийной сигнализации.

В данный момент разрабатывается более мощный вариант этой программы на языке C++.

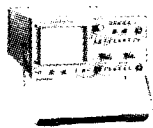
```

"
" Программа предназначена для тестирования
" микросхемы DS1820
" Написана Кузьмичем Максимом
" 246012, г.Гомель, а/я 35
" тел. (0232) 45 27 54
"
"Объявление функций и подпрограмм
DECLARE FUNCTION hex2$(byte!)
DECLARE SUB drawwin (x1!, y1!, x2!, y2!)
DECLARE SUB inbit (bit!)
DECLARE SUB outbyte (byte!)
DECLARE SUB outbit (bit!)
DECLARE SUB inbyte (byte!)
DECLARE SUB spl15 ()
DECLARE SUB spl9 ()
DIM rom(8)
DIM ram(9)
ba = &H2F8
OUT ba + 3, 3
COLOR 14, 9
m0:
"Вывод на экран меню

VIEW PRINT
CLS
CALL drawwin(1, 1, 80, 12)
LOCATE 1, 8
PRINT "ПРОГРАММА ТЕСТИРОВАНИЯ ОДНОПРОВОДНОГО
ЦИФРОВОГО ТЕРМОМЕТРА DS1820"
LOCATE 2, 2
PRINT " Инициализация "
LOCATE 3, 2
PRINT "F1-Сброс "
LOCATE 4, 2
PRINT " Команды функции ПЗУ "
LOCATE 5, 2
PRINT "F2-Читать ПЗУ "
LOCATE 6, 2
PRINT "F3-Сопоставить ПЗУ "
LOCATE 7, 2
PRINT "F4-Пропустить ПЗУ "
LOCATE 8, 2
PRINT " Команды функции СОЗУ "
LOCATE 9, 2
PRINT "F5-Преобразовать температуру "
LOCATE 10, 2
PRINT "F6-Читать СОЗУ "
LOCATE 11, 2
PRINT "F7-Записать СОЗУ "
LOCATE 11, 40
PRINT "ESC-ВЫХОД "
LOCATE 2, 40
PRINT " Макросы "
LOCATE 3, 40
PRINT "F8-Команды:1,2 "
LOCATE 4, 40
PRINT "F9-Команды:1,4,5,1,4,6 "
LOCATE 5, 40
PRINT "F10-Команды:1,3,5,1,3,6 "
LOCATE 6, 40

```

(Окончание следует)



С. НЕФЕДОВ,  
220057, г. Минск,  
ул. Гуртьева, 20 — 45,  
тел. 269-47-01.

# ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ С1-65А

(Окончание. Начало в N4/98)

В состав тракта горизонтального отклонения (тракт X) входят схема выбора сигнала синхронизации, схема синхронизации, схема запуска, схема автозапуска, схема подготовки однократного запуска, генератор развертки и оконечный усилитель.

Переключателем S3 "ВНУТР.-СЕТЬ-ВНЕШ." выбирается вид синхронизации. В положении ВНУТР. запуск развертки происходит исследуемым сигналом. В положении ВНЕШ. — сигналом, который подается на разъем X. Этот режим обычно используется для измерения временного сдвига между двумя сигналами или разности фаз (рис.4). В режиме ВНЕШ. предусмотрено ослабление сигнала синхронизации в 10 раз (положение 1: 10, на схеме рис.2 не показано). Кроме того, предусмотрена синхронизация от СЕТИ — напряжение синхронизации поступает из блока питания. Этот режим обычно используют при исследовании сетевых наводок.

Напряжение синхронизации может иметь произвольную форму, а для запуска генератора развертки необ-

ходимы импульсы с определенными параметрами. Эти импульсы формируются схемой синхронизации. Здесь предусмотрены соответствующие органы управления.

Регулировкой УРОВЕНЬ выбирают уровень напряжения синхронизации, при достижении которого вырабатывается импульс запуска. Таким образом можно плавно изменять момент формирования импульса запуска в пределах фронта (спада) напряжения синхронизации, как показано на рис.5 (полагается, что используется внутренняя синхронизация). Если УРОВЕНЬ не "пересекает" напряжение синхронизации, то импульсы запуска не формируются, в результате нет синхронизации. Эта регулировка используется для получения устойчивого изображения.

Переключателем S4 "+ -" выбирается момент формирования импульса запуска, соответствующий возрастающему (+) или убывающему (-) напряжению синхронизации (фронту или спаду сигнала). В результате изображение смещается на длительность импульса (рис.6).

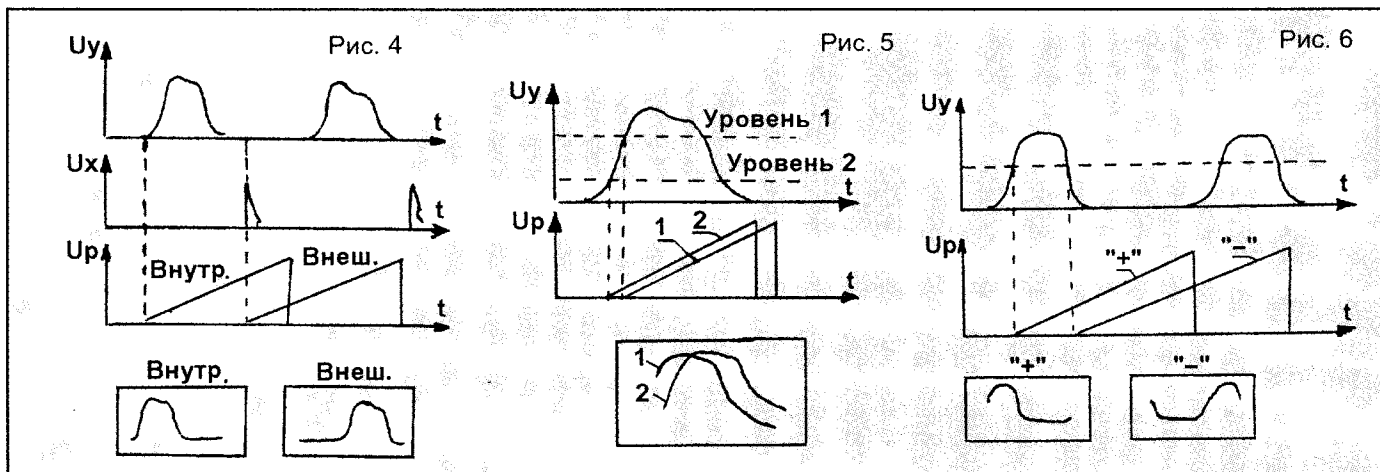
Переключателем S5 "≈ ~" выбира-

ется тип входа схемы синхронизации (открытый или закрытый). Чаще используется закрытый вход.

Схема запуска обеспечивает запуск генератора развертки в различных режимах, а также вырабатывает импульс подсвета прямого хода развертки, который поступает на усилитель Z. Режимы работы устанавливаются переключателем S6 "ZZ".

В положении "Z" устанавливается ждущий режим. В этом случае генератор развертки запускается только по импульсам запуска, вырабатываемым схемой синхронизации. В результате всегда выполняется условие синхронизации, и на экране наблюдается устойчивое изображение. Однако, если импульсов запуска нет, то генератор развертки не запускается, и не вырабатывается импульс подсвета, в результате на экране нет изображения (темный экран). Работать в этом режиме неудобно.

В положении "Z" устанавливается автоматический режим. В этом режиме при наличии импульсов запуска генератор развертки работает так же как в ждущем режиме (при переключении S6 ничего не изменяется), на экране наблюдается устойчивое изображение. Однако если импульсов запуска нет, то схема автозапуска начинает вырабатывать сигнал автозапуска, который обеспечивает непрерывное формирование напряжения развертки. Параметры напряжения развертки (в том числе период) определяются параметрами генератора. В этом случае обычно не выполняется условие синхронизации,



поэтому на экране наблюдается неустойчивое (бегущее) изображение. Обычно бывает достаточно повернуть ручку УРОВЕНЬ, чтобы изображение остановилось (появляются импульсы запуска, и автоматически устанавливается ждущий режим). Автоматический режим очень удобен и является предпочтительным. Ждущий режим используют при исследовании редко повторяющихся сигналов (частота повторения — менее 20 Гц).

В некоторых осциллографах (например С1-68) переход из ждущего режима в непрерывный производится вручную ручкой СТАБИЛЬНОСТЬ. Работа с такими приборами менее удобна.

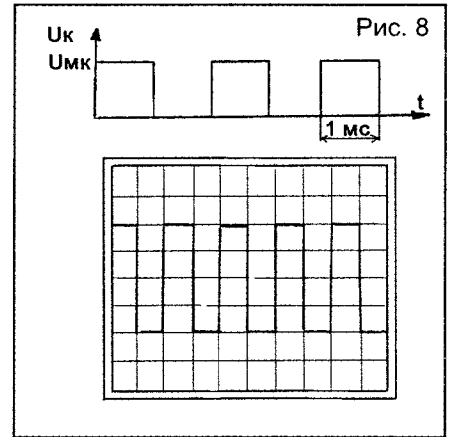
В положении "⚡" переключателя S6 устанавливается однократный режим. В этом режиме развертка формируется один раз. При нажатии кнопки ГОТОВ схема запуска подготавливается к запуску, о готовности можно судить по загоревшейся лампочке (подсвечивается кнопка ГОТОВ). После прихода импульса запуска один раз формируется напряжение развертки. Этот режим используется очень редко.

В схеме запуска предусмотрена регулировка "ВЧ", с помощью которой можно в небольших пределах изменять время блокировки схемы запуска. После формирования импульса развертки схема запуска блокируется на некоторое время, т.е. не реагирует на импульс запуска, если он поступает. Блокировка необходима для восстановления начального состоя-

В генераторе развертки предусмотрена регулировка скорости развертки ("наклона" пилообразного напряжения). Скорость развертки изменяется переключателем S7 "Время/дел" дискретно в очень широких пределах. Переключатель S7 "Время/дел" проградуирован в значениях коэффициента развертки ( $K_p$ ), который определяет горизонтальный (временной) масштаб изображения. У осциллографа С1-65А  $K_p$  изменяется в пределах от 50 мс/дел до 0,1 мкс/дел. Кроме того, предусмотрены две плавные регулировки скорости развертки — ПЛАВНО и "▼". Эти регулировки похожи на соответствующие регулировки в тракте Y и используются аналогично. Напряжение развертки поступает на оконечный усилитель, а также подается на специальный разъем "G-V", который расположен на передней панели осциллографа. Это расширяет функциональные возможности прибора.

В оконечном усилителе предусмотрены две регулировки перемещения изображения по горизонтали "↔": "▣" — грубо и "▢" — плавно (на схеме рис.2 показана только одна регулировка). С помощью переключателя S8 "x1x0,1-⊗X" включаются режимы РАСТЯЖКА И ВНЕШНЯЯ РАЗВЕРТКА.

В режиме РАСТЯЖКА (положение S8 "x0,1") напряжение развертки усиливается в 10 раз (по сравнению с положением "x1"), при этом изображение растягивается в 10 раз. Для того чтобы полностью показать такое изображение, не хватает экрана, од-



осциллографов применяется РАСТЯЖКА в 2 или 5 раз.

В положении "⊗X" на вход оконечного усилителя поступает напряжение внешней развертки. Этот режим используется, например, при измерении частоты по фигурам Лиссажу [2].

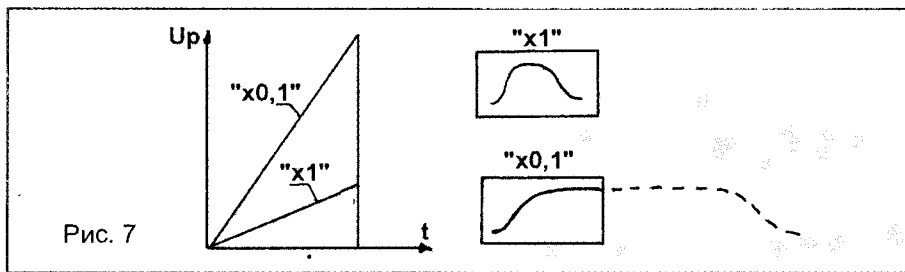
Усилитель Z обеспечивает подсветку необходимых участков изображения. Кроме импульса подсветки прямого хода развертки, на него могут подаваться внешние импульсы подсветки, которые модулируют изображение по яркости [2]. Разъем "⊗Z" расположен на задней панели осциллографа.

Калибратор представляет собой высокостабильный генератор импульсов типа "меандр", т.е. прямоугольных импульсов, длительность которых в 2 раза меньше периода (рис.8). Частота этих импульсов — 1 кГц (период — 1 мс), а амплитуда изменяется дискретно с помощью переключателя S10 в пределах от 20 мВ до 50 В. Переключатель S9 имеет 3 положения:

"Выкл" — калибратор выключен;  
 "1 кГц" — вырабатываются импульсы типа "меандр";

"— " — вырабатывается постоянное напряжение, значение которого определяется переключателем S10.

Переключатель S9 расположен соосно с переключателем S10, он похож на регулировку ПЛАВНО усилителя Y и развертки. С ним надо обращаться аккуратно, т.к. от легко "скручивает" и может быть выведен из строя. Погрешность параметров сигнала калибратора в нормальных условиях эксплуатации не превосходит 1%.



ния генератора развертки. Эта регулировка мало эффективна (годится только для высокочастотных сигналов), поэтому практически не используется. У других моделей осциллографа таких регулировок нет.

однако с помощью регулировки "↔" отдельные его участки можно последовательно выводить на экран (рис.7). Этот режим обычно используют при измерении длительности фронта и спада импульса. В некоторых моделях

**ПОДГОТОВКА ОСЦИЛЛОГРАФА К РАБОТЕ**

Для подготовки осциллографа к работе необходимо сбалансировать усилитель Y и откалибровать K<sub>0</sub> и K<sub>p</sub>.

**Балансировка.** Установить переключатель S1 в положение "⊥" и включить автоматический режим генератора развертки. На экране будет наблюдаться линия развертки.

1. Установить S2 "V/дел" в положение "0,05" и регулировкой "↕" совместить линию развертки с центральной горизонтальной линией экрана.

2. Перевести переключатель S2 "V/дел" в положение "0,005". Если линия развертки сместилась — вернуть ее в центр экрана регулировкой БАЛАНС.

Операции по пп.1 и 2 следует повторять до тех пор, пока линия развертки не перестанет перемещаться. Теперь она будет находиться в центре экрана при любом положении пе-

реключателя S2 "V/дел". Усилитель Y сбалансирован.

**Калибровка.** Включить калибратор в положение "1 kHz" и установить напряжение 200 мВ. Подать через коаксиальный кабель сигнал калибратора на вход Y. Переключатель S1 установить в положение "≈".

Установить переключатели "V/дел" в положение "0,05", "Время/дел" — "0,5 ms", а обе ручки ПЛАВНО — в крайнее правое положение и добиться устойчивого изображения на экране.

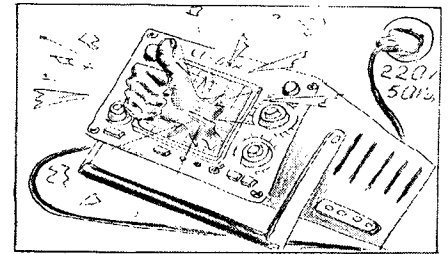
Размер изображения по вертикали должен составлять строго 4 деления, а в 10 горизонтальных делениях должно укладываться строго 5 периодов (рис.8). При необходимости — установить требуемые размеры изображения регулировками "▼".

Для повышения точности измерения амплитудных параметров калибровку K<sub>0</sub> следует проводить в том положении, в котором будет выполняться измерение.

После выполнения этих операций осциллограф готов к работе. Осциллографические измерения заключаются в измерении требуемого размера осциллограммы и умножении его на K<sub>0</sub> или K<sub>p</sub>. При включении РАС-ТЯЖКИ K<sub>p</sub> надо умножить на 0,1.

**Литература**

1. Иванов Б. Осциллограф — ваш помощник. — Радио, 1987, N9; 1988, N12.
2. Нефедов С. Принцип действия электронно-лучевого осциллографа. — Радиолюбитель, 1998, N3, С.10.



**Р.ГАЙНУТДИНОВ,**  
666020, Иркутская обл.,  
г.Шелехов, Привокзальный м-р-н, 2 — 75.

**МЕГАФОН**

Мегафон — это специальное устройство, усиливающее громкость звучания голоса. Предлагаю схему простого мегафона. Мегафон состоит из основного блока, собранного в фанерном корпусе (80x140x200 мм), и выносного микрофона с кнопкой включения питания.

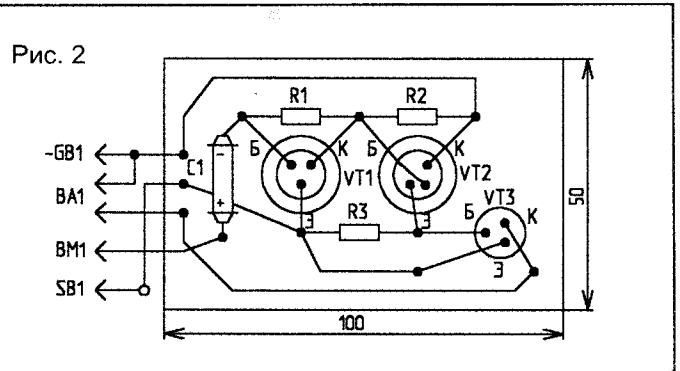
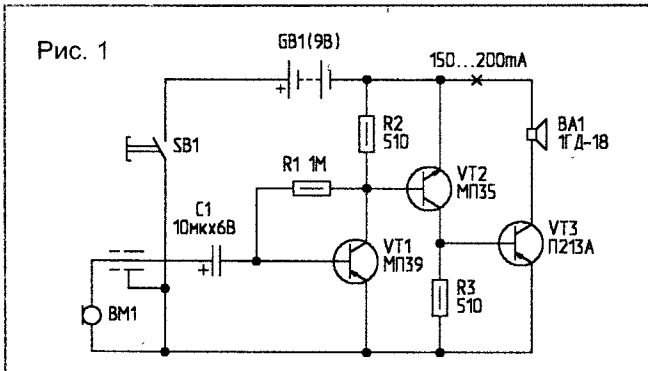
Внутри корпуса установлены громкоговоритель и усилитель с батарейей питания. Усилитель соединен с микрофоном и кнопкой гибкими

проводниками длиной 80 см.

На рис.1 показана схема усилителя. Батарея GB1 состоит из шести включенных последовательно элементов типа "373" ("Марс") или двух батарей "Рубин-2". Громкоговоритель BA1 — типа 1ГД-18 или 1ГД-28. Можно использовать громкоговорители от приемников старых выпусков. В качестве микрофона BM1 использован капсюль типа ДЭМШ-1. Он подключается к усилителю с по-

мощью экранированного провода. Кнопка SB1 — от звонка или самодельная. Микрофон и кнопка заключены в пластмассовый или фанерный футляр, имеющий решетчатые вырезы. Детали усилителя размещены на монтажной плате из гетинакса или плотного картона. Размеры платы и размещение деталей приведены на рис.2.

Налаживание мегафона сводится к установке тока коллектора транзистора VT3 в пределах 150...200 мА в режиме молчания. Это делают путем подбора номинала резистора R1. Измерения производятся миллиамперметром. Его включают в разрыв цепи питания.



# ГРОМКОГОВОРЯЩИЙ ТЕЛЕФОН

Показанная на рисунке схема дает возможность связать между собой два помещения, находящиеся недалеко друг от друга (например две комнаты). Эта простая схема включает два транзистора с заземленными эмиттерами, из которых Т1 подсоединен к микрофону, а Т2 — к оконечному каскаду на Т3, нагруженному на динамик. Переключатели Ny1 и Ny2 (по возможности — постоянно разомкнутые, без фиксации) устанавливаются в зависимости от того, кто и откуда хочет говорить. Здесь принцип тот же, что и в портативном радиопередатчике. При изменении положения переключателя (передача/прием) происходит изменение направления связи. Ради простоты в качестве микрофона используется тот же динамик. Мембрана динамика превращает речь в механические колебания прикрепленной к ней обмотки. При движении обмотки в постоянном магнитном поле в ней индуцируется переменное напряжение, равное примерно 0,1...1 мВ. Оно усиливается усилителем на Т1. Если кнопочный переключатель Ny1 держать нажатым, то через "микрофон" к базе Т1 подключаются резисторы 1 кОм и 10 кОм, образующие делитель напряжения (по постоянному току). Для переменного тока резистор 1 кОм шунтирован электролитическим конденсатором 100 мкФ, и микрофонный сигнал поступает в цепь базы без деления. Через соединительную цепочку 100 кОм, 47 кОм (по постоянному току) усиленный сигнал подается с коллектора Т1 на базу Т2. Транзистор Т2, во-первых, еще усиливает сигнал микрофона и, во-вторых, отделяет каскад Т1 с сигналом низкого уровня от каскада динамика, уменьшая опасность самовозбуждения. На коллекторе Т2 величина сигнала составляет 3...4 В, что уже достаточно для управления динамиком, находящимся в цепи эмиттерного повторителя. При установлении связи через Т3 течет довольно значительный ток (примерно 65 мА, если импеданс ди-

намика равен 32 Ом), поэтому транзистор эмиттерного повторителя нуждается в охлаждении. Для этого можно использовать алюминиевый радиатор собственного изготовления или же подобрать готовый.

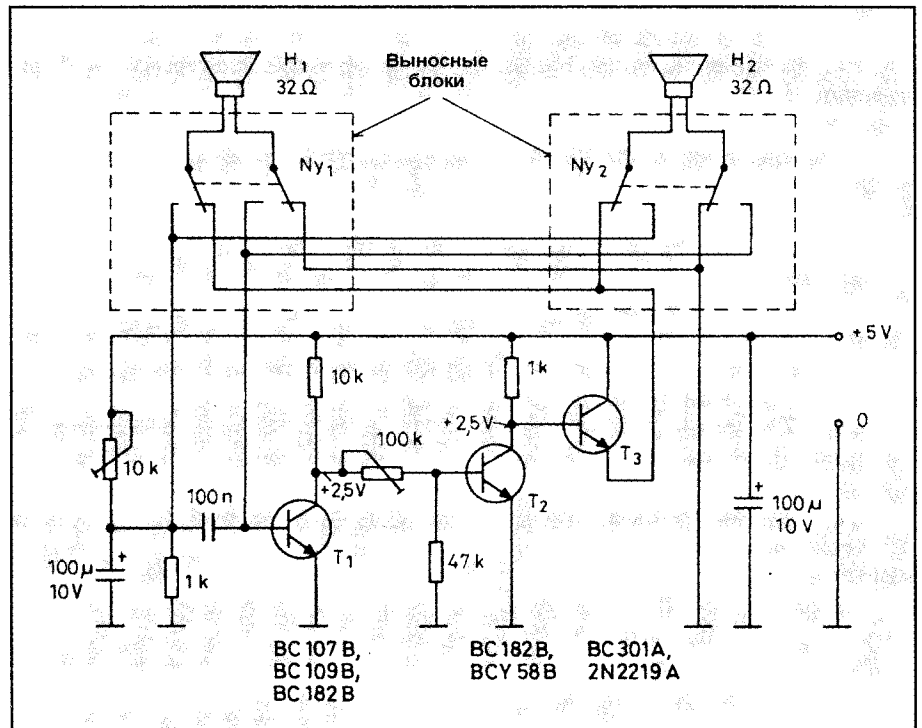
Так как при установлении связи ток достаточно большой, нельзя использовать сухие батареи. Можно применить блок питания для транзисторных приемников.

После того как схема собрана, установите потенциометры на 10 и 100 кОм в среднее положение. Подключите напряжение питания 5 В и

тема возвращается в состояние готовности, потребляя минимальный ток.

Как видно из рисунка, в системе имеются выносные блоки, каждый из которых содержит динамик и двухпозиционный четырехконтактный кнопочный переключатель. Если таких не удалось достать, подойдут и другие (например обычные тумблеры), но тогда положение готовности (отключения микрофона) не будет устанавливаться автоматически.

При использовании в схеме динамиков с меньшим импедансом (на-



установите связь (нажатием Ny1 или Ny2). Для хорошего функционирования и минимальных искажений в точках, указанных на схеме, необходимо установить указанные постоянные напряжения (половину напряжения питания). Если после этого говорить в микрофон (с расстояния примерно 10...20 см), на приемной станции должен без искажений звучать произносимый текст. При отпускании кнопки сис-

пример 8 Ом), во-первых, понижается чувствительность и, во-вторых, сильно возрастает потребление постоянного тока во время установления связи.

**От редакции:** в качестве транзисторов Т1 и Т2 можно использовать отечественные КТ3102 с любой буквой, а в качестве Т3 — КТ815.

Radiotechnika, N6/92.  
Перевод А.Бельского.

**От редакции:**

В нашем журнале в 1996 и 1997 гг. публиковался цикл статей А.Петрова по расчету параметров и принципам построения схем с использованием блокинг-генераторов. Эти статьи вызвали интерес радиолюбителей, и мы продолжаем рассказывать о блокинг-генераторе.

**АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ**

**А.ПЕТРОВ,**  
212029, г.Могилев,  
пр.Шмидта, 82 — 17.

# БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОР И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ИВЭП

## ЧАСТЬ 2

Линейно-ключевой режим транзисторов позволяет совмещать функции линейного стабилизатора и преобразователя напряжения. При увеличении входного напряжения его излишек гасится на ключевых транзисторах преобразователя. Пример технического решения превращения автогенератора (рис.21, "РЛ", N3/97, С.13) [23] в стабилизирующий показан на рис.37 [24].

Дополнительный транзистор VT1 регулирует базовый ток мощных транзисторов VT2 и VT3 таким образом, чтобы поддерживать выходное напряжение на уровне, заданном резистором R7.

Суммарная мощность, выделяемая на силовых транзисторах автогенератора:

$$P = n \cdot I_{н\max} \left( E_{п\max} - \frac{U_{в\text{ых}}}{n} \right), \quad (36)$$

где  $n$  — коэффициент трансформации.

Очевидно, что такой способ приемлем только в маломощных преобразователях.

Заканчивая обзор блокинг-генераторов, необходимо отметить, что автогенераторы с магнитным переключающим элементом и увеличивающимся в момент переключения током

коллектора (с общим эмиттером — рис.20 и т.п., с общим коллектором — рис.21) относят к автогенераторам Роэра. В таких генераторах "коман-

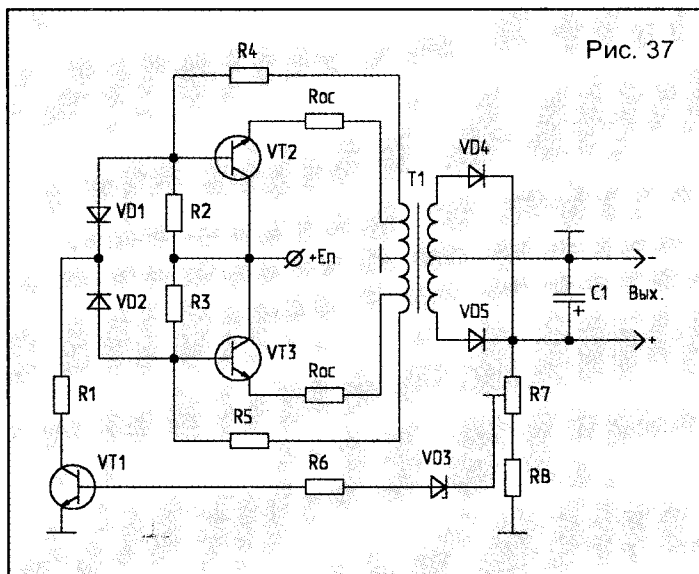


Рис. 37

да" на выключение насыщенного транзистора формируется в момент достижения током коллектора некоторого предельного для выбранного режима значения. При насыщенном режиме силовым трансформаторе ток намагничивания пилообразной формы приобретает узкие и достаточно высокие пики на вершинах и впадинах, превышающие среднее значение в 8...10 раз. За счет этого частота преобразования таких автогенераторов достаточно стабильна.

При ненасыщающемся силовом

трансформаторе ток намагничивания имеет практически линейную пилообразную форму. Наклон вершин "пил" зависит от тока нагрузки. Отсюда и сильная зависимость частоты преобразования как от нагрузки, так и от температуры.

Один из способов улучшения генератора (рис.21) — введение отрицательной обратной связи по току коллектора с помощью резисторов  $R_{oc}$  в эмиттерах транзисторов VT1 и VT2 (рис.37). При этом резкое увеличение намагничивающего тока коллектора вызывает падение напряжения на этих резисторах, напряжение  $U_{бэ}$  уменьшается, а следовательно, уменьшается и ток коллектора. Сопротивления резисторов  $R_{oc}$  рассчитывают по формуле:

$$R_{oc} = \frac{U_{б} - U_{бэ}}{I_{к\text{доп}}}, \quad (37)$$

где  $U_{б}$  — напряжение на базовой обмотке;

$U_{бэ}$  — напряжение на базо-эмиттерном переходе насыщенного транзистора.

Замена резисторов  $R_{oc}$  дросселем (рис.38) позволяет повысить КПД. При постоянном токе коллектора падение напряжения на дросселе L1 ничтожно мало и определяется только омическим сопротивлением дросселя. В момент насыщения магнитопровода резкое увеличение тока коллектора приводит к появлению напряжения на дросселе, что, в свою очередь, приводит к форсированному закрыванию одного плеча. После этого ЭДС самоиндукции дросселя

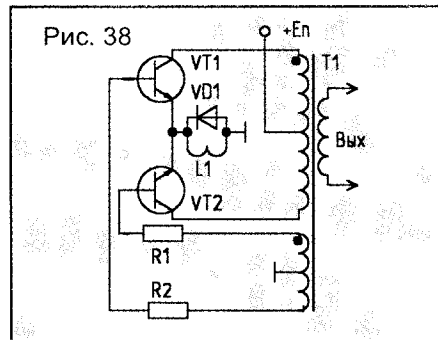
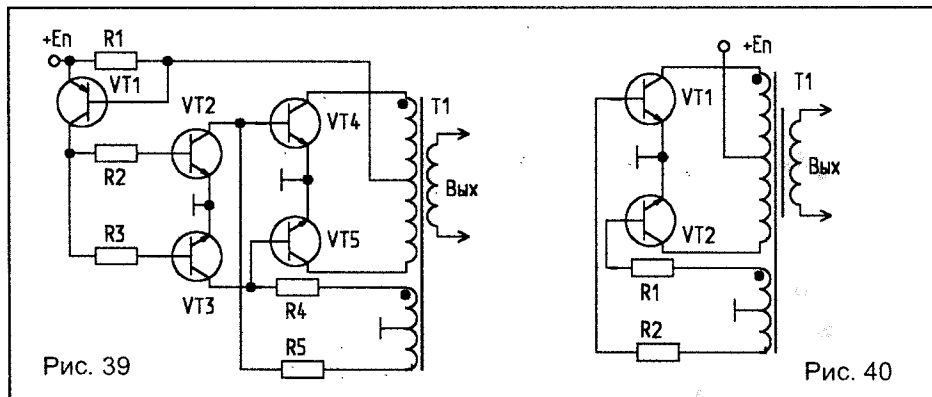


Рис. 38



способствует более быстрому открыванию другого плеча. Индуктивность дросселя рассчитывают по формуле:

$$L = \Delta I_{\mu} \cdot U_{\delta} \cdot t_{\text{рас}}, \quad (38)$$

где  $\Delta I_{\mu}$  — допустимое увеличение намагничивающего тока трансформатора;

$U_{\delta}$  — напряжение на базовой обмотке;

$t_{\text{рас}}$  — время рассасывания (указывается в справочнике).

Другой технический прием, позволяющий уменьшить ток коллектора транзистора — использование в автогенераторе порогового устройства, на вход которого подается информация об измеряемом токе коллектора, а с выхода снимается сигнал разрешения или запрета работы транзистора в режиме насыщения. Пример такого автогенератора показан на рис.39 [25]. Номинал резистора датчика тока R1 рассчитывают по формуле:

$$R1 = \frac{0,6}{I_{\text{к доп}}}. \quad (39)$$

Автогенераторы с магнитным переключающим элементом, уменьшающим ток базы транзистора, относят к генераторам Иенсена. Типичным их представителем является генератор с коммутирующим трансформатором напряжения (рис.26, "ПЛ", N4/97, С.13) [23]. Оригинальное преобразование обычной схемы Роэра в схему Иенсена показано на рис.40 [24]. Висшне схема отличается только наличием дополнительной линии в символическом изображении трансформатора, что означает нали-

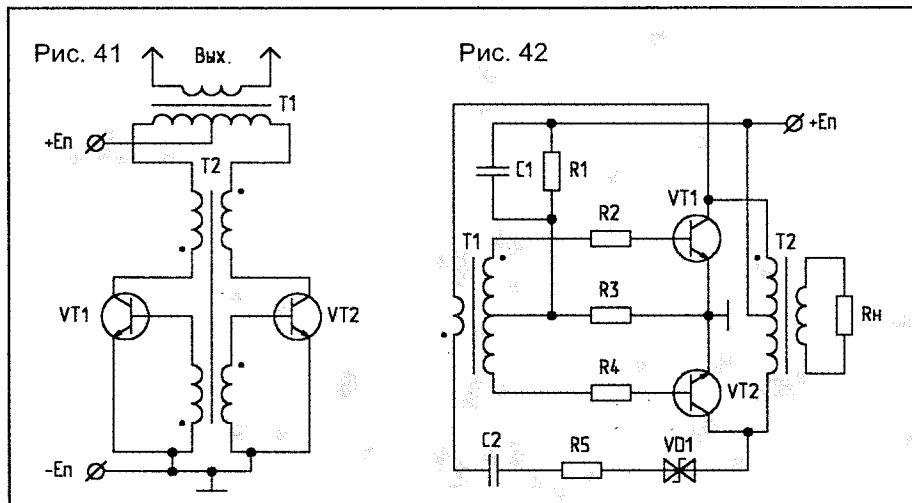
чие двух магнитопроводов. Секрет конструкции трансформатора состоит в том, что базовые обмотки намотаны на кольцо малого диаметра. В качестве силового магнитопровода выбирают кольцо большого размера таким образом, чтобы меньшее свободно входило в него вместе с базовыми обмотками. При намотке малое кольцо фиксируют распорками из немагнитного материала. Коллекторные и выходные обмотки мотают на двух кольцах одновременно. Поскольку внутренний магнитопровод имеет меньшее сечение и меньшую длину, он насыщается раньше и является коммутирующим. При этом силовой магнитопровод не насыщается. Возможен вариант исполнения, когда на обоих кольцах мотают только коллекторные обмотки, а выходную — на большем кольце.

На рис.41 показан вариант автогенератора Иенсена с насыщающимся трансформатором тока T2. Особенность схемы состоит в том, что для нормальной генерации необходима опре-

деленная минимальная нагрузка. Частота генерации в значительной степени зависит от тока нагрузки.

В двухтрансформаторном автогенераторе (рис.42) [26] процесс переключения управляется конденсатором C2. В момент включения питания один из транзисторов приоткрывается, что вызывает нарастание тока через него. Как только напряжение между коллекторами транзисторов достигает напряжения пробоя стабилитрона VD1, начинает заряжаться конденсатор C2 через обмотку трансформатора T1, при этом напряжение ПОС лавинообразно дооткрывает транзистор. По мере заряда конденсатора ПОС уменьшается и, наконец, обрывается (более подробно про этот процесс сказано в описании работы одноконтного блокинг-генератора). ЭДС самоиндукции переключающего трансформатора T1 меняет знак на противоположный, вызывая перезаряд конденсатора C2 и открывание ранее закрытого транзистора. Переброс схемы происходит очень быстро, т.к. закрывающийся транзистор к концу полупериода практически выходит из глубокого насыщения. Стабилитрон вносит небольшую задержку на включение следующего плеча, что уменьшает "сквозные токи". В качестве резистора R5 можно использовать биполярный токостабилизирующий элемент.

(Окончание следует)



А.ИЛЬИН,  
191123, г.С.-Петербург,  
а/я 12.

боковые полосы разностного (А-В) сигнала и частота генератора (пилот-тон) 19 кГц подаются на суммирующий усилитель ( $\Sigma$ ), с выхода которого комплексный стереосигнал КСС подается на модулятор ЧМ передатчика.

# СТЕРЕОМОДУЛЯТОРЫ ДЛЯ ЧМ

(Окончание. Начало в N4/98)

**Европейский стандарт.** Функциональная схема модулятора приведена на рис.4, принципиальная — на рис.5 [2].

Так же как и в отечественном стандарте, из двух входных сигналов А и В (рис.4) получаются их сумма и разность. Разностный сигнал модулирует частоту поднесущей 38 кГц с помощью балансного модулятора.

Генератор поднесущей (G) работает на половинной частоте (19 кГц). Далее суммарный сигнал (А+В),

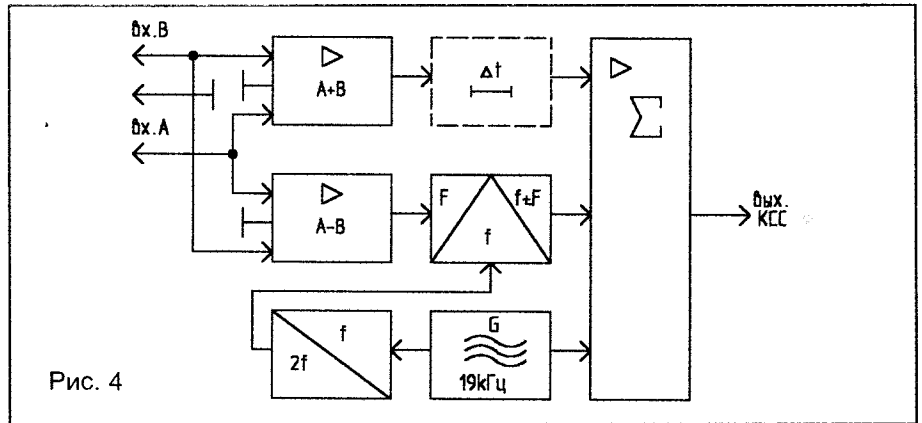


Рис. 4

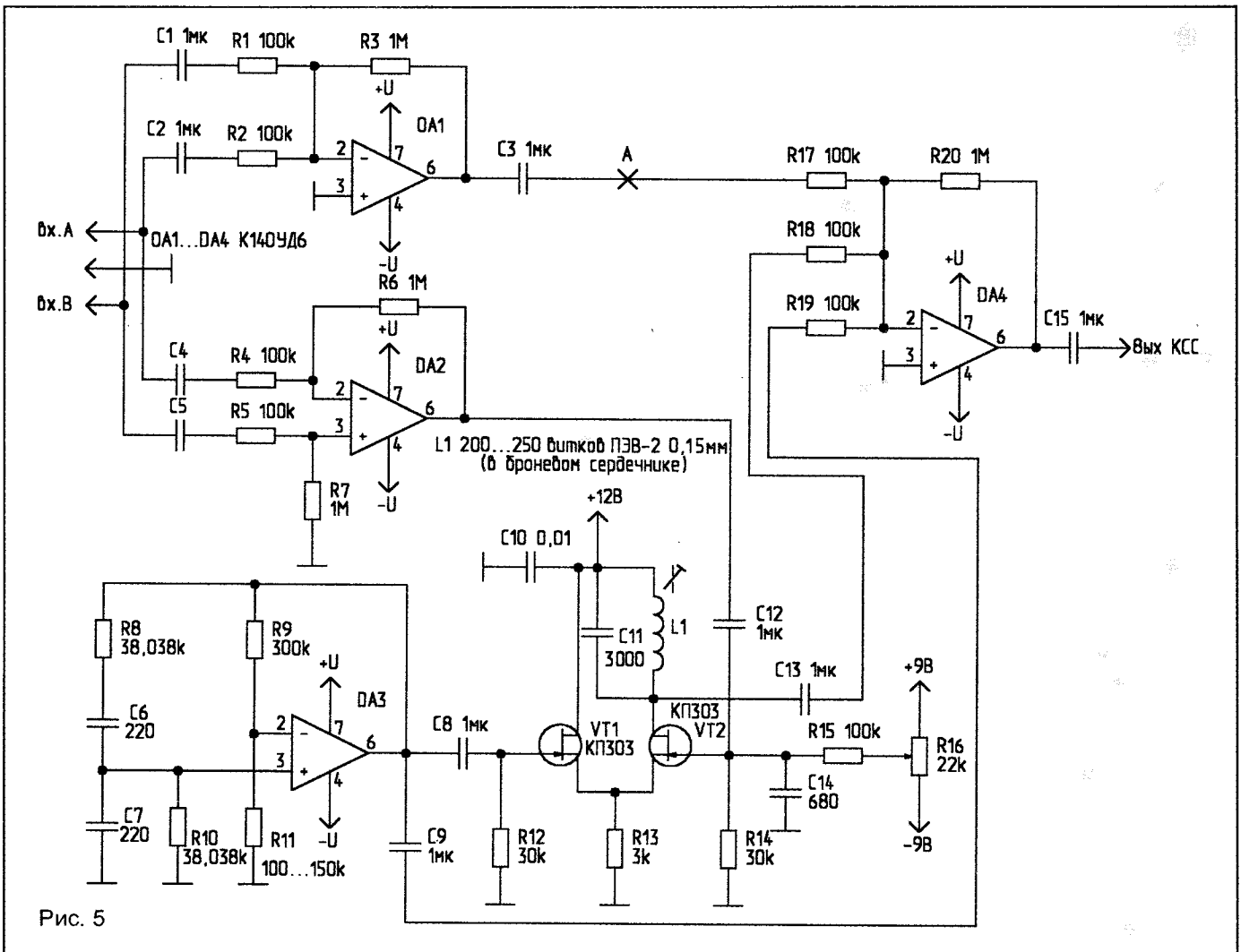
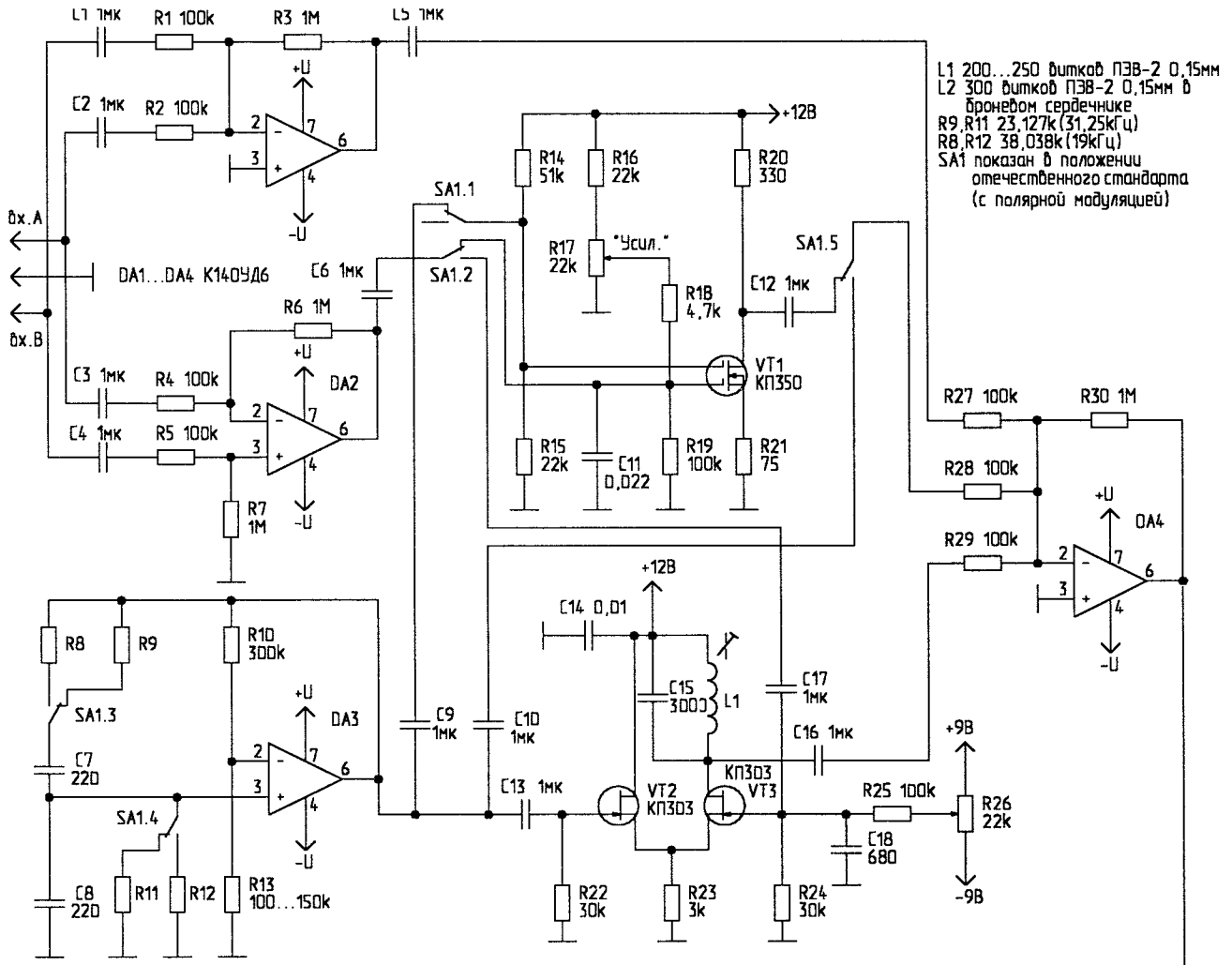


Рис. 5



L1 200...250 витков ПЭВ-2 0,15мм  
 L2 300 витков ПЭВ-2 0,15мм в  
 броневом сердечнике  
 R9, R11 23,127к (31,25кГц)  
 R8, R12 38,038к (19кГц)  
 SA1 показан в положении  
 отечественного стандарта  
 (с полярной модуляцией)

**ВОЗВРАЩАЯСЬ  
 К НАПЕЧАТАННОМУ  
 ("РЛ", N2/95, С.21)**

Для устойчивой работы и нормального запуска автогенератора громкоговорящего дистанционного устройства для телефона, описанного в статье Н. Марушкевича "Громкоговорящие дистанционные устройства для телефона", следует увеличить сопротивление резистора R5 до 15 кОм и параллельно конденсатору C4 включить дополнительный конденсатор емкостью 10 пФ.

**С. СЫЧ,**

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

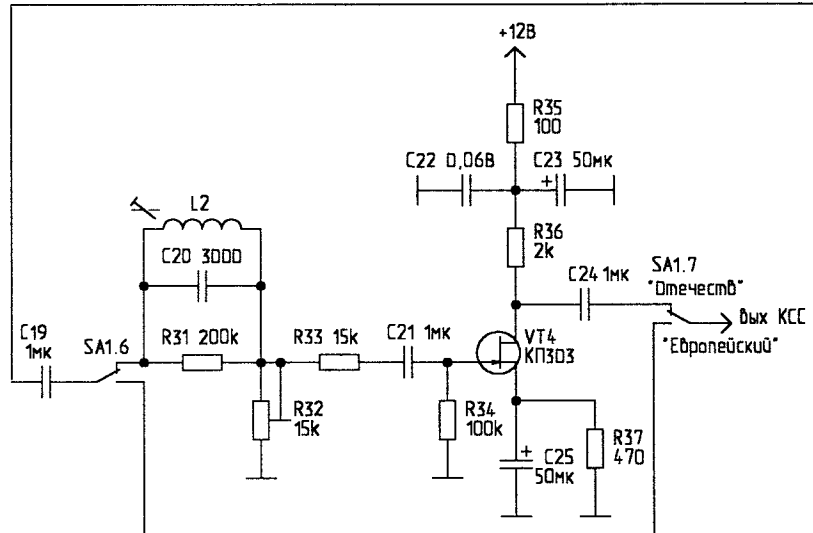


Рис. 6

На ОУ DA1, DA2, DA3 (рис.5) собраны суммирующий и дифференциальный усилители и генератор пилот-тона (19 кГц). На транзисторах VT1, VT2 собран балансный модулятор, удваивающий частоту генератора [3]. Амплитуда несущей выбирается несколько большей, чем необходимо для начала ограничения. Форма выходного тока — ограниченная синусоида. При симметричном ограничении она содержит лишь нечетные гармоники несущей. Когда на другой вход приходит модулирующий сигнал, ограничение становится несимметричным, и в выходном токе появляется вторая гармоника. Контур L1, C11 должен быть настроен на вторую гармонику. На выходе модулятора получается DSB сигнал. Подстроечным резистором R16 балансируют модулятор, добиваясь минимального сигнала на выходе при отсутствии модуляции. На DA4 собран суммирующий усилитель, с выхода которого КСС подается на модулятор ЧМ передатчика.

После суммирующего усилителя

(точка А) может быть включена линия задержки, компенсирующая задержку сигнала в балансном модуляторе (на схеме рис.5 не показана).

Так как оба модулятора имеют одинаковые узлы, можно создать «универсальный» модулятор сразу на отечественный и европейский стандарты. Его схема показана на рис.6. Расчет элементов схемы приведен в [4]. В качестве ОУ можно использовать любые с большим входным сопротивлением.

#### Литература

1. Поляков В. Простой УКВ приемник. Конструкции советских и чехословацких радиолюбителей. — М.: Радио и связь, 1987.
2. Поляков В. Стерефоническая система радиовещания с пилот-тоном. — Радио, 1992, N4, С.3.
3. Поляков В. Радиолюбителям о технике прямого преобразования. — М.: Патриот, 1990. — 130 с.
4. Кауфман М. и др. Практическое руководство по расчетам схем в электронике. Т.1. — М.: Энергоатомиздат, 1991. — С.193, 256.

#### ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ (“РЛ” N1/98, С.29)

В статье А.Ильина “Таймер-часы” необходимы следующие исправления:

- микросхемы DD16, DD18...DD20 должны быть типа K561LC2;

- выводы коллекторов транзисторов VT1...VT4 должны быть соединены с общим проводом;

- вывод коллектора VT5 должен быть подключен к выводу 2 DD1 (он не соединяется с коллекторами VT1...VT4);

- выводы коллектора и эмиттера каждого из транзисторов VT15 и VT16 на схеме следует поменять местами.

По результатам опытной эксплуатации своей схемы автор предлагает заменить микросхемы DD3,

DD5, DD7 K176IE4 на K176IE3. При этом необходимы такие изменения в схеме:

- в качестве выходов переноса следует использовать выводы 2 этих микросхем;

- узлы на элементах DD8.1, DD8.2 и DD8.3, DD8.4 нужно исключить, а вывод 5 DD5 соединить с общим проводом;

- вывод 1 DD11.1 необходимо отключить от DD7 и соединить с выводом 2 DD11.1;

- сигнал переноса следует снять с вывода 3 DD6.

Выходы диодного дешифратора “а”, “b”, “с”, “d”, указанные в таблице, соответствуют проводникам 25...28 схемы в таком порядке: “а” — 25, “b” — 27, “с” — 26, “d” — 28.

Редакция благодарит А.Петухова и А.Ильина за присланные замечания.

П.БЕЛЯЦКИЙ,  
633190, Новосибирская обл.,  
г.Бердск-9, а/я 833.

Усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ) является важнейшим узлом звуковоспроизводящей аппаратуры, т.к. его параметры в значительной мере определяют качество звучания и надежность.

В настоящее время отечественная промышленность освоила выпуск мощных полевых транзисторов с вертикальной структурой, имеющих триодные вольтамперные характеристики. За рубежом их называют транзисторами со статической индукцией (СИТ-приборами).

СИТ-приборы объединяют в себе лучшие свойства биполярных и полевых транзисторов, т.к. затворные характеристики СИТ-приборов аналогичны затворным характеристикам полевых транзисторов, а характеристики инжекции тока аналогичны инжекционным характеристикам биполярных транзисторов.

Усилители, выполненные с использованием СИТ-приборов, имеют следующие положительные свойства:

- низкие нелинейные искажения при малой глубине отрицательной обратной связи (ООС);

- стабильную работу в широком диапазоне изменения температуры без использования каких-либо схем компенсации;

- высокую надежность, т.к. СИТ-приборы обладают отрицательным температурным коэффициентом, т.е. при повышении температуры их токи покоя уменьшаются;

- уменьшается потребность в схемах защиты, поскольку СИТ-приборы более устойчивы к повреждениям, возникающим при коротком замыкании выходных клемм УМЗЧ, а это в целом упрощает схему усилителя.

Кроме того, эксперты, проводившие сравнительный анализ “качества звучания” двух усилителей с одинаковыми параметрами на биполярных транзисторах и СИТ-приборах, отметили более чистое, естественное и прозрачное звучание последних. Очевидно, существуют какие-то конст-

# УМЗЧ НА СИТ ПРИБОРАХ

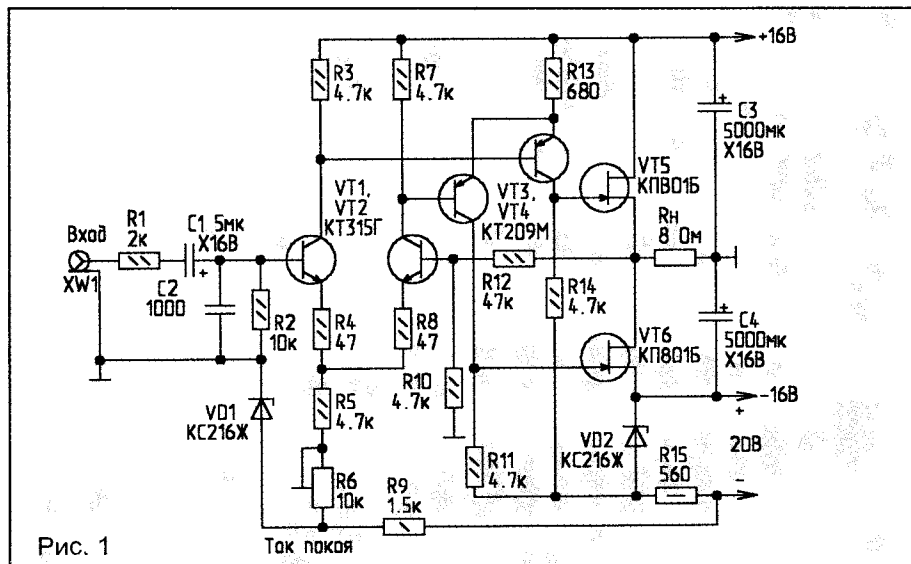


Рис. 1

руктивные особенности, устраняющие эффект “транзисторного” звучания.

Предлагаю две схемы УМЗЧ на СИТ-приборах КП801А и КП801Б.

Первая — это УМЗЧ с выходной мощностью 10 Вт, выполненный по схеме рис.1, имеет следующие технические характеристики:

- максимальная выходная мощность, Вт 12
- коэффициент гармоник при  $R_{вых}=10$  Вт, %, не более 0,15
- полоса рабочих частот, Гц 20...20000
- нелинейность АЧХ, дБ, не более 0,25
- входное сопротивление, кОм 10
- отношение сигнал/шум, дБ, не менее 80
- ток покоя, мА 100

Схема состоит из входного каскада (транзисторы VT1, VT2), каскада усиления напряжения (VT3, VT4) и выходного каскада, выполненного на СИТ-приборах (VT5, VT6).

Входной каскад выполнен по схеме дифференциального каскада с симметричным выходом. Входной сигнал поступает на базу транзистора VT1 через разделительную цепочку, состоящую из резистора R1 и конденсатора C1. Конденсатор C2 слу-

жит для подавления ВЧ наводок на входе усилителя.

Сигнал ООС подается с выхода усилителя через делитель, состоящий из резисторов R10, R12. Таким образом, дифференциальный каскад сравнивает выходное напряжение с “нулевым” напряжением общего провода, и если по каким-либо причинам постоянное напряжение на выходе усилителя становится отличным от нуля, сигнал рассогласования с выхода дифференциального каскада поступает на выходной каскад, обеспечивая тем самым нулевое напряжение на выходе усилителя. Изменяя соотношение R12/R10, можно изменять коэффициент усиления УМЗЧ.

С выхода дифференциального каскада сигнал поступает на усилители напряжения, а с нагрузочных резисторов R11, R14 — подается на затворы транзисторов выходного каскада (VT5, VT6).

Стабилитрон VD1 создает начальное смещение для входного дифференциального каскада. Стабилитрон VD2 защищает выходные транзисторы VT5, VT6 от пробоя в момент включения питания, когда по цепям стока могут протекать значительные импульсные токи. Причиной их появления является запаздывание запирающего напряжения затвор-исток

выходных транзисторов VT5, VT6.

Резистором R6 выставляется ток покоя УМЗЧ порядка 100 мА при замкнутом входе.

Вторая схема — УМЗЧ с выходной мощностью 25 Вт, приведенный на рис.2, обладает улучшенными свойствами. За основу взято схемотехническое решение из [2], однако при этом схема существенно переработана:

- введены элементы R8, VD2 и R9, VD3;
- дифференциальный каскад на входе заменен на каскодную схему;
- участок затвор-исток СИТ-прибора VT5 защищен стабилитронами VD4...VD6 от перенапряжения, которое может возникнуть в различных аварийных режимах;
- введением кремниевого диода VD7 улучшена температурная стабильность тока покоя УМЗЧ.

Каскодная схема на входе УМЗЧ выполнена на транзисторах VT1, VT2 разной проводимости. При этом первая часть схемы (на VT1) представляет собой эмиттерный повторитель, а вторая (на VT2) — каскад с общим эмиттером. Для сигнала ООС, поданного на эмиттер VT2, этот транзистор включен по схеме с общей базой. Тем самым гарантируется минимальная задержка сигнала. Делитель напряжения, определяющий коэффициент усиления УМЗЧ, состоит из низкоомных резисторов R4, R5, что также способствует минимальным задержкам сигнала ООС.

В предоконечном каскаде транзистор VT3 включен по схеме с общим эмиттером, а транзистор VT4 — по схеме с общей базой по отношению ко входному сигналу. Каскад можно было бы считать дифференциальным, если бы не “нестандартное” включение резистора R7, однако такое включение позволило получить на порядок меньший коэффициент искажений, чем при “классическом” включении резистора R7.

Стабилитрон VD1 создает начальное смещение для входной каскодной схемы. Резистор R12 служит для установкой тока покоя УМЗЧ порядка 150 мА.

Корректирующая цепь, состоящая

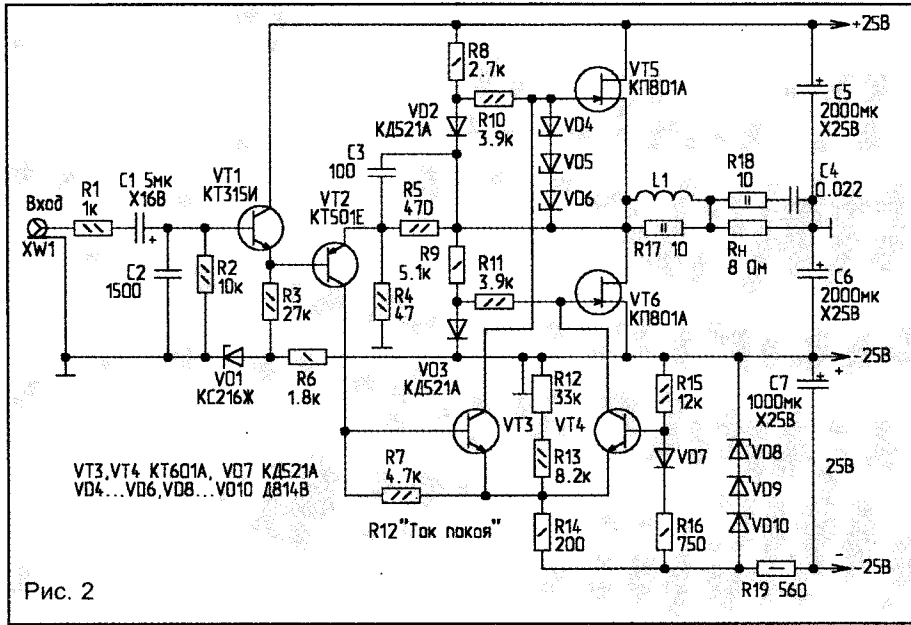


Рис. 2

из R17, R18, C4 и L1, служит для устранения самовозбуждения УМЗЧ в области высоких частот. Катушка L1

намотана на резисторе R17 (МЛТ-2) и содержит 20 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,8 мм.

УМЗЧ имеет следующие технические характеристики:

- максимальная выходная мощность, Вт 27
- коэффициент гармоник при P<sub>вых</sub>=20 Вт, %, не более 0,06
- полоса рабочих частот, Гц 20...25000
- нелинейность АЧХ, дБ, не более 0,25
- входное сопротивление, кОм 10
- отношение сигнал/шум, дБ, не менее 80
- ток покоя, мА 150

**Литература**

1. Воронцов А.А. и др. Отчет по НИР "Исследование путей создания УНЧ БРЭА в модульном исполнении на базе кремниевых полевых транзисторов с вертикальной структурой". — Бердск, 1983, 104 с.
2. Патент Японии N5748884.

**И.ГОНЧАРЕНКО (ЕУ1ТТ),**  
г.Минск.

**МИКРО-АТС**

(Продолжение. Начало в N3-4/98)

Хочу уточнить, что номер городской АТС — это как правило первые две (для семизначных номеров — три) цифры номеров телефонов, подключенных к ней. Например телефон 12-34-56 обслуживает 12-я ГАТС, а телефон ее бюро ремонта скорее всего будет 12-11-11 (номер ГАТС + четыре единицы), и позвонив по нему, можно узнать, какая это ГАТС — электронная или координатная.

Чтобы избежать вышеупомянутых неприятностей, в схему микро-АТС необходимо внести изменения, показанные на рис.4, которые уменьшают вероятность неправильного соединения до 1...2% даже при очень "грязных" ГАТС и ГТЛ.

Схема рис.4 включается между точками "b", "c", "d", показанными на рис.3. Теперь дополнительной цифрой, набираемой вызывающим абонентом, должна быть не "1", а "4", т.е. в нашем примере — 12-34-56+4.

Импульсы с выхода компаратора DA1 (и "мусор", и полезные — от набора дополнительной цифры) выпрямляются детектором с постоянной времени  $\tau=R47 \cdot C31=30$  мс, а затем формируются триггером Шмитта на DD8.1, DD8.2, что необходимо для правильной работы счетного входа С DD4. Выходы 0,1,2,3 DD4 объединены через суммирующие диоды, и через вентиль DD5.4 управляют вызовом основного ТА1. Вызовом дополнительного ТА2 управляет выход 4 DD4 через вентиль DD5.3. Схема рис.4 имеет две ступени защиты от помех.

1. Импульсы набора дополнительной цифры имеют период следования около 100 мс. Если же на выходе DA1 импульсы следуют чаще чем через 30 мс — это явно помеха, и ее подавляет инерционный детектор, конден-

сатор которого не успевает разряжаться при часто следующих импульсах.

2. Если за время измерительного интервала DD4 насчитал меньше 4 импульсов (с периодом следования больше 30 мс) — это тоже считается помехой от "мусора", и через один из диодов с выходов DD4 логическая "1" запускает вызов основного ТА1. Если же таких импульсов 4 (или больше), то с выхода 4 DD4 логическая "1" запускает вызов дополнительного ТА2.

Эти меры защиты позволяют снизить порог срабатывания компаратора, что повышает вероятность правильного приема дополнительной цифры при плохой слышимости или некачественной ГАТС. Схема по рис.4 срабатывает на любое, большее трех количество импульсов. Поэтому

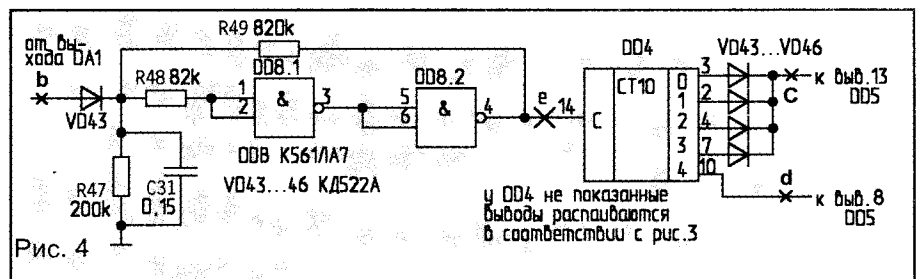


Рис. 4

и DD4 не показанные выходы распаиваются в соответствии с рис.3

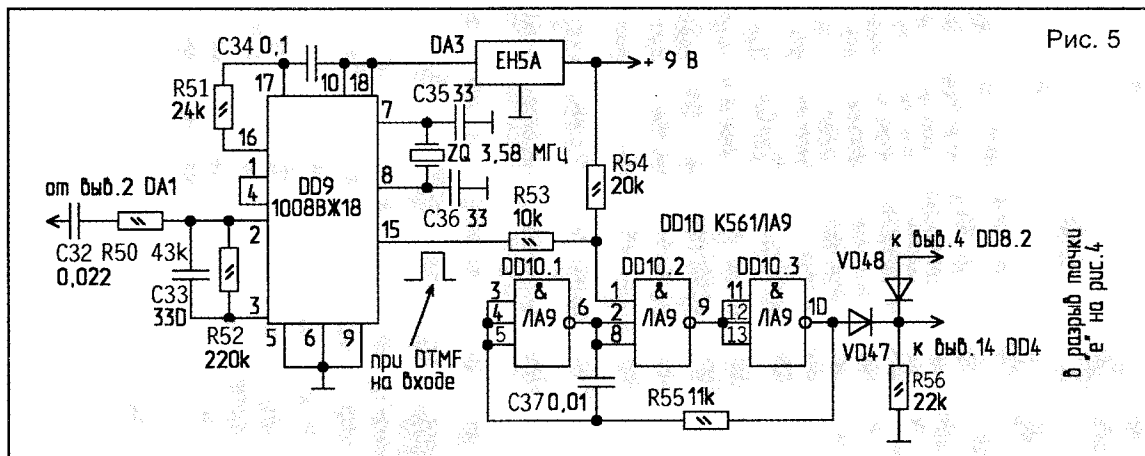


Рис. 5

для еще большей надежности можно рекомендовать набирать любую цифру большую "4" — от "5" до "0".

Это полезно для того, чтобы устойчиво опознавать набор дополнительной цифры при плохой связи, когда импульсы от дополнительной цифры находятся вблизи порога срабатывания компаратора, и возможен их частичный пропуск.

Однако если микро-АТС подключена к координатной ГАТС, то возможна следующая проблема. Если на микро-АТС звонят с той же ГАТС, к которой она подключена, т.е. если микро-АТС подключена к номеру 12-34-56, то при звонке на нее с любого номера, начинающегося на 12, при наборе дополнительной цифры в разговорном состоянии частично блокируется номеронабиратель (аппаратурой ГАТС), и в линию подается только два импульса при наборе любой цифры больше "2". Поэтому, если звонить внутри "своей" ГАТС на микро-АТС, выполненную в соответствии с рис.4, то во время измерительного интервала придется набирать дополнительно не одну, а две цифры — один раз "2" и еще раз "2" — для того чтобы в линию пошли необходимые для срабатывания микро-АТС четыре импульса. Можно набирать не "22", а любые две цифры больше двойки, например "33", "44" и т.д.. Из-за вышеупомянутого свойства в линии все равно будет только четыре импульса. Новые электронные и квазиэлектронные ГАТС этого не делают и позволяют набирать дополнительно любую цифру.

В случае отсутствия информации о

ГАТС, вы можете экспериментально ее проверить — попросите кого-нибудь позвонить вам со "своей" ГАТС (не вы ему, а он вам — есть разница!), и в разговорном состоянии попросите абонента последовательно набрать все цифры от "1" до "0". Вы должны услышать четкие, хорошо различимые щелчки, (их и выделяет микро-АТС), количество которых должно соответствовать набранной абонентом цифре. Это легко определяется на слух, но можно воспользоваться и осциллографом со ждущей разверткой. В последнем случае можно оценить амплитуду этих импульсов, что позволит более точно установить оптимальный порог срабатывания компаратора — примерно на 0,05 В ниже, чем минимальная амплитуда импульсов от самой дальней ГАТС (или от той, с которой наихудшая слышимость).

Следует отметить, что импульсный набор дополнительной цифры (размыкание линии номеронабирателем) в разговорном состоянии не является штатным режимом работы ГАТС. И хотя как правило такой набор проходит, в ряде случаев (при звонках из телефонов-автоматов, по межгороду) возникают проблемы.

В телефонии для подачи команд в разговорном состоянии используется тональный набор (DTMF). Поскольку DTMF не разрывает линию, такой набор возможен в любом случае без каких-либо ограничений. Единственным неудобством является то, что у звонящего вам абонента должен быть аппарат с тональным набором или бипер для подачи сиг-

налов DTMF. Такие биперы используются совместно с многими АОНами и автоответчиками и продаются как отдельное устройство на радиорынках.

Для того чтобы микро-АТС приняла дополнительную цифру DTMF, ее надо дополнить узлом (рис.5), вход которого подключается к инвертирующему входу DA1 (рис.1), а выход — в разрыв точки "е" (рис.4). Узел состоит из приемника DTMF (DD9 в типовом включении), стабилизатора ее питания DA3 и мультивибратора на DD10. DD9 включена так, что при обнаружении в ГТЛ любой стандартной DTMF посылки на ее выходе 15 возникает соответствующий импульс логической "1", запускающий мультивибратор на DD10, выходные импульсы которого через VD47 переключают DD4 на вызов дополнительной TA2. Если дополнительная цифра набирается импульсным набором, то ее импульсы с выхода триггера Шмитта DD8.2 (рис.4) независимо от DTMF-канала проходят на вход DD4 через VD48. То есть можно набирать дополнительную цифру как импульсным набором (цифру "4"), так и DTMF (любую клавишу).

**Наладка.** Микро-АТС, собранная из исправных деталей и без ошибок, работает сразу. Требуется только установить порог срабатывания компаратора DA1 — 0,5...0,6 В при дополнительной "1" или 0,3...0,4 В при дополнительной "4". Может потребоваться уточнение порога по несколькими пробным звонкам.

(Окончание следует)

А.МИХАЛЕВИЧ,  
220050, г.Минск, а/я 211,  
тел.296-25-48.

## ТРИ “ЗАМКА” ДЛЯ ТЕЛЕФОНА

Поскольку повальная телефонизация в ближайшее время нам не грозит, некоторые наши соотечественники научились решать свои проблемы за счет соседей. Подключившись к чужим телефонным линиям, звонят куда хотят. Те, кто стал жертвой подобного пиратства, знают, насколько неприятно получать неожиданно увеличенный счет за телефон. Конечно, можно поставить телефон-АОН с функциями защиты линии от несанкционированного доступа. Но такие аппараты стоят достаточно дорого, да и за пользование ими телефонная станция требует дополнительной оплаты.

Наиболее оптимальным в данной ситуации представляется использование специальных блокираторов-замков. В отличие от обычных блокира-

тов [1], эти устройства выполняют функцию такого “амбарного” замка на телефонной линии, делая невозможным как правильный набор номера в линию, так и прохождение вызывного сигнала. Нормальному режиму работы телефонных станций такие устройства не препятствуют.

Схема простейшего замка представлена на рис. 1. В исходном состоянии конденсатор C2 не заряжен, и транзистор VT1 заперт. При возникновении переменного напряжения в телефонной линии (набор номера или вызов АТС) напряжение зарядившегося конденсатора C2 открывает транзистор VT1, и телефонная линия на короткое время замыкается им. Заряд конденсатора C2 прекращает-

ся, и он разряжается через резистор R2. Транзистор VT1 закрывается. Телефонная линия остается разомкнутой до следующих импульсов. Недостатком такого замка является то, что при его включении в телефонную линию требуется соблюдение полярности.

Схема, представленная на рис.2, содержит больше деталей, но зато избавлена от вышеуказанного недостатка.

В жизни не всегда требуется “гасить” вызывной сигнал от АТС. Чаще требуется “испортить” только набор номера. Замки, представленные на рис.1 и 2, такой селекции не производят. Более совершенный замок изображен на рис.3. Он запитывается от телефонной линии через резистор R8 и потребляет от линии в

режиме ожидания не более 0,1 мА. Стабилитрон VD3 — параметрический стабилизатор напряжения. Импульсы напряжения, возникающие в телефонной линии при наборе номера или при вызывном сигнале от АТС, через каскад на транзисторе VT2 поступают на тактовый вход С (вывод 14) микросхемы DD2. После пяти импульсов на выводе 1 микросхемы DD2 появляется высокий уровень, транзистор VT3 открывается, и телефонная линия блокируется. Одновременно этот высокий уровень подается на вход разрешения счета DD2 (вывод 13) и запрещает дальнейший счет. Уровень логической “1” на входе элемента DD1.1 после двойной инверсии вызывает появление на выходе элемента DD1.2 напряжения высокого уровня. Конденсатор C1 начинает медленно заряжаться через резистор R7, и приблизительно через 1 с высокий уровень на входе элемента DD1.3 вызывает появление сигнала единичного уровня на входе R микросхемы DD2. Происходит сброс счетчика, транзистор VT3 запирается, схема приходит в исходное состояние.

Каскад на транзисторе VT1 реагирует только на вызывной сигнал от АТС и служит для запрещения срабатывания “замка” от сигнала вызова. Низкий уровень напряжения, снимаемый со стока VT1, поступая на вывод 6 DD1.4, вызывает появление высокого уровня на входе R микросхемы DD2, т.е. счетчик удерживается в исходном состоянии. Пользователь может запретить или разрешить прохождение сигнала вызова от АТС, используя переключатель S1. Переключатель S2 используется для запрета работы всего устройства, когда самому владельцу телефонной линии требуется набрать номер. Единственная времязадающая цепь R7, C1, VD2 выполняет две функции:

- определяет время блокирования линии при включении “замка”;
- в режиме ожидания принудительно устанавливает счетчик DD2 в исходное состояние.

Микросхема DD1 может быть заменена на K561JA7. Транзисторы VT1, VT2 могут быть с любой буквой

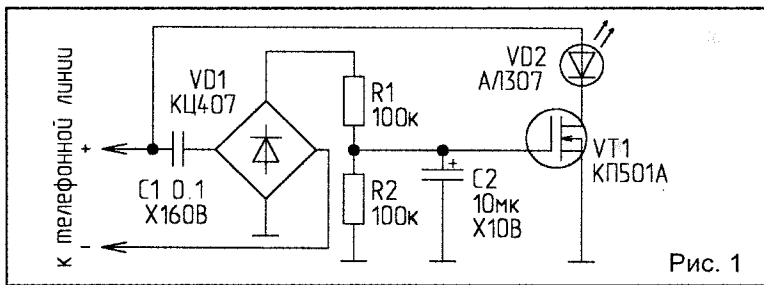


Рис. 1

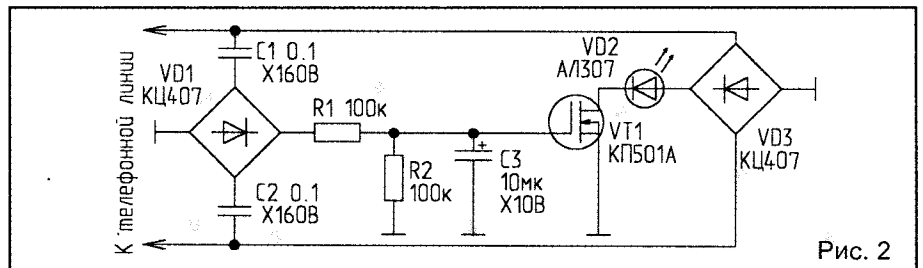


Рис. 2

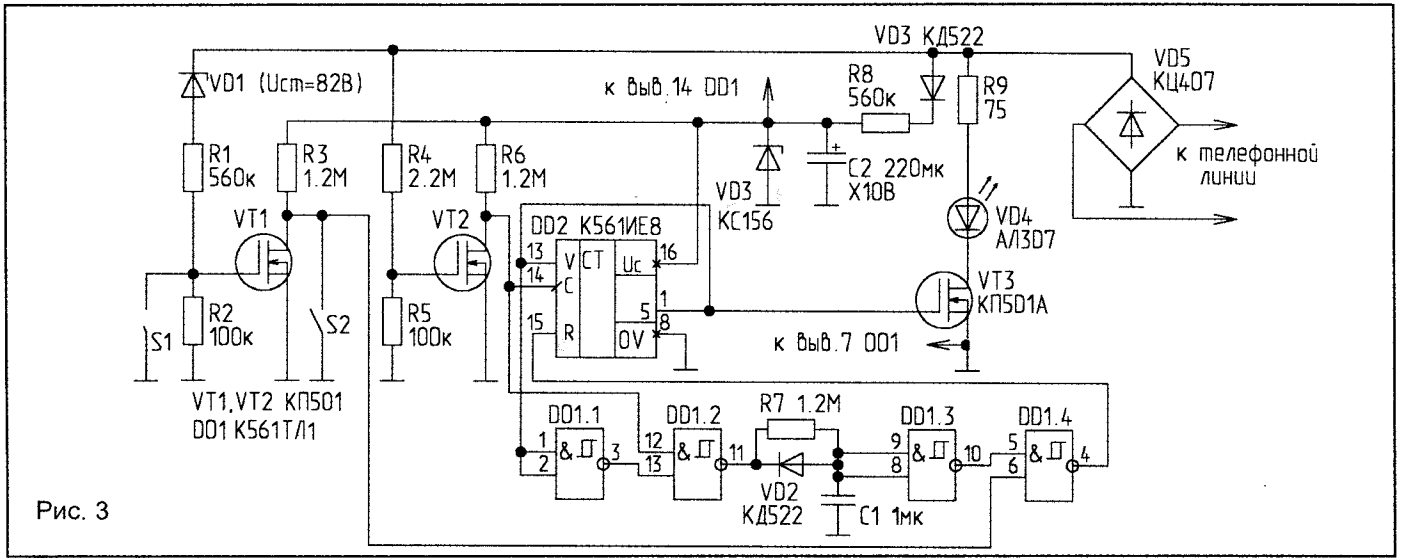


Рис. 3

— А, Б, В, но транзистор VT3 — только с буквой А. Световую индикацию включения замков можно дополнить также и звуковой.

На рис.4 показан звуковой генера-

тор, выполненный на микросхеме серии 1554 (аналог 74АС00N). В отличие от серии 561, микросхемы вышеуказанной серии работоспособны при напряжении питания 2 В. Пьезоизлу-

читель ВQ1 включен по мостовой схеме. Питание генератора осуществляется напряжением, выделяющимся на светодиоде, т.е. выводы "Питание" и "Общий" DD1 подключаются к аноду и катоду светодиода в любой из схем замков.

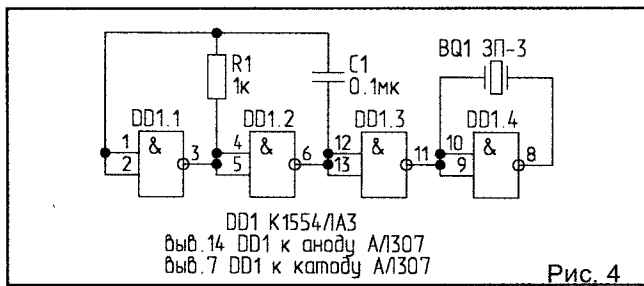


Рис. 4

**Литература**

1. Кизлюк А. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. — М., 1997.
2. Янковский С. Телефонный сторож. — РадиоАматор, 1996, N7, с.5.

**А.ПУХЛИЧЕНКО.**

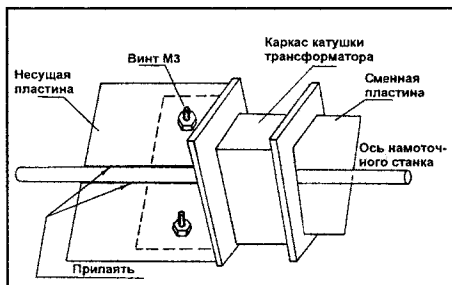
309724, Белгородская обл., Вейделевский р-н, п.Викторополь.

## ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Предлагаю приспособление для закрепления катушки трансформатора во время ее намотки. Обычно сам процесс намотки не вызывает трудностей, проблема заключается в закреплении катушки на оси намоточного станка перед намоткой.

Каркас катушки трансформатора закрепляется на оси намоточного станка при помощи сменной пластины. Он плотно надевается на сменную пластину по диагонали окна каркаса, так чтобы он не болтался при намотке. Дополнительно крепить

каркас не требуется. Сменная пластина при помощи двух винтов М3 закрепляется на несущей пластине, которая припаивается к оси намоточ-



ного станка. Несущая пластина изготавливается из жести толщиной 0,8...1 мм. В ней необходимо просверлить два отверстия диаметром 3 мм для крепления сменной пластины. Сменная пластина изготавливается из любого материала толщиной 1...3 мм (гетинакс, плотный картон).

Размеры пластин не критичны. Необходимо лишь выдержать размер той части сменной пластины, на которую надевается каркас катушки. Он должен быть равным диагонали окна каркаса. Естественно, для каждого каркаса сменная пластина должна быть отдельной.

Конструкция приспособления позволяет закреплять разные каркасы. Удобства очевидны — ведь для изготовления сменной пластины не требуется больших затрат времени.

**В.КОТОВ, А.ГОЛОВКО,**  
342500, Украина, Донецкая обл.,  
г.Марьинка, ул.Красноармейская, 59,  
тел.(06278)5-33-73, 5-15-86.

- предоставление абоненту со стороны АТС фиксированного временного интервала (в случае некачественного сигнала в телефонной линии, не позволяющего работать системе контроля наличия голоса);
- защита линии от "зависания", отключение при "потере" радиоабонента;
- работа в режимах импульсного и

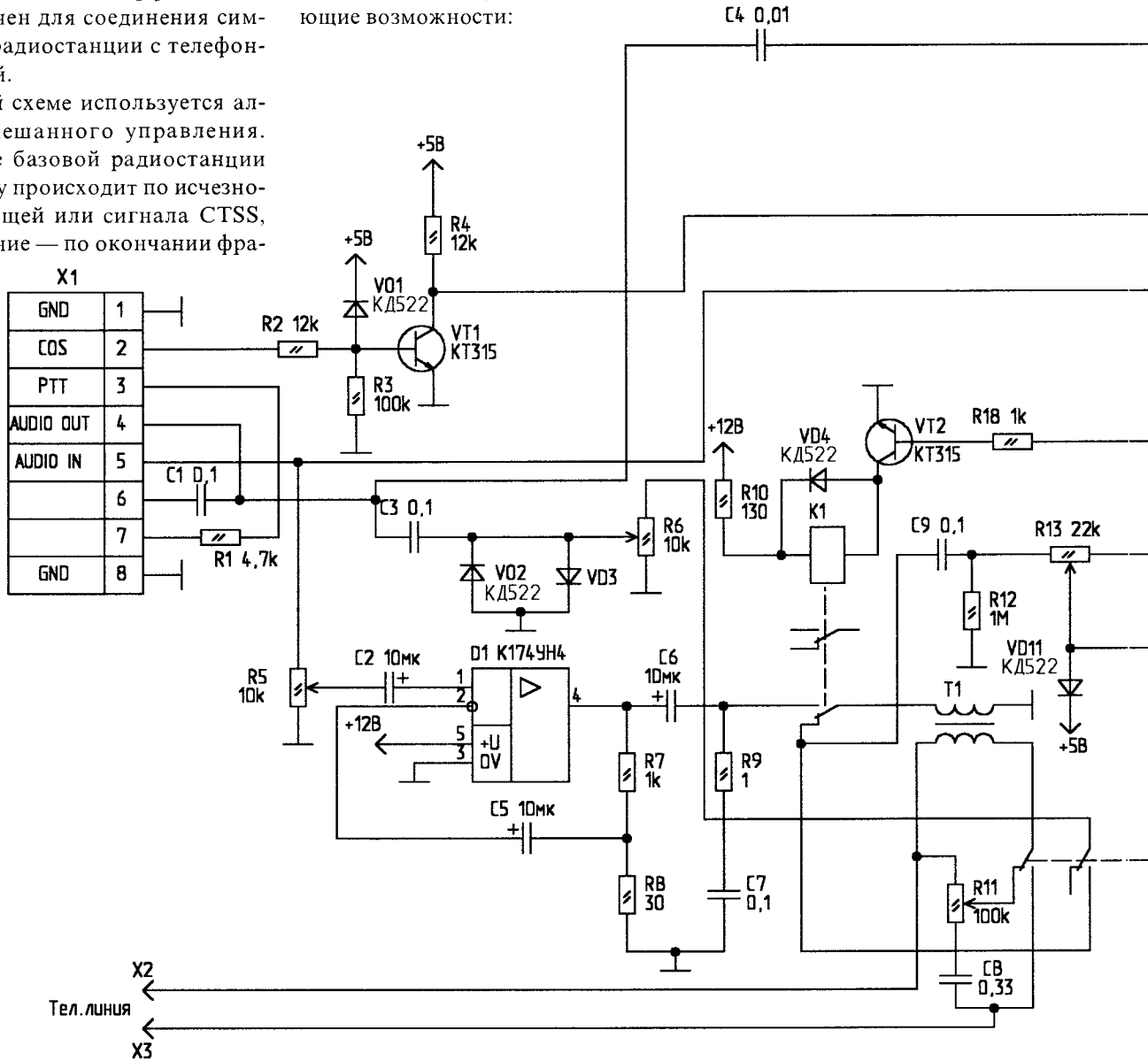
## ТЕЛЕФОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС-2

Предлагаем другой, по сравнению с опубликованным в [1], вариант телефонного интерфейса. Он предназначен для соединения симплексной радиостанции с телефонной линией.

В данной схеме используется алгоритм смешанного управления. Включение базовой радиостанции на передачу происходит по исчезновении несущей или сигнала CTSS, а выключение — по окончании фра-

мам, работающим только по головному ключу с задержкой.

В данной схеме реализованы следующие возможности:



зы абонента АТС (система контроля наличия голоса). Такой алгоритм позволяет значительно сократить потери информации от абонента со стороны АТС, свойственные систе-

- индивидуальный код доступа;
- сохранение в памяти последнего набранного номера;
- контроль наличия речи абонента АТС;

- тонального набора номера TONE/PULSE;
- программирование пользователем режимов интерфейса;
- работа с диспетчером.



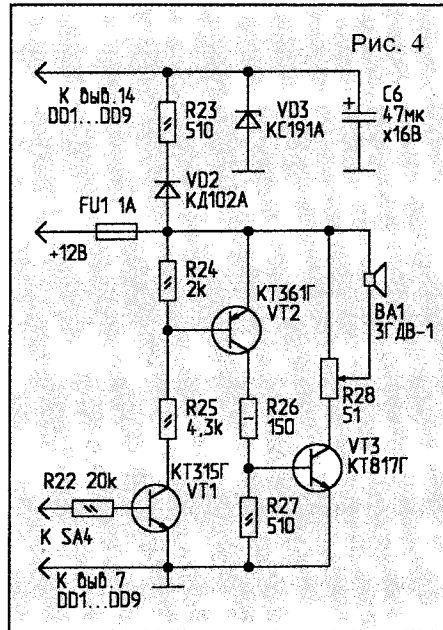
**В.БАННИКОВ,**  
109387, г.Москва,  
ул.Ставропольская, 7 — 79,  
тел.350-43-35.

# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕТРОНОМ

(Окончание. Начало в N4/98)

Правильно настроить темп (частоту) метронома можно по музыкальному инструменту, ориентируясь на приведенные в табл.1 ноты. При этом переключатель SA4 (рис.1) нужно перевести в положение "Настройка". Если резисторы R1...R11 подобраны в соответствии с величинами сопротивлений, указанными на рис.1, настраивать можно только один темп. В качестве такого опорного темпа целесообразно принять темп Андантино, поскольку при этом частота задающего генератора (349,9 Гц) почти точно совпадает с частотой ноты "фа" I октавы (349,2 Гц). При первоначальной настройке добиваются равенства названных частот, подбирая емкость конденсатора С1. При этом движок подстроечного резистора R12 должен находиться в среднем положении. В дальнейшем подстройку частоты ведут вращая движок этого резистора.

Но данный метроном можно настроить и по секундомеру, как рекомендовано в [4]. Дело в том, что



этот метроном способен воспроизводить частоты, в 16 раз более низкие, чем частота обычного метронома. Столь низкие частоты можно уже отмерять по секундомеру, регистрируя время определенного числа периодов.

Чтобы оценить возможности этого универсального метронома, достаточно ознакомиться с табл.2, где приведена продолжительность такта в зависимости от темпа и размера такта.

Чтобы темп не зависел от напряжения батареи GB1, микросхемы (рис.1) питаются через параметрический стабилизатор R23, VD2. Если стабилитрон КС182А заменить на КС168А, то батарею GB1 можно использовать без ухудшения стабильности темпа дольше, но громкость ударов снижается.

Существенно повысить громкость метронома можно использовав усилитель на транзисторах VT1...VT3 и динамическую головку в качестве нагрузки (рис.4). В промежутках между ударами все три транзистора VT1...VT3 закрыты. Когда же идет серия импульсов акцентированного или ординарного удара, эти транзисторы открываются и закрываются одновременно.

Питать этот усилитель можно от двухполупериодного выпрямителя с достаточно хорошей фильтрацией. Напряжение питания может быть в пределах от 10 до 16 В. Потребляемый метрономом ток не превышает 0,4 А. Диод VD2 и конденсатор С6 препятствуют снижению напряжения питания микросхем во время удара. Вместо стабилитрона КС191А (VD3) можно использовать стабилитроны Д814Б, КС482А или серий КС191, КТ182, Д818 (с любым буквенным индексом). Транзисторы КТ315Г, КТ361Г, КТ817Г могут быть заменены любыми из соответствующих серий. Микросхемы К561ТМ2 и К561ЛА7 можно заменить на К176ТМ2, К564ТМ2 и К176ЛА7, К564ЛА7 соответственно.

### Литература

1. Зайцев А. Метроном музыканта. — Радио, 1990, N6, С.64, 65.
2. Банников В. Музыкальный метроном. — Радио, 1996, N3, С.52-55.
3. Банников В. Делитель частоты импульсов на три. — Радио, 1994, N5, С.36, 37.
4. Иванов А. Карманный метроном. — Радио, 1993, N3, С.36.

Табл. 2

Темп	Продолжительность такта, мс												
	Размер такта												
	2/16	3/16	4/16	6/16	8/16	12/16	16/16						
			2/8	3/8	4/8	6/8	8/8	12/8	16/8				
					2/4	3/4	4/4	6/4	8/4	12/4	16/6		
Ларго	666	1000	1333	2000	2666	4000	5333	8000	10666	16000	21333		
Ленто	577	865	1154	1730	2307	3461	4615	6923	9230	13846	18461		
Адажио	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000	12000	16000		
Анданте	429	643	857	1286	1714	2571	3428	5143	6857	10856	13714		
Андантино	366	549	732	1098	1463	2195	2927	4390	5854	8780	11707		
Модерато	312	469	625	937	1250	1875	2500	3750	5000	7500	10000		
Аллегретто	268	402	536	804	1071	1607	2143	3214	4286	6428	8571		
Аллегро	227	341	454	682	909	1367	1818	2727	3636	5454	7272		
Виво	195	292	390	584	779	1169	1558	2338	3117	4675	6234		
Престо	166	250	333	500	666	1000	1333	2000	2666	4000	5333		
Престиссимо	143	214	286	428	571	857	1143	1714	2286	3428	4571		

# АККУМУЛЯТОРНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО — НЕ ТОЛЬКО ПРОФЕССИОНАЛАМ

I. KÉKESI.

(Окончание. Начало в N4/98)

**Конструкция и монтаж.** Печатная плата приведена на рис.2, схема размещения деталей — на рис.3. Компаратор LM339 обязательно должен иметь маркировку N (AN не годится!).

Если плата изготовлена аккуратно, монтаж деталей не доставляет хлопот. Транзистор Т6 необходимо устанавливать на охлаждающей пластине (в случае зарядного тока для "Голиафа" 400 мА и рассеиваемой мощности 4 Вт). Ее можно изготовить в соответствии с чертежом (рис.4). При установке транзистора на охлаждающую пластину соприкасающиеся поверхности смазываются силиконовой мазью и прикрепляются к плате через сильно зажатую пружинную прокладку.

Выбор зарядного тока осуществляется с помощью переключателя К1. При подключении R19 ток равен примерно 100 мА, R20 — 200 мА, R21 — 400 мА. Однако если припаять на специально оставленных на плате местах два дополнительных резистора, можно получить еще два значения зарядного тока (например для аккумулятора "Карандаш" — 75 мА, или же для аккумулятора "Бэби" — 140 мА). Поскольку напряжение на светодиоде D5 примерно равно 1,4...1,6 В, а напряжение отпираания эмиттер-база транзистора составляет около 0,65 В, необходимые величины резисторов вычисляются очень просто. На подключаемом эмиттерном сопротивлении падает  $U_e = 0,75...0,9$  В; поэтому необходимое значение сопротивления можно вычислить по формуле закона Ома.

Необходимо позаботиться об охлаждении транзисторов Т3, Т6, надев на них небольшие радиаторы. Блок питания настолько прост, что никаких особых указаний по его подключению не требуется. Для охлаждения IC4 нужна алюминиевая охлаждаю-

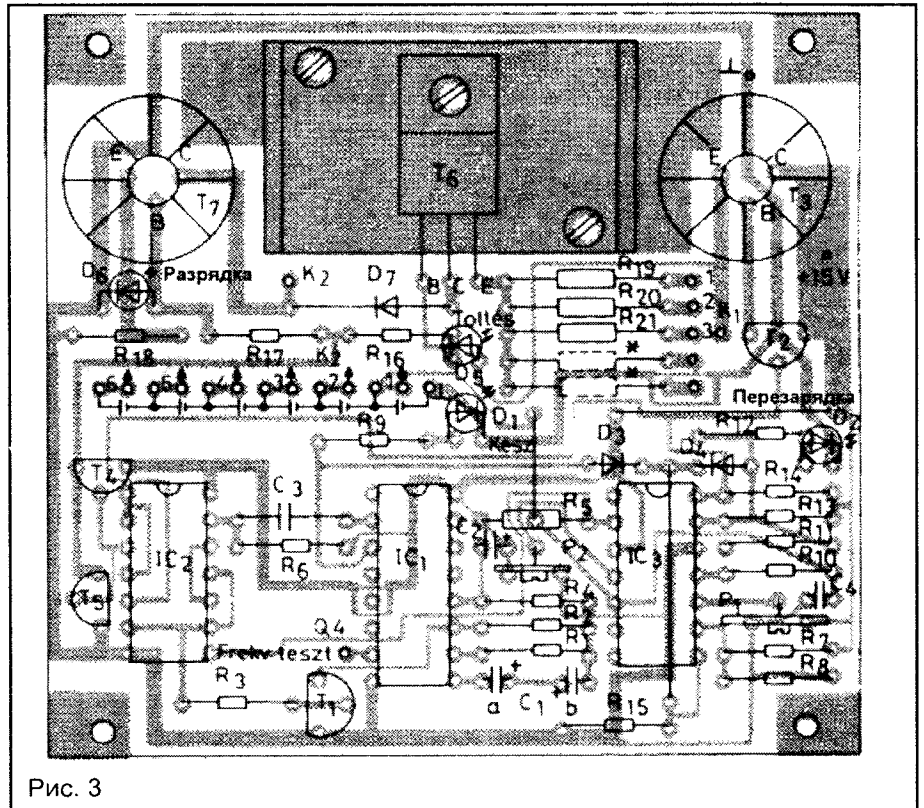


Рис. 3

щая пластинка с размерами 40x40 мм толщиной 2 мм, ее необходимо прикрепить к корпусу прибора.

Механическая конструкция прибора такова (рис.5), что его можно непосредственно подключить к сетевой розетке.

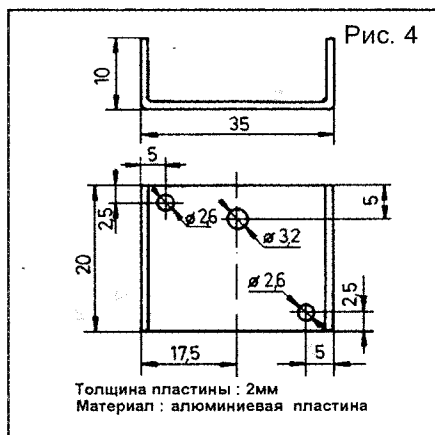


Рис. 4

Комплект аккумуляторов, состоящий из секций трех различных размеров, соединяется последовательно контактными пластинами, расположенными на крышке корпуса прибора (рис.6). Контакты должны быть очень надежными (иметь малое сопротивление). Проще всего использовать контакты от пришедших в негодность игрушек или реле.

Схематический чертеж конструкции показан на рис.5. Корпус прибора можно сделать из прочной пластмассы, или же из фольгированного стеклотекстолита (одностороннего). Стороны в последнем случае спаиваются перпендикулярно друг другу (угол устанавливается с помощью шаблона). До пайки нужно проделать все отверстия.

На рис.6 показана простая система для удобного размещения секций раз-

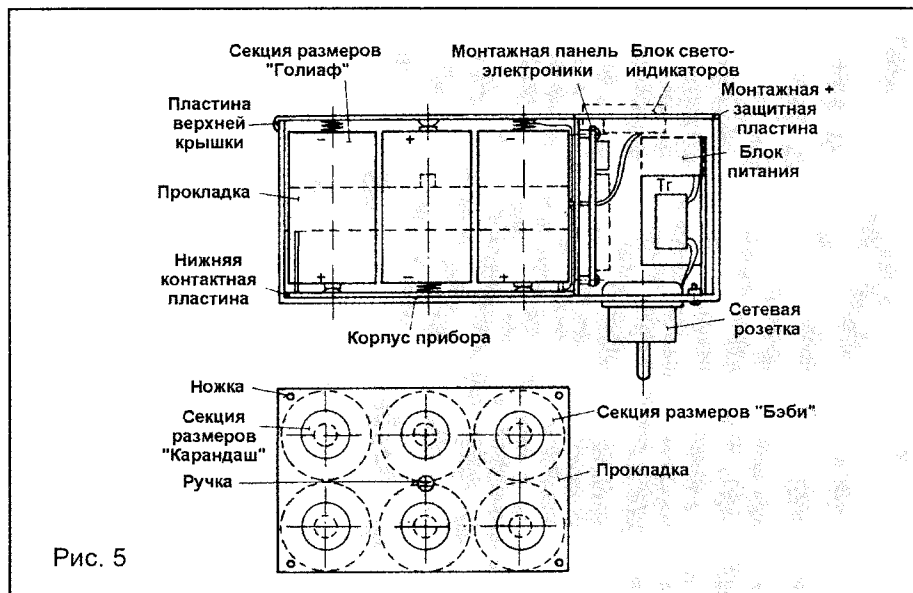


Рис. 5

ных размеров. Для этого изготавливается прокладка (вкладыш) с проделанными в ней отверстиями по размерам аккумуляторов "Карандаш" или "Бэби". С ее помощью одна и та же контактная пластина (равно как и крышка) будет обеспечивать правильное соединение секций любых типов.

Для соединения питания с электронной схемой используются гибкие изолированные провода. Сетевая вилка крепится на корпусе в подходящем месте. Провода от нее подключаются к первичной обмотке трансформатора.

Размеры аккумуляторов "Карандаш" и "Бэби" меньше, чем "Голиафа". Поэтому для обеспечения надежности контактов необходимо под нижнюю контактную пластину аккумулятора поместить переходную колодку соответствующих размеров.

**Настройка.** К выходу генераторов тока подключаем достаточно разряженный аккумулятор. (Примечание: напряжение холостого хода в полностью разряженном состоянии при-

мерно равно 1,1...1,2 В; только под нагрузкой оно падает ниже 1 В, хотя и составляет все же несколько десятых долей вольта.) При отключении нагрузки напряжение снова медленно "лезет вверх" — выше 1 В. В соответствии с этим, при подключении к зарядному устройству, скорее всего, будет гореть светодиод "Разрядка".

Предварительно устанавливаем R2 на 1 В, а R1 — на 1,65 В. Подключив "+" аккумулятора к амперметру, смотрим, чтобы из аккумулятора через T7, служащий нагрузкой, шел ток около 200 мА. Вскоре напряжение секции должно упасть ниже 1 В! Тогда включается генератор тока T6, светодиод D6 гаснет, а D5 "Зарядка" непрерывно светится. Направление тока изменилось, и благодаря K1 зарядный ток (примерно равный 0,1 С) течет в аккумулятор.

Таймер устанавливается так, чтобы на выводе 7 IC1 прямоугольные импульсы имели нужный период. При установке таймера на 12 часов период импульсов на выводе 7 должен быть равен 84 с. Его можно измерить

с помощью осциллографа и секундомера. Если при сопротивлении R1 в 200 кОм период отличается от этого значения на 2...3 с, резистор выпаявается, на его место подключается потенциометр и определяется необходимая величина сопротивления. Затем впаявается резистор с номиналом, ближе всего подходящим к требуемому значению (с отклонением в 1%).

Для установки таймера на 14 часов необходим R1 величиной 255 кОм, при этом период импульсов на выводе 7 должен быть равен 98 с. Времени зарядки 15 часов все еще соответствует допустимый зарядный ток около 0,1 С; перезарядка при этом будет около 20%, что приемлемо при медленной зарядке. Данные для 15-часовой зарядки: R1=270 кОм, период импульсов на выводе 7 IC1 — 150 с. По истечении установленного времени (12, 14 или 15 часов) зарядка прекращается.

После окончания зарядки светодиод "Зарядка" гаснет, и загорается светодиод "Готово". Заряженный аккумулятор имеет номинальное напряжение около 1,4 В; оно устанавливается примерно через полчаса. Начальное напряжение сразу после зарядки — 1,5...1,6 В. Если теперь, включив зарядное устройство, подключить к точке 1 K2 два или более последовательно соединенных аккумулятора, загорается светодиод "Перезарядка" и отключается T3.

При использовании зарядного устройства необходимо помнить, что при контрольной глубокой разрядке соединенных последовательно аккумуляторов они могут разрядиться не в одинаковой степени. Поэтому иногда (после примерно 5...10 циклов зарядки и разрядки) каждый аккумулятор необходимо разряжать и заряжать индивидуально. Это делается для того чтобы исключить возможность переполаризации.

Описанный выше способ может предупредить окончательное разрушение дорогой аккумуляторной батареи. Это требует только немного внимания и терпения. В результате срок службы аккумуляторов может значительно удлиниться.

*Hobby Elektronika, N8/96.*

*Перевод А.Бельского.*

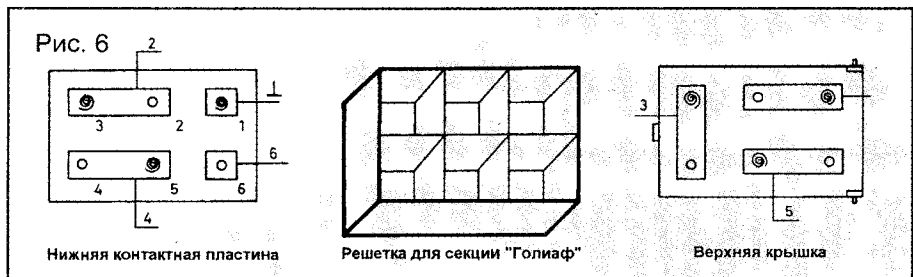


Рис. 6

А.ЖЕРДЕВ,  
246034, г.Гомель,  
ул.Владимилова, 15 — 86,  
тел. 50-46-59.

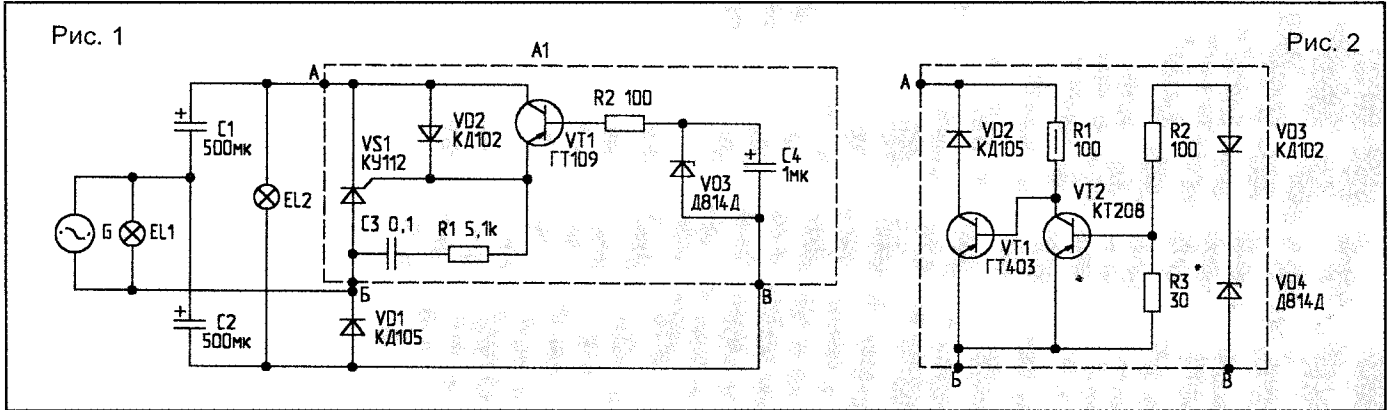
# МОДЕРНИЗАЦИЯ ВЕЛОСИПЕДНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Велосипедное электрооборудование сконструировано весьма примитивно, и это сразу ощущается, если приходится его включать. Общая электрическая мощность, с учетом

пазоне скоростей способствует лучшей средней освещенности при менее ощутимых физических нагрузках.

C1, C2, VS1, VD1 составляют вып-

шего электрода VS1 оказывается закороченной. Тиристор закрывается, когда ток в его цепи становится меньше тока удержания. Происходит разгрузка генератора, т.к. он



внутренних потерь генератора, составляет 9 Вт, в т.ч. потери — 3,6 Вт. Надо учесть, что КПД механической системы также невелик и, следовательно, общая мощность, “отбираемая у велосипедиста”, может достигать 12...20 Вт. Это около 20% той мощности, которую нормальный человек может длительно развивать. Вот причина, по которой некоторые велосипедисты вынуждены отказываться от включения света, а это очень опасно.

Известно, что видимый спектр излучения ламп накаливания находится в нелинейной зависимости от подводимого к ним напряжения, и при равной подводимой мощности ярче светит та лампа, у которой нить накала горячее, т.к. при слабом нагреве спектр сдвигается в сторону инфракрасного излучения.

Предлагаю схему стабилизации мощности, подводимой к фаре (рис.1).

Мощность примененных ламп уменьшена, и благодаря этому уменьшены внутренние потери генератора. Стабилизация мощности, подводимой к фаре, в широком ди-

ямитель с удвоением напряжения, а тиристор VS1 позволяет ограничить верхний предел этого напряжения с помощью модуля регулирования. Пока напряжение между точками А и В не достигнет уровня ограничения, диод VD3 не проводит, транзистор VT1 закрыт, и тиристор VS1 включается импульсами от заряженного конденсатора C3, который заряжается в те моменты, ког-

теперь работает в течение полупериода. При уменьшении напряжения ток в цепи VD3 прекращается, VT1 закрывается, и схема переходит в режим удвоения, подзаряжая конденсатор C1.

На рис.2 приведена схема модуля A1 без тиристора. Его здесь заменяет транзистор VT1. Транзистор VT2, диоды VD3, VD4, резисторы R2, R3 обеспечивают ограничение верхнего предела напряжения на выходе выпрямителя. Предел ограничения определяется диодом VD4, который при открывании обеспечивает протекание тока в цепи базы VT2, вследствие чего сопротивление коллектор-эмиттер этого транзистора уменьшается, и цепь базы VT1 оказывается зашунтированной. Это приводит к уменьшению тока коллектора VT1 и уменьшению заряда C1, а следовательно, к ограничению величины напряжения, питающего лампу EL2. Лампа заднего фонаря EL1 питается без удвоения напряжения, ее свет виден на расстоянии 80...100 метров.

Печатная плата и расположение на ней элементов показаны на

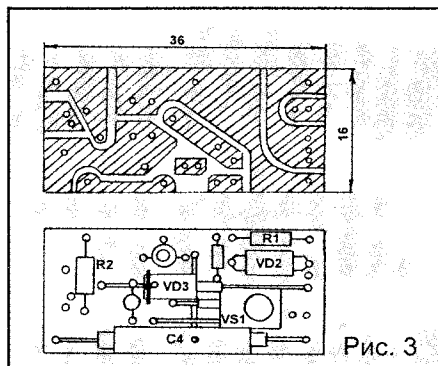


Рис. 3

да VS1 закрыт. С ростом напряжения наступает момент, когда VD3 начинает проводить, и в цепи базы VT1 возникает ток, уменьшая сопротивление эмиттер-коллектор VT1 настолько, что цепь управляю-

рис. 3. Отверстие под С4 предназначено для перемычки, соединяющей эмиттер VT1 с управляющим электродом VS1. Диод VD2 и тиристор VS1 установлены под VD3 и С4. Конденсаторы С1 и С2 припаяны к отверстиям на краях печатной платы без укорочения выводов, чтобы можно было, изогнув их, сформовать всю конструкцию внутри корпуса фары. Вторая перемычка устанавливается после монтажа всех деталей и соединяет выводы С1 и С2 (на рис.3 не показана). В конструкции можно применять любые малогабаритные резисторы, кроме R1 в цепи базы VT1 (рис.2), где надо применить МЛТ-0,5. Транзистор ГТ109 — с любым буквенным индексом. Вместо него можно применить ГТ305, ГТ309, ГТ310 или любой другой германиевый транзистор, подходящий по габаритам. При выборе электролитических конденсаторов главный критерий — их габариты и рабочее напряжение. С1 — 6,3 В; С2 — 10 В, С4 — 12 В. Тиристор — КУ112, транзисторы — ГТ403, КТ208 с любыми буквенными индексами. Вместо КТ208 можно применить любой р-н-р транзистор на ток 200 мА. Диоды КД105 можно заменить на КД208, КД102 — на КД522, скорректировав соответственно расстояние между отверстиями печатной платы. Теплоотводы для КУ112 и КТ403 обычно не нужны. EL1, EL2 — автомобильные лампы на 12 В (1сд). В таблице показана зависимость тока ламп от подводимого напряжения.

U, В	4,0	7,0	12,0	14,0
I, мА	68	95	130	140

Если схема собрана без ошибок и из исправных, предварительно проверенных деталей, наладка не требуется. Если максимальная яркость недостаточна, надо заменить диод VD4 или включить последовательно с ним один-два кремниевых диода для увеличения верхнего предела напряжения, который можно устанавливать до 14,5 В.

Перед монтажом VD3 и С4 на них надо одеть ПХВ трубки.

М.ЧУРУКСАЕВ,

624356, Свердловская обл., г.Качканар, 4 квартал, 32 — 14, тел.(34341) 2-47-41.

## БЕСКОНТАКТНОЕ РЕЛЕ УКАЗАТЕЛЯ ПОВОРОТОВ

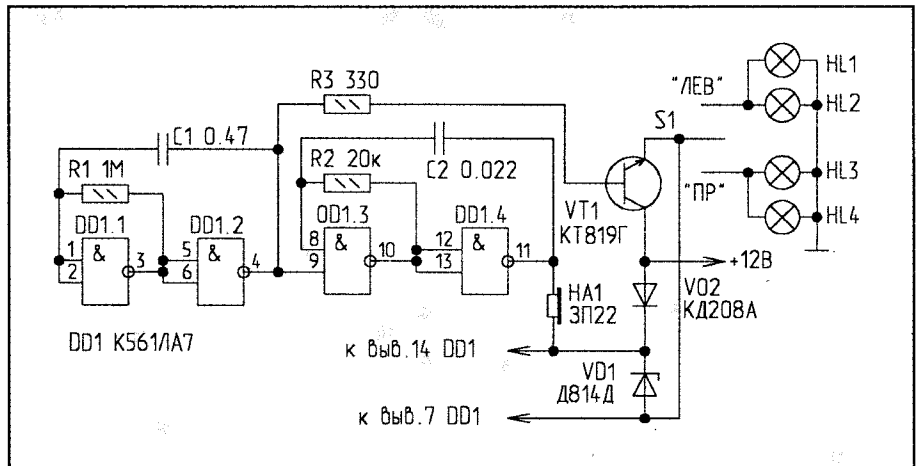
Реле предназначено для использования на транспортных средствах с напряжением бортовой сети 12 В. Особенностью данного реле является отсутствие механических контактов и минимальное время срабатывания.

В выключенном состоянии реле не потребляет энергии, что выгодно отличает его от некоторых аналогичных электронных реле.

Как показано на схеме, предлагаемое реле подключается только двумя

соединенным с корпусом (минусом батареи), и генератор на элементах DD1.1, DD1.2 запускается. Он периодически открывает транзистор VT1, лампы мигают с частотой, определяемой величинами R1 и С1 (примерно 2 Гц). Одновременно излучатель HA1 издает прерывистый звук с частотой, определяемой R2 и С2.

Параметрический стабилизатор на элементах VD1, VD2 необходим для сохранения неизменной частоты ми-



проводниками: одним — к бортовой сети, другим — к переключателю поворотов.

Реле состоит из двух несимметричных мультивибраторов, собранных по традиционной схеме. Мультивибратор на элементах DD1.1, DD1.2 управляет мощным ключом на транзисторе VT1 и одновременно периодически запускает звуковой генератор на элементах DD1.3, DD1.4, к выходу которого подключен излучатель HA1.

Работает реле следующим образом. Как только переключатель S1 оказывается в одном из крайних положений, вывод 7 микросхемы через сопротивление ламп оказывает-

гания ламп при колебаниях бортового напряжения.

Микросхему DD1 K561LA7 можно заменить на К176ЛА7, К561ЛЕ5, К176ЛЕ5; транзистор VT1 может быть с другими буквами. Стабилитрон VD1 заменяется на КС212, диод VD2 — на любой другой, подходящий по току. Излучатель HA1 можно заменить на ЗП1, ЗП2, ЗП4, ЗП5, ЗП12.

Транзистор VT1 необходимо установить на теплоотвод, изолированный от корпуса.

### Литература

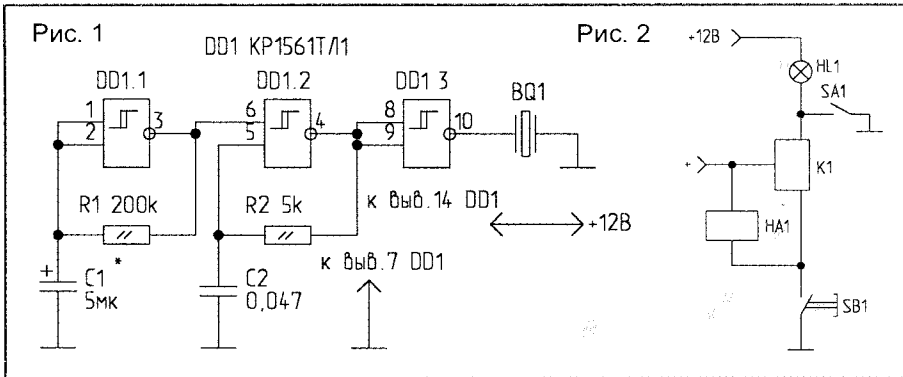
1. Шило В.П. Популярные микросхемы КМОП. — М.: Ягуар, 1993.

**И. СЕМЕНОВ,**  
141980, Московская обл.,  
г. Дубна, ул. Мира, 9/6 — 4.

## АВТО-БИПЕР

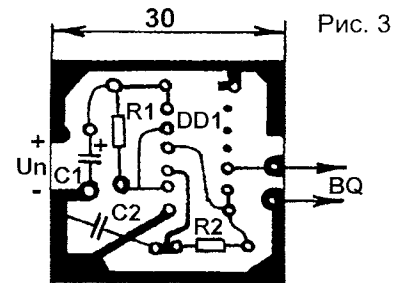
Несложное электронное устройство, состоящее из двух мультивибраторов на элементах DD1.1 и DD1.2 и выходного каскада на эле-

мента DD1.3 (рис.1), позволяет автолюбителю, особенно начинающему, избежать досадных ошибок, когда при трогании с места вы обнаружите, что ручной тормоз не отпущен. Сигналы красной лампочки на щитке приборов не всегда заметны, а неприятный, с частотой около 3000 Гц прерывистый сигнал заставит водителя обратить на себя внимание. Бипер можно разместить в удобном месте под щитком приборов, подключив его по схеме, приведенной на рис.2, где К1 —



менте DD1.3 (рис.1), позволяет автолюбителю, особенно начинающему, избежать досадных ошибок,

электротепловое реле, HA1 — бипер. HL1 — светосигнальная лампа, SA1 — выключатель на бачке с тор-



можной жидкостью, SB1 — кнопочный выключатель-сигнализатор положения ручки стояночного тормоза. Если установить контактную пару и на замке ремня безопасности, последовательно с выключателем ручного тормоза, бипер напомнит и о возможном крупном штрафе.

Схема бипера может быть применена в других устройствах сигнализации. Микросхема работает в интервале напряжений питания 3...15 В. Пьезоизлучатель BQ1 — любого типа, в данной схеме — ЗП-3. Полярность включения подбирается по лучшему звучанию. Печатная плата бипера приведена на рис.3.

**Н.МАРТЫНЮК,**  
225860, Брестская обл.,  
г.Кобрин, ул.Южная, 18,  
тел.(8-01642) 2-64-36.

## АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ СИГНАЛ

Предлагаемый музыкальный сигнал может использоваться в качестве дополнительного сигнала автомобиля, сирены автосторожа и в различных других сигнализаторах и сторожевых устройствах. В качестве формирователя звуковых сигналов используется музыкальный брелок. Такие брелки имеются в широкой продаже. Для сборки сигнала необходимо добавить только усилитель мощности (рис.1) и стабилизатор.

**Порядок сборки.** Вскрыть музыкальный брелок и вынуть печатную плату. На плате находится специализированная микросхема, залитая компаундом, транзистор и контактная площадка для выбора мелодий. Схема брелка питается от двух элементов по 1,5 В. Для питания от 12 В необходимо собрать простейший

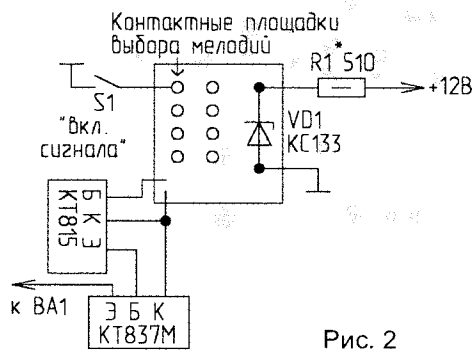
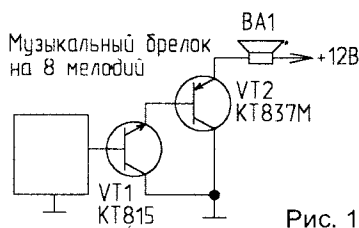
стабилизатор напряжения на 3 В (R1, VD1 на рис.2). Имеющийся на плате транзистор нужно выпаять и вместо него подключить составной транзистор VT1, VT2 согласно рис.2. В качестве нагрузки используется динамическая головка мощностью не менее 10 Вт. Собранную конструкцию следует поместить в подходящий корпус.

*Собранные схемы музыкальных сигналов, а также консультации можно получить у автора.*

### Литература

1. Банников В. Двухтональные мелодичные музыкальные сигналы. — Радиолобитель, 1997, №6. С.25.

2. Шустов Н. Звукосигнальные охранные устройства. — Радиолобитель, 1997, №1, С.28.



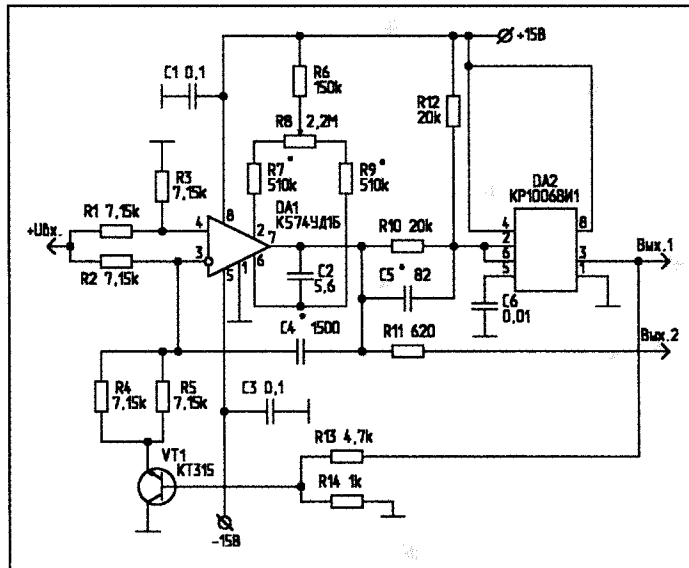
## ГКЧ НА ТАЙМЕРЕ 555

Предлагаю генератор качающейся частоты (ГКЧ) на таймере серии 555 (КР1006ВИ1). Схема заимствована из [1] с тем отличием, что пороговый элемент выполнен на таймере (DA2), а транзистор (VT1), переключающий направление интегрирования, включен инверсно. Частота управляется входным напряжением  $U_{вх}$ , которое можно изменять в пределах  $0 \dots U_{пит}$ . Генератор обеспечивает полосу качания 50 Гц...50 кГц. В диапазоне одной декады зависимость частоты от  $U_{вх}$  близка к линейной. Форма синусоидального сигнала сильно зависит от выбора функционального преобразователя. С преобразователем на полевом транзисторе, взятым из [2], коэффициент гармоник по диапазону достигал 2,5%.

Основные источники нелинейности, кроме несовершенства функционального преобразователя,

следующие:

- на низких частотах — неидеальность ключа на транзисторе. Балансировать ОУ надо весьма тщательно при подаче минимального  $U_{вх}$  по симметрии треугольника. Для удобства на-



блюдения на осциллографе емкость C4 при этом можно уменьшить. Есть

смысл попытаться применить КМОП ключ и ввести подстройку в цепь R4, R5;

- на высоких частотах — изменение амплитуды и появление постоянной составляющей. Вероятно, можно усложнить форсирующую цепь R10, C5.

Для получения инфранизких частот хорошие результаты дает увеличение хранирующих сопротивлений на порядок-два, а при необходимости — и увеличение емкости C4.

Вывод 4 таймера можно использовать для введения частотной метки, если генератор используется в измерителе АЧХ. Вывод 7 таймера (ключ с открытым коллектором — на схеме не показан) можно использовать для получения сигнала с уровнем ТТЛ.

Напряжения питания должны быть, разумеется, хорошо стабилизированы.

### Литература

1. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. — Л., 1980.
2. Ноткин Л.Р. Функциональные генераторы и их применение. — М., 1983.

М.ШУСТОВ, А.ШУСТОВ,  
634024, г.Томск, ул.5-й Армии, 9 — 208.

## ИНДИКАТОР ОБРЫВА ПИТАНИЯ

Устройство (рис.1) предназначено для индикации обрыва в цепи питания радиоэлектронного и электросилового оборудования. Индикатор может быть подключен параллельно элементу защиты — плавкому или тепловому предохранителю, коммутатору нагрузки и т.д.

Индикатор можно использовать в цепях постоянного и переменного (до 1 кГц) тока напряжением от 10 до 1000 В. Максимальный ток, протекающий че-

рез индикатор и короткозамкнутую нагрузку при срабатывании элемента защиты, ограничен резисторами R1 и R2 — при напряжении 220 В ток не превышает 0,5 мА. При работе на пониженном напряжении (менее 100 В)

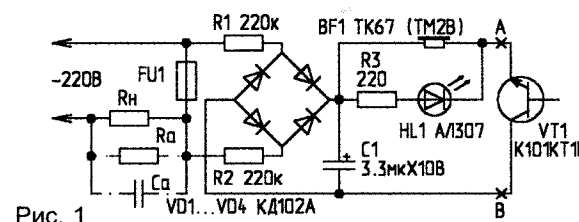


Рис. 1

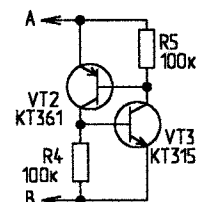


Рис. 2

номиналы R1 и R2 можно уменьшить.

Индикатор содержит генератор импульсов, состоящий из цепочки последовательно включенных резисторов R1, R2 и сопротивления нагрузки  $R_n$ , времязадающего конденсатора C1 и элемента с отрицательным динамическим сопротивлением (лавинный транзистор К101КТ1Г либо его аналог К162КТ1 структуры p-n-p, вклю-

## РЕЗОНАНСНАЯ ЧАСТОТА... С ПОМОЩЬЮ “ВЕРТУШКИ”

На двух вращающихся друг относительно друга шкалах устанавливаются емкости в пикофарадах и индуктивности в микрогенри [1]. На какой из шкал устанавливать емкость, а на какой индуктивность — безразлично. Резонансная частота контура, соответствующая заданной паре емкости/индуктивность, считывается под стрелкой в мегагерцах.

Размерности величин (микрогенри, пикофарады и мегагерцы) соответствуют друг другу тогда, когда выделенные черным области шкал совпадают друг с другом. В остальной области шкал хотя значение частоты получается правильное, размерность может различаться на порядок.

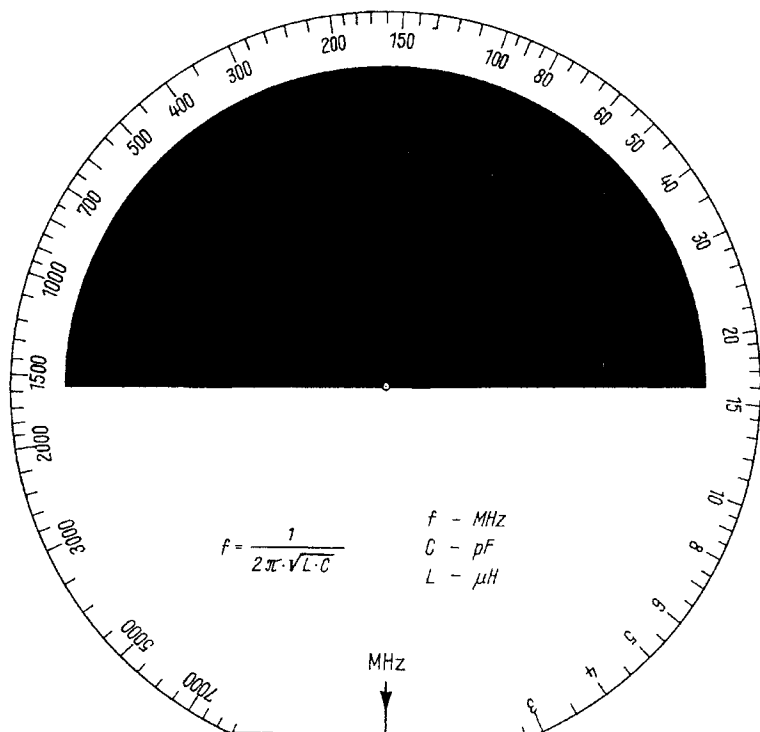
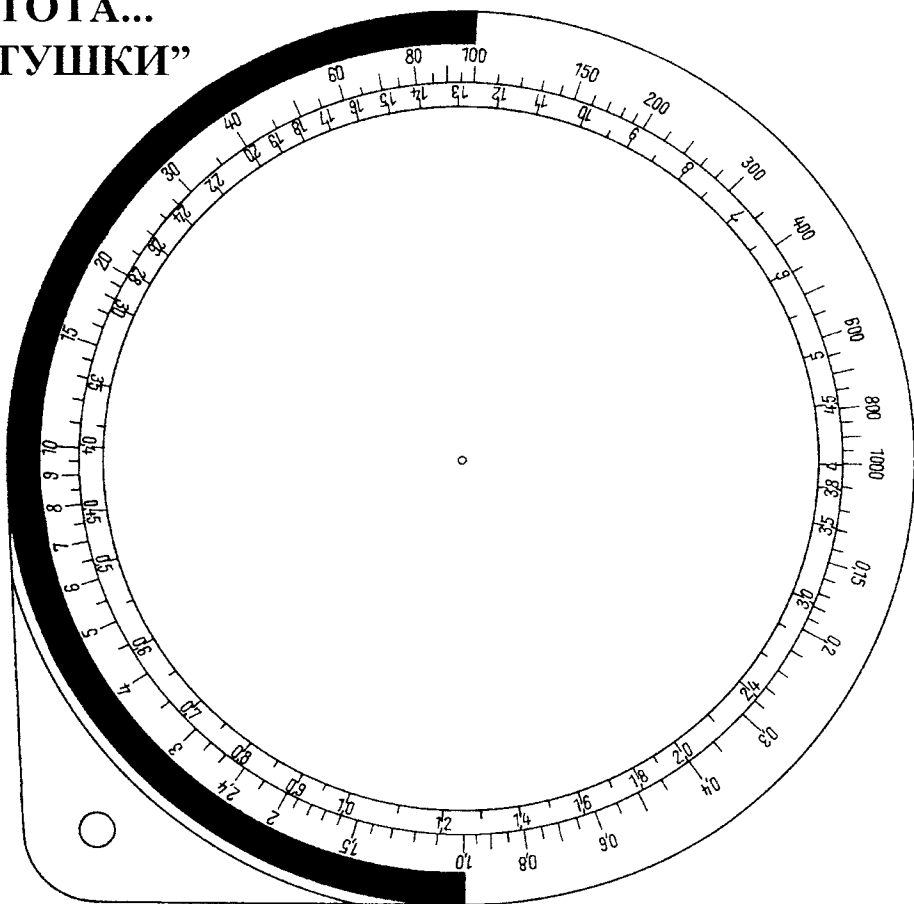
Обе шкалы вырезаются по внешним границам. Для прочности их можно наклеить на картон. В центре они соединяются заклепкой или каким-либо штифтом.

### Литература

1. W.Rädel.Rechenscheibe für die Schwingkreisberechnung. Funkamateurl, — 1980, N8.

ченный инверсно). Для индикации работы генератора использован светодиод HL1, а также телефонный капсюль BF1. Лавинный транзистор можно заменить аналогом, выполненным на транзисторах VT2, VT3, схема которого приведена на рис.2. Он подключается вместо VT1 (рис.1) к точкам А и В. Громкость звука и яркость вспышек, а также их частоту можно отрегулировать подбором емкости конденсатора С1.

Чтобы предлагаемое устройство срабатывало при обрыве нагрузки, параллельно ей можно включить резистор Ra сопротивлением порядка 1 МОм или конденсатор Ca емкостью 300...1000 пФ.



Д.ПУХАЕВ,  
224020, г.Брест,  
ул.Киевская, 97 — 64.

## “КОНТРОЛЬКА” АВТОЭЛЕКТРИКА

При поиске неисправности и проверке электрооборудования автомобилей автоэлектрики обычно пользуются не тестером, а пробником-“контролькой”, имеющим малые габариты и вес. Простейший пробник — это электрическая лампочка с выводами, но этому пробнику присущ ряд недостатков — невозможность определения полярности, недостаточная оценка величины напряжения, малая надежность и т.д. Предлагаю более совершенную схему “контрольки”, которую можно разместить в небольшой коробочке, например из-под велоаптечки.

Схема позволяет определить по-

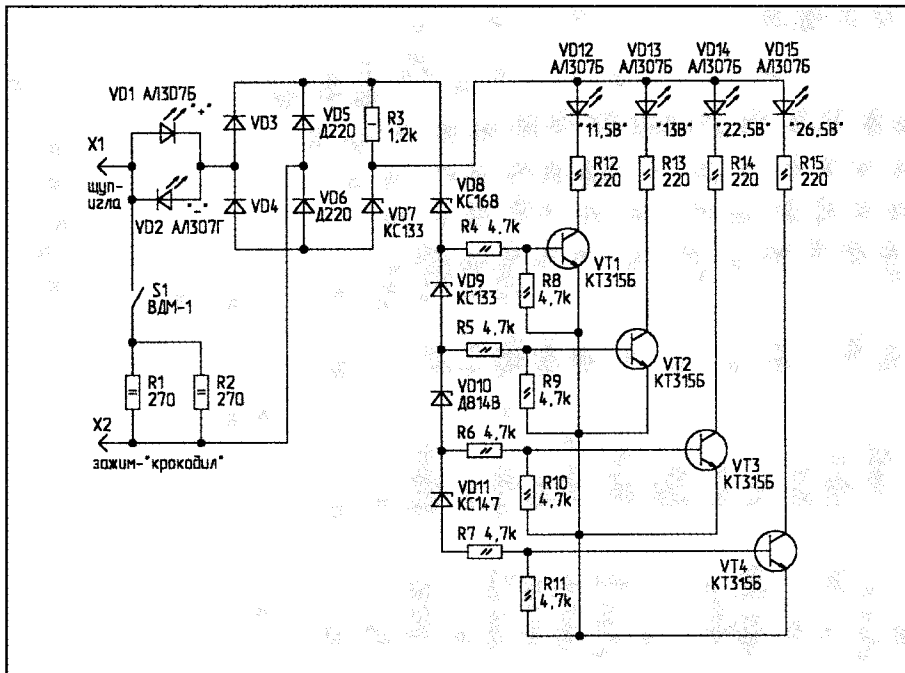
лется один из светодиодов VD1, VD2, а при напряжении 11,5 В включается дополнительно светодиод VD12. При дальнейшем повышении напряжения дополнительно включаются VD13 (13 В), VD14 (22,5 В), VD15 (26,5 В). В автомобилях с напряжением 12,6 В при загорании только светодиода VD12 (и VD1 или VD2) проверяется достаточность напряжения аккумулятора, при включении генератора должен также загореться светодиод VD13.

Аналогично, в автомобилях с напряжением 25,2 В работу электрооборудования от аккумулятора или генератора можно проверить по свече-

лампочки), микровыключателем S1 дополнительно подключается нагрузка из резисторов R1, R2. При поиске неисправностей в электронных схемах нагрузку R1, R2 отключают, и в этом случае потребляемый ток “контрольки” не превышает 20 мА в проверяемых цепях с напряжением до 30 В.

### Литература

1. Петруняк М. Пробник-индикатор. — Радио, 1991, N12, С.22-24.



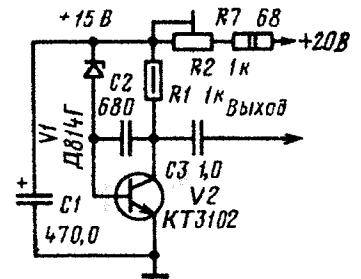
лярность проверяемого напряжения по отношению к зажиму-“крокодилу” по индикации светодиодов VD1 (красный цвет, положительное напряжение) или VD2 (зеленый цвет, отрицательное напряжение). По индикации светодиодов можно оценить величину контролируемого напряжения. При напряжении 6...8 В включа-

нию светодиодов VD14 или VD15. Стабилитрон VD7 поддерживает свечение светодиодов VD12...VD15 на одном уровне.

При проверке работы генератора, регулятора напряжения, реле указателя поворотов и т.д., когда необходимо, чтобы потребление “контрольки” было значительным (как у

## С АРХИВНЫХ ПОЛОК ГЕНЕРАТОР “БЕЛОГО” ШУМА

Генераторы белого шума применяют в электромузыкальных устройствах, а также при имитации различных звуковых эффектов (шума ветра и морского прибоя, шелеста листьев и травы). На рисунке приведена схема простого генератора шума. Источником шума служит стабилитрон V1, включенный в цепь базы транзистора V2. От величины тока через стабилитрон зависит уровень выходного сигнала. Его регулируют переменным резистором R2. Конденсатор C2 ограничивает по-



лосу частот генерируемого шума, а C1 устраняет влияние различных низкочастотных наводок, обусловленных пульсацией напряжения питания при работе от выпрямителя. Он влияет на спектр шума генератора в области нижних частот. Эффективное напряжение шума в полосе частот вплоть до 1 МГц — 1 В.

### Литература

1. Радио, 1979, N9, С.58.

## СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТЫ ГПД

(Окончание. Начало в N4/98)

Итак, импульсы попадают в контур с опозданием. Как же генератор приспособляется к этому? Оказывается, он генерирует не точно на частоте контура, а чуть ниже этой частоты.

Если через колебательный контур протекает переменный ток, то напряжение на контуре точно совпадает по фазе с током в одном случае: когда ток находится точно в резонансе с частотой контура. Во всех остальных случаях напряжение на контуре либо опережает ток, либо отстает от него. Так вот, автогенератор автоматически выбирает такую частоту, при которой напряжение на контуре опережает подкачивающие импульсы тока точно на такую величину, которую затем задерживает лампа. Известно, что высокодобротный контур очень резко реагирует на отклонения частоты. Очень малое отклонение частоты вызывает большие отклонения фазы. Соответственно, чтобы компенсировать задержку фазы в лампе, генератору достаточно лишь чуть-чуть отойти от резонансной частоты контура. Если анодное напряжение изменилось, то изменилась и задержка в лампе. Генератор перейдет на другую частоту, при которой опять соблюдался бы баланс фаз. Сдвиг частоты будет незначительным, если добротность контура высокая. При низкодобротном контуре генератору для компенсации такой же задержки надо изменить частоту значительно сильнее.

Задержки сигнала существуют не только в лампах, но и в транзисторах, и в микросхемах. Только там их физика не столь очевидна. Таким образом, изменяя режим работы лампы или транзистора, мы можем менять частоту генерации, это даже используется для частотной модуляции. Но что делать, если не только не можем, но и не хотим — а частота “плавает”? Во-первых, следует по возможности

стабилизировать питание, а во-вторых, использовать колебательный контур максимально возможной добротности, для чего катушку мотать достаточно толстым посеребренным проводом на ребристом каркасе из радиофарфора или полистирола. Если каркас не имеет принудительной насечки, то мотать надо обязательно с подогревом провода от понижающего трансформатора. После охлаждения провод дает усадку и плотно облегает каркас, фиксируя витки. Покрытие катушки с этой целью лаками, красками, и т.п. совершенно недопустимо. Если автогенератор работает на частотах выше 10 МГц, то элементы контура не следует паять в печатную плату. Применяющиеся в контуре конденсаторы и варикапы следует паять непосредственно на концы катушки, без дополнительных монтажных проводов. Если частота генерации высокая, и паразитные емкости транзистора неизбежно составляют значительную часть емкости контура, то и сам транзистор надо паять на катушку навесным монтажом. В третьих, необходимо использовать для ГПД транзисторы с минимальными паразитными емкостями. Часто для предотвращения самовозбуждения автогенератора на УКВ применяют антипаразитные резисторы в цепи затвора или базы. Наряду с демпфированием паразитных колебаний, они снижают добротность основного контура. Поэтому резисторы, даже если они схемой предусмотрены, сначала ставить не нужно. Если паразитные колебания все же возникают, то необходимо поискать другие пути их устранения, а если это не даст эффекта, то только тогда поставить антипаразитный резистор минимальной величины, начиная с нескольких ом. Паразитное возбуждение на УКВ не только создает до-

полнительные каналы приема и паразитного излучения, но и нарушает стабильность основной генерации. Паразитный контур может иметь низкую добротность, паразитные колебания при этом имеют неустойчивую амплитуду. Режим автогенератора непрерывно меняется, вызывая изменения основной частоты и приводя в недоумение своих создателей.

Нестабильность частоты может быть вызвана так называемым “затягиванием”. Если автогенератор плохо экранирован, то при передаче на контур воздействуют большие наводки, которые, складываясь с основными колебаниями, приводят в полный беспорядок фазу на входе транзистора. Соответственно начинается “гулять” частота генерации. Меры борьбы — экранирование, развязки по питанию и соблюдение диаграммы уровней, при которой амплитуда собственных колебаний во много раз превосходила бы амплитуду наводок.

Мне могут возразить, что многое из сказанного здесь не так уж и важно. Ведь работают же трансиверы, у которых ГПД сделан вопреки многим высказанным здесь мыслям. Да, работают. Но как? Возьмите тот или иной ГПД, измените напряжение питания на 10% и посмотрите сдвиг частоты по частотомеру. Конечно, при реальной работе оно изменяется не на 10%, а гораздо меньше, но так удобнее для большей наглядности. Тогда вы увидите все свои промахи — какую нестабильность частоты дает покрытие катушки лаком, сколько дает распайка конденсаторов и варикапов на печатную плату и т.д.

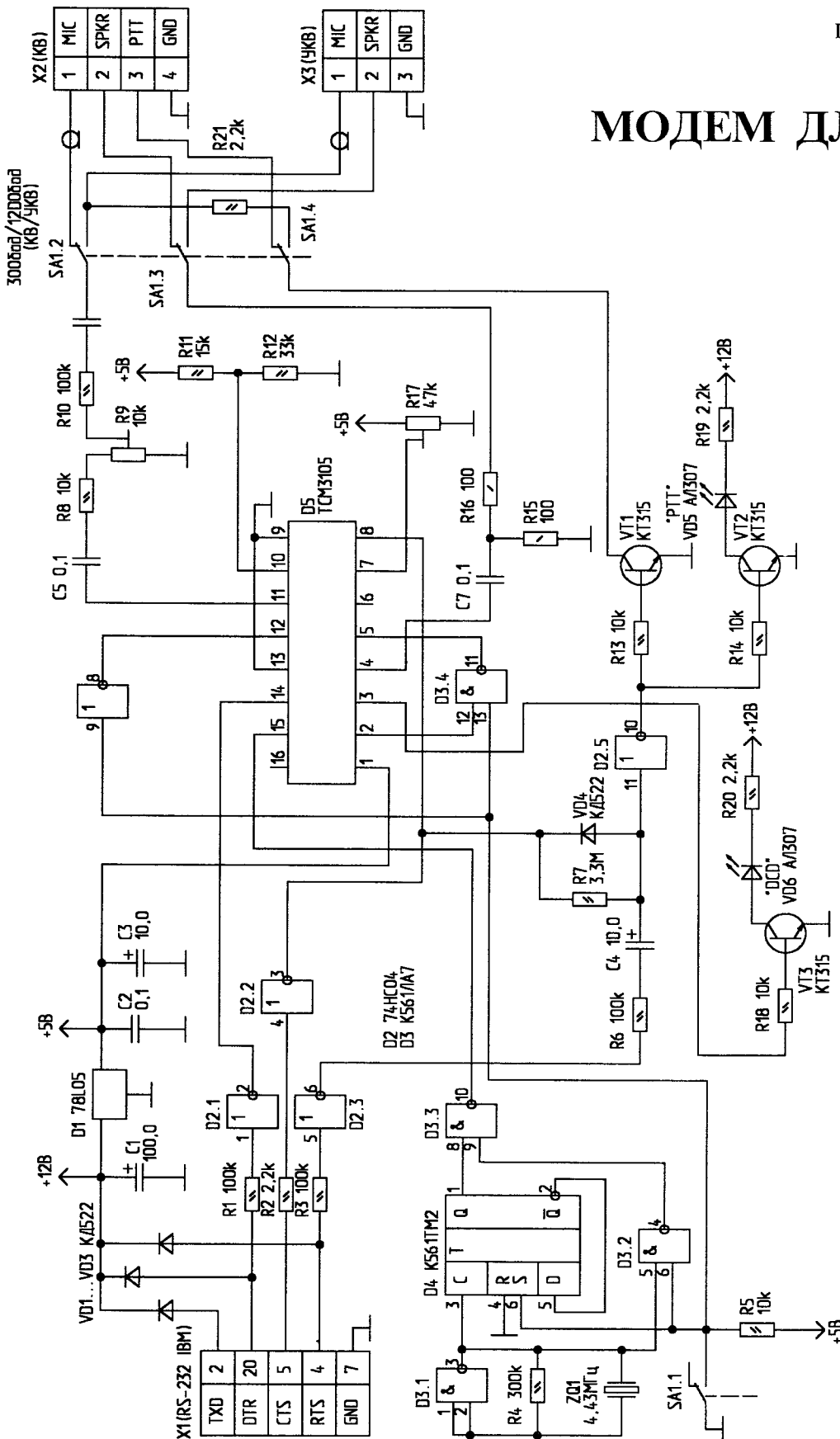
Генератор с высокой электронной стабильностью частоты имеет соответственно и малые фазовые шумы. Это не относится, однако, к случаю, когда стабильность достигнута с помощью цифровой шкалы и ЦАПЧ, а не хорошей схемой самого ГПД.

### Литература

1. Дробов С., Бычков С. Радиопередающее устройство. — М.: Советское радио, 1969.
2. Зирюкин Ю. (EU3AS). ГПД трехдиапазонного трансивера. — Радиолобитель. КВ и УКВ, 1996, N7.

В. ТЕТЕРЮК (YL2GL),  
LV-5402, Латвия, г. Даугавпилс,  
ул. Вальню, 31 — 25.

# МОДЕМ ДЛЯ ПАКЕТА



В моей предыдущей статье [1] была опубликована схема пакетного модема для работы в УКВ диапазоне со скоростью 1200 Бод. Несколько позднее схема была успешно опробована и для работы в диапазоне КВ со скоростью 300 Бод, что позволило разработать универсальный модем 1200/300 Бод, отличающийся простотой и надежностью.

Принципиальная схема модема показана на рисунке. По сравнению с [1], она не претерпела существенных изменений за исключением двух моментов: добавились узлы коммутации частоты опорного генератора 4,43 МГц/2,215 МГц и индикации режимов работы модема РТТ и DCD, предоставляющие дополнительные удобства в работе. Переключение режимов КВ и УКВ (скорости 300/1200 Бод) производится переключателем SA1.

Разъем X1 используется для подключения на COM порт компьютера, разъем X2 — для подключения КВ трансивера, разъем X3 — для подключения УКВ радиостанции.

В дополнение хотел бы уточнить данные на принципиальной схеме [1]: номинал резисторов R2 и R14 — 2,2 кОм.

### Литература

1. Тетерюк В. Модем для пакета // Радиолюбитель. — 1997, N10, С.37.

И.КОВАЛЬЧУК (EU1XX),  
220064, г.Минск, а/я 73.

## УВЧ ДЛЯ СВ ПРИЕМНИКА

Многие приемники диапазона 27 МГц построены по схеме с двойным преобразованием частоты (10,7 МГц, 465 кГц). Это заметно усложняет схему приемника, но необходимо для получения хорошей избирательности по зеркальному каналу.

Простые приемники СВ диапазона строятся по схеме с одним преобразованием частоты с ПЧ 465 кГц (импортные — 455 кГц). Однако в этом случае, даже при применении 3...4 контуров, настроенных на частоту рабочего канала, не удается более чем на 20 дБ подавить зеркальный канал, который в данном случае отстоит всего на 930 кГц от основного, что в условиях современной загрузки СВ диапазона явно недостаточно.

Для решения этой проблемы можно использовать двухкаскадный УВЧ, схема которого показана на рисунке. За счет оригинального включения контуров в коллекторах VT1 и VT3, он обеспечивает подавление зеркального канала (при расстройке 930 кГц) более чем на 40 дБ, что уже сравнимо с приемниками с двойным преобразованием частоты. Общее усиление УВЧ — 30...40 дБ.

Рассмотрим схему подробно. Сигнал с антенны поступает на контур L1, C2, C3. База VT1 включена в контур через емкостный делитель. Для стабилизации режима VT1 охвачен двумя петлями ООС: по постоянному току — через R1, C1, R2, R4, по переменному — через R3. В коллектор VT1 включен так называемый двухрезонансный колебательный контур L2, C4, C5, C6. Особенностью этого контура является наличие двух близко расположенных резонансов: последовательного — по цепи верхняя (по схеме) половина L2, C4, C5; и параллельного, несколько ниже по частоте — вся L2, C4, C5, C6.

Поскольку для обеспечения стабильности режекции зеркального канала очень важна стабильность режима VT3 по постоянному току, для ее обеспечения используется глубокая ООС по постоянному току, сигнал которой снимается с резистора R7, усиливается каскадом на VT2 и через R6 подается на базу VT3. Указанные меры привели к тому, что режимы транзисторов и АЧХ УВЧ остаются практически неизменными при изменении напряжения питания от 6 до 10 В.

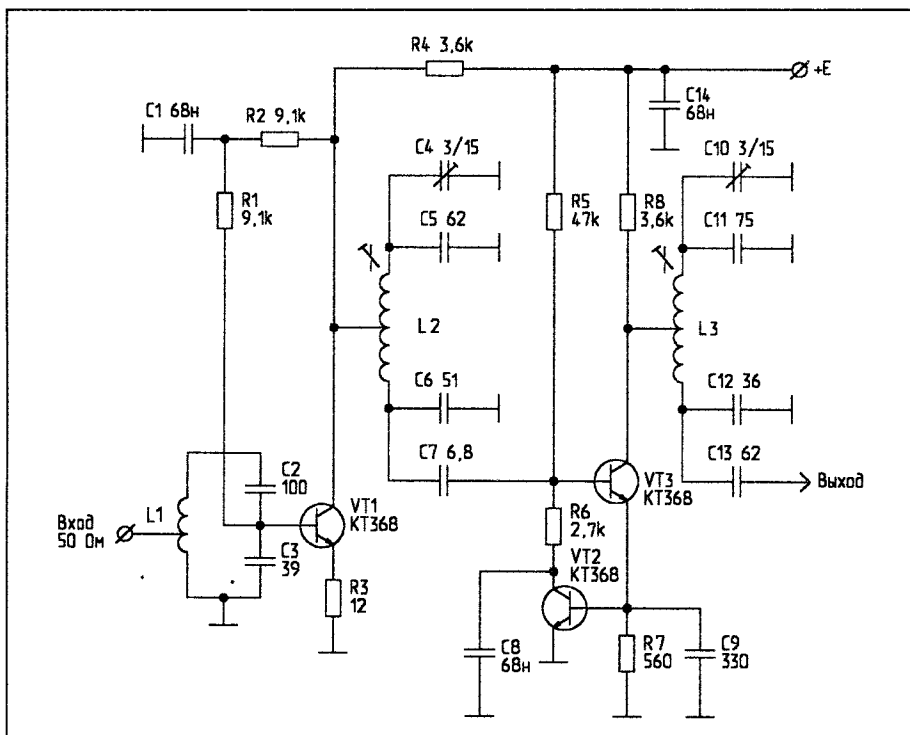
Выход УВЧ нагружается на смеситель. Очень хорошие результаты были достигнуты при применении в качестве смесителя и трактов ПЧ-НЧ микросхемы K174XA26.

**Конструкция.** Катушки L1, L2, L3 намотаны на каркасах диаметром 4 мм с подстроечными сердечниками 50 ВЧ, проводом ПЭВ-2 диаметром 0,36 мм и содержит по 16 витков. Отводы: у L1 — от четвертого витка от заземленного конца, у L2, L3 — от середины.

УВЧ монтируется на печатной плате вместе с K174XA26. Требования к монтажу — обычные для высокочастотных устройств. Катушки L1...L3 заключены в экраны. Конденсаторы C4, C10 — подстроечные, керамические, типа КТ4-21 или аналогичные.

**Настройка.** Для настройки лучше всего воспользоваться любым измерителем АЧХ, имеющим соответствующий диапазон. Входной контур L1, C2, C3 особенностей не имеет и настраивается по максимуму приема. Для настройки двухрезонансного контура L2, C4, C5, C6 шуп измерителя АЧХ подключают к базе VT3. Вращая сердечник L2, добиваются максимума напряжения на рабочей частоте, затем вращением ротора C4 добиваются максимума режекции на частоте зеркального канала. Две последние операции следует повторить несколько раз, добиваясь наилучшего результата. При правильной настройке подавление частоты зеркального канала может превышать 30 дБ. Затем, переключив шуп измерителя АЧХ на правый по схеме вывод конденсатора C13 (то есть на вход смесителя), настраивают аналогично предыдущему двухрезонансный контур L3, C10, C11, C12. При правильной настройке подавление зеркального канала в полосе 100...150 кГц составляет не менее 46 дБ, а на центральной частоте достигает 60 дБ. Величина C13 выбирается с учетом входного сопротивления смесителя, исходя из компромисса между требуемым усилением УВЧ и подавлением зеркального канала. При очень маленькой емкости C13 падает усиление, но улучшается режекция зеркального канала. С увеличением емкости C13 — наоборот.

Поскольку полоса режекции зеркального канала достаточно узкая, приемник с данным УВЧ должен быть рассчитан на работу на одном или нескольких соседних каналах.



В.КИСЕЛЕВ, С.БЕЛЯЕВА,  
г.Минск, з-д "Транзистор",  
тел.277-59-32.

ются для работы в режимах переключения при 115 В и 120 В в регуляторах переключения, инверторах, регуляторах двигателей, управляющих индуктивных реле, схемах отклонения и другой аппаратуре.

Изготавливаются в корпусе КТ-27 (ТО-126).

Зарубежные аналоги — MJE13003, MJE13002.

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

# ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ КТ8170А,Б1

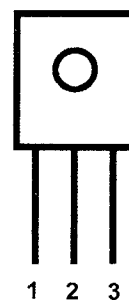
Эпитаксиально-планарные кремниевые NPN-транзисторы КТ8170А1,Б1 предназначены для работы в высоко-

вольтных быстродействующих мощных индуктивных схемах с критичным временем спада. Они использу-

## Предельно допустимые режимы эксплуатации

Параметры	Обозначение	Единица измерения	Значение
Напряжение коллектор-база КТ8170А1 КТ8170Б1	Uкб max	В	700 600
Напряжение коллектор-эмиттер КТ8170А1 КТ8170Б1	Uкэ max	В	400 300
Напряжение эмиттер-база	Uэб max	В	9
Постоянный ток коллектора	Iк max	А	1,5
Импульсный ток коллектора (tи ≤ 5 мс, Q ≥ 10)	Iки max	А	3,0
Постоянный ток эмиттера	Iэ max	А	2,25
Импульсный ток эмиттера (tи ≤ 5 мс, Q ≥ 10)	Iэи max	А	4,5
Постоянный ток базы	Iб max	А	0,75
Импульсный ток базы (tи ≤ 5 мс, Q ≥ 10)	Iби max	А	1,5
Рассеиваемая мощность коллектора	Pк max	Вт	40,0
Тепловое сопротивление переход-корпус	Rт пер.-корп.	°С/Вт	3,125
Температура перехода	Tj	°С	150

КОРПУС: КТ-27



1 База  
2 Коллектор  
3 Эмиттер

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

Параметры	Обозначение	Единица измерения	Режимы измерения	Min	Max
Граничное напряжение коллектор-эмиттер КТ8170А1 КТ8170Б1	*Uкэ0 гр.	В	Iк=10 мА, Iб=0,	400 300	
Обратный ток коллектор-эмиттер КТ8170А1 КТ8170Б1	*Iкэк	мА	Uкэ=700 В, Rэб=0 Uкэ=600 В, Rэб=0		1,0 1,0
Обратный ток эмиттера	Iэб0	мА	Uэб=9 В, Iк=0		1,0
Статический коэффициент передачи тока	*h21E		Uкэ=2 В, Iк=0,5 А Uкэ=2 В, Iк=1,0 А	8 5	40 25
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	*Uкэ(нас.)	В	Iк=0,5 А, Iб=0,1 А Iк=1,0 А, Iб=0,25 А Iк=1,5 А, Iб=0,5 А		0,5 1,0 3,0
Напряжение насыщения база-эмиттер	*Uбэ(нас.)	В	Iк=0,5 А, Iб=0,1 А Iк=1,0 А, Iб=0,25 А		1,0 1,2
Граничная частота коэффициента передачи тока	fгр	МГц	Uкэ=5 В, Iк=0,1 А	4,0	
Емкость коллекторного перехода	Ск	пФ	Uкб=10 В, Iэ=0, f=1 МГц		35
Время - включения - спада - рассасывания	tвкл. tсп. трас.	мкс	Uкэ=125 В, Iк=1 А, Iб1=Iб2=0,2 А		1,1 0,7 4,0

\* - tи ≤ 300 мкс, Q ≥ 50

С.БЕЛЯЕВА,  
г.Минск, ГП "Завод Транзистор",  
тел.(017) 277-59-32.

гулирующих устройствах и других узлах и блоках аппаратуры широко-го применения. Изготавливаются в корпусе КТ-28 (ТО-220) в соответствии с ТУ АДБК.432140.300ТУ/2.

Зарубежный аналог — MJE13007, MJE13006.

По вопросам применения и приобретения транзисторов можно обратиться к автору.

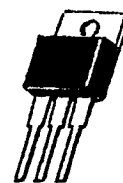
# ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ КТ8126А,Б

Кремниевые эпитаксиально-планарные NPN-транзисторы КТ8126А,Б предназначены для работы в импульсных источниках питания, пуско-

## Предельно допустимые режимы эксплуатации

Параметры	Обозначение	Единица измерения	Значение
Напряжение коллектор-база КТ8126А КТ8126Б	U <sub>кб</sub> max	В	700
			600
Напряжение коллектор-эмиттер КТ8126А КТ8126Б	U <sub>кэ</sub> max	В	400
			300
Напряжение эмиттер-база	U <sub>эб</sub> max	В	9
Постоянный ток коллектора	I <sub>к</sub> max	А	8,0
Импульсный ток коллектора (t <sub>и</sub> ≤ 500 мкс, Q ≥ 100)	I <sub>ки</sub> max	А	16,0
Постоянный ток базы	I <sub>б</sub> max	А	4,0
Рассеиваемая мощность коллектора	P <sub>к</sub> max	Вт	75
Тепловое сопротивление переход-среда	R <sub>т</sub> пер.-ср.	°С/Вт	63
Тепловое сопротивление переход-корпус	R <sub>т</sub> пер.-корп.	°С/Вт	1,67
Температура перехода	T <sub>ж</sub>	°С	150

КОРПУС : КТ-28  
(ТО-220)



1. База
2. Коллектор
3. Эмиттер

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

Параметры	Обозначение	Единицы измерения	Режимы измерения	Min	Max	
Граничное напряжение коллектор-эмиттер КТ8126А КТ8126Б	*U <sub>кэ0</sub> гр.	В	I <sub>к</sub> =10 мА, I <sub>б</sub> =0	400		
				300		
Обратный ток коллектора	*I <sub>кб0</sub>	мА	U <sub>кб</sub> =U <sub>кб</sub> max		1,0	
Обратный ток эмиттера	I <sub>эб0</sub>	мА	U <sub>эб</sub> =9 В, I <sub>к</sub> =0		1,0	
Статический коэффициент передачи тока	*h <sub>21Е</sub>		U <sub>кэ</sub> =5 В, I <sub>к</sub> =2,0 А U <sub>кэ</sub> =5 В, I <sub>к</sub> =5,0 А	8	60	
				5	30	
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	*U <sub>кэ</sub> (нас.)	В	I <sub>к</sub> =2,0 А, I <sub>б</sub> =0,4 А I <sub>к</sub> =5,0 А, I <sub>б</sub> =1 А I <sub>к</sub> =8,0 А, I <sub>б</sub> =2,0 А		1,0	
					2,0	
					3,0	
Напряжение насыщения база-эмиттер	*U <sub>бэ</sub> (нас.)	В	I <sub>к</sub> =2,0 А, I <sub>б</sub> =0,4 А I <sub>к</sub> =5,0 А, I <sub>б</sub> =1,0 А		1,2	
					1,6	
Граничная частота коэффициента передачи тока	f <sub>гр</sub>	МГц	U <sub>кэ</sub> =10 В, I <sub>к</sub> =0,5 А	4,0		
Емкость коллекторного перехода (типовая)	C <sub>к</sub>	пФ	U <sub>кб</sub> =10 В, I <sub>э</sub> =0, f=1 МГц		110	
Время		мкс	U <sub>кэ</sub> =125 В, I <sub>к</sub> =5 А, I <sub>б1</sub> =I <sub>б2</sub> =1,0 А			
				- включения	t <sub>вкл.</sub>	1,6
				- спада	t <sub>сп.</sub>	3,0
- рассасывания	t <sub>рас.</sub>	0,9				

\* — t<sub>и</sub> ≤ 300 мкс, Q ≤ 50

## Динамические параметры

Обозначение	Параметр, ед.измерения	Серия	U <sub>cc</sub> , В	Норма, не более			Режим измерения
				-55...+25°C	≤85°C	≤125°C	
f <sub>max</sub>	Максимальная тактовая частота, МГц	НС	2,0	6,0	4,8	4,0	Емкость нагрузки C <sub>L</sub> =50 пФ. Время фронта входных сигналов t <sub>LH</sub> =t <sub>HL</sub> =6 нс.
			4,5	30	24	20	
			6,0	35	28	24	
		НСТ	5,0±10%	30	24	20	
t <sub>PLH</sub> , t <sub>PHL</sub>	Время задержки распространения сигнала (Clock- Q, $\bar{Q}$ ), нс	НС	2,0	100	125	150	
			4,5	20	25	30	
			6,0	17	21	26	
		НСТ	5,0±10%	24	30	36	
t <sub>PLH</sub> , t <sub>PHL</sub>	Время задержки распространения сигнала (Set, Reset- Q, $\bar{Q}$ ), нс	НС	2,0	105	130	160	
			4,5	21	26	32	
			6,0	18	22	27	
		НСТ	5,0±10%	24	30	36	
t <sub>TLH</sub> , t <sub>THL</sub>	Время фронта выходного сигнала, нс	НС	2,0	75	95	110	
			4,5	15	19	22	
			6,0	13	16	19	
		НСТ	5,0±10%	15	19	22	
t <sub>su</sub>	Минимальное время предустановки входа DATA относительно входа CLOCK, нс	НС	2,0	80	100	120	
			4,5	16	20	24	
			6,0	14	17	20	
		НСТ	5,0±10%	15	19	22	
t <sub>h</sub>	Минимальное время удержания входа DATA относительно входа CLOCK, нс	НС	2,0	3,0	3,0	3,0	
			4,5	3,0	3,0	3,0	
			6,0	3,0	3,0	3,0	
		НСТ	5,0±10%	3,0	3,0	3,0	
t <sub>rec</sub>	Минимальное время восстановления работоспособности (SET, RESET-CLOCK).** нс	НС	2,0	8,0	8,0	8,0	
			4,5	8,0	8,0	8,0	
			6,0	8,0	8,0	8,0	
		НСТ	5,0±10%	6,0	8,0	9,0	
t <sub>w</sub>	Минимальная длительность импульсов CLOCK, SET, RESET, нс	НС	2,0	60	75	90	
			4,5	12	15	18	
			6,0	10	13	15	
		НСТ	5,0±10%	15	19	22	
t <sub>r</sub> , t <sub>f</sub>	Минимальное время фронта сигнала CLOCK, нс	НС	2,0	1000	1000	1000	
			4,5	500	500	500	
			6,0	400	400	400	
		НСТ	5,0±10%	500	500	500	
C <sub>IN</sub>	Максимальная входная емкость, пФ	НС, НСТ	-	10			
C <sub>PD</sub>	Емкость рассеивания мощности (на вентиль), пФ	НС	5,0	39			T = 25°C
		НСТ		130			

\*\* — t<sub>rec</sub> — время от снятия (перехода из "0" в "1") сигналов SET или RESET до подачи (перехода из "0" в "1") сигнала CLOCK. Измерения проводятся на уровне 0,5 U<sub>cc</sub>.

**IN74HC86/IN74HCT86**

По выводам совместимы с ИМС LS/ALS86.

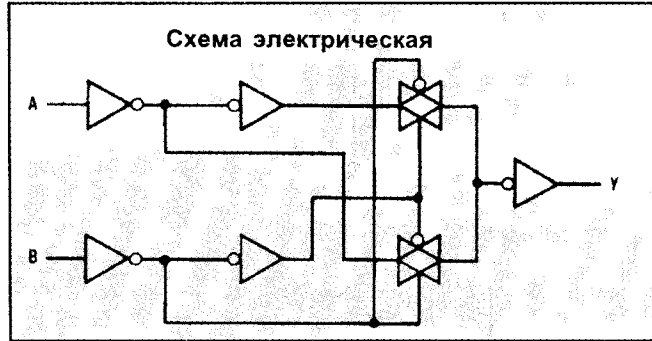
Аналог — MC74HC86/IN74HCT86.

Микросхемы состоят из четырех двухвходовых логических элементов "Исключающее ИЛИ".

Таблица истинности

Входы		Выход
A	B	Y
L	H	L
L	L	H
H	L	H
H	H	L

Схема электрическая



Цоколевка ИС

A1	1	14	V <sub>CC</sub>
B1	2	13	B4
Y1	3	12	A4
A2	4	11	Y4
B2	5	10	B3
Y2	6	9	A3
GND	7	8	Y3

Динамические параметры

Обозначение	Параметр, ед. измерения	Серия	U <sub>исс</sub> , В	Норма, не более			Режим измерения
				-55...+25°C	≤ 85°C	≤ 125°C	
t <sub>PLH</sub> , t <sub>PHL</sub>	Время задержки распространения сигнала (A,B-Y), нс	HC	2,0	120	150	180	Емкость нагрузки C <sub>L</sub> =50 пФ. Время фронта входных сигналов t <sub>LH</sub> =t <sub>HL</sub> =6 нс
			4,5	24	30	36	
			6,0	20	26	31	
t <sub>TLH</sub> , t <sub>THL</sub>	Время фронта выходного сигнала, нс	HC	2,0	75	95	110	
			4,5	15	19	22	
			6,0	13	16	19	
HCТ	5±10%	HC	2,0	75	95	110	
			4,5	15	19	22	
HCТ	5±10%	HC	2,0	75	95	110	
			4,5	15	19	22	
C <sub>IN</sub>	Максимальная входная емкость, пФ	HC, HCТ	-	10			
C <sub>PD</sub>	Емкость рассеивания мощности (на вентиль), пФ	HC	5,0	33			T = 25°C
		HCТ		36			

**IN74HC109**

Микросхемы состоят из двух J-K триггеров с индивидуальной уста-

новкой SET и сбросом RESET, входом синхронизации CLOCK, и пара-

фазными выходами Q и Q̄.

По выводам совместимы с ИМС LS/ALS109.

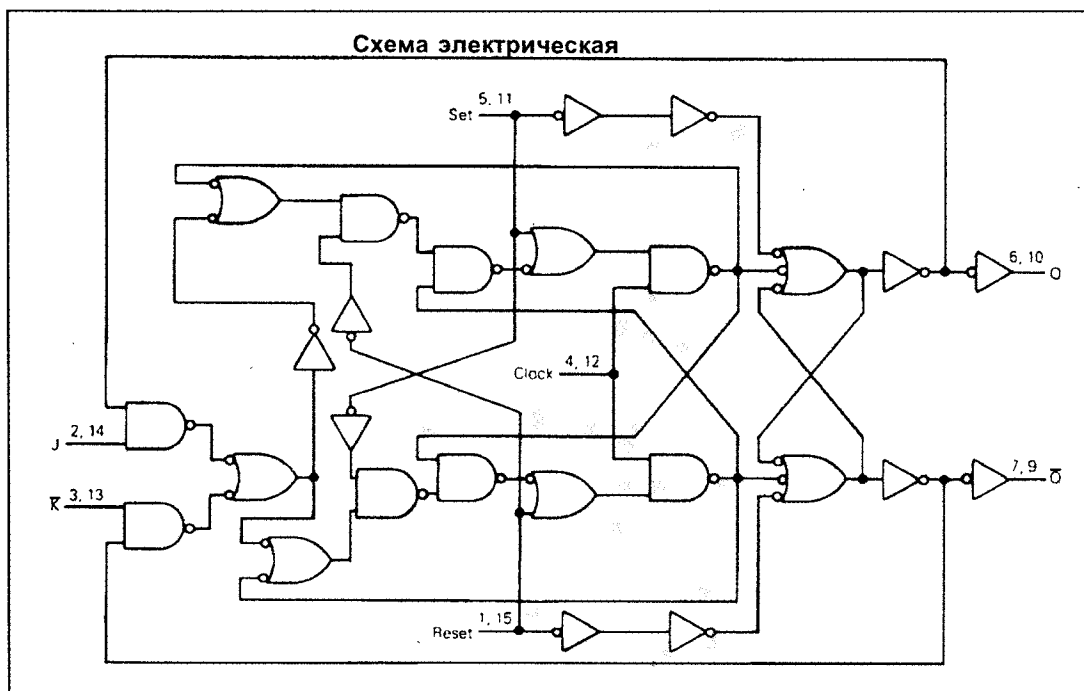
Аналог — MC74HC109.

Таблица истинности

Входы			Выходы			
Установка SET	Сброс RESET	Синхронизация CLOCK	J	K̄	Q	Q̄
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H		L	L	L	H
H	H		H	L	Счетный режим	
H	H		L	H	Не изменяются	
H	H		H	H	H	L
H	H	L	X	X	Не изменяются	

Цоколевка ИС

RESET 1	1	16	V <sub>CC</sub>
J1	2	15	RESET 2
K̄1	3	14	J2
CLOCK 1	4	13	K̄2
SET 1	5	12	CLOCK 2
Q1	6	11	SET 2
Q̄1	7	10	Q2
GND	8	9	Q̄2



**Динамические параметры**

Обозначение	Параметр, ед.измерения	Серия	Усс, В	Норма			Режим измерения
				-55...+25°С	≤85°С	≤125°С	
$f_{max}$	Максимальная тактовая частота, МГц	НС	2,0	6,0	4,8	4,0	Емкость нагрузки $C_L=50$ пФ. Время фронта входных сигналов $t_{LH}=t_{HL}=6$ нс.
			4,5	30	24	20	
			6,0	35	28	24	
$t_{PLH}, t_{PHL}$	Время задержки распространения сигнала (Clock- Q, $\bar{Q}$ ), нс	НС	2,0	175	220	265	
			4,5	35	44	53	
			6,0	30	37	45	
$t_{PLH}, t_{PHL}$	Время задержки распространения сигнала (Set, Reset- Q, $\bar{Q}$ ), нс	НС	2,0	230	290	345	
			4,5	46	58	69	
			6,0	39	49	59	
$t_{TLH}, t_{THL}$	Время фронта выходного сигнала, нс	НС	2,0	75	95	110	
			4,5	15	19	22	
			6,0	13	16	19	
$t_{SU}$	Минимальное время предустановки входов J, K относительно входа CLOCK, нс	НС	2,0	100	125	150	
			4,5	20	25	30	
			6,0	17	21	26	
$t_h$	Минимальное время удержания входа CLOCK относительно входов J, $\bar{K}$ , нс	НС	2,0	5,0	5,0	5,0	
			4,5	5,0	5,0	5,0	
			6,0	5,0	5,0	5,0	
$t_{rec}$	Минимальное время восстановления работоспособности (SET, RESET-CLOCK), нс	НС	2,0	5,0	5,0	5,0	
			4,5	5,0	5,0	5,0	
			6,0	5,0	5,0	5,0	
$t_w$	Минимальная длительность импульсов CLOCK, SET, RESET, нс	НС	2,0	80	100	120	
			4,5	16	20	24	
			6,0	14	17	20	
$t_r, t_f$	Минимальное время фронта сигнала CLOCK, нс	НС	2,0	1000	1000	1000	
			4,5	500	500	500	
			6,0	400	400	400	
$C_{IN}$	Максимальная входная емкость, пФ	НС	-	10			T = 25°С
$C_{PD}$	Емкость рассеивания мощности (на вентиль), пФ	НС	5,0	40			

IN74HC112

Микросхемы состоят из двух J-K триггеров с индивидуальной асинхронной установкой SET и сбросом

RESET, входом синхронизации CLOCK и парафазными информационными выходами Q и  $\bar{Q}$ .

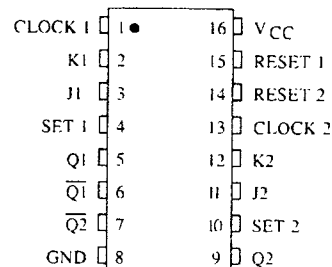
По выводам совместимы с ИМС LS/ALS112.

Аналог — MC74HC112.

Таблица истинности

Установка SET	Входы				Выходы	
	Сброс RESET	Синхронизация CLOCK	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	L*	L*
H	H		L	L	Не изменяются	
H	H		L	H	L	H
H	H		H	L	H	L
H	H		H	H	Счетный режим	
H	H	L	X	X	Не изменяются	
H	H	H	X	X	Не изменяются	
H	H		X	X	Не изменяются	

Цоколевка ИС



НОВАЯ КНИГА И. БАЛАХНИЧЕВА И А. ДРИКА "ПРАКТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕФОНИЯ"

Содержание:

**Глава 1. Схемотехника конструирования телефонных устройств**

Правовые аспекты разработки и использования нестандартных устройств. Функциональная схема типового устройства. Схемы электропитания. Схемы приема вызова. Схемы коммутации. Схемы узлов подъема трубок. Униполярное подключение. Анализатор посылки вызова.

**Глава 2. Телефонные приставки, расширяющие возможности телефона**

Разветвители номера абонента. Приставка директор-секретарь. Схема автодозвона. Микро-АТС с последовательным опросом абонентов. Блокираторы параллельных телефонов. Приставка-селектор для телефона. Устройство подключения дополнительного телефона с полным приоритетом основного. Удержание линии. Запись разговоров.

**Глава 3. Защита телефонных линий от нелегального использования**

Основные способы подключения и защиты. Схема кодирования доступа к телефонной линии. Индикатор использования и обрыва линии. Маскирование речи импульсными помехами.

**Глава 4. Работа телефонного аппарата на спаренной линии**

Понятие спаренного включения. Схемы доработки телефона.

**Глава 5. Схемы по ремонту и модернизации телефонных аппаратов**

Имитатор сигналов АТС. Рекомендации по ремонту телефонов. Усилители громкой связи. Замена угольных микрофонов.

**Приложения.**

Некоторые сведения по телефонному стандарту. Маркировка и назначение микросхем для телефонии. Реклама.

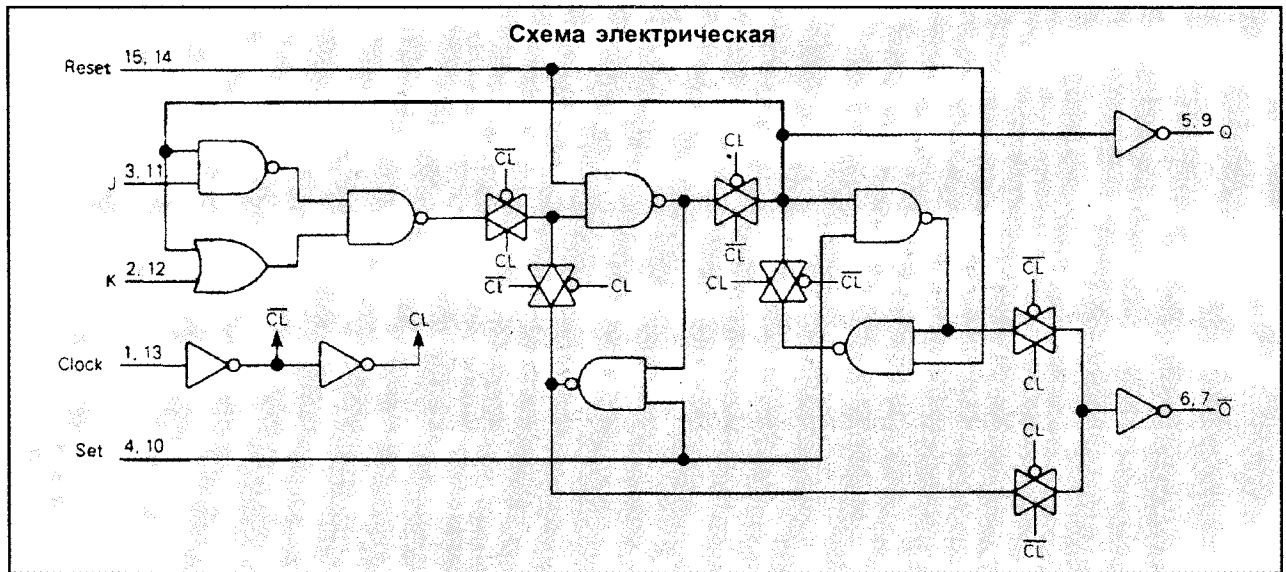
Всего 120 страниц, 60 схем и рисунков.

Книгу можно приобрести у авторов. По Беларуси и России — наложенным платежом по цене 25 т.р.РФ. Оптовикам скидки.

220141, Беларусь, г. Минск, а/я 300.

Балахничеву Игорю Николаевичу.

Тел. (017) 235-80-06, 286-96-27.



**Динамические характеристики**

Обозначение	Параметр, ед.измерения	Серия	Ucc, В	Норма			Режим измерения
				-55...+25°С	≤85°С	≤125°С	
f <sub>max</sub>	Максимальная тактовая частота, МГц	НС	2,0	6,0	4,8	4,0	Емкость нагрузки C <sub>L</sub> =50 пФ. Время фронта входных сигналов t <sub>LH</sub> =t <sub>HL</sub> =6 нс.
			4,5	30	24	20	
			6,0	35	28	24	
t <sub>PLH</sub> , t <sub>PHL</sub>	Время задержки распространения сигнала (Clock- Q, Q̄), нс	НС	2,0	125	155	190	
			4,5	25	31	38	
			6,0	21	26	32	
t <sub>PLH</sub> , t <sub>PHL</sub>	Время задержки распространения сигнала ( Reset- Q, Q̄), нс	НС	2,0	155	195	235	
			4,5	31	39	47	
			6,0	26	33	40	
t <sub>PLH</sub> , t <sub>PHL</sub>	Время задержки распространения сигнала (Set- Q, Q̄), нс	НС	2,0	165	205	250	
			4,5	33	41	50	
			6,0	28	35	43	
t <sub>TLH</sub> , t <sub>TNL</sub>	Время фронта выходных сигналов, нс	НС	2,0	75	95	110	
			4,5	15	19	22	
			6,0	13	16	19	
t <sub>SU</sub>	Минимальное время предустановки входов J, K относительно входа CLOCK, нс	НС	2,0	100	125	150	
			4,5	20	25	30	
			6,0	17	21	26	
t <sub>H</sub>	Минимальное время удержания входа CLOCK относительно входов J, K, нс	НС	2,0	3,0	3,0	3,0	
			4,5	3,0	3,0	3,0	
			6,0	3,0	3,0	3,0	
t <sub>rec</sub>	Минимальное время восстановления работоспособности (SET, RESET-CLOCK), нс	НС	2,0	100	125	150	
			4,5	20	25	30	
			6,0	17	21	26	
t <sub>w</sub>	Минимальная длительность импульсов CLOCK, SET, RESET, нс	НС	2,0	80	100	120	
			4,5	16	20	24	
			6,0	14	17	20	
t <sub>r</sub> , t <sub>f</sub>	Минимальное время фронта сигнала CLOCK, нс	НС	2,0	1000	1000	1000	
			4,5	500	500	500	
			6,0	400	400	400	
C <sub>IN</sub>	Максимальная входная емкость, пФ	НС	-	10			
C <sub>PD</sub>	Емкость рассеивания мощности (на вентиль), пФ	НС	5,0	35			T = 25°С

(Продолжение следует)