

радио любитель

4
2001

- Преобразователь 12/220 В
- Зарядное устройство для НКА
- Диоды в генераторах и формирователях
- Объемное изображение на телезкране
- Клуб 1 апреля

Индексы 48996, 72370



9 770869 051000

Клуб 1 апреля

ЗАКОНЫ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ.

- ✿ Нет ничего полезнее универсальных правил.
- ✿ Уцелели только те исключения, которые подтверждали правила.
- ✿ Все на свете функционально, а особенно то, что ничему не служит.
- ✿ Когда ты наконец получаешь то, что хотел, оказывается, что это вовсе не то, что ты хотел.

ЗАКОНЫ ПОДЛОСТИ

- ✿ Все, что начинается хорошо, кончается плохо. Все, что начинается плохо, кончается еще хуже.
- ✿ Все неприятности случаются в неподходящее время.
- ✿ Если возможны несколько неприятностей, они происходят в самой неблагоприятной последовательности.
- ✿ Все, что может испортиться — портится. Все, что не может испортиться — портится тоже.
- ✿ "Скрытый" дефект никогда не остается скрытым.

ЗАКОН ОПТИМИЗМА.
Если вы способны смеяться над своими бедами, у вас всегда будет повод посмеяться.

ЗАКОН БУТЕРБРОДА
Бутерброд всегда падает маслом вниз.

ЗАКОНЫ ОБУЧАЕМОСТИ.

- ✿ Чем больше объясняешь другим, тем меньше понимаешь сам.
- ✿ Кто умеет — делает, кто не умеет — учит других.
- ✿ Единственное, чему нас учит опыт, — что опыт ничему нас не учит.

ТЕОРЕМА БЕЛЛА
Если тело погружено в воду — звонит телефон.



Учредитель и издатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ".

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ
по печати (рег. удост. N015428 от 26.08.97).

Главный редактор
Галина ХАЗАНОВА

Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ

Редколлегия:
Янина БЕЛЬСКАЯ,
Сергей ДРОЗДОВСКИЙ,
Владимир КУЦЕНКО,
Елена ЛЕВИТМАН,
Геннадий ПЕЧЕНЬ,
Александр СЕРГЕЕВ,
Геннадий ШУЛЬГИН

Контактные телефоны:
(095) 105-99-89,
(+375-17) 249-41-47

Компьютерная верстка —
Татьяна ПРЯЖКО

Техническая графика —
Наталья БЕЛЬСКАЯ,
Александр ГОРАЮТИН,
Мария КАЛАБУХОВА,
Игорь ШЕВКУН

Оформление обложки —
Надежда БОГОМОЛОВА,
Виктор ЖИЛИН

Отдел рекламы — Елена ДОМРАЧЕВА,
тел. (095) 336-13-58

Отдел экспедиции и рассылки
журналов — Татьяна ЖУКОВСКАЯ,
тел./факс (+375-17) 221-43-02 (13⁰⁰-17⁰⁰ МСК),
(+375-29) 677-39-43

Адреса для писем:

141406, РФ, г.Москва, Химки-6,
ул.Библиотечная, 18-84;

220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199

E-mail: rl@radiopage.by
Web-страничка временно размещена по
адресу: http://radiolubitel.cjb.net

Наши платежные реквизиты:
р/с 40702810100022120172 в АКБ "Межтоп-
энергобанк" корр. счет 3010181090000000237
БИК 044585237 ИНН 7703155561.

Получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ".
Адрес банка: 107078, г.Москва,
ул.Садовая-Черногрозская, 6.

Материалы для публикации принимаются в ру-
кописном, печатном и электронном вариантах.

Требования к графическим материалам
рекламного характера в электронном виде:
CorelDRAW 6.0, 7.0 все шрифты в кривых,
bitmaps 300 dpi; TIFF, 300 dpi; СМУК
в сопровождении печатной копии

За достоверность рекламной и другой публикуемой
информации несут ответственность рекламодатели
и авторы. Мнение редакции
не всегда совпадает с мнением авторов.

Адрес редакции: 141406, г.Москва, Химки-6,
ул.Библиотечная, 18-84, тел. (095) 105-99-89

Подписано к печати 02.03.2001 г.
Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная.

5,5 печ. л. Цена свободная.

Отпечатано в типографии ЗАО "Красногорская типография".

Зак. 791

радио любитель

Ежемесячный массовый журнал.
N4/2001. Издается с августа 1997 г.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

А.ПЕТРОВ. Кроссовер	3
Д.КОСТОВ, И.ИМАНОВ. Еще раз о многополосных частотных эквалайзерах	6
И.МАКСИМОВ, А.ОДРИНСКИЙ. Цифровой стереоприемник 88...108 МГц	8
Ю.ЗИРЮКИН. Антенный усилитель автомагнитолы	9

РЯДОМ С ТЕЛЕФОНОМ

В.БРУСКИН. Телефонные автоответчики	10
А.ЛЫСУНЕЦ. Электронный микрофон в телефоне	11

ТАНЦУЕМ ОТ ПИТАНИЯ

В.ЗИНИН. Зарядное устройство для НКА	12
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ	
№6/99, С.22. П.БРЯНЦЕВ. Преобразователь 12/220 В	14
И.СЕМЕНОВ. Блок питания "Ступенька"	16

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

С.КАСИНСКИЙ. Терморегулятор для холодильника	17
С.КЛИНДУХОВ. "Сотворим" печатную плату	19
В.БАННИКОВ. Диоды в генераторах и формирователях на микросхемах КМОП	20

ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

С.КУЛЕШОВ. Охранное устройство с ИК-управлением	22
---	----

ВИДЕОТЕХНИКА

А.КРОТЧЕНКОВ. Источники питания "Горизонтов"	24
Словарь сокращений	26
С.НОВИКОВ. Направленный ответитель	27
Б.ШЕЛАП. Объемное изображение на экране ТВ	28
Н. ХРУЩЕВ. Стенд для наладки модулей питания	28
П.РЕДЬКО. Ремонт высоковольтных ТВ-блоков на лампах	29

ИЗМЕРЕНИЯ

А.ЩЕРБИНИН. Комбинированный прибор	30
В.СТАРОВОЙТОВ. Пробник-индикатор для АБ автомобиля	31
О.БЕЛОУСОВ. Прибор для проверки транзисторов	32
В.ФЕДОРОВ. ВЧ-делитель для измерения частот	33

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

КЛУБ 1 АПРЕЛЯ

А.КОЛДУНОВ. Пациент скорее жив... ..	34
А.КАШКАРОВ. Электронный "помощник" в туалете	34
А.ШЕСТИКО, Л.ЛЕВАНДОВСКИЙ. Ultra extra mouse	35
А.ОЗНОБИХИН. Радиолобительские ребусы	36
А.ИЛЬИН. Кроссворд	36
В.ЩЕБАТЮК. Математика для "двоечников"	37
В.КИРИЧЕНКО. Регуляторы нагрева для паяльника	38
ХРОНИКИ XX ВЕКА. Г.ЧЛИЯНЦ (UY5XE). Как "родились" "полупроводники"	38

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Условные обозначения ИМС	39
8-битные микроконтроллеры	40
В.КОВАЛЕВСКИЙ, А.ЕВТУШЕНКО, Н.КЛИМОВИЧ. IZ0066 — контроллер ЖКИ	41
Куплю, продам, обменяю	43



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 4/2001:

Н.ЛИСТРАТЕНКО. ПЕРЕПРОГРАММИРУЕМЫЙ СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ НА МИКРОСХЕМЕ АК9601

Блок синтезатора частоты предназначен для использования в приемниках и радиостанциях, работающих в диапазоне 27...290 МГц с частотной или амплитудной модуляцией. Кроме того, он допускает перепрограммирование некоторых параметров синтезатора с помощью ПК. Дополнительным достоинством синтезатора является применение в конструкции электронных компонентов, производимых в СНГ.

А.РОМАНЧУК. ЦИФРОВАЯ ШКАЛА НА КВ-ДИАПАЗОНЫ

В предлагаемой цифровой шкале использован индикатор на жидких кристаллах, что кардинально повлияло на размеры, стоимость и потребляемую мощность этого устройства. Небольшие размеры, простота схемы, приемлемое время обновления информации и высокая чувствительность отличают ее от аналоговых устройств, описанных на страницах журналов.

Е.СОЛОДОВНИКОВ. ПРОСТОЙ КВАРЦЕВЫЙ ФИЛЬТР

Кварцевый фильтр в настоящее время — наиболее удобный частотно-избирательный элемент для тракта ПЧ радиолубительской приемно-передающей аппаратуры. При самостоятельном изготовлении кварцевых фильтров из отдельных резонаторов требуется наличие измерительной аппаратуры и определенный опыт такой работы. Предложена конструкция лестничного фильтра, который требует небольшого количества кварцевых резонаторов (от радиостанции РСНУ А-136) и обладает приемлемыми параметрами.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 3/2001:

НОВОСТИ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ХРОНИКА

QUA

Karl T.Thurber, Jr. (W8FX). СОЛНЕЧНЫЙ ВЕТЕР И МАГНИТОСФЕРА ЗЕМЛИ

DX-INFO

QSL via...

СОРЕВНОВАНИЯ

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ

EA RTTY CONTEST

JAPAN INTERNATIONAL DX CONTEST

ЧЕМПИОНАТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ТЕЛЕГРАФ)

SP DX RTTY CONTEST

КУБОК УРАЛА

LIETUVOS TB MARATONAS 2001

И.БУКЛАН (RA3AUU). S587N — ВПЕЧАТЛЕНИЯ И ВОСПОМИНАНИЯ

УКВ

А.ЖУК (EW6FS). УКВ-УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

NN6-72000. А.ЖУК (EW6FS). СИНТЕЗАТОР FM-РАДИОСТАНЦИИ ДВУХМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

УСИЛИТЕЛИ

А. КУЗЬМЕНКО (RV4LK). АНОДНЫЙ ДРОССЕЛЬ — ЗА И ПРОТИВ

И.ГОНЧАРЕНКО (DL2KQ, EU1TT). ЦЕПЬ СМЕЩЕНИЯ ДЛЯ УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ

ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД ГИ-7Б (ГИ-7БТ, ГИ-70Б, ГИ-70БТ)

ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД ГС-35А (ГС-35Б)

ТРАНСИВЕРЫ

В.БОТТИГЛИЕРИ (AA1GW). ИМПУЛЬСНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ТРАНСИВЕРА

В.АРТЕМЕНКО (UT5UDJ). QRP ТРАНСИВЕР НА 40-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОН

Ю.ДАЙЛИДОВ (EW2AAA). СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ ДЛЯ ТРАНСИВЕРА

С ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ВВЕРХ

А.БЕЛЫХ (UA1OJ). БАЛАНСНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

В.САЖИН. ПРОСТОЙ УМНОЖИТЕЛЬ ДОБРОТНОСТИ

АНТЕННЫ

С.ИЛЬЯШЕНКО (EW3CS). АНТЕННА 144...146 МГц

А.ГОНЧАРОВ (RU4HG). СТЕКЛОПЛАСТИКОВАЯ... YAGI!

ДАЙДЖЕСТ

КУПЛЮ. ПРОДАМ. ОБМЕНЯЮ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА



Ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 4/2001:

И.РОЩИН. ZXNET: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

ZXNet — это существующая уже около пяти лет некоммерческая FTN-сеть, предназначенная для общения поклонников компьютера "ZX-Spectrum". Узлы ZXNet созданы в десятках городов ex-USSR. Имеются пользователи и в дальнем зарубежье — так что есть основания считать эту сеть международной. В статье приведены основные сведения о правилах работы в ZXNet (обмен письмами, пересылка файлов, участие в конференциях и т.д.).

Д.ЛЯМЯКИН. EVALTINY.COM — ПРОТЕСТИРУЙ СВОЙ ПРОЦЕССОР

Существует несколько шкал оценки производительности процессора (спорная Pentium Rating (PR), т.н. Performance Rating и др.). Каждая утилита для замера системных ресурсов предлагает свой тест на производительность. Однако результаты этих тестов зачастую настолько разнятся между собой и не совпадают с маркировкой, что прямо не знаешь, чему верить. Появление т.н. двойного конвейера исполнения команд (одновременно может выполняться не одна команда, а сразу две) еще больше запутало ситуацию. Так как же в этом случае измерить производительность? Можно измерить тактовую частоту процессора. Это — как раз достаточно объективный показатель. Только нужно, оттолкнувшись от понимания потока данных в процессоре, понять, как сделать это точнее, обходя подводные камни Pentium-ускорителей.

С.РЮМИК. ПОСЛЕДНЯЯ МОДЕЛЬ "PLAYSTATION"??

Мощная рекламная кампания фирмы "Sony" сделала свое дело, "PlayStation" (PS) прочно удерживает одно из лидирующих мест в классе игровых видеоприставок. Модель SCPH-9002 (разработка 1999 г.) — "последняя из могокан" в линии PS "первой волны". Об особенностях ее схемотехники и идет речь в статье.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 3/2001:

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Л.ЛЕОНИДОВ. О БЕДНОМ МЕЙНФРЕЙМЕ ЗАМОЛВИТЕ СЛОВО...

МУЛЬТИМЕДИА

Е.МУЗЫЧЕНКО. КАЧЕСТВО КОМПАКТ-ДИСКОВ И CD-ПРОИГРЫВАТЕЛЕЙ

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

В.ЛУТКОВСКИЙ, П.НАЗАРОВ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ:

ОБУЧЕНИЕ ОДНОСЛОЙНОГО ПЕРСЕРПТОНА

Е.ЗАЙЦЕВА. ОСНОВЫ РАБОТЫ С MICROSOFT WORD. СЛИЯНИЕ ДОКУМЕНТОВ

С.ГРИНЧУК. ПРЕЗЕНТАЦИИ С POWERPOINT. ОФОРМЛЕНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

М.ДАВИДОВСКАЯ. WEB-ДИЗАЙН И ГРАФИКА В MACROMEDIA DREAMWEAVER

3.0 И ADOBE PHOTOSHOP 5.5

КОММУНИКАЦИИ

С.РЮМИК. "ШИПЫ" ЭЛЕКТРОННЫХ ПОЧТОВЫХ ЯЩИКОВ

ДАЙДЖЕСТ

У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ

УСЛОВИЯ ЗАДАЧ ГОМЕЛЬСКОЙ ГОРОДСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

В.СКУРАТОВ. ПРОГРАММИРУЕМ С ПОМОЩЬЮ DELPHI. ЗАНЯТИЕ 5

Л.ПЕВЗNER. ОФИСНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

А.ИВАНЧИКОВ. ОБЪЕКТЫ ДОСТУПА К ДАННЫМ

М.ДОЛИНСКИЙ. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ПРОГРАММИСТОМ ТИПОВ ДАННЫХ

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

Д.ЛЯМЯКИН. DELPHI, PASCAL, ASSEMBLER

РЕЦЕПТЫ

Д.ВОЛКОВ. ПЕРЕХОДНИК 72 НА 30

МИР 8 БИТ

И.РОЩИН. ЕЩЕ О ПРОГРАММИРОВАНИИ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Е.ИЛЯСОВ. "ЧИСЛО"

BV_CREATOR. СЕКРЕТЫ ТЕКСТОВОГО ВЫВОДА

Def.LEP. РАСПЕЧАТКА КАТАЛОГА ДИСКЕТЫ

grunge/smash. НОВОСТИ СЦЕНЫ "ZX-SPECTRUM"

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

N11/2000, С.41. Е.ИЛЯСОВ. ПРОГРАММА "ЛИНЗА"

Е. ЗАРЕЦКИЙ. C-DOS-МОДЕМ ДЛЯ "SCORPION"

ИГРОТЕКА

С.СОКОЛОВ. ШТЫРЛИЦ, КОТ ЛЕОПОЛЬД И КОЛОБКИ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД ("РЛ. ВК", N2/2001, С.44)

А.ПЕТРОВ,
г.Могилев.

КРОССОВЕР

(Продолжение. Начало в N3/2001)

Хорошее впечатление производит АС с кроссовером, выполненным по схеме **рис.28** [8]. Использование фильтров НЧ и ВЧ третьего порядка благоприятно сказывается на работе АС на средних частотах, так как, с одной стороны, сигналы СЧ, воспроизводимые НЧ- и ВЧ-головками, эффективно подавлены, а с другой, на СЧ-головку поступает сигнал через фильтр первого порядка "всепропускающего типа", вносящий минимальные фазовые искажения. Этот кроссовер наилучшим образом передает и сигнал типа меандр (**рис.29**). Время установления не превышает 2 мс. Подъем АЧХ (**рис.30**) в области НЧ может быть уменьшен до 1,2 дБ увеличением первой индуктивности фильтра НЧ до 5 мГн.

До недавнего времени фильтрам отводилась лишь роль ослабления сигнала за пределами рабочей полосы частот динамических головок. При расчете разделительных фильтров исходили из того, что динамические головки обладают плоской АЧХ, не вносят фазовых сдвигов в воспроизводимый сигнал и имеют активное входное сопротивление. При этом пренебрегали направленными свойствами головок и их физическим расположением в корпусе АС. В результате фильтры, обеспечивающие требуемые характеристики в идеализированных условиях, оказывались совершенно непригодными при работе с реальными головками, имеющими собственные как частотные, так и фазовые искажения, комплексное входное сопротивление и обладающие направленными свойствами.

Сущность фазочастотных искажений (ФЧИ) проявляется в сдвиге фазы между подводимым электрическим напряжением и развиваемым преобразователем звуковым давлением. Наибольшая чувствительность к фазовому сдвигу в звуковом сигнале обнаруживается в полосе частот 200...1600 Гц (т.е. в области наибольшей чувствительности слуха к направленности звука) и составляет 10...15°.

В ранних работах расчет разделительных фильтров АС основывался на теории пассивных фильтров верхних и нижних частот с активной нагрузкой.

В простейшем случае к средне-низкочастотной головке через разделительный конденсатор подключают ВЧ-головку.

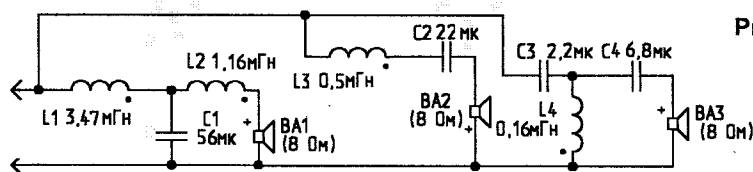


Рис. 28

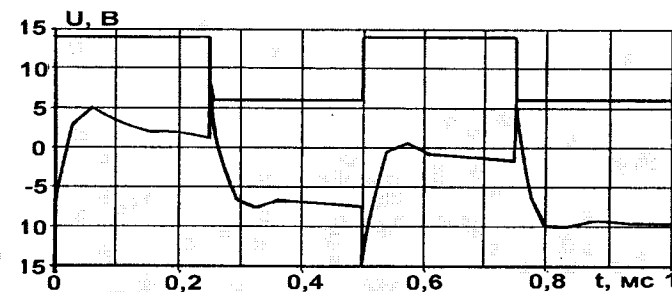


Рис. 29

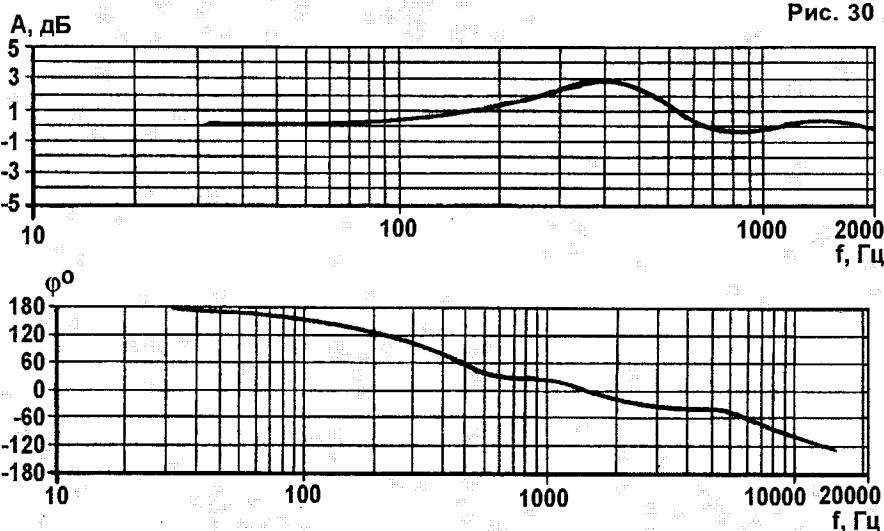


Рис. 30

ку. При этом емкость конденсатора выбирают из условия равенства емкостного сопротивления полному сопротивлению ВЧ-головки на частоте раздела:

$$C = \frac{1}{2\pi f Z} \quad (\Phi), \quad (1)$$

где f — частота раздела, Гц;

Z — модуль полного сопротивления ВЧ-головки.

Наиболее известны следующие фильтры:

- "постоянного входного сопротивления";
- "всепропускающего" типа.

ФИЛЬТРЫ "ПОСТОЯННОГО ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ"

Эти фильтры [9] имеют постоянное входное сопротивление в случае равен-

ства и активного характера сопротивления нагрузки на частоте раздела. Фильтры четных порядков имеют выброс около 3 дБ, что необходимо учитывать при их расчете (например, несколько раздвигать частоты среза фильтров или использовать для компенсации естественный спад АЧХ головок).

Фильтры первого порядка имеют две схемы включения НЧ- и ВЧ-головок — последовательное (**рис.31**) и параллельное (**рис.32**). Обе схемы рассчитаны на головки с одинаковым полным сопротивлением на частоте раздела и имеют одинаковое входное сопротивление, равное полному сопротивлению головки. Емкость конденсатора и индуктивность дросселя определяют из условия, что их сопротивления (емкостное и, соответственно, индуктивное) на частоте

те раздела равны модулю полного сопротивления головки Z :

$$Z = 2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC} \quad (2)$$

Отсюда емкость конденсатора определяют по формуле (1), а индуктивность дросселя — по формуле:

$$L = \frac{Z}{2\pi f} \text{ (Гн)}. \quad (3)$$

Предпочтительнее, на взгляд автора, схема с последовательным включением, т.к. ВЧ-головка на частоте механического резонанса и на постоянном токе зашунтирована дросселем. В схеме с параллельным включением ВЧ-головка отделена от усилителя конденсатором. Предположим, частота раздела фильтра — 4,5 кГц, а частота механического резонанса головки — 1,5 кГц. Очевидно, что в первом случае на частоте резонанса сопротивление дросселя, включенного параллельно ВЧ-головке, будет в три раза меньше полного сопротивления ВЧ-головки на частоте раздела, а сопротивление конденсатора — наоборот, в три раза больше.

Суммарные АЧХ и ФЧХ таких фильтров линейны. Иногда для выравнивания АЧХ в области ВЧ используют частотно-зависимый RL-делитель.

Часто для защиты высокочастотных излучателей (твитеров) от сигналов с частотой, близкой или равной частоте механического резонанса системы купол-подвес, во избежание неприятного "дребезжания" ("жужжания") мембраны, применяют режекторную LC-цепочку, настроенную на резонансную частоту головки f_s . Фильтр третьего порядка, часто применяемый для этой цели, имеет выходное сопротивление, растущее с понижением частоты, что увеличивает электрическую добротность ВЧ-головки и тем самым может приводить к ее "раздмпированию".

Для последовательного LC-контура существуют следующие соотношения:

$$2\pi f_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}; \quad (4)$$

$$Z_k = \sqrt{\frac{L}{C}}, \quad (5)$$

где $f_0 = f_s$ — резонансная частота режекторного фильтра;
 Z_k — характеристическое сопротивление контура, которому по отдельности равняются емкостное и индуктивное сопротивление соответственно конденсатора и дросселя на частоте резонанса, т.е.

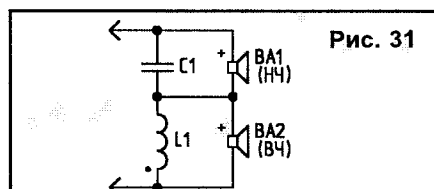


Рис. 31

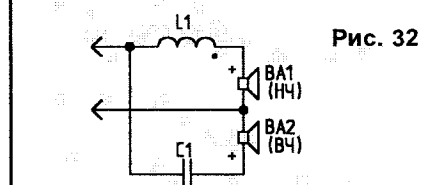


Рис. 32

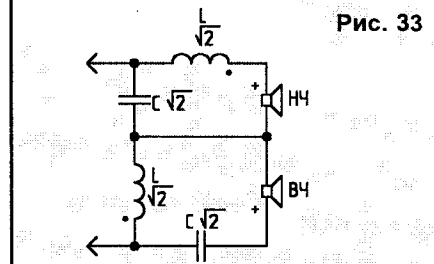


Рис. 33

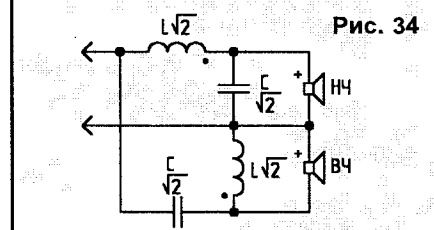


Рис. 34

$$Z_k = 2\pi f_0 L = \frac{1}{2\pi f_0 C}; \quad (6)$$

$$f_0 = \sqrt{\frac{25,3}{LC}} \text{ (кГц)}, \quad (7)$$

где L — индуктивность дросселя, мГн;
 C — емкость конденсатора, мкФ.

Для сокращения области одновременной работы головок на частоте раздела применяют **фильтры второго порядка**. Такие фильтры дают затухание около 12 дБ/окт. На рис.33 приведена схема с последовательным включением головок, а на рис.34 — с параллельным. Номиналы емкостей и индуктивностей

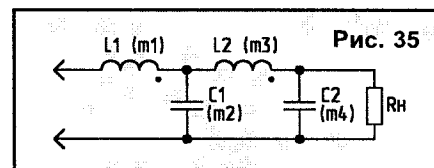


Рис. 35

рассчитывают по формулам, указанным на схеме, где емкость конденсатора C и индуктивность дросселя L вычисляют по формулам (1) и (3) соответственно.

Как видно из схемы, электрическое демпфирование ВЧ-головки ухудшено наличием разделительного конденсатора. Поэтому предпочтение следует отдать схеме с параллельным включением головок.

АЧХ АС с фильтром второго порядка имеет выброс около 3 дБ вблизи частоты раздела. Фильтры этого типа практически непригодны для трех- и более полосных систем из-за плохих фазовых характеристик. Из-за этих недостатков в последнее время они практически не применяются.

ФИЛЬТРЫ "ВСЕПРОПУСКАЮЩЕГО" ТИПА

В настоящее время это наиболее перспективные фильтры [10]. Отличительные черты фильтров "все пропускающего" типа:

- плоская суммарная АЧХ по напряжению;
- симметричные характеристики направленности АС в вертикальной плоскости в области частот разделения (благодаря идентичности фазочастотных характеристик разделяемых каналов);
- низкая чувствительность к изменению значений элементов;
- малый уровень фазовых искажений.

Фильтры четных порядков обеспечивают симметричную ориентацию главного лепестка характеристики направленности, что очень важно для формирования пространственной характеристики звукопередачи, поэтому их применение предпочтительнее.

На рис.35 представлена схема лестничного фильтра-прототипа нижних частот четвертого порядка. Фильтры более высокого порядка применяются довольно редко. Нормированные значения элементов фильтров "все пропускающего" типа с плоской АЧХ 1...4 порядка сведены в табл.2.

Табл. 2

Порядок фильтров	Нормированные коэффициенты m			
	m_1	m_2	m_3	m_4
1	1,0	—	—	—
2	2,0	0,5	—	—
3	1,5	1,333	0,5	—
4	1,886	1,591	0,943	0,354

Схемы фильтров-прототипов меньших порядков образуются путем отображения соответствующих элементов m (начиная с больших). Например фильтр-прототип первого порядка состоит из одной индуктивности m_1 .

Из рассмотренных схем АС практически только кроссовер [8] выполнен на фильтрах "все пропускающего" типа.

Фильтр НЧ. Каждый элемент "m-индуктивность" фильтра-прототипа переводится в реальную индуктивность

по формуле:

$$L = \frac{mZ}{2\pi f} \quad (\text{Гн}). \quad (8)$$

Каждый элемент "м-емкость" переводится в реальную емкость по формуле:

$$C = \frac{m}{2\pi fZ} \quad (\text{Ф}). \quad (9)$$

Фильтр ВЧ. Каждый элемент "м-индуктивность" фильтра-прототипа заменяется при расчетах реальной емкостью согласно формуле:

$$C = \frac{1}{2\pi f mZ} \quad (\text{Ф}). \quad (10)$$

Каждый элемент "м-емкость" заменяется реальной индуктивностью, рассчитываемой по формуле:

$$L = \frac{Z}{2\pi f m} \quad (\text{Гн}). \quad (11)$$

Полосовой фильтр (ПФ). Каждый элемент "м-индуктивность" заменяется на последовательный контур, состоящий из реальных L- и C-элементов, рассчитываемых по формулам:

$$L = \frac{mZ}{2\pi(f_b - f_n)}; \quad (12)$$

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 L}; \quad (13)$$

где $f_0 = \sqrt{f_b f_n}$ — средняя частота полосового фильтра;

f_b — верхняя частота среза;

f_n — нижняя частота среза.

Каждый элемент "м-емкость" заменяется на параллельный контур, состоящий из реальных L- и C-элементов, рассчитываемых по формулам:

$$C = \frac{m}{2\pi(f_b - f_n)Z}; \quad (14)$$

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 C}. \quad (15)$$

Пример расчета фильтра второго порядка для трехполосной системы с частотами среза $f_1=500$ Гц и $f_2=5000$ Гц и головками с $Z=8$ Ом.

Фильтр НЧ:

$$L1 = \frac{m_1 Z}{2\pi f_1} = \frac{2 \cdot 8}{2 \cdot 3,14 \cdot 500} = 0,0051 \quad (\text{Гн}) = 5,1 \quad (\text{мГн});$$

$$C1 = \frac{m_2}{2\pi f_1 Z} = \frac{0,5}{2 \cdot 3,14 \cdot 500 \cdot 8} = 0,000020 \quad (\text{Ф}) = 20 \quad (\text{мкФ}).$$

Фильтр СЧ (полосовой):

$$L2 = \frac{m_1 Z}{2\pi(f_2 - f_1)} = \frac{2 \cdot 8}{2 \cdot 3,14 \cdot (5000 - 500)} = 0,00057 \quad (\text{Гн}) = 0,57 \quad (\text{мГн});$$

$$C2 = \frac{1}{4\pi^2 \cdot f_0^2 \cdot L2} = \frac{10^3}{4 \cdot 3,14^2 \cdot 500 \cdot 5000 \cdot 0,57} = 0,000018 \quad (\text{Ф}) = 18 \quad (\text{мкФ});$$

$$C3 = \frac{m_2}{2\pi(f_2 - f_1)Z} = \frac{0,5}{2 \cdot 3,14 \cdot (5000 - 500) \cdot 8} = 0,0000022 \quad (\text{Ф}) = 2,2 \quad (\text{мкФ});$$

$$L3 = \frac{1}{4\pi^2 \cdot f_0^2 \cdot C3} = \frac{10^6}{4 \cdot 3,14^2 \cdot 500 \cdot 5000 \cdot 2,2} = 0,0046 \quad (\text{Гн}) = 4,6 \quad (\text{мГн}).$$

Фильтр ВЧ:

$$C4 = \frac{1}{2\pi f_2 m_1 Z} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 5000 \cdot 2 \cdot 8} = 0,0000019 \quad (\text{Ф}) = 1,9 \quad (\text{мкФ});$$

$$L4 = \frac{Z}{2\pi f_2 m_2} = \frac{8}{2 \cdot 3,14 \cdot 5000 \cdot 0,5} = 0,00051 \quad (\text{Гн}) = 0,51 \quad (\text{мГн}).$$

Если рассчитать фильтр на полное сопротивление НЧ-головки на частоте раздела, из-за большого сопротивления индуктивности переменному току снизится КПД НЧ-головки, увеличится ее полная добротность, а значит, ухудшится и демпфирование.

С целью компенсации индуктивной составляющей головки (изменения модуля электрического сопротивления) в простейшем случае применяют компенсирующие RC-цепи, включаемые параллельно головке. При этом сопротивление резистора выбирают равным номинальному сопротивлению головки, а емкость включаемого последовательно с резистором конденсатора рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{1}{2\pi f_n Z_n}; \quad (16)$$

где f_n — частота, на которой модуль электрического сопротивления увеличивается в 1,41 раза (3 дБ) по сравнению с номинальным.

Ориентировочная индуктивность 8-омных головок — 0,5 мГн.

Коррекция ВЧ-головок практически не применяется, т.к. их индуктивность

в рабочем диапазоне частот (а тем более, на частоте раздела) пренебрежимо мала, и ею можно пренебречь.

Фильтры "всепропускающего" типа широко применяются как в любительских разработках, так и в АС промышленного производства, например, в 100АС-003, 25АС-033 и др. Номиналы индуктивностей и емкостей отличаются от расчетных после компьютерной оптимизации под реальные параметры головок и акустического оформления.

ФАЗИРОВКА ГОЛОВОК

Каждый порядок ФНЧ на частоте раздела вносит запаздывание по фазе на 45° . В свою очередь, каждый порядок ФВЧ вносит опережение на 45° . Полосовой фильтр (ПФ) на нижней частоте раздела ведет себя как ФВЧ, а на верхней — как ФНЧ. Поэтому при определении фазировки головок берут суммарную разность, которая равна:

$$\varphi = \frac{\pi}{4} p_1 - \frac{\pi}{4} p_2 = (p_1 - p_2) \frac{\pi}{4}, \quad (17)$$

где p_1 и p_2 — порядки фильтров соседних полос.

Следует заметить, что при определении фазировки необходимо учитывать не только ФЧХ фильтров, но и ФЧХ реальных головок.

На частоте раздела АЧХ фильтров "всепропускающего" типа имеет спад: нечетных порядков — 3 дБ, четных — 6 дБ. Формулы для расчета элементов фильтров предполагают использование всех фильтров одного порядка, при этом суммарная АЧХ линейна. При использовании комбинированных фильтров нечетных порядков, когда на границе раздела фазовый сдвиг составляет 180° , будет иметь место подъем на 3 дБ (как и в фильтрах второго порядка постоянного входного сопротивления). Устраняют этот недостаток небольшим раздвиганием полос.

Примеры возможных комбинаций фильтров и фазировка идеальных головок приведены в табл.3.

Табл. 3

ФНЧ	ФСЧ	ФВЧ	$\Delta\varphi^\circ, 0,03...20 \text{ кГц}$	$\Delta\varphi^\circ, 0,2...1,6 \text{ кГц}$	Время уст., мс
Двухполосные АС					
I (+)	—	I (+)	0	0	0
I (+)	—	III (-)	140	25	0
II (+)	—	II (-)	156	38	0
IV (+)	—	IV (+)	327	61	0
Трехполосные АС					
I (+)	I (+)	I (+)	± 7	6	0
I (+)	III (-)	II (+)	327	125	1,5
III (+)	I (-)	III (-)	307	120	1,5
II (+)	II (-)	II (+)	324	139	0,5
III (+)	III (+)	III (+)	660	271	2
IV (+)	IV (+)	IV (+)	668	294	1

(Окончание следует)

ЕЩЕ РАЗ О МНОГОПОЛОСНЫХ ЧАСТОТНЫХ ЭКВАЛАЙЗЕРАХ

Д. КОСТОВ, Й. ИМАНОЭЛ.

Для прецизионной настройки тембра в аудиосистемах уже многие годы используются эквалайзеры (выравниватели). Таким образом получается более гибкая регулировка АЧХ усилительного устройства, чем с помощью "классических" двухполосных (для НЧ и ВЧ) регуляторов тембра или же трехполосных регуляторов с активным фильтром. С помощью многополосных эквалайзеров можно компенсировать неравномерность АЧХ, а также подстроить АЧХ в соответствии с конкретной фонограммой и под конкретную акустику помещения.

Наиболее широкое распространение получили эквалайзеры с активными полосовыми RC-фильтрами, активным элементом в которых чаще всего является операционный усилитель. Принципиальная схема одного из широко используемых активных полосовых RC-фильтров, годного для построения пяти-шестиполосных регуляторов, приведена на рис.1.

Элементы, определяющие частоту фильтра ($R1...R5$, $C1$ и $C2$), включены в цепь отрицательной обратной связи, подающую напряжение с выхода ОУ на его инвертирующий вход. Коэффициент передачи фильтра этого типа регулируется потенциометром $R2$. Если движок $R2$ устанавливается в крайнее левое по схеме положение, коэффициент передачи максимален, а если в крайнее правое — минимален.

При проектировании фильтра, показанного на рис.1, обычно задаются следующие параметры:

- квазирезонансная частота f_0 ;
- глубина регулирования АЧХ A'_0 (обычно она выбирается равной 10...12 дБ);
- максимальное сопротивление потенциометра $R2$ (в пределах 47...470 кОм).

Сопротивления остальных резисторов и емкости конденсаторов $C1$ и $C2$ определяются по следующим формулам:

$$R1 = R3 = \frac{R2}{3(A'_0 - 1)}; \quad (1)$$

$$R4 = R5 = 10R2; \quad (2)$$

$$C2 = \sqrt{2 + \frac{R2}{R1}}; \quad (3)$$

$$C1 = 10C2. \quad (4)$$

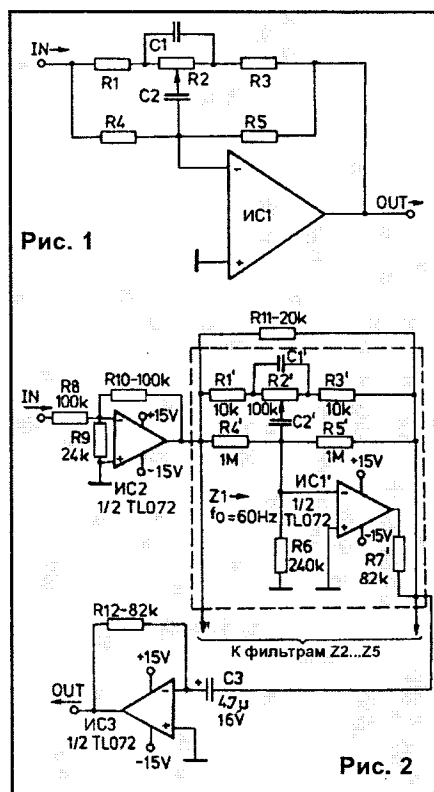


Табл. 1

f_0 , Гц	$C1$, пФ	$C2$, пФ
60	100000	10000
240	22000	2200
1000	5600	560
4000	1500	150
16000	360	36

Формулы (1)...(4) — чисто эмпирические и легки в применении. Они являются результатом применения сложного математического аппарата дифференциальных уравнений, используемого при проектировании активных фильтров.

Значение глубины регулирования в формулах для $R1$ и $R3$ подставляется не в децибелах, а в абсолютных единицах. Например, если A'_0 (дБ)=12дБ, то $A'_0 \approx 4$. Эквивалентная добротность фильтра вычисляется по формуле

$$Q_e = \sqrt{\frac{2R1 + R2}{9,61R1}}. \quad (5)$$

Возможен и другой вариант проектирования, когда в качестве исходных задают необходимую добротность филь-

тра (для 5...6-полосного $Q_e \approx 0,8...1,3$) и максимальное сопротивление потенциометра $R2$. Тогда $R1$ и $R3$ определяются по формуле

$$R1 = R3 = \frac{R2(9,61Q_e^2 - 1)}{2}, \quad (6)$$

а остальные параметры определяют по формулам (2)...(4). Глубина регулирования АЧХ A_0 вычисляется по формуле

$$A_0 = \frac{3R1 + R2}{3R1}. \quad (7)$$

Принципиальная схема пятиполосного эквалайзера, реализованного на основе рассмотренного фильтра, приведена на рис.2. Для простоты приведен только один фильтр с $f_0 = 60$ Гц; остальные фильтры схемотехнически эквивалентны приведенному. Средние частоты фильтров выбраны соответственно равными 60, 240, 1000, 4000 и 16000 Гц. Емкости конденсаторов $C1$ и $C2$ для этих частот приведены в табл.1, а $R1$, $R3$, $R4$ и $R5$ для всех фильтров одинаковы. При глубине регулирования АЧХ $A'_0 = \pm 12$ дБ эквивалентная добротность равна 1,12.

Как видно из схемы на рис.2, кроме фильтров $Z1...Z5$, регулятор содержит еще два каскада — входной на ИС2 и выходной на ИС3. Входной каскад на ОУ ИС2 является согласующим, поскольку имеет большое входное и малое выходное сопротивления, тем самым обеспечивая нормальную работу полосовых активных фильтров. Выходной же каскад на ИС3 представляет собой суммирующий усилитель, складывающий сигналы пяти полосовых фильтров. Если движки потенциометров $R2$ находятся в среднем положении, коэффициент передачи входного каскада и пяти фильтров равен единице. Для того чтобы общий коэффициент передачи был также равен единице, с помощью резистора $R11$ на вход суммирующего каскада подается напряжение, находящееся в противофазе с напряжением ЗЧ, снятым с фильтров.

Так что на вход ИС3 через $R11$ поступает сигнал, для которого коэффициент передачи сумматора равен

$$K'_3 = \frac{R12}{R11} \approx 4. \quad (8)$$

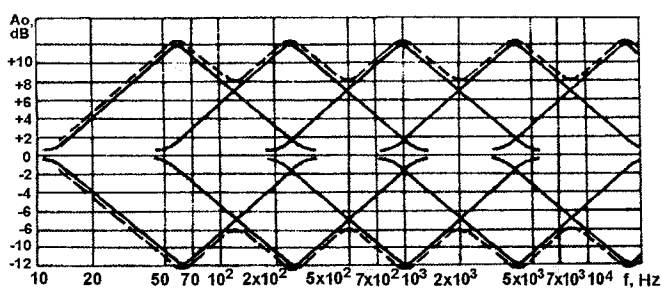


Рис. 3

Для каждого из выходных сигналов фильтров

$$K_3'' = \frac{R_{12}}{R_7} = 1. \quad (9)$$

Вследствие алгебраического суммирования с противофазным сигналом, поступающим через R11, общий коэффициент передачи сумматора становится единичным ($K_3=1$).

АЧХ каждого из фильтров (сплошная линия) и АЧХ всего устройства (пунктирная линия) при крайних положениях движков потенциометров R2 приведены на рис.3.

В эквалайзерах, имеющих более 4-5 полос, можно использовать более простые активные фильтры, показанные на рис.4.

Параметры элементов этого фильтра можно определить, если заданы квазирезонансная частота фильтра f_0 , глубина регулирования A_0 (обычно ± 12 дБ), эквивалентная добротность Q_e (которая для эквалайзера с 10...12 полосами выбирается в пределах 1,5...2,5) и сопротивление резистора R1.

Сопротивление R1 выбирается исходя из минимально допустимого входного сопротивления, получаемого параллельным соединением на входе всех полосовых фильтров; например, при десяти фильтрах минимальное входное сопротивление будет $R_1/10$; поэтому должно быть обеспечено условие

$$\frac{R_1}{10} \geq 10 \text{ (кОм)}. \quad (10)$$

Сопротивление резистора R2 определяется формулой

$$R_2 = \frac{K_1 \cdot R_1}{2Q_e^2 - K_1}, \quad (11)$$

где K_1 — коэффициент передачи фильтра, численно равный абсолютной величине глубины регулирования A_0 ($K_1=A_0$).

Параметры остальных элементов фильтра определяются формулами:

$$R_3 = 2K_1 R_1, \quad (12)$$

Рис. 4

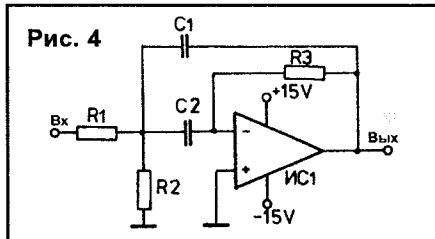


Рис. 5

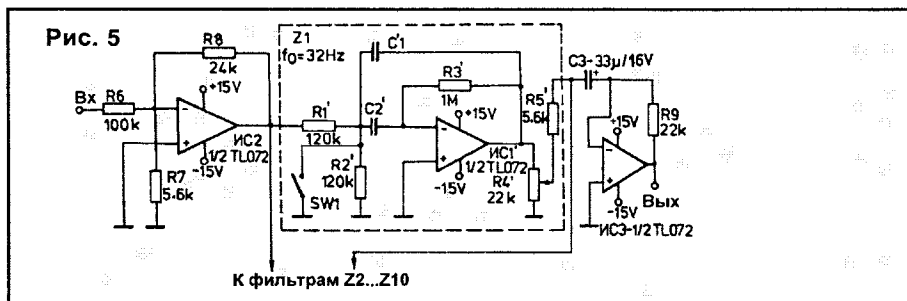


Табл. 2

f_0 , Гц	C_1, C_2 , нФ	f_0 , кГц	C_1, C_2 , пФ
32	22000	1	680
64	10000	2	330
125	5600	4	160
250	2700	8	82
500	1500	16	43

$$C_1 = C_2 = \frac{Q_e}{2\pi f_0 K_1 R_1}. \quad (13)$$

Принципиальная схема 10-полосного тонкорректора (известного среди специалистов под названием 10-октавного) приведена на рис.5. И здесь, как и на рис.2, приведена схема только одного фильтра, поскольку остальные 9 идентичны ему.

Квазирезонансные частоты фильтров подбирались в октавном соотношении, т.е. с двукратным увеличением частоты: 32, 64, 125, 250, 500, 1000,

2000, 4000, 8000 и 16000 Гц. Эквивалентная добротность фильтров выбрана равной 2, и глубина регулировки АЧХ каждого из фильтров равна ± 12 дБ. По технологическим соображениям резисторы R1 выбраны с сопротивлением 120 кОм. Емкости C1 и C2 для всех 10 квазирезонансных частот октавных фильтров приведены в табл.2.

Полосовые фильтры отделены от остальной части устройства буферными каскадами, реализованными на операционных усилителях IC2 и IC3. Коэффициент передачи входного каскада

$$K_2 = \frac{R_8}{R_6} = 0,24,$$

а коэффициенты передачи каждого из фильтров и выходного каскада

$$K_1 = K_3 = 4.$$

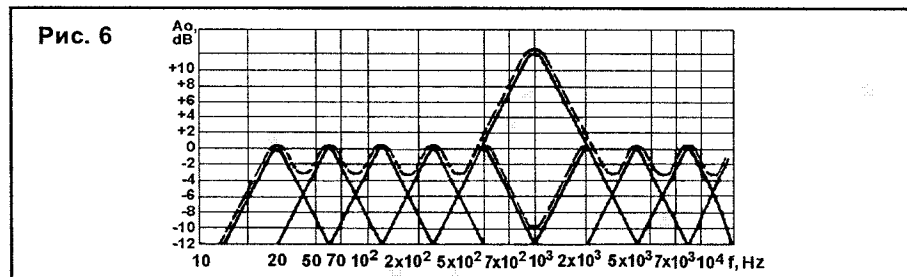
Уровень сигнала на квазирезонансной частоте фильтра настраивается линейным потенциометром (R4). Если движок R4 находится в верхнем по схеме положении (рис.5), то при условии, что в остальных фильтрах движок R4 находится в среднем положении, общий коэффициент передачи устройства будет равен

$$K = K_1 K_2 K_3 = 4 \cdot 0,24 \cdot 4 \approx 4, \quad (14)$$

что соответствует подъему АЧХ фильтра с частотой 32 Гц на 12 дБ. Если движок R4 перемещается в среднее положение, то часть R4, шунтируемая входным сопротивлением каскада на IC3, равна по величине R5. В результате получается делитель напряжения с коэффициентом передачи

$$K_4 = \frac{R}{R + 0,25 \cdot R_4} = 0,25, \quad (15)$$

Рис. 6



где

$$R = \frac{0,5 \cdot R_4 \cdot R_5}{0,5 \cdot R_4 + R_5} \quad (16)$$

В этом случае

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \approx 1, \quad (17)$$

т.е. входной сигнал передается прямо на выход эквалайзера ($K \approx 0$ дБ).

И наконец, если движок R_4 находится в нижнем положении, сигнал с частотой 32 Гц отсутствует на выходе фильтра Z , и на АЧХ эквалайзера появляется спад на частоте 32 Гц. Глубина регулировки АЧХ в этом случае определяется крутизной спада АЧХ соседнего фильтра с $f_0=64$ Гц, которая при выбранной величине добротности $Q_e=2$ составляет 12 дБ/октаву.

Эквалайзер работает аналогичным образом и на всех остальных частотах. В качестве примера на рис.6 приведена АЧХ устройства при двух крайних положениях движка в фильтре с квазирезонансной частотой 1 кГц. Сплошные линии показывают АЧХ отдельных каналов, а пунктирная — всего тонкорректора. При необходимости каждый из фильтров может быть отключен от тонкорректора с помощью ключа SW1.

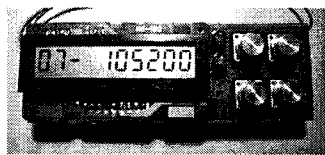
Отметим в заключение, что собирать тонкорректор с количеством полос меньше шести, на фильтрах, реализованных по схеме рис.4, нежелательно, поскольку в этом случае эквивалентная добротность уменьшается и будет в пределах 0,8...1,3. В результате уменьшается и коэффициент передачи каждого из фильтров, а это приведет к сужению пределов регулирования тембра.

В обеих основных схемах (рис.2, 5) указанные сдвоенные усилители TL072 (TL082) можно заменить на одиночные TL081 или TL071; однако это приведет к увеличению размеров печатной платы. С успехом можно также использовать и ОУ KP140УД8Б, однако лучшие результаты дают ОУ KP544УД1Б. Наилучшие же качественные показатели получают в том случае, если во входных и выходных каскадах использовать счетверенные маломощные ОУ типа TL074, а схемы фильтров разработать на операционных усилителях NE5534A или двойных NE5532A.

Схемы на операционных усилителях NE5534A и TL074 дают превосходные результаты при отсутствии фона (шума) и имеют очень низкие нелинейные (гармонические) и интермодуляционные искажения ($K_r \approx 0,003\%$ и $K_{in} \approx 0,02\%$ соответственно).

Радио, телевизия, электроника,
4/2000.

Перевод А. Бельского.



И. МАКСИМОВ, А. ОДРИНСКИЙ,

E-mail: maksim@metax.kharkiv.com

ЦИФРОВОЙ СТЕРЕОПРИЕМНИК 88...108 МГц

Предлагаемый приемник представляет собой функционально законченный блок с линейным выходом, подключаемым к усилителю мощности ЗЧ. Предназначен для приема сигналов стереовещания с системой "пилот-тон", а также может использоваться как обзорный сканирующий приемник в диапазоне 20...200 МГц.

Габариты приемника, мм	106x36x20
Напряжение питания, В	11...17
Ток потребления, мА	45
Реальная чувствительность, мкВ, не хуже	1
Амплитуда выходного сигнала ЗЧ, В	1

Собственно сам приемник собран на микросхеме фирмы "Sony" CXA1238M (рис.1). Для повышения чувствительности применен УПЧ на транзисторе KT368A, а для улучшения избирательности — два последовательно включенных полосовых фильтра. Чтобы увеличить выходной уровень ЗЧ сигнала, применен операционный усилитель LM324, который используется процессором для бесшумной настройки на станцию. Для управления работой приемника используется микропроцессор фирмы "Atmel" AT90S2313 и синтезатор частот фирмы "Philips" TSA6057, благодаря которым приемник имеет следующие сервисные функции:

- 60 каналов долговременной памяти;
- переключение по каналам;
- запись в канал требуемой частоты;
- режим моно/стерео;
- режим сканирования;
- индикацию номера канала и частоты на экране ЖКИ-дисплея;
- светодиодную индикацию настройки на станцию и наличия стереосигнала;

- установку промежуточной частоты приемника и границ диапазона приема.

В качестве индикатора используется широко распространенный ЖКИ фирмы Holtek HT-1611. На индикаторе отображается номер канала, частота, а также режим "моно/стерео".

Для перестройки по частоте в при-

емнике применяются варикапы KB109. При этом приемник перестраивается в пределах 20 МГц (от 88 до 108 МГц). Для расширения пределов перестройки можно применить варикапы KB132.

При подаче питания на приемник устанавливается частота, записанная в первый канал памяти. Переход на другой канал осуществляется кратковременным нажатием на кнопку "-" или "+" (рис.2). При длительном удержании кнопки "-" или "+" осуществляется ускоренный перебор каналов.

Режим "моно/стерео" выбирается нажатием на кнопку "M/S". В режиме "стерео" рядом с номером канала на ЖКИ-дисплее высвечивается тире.

Для сканирования кратковременно нажимается кнопка "SK/REC". При этом осуществляется циклическое сканирование частоты в пределах выбранного диапазона приема. При обнаружении станции сканирование автоматически останавливается. Принудительный останов сканирования осуществляется нажатием на любую из кнопок. При включенном режиме "стерео" автоматический останов сканирования происходит только на станциях, передающих стереосигнал.

Чтобы произвести запись в определенный канал памяти необходимой частоты, надо:

- нажать на кнопку "SK/REC" и, удерживая ее, кнопками "-" и "+" выбрать нужный канал памяти;
- нажать на кнопку "M/S" и, удерживая ее, кнопками "-" и "+" набрать нужную частоту;

- затем нажать кнопку "SK/REC" на 3 с — до появления тире рядом с индицируемой частотой. Запись сделана. При выключении питания записанные данные сохраняются.

При длительном удержании кнопки "SK/REC" (более 6 с) осуществляется стирание частоты из выбранного канала памяти. При этом на месте индицируемой частоты появляются тире. Теперь при переборе каналов этот канал индицироваться не будет.

Для установки нижней границы приема, при подаче питания следует нажать и удерживать кнопку "-". На ЖКИ-дис-

Рис. 1

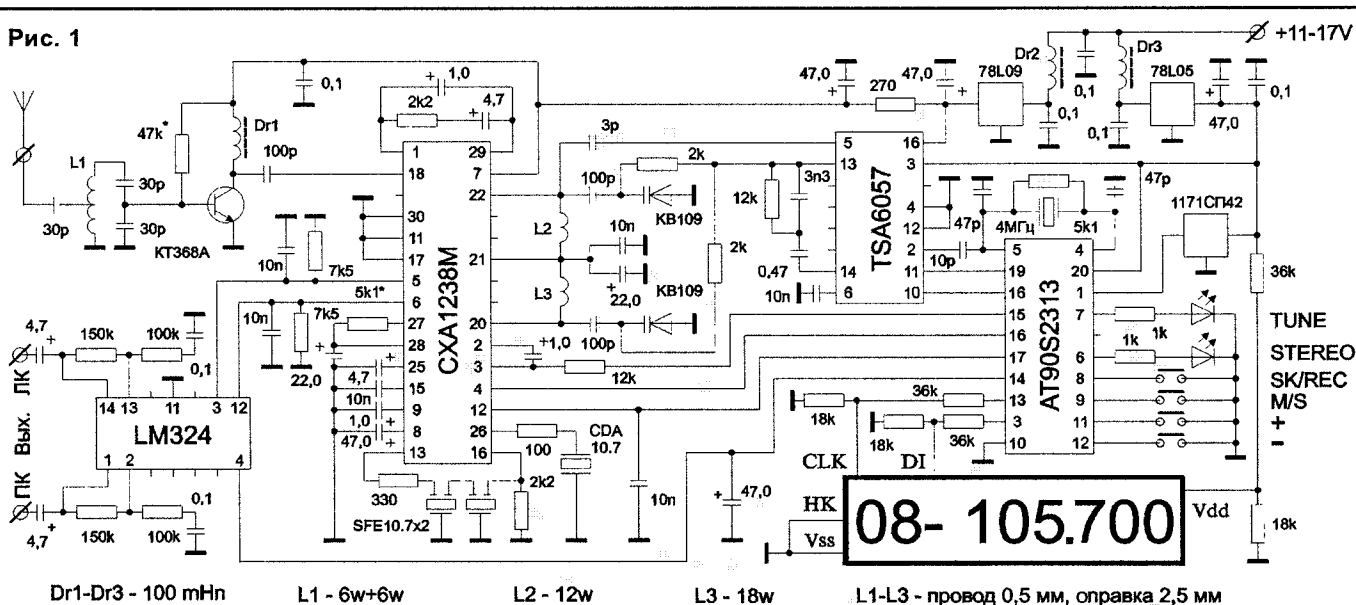
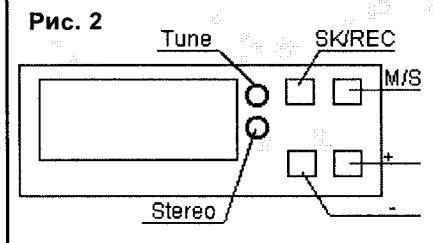


Рис. 2



Для установки промежуточной частоты, при подаче питания следует нажать и удерживать кнопку "M/S". На ЖКИ-дис-

плее высветится установленная промежуточная частота. Далее — аналогично.

Данный приемник эксплуатировался в различных условиях и получил хорошие отзывы по чувствительности, качеству и удобству в работе.

По вопросам приобретения печатных плат, прошитых процессоров и готовых приемников обращаться к авторам статьи по адресу: 63183, Украина, г. Харьков, ул. Дружбы Народов, 236-11, и по тел. (0572) 16-82-27.

АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ АВТОМАГНИТОЛЫ

За основу взят усилитель, выпускавшийся в Европе лет 10 назад. Работает он довольно эффективно, прост и не требует настройки. Обеспечивает уси-

ление более 20 дБ в диапазонах СВ и КВ, и 12...15 дБ на частотах 60...110 МГц — в зависимости от нагрузки. Схема усилителя приведена на рис.1, примерная АЧХ — на рис.2, а платы — на рис.3. Плата — из одностороннего фольгированного текстолита, по периметру она опаяна полоской жести высотой 30 мм и закрыта крышками из жести. Разъемы — на концах 10...15-сантиметровых отрезков кабеля. Транзистор VT2 можно заменить на ГТ329 или (с ухудшением параметров) на КТ368. Катушки L1 и L2 намотаны на стерженьки из феррита Ø1,5 мм и длиной 15 мм проводом Ø0,15...0,2 мм и содержат 30...40 витков. При 40 витках "резонанс" наблюда-

Рис. 1

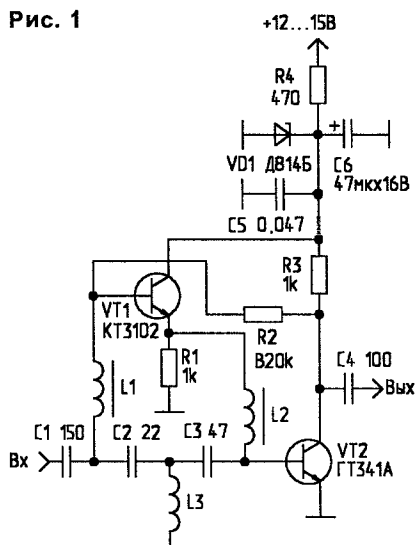


Рис. 2

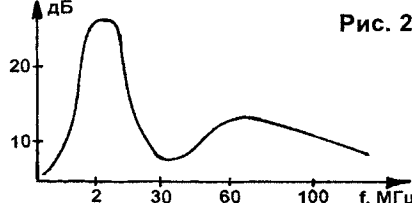
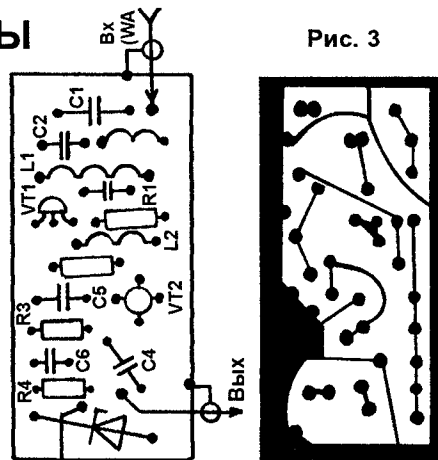


Рис. 3



ется примерно на 2...3 МГц, при 30 — на 5...6 МГц. L3 — бескаркасная, внутренний диаметр — 4 мм, содержит 8 витков провода Ø0,5...0,7 мм. При этом максимум усиления будет на 60...70 МГц. При 6 витках — на 80...100 МГц.

Ю.ЗИРЮКИН,
г.Береза.



ТЕЛЕФОННЫЕ АВТООТВЕТЧИКИ

(Продолжение. Начало в NN6-12/2000, 1-3/2001)

ВЫЗЫВНЫЕ УСТРОЙСТВА

Вызывной станционный сигнал отечественных АТС представляет собой переменное синусоидальное напряжение амплитудой 60...100 В и частотой 20...25 Гц. В зарубежных телефонных сетях эти параметры могут сильно отличаться: напряжение — от 32 до 90 В, частота — от 16 до 60 Гц (в Японии — 16 Гц). Это напряжение предназначено для возбуждения электромагнита телефонного звонка. Чтобы получить мелодичный сигнал, воспроизводимый громкоговорителем, необходимо преобразовать "звонковое" напряжение из линии в сложные колебания более высоких частот. Одним из простейших устройств является однотранзисторный преобразователь, применяемый в дешевых телефонах-трубках и их настольных аналогах.

Схема представляет собой низкочастотный генератор несинусоидальных колебаний, возбуждаемых на резонансной частоте пьезоэлектрического излучателя (рис. 31а). Питание вызывного устройства осуществляется непосредственно от телефонной линии через гасящую цепь R1, C1. Активным является положительный полупериод вызывного напряжения для транзисторов проводимости p-р-п или отрицательный – для р-п-р. Во второй полупериод транзистор заперт. Деформация пьезокерамической пластины излучателя происходит на частоте механического резонанса, примерно равной 3,5 кГц [7].

Следующая по сложности схема вызывного устройства (ВУ) представляет собой двухчастотный мультивибратор на транзисторах или логических элементах КМОП-серии (**рис. 31б**). Такие устройства применяются в некоторых телефонных аппаратах (ТА), радиотелефонах (РТ) и автоответчиках (АО) [8-9].

Современные автоответчики и многофункциональные ТА снабжаются вызывными устройствами, собранными на специализированных микросхемах. В аппаратуре различных фирм применяется несколько разновидностей таких микросхем, называемых TONE RINGER. Их изготовители — многие известные компании, производящие полупроводниковые приборы: Motorola (MC34012/17), Siemens (PSB6520/21/23), Samsung (KA2410/11), Toshiba (TA3100/31001/2), Rohm (BA6565A/8205), Plessey (SL8204) и другие [10–12].

В.БРУСКИН,
г.Москва.

Отечественная промышленность также выпускает аналоги зарубежных микросхем-формирователей тонального вызывного сигнала — КР1064ПП1, КР1085ПП1, КР1091ГП1, КР1436АП1/2, IL248N [9, 11, 13].

Большинство микросхем представляет собой двухтональные генераторы звукового сигнала "трель" с внешними частотно-задающими элементами. В ИМС входят делители частоты, триггеры, компараторы, буферные и оконечные усилители низкочастотного напряжения с

По этой причине одна и та же микросхема может иметь многочисленные варианты с различными фирменными префиксами (MC, LA, TA, BA, KA, CS и т.д.).

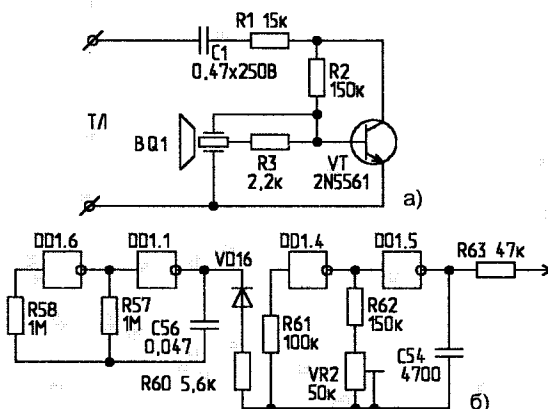


Рис. 31

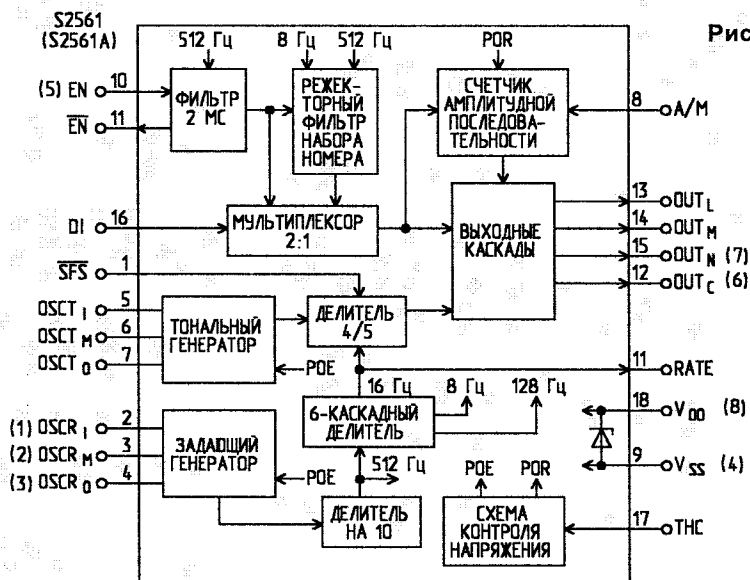


Рис. 32

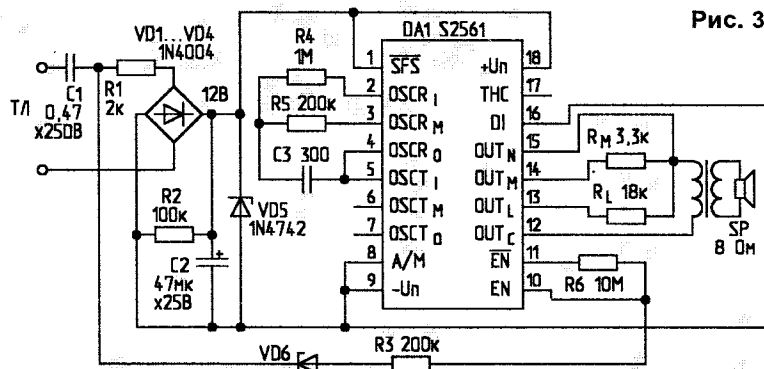


Рис. 33

выходом на звуковоспроизводящее устройство. Различие между микросхемами может заключаться в наличии или отсутствии внутреннего выпрямителя и стабилизатора переменного вызывного напряжения, схеме УЗЧ, вспомогательных схемах (делителях частоты, триггерах), а также в расположении и числе выводов.

К первой группе микросхем, не имеющих внутреннего выпрямительного моста (рис. 32), относятся BA6565A, BA8205, CS8204, IR3N32/4, KA2410/11,

телем числа звонков, после которого должен включиться автоответчик, а в наиболее совершенных моделях это число может быть установлено программно (например, от одного до семи в модели KX-T2432 Panasonic).

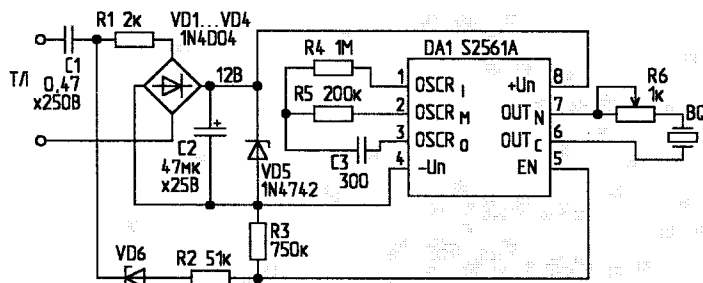
Выпускаются микросхемы вызывных устройств, предназначенные для воспроизведения определенных мелодий. Так например, PCD3360/1 фирмы Philips может синтезировать четыре мелодии, одну из которых выбирает абонент. Другая интересная особенность новых мик-

росхема содержит несколько функциональных узлов, описанных ниже. Конструктивно ИМС оформляется в двух типах пластмассовых корпусов — DIP-8 (A) или DIP-18 (C).

Особенностью структурной схемы S2561A/C (рис. 32) является наличие на входе двух тактируемых фильтров: низкой частоты — для подавления шумов, содержащихся в вызывном сигнале, и режекторного — не пропускающего импульсные сигналы набора номера, то есть частоты ниже 16 Гц. Благодаря этому отсутствует "подзвонка" при наборе номера и блокируется вызывной тональный сигнал, если входной сигнал длится менее 125 мс.

В схеме имеются два задающих генератора. Частота колебаний тонального генератора 5120 Гц делится на 4 или 5, причем переключение делителя происходит с так называемой частотой сдвига, равной 16 Гц. Эта частоту получают делением на 10 частоты импульсов второго задающего генератора. Чередующиеся тональные сигналы 512 и 640 Гц усиливаются выходными каскадами УЗЧ и подаются на пьезоэлектрический преобразователь или электродинамический громкоговоритель (в последнем случае — через понижающий трансформатор). Результирующие акустические колебания называют трелью. Если оба генератора микросхемы (тональный и задающий) возбуждаются на одной частоте (5120 Гц), достаточно одной задающей цепи — R4, R5, C3 (рис. 33, 34). Возможен и однотональный режим работы микросхемы при подключении вывода SFS к отрицательному (нулевому) выводу выпрямителя.

Рис. 34



LA8500/1, ML8204, PCD3360, S2561A/C, SL8204, T5875/6, TA3100/1, U450B, KP1059AP1/2, KP1436AP1/2 и другие. Ко второй группе — с внутренним диодным мостом — относятся такие приборы как GL6840, KA2418/28, L3240, LS1240, MC34012/17, PSB6520/21/23, а также KP1064ПП1, KP1085ПП1, KP5001ГП1.

Чаще всего вызывные микросхемы выпускаются в стандартных пластмассовых корпусах с 8 выводами (DIP-8) или в малогабаритных (SO-8) для поверхностного монтажа.

Вызывное устройство обычно снабжается двух-трехпозиционным переключателем

— автоматическое нарастание громкости вызывных сигналов. Это дает возможность владельцу аппарата услышать последующие звонки, даже если не были слышны первые.

На рис. 32 показана структурная схема и цоколевка вызывной микросхемы S2561A/C фирмы AMI, а на рис. 33 и 34 — типовые схемы тональных вызывных устройств первого типа [10]. Внешний диодный мост VD1...VD4, выпрямляющий вызывное переменное напряжение из телефонной линии, включен через разделительный конденсатор C1, отделяющий постоянное напряжение линии. Мик-

(Продолжение следует)

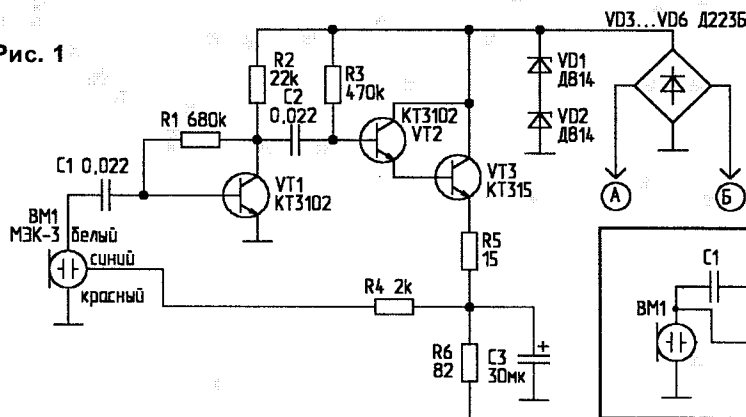
ЭЛЕКТРЕТНЫЙ МИКРОФОН В ТЕЛЕФОНЕ

Хочу предложить замену угольного микрофона в телефоне электретным.

Устройство (рис. 1) при исправных деталях и правильном монтаже начинает работать сразу, без наладки. В качестве микрофона применен электретный микрофон МЭК-3. Его можно заменить микрофоном от импортных телефонов или магнитофонов, если подключить его как показано на рис. 2, но в первом варианте звук получается приятнее. Стабилитроны VD1, VD2 — любые, с суммарным напряжением стабилизации примерно 20 В или один стабилитрон на такое же напряжение.

Можно вообще обойтись без них, если не вносить трубку телефона во время звонка. Все детали легко умещаются на круглой плате диаметром

Рис. 1



чуть меньше угольного микрофона.

Вставка с контактными пластинами удаляется из трубки вместе с угольным микрофоном, а провода, подключае-

мые к микрофону, подпаиваются к точкам А и Б схемы.

А. ЛЫСУНЕЦ,

п. Возжаевка, Амурской обл.

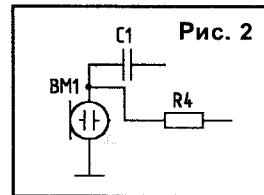


Рис. 2

В.ЗИНИН,
г.Рязань.

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ НКА

Предлагаю схему автоматического зарядного устройства для никель-кадмиевых аккумуляторов, которое обеспечивает стандартный режим зарядки постоянным током

$$I = 0,1C,$$

где I — зарядный ток в амперах;

C — емкость аккумулятора в ампер · часах (А · ч).

Зарядка автоматически прекращается через 15 часов. Этим устройством можно заряжать аккумуляторы емкостью от 0,06 до 3,5 А · ч. Максимальное число элементов, соединенных последовательно в заряжаемой батарее — 10.

В радиотехнической литературе не раз приводились подобные схемы автоматических зарядных устройств [1...3]. Но у них, по моему мнению, имеется ряд недостатков. У одних [1] в случае неисправности пусковой кнопки или реле (залипание контактов), после того как таймер выдаст сигнал о завершении цикла зарядки, зарядка не прекратится. В этом случае время зарядки может значительно превысить 15 часов. Взрыва батареи при этом зарядном токе, скорее всего, не произойдет, но срок службы аккумуляторов может значительно сократиться.

У других [2, 3] во время зарядки, при случайном нажатии на пусковую кноп-

ку, происходит обнуление счетчика таймера, и он начинает отсчет сначала. Это также приводит к перезарядке аккумуляторов. В предлагаемой схеме эти недостатки устранены.

Схема предлагаемого зарядного устройства содержит следующие основные функциональные блоки:

- таймер;
- стабилизатор тока;
- транзисторный ключ для автоматического отключения стабилизатора тока и батареи от источника питания;
- схему индикации режимов работы зарядного устройства.

Времязадающее устройство построено на микросхеме DD1 (рис.1) типа КР512ПС10 [4]. Время цикла зарядки определяется номиналами элементов внешней цепи R_4 , R_5 , C_3 и коэффициентом деления частоты счетчиков DD1, который задается комбинацией логических уровней на входах $M_01...M_05$ DD1.

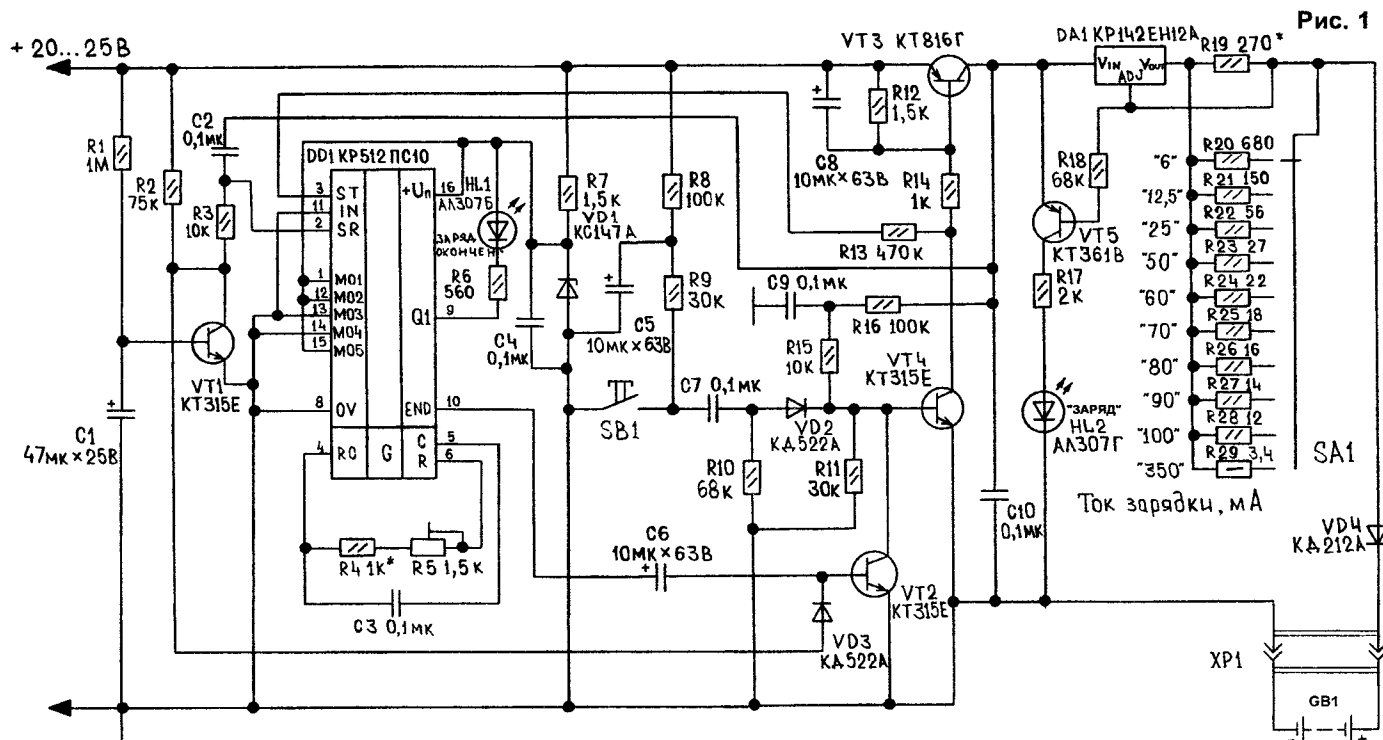
При подключении зарядного устройства к источнику питания, в начальный момент на коллекторе транзистора VT1 возникает кратковременный положительный импульс, который через резистор R_3 подается на вывод 2 DD1, устанавливая счетчики DD1 в начальное состояние. Длительность импульса определяется параметрами R_1 и C_1 .

При этом на выводе 9 DD1 присутствует высокий логический уровень, светодиод HL1 ("заряд окончен") не горит. Также не горит и светодиод HL2 "Заряд".

Положительный импульс с коллектора VT1 через диод VD3 поступает на базу транзистора VT2. Транзистор VT2 открывается на время этого импульса и соединяет базу VT4 с общим проводом. При этом транзисторы VT4 и VT3 надежно закрыты. Эта мера необходима для исключения случайного запуска зарядного устройства в момент подключения источника питания. Если, например, за несколько минут до окончания 15-часового цикла заряда пропадет напряжение в сети 220 В, то после его появления данное зарядное устройство уже не запустится сначала с той же батареей.

Питание микросхемы DD1 и индикатора HL1 осуществляется от параметрического стабилизатора, состоящего из элементов R_7 , VD1 и C_4 .

Необходимо отметить нестандартный вариант запуска данного зарядного устройства. В отличие от других подобных устройств, это устройство запускается не в момент замыкания пусковой кнопки, а в момент ее размыкания. При этом варианте невозможно включение зарядного устройства при



залипанию контактов пусковой кнопки. В самом худшем случае, не произойдет включение следующего цикла зарядки.

При замыкании кнопки SB1 цепочка R8, C5, R9 замыкается на общий провод, а при размыкании кнопки в точке соединения резистора R9 и конденсатора C7 возникает положительный импульс. Через конденсатор C7 и диод VD2 этот импульс поступает на базу транзистора VT4. Транзистор VT4 открывается, и через резистор R14 база транзистора VT3 соединяется с общим проводом. Ключ на транзисторе VT3 открывается, и напряжение питания подается на стабилизатор тока на микросхеме DA1 и заряжаемую батарею.

Через цепочку R16-C9-R15 положительное напряжение подается на базу транзистора VT4, фиксируя его открытое состояние. При этом повторные нажатия кнопки SB1 никак не влияют на состояние транзисторного ключа и таймера до завершения 15-часового цикла заряда.

В момент включения транзисторного ключа, положительный импульс через конденсатор C2 повторно обнуляет счетчики DD1.

Светодиод HL2 ("заряд") при подсоединенной к устройству исправной батарее начинает светиться.

Стабилизатор тока собран по известной схеме, подробно описанной в [5, 6].

Через открытый транзистор VT4 и R13 низкий логический уровень поступает на вывод 3 DD1, тем самым разрешая работу счетчиков таймера DD1.

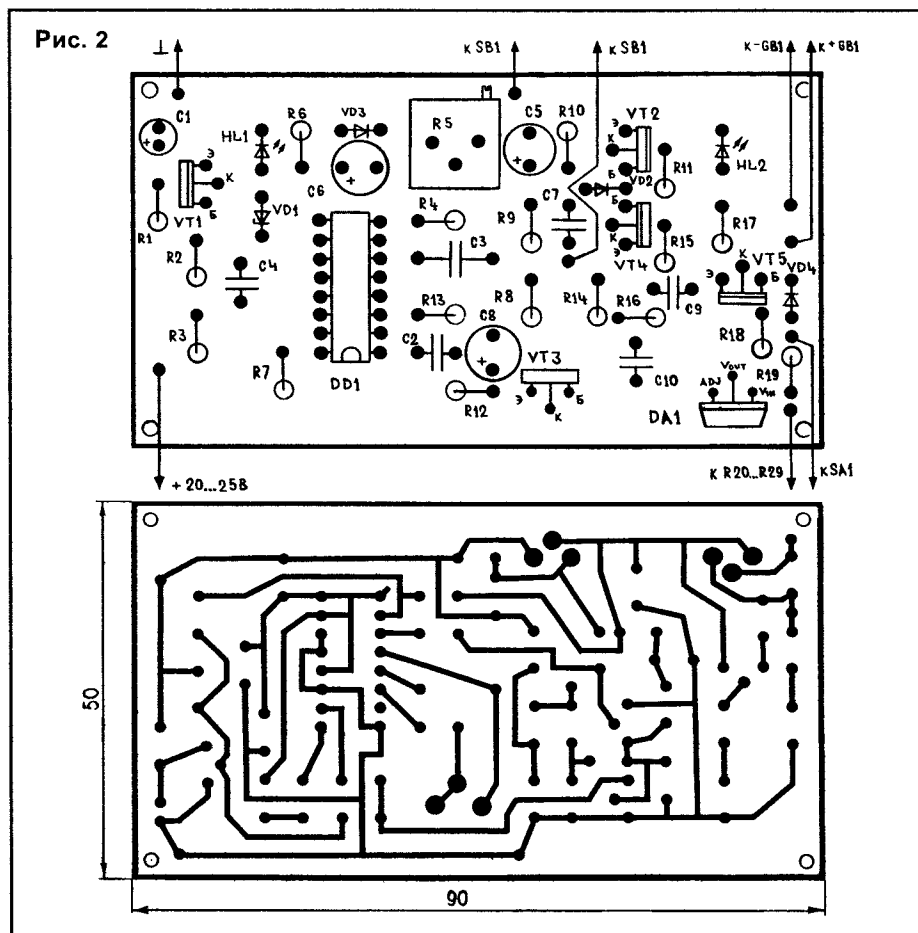
Индикатор заряда устройства на элементах HL2, R17, VT5 и R18 построен таким образом, что в случае отсутствия тока в цепи батареи GB1 (при открытом ключе на транзисторе VT3), что возможно при неисправности батареи GB1 (внутренний обрыв) или разъема XP1, светодиод HL2 не горит.

Переключателем SA1 устанавливается необходимый зарядный ток. Если предполагается использовать данное зарядное устройство для зарядки лишь одного типа аккумуляторов, из схемы исключаются переключатель SA1 и резисторы R20...R29. Величина резистора R19 определяется по известной формуле:

$$I_{\text{вых}} = \frac{1,2}{R},$$

где $I_{\text{вых}}$ — выходной ток стабилизатора в амперах;

Рис. 2



R — сопротивление между выводами V_{OUT} и ADJ микросхемы в омах.

Через 15 часов заряда низкий уровень на выводе 10 DD1 сменяется высоким. Положительный импульс через конденсатор C6 открывает транзистор VT2. Через открытый транзистор VT2 база транзистора VT4 соединяется с общим проводом. Транзистор VT4 закрывается, и вследствие этого закрывается ключ на транзисторе VT3, обесточив стабилизатор тока DA1 и батарею GB1. Заряд прекращается, светодиод HL2 ("заряд") гаснет.

На выводе 9 DD1 появляется низкий уровень, светодиод HL1 ("заряд окончен") загорается.

В качестве источника для данного зарядного устройства подойдет любой нестабилизированный блок питания, дающий на выходе напряжение 20...25 В при токе не менее 1 А.

Разумно поместить это зарядное устройство в корпус лабораторного блока питания, что значительно расширяет его возможности.

Если устройство будет использоваться только для зарядки батарей, состоящих не более чем из 7 последовательно соединенных аккумуляторов, то вход-

ное напряжение питания можно снизить до 15...16 В.

Для точной настройки таймера не требуется применения каких-либо измерительных приборов (осциллографа, частотомера). Для этого необходимо максимальный коэффициент деления счетчиков микросхемы DD1 ($K_{\text{д max}}=235929600$) временно изменить на $K_{\text{д}}=61440$. В этом случае нужно разорвать токоведущие дорожки, идущие от выводов 1 и 12 DD1 к источнику питания, и временно соединить перемычками выводы 1 и 12 с общим проводом. Настройка производится переменным резистором R5. При коэффициенте деления $K_{\text{д}}=61440$ время заряда устройства должно составить 14 с (или точнее 14,06 с).

Ниже приводится пояснительный расчет.

$$\frac{K_{\text{д max}}}{K_{\text{д}}} = \frac{235929600}{61440} = 3840;$$

$$15 \text{ час} = 900 \text{ мин} = 54000 \text{ с};$$

$$54000 : 3840 = 14,0625 \text{ (с)}.$$

После настройки перемычки удаляются, а разорванные токоведущие дорожки восстанавливаются каплей припоя. Эта процедура была проверена на

практике, и погрешность составила не более $\pm 0,25$ часа.

Если устройство предполагается использовать для зарядки батарей током 50 мА и более, транзистор VT3 и микросхему DA1 необходимо установить на радиатор площадью не менее 50 см² через изолирующую слюдяную прокладку с применением теплопроводящей пасты КПТ-8.

Все детали устройства, кроме переключателя SA1 и резисторов R20...R29, размещены на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 50x90 мм (рис.2).

В качестве SA1 можно использовать переключатель типа МПН-1. Кнопка SB1 — любая малогабаритная. Разъем XP1 — любой подходящий (даже зажимы "крокодил").

Транзисторы VT1, VT2, VT4, VT5 можно использовать любые кремниевые, маломощные, с максимально допустимым постоянным напряжением коллектор-эмиттер не менее 30 В и статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. Это могут быть, например, для VT1, VT2, VT4 — КТ315 (Б...Е), КТ3102 (А...Д); для VT5 — КТ361 (Б...Е), КТ3107 (А, Б, Н). Транзистор VT3 можно заменить на КТ835, КТ837, КТ818 (Б...Г).

Светодиоды — любые (видимого спектра), но желательно, чтобы светодиоды HL1 и HL2 были разного цвета. Конденсаторы C1, C5, C6, C8 — К50-35; C3 необходимо использовать с низким ТКЕ типа К71-5, К72-9, К73-16, К77-1 и т.п.; остальные — КМ или КТ. Переменный резистор — многооборотный проволочный типа СП5-2В, СП5-3В. Постоянные резисторы — типа МЛТ.

Литература

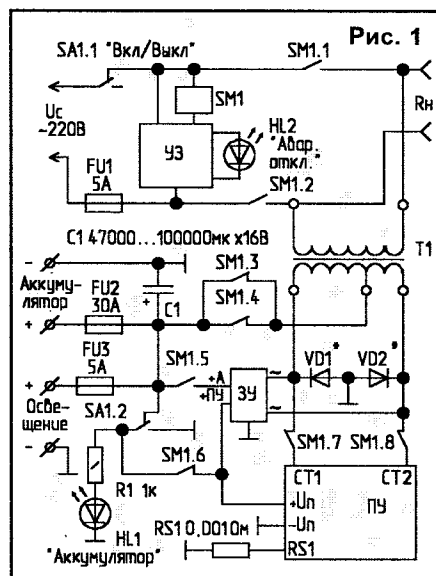
1. Автоматическое зарядное устройство для никель-кадмиевых аккумуляторов. — Радиолюбитель, 1993, N2, С.26-27.
2. Евсеев А.Н. Электронные устройства для дома. — М.: Радио и связь, 1994, С.83-86.
3. Виноградов Ю.А. Радиолюбитель-конструктор: Си-Би-связь, дозиметрия, ИК-техника, электронные приборы, средства связи. — М.: ДМК, 1999, С.146-148.
4. Генератор инфранизкой частоты на КР512ПС10. — Радио, 1991, N12.
5. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Т.1. — М.: Мир, 1984, С.334-335.
6. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Т.2. — М.: Мир, 1984, С.481-484.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ ("РЛ", N6/99, С.22)

П. БРЯНЦЕВ,

с.Ивановка, Тюменской обл.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ 12/220 В



Предлагаю модернизированный вариант преобразователя напряжения (ПН). Схема приведена на рис.1. Вместо реле применен доработанный магнитный пускатель (SM1) с контактами на 6...16 А и обмоткой на 220 В. Доработка пускателя заключается в том, что переставляются его контакты. В имеющемся у меня пускателе было 5 нормально разомкнутых контактов и 3 замкнутых. Используя еще одну насадку, удалось получить 3 нормально разомкнутых и 5 нормально замкнутых контактов. В устройстве защиты (УЗ) SM1 включается вместо симистора VS1 [1]. При отключении SM1 контакты SM1.1 и SM1.2 отключают сеть от трансформатора Т1 и нагрузки, контактом SM1.5 зарядное устройство (ЗУ) отключает

ся от аккумулятора, контакты SM1.3 и SM1.4 подключают аккумулятор к Т1, а контакт SM1.6 включает плату управления (ПУ). ПН работает, и нагрузка (R_н) питается от аккумулятора. При появлении U_с срабатывает SM1 и подключает контактами SM1.1 и SM1.2 нагрузку и Т1 к сети. Контакт SM1.6 отключает ПУ, контакты SM1.3 и SM1.4 отключают аккумулятор от Т1, а контакт SM1.5 подключает ЗУ к аккумулятору.

При разработке платы управления возможны два варианта. Первый — выходные транзисторы стоят на плате, на небольших радиаторах. Чтобы исключить перегрев транзисторов в режиме зарядки, добавлены отключающие контакты SM1.7 и SM1.8 с диодами VD1 и VD2, установленными на радиаторе. Во втором варианте выходные транзисторы вынесены с ПУ на большой радиатор — тогда VD1, VD2 и контакты SM1.7, SM1.8 не нужны.

В режиме зарядки Т1 понижает напряжение примерно до 20 В, а ЗУ ограничивает ток и напряжение до необходимого для данного аккумулятора значений.

Схема платы управления (ПУ) на мультивибраторе, с полевыми транзисторами на выходе, приведена на рис.2. Данная схема позволяет установить длительность паузы между импульсами, и есть защита по току. Мультивибратор включает для быстрой зарядки емкостей затвор-исток (З-И) выходных транзисторов. Емкости З-И используются как конденсаторы, и совместно с R7 и R8 служат для установки длительности паузы. При необходимости можно

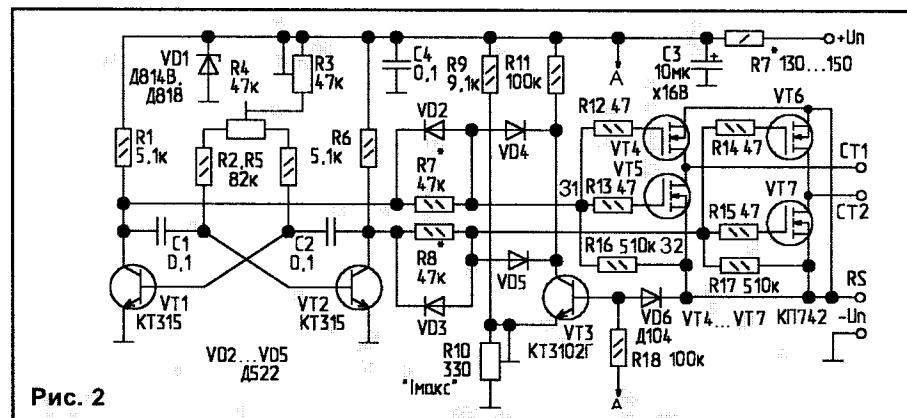


Рис. 2

Рис. 3

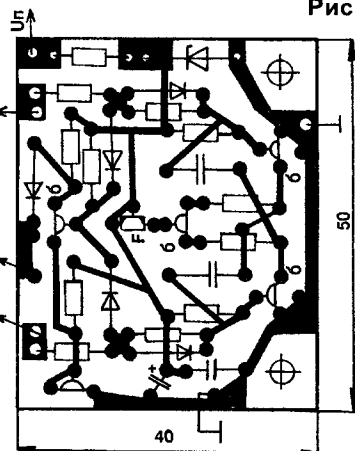
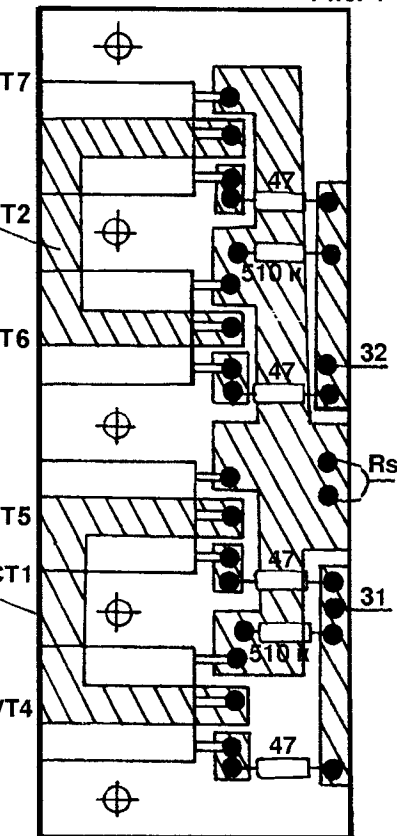


Рис. 4



добавить конденсаторы, включая их параллельно переходам 3-И VT4...VT7.

Детали: резисторы — с допуском $\pm 5\%$, кроме того, желательно попарно подбирать их по величине ($R1=R6$, $R2=R5$, $R7=R8$), $C1$, $C2$ — типа К73. VT1, VT2 — КТ315, КТ3102 с $V_{CT} > 100$, VT3 — с V_{CT} как можно больше. Необходимо подобрать $U_{VD6} > U_{бэ} VT3$. Вместо VD6 можно применить переход Б-Э транзистора КТ3102. VD2...VD5 — любые кремниевые. RS1 (рис.1) сопротивлением 0,001 Ом выполняется медным проводом l (см) $= 4,6d^2$ (l — длина, d — диаметр провода). При небольшой мощности можно увеличить RS1.

Настройка. Резистором R4 вырав-

ниваются напряжения на затворах VT4...VT7, с помощью R3 устанавливается частота $f=50$ Гц, а с помощью R10 добиваются ограничения $U_{вых}$ при R_{Hmax} . Чертежи ПУ с выносными VT4...VT7 показаны на рис.3 и 4.

Другой вариант схемы управления представлен на рис.5. Задающий генератор выполнен на DD1.1...DD1.3, его частота устанавливается с помощью R3. Далее частота делится на два триггером DD2.2. При этом получается нужная частота (50 Гц) и одинаковая длительность импульсов. Импульсы с генератора также проходят через цепочку C5-R7 на вход DD1.4, который их инвертирует. Получаются короткие отрицательные импульсы, которыми C8 периодически разряжается через VD3. В остальное время C8 заряжается через R11. Чем больше R11, тем дольше заряжается C8, и длиннее длительность паузы между выходными импульсами. Це-

почка R11-C8 управляет двумя выходами через элементы DD3.1 и DD3.2. DD3.3 и DD3.4 — инверторы выходных импульсов.

Отключение питания преобразователя при $U_n < 10,5$ В выполнено на DD2.1. Предустановка триггера DD2.1 производится подачей "1" на вход "R" через цепочку C3-R5 при включении питания. На вход "S" подается стабильное напряжение (4,65 В) с R2. Его величина подбирается так, чтобы при $U_n > 10,5$ В оно воспринималось триггером как логический "0". Когда U_n падает до 10,5 В, это напряжение будет равно логической "1", и триггер DD2.1 переключается. К выходам DD2.1 через усилители тока на VT1 и VT2 подключены индикаторы состояния HL1 и HL2, и через диод VD2 "0" подается на элементы DD3.1 и DD3.2, которые прекращают передачу импульсов с DD2.2.

Узел контроля тока при перегрузке

Рис. 5

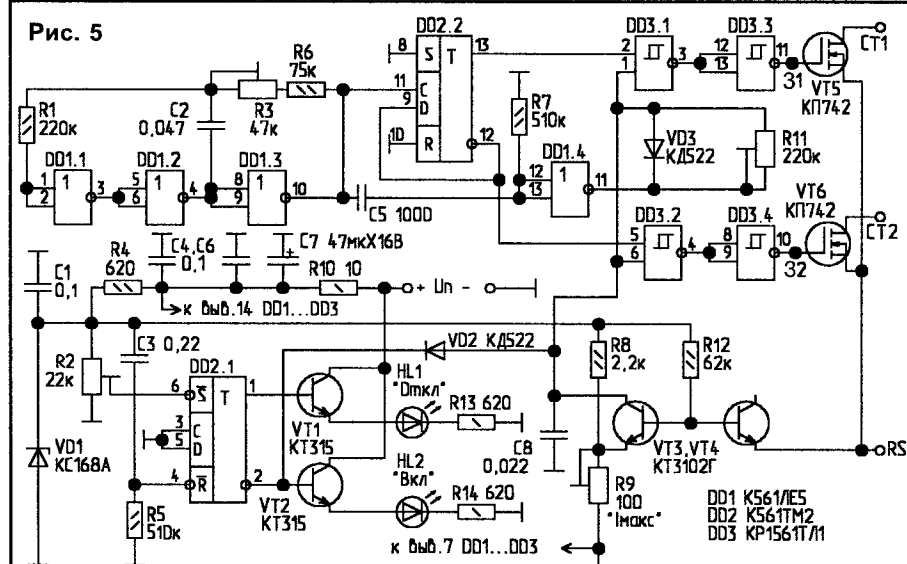


Рис. 6

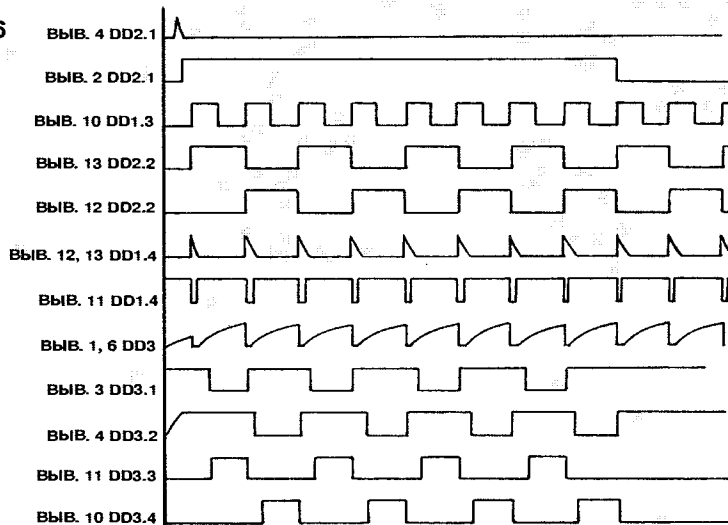
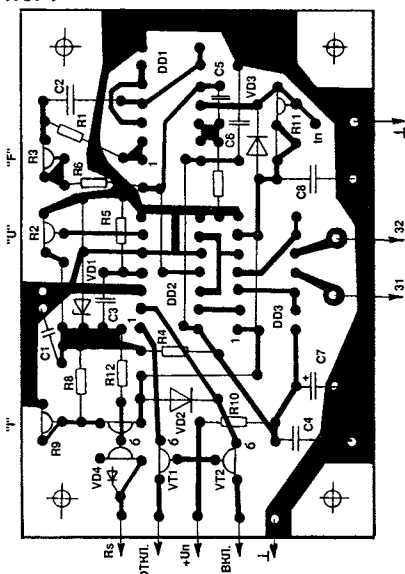


Рис. 7



выполнен на VT3. Для полной термокомпенсации вместо диода использован переход Б-Э транзистора VT4. Ток VT4 и напряжение на эмитере VT3 стабилизированы VD1. Резистором R9 устанавливается порог срабатывания. Когда через RS1 (рис.1) в цепи истоков выходных транзисторов течет небольшой ток, то VT4 открыт и шунтирует переход Б-Э VT3, который поэтому закрыт. При увеличении тока через RS1 напряжение на нем возрастает, соответственно растет напряжение на базе VT3, который открывается и разряжает C8, увеличивая длительность паузы. Выходное напряжение преобразователя снижается. Временные диаграммы работы преобразователя показаны на рис.6.

Стабилизатор VD1 — прецизионный ($U_{CT}=5...8$ В). С учетом U_{CT} подбирается R4. VT3 желательно использовать с максимальным B_{CT} , VT4 — однотипный транзистор с VT3. В принципе, вместо него можно поставить диод, например, Д106. Конденсаторы C2 и C8 — К73, остальные — керамические, кроме C7. Чертеж печатной платы преобразователя без VT5, VT6 приведен на рис.7.

Настройка. Сначала, запитав плату от регулируемого блока питания, нужно проверить ее работу, затем, замкнув вывод RS на общий провод, необходимо выставить нужную частоту и напряжение отключения. Движки R11 и R9 перевести в нижнее по схеме положение — и можно ставить плату на место, потом их номиналы выставляются при окончательной настройке.

Литература

1. П. Брянцев. Устройство защиты для преобразователя 12/220 В. — Радиолюбитель, 2000, N2, С.17.

И.СЕМЕНОВ,
г. Дубна, Московской обл.

БЛОК ПИТАНИЯ

“СТУПЕНЬКА”

С появлением в продаже недорогих и надежных трехвыводных интегральных стабилизаторов напряжения, можно собрать простой блок питания на ряд наиболее часто применяемых напряжений (рис.1). Блок питания состоит из понижающего трансформатора 220/30 В, мостового выпрямителя на основе модуля КЦ405А и трех стабилизаторов серии 78XX на 5, 9 и 12 В. На переднюю панель выведен переключатель SA2 и блок индикации на семисегментных индикаторах.

Серия 78XX обеспечивает выходной ток нагрузки до 1 А, снабжена внутренней защитой для случаев перегрева или чрезмерного тока нагрузки за счет уменьшения выходного тока. Серия интегральных стабилизаторов 79XX предназначена для отрицательных напряжений. Напряжение стабилизации указывается в последних двух цифрах обозначения микросхем.

Несколько замечаний по применению. Входное напряжение не должно превы-

шать 30...35 В. Разность напряжений при соединении стабилизаторов ступенчатой должна быть не менее 2 В. Для сглаживания пульсаций следует применять на входе электролитический конденсатор емкостью не менее 4700 мкФ, а на выходе поставить высокочастотный керамический емкостью не менее 0,47 мкФ.

При необходимости получить биполярное напряжение, можно совместить стабилизаторы серий 78XX и 79XX (рис.2).

Диоды, включенные на выходе, предохраняют блок от неправильного включения. Если вторичное напряжение трансформатора выше требуемых 30...35 В, то вместо мостовой схемы можно применить двухполупериодную однофазную схему выпрямления, что позволит снизить в два раза напряжение, но увеличит в 1,4 раза ток во вторичной обмотке трансформатора.

Соответствие стабилизаторов серий 78XX и 79XX отечественным сериям КР142 и КР1162 отражено в таблице.

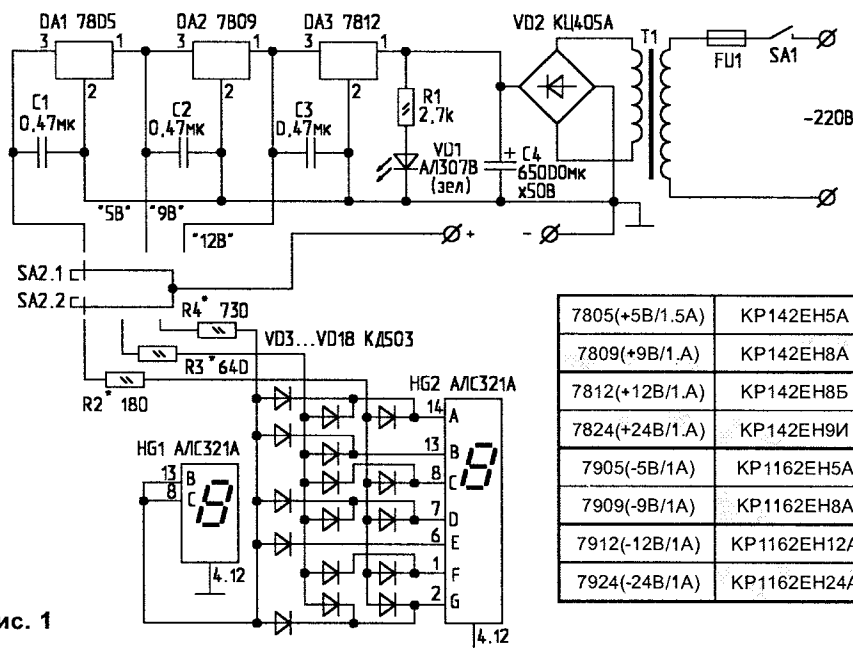


Рис. 1

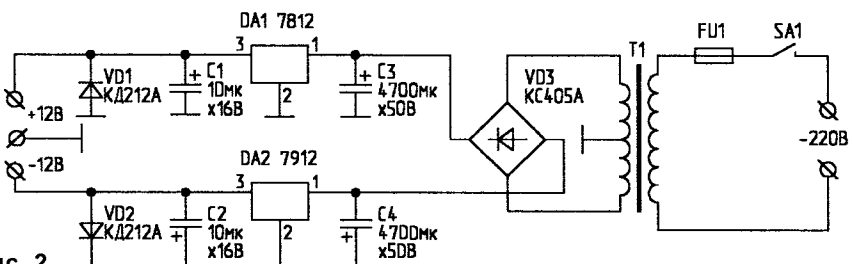


Рис. 2

С. КАСИНСКИЙ,
г. Ульяновск.

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНИКА

Замена термореле холодильника электронным блоком связана или с творческой инициативой, или с суровой необходимостью. Электромеханические приборы холодильника, благодаря своей простоте, имеют достаточно высокую надежность — они работают без ремонта и профилактики многие годы. Поэтому их "электронизацию", на взгляд автора, следует рассматривать как временную меру, и при первой возможности надо снова установить штатный прибор, заложенный в схему холодильника изготовителем.

Опубликованные в журналах разработки электронных аналогов терморегулятора [1, 2, 4] имеют ряд недостатков. Очень простая схема Г. Скобелева [1] может потерять работоспособность вследствие большого тока утечки оксидного конденсатора С1. Схема, разработанная Д. Панкратьевым [2], вообще заменяет терморегулирующий и пускозащитный приборы холодильника. Трудно быть уверенным, что такое относительно сложное электронное устройство окажется более надежным, чем штатные узлы холодильника. Недостатки схемы — отсутствие развязки между силовой частью и блоком управления, наличие отдельного источника 9 В и необходимость фазированного включения вилки питания в сеть. В другой схеме Г. Скобелева [3] применяется реле, что снижает ее надежность. Кроме того, в результате бросков тока при коммутации индуктивной нагрузки (электродвигателя) мо-

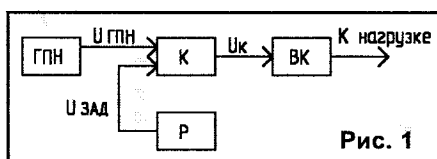


Рис. 1

гут возникнуть сбои в цифровой части схемы.

Ниже приводится описание блока, свободного от указанных недостатков. Конструктивно он выполнен отдельным прибором. Блок можно использовать и как терморегулятор для холодильника, и как автомат для периодического включения нагрузки. В этом случае период цикла легко увеличить до 1...4 часов. Встроенный стрелочный прибор, кроме индикации включения, позволяет наблюдать за процессом работы блока. Его стрелка совершает одно полное колебание в течение цикла, поэтому через небольшие промежутки времени заметно изме-

нение ее положения на шкале. После первого же цикла определяются точки шкалы, в которых при данном положении регулятора происходит включение и отключение нагрузки. Это очень удобно в начальной стадии использования блока, особенно при больших временных выдержках, когда возникает нетерпеливый вопрос: а работает ли блок?

Для поддержания заданной температуры используется принцип регулирования по времени [4], что упрощает подключение блока к объекту. Блок (рис.1) состоит из генератора пилообразного напряжения (ГПН), компаратора (К), регулятора (Р) и выходного каскада (ВК). На рис.2 приведена диаграмма работы блока. На один вход компаратора К поступает с ГПН треугольное пилообразное напряжение, на второй вход — постоянное напряжение с регулятора Р. В моменты их равенства (точки 1, 2) ком-

Рис. 2

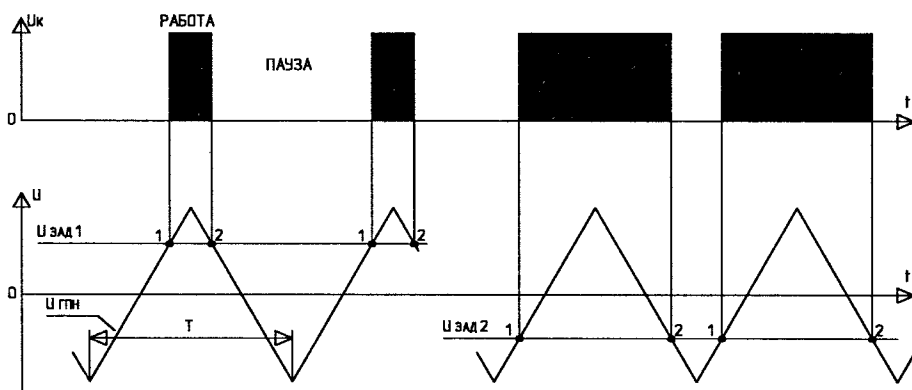
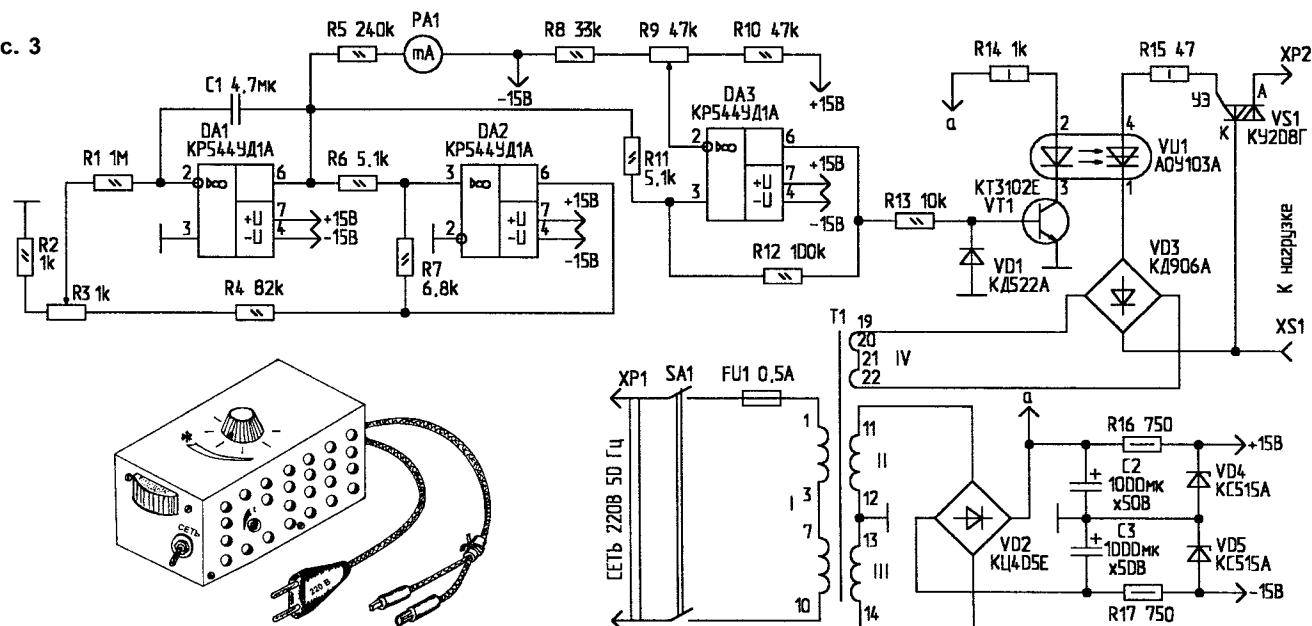
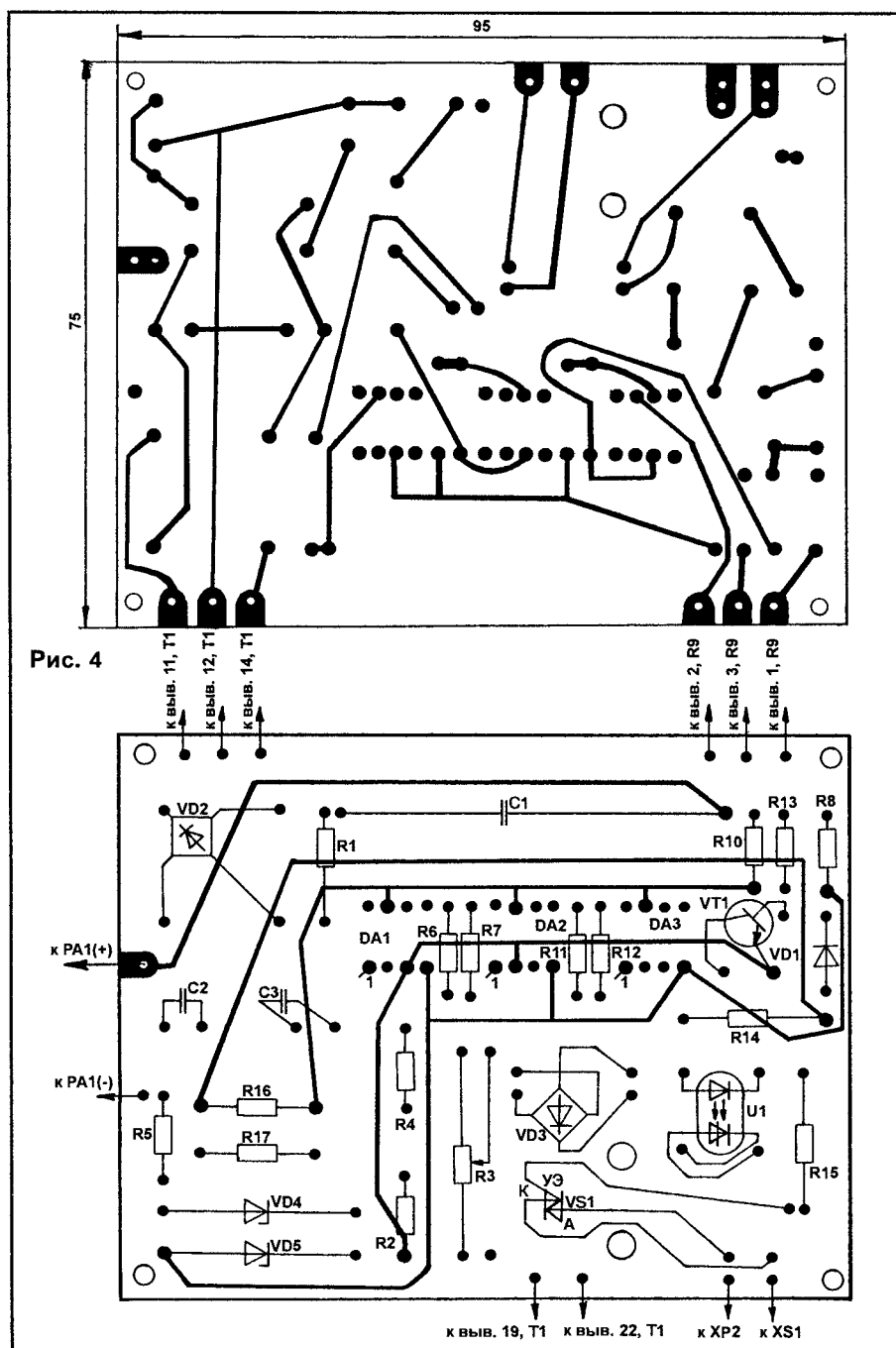


Рис. 3





работе холодильника соответствует 3...6 включениям в час, т. е. длительность цикла составляет 8...15 минут [7]. Такая регулировка используется при изменении температуры окружающей среды: летом время цикла должно быть меньше, зимой — больше. Увеличить время цикла до 1...4 часов можно заменой резистора R1. Так, при сопротивлении $R1 = 3 \text{ МОм}$ время возрастает до 1 часа, при 10 МОм — до 3,3 часа.

Компаратор на ОУ DA3 управляет работой транзисторного ключа VT1. Регулятор, состоящий из переменного резистора R9 и ограничительных резисторов R8, R10, позволяет изменять коэффициент рабочего времени (отношение времени работы компрессора к периоду цикла) в пределах от 0,25...0,35 (обычная работа холодильника [7]) до 0,8...0,9. Благодаря этому можно задавать температуру в камере холодильника — чем больше время работы компрессора в цикле, тем ниже температура.

Выходной каскад состоит из симистора VS1, последовательно с которым подключается нагрузка блока, оптоэлектронного ключа на транзисторе VT1. Симистор запускается подачей на управляющий электрод выпрямленного диодным мостом VD3 напряжения, поступающего с обмотки IV трансформатора T1. Микроамперметр PA1 делает наглядной работу блока: при включении питания его стрелка устанавливается в средней части шкалы и в дальнейшем показывает изменение пилообразного напряжения.

Детали. В блоке использованы постоянные резисторы МЛТ. Переменный резистор R3 — СП5-14, замена — на СП5-22; резистор R9 — СП3-40м, его можно заменить любым резистором с линейной характеристикой. Конденсатор C1 — К73-11. Возможная замена — на К73-16. Основное требование к этому конденсатору — повышенное сопротивление изоляции. Диод КД522А можно заменить на КД104, КД520 с любыми буквами. Диодный мост КД906А в крайнем случае можно заменить четырьмя диодами, аналогичными по типу VD1. Транзистор КТ3102Е, микросхема КР544УД1А, оптоэлектронный ключ АОУ103А, диодный мост КЦ405Е могут быть с любыми буквенными индексами.

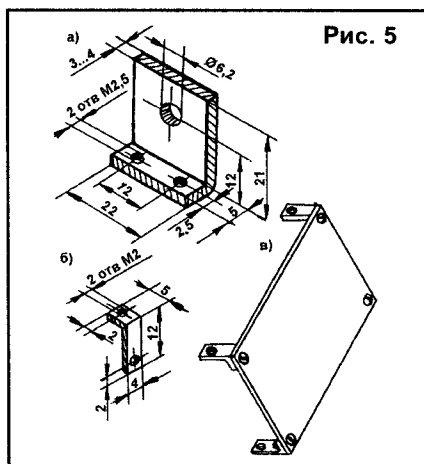
В блоке использован готовый сетевой трансформатор ТПП235-220/110-50. При его замене или самостоятельном изготовлении можно исходить из следующих данных: сечение магнитопровода — не менее 4 см^2 , напряжения на обмотках II, III — по 20 В, на IV — 5 В. Микроамперметр PA1 — М4248 с односторонней шкалой 0...100 мкА.

Большинство элементов смонтирова-

Рис. 5

паратор изменяет свое состояние. Из диаграммы видно, как меняется соотношение времен работы и паузы в зависимости от величины и полярности задающего напряжения $U_{\text{зад1}}$, $U_{\text{зад2}}$ при неизменном времени цикла T. Компаратор K управляет работой выходного каскада BK.

На рис.3 приведена электрическая схема блока. Генератор пилообразного напряжения состоит из интегратора на ОУ DA1 и компаратора на ОУ DA2. Положительная обратная связь в генераторе осуществляется делителем R2, R3, R4. Переменный резистор R3 позволяет изменять период цикла T в пределах от 10 до 20 минут, что при нормальной



ны на двусторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис.4). Симистор крепится к плате на уголковой стойке из алюминия (рис.5а) двумя винтами М2,5. Сама плата к корпусу крепится четырьмя уголками из железа толщиной 1 мм винтами М2 (рис.5б и в).

Корпус блока с внутренними размерами 70х76х155мм склеен из органического стекла толщиной 3 мм. Детали корпуса перед склейкой матируются наждачной бумагой. На задней стенке расположен держатель с предохранителем, через резиновые втулки выведены провод с вилкой питания и провод с соединителями для нагрузки. В боковых стенках и дне просверлены вентиляционные отверстия. Одно отверстие должно находиться точно напротив вывода движка резистора R3.

Для проверки работоспособности блока необходимо временно заменить R1 на резистор с сопротивлением 100 кОм

и установить движок R9 в правое (по схеме) положение — это сократит время цикла. Нагрузкой может служить лампа 40...60 Вт. В случае замены измерительной головки М4248 на микроамперметр другого типа максимальный размах хода стрелки регулируется подбором сопротивления R5.

Для подключения блока к холодильнику размыкается соединитель одного из проводов, идущих к рабочей обмотке электродвигателя компрессора, и в этот разрыв соединителями XS1, XP2 подключается выходной каскад блока. Их легко изготовить самостоятельно из латуни. В самом холодильнике переключаются контакты терморегулятора, если в результате неисправности они не замыкаются. Если контакты, наоборот, не размыкаются — ничего делать не надо. Блок можно расположить на холодильнике — это позволяет удобно регулировать температуру и наблюдать по прибору за его работой.

Блок, изготовленный по приведенной схеме, работал совместно с холодильником КШ-240 "БИРЮСА-5" выпуска 1978 г. в течение шести месяцев — до момента установки исправного терморегулятора.

Литература

1. Скобелев Г. Временное регулирование температуры в холодильнике. — Радиолюбитель, 1999, N10, С.28, 29.
2. Панкратьев Д. Вместо реле холодильника. — Радио, 2000, N2, С.31.
3. Скобелев Г. Автомат для холодильника. — Радио, 2000, N8, С.34, 35.
4. Банников В. Вместо термостата холодильника. — Радио, 1994, N8, С.33, 34.
5. Зинковский А. Оксидные конденсаторы К50-35, К50-35А, К50-35Б. — Радио, 1993, N1, С.44.
6. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Пер. с англ., в 2-х т. — М., Мир, 1983, т. 1, С.309.
7. Фишман Б. Ремонт, наладка, испытания электро-бытовых приборов. — М., Легкая индустрия, 1975.

С. КЛИНДУХОВ.

г.Черкассы, Украина.

"СОТВОРИМ"

ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ

Предлагаемая читателям технология изготовления печатных плат проверена на опыте. Она позволяет с наименьшими затратами средств и времени изготавливать в домашних условиях печатные платы различных электронных устройств и осуществлять их монтаж. При печатном монтаже уменьшается количество соединительных проводов, а также уменьшается риск перегрева элементов при пайке. При соблюдении технологии надежность и качество плат получаются очень высокими.

Первый этап — подбор всех необходимых радиодеталей. После этого необходимо определить размер печатной платы. Располагать элементы схемы следует так, чтобы было меньше пересечений в соединениях, иначе придется устанавливать со стороны деталей перемычки. Внимательно определите маркировку и цоколевку элементов схемы. Это необходимо для того, чтобы убедиться, что все детали помещаются на отведенном участке платы. Если они не помещаются, необходимо взять более мелкие детали или увеличить размер платы.

Детали на плате нужно стараться размещать в ряд согласно схеме. Это маленький секрет в достижении успеха при разработке печатной платы, так как соединения между деталями будут самы-

ми короткими. После того как все детали подобраны, можно приступать к выполнению рисунка печатной платы в масштабе 1:1. Рисунок переносится на кальку, папиросную или другую прозрачную бумагу путем копирования. Для выполнения рисунка печатной платы можно использовать как диаграммную бумагу ЛФДБ от самописцев с шагом 2,5 мм, так и миллиметровку. Очень удобно и дешево использовать обычную бумагу из школьных тетрадей "в клетку" (размер клетки — 5 мм). Выбор бумаги зависит от навыков радиолюбителя. Бумага ЛФДБ не всегда доступна, миллиметровка не очень удобна для хранения, а обычная бумага "в клетку" удобна не только для хранения, но и для нанесения рисунка как чернилами, так и шариковой ручкой. Кроме того, шаг в 5 мм хорошо воспринимается, и большое количество радиодеталей имеет расстояние между выводами, кратное 5 мм.

Существует очень удобный и проверенный способ размещения деталей на плате. Для этого приготовим кусочек пенопласта такого же размера, как и плата. Накладываем листок бумаги на пенопласт и располагаем (накалываем) детали. В результате этого детали можно разместить наиболее рационально и наглядно. Затем снимаем детали и де-

лаем непосредственно рисунок дорожек согласно схеме.

Итак, рисунок печатной платы сделан. Аккуратно вырезаем рисунок, оставляя со всех сторон запас 15...20 мм. После этого вырезаем необходимого размера плату из фольгированного материала. Чаще всего радиолюбители применяют фольгированный стеклотекстолит марки СТФ или фольгированный гетинакс марки ГФ. Стеклотекстолит имеет лучшие характеристики по сравнению с гетинаксом. Но и тот, и другой материал пригоден для подавляющего большинства радиодетальных конструкций.

Вырезанную заготовку платы из фольгированного материала нужно зачистить до блеска мелкозернистой наждачной бумагой или резинкой-ластиком (красной), очистить от пыли и наложить на фольгу бумагу с зеркальным изображением рисунка.

Для получения зеркального изображения рисунка используют обычное стекло с подсветкой, на котором перерисовывают рисунок обратной стороной. Для того чтобы бумага с рисунком не перемещалась, ее можно закрепить клеем на уголках. Затем все будущие отверстия нужно накернить. После разметки удалите бумагу с рисунком, и в отмеченных местах высверлите отверстия. Отверстия следует сверлить на 0,2...0,3 мм больше, чем размер выводов соответствующих деталей. После сверления отверстий плату нужно снова зачистить, для того чтобы не выступали заусеницы на краях отверстий.

(Окончание следует)

В. БАННИКОВ,
г. Москва.

ДИОДЫ В ГЕНЕРАТОРАХ И ФОРМИРОВАТЕЛЯХ НА МИКРОСХЕМАХ

КМОП

Односторонняя проводимость диода позволяет строить любопытные варианты широко известных схем и формирователей, что подчас существенно упрощает схемотехнику различного рода импульсных устройств.

Начнем с генератора прямоугольных импульсов. Их можно строить на одном, двух и даже трех инверторах структуры КМОП (микросхемах серии К561, 564, КР1561, К176). Наиболее стабильна, разумеется, схема на трех инверторах (рис.1), поэтому именно ее в [1, 2] рекомендовано использовать в самых ответственных случаях. Выходной сигнал обычно снимают с выхода инвертора DD1.3, либо включают еще один буферный инвертор. Использовать же сигнал с выхода элемента DD1.2 (а тем более, с DD1.1) категорически не рекомендуется. Схема генератора на двух инверторах (рис.2) по стабильности и диапазону регулирования заметно уступает "трехэлементной", а потому она применима лишь в тех случаях, когда особая стабильность частоты и надежность параметров импульсного сигнала не требуются. Наконец, наиболее "капризной" является схема генератора на одном инверторе (рис.3). Тем не менее, радиолюбители применяют ее (видимо, в силу предельной простоты) до настоящего времени. Форма импульсов на выходе DD1.1, конечно же, далека от идеально прямоугольной, а стабильность частоты оставляет желать лучшего.

Импульсные генераторы на рис.1...3 вырабатывают практически симметричные (со скважностью 2) прямоугольные импульсы (меандр). Период T их повторения легко подсчитать по приближенной формуле

$$T \approx 1,4 \cdot R_1 \cdot C_1 \approx \frac{1000}{F},$$

где T — период (мс);

R_1 — сопротивление (кОм);

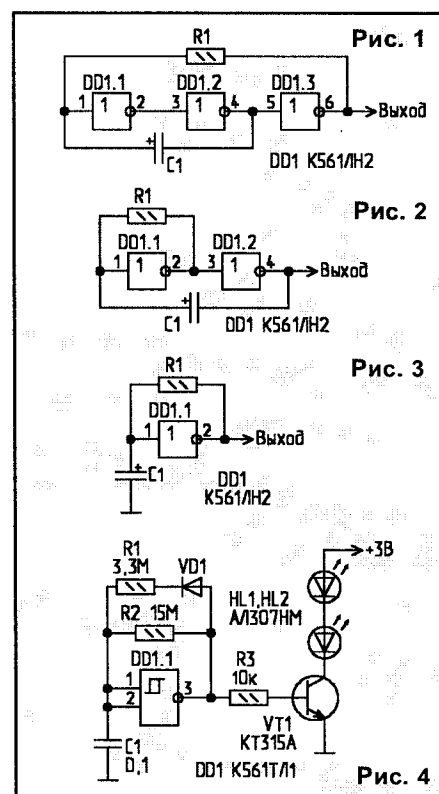
C_1 — емкость (мкФ);

F — частота импульсов (Гц).

Длительность τ_1 отдельных импульсов, а также длительность τ_2 паузы между ними легко подсчитать по формуле

$$\tau_1 = \tau_2 \approx 0,7 \cdot R_1 \cdot C_1.$$

Поэтому скважность Q импульсов будет равна:



$$Q = \frac{T}{\tau_1} = \frac{\tau_1 + \tau_2}{\tau_1} = 2.$$

В роли инверторов DD1.1...DD1.3 (рис.1...3) могут применяться как собственно отдельные инверторы микросхем К561ЛН2, 564ЛН2, КР1561ЛН2, так и логические элементы 2И-НЕ (К176ЛА7, К561ЛА7, 564ЛА7, КР1561ЛА7) или 2ИЛИ-НЕ (К561ЛЕ5, 564ЛЕ5, КР1561ЛЕ5, К176ЛЕ5), входные выходы (1 и 2, 5 и 6, 8 и 9, 12 и 13) которых попарно объединены. Что же касается логических элементов типа ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (К561ЛП2, 564ЛП2, КР1561ЛП2, К176ЛП2), то они с успехом могут быть использованы как инверторы, если один из двух входов соединить с плюсом питания (с выводом 14), а второй вход использовать как вход инвертора. Более того, два последовательно соединенных инвертора (рис.1), фактически образующих повторитель, удастся получить всего из одного элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, если один из двух его входов соединить с корпусом (с выводом 7 микросхемы).

В схемах генераторов на рис.1...3 целесообразно использовать двухходовые триггеры Шмитта, входящие в состав микросхем К561ТЛ1, 564ТЛ1, КР1561ТЛ1. Это существенно повысит стабильность параметров генераторов. Важно, что для генераторов с триггером Шмитта период импульсов следует вычислять по формуле

$$T \approx 2R_1 \cdot C_1 \approx \frac{1000}{F},$$

а длительность импульса (или паузы) — по формуле

$$\tau_1 = \tau_2 \approx R_1 \cdot C_1.$$

Однако подобная симметричность импульсов ($Q=2$) нужна далеко не всегда. Так, например, устройство индикации удастся сделать гораздо более экономичным, если увеличить скважность импульсных генераторов до 6 (рис.4). Заряд конденсатора C_1 (в то время, когда на выходе элемента DD1.1 высокий уровень напряжения) идет не только через сравнительно низкоомный резистор R_1 (и открытый диод VD_1), но еще и через относительно высокоомный резистор R_2 . А вот разряд этого конденсатора происходит при низком уровне на выходе элемента DD1.1 только через резистор R_2 . Иными словами, длительность импульса тут равна

$$\tau_1 = C_1 \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2},$$

а длительность паузы между импульсами

$$\tau_2 = R_2 \cdot C_1.$$

Отсюда период импульсов

$$T = C_1 \cdot R_2 \frac{2R_1 + R_2}{R_1 + R_2},$$

а скважность

$$Q = \frac{T}{\tau_1} = \frac{2R_1 + R_2}{R_1},$$

поскольку принято, что

$$R_2 \approx 4R_1, T \approx 4,8R_1 \cdot C_1, \text{ а } Q = \frac{6}{1} = 6.$$

Столь же легко подсчитать и частоту генератора:

$$F \approx \frac{1000}{4,8 \cdot R_1 \cdot C_1}.$$

Скажем, если при $C=0,1$ мкФ нужна частота 0,6 Гц, то $R1 = 2083$ кОм (берем $R1 = 2$ МОм, а $R2 = 8,2$ МОм), 1,25 Гц — 1666 кОм (1,5 и 6,2 МОм).

Ясно, что здесь транзистор VT1 закрыт в среднем в шесть раз дольше, чем открыт, благодаря чему и обеспечивается значительно меньшая разрядка батареи. Более того, еще большему снижению разрядного тока способствует то, что светодиоды HL1 и HL2 включены последовательно и без каких-либо токоограничительных резисторов, которые при столь низковольтном питании будут только бесцельно "съедать" и без того мизерную энергию источника. Короткие вспышки светодиодов выглядят даже более привлекательно, чем монотонные симметричные мигания.

Если требуемых высокоомных резисторов нет, емкость конденсатора C1 следует увеличить, скажем, до 1 мкФ. Здесь годятся даже недефицитные оксидные (электролитические) конденсаторы с произвольным номинальным (рабочим) напряжением. Их "-" соединяют с корпусом, а "+" — с входами соответствующего триггера Шмитта. Тогда для получения тех же частот требуемые номиналы R1 и R2 будут меньше ровно в 10 раз. Если же емкость конденсатора увеличить до 10 мкФ, можно уменьшить сопротивление этих резисторов еще на порядок.

За счет диодов VD1 и VD2 удастся преобразовать схему трехинверторного генератора (рис. 1) так, как показано на рис. 5. При высоком уровне на выходе генератора заряд конденсатора C1 идет через открытый диод VD1 и резистор R1, а разряд во время паузы — через открытый диод VD2 и резистор R2. Поэтому длительность выходного импульса равна

$$\tau_1 \approx 0,7R1 \cdot C1,$$

а длительность паузы —

$$\tau_2 \approx 0,7R2 \cdot C1.$$

Период импульсов тут равен

$$T \approx 0,7(R1 + R2)C1,$$

а скважность импульсов —

$$Q = \frac{R1 + R2}{R1}.$$

Из-за наличия двух диодов продолжительность импульса и паузы удастся регулировать независимо друг от друга, что выгодно отличает эту схему от предыдущей. Использовать в схеме генератора на рис. 5 электролитические конденсаторы не рекомендуется. Дело в том, что в некоторые моменты времени

на них появляется напряжение в полярности, противоположной рабочей, что явно недопустимо. Если же все-таки требуется применить оксидный конденсатор (предположим, из-за желания получить простыми средствами большие промежутки времени), "+" конденсатора C1 соединяется с входом инвертора DD1.1, как показано на рис. 5.

Возможности регулирования у такой схемы необычайно широкие. На рис. 6 представлен вариант подобной схемы, позволяющий плавно регулировать скважность выходных импульсов, не меняя частоту генератора.

Не менее интересен генератор на логическом элементе 2ИЛИ-НЕ и одном инверторе (рис. 7). Явным достоинством этого генератора является то, что оба конденсатора — C1 и C2 — могут быть оксидными. Этот генератор представляет собой как бы комбинацию простейшего "одноинверторного" генератора (рис. 3) и элементарного одновибратора (ждущего мультивибратора). Если верхний по схеме вывод резистора R1 отключить от "+" питания, генератор работать не будет, поскольку конденсатор C1 постоянно разряжен. Из-за этого на выходе логического элемента DD1.1 установлен постоянный высокий уровень, а на

выходе DD1.2 — наоборот, низкий. Если теперь вывод R1 соединить с плюсом питания, конденсатор C1 станет заряжаться через R1. Как только напряжение на нем станет достаточно велико (примерно половина питания), на выходе элемента DD1.1 вместо высокого уровня появится низкий. Это вызовет быструю разрядку конденсатора C1 (через резистор R2 и диод VD1), а также сравнительно медленный заряд ранее разряженного конденсатора C2, из-за чего на выходе генератора появляется импульс высокого уровня, поддерживающий на выходе элемента DD1.1 низкий уровень напряжения, препятствующий зарядке конденсатора C1. Когда же конденсатор C2 зарядится через резистор R3, на выходе генератора вновь появляется низкий уровень, а на выходе элемента DD1.1 — высокий, который уже не препятствует заряду конденсатора C1 через резистор R1. В дальнейшем работа схемы циклически повторяется, в результате чего на выходе генератора периодически появляется импульс длительностью

$$\tau_1 \approx 0,7R3 \cdot C2,$$

причем пауза (промежуток) между соседними импульсами составляет

$$\tau_2 \approx 0,7R1 \cdot C1.$$

Длительность τ_1 тут удастся менять (вне зависимости от τ_2) как за счет емкости C2, так и за счет сопротивления резистора R3. Длительность τ_2 удастся изменить вариацией номиналов R1 и C1, причем полностью независимо от τ_1 . Период повторения составляет

$$T \approx 0,7(R1 \cdot C1 + R3 \cdot C2),$$

а скважность импульсов равна

$$Q = \frac{R1 \cdot C1 + R3 \cdot C2}{R3 \cdot C2}.$$

Еще один похожий вариант генератора (рис. 8) собран на логическом элементе 2И-НЕ и одном инверторе. Здесь тоже удастся использовать оксидные конденсаторы. Длительность выходного импульса равна

$$\tau_1 \approx 0,7R1 \cdot C1,$$

а длительность паузы —

$$\tau_2 \approx 0,7R3 \cdot C2.$$

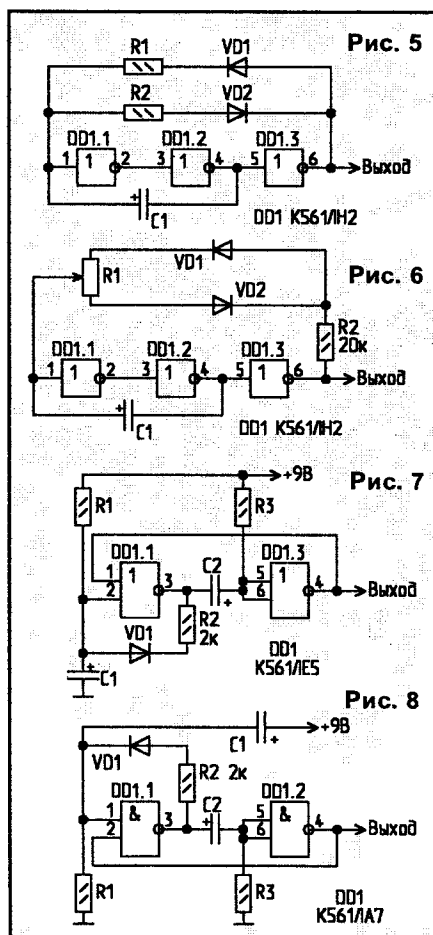
Период составляет

$$T \approx 0,7(R1 \cdot C1 + R3 \cdot C2),$$

а скважность —

$$Q = \frac{R1 \cdot C1 + R3 \cdot C2}{R1 \cdot C1}.$$

(Окончание следует)



С. КУЛЕШОВ,

г.Курган.

E-mail: ExOS techno@inbox.ru

ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО С ИК-УПРАВЛЕНИЕМ

Большинство описанных в журналах охранных устройств для автотранспорта подает звуковые сигналы тревоги при попытке проникновения в салон автомобиля, его моторное и багажное отделения. Как правило, эти устройства при открывании двери автомобиля включаются через некоторое время, достаточное для отключения сигнализации. Но так как число мест для установки выключателя ограничено, эффективность этих устройств невелика.

Более эффективными считаются устройства, управляемые по радиоканалу или с помощью инфракрасных (ИК) лучей. Такими устройствами, например, являются импортные системы охранной сигнализации с пультами на ИК-лучах, недоступные широкому кругу автолюбителей из-за их высокой стоимости.

Для построения автомобильных охранных устройств отечественной промышленностью разработаны микросхемы К1582ВЖ1, К1582ВЖ2, но серийный выпуск этих микросхем наладить не удалось. В описываемой конструкции использованы широко распространенные микросхемы КР1506ХЛ1 и КР1506ХЛ2, предназначенные для дистанционного управления в телевизоре.

Работа дистанционного управления телевизорами основана на посылках пульт дистанционного управления (ПДУ) серий импульсов определенного вида. При этом пакеты импульсов различаются для различных команд. Команды переключения телевизионных каналов используются для включения или выключения режима охраны устройства.

Принципиальная схема передатчика приведена на рис.1. При нажатии на кнопку SB1 или SB2 микросхема DD1 формирует пакеты импульсов, которые после усиления транзисторами VT1 и VT2 излучаются ИК-светодиодами VD1 и VD2. Резистор R4 слу-

жит для ограничения тока светодиодов. Цепь R1-C1 определяет частоту импульсов внутреннего генератора DD1 и, следовательно, частоту излучаемых импульсов. Резистор R2 уменьшает влияние, оказываемое колебаниями питающего напряжения на частоту генератора. Питается передатчик от батареи GB1. В режиме покоя потребляемый передатчиком ток составляет единицы микроампер, что меньше тока саморазряда батареи GB1. Поэтому в передатчике нет выключателя питания.

Импульсы от передатчика принимает ИК-фотодиод VD1 приемного блока (рис.2), установленный на автомо-

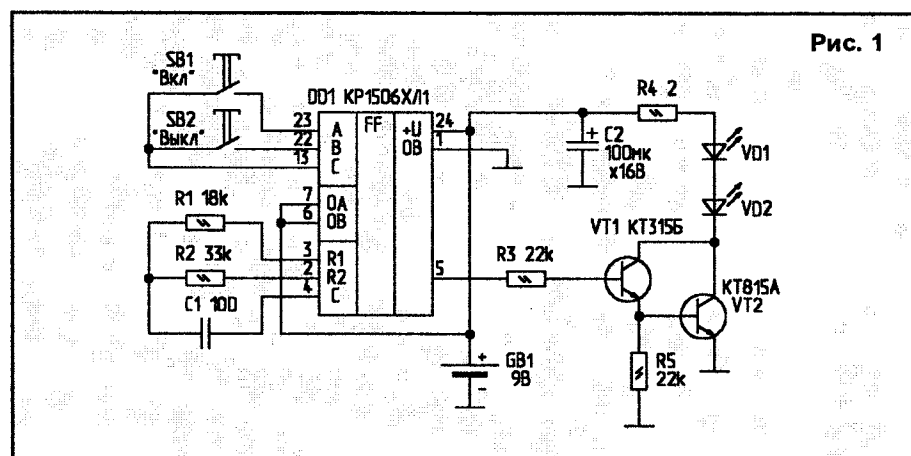


Рис. 1

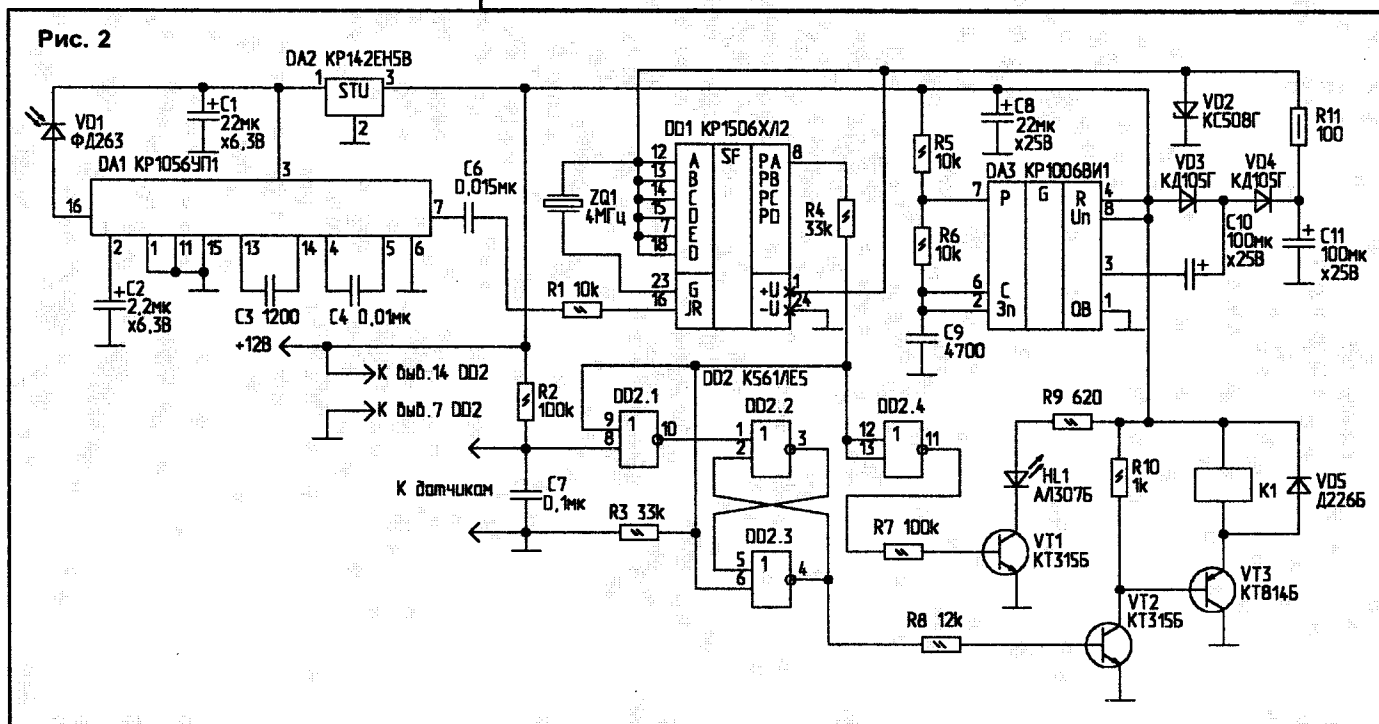


Рис. 2

биле. После усиления и фильтрации микросхемой DA1, импульсы через цепь C6-R1 подаются на вход JR микросхемы DD1. Частота внутреннего генератора этой микросхемы задается кварцевым резонатором ZQ1. Для указанных на схеме (рис.1) номиналов R1 и C1 частота ZQ1 должна быть 4 МГц. Через делитель R3-R4 (рис.2) с выхода микросхемы (выхода кода номера программы) снимается сигнал управления дежурным режимом. Инвертор DD2.4 с транзистором VT1 и светодиодом HL1 образуют индикатор режима, в котором находится охранная система.

В дежурный режим устройство переводится нажатием на кнопку SB1 передатчика. При этом на выходе микросхемы DD1 приемника (вывод 8) появляется высокий логический уровень, транзистор VT1 открывается, светодиод HL1 начинает светиться. В этом режиме при срабатывании датчика на нижний (по схеме) вывод элемента DD2.1 подается низкий логический уровень, который устанавливает триггер DD2.2, DD2.3 в единичное состояние. Транзисторы VT2 и VT3 открываются, включая реле K1, управляющее звуковым и/или световым сигналом автомобиля. Если при включенной сигнализации нажать на кнопку SB2 передатчика, на выходе DD1 приемного узла появится низкий уровень, переключаящий триггер DD2.2, DD2.3 в исходное состояние, что приводит к выключению сигнала тревоги.

Перед открыванием двери также необходимо нажать кнопку SB2 передатчика, что приведет к выключению охранной системы, так как низкий уровень на верхнем (по схеме) входе DD2.1 будет препятствовать переключению триггера при срабатывании датчиков. При этом светодиод HL1 не светится.

Питание микросхемы DA1 (+5 В) берется со стабилизатора DA2. Для работы микросхемы DD1 необходимо постоянное напряжение +18 В. Для получения этого напряжения используется импульсный преобразователь напряжения на микросхеме DA3, диодах VD3, VD4, конденсаторах C10, C11 и параметрический стабилизатор R11-VD2.

В качестве датчиков используются дверные выключатели освещения, замыкающие контакты при открывании.

Микросхему KP1506ХЛ2 можно заменить на KC1566ХЛ2, а KP1056УП1 — на KP1084УИ1. Вместо KP142ЕН5

лучше применить импортную микросхему 7805 в корпусе ТО-92, имеющую меньшие габариты. Микросхему 2И-НЕ K561ЛЕ5 можно заменить на KP1561ЛЕ5. Диоды VD3, VD4 — любые, рассчитанные на ток более 20 мА. В качестве VD2 можно использовать два последовательно включенных стабилитрона на 9 В (например, Д814Г). Светодиод HL1 в приемнике можно применить любой, но такой, чтобы его свечение было хорошо заметно при любых погодных условиях. При этом, возможно, придется подобрать резистор R9. Транзисторы KT315Б можно заменить на KT315Г, KT315Е. Вместо KT814Б подойдут KT814В, KT814Г или KT816Б. Кроме указанных на схеме, в передатчике вместо составного транзистора можно применить транзистор KT829В или KT829Г. Конденсатор C2 передатчика — импортный, высотой не более 12 мм.

Реле K1 — реле сигналов автомобиля. Если оно отсутствует, то его нужно обязательно установить, зашунтировав обмотку диодом Д226Б или любым другим с допустимым прямым током 0,3...0,5 А.

Несколько слов об уровне секретности. Изменяя в небольших пределах частоту импульсов элементами R1-C1 передатчика и устанавливая на соответствующую частоту кварцевый резонатор в приемнике, можно получить устройство, которое не будет "подчиняться" "чужим" передатчикам. Также можно использовать различные команды для управления устройством (например, включение и выключение питания телевизора, переключение номеров программ и т.п.).

В описываемом варианте переключение на программу 1 вызывает включение дежурного режима, а на программу 2 — его выключение. Более подробное описание микросхемы KP1506ХЛ2 и ее команд приведено в [1].

Правильно собранное устройство практически не нуждается в наладке. При использовании кварцевого резонатора ZQ1 с частотой, отличной от 4 МГц, необходимо подобрать элементы R1 и C1 передатчика для устойчивой работы. Для этого, нажимая кнопки передатчика и контролируя сигнал на выходе DD1 приемника, подбирают элементы C1 и R1 передатчика до устойчивого переключения режимов.

Устройство сохраняет работоспособность при изменении питающего

напряжения от 10 до 15 В. Добавив 2 генератора на микросхеме K561ЛА7, можно сделать сигнал тревоги и свечение светодиода HL1 в приемной части системы прерывистыми.

Собрав датчик вибрации и включив его параллельно с остальными датчиками, можно получить полноценное охранное устройство для автомобиля. Передатчик имеет размеры около 50х50х20 мм. Корпус может быть собран из стеклотекстолита или использован готовый, подходящих размеров. Передатчик смонтирован на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, которая может одновременно служить стенкой корпуса. Фольга на плате нарезана на прямоугольники 5х2,5 мм. Монтаж выполняют подпайкой деталей к этим площадкам. Транзисторы VT1, VT2, резисторы R3...R5 размещены между платой и микросхемой DD1. В качестве кнопок SB1 и SB2 применяют резиновую клавиатуру с токопроводящим напылением, применяемую в пультах ДУ телевизоров. Питание передатчика осуществляется от гальванической батареи напряжением 9 В. Эта батарея должна быть малогабаритной и работать в широком диапазоне температур.

Приемник собран на двух печатных платах. Микросхемы DA1, DA2 и все относящиеся к ним элементы размещают на плате размером около 80х20 мм, закрытой экраном из медной или алюминиевой фольги. Фотодиод VD1 располагают так, чтобы он был защищен от прямых солнечных лучей и хорошо воспринимал ИК-лучи от передатчика.

Остальные элементы (кроме реле K1) размещены на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита произвольных размеров в подходящем по размерам корпусе. Не рекомендуется выполнять в передатчике соединения "на весу", так как это снижает надежность устройства при постоянных вибрациях.

Светодиод HL1 приемника размещают за ветровым стеклом, так чтобы он был хорошо виден. Платы приемника соединены экранированным проводом минимально возможной длины. Светодиоды VD1, VD2 передатчика и фотодиод VD1 приемника закрывают светофильтром красного цвета.

Литература

1. Ельяшкевич С.А. Цветные стационарные телевизоры и их ремонт. — М.: Радио и связь, 1990, С.28.



А. КРОТЧЕНКОВ,
г. Минск, РУП НИИЦТ.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ “ГОРИЗОНТОВ”

(Окончание. Начало в NN2-3/2001)

РЕМОНТ МП-5

1. При включении перегорают сетевые предохранители. Возможные причины:

- неисправны элементы сетевого выпрямителя и помехоподавляющего фильтра;
- неисправен транзистор VT6.



Проверьте исправность элементов: диодов VD3...VD6, конденсатора C11, помехоподавляющего фильтра L1, C5...C7, C14. Проверьте исправность транзистора VT6, убедитесь в отсутствии замыкания корпуса транзистора на радиатор.

В случае выхода из строя транзистора VT6, проверьте элементы VT2, VS1, VD1, VD2, VD7, C9, C12, R31.

2. При включении схема не запускается. Возможные причины:

- неисправна цепь запуска;
- малый коэффициент передачи транзистора VT6;
- неисправны цепи управления транзистором VT6;
- неисправна схема защиты;
- неисправен трансформатор T1.



Закоротите с помощью перемычки контрольные точки XN1 и XN2 и подайте сетевое напряжение на схему. Если при этом схема запускается и работает, то следует искать неисправности в схеме защиты.

Проверьте элементы: транзисторы VT1...VT4, VD15, C3, R3, R5, R6, R9, R12, R13, R15, R19, R37. Если схема не запускается при закороченных контрольных точках XN1 и XN2, то замерьте напряжение коллектор-эмиттер транзистора VT6. (ВНИМАНИЕ! Осциллограф и вольтметр обязательно должны быть не заземлены). Оно должно быть в пределах 260...310 В. При его отсутствии проверьте диоды VD3...VD6, целостность обмоток 1, 19 и 3, 5 трансформатора T1, надежность подключения соединителя X1. Измерьте напряжение на конденсаторе C11 (250...300 В). С помощью осциллографа убедитесь в наличии импульсов запуска на базе транзистора VT6 с амплитудой порядка 0,6...0,8 В, длительностью 5...10 мс и частотой 50 Гц. При этом возможны два случая: импульсы запуска есть, но схема не запускается; импульсов запуска нет. Если импульсы запуска есть, то проверьте исправность диодов VD11...VD14, конденсаторов C15...C24. Убедитесь в наличии в схеме хотя бы одного из резисторов R25, R28, R30, R32, а также в отсутствии дефектов монтажа или трансформатора T1 (обрывов обмоток, коротких замыканий, ме-

ханических повреждений). Проверьте отсутствие обрыва VD8.

Чтобы убедиться в отсутствии отмеченных выше причин, отключите нагрузку схемы и проверьте ее включение на холостом ходу по загоранию индикаторной лампы HL1. Если все указанные элементы исправны, то замените транзистор VT6. В случае, если схема после этого не запускается, произведите замену трансформатора T1 на заведомо исправный. Если импульсов запуска нет, то проверьте наличие на резисторе R18 импульсов сетевого напряжения амплитудой 8...10 В. Если импульсы есть, то проверьте исправность элементов VT5, C9. Если импульсов нет, то возможен обрыв резистора R18, неисправность сетевого выпрямителя VD3...VD6, C11 или отсутствие сетевого напряжения. Если амплитуда импульсов на резисторе R18 мала (менее 2 В), то проверьте исправность VT3, VT4.

3. Схема не запускается, но слышен звук низкого тона при закороченных контрольных точках XN1 и XN2. Возможные причины:

- неисправны цепи вторичных выпрямителей;
- неисправна схема групповой стабилизации;
- обрыв тиристора по цепи управления или управляющему электроду.



Проверьте цепи вторичных выпрямителей VD11...VD14, C15...C24 и убедитесь в отсутствии короткого замыкания в монтаже или в цепях нагрузки указанных элементов. Проверьте исправность VD1, VD2, VS1, R1, R31, отсутствие дефектов монтажа.

4. Схема не выходит на номинальный режим при закороченных контрольных точках XN1 и XN2, т.е. все выходные напряжения выше или ниже нормы и не регулируются. Возможные причины:

- перегрузка по выходным цепям;
- неисправна цепь управления транзистором VT6;
- неисправна схема защиты;
- неисправна схема групповой стабилизации;
- неисправен источник отрицательного смещения.



Проверьте исправность элементов C15...C24, VD11...VD14, C9, VD7. Убедитесь в отсутствии обрыва R1 и соответствии его сопротивления номинальному значению.

Проверьте исправность тиристора VS1 и элементов его обрания C2, C4, R11, R14, R16, R17, R21, R22. Проверьте элементы схемы стабилизации R1, R2, R7, C1, VD1.

5. В процессе работы происходит выклю-

чение схемы путем срабатывания схемы защиты. Возможные причины:

- происходит изменение напряжения питания или тока нагрузки;
- обрыв или перемычный (“мерцающий”) контакт в цепях конденсаторов C11, C23;
- смещение порога ограничения тока защиты;
- перегрузка по выходным цепям.



Проверьте исправность конденсаторов C11, C23 (отсутствие обрывов, коротких замыканий), целостность печатных проводников и качество паяк. Если схема имеет низкий порог ограничения тока защиты, то проверьте отсутствие обрыва одного из резисторов R27, R29.

В случае необходимости замените их и проверьте величину порога. Проверьте соответствие нагрузок номинальным для источников 125 В, 28 В, 15 В, 12 В.

6. Выходные напряжения изменяются при изменении напряжения сети. Размеры изображения по вертикали и горизонтали нестабильны при изменении напряжения сети, регулировке яркости и контрастности. Возможные причины:

- неисправна схема стабилизации;
- неисправен тиристор VS1.



Убедитесь с помощью вольтметра, что при изменении напряжения сети и величины нагрузки нестабильно хотя бы одно из выходных напряжений. Проверьте исправность элементов схемы стабилизации: R1, R2, R7, VT2, VD1, C1, тиристора VS1 и связанных с ним элементов: C2, C4, C8, VD2, VD7, R14, R16, R17, R21, R22.

7. Отсутствует одно из выходных напряжений (12 В, 15 В, 28 В). Возможные причины:

- неисправны схемы выпрямителей;
- обрывы в обмотках трансформатора.



Проверьте целостность обмоток трансформатора T1, надежность и качество паяк и токоведущих печатных проводников. Проверьте исправность элементов выпрямителей VD11...VD13, C16...C20, C22, C24, L4, L5, ИМС D1.

8. Отсутствует напряжение 125 В. Возможные причины:

- неисправна схема выпрямителя 125 В;
- обрыв обмотки трансформатора T1 (выводы 6, 8).

Проверьте на отсутствие обрыва обмотку трансформатора T1, конденсатор C23, исправность элементов L3, VD14, C15, C21.

9. Другие характерные неисправности

1) При включении схемы слышен свист среднего тона.

Проверьте исправность и полярность подключения электролитических конденсаторов C2, C3, C9, C20, C22, C23, C24.

2) При подключении соединителя X4 перегревается резистор R8.

Проверьте отсутствие обрыва в катушке L1 устройства размагничивания кинескопа (A1).

3) Горит резистор R33 или дроссель L4. Произведите замену ИМС D1.

4) На изображении появляются помехи типа "тельняшки".

Трещины либо сколы магнитопровода трансформатора T1.

5) При регулировке напряжения переменным резистором R4 срабатывает защита. Замените R4.

6) При работе телевизора прослушивается высокочастотный свист. Изображение и звук нормальные.

Рекомендуется заменить L2, либо уменьшить длительность базового импульса путем удаления перемычек с резисторов R30 и (или) R32.

7) На изображении наблюдаются помехи

в виде "древесной структуры".

Повышенные пульсации напряжений 12 В или 125 В из-за дефектных конденсаторов C19, C23, C24.

РЕГУЛИРОВКА МП-5

Регулировка модуля питания производится в следующей последовательности:

- установка величин выходных напряжений 125 В и 12 В;

- оптимизация режима работы путем подбора резисторов, задающих базовый ток транзистора блокинг-генератора.

Подайте сетевое напряжение 220 В, 50 Гц на модуль питания. Контролируйте вольтметром, включенным между контактами 1, 2 соединителя X2 модуля, напряжение порядка 125 В. Вращением движка переменного резистора R4 установите величину напряжения 125 В.

ВНИМАНИЕ! Если после включения модуля величина напряжения превышает 160 В, модуль должен быть немедленно выключен во избежание выхода из строя транзистора VT6.

Проверьте вольтметром наличие и величину напряжения источников 28 В, 15 В, 12 В.

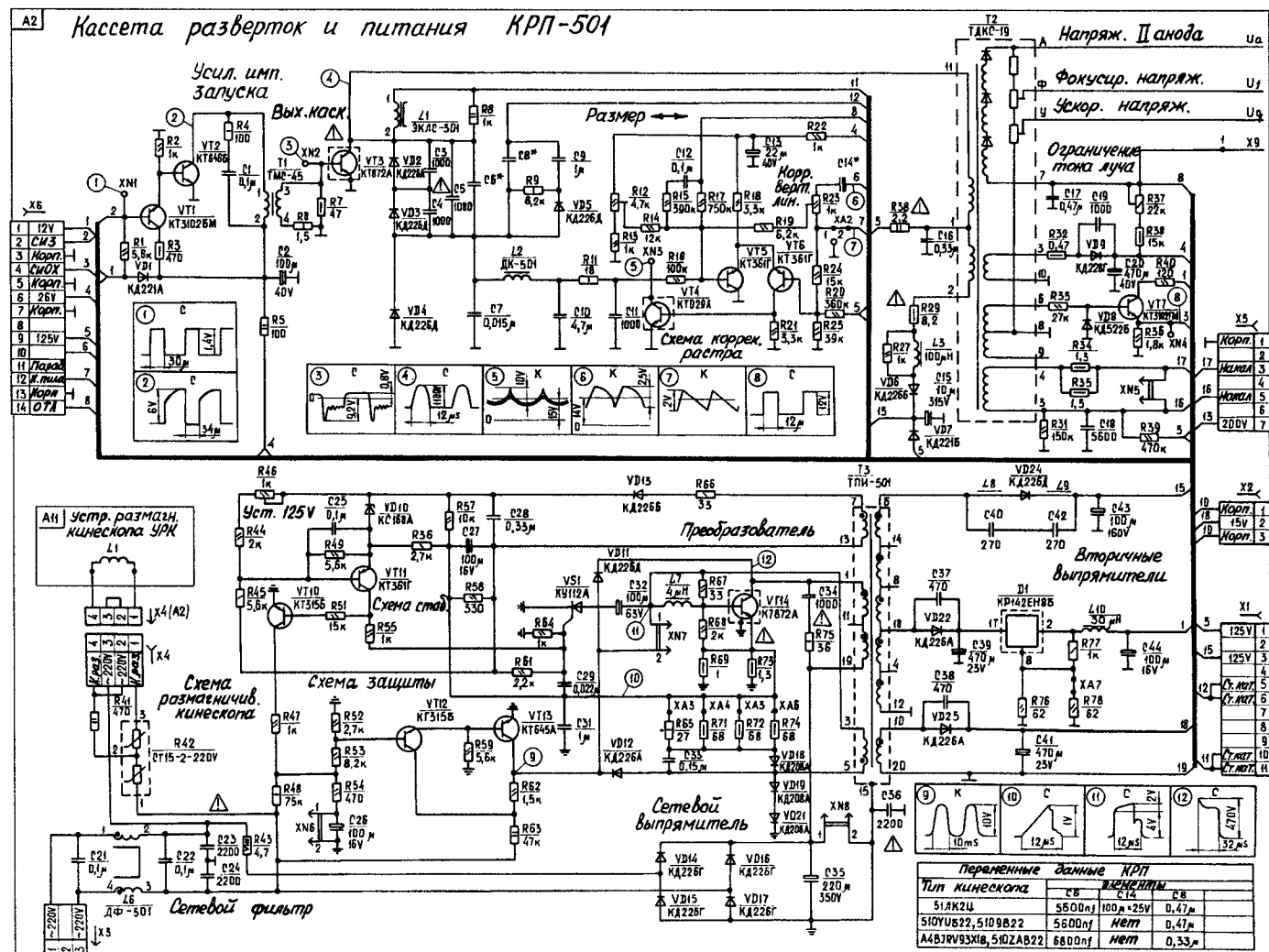
Если напряжение между контактами 1, 7 соединителя X2 больше 12,4 В, но меньше 12,8 В, то с помощью перемычки на плате закоротите резистор R33 и удалите из схемы резистор R34.

Произведите проверку оптимальности режима работы модуля. Для этого подключите незаземленный осциллограф с закрытым входом к контрольным точкам XN3 и XN4, т.е. параллельно конденсатору C9 (земляной вывод — к плюсу конденсатора, сигнальный — к минусу). Закоротите в модуле питания индуктивность L1. Убедитесь, что на экране положительный импульс длительностью 0,5...5,0 мкс и амплитудой не более 1 В. Измерьте по масштабной сетке длительность данного импульса на уровне 0,7 от его общего размаха. Длительность импульса должна составлять 1,3...1,8 мкс. В случае несоответствия длительности импульса откорректируйте ее по следующей методике:

- при большей длительности уменьшите длительность до номинальной величины путем удаления резисторов ряда R25, R28, R30, R32;

- при малой длительности установите резисторы ряда R25, R28, R30, R32 для получения номинальной длительности импульса. В исход-

Рис. 7





Материал подготовил А.Бельский.

С.НОВИКОВ,
г. Брест.

Вход и выходы рассчитаны на подключение нагрузки 75 Ом. Настройка ответвителя производится катушками на максимум переходного затухания между выходами на частоте 7-го канала.

Общая структурная схема формирования сигналов для подачи на каналные усилители приведена на рис.4. Как видно из рис. 4, сигналы 7-го и 9-го каналов, несмотря на разницу в уровнях на выходе антенны, выравниваются приведенным устройством и приводятся к уровню порядка 70 дБмкВ, которого вполне достаточно для подачи на каналные усилители.

По данной схеме было изготовлено более десятка устройств, которые показали хорошую повторяемость и вы-

НАПРАВЛЕННЫЙ ОТВЕТВИТЕЛЬ

Предлагаемый направленный ответвитель предназначен для использования в устройстве разделения телевизионных сигналов, принимаемых одной антенной. Очень часто в практике телевизионного приема возникает ситуация, когда одна антенна принимает несколько телевизионных сигналов, имеющих различный уровень. При подключении к антенне телевизора, качество принимаемого сигнала обычно удовлетворяет потребителя. Оно обеспечивается параметрами телевизионного приемника (чувствительностью, избирательностью, динамическим диапазоном).

Иная ситуация получается, если необходимо усилить сигнал, принимаемый антенной, например, для подачи в систему коллективного приема, когда уровень сигнала из антенны недостаточен для подачи на каналный усилитель. Использование широкополосного усилителя на несколько телевизионных каналов всегда приводит к плачевным результатам.

Интермодуляционные искажения в усилителе "забивают" более слабый канал, так что о наличии этого канала остается только догадываться.

Наиболее правильным решением в данной ситуации является установка отдельной антенны для каждого канала. Однако во многих случаях установка отдельной антенны невозможна по различным причинам.

Для прояснения дальнейших рассуждений возьмем конкретный пример электромагнитной обстановки. На выходе антенны III-го ТВ-диапазона имеем:

- уровень 7-го канала — 77 дБмкВ;
- уровень 9-го канала — 52 дБмкВ.

Для подачи сигналов на каналные усилители, их необходимо разделить, а сигнал 9-го канала — дополнительно усилить, так как для большинства каналных усилителей номинальный входной уровень — порядка 70...80 дБмкВ. Используя широкополосные разветвители с затуханием в прямом направлении по 3,5 дБ, получаем распределение сигналов, приведенное на рис.1.

Как видно из рис.1, деление сигналов получается не совсем удачно, так как уровень сигнала 9-го канала дополнительно падает на 3,5 дБ, и соотношение сигнал/шум ухудшается. Кроме

того, подобные разветвители имеют развязку по выходу 22...26 дБ, что не всегда достаточно для устойчивой работы подобной системы.

Для оптимального решения данной задачи был изготовлен направленный ответвитель по схеме из [1]. Характеристики разделения сигналов приведены на рис.2.

Ответвитель имеет развязку по вы-

Рис. 1

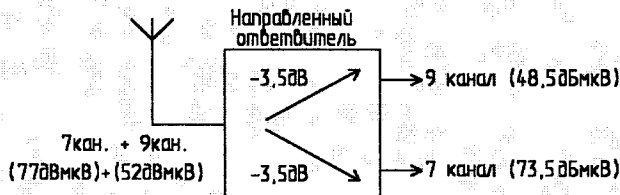


Рис. 2

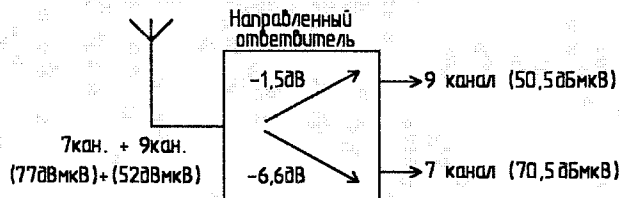


Рис. 3

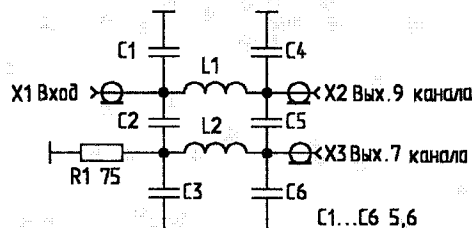
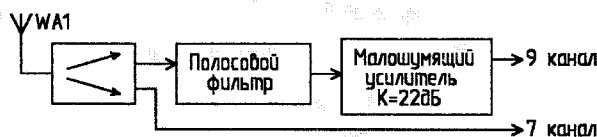


Рис. 4



ходам в рабочем диапазоне частот более 46 дБ, что в значительной степени ослабляет попадание сигналов с выхода на вход каналных усилителей, и тем самым обеспечивается запас устойчивости при большом усилении сигналов. Схема ответвителя приведена на рис. 3.

Катушки L1 и L2 — бескаркасные, они содержат по 4 витка провода ПЭВ-2 Ø0,7 мм, диаметр катушек — 5 мм. Все конденсаторы — типа КД-1 или К10-17.

сокое качество принимаемого сигнала. Такой направленный ответвитель (рис.3) можно успешно применять в различных устройствах (малошумящих приемопередатчиках, сумматорах, смесителях).

Литература

1. А.Е.Аксенов. Направленный ответвитель на сосредоточенных индуктивных и емкостных элементах. — Радиотехника, 1976, N2.

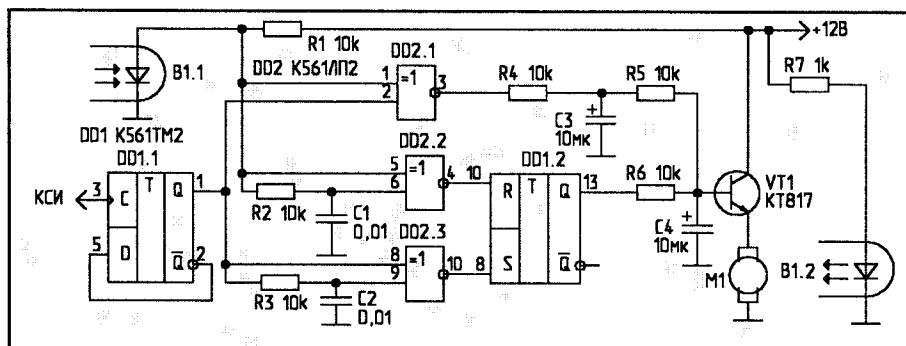
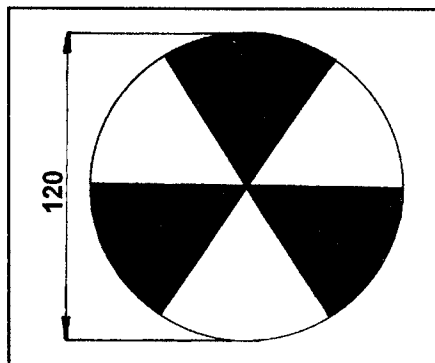
Б. ШЕЛАП,
г. Мозырь.

ОБЪЕМНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ НА ЭКРАНЕ ТВ

Предлагаю простую систему стереоскопического телевидения. Суть работы системы заключается в получении "объемного" изображения при последовательной передаче изображений для левого и правого глаза (четное поле — для одного глаза, нечетное — для другого). На приемной стороне должно быть несложное электронное устройство и очки с "жидкокристаллическими стеклами", которые затемняют изображение поочередно то одному, то другому глазу с частотой чередования телевизионных полей. Такой простой прибор позволяет увидеть объемное изображение на экране телевизора даже при съемке обычной видеокамерой (на многих сюжетах), но быстро утомляет зрение. Чтобы избавиться от этого недостатка, нужно использовать для просмотра телевизор с частотой кадровой развертки 100 Гц.

Для того чтобы убедиться в работоспособности подобной конструкции, я собрал нижеописанное устройство.

В качестве очков использован диск из органического стекла Ø12 см (рис. 1). Поверхность диска разделена на 6 одинаковых секторов, три из них закрашены черной краской. Внешне диск напоминает знак "радиационная опасность". Диск я установил на ось двигателя ДПМ-25-Н1-01. Так как необходимо достичь поочередного затемнения экрана телевизора то левому глазу, то правому, ось вращения диска должна находиться посередине между глазами. Поскольку устройство было чисто экспериментальным, создавать какое-либо специальное крепление двигателя с диском я не стал, а просто держал его в



руках и находил нужное положение, глядя на экран телевизора.

Скоростью вращения двигателя управляет схема ФАПЧ (рис. 2), на входы которой поданы сигналы:

- КСИ — кадровый синхроимпульс с телевизора;
- сигнал обратной связи с датчика частоты вращения двигателя (оптопары В1).

Питается схема от телевизионного бло-

ка питания. КСИ приходит на вход С D-триггера (делителя частоты на 2) DD1.1 и далее в форме меандра с частотой 25 Гц поступает на вход первого фазового детектора DD1.1 (ФД-1), собранного на основе логического элемента "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ" DD2.1 и на вход формирователя коротких импульсов DD2.3, а с него — на вход второго фазового детектора ФД-2 на основе RS-триггера DD1.2.

Сигнал обратной связи поступает на другой вход ФД-1 и на второй формирователь коротких импульсов DD2.2, а

с него — на второй вход ФД-2.

ФД-1 следит за фазой, а ФД-2 — за частотой. Выходы ФД-1 и ФД-2 подключены к сумматору на резисторах R5 и R6. Далее сигнал поступает на усилитель, выполненный на одном транзисторе VT1. В качестве оптопары использованы ИК-излучатель и фотоприемник от видеомагнитофона "SHARP-V7B".

Схема практически не требует наладки.

Н. ХРУЩЕВ,
г. Харьков.

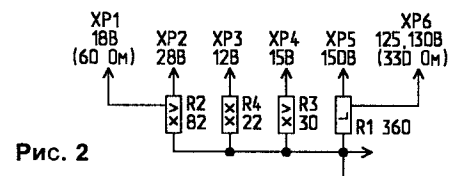
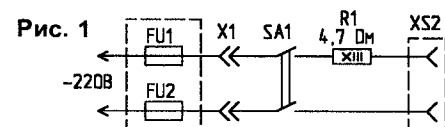
СТЕНД ДЛЯ НАЛАДКИ

Характерной особенностью импульсных источников питания, применяемых в телевизорах 2-го, 3-го и 4-го поколений, является то, что они не работают не только при коротких замыканиях, но и при отсутствии нагрузки. Причем отсутствие тока в нагрузке, особенно в цепи высоковольтного выхода, очень опасно для выходного высоковольтного транзистора (КТ838А, КТ846 и др.). Часто это приводит к выходу из строя не только самого транзистора, но и ряда других деталей модуля питания. Проводить наладку и проверку модуля питания в телевизоре очень неудобно и опасно для "жизни" телевизора.

Ускорить и облегчить все работы по сервису, связанному с модулем питания,

позволит сравнительно простой стенд.

Для подключения к сети используется шнур от телевизоров старого образца (например, УНТ47/59). Вилка, с которой состыковывается корпус-держатель предохранителей с соответствующими гнездами (рис. 1), установлена на изоляционной пластине. На ней же устанавливаются выключатель SA1 и резистор R1. К выключателю подсоединен кусок сетевого шнура, к которому подключен разъем XS2 для коммутации разъема модуля питания. К выходу модуля питания подключается плата соединений телевизора (ПС), на которой закреплены нагрузочные резисторы (рис. 2). Для крепления резисторов R3 и R4 необходимо просверлить два отверстия (рис. 3), диа-



П. РЕДЬКО,
г. Новополюк.

РЕМОНТ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ТВ-БЛОКОВ НА ЛАМПАХ

“Уязвимость” высоковольтных телевизионных блоков и входящих в их состав элементов, в том числе и высоковольтных радиоламп, порождает различные пути решения этой проблемы.

Демпферный диод 6Д20П, кроме перегорания нити накала и разгерметизации, иногда является источником высоковольтных помех, проявляющихся на экране, а также источником неисправности в виде пропадания высокого напряжения (такую неисправность иногда удается определить по искрению внутри баллона).

6Д20П можно заменить (в основном, для телевизоров с кинескопами 47ЛК, 50ЛК) на 6Д14П, 6Ц10П без каких-либо схемных переделок, т. к. эти лампы идентичны с 6Д20П по цоколевке и установочному конструктиву. Может только понадобится удлинение высоковольтного провода к ТВС.

Лампу 6Д20П можно заменить и высоковольтным столбиком КЦ109А, используемым в цветных ламповых телевизорах, установив его вертикально в высоковольтном блоке анодом вниз и припаяв этот вывод к одной из ламелей 9, 7, 2 гнезда под 6Д20П, а минусовой (катодный) вывод — к верхней стороне “шляпки” высоковольтного провода, подходящего к этой лампе.

Частой неисправностью 6Д20П (аналогично 6П36С, 6П44С, 6П13С и высоковольтного кенотрона) является отсутствие контакта колпачка с высоковольтным проводом. Эту неисправность устраняют полным снятием колпачка и освобождением его от припоя. Далее

следует прочистка сквозного отверстия в колпачке и незначительное увеличение его диаметра (сверлом, шилом), удаление нагара и окисла с помощью надфиля, и его тщательное пролуживание. Колпачок устанавливается на лампу и крепится к стеклянному баллону (например, эпоксидным клеем). Пайка к выводу лампы производится твердым припоем. В некоторых случаях (для 6Д20П, 6П36С и аналогичных) может быть рекомендована пайка высоковольтного провода (верхней стороной “шляпки”, не снимая последней) непосредственно к очищенному и пролуженному выводу лампы, освобожденному от колпачка.

Для телевизоров с кинескопами 47ЛК, 50ЛК можно заменить высоковольтный

сердечник в свободном от обмоток месте. Гнездо под 1Ц21П не демонтируется (на случай обратной замены). Для разборного гнезда виток накала просто монтируется на ТВС 110.

Для названных кинескопов 47ЛК, 50ЛК возможна и замена 6П36С (6П44С) лампой 6П13С. В качестве ламповой панели может быть использовано гнездо 8-штырькового разъема, например, от ОС, и т.п., которое монтируется над гнездом 6П36С и соединяется с ним многожильными жесткими проводами.

Цоколевка ламп приведена в таблице.

Так как катод монтажным путем соединен с накалом, необходимо правильно подключить катодный провод от 6П13С к корпусу.

При замене высоковольтной катушки ТВС-110 не обязательна распайка всех подходящих соединительных проводов, а достаточно снять кенотрон, отсоединить корпусной провод от низковольтной катушки (иногда и дроссель от ее 8-го отвода), снять провода с высоковольтных ламп, после чего вытащить катушку с внутренней стороны на расстояние, которое допускает длина соединительных проводов. Тогда можно разобрать и заменить ВВ-катушку.

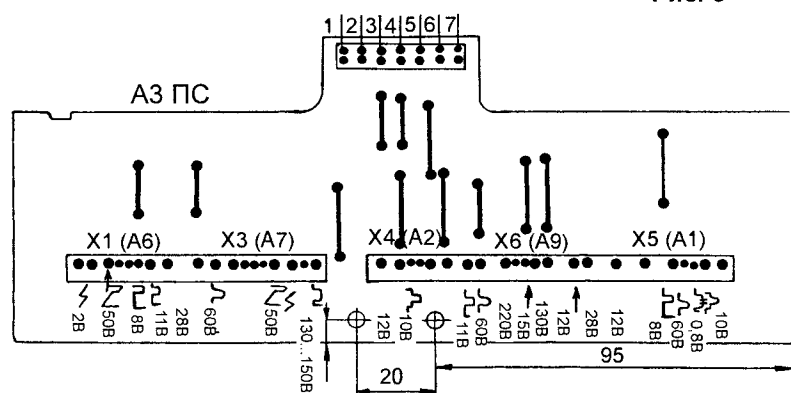
Следует отметить, что КЦ109А также может быть заменен набором, состоящим из последовательно соединенных восьми диодов КД226Е, Д (в обозначениях на корпусе — соответственно голубая и белая полоски). Такая замена подходит и для ламповых цветных телевизоров.

Наименование сигнала	Выводы 6П36С (6П44С)	Выводы 6П13С
Накал	4	2
Накал	5	7
Катод	3,8	3
Сетка первая	1,2	5
Сетка вторая	6,7	8

кентрон 1Ц21П лампой 1Ц11П (3Ц18П). Для этого используют гнездо под кентрон 1Ц11П от соответствующего ТВС (иногда оно загерметизировано с витком провода накала). Это гнездо с витком накала (в случае единой конструкции) устанавливается на ТВС-110 (предварительно полуснятый, с раздвинутым сердечником) так, чтобы виток накала оделся на

МОДУЛЕЙ ПИТАНИЯ

Рис. 3



версия. Резисторы подключаются к выходам модуля при помощи разъемов (розетки ОНП-КГ-26), установленных на плате соединений, а вилки от разъема ОНП-КГ-29 подпаиваются к резисторам и подключены к соответствующим гнездам розеток.

При необходимости обеспечить проверку МП на длительное функционирование, во избежание перегрева контактных узлов, подключение к корпусу выполняется в нескольких местах на плате ПС.

Работа на стенде требует соблюдения техники безопасности и рекомендаций, приведенных в [1].

Литература

1. Потапов А., Курбак С., Гармаш А. Модуль питания МП-403. — Радио, 1991, N6, С.44-46.

А.ЩЕРБИНИН,
г.Барнаул.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРИБОР

Предлагаемый комбинированный прибор предназначен для измерения емкости конденсаторов от 1 пФ до 15000 мкФ, напряжения стабилизации стабилитронов, проверки целостности диодов, а также проверки высоковольтных конденсаторов на отсутствие утечки под напряжением.

Структурная схема прибора показана на рис. 1. Функционально прибор состоит из трех блоков. Блок 1 — измеритель емкостей от 0,5 до 15000 мкФ, блок 2 — емкостей от 1 пФ до 0,5 мкФ, блок 3 — питания.

На рис. 2 изображена схема измерения окисдных конденсаторов (блок 1).

Схема взята из [1], добавлены лишь резисторы R1 и R5 для увеличения верхнего предела измерений до 15000 мкФ. Переменное напряжение частотой 50 Гц подается на делители напряжения, выполненные на резисторах R1...R8, и через переключатель поддиапазона измерения SA4 поступает на неинвертирующий вход микросхемы DA1. Переменное напряжение выпрямляется диодами VD1...VD4, которые включены в цепь отрицательной обратной связи DA1. Благодаря этому ОУ DA1 работает в режиме компаратора. По мере открывания диодов коэффициент усиления по переменному току

уменьшается. Выпрямленное напряжение с выводов 4, 5 блока 1 поступает через контакты 3, 1 и 6, 4 SA3 (рис. 1) на измерительный прибор PA1. Установка "0" производится резистором R2 перед измерением. При подключении измеряемого конденсатора к гнездам X3 происходит шунтирование реактивным сопротивлением конденсатора опорного напряжения. Величина остаточного напряжения отображается на PA1. Конденсаторы C1, C3, C5 (рис. 2) — "антипаразитные", исключающие самовозбуждение DA1. Элементы схемы должны выбираться из соотношений:

$$\frac{R1}{R5} = \frac{R2}{R6} = \frac{R3}{R7} = \frac{R4}{R8},$$

$$\frac{R4}{R3} = 10, \quad \frac{R2}{R1} = 10.$$

От этих соотношений зависит погрешность шкалы на разных диапазонах. Диоды VD3, VD4 на рис. 1 служат для защиты схемы от пробоя возможным остаточным напряжением измеряемого конденсатора.

На рис. 3 изображена схема измерения емкостей от 1 пФ до 0,5 мкФ (блок 2), которая представляет собой генератор на микросхеме DD1. Элементы DD1.1, DD1.2 — собственно генератор, а DD1.3 и DD1.4 — буферный каскад. Предел измерения выбирается переключателем SA2, тем самым изменяется генерируемая частота. Измеряемый конденсатор подключается к гнезду X2 (рис. 1), через него подается переменное напряжение на диоды VD1, VD2 (рис. 3), выпрямляется и поступает через SA3 на измерительный прибор.

Схема блока питания показана на рис. 4. Напряжение питания поступает через тумблер "Сеть" SA1 (рис. 1) и предохранитель FU1 (рис. 4) на обмотку I трансформатора T1. Переменное напряжение с обмотки II выпрямляется VD1, C1 и VD2, C2. На выводах блока 2 и 3 получается постоянное напряжение ±8...12 В для питания блока 1. Цепь R1, VD3, C3, C4 стабилизирует напряжение 5,6 В для питания блока 2. Диоды VD4...VD7 и конденсатор C5 блока 3 обеспечивают выпрямление сетевого напряжения до 300 В. Конденсатор C5 выбран небольшой емкости, а R2, R3 включены в схему таким образом по соображениям безопасности.

С контактов 8, 9 блока 3 напряжение поступает через VD1 на разъем X1. При подключении к X1 проверяемого диода в прямом направлении,

Рис. 1

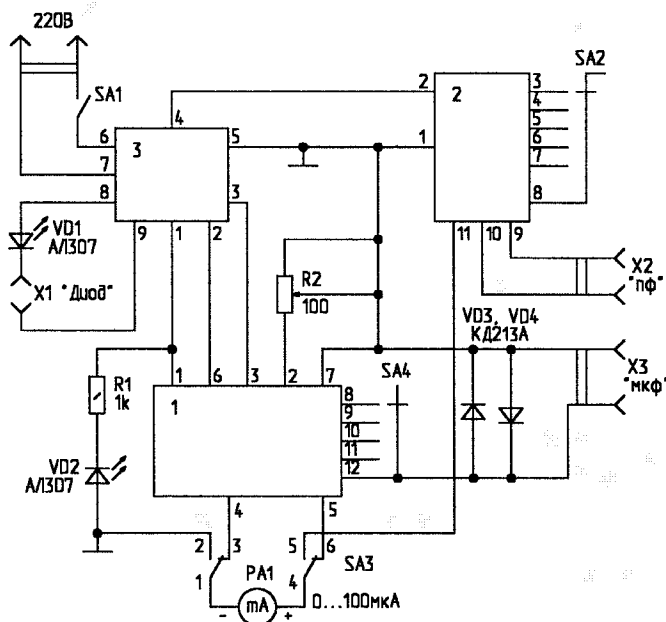
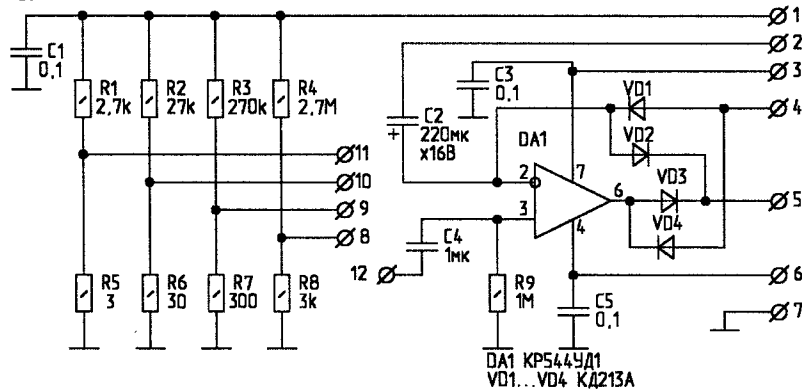
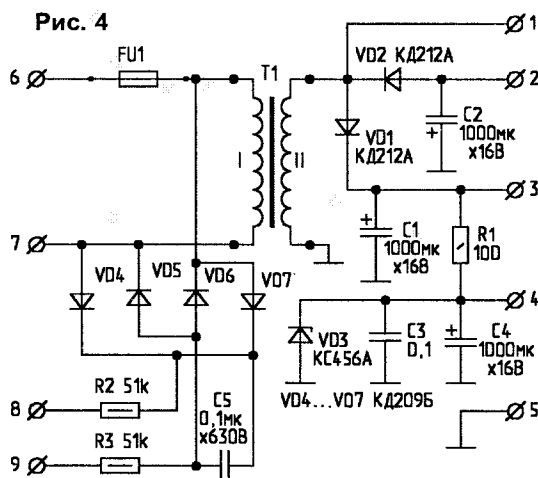
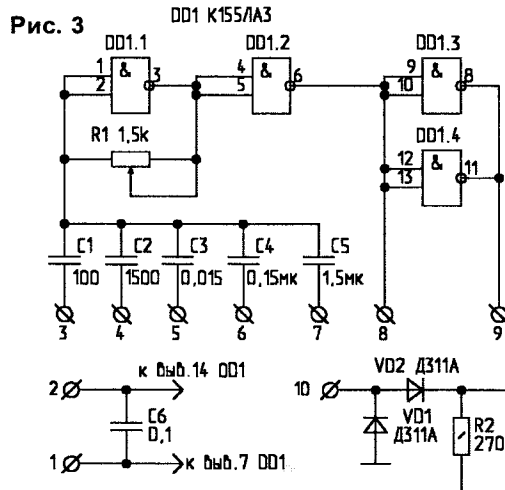


Рис. 2





светодиод VD1 ярко светится, при обратном включении он погашен. Это говорит о его исправности. При подключении высоковольтных конденсаторов, например, МБМ 0,1 мк (400 В) к X1 светодиод вспыхивает кратковременно, гаснет, и больше не горит. Это говорит о "целости" конденсатора (но не о емкости). Так как напряжение на X1 — порядка 300 В, измеряемые диоды и конденсаторы должны быть с рабочим напряжением не менее 200 В.

Ток через светодиод VD1 не превышает 10 мА, поэтому к X1 можно подключать для проверки стабилитроны. Стабилизированное напряжение контролируют авометром.

Поскольку на X1 высокое напряжение, пользоваться его "услугами" следует с осторожностью.

Конструктивно прибор выполнен на трех платах из фольгированного стеклотекстолита. Корпус прибора спаян из двустороннего стеклотекстолита,

что обеспечивает хорошую экранировку. Для удобства пользования к гнездам X1 и X3 при необходимости подключают провода от обычного авометра.

Литература

1. Михайлов С. Измеритель емкости оксидных конденсаторов. — Радио, 1996, N11, С.36.
2. Шило В. Популярны цифровые микросхемы. — Радио и связь, С.51.

В. СТАРОВОЙТОВ,
г. Гомель.

ПРОБНИК-ИНДИКАТОР ДЛЯ АБ АВТОМОБИЛЯ

Аккумуляторная батарея (АБ) автомобиля нуждается в постоянном уходе и контроле за ее состоянием. По техническим условиям максимальное значение напряжения на клеммах АБ не должно превышать 15,5 В. Предлагаемый пробник позволяет быстро оценить напряжение АБ.

Работа пробника-индикатора основана на принципе "растянутой шкалы". Индикатором служит линейка из трех светодиодов типа АЛ307. Схема пробника приведена на рис. 1.

Контроль напряжения аккумулятора осуществляется по яркости свечения светодиодов HL1, HL2, HL3.

При разряженной батарее, т.е. при напряжении на ней ниже 10 В, стабилитрон VD1 закрыт, и светодиоды не светятся.

При повышении напряжения до 11,4 В стабилитрон VD1 открывается, и ток через него и цепочку резисторов R1...R4 создает на R2 падение напряжения, достаточное для зажигания светодиода HL1. При дальнейшем по-

вышении напряжения на клеммах аккумулятора зажигается светодиод HL2. Нормальное напряжение, т.е. 12...13 В, индицируется свечением двух светодиодов HL1 и HL2, причем яркость HL1 больше, чем HL2. При "завышенном" на-

Рис. 2

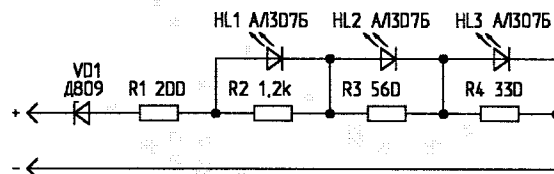
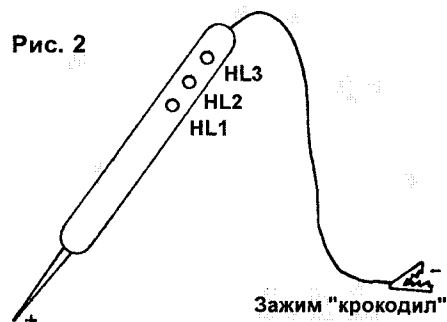


Рис. 1

пряжении на АБ (более 14 В) загорается третий светодиод HL3.

Наладка пробника заключается в точном подборе величин резисторов R2...R4. Подавая от блока питания напряжение в пределах 10...15 В, добиваются последовательного зажигания светодиодов HL1...HL3.

Потребляемый пробником ток при входном напряжении 12,6 В не превышает 6 мА.

Данный индикатор можно сделать в виде стационарной конструкции и установить светодиоды на приборном щитке автомобиля, или, используя подходящий корпус (от старого флюасметра), изготовить переносной щуп-пробник. Внешний вид последнего приведен на рис. 2.

О. БЕЛОУСОВ,
г. Ватутино, Черкасской обл.

ПРИБОР для проверки транзисторов

Предлагаемый вниманию читателей прибор позволяет проверять транзисторы любой проводимости, в некоторых случаях даже не выпаивая их из схемы. Первая известная автору схема была опубликована в болгарском журнале [1]. Затем были предложены схемы в других изданиях [2, 3].

Примечательно, что в более поздних схемах шло усложнение схемотехники прибора. Однако можно создать относительно простую схему без применения микросхем, если использовать мультивибратор. Но всем известный мультивибратор имеет низкую нагрузочную способность.

Исправить этот недостаток можно используя модифицированный мультивибратор, предложенный в [4].

Схема прибора, разработанная на основе этого мультивибратора, приведена на рис. 1. Как видно из схемы, вместо нагрузочных резисторов, в коллекторы транзисторов мульти-

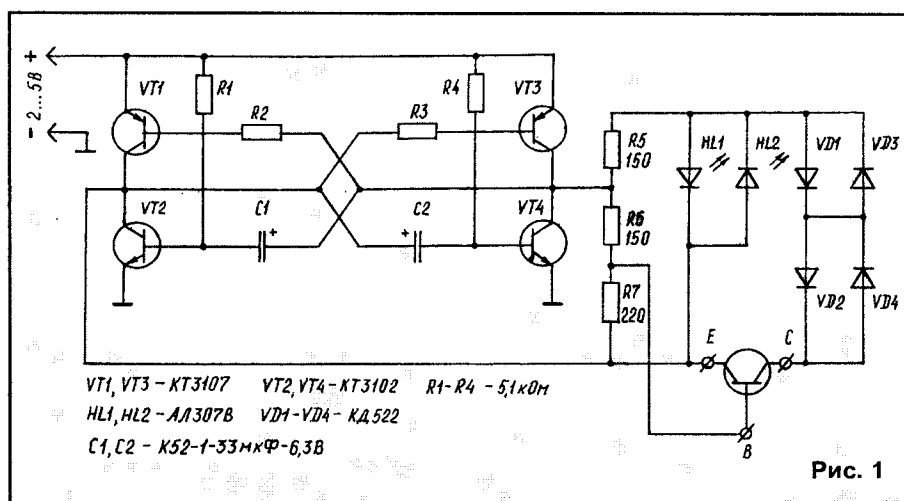


Рис. 1

предполагается питать прибор от источника 5 В, то для уменьшения потребляемого тока номинал резистора R5 целесообразно увеличить до 220...300 Ом.

Частота мультивибратора при из-

ведено на рис. 2, а чертеж печатной платы — на рис. 3.

Детали. Вместо указанных на схеме транзисторов можно применить транзисторы КТ315Б, КТ361Б с коэффициентом усиления больше 100. Ре-

Рис. 2

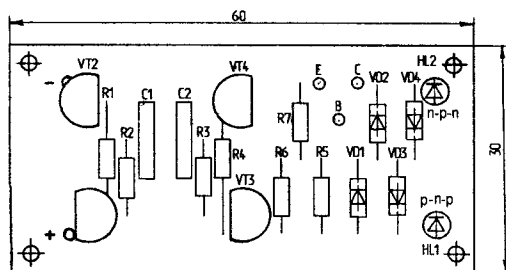
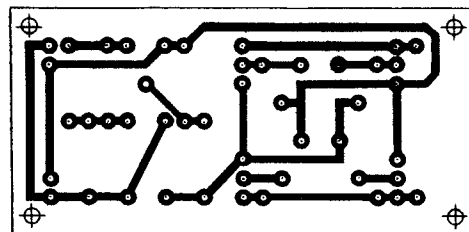


Рис. 3



вибратора включены комплементарные транзисторы. Таким образом, схема генератора представляет собой комбинацию мультивибратора и триггера.

Транзисторы VT1, VT3, на которых собран триггер, служат активной нагрузкой транзисторов мультивибратора. Остальная часть схемы представляет собой цепи смещения и индикации проверяемого транзистора.

Необходимо отметить, что предлагаемая схема работоспособна в широком диапазоне питающих напряжений (от 2 до 5 В). Это позволяет питать ее от 2 или 3 гальванических элементов. При этом потребляемый ток изменяется от 10 до 50 мА. Если

меняется емкость конденсатора C1 (C2) от 22 мкФ до 100 мкФ изменяется в пределах 5,0...1,0 Гц.

Данный прибор с помощью щупов подключается к проверяемому транзистору в схеме. Если проверяемый транзистор исправен, то мигает только один светодиод, показывающий соответствующую проводимость. Если мигают оба светодиода, это означает внутренний обрыв. Если не мигает ни один из светодиодов, значит, есть замыкания внутри транзистора.

Прибор собран на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм с размерами 60x30 мм. Расположение радиоэлементов на печатной плате

зисторы применены типа МЛТ (C2-33). Конденсаторы — типа К53-14, К53-21. Диоды — любые кремниевые, типа КД102, КД103, КД521. Светодиоды зеленого свечения — АЛ307В.

Литература

1. Георги Кузев. Пробник за транзисторы. — Радио, телевизия, електроника., 1986, N12, С.35.
2. Хливнюк В. Прибор для проверки транзисторов любой проводимости. — РадиоАматор, 1997, N4, С.31.
3. Дайджест. — РадиоАматор, 1995, N10, С.20.
4. Кириллов В. Мультивибратор с активной нагрузкой. — Радио, 1986, N10, С.41.

В. ФЕДОРОВ,
г. Липецк.

ВЧ-ДЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТ

В статье [1] описан делитель частоты, предназначенный для расширения измеряемого частотомером диапазона частот до 2,3 ГГц (коэффициент деления его равен 160, а не 16, как ошибочно указано в статье). На **рис. 1** изображена принципиальная схема делителя на 1000 для частотомера, позволяющего гарантированно регистрировать частоты до 5 ГГц.

Измеряемый сигнал через диоды VD1, VD2 (защищающие вход VT1 от перегрузки по напряжению) и ФВЧ L1-C2 с частотой среза около 50...60 МГц поступает на входной СВЧ-усилитель с коэффициентом усиления по мощности на частоте 5 ГГц — около 12 дБ, собранный на транзисторе VT1.

Усиленный сигнал подается на десятичный счетчик DD1 SP8910 фирмы "Mitel Semiconductor". Счетчик представляет собой делитель на 10, работающий на любых частотах от нуля (постоянный уровень) до 5 ГГц (амплитуда сигнала на входе — около 200 мВ). В принципе, при увеличении уровня

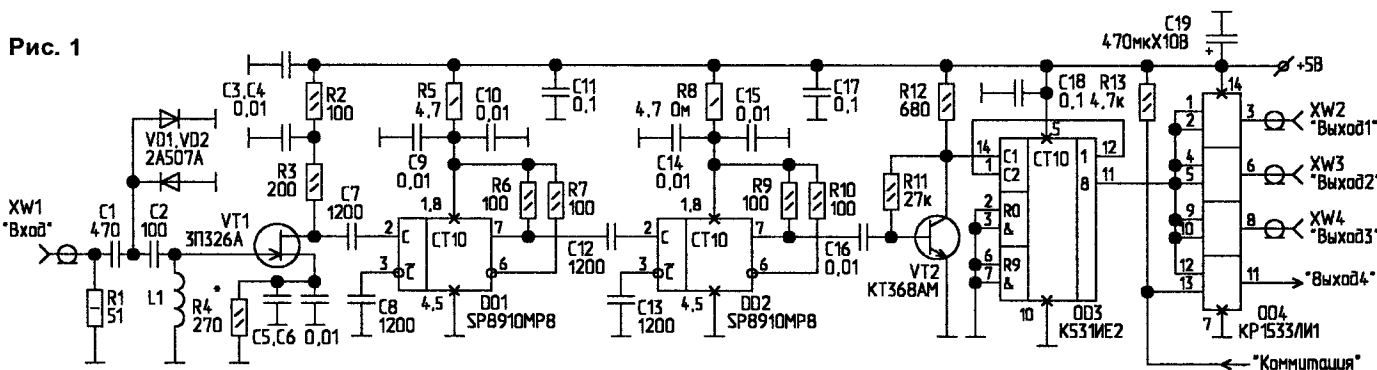
четыре элемента 2И (КР1533ЛИ1), которые распределяют сигнал между четырьмя контрольными выходами, один из которых (выход 4) соединяется со входом частотомера. При подаче на вывод 13 DD4 низкого ТТЛ-уровня запрещается прохождение сигнала на вход частотомера. Делитель питается от источника питания частотомера (+5 В).

Конструктивно делитель выполнен на двустороннем фольгированном фторопласте (ФАФ-4) толщиной 1 мм. Топология входных цепей изображена на **рис. 2**. От точности изготовления платы зависит работоспособность делителя в целом. Входные элементы — SMD-типа (в том числе DD1, DD2). Использование элементов с длинными выводами недопустимо. Делитель помещен в дюралюминиевый корпус. Катушка L1 — бескаркасная, имеет 8 витков провода ПЭВ-2 Ø0,5 мм, намотана на оправке Ø0,5 мм. Разъем XW1 — СВЧ, типа SMA, XW2...XW4 — СЗ-50. Вместо DD2 допустимо применение друго-

используют КМ-6. Вместо VT1 можно применить 3П324А (с соответствующим подбором R4), VT2 можно заменить на КТ306А или КТ316А.

Налаживание делителя производится следующим образом. Отсоединяют C16 от DD2 и на него подают прямоугольные импульсы амплитудой 2,5 В и частотой 50...100 МГц. На одном из выходов DD4 частотомером фиксируют поделенную частоту (5...10 МГц). Если таковая отсутствует, убеждаются в работоспособности VT2, DD3, DD4. Подбирают экземпляр DD3 (вместо этой микросхемы можно установить панельку), устойчиво работающий на частотах до 80...100 МГц. Далее восстанавливают соединение с C16, а C12 отсоединяют от DD1 и подают на него синусоидальный сигнал амплитудой 2,5 В и частотой 700 МГц. На выходе делителя будут присутствовать импульсы частотой 7 МГц. Восстанавливают соединение с C12. Отсоединяют C7 от стока VT1 и подают на него синусоиду амплитудой 2,5 В и частотой

Рис. 1



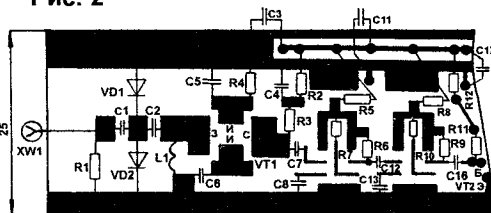
входного сигнала увеличивается также и максимальная регистрируемая частота (авторский экземпляр делителя успешно регистрировал частоту автогенератора, собранного на 3П606В, при выходной мощности последнего 1,5 Вт и частоте 8 ГГц. Частота сравнивалась с результатом, полученным с эталонного частотомера).

Второй делитель на 10 собран на аналогичной микросхеме, а в качестве третьего делителя (также на 10) использована отечественная ТТЛШ-микросхема К531ИЕ2 (желательно выбрать экземпляр с $f_{\text{ax,max}} = 80...100$ МГц). Каскад на VT2 согласует выходное и входное сопротивления делителей DD2, DD3 соответственно.

На выходе делителя установлены

го делителя ($f_g \geq 900$ МГц) с коэффициентом деления, отличным от 10 (например, К193ИЕ8), с соответствующей перепайкой печатной платы. Однако следует помнить, что такая доработка допустима лишь при использовании делителя с частотомером на основе микроЭВМ (для коррекции результата путем умножения на соответствующий коэффициент). В качестве C16...C18

Рис. 2



2 ГГц. На выходе делителя регистрируют колебания 2 МГц. Восстанавливают соединение с C7 и подают на вход XW1 сигнал амплитудой 50 мВ (2 ГГц). Частотомер должен устойчиво регистрировать эту частоту. Повышая входную частоту до 5 ГГц, убеждаются в надежности регистрации колебаний в широких пределах входных амплитуд.

При работе пробником на частотах выше 2 ГГц необходимо учитывать согласование его входного сопротивления с сопротивлением измеряемых цепей.

Литература

1. Федоров В. СВЧ-делитель для частотомера. — Радиолюбитель, 2000, N3, С.33.



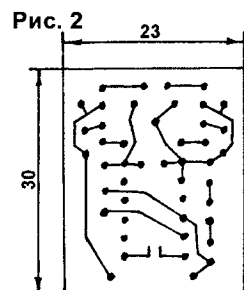
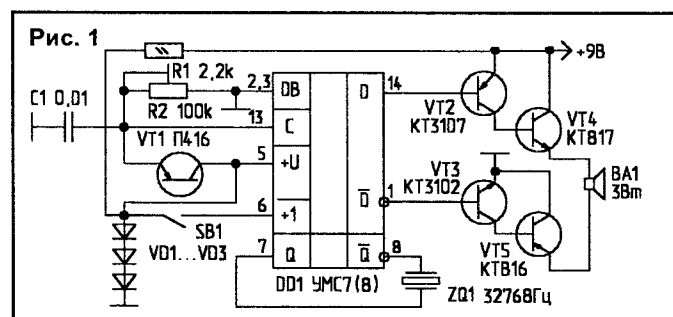
ЭЛЕКТРОННЫЙ "ПОМОШНИК" В ТУАЛЕТЕ

*"Блужден, кто рено поутру
На двор сходил без принужденья.
Тому и пища по нутру,
И жизнь приносит наслажденье!"*
(Г.Державин)

ПАЦИЕНТ СКОРЕЕ ЖИВ...

В начале 90-х годов в радиолюбительских изданиях была популярна игра "новое применение таймера 555 (КР1006ВИ1)". Сейчас, можно сказать, идет та же игра по отношению к микросхемам серии УМС. Предлагаю свой вариант сигнализатора (рис.1). Особенность его в том, что для срабатывания на него нужно подышать. Все равно, кто будет дышать — шестилетний ребенок или взрослый человек — он сработает.

"Сердце" сигнализатора — вскрытый транзистор VT1 (П416). Когда на него попадает влажный воздух, то он (воздух) конден-



сируется на холодной поверхности транзистора, в частности, на кристалле (есть такой закон в физике), и сопротивление между коллектором (корпусом) и эмиттером резко уменьшается (с 100...200 до 10...20 кОм). Следовательно, увеличивается положительное напряжение на выводе 13 микросхемы, она срабатывает, и на выходе появляется звуковой сигнал. Так как в микросхеме есть инверсный и прямой

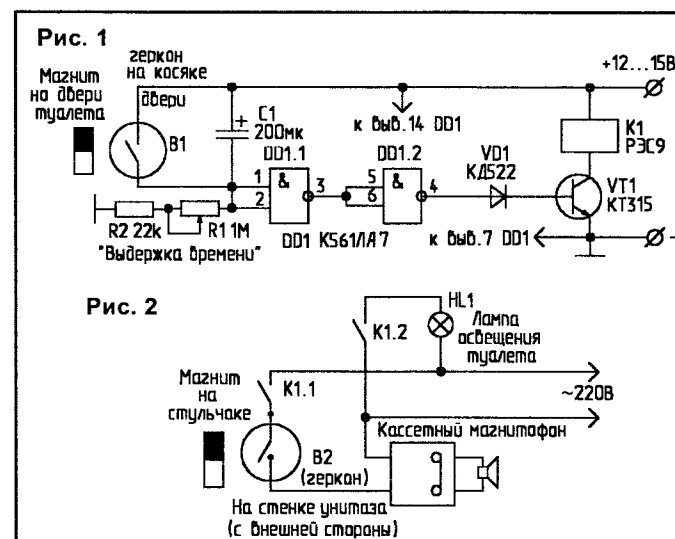
выходы, их целесообразно подключить противофазно для увеличения громкости. Вывод 6 (смена мелодии) к выводу 13 подключать нежелательно, т.к. при большой влажности возможен бессмысленный перебор мелодий. Резистором R2 регулируют чувствительность микросхемы (так, чтобы она срабатывала при расстоянии от рта до транзистора, равном 10...15 см). Слишком высокую чувствительность делать нежелательно, так как возможно ложное срабатывание от включившегося холодильника или от света.

Конструкция. У транзистора VT1 напильником аккуратно спиливается верх "шапки". В данной конструкции применять можно только германиевые транзисторы, т.к. у кремниевых кристалл залит лаком. Наибольшая чувствительность наблюдалась с транзисторами типа П416, П423, но, в принципе, можно использовать и низкочастотные МП39...МП42. Их лучше подключать выводами базы и коллектора. Конденсатор C1 на плате располагается под микросхемой, которую желательно установить на панельку, а кварц — со стороны дорожек, под него желательно подложить кусочек диэлектрика, а сверху залить клеем или канифолью, чтобы не оторвался. Чертеж платы приведен на рис.2.

А.КОЛДУНОВ,
г.Гродно.

Нет слов, пищеварение — важная функция организма. От нормальной работы кишечника зависит не только состояние, но и настроение. Улучшить последнее в случае "проблем с организмом" (и даже без оных) призвано предлагаемое устройство.

Вы заходите в туалет (при этом сам собой зажигается свет), опускаете стульчак (обычно находится в поднятом положении), садитесь, и вдруг с оптимально комфортным уровнем громкости слышите "приятные звуки": "А-а-а-ах! О-о-о-ох! Х-о-р-о-шо!" и т.п. Проверено на себе, после этого жизнь кажется (особенно по утрам) не такой уж "серой". А на гостей



посещение туалета вообще производит неизгладимое впечатление. Стульчак поднимается, звуки прекращаются.

Первый геркон B1 (рис.1) и магнит установлены соответственно на косяке и на двери туалета. Геркон при открывании двери (при входе в туалет) включает реле времени с выдержкой примерно 10 минут. Через замкнувшиеся контакты K1.1 (рис.2) напряжение подается на геркон B2, который управляет "звуковым сопровождением". Этот геркон приклеен эпоксидным клеем к внешней стороне унитаза, а на стульчаке закреплен магнит. Поскольку стульчак опущен, геркон замкнут, и питание подается на маленький кассетный магнитофон, расположенный незаметно на полочке под потолком. Кнопка воспроизведения нажата постоянно.



Рис. О.Попова

Кассету периодически нужно перематывать на начало. "Звуковое сопровождение" можно отключить выключением режима "Воспроизведение".

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

“РАЗРАБОТКИ КРУЖКА ЭЛЕКТРОНИКИ”

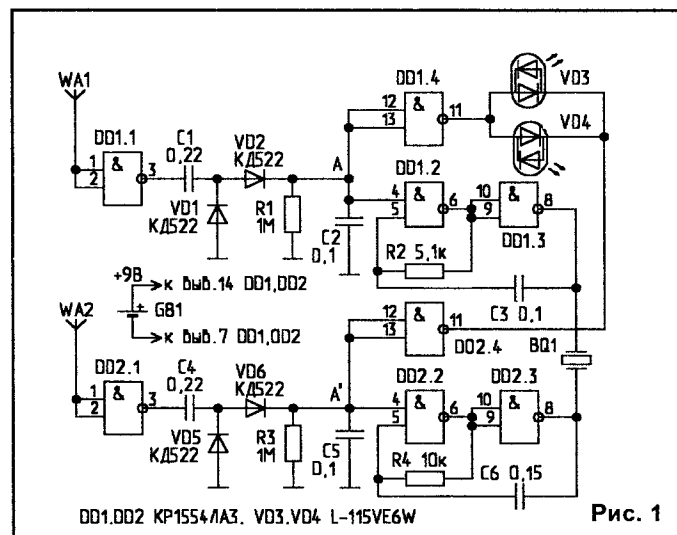
г. Минск, тел. кружка — 285-02-45.
Руководитель кружка — А. Михалевич.

ULTRA EXTRA MOUSE

Кружок “Электроника”, находясь на вершине мирового научно-технического прогресса, используя новейшие методы геной инженерии, вывел новый клон компьютерных мышей — “Ultra extra mouse” (в дальнейшем UEM). Свои хромосомы для клонирования любезно предоставила Extra mouse [1].

Новая мышь любит, когда ее нежно поглаживают по брюшку или по спинке. При этом ее электронные глазки блестят добрым зеленым цветом, и раздается приятный писк. Но если неосторожно прикоснуться к ее хвостику, то в глазах загорается красный огонь, и раздается звук совсем другого тона.

Схема UEM, приведенная на рис. 1, похожа на свою “прародительницу” [1], но есть некоторые изменения. Две антенны — WA1 и WA2 — обеспечивают функции хвоста и спинки

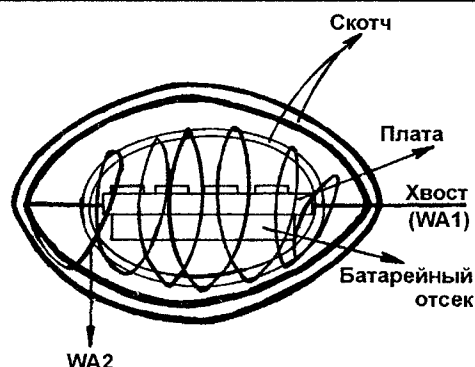


UEM, вместо двух одноцветных светодиодов использована пара двухцветных (VD3 и VD4), пьезоэлемент BQ1 своими двумя выводами подключен к выходам звуковых генераторов.

Работу UEM удобно рассмотреть на примере одной части устройства. Предположим, WA1 реализует функцию “спинки”. Тогда, при поглаживании ее, из-за изменения электростатического потенциала логический элемент DD1.1 будет случайным образом переключаться из состояния логической “1” в состояние логического “0” и наоборот. Импульсы напряжения, пройдя через конденсатор C1, детектируются диодами VD1 и VD2 и заряжают конденсатор C2 до напряжения логической “1”. Это дает разрешение на работу звукового генератора на элементах DD1.2 и DD1.3, а также переключает элемент DD1.4 в состояние логического “0”. Поскольку антенна WA2 в данный момент не работает, на выходе логического элемента DD2.4 присутствует уровень логической “1”. Это приводит к тому, что горят зеленые светодиоды, включенные катодами к DD1.4. До тех пор, пока конденсатор C2 будет разряжаться через резистор R1, UEM будет пищать, и ее глаза будут гореть зеленым светом. Длительность писка устанавливается подбором резистора R1, а тональность звука — резистором R2.

Если дотронутся до антенны WA2 (“хвоста”), логическая “1”

Рис. 2



установится на выходе DD2.1. Следовательно, теперь будет работать звуковой генератор на DD2.2, DD2.3, а на выходе DD2.4 будет логический “0”. В это время на выходе DD1.4 — логическая “1”, поэтому будут светиться красные светодиоды, катоды которых соединены с выходом DD2.4.

Конструкция “Супермыши” показана на рис. 2. Антенны представляют собой 20-сантиметровые куски медного (желательно многожильного) изолированного провода. “Хвост” расправляется во всю длину, а антенну для спинки следует обмотать вокруг платы с микросхемами. Для того чтобы антенна не спадала, ее можно закрепить скотчем. Теперь на мышку можно одеть шубку, установить глаза и поставить батарейки. Выключатель в цепи питания можно не делать, т. к. в состоянии покоя ток, потребляемый схемой, определяется током утечки логических элементов и ничтожно мал (соизмерим с током саморазряда элементов питания).

Чертеж печатной платы и схема расположения элементов представлены на рис. 3 и 4 соответственно. Детали для UEM общедоступны, микросхемы КР1554ЛА3 производит НПО “Интеграл”.

Аккуратно выполненная игрушка может стать великолепным подарком.

Литература

1. Радиолюбитель, 2000, N5, С. 33.

ШЕСТИТКО А., 14 лет,
ЛЕВАНДОВСКИЙ Л., 15 лет.

Рис. 3

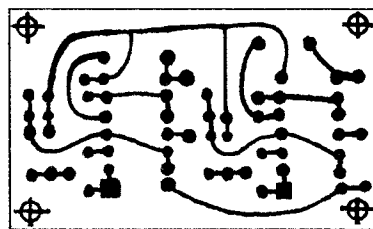
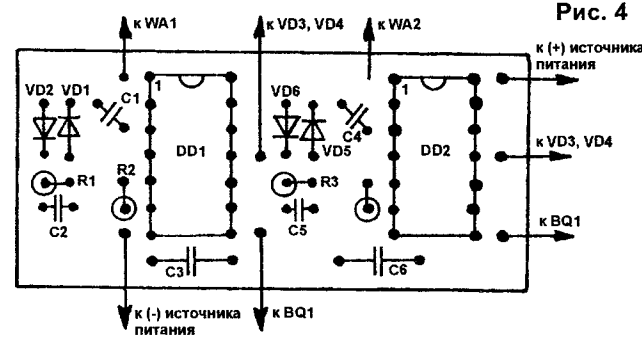


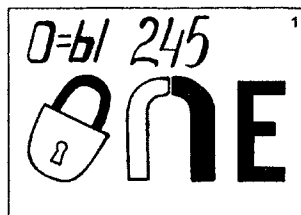
Рис. 4



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ РЕБУСЫ

1. Выпишите названия предметов, изображенных на рисунке. Замените в первом слове букву "о" на "ы". Из второго слова возьмите 2-ю, 4-ю и 5-ю буквы. Прочитайте все вместе, не забыв последнюю букву "е". Вы получите название такой неисправности в схеме, при которой в лучшем случае сгорают предохранители.

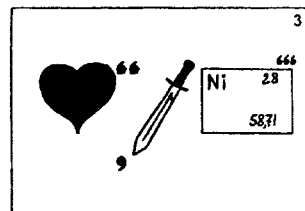
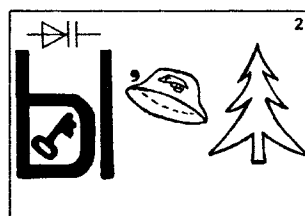
2. Выпишите названия предметов. В первом слове возьмите первую букву, добавьте букву под ним и название предмета внутри. Название второго предмета прочитайте "задом наперед", так как он перевернут, не забыв отнять последнюю букву. Прибавьте название дерева. А все вместе — название



элемента, встечающегося почти в каждой схеме.

3. Выпишите названия предметов. В первом отнимите две последние буквы, во втором — первую, а в третьем (название металла в табл. Менделеева) — три последние. Соедините полученное в одно слово по порядку, и вы узнаете чем можно плавно изменять индуктивность катушек, используемых в контурах.

4. Возьмите первую букву от названия первого рисунка,

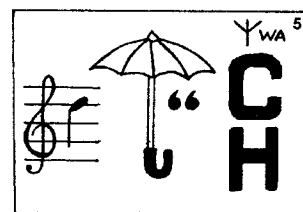
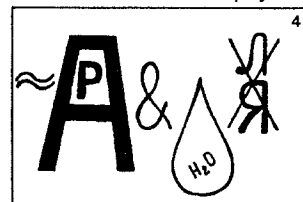


добавьте буквы под ним, затем русское название следующего значка. В названии последнего рисунка не забудьте отнять зачеркнутые буквы, и вы получите деталь, имеющую свойства диода и конденсатора.

5. Прочтите название ноты, во втором рисунке отнимите 2

последние буквы, в третьем рисунке возьмите две последние буквы и прибавьте буквы под рисунком в обратном порядке. У вас получится название явления резкого возрастания амплитуды колебаний.

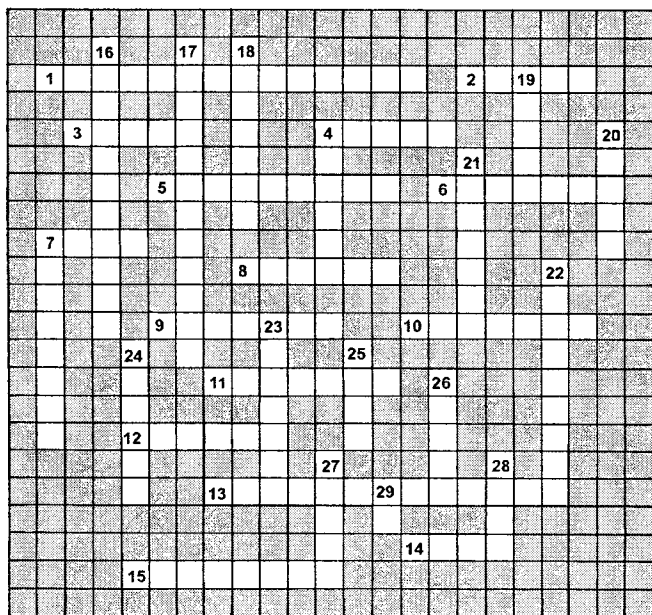
А. ОЗНОБИХИН,
г. Иркутск.



Ответы на ребусы читайте в следующем номере.

КРОССВОРД

Составил А.Ильин, г.С.-Петербург.



стоты. 8. Корабль, на котором был установлен приемник при проведении опытов по увеличению дальности связи. 9. Изобретатель лампочки накаливания в 1873 г. 10. Ученый, в 1831 г. исследовавший явление параметрического возбуждения колебаний в механических системах. 11. Усовершенствованный О.Лоджем прибор для обнаружения электромагнитных волн. 12. Корабль, на котором была установлена передающая станция при проведении опытов по увеличению дальности связи. 13. Название радиолобительского журнала. 14. Изобретатель газотрона в 1905 г. 15. Ученый, в 1876 г. впервые применивший для освещения электрическую дугу.

По вертикали: 4. Изобретатель индикатора электромагнитных волн, более чувствительного, чем вибратор Герца. 7. Английский ученый, автор книги "Трактат об электричестве и магнетизме". 16. Ученый, в 1936 г. обосновавший возможность создания квантовой системы, способной излучать энергию в виде когерентных электромагнитных волн. 17. Автор проекта первой в мире передающей телевизионной трубки. 18. Остров вблизи г. Котка, предназначавшийся для постройки первой линии радиосвязи. 19. Академик, создатель теории полупроводников в 30-х годах. 20. Ученый, который в 1918 г. ввел в радиолампу экранирующую сетку. 21. Инженер, в 1913 г. впервые применивший триод для генерации электрических колебаний. 22. Немецкий физик, в 1838 г. предложивший использовать землю в качестве обратного провода. 23. Остров, около которого потерпел крушение броненосец "Генерал-адмирал Апраксин". 24. Изобретатель первой радиолампы. 25. Ученый, впервые в 1887 г. наблюдавший явление фотоэлектрической эмиссии. 26. Японский ученый, в 1958 г. открывший туннельный эффект. 27. Единственный из многих ученых, который стал искать технические пути применения электромагнитных волн для беспроводной передачи сигналов. 28. Промышленник, финансировавший работы Морзе над телеграфом. 29. Ученый, который в 1879 г. ближе всех подошел к открытию электромагнитных волн.

Ответы на кроссворд — в следующем номере.

По горизонтали: 1. Город, в котором родился А.С.Попов. 2. Прибор, разработанный Папалекси в 1915 г. и Бардиным, Брайтеном, Шокли в 1948 г. 3. Английский физик, предсказывавший, что обнаруженные Герцем электромагнитные волны найдут применение для связи без проводов. 4. Создатель электронно-лучевой трубки с холодным катодом. 5. Город, в котором родился Сэмюэл Морзе. 6. Ученый, открывший и исследовавший повышенную электронную эмиссию. 7. Автор разработки ламповой станции с питанием током звуковой ча-

В.ЩЕРБАТЮК,
г.Минск.

МАТЕМАТИКА ДЛЯ “ДВОЕЧНИКОВ”

(Продолжение. Начало в NN2-3/2001)

Все это, конечно, очень хорошо, но бывают случаи, когда возникает необходимость просто отключить выход или вход микросхемы от того места, куда она была подключена. Например “оторвать” от общей шины, чтобы она не мешала “жить” другим микросхемам. Для этого в различных сериях микросхем имеются “специально обученные” элементы.

Со входами это сделать немного проще, достаточно предусмотреть в элементе вход разрешения (запрещения) приема сигнала с соответствующего входа или со всех сразу. Как это делается — показано на рис.14. Вход разрешения “EI” управляет логическими входами А и В. Ну а что получается — предлагаю, для тренировки, разобраться самостоятельно.

А вот выход необходимо действительно “хорошо оторвать”, так как к шине, как правило, подключены еще выходы других микросхем, и не совсем ясно, какой из выходов “победит”. Но даже если нужна нам микросхема окажется “сильнее”, устройство все равно будет неработоспособным. Поэтому в микросхемах, допускающих такое подключение, предусмотрена возможность перевода выхода в так называемое “Z-состояние”, т.е. фактически отключение его от шины. Такие элементы еще называют элементами “с тремя состояниями”. Как они устроены, показано на рис.15.

Теперь, для порядка, рассмотрим элементы И-НЕ, стоит рассмотреть и принцип построения элементов ИЛИ. На рис.16 показана “начинка” элемента 2ИЛИ-НЕ. Опять же, ничего страшного и удивительного в этой схеме нет, и поэтому комментарии, как мне кажется, излишни.

И вот теперь, приблизительно зная, “чего такое” творится внутри цифровых микросхем, надо, для “полноты ощущений” от узанного, рассмотреть схемы их практического использования. Рисовать на схемах будем теперь только “квадратики”, а про “внутренности” микросхем будем вспоминать только при крайней необходимости.

Начнем с достаточно простой и иногда очень необходимой схемы — **схемы защиты от дребезга контактов**. То, что механические контакты “дребезжат” при замыкании и размыкании — ни для кого не секрет, и поэтому коммутировать входы цифровых микросхем тумблерами и

Рис. 14

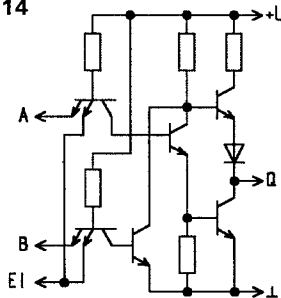


Рис. 15

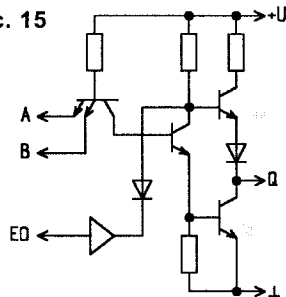
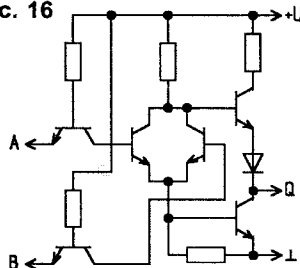


Рис. 16



кнопками, мягко выражаясь, затруднительно. Спасти от этого безобразия могут два двухвходовых элемента 2И-НЕ, соединенные крест-накрест (рис.17а). В результате получается устройство, называемое RS-триггером (рис.17б). Его “хитрость” в том, что триггер может находиться только в двух устойчивых состояниях (рис.17в), когда на выходе Q — низкий уровень (“0”) или высокий (“1”). RS-триггер, если его включить так, как показано на рис.18, переключится по самому первому импульсу дребезга замыкающихся контактов кнопки SA, а остальные будут ему просто безразличны, так как только подтвердят уже установившееся состояние. При переключении SA в другое положение произойдет то же самое, и на выходе триггера сформируется фронт (или спад) без “вредных” коротких импульсов. Так что можно быть уверенным, что нажав кнопку один раз, получишь на выходе Q именно один импульс, как на рис.17в, а не две “пачки” импульсов — одну при размыка-

нии, а вторую — при замыкании контактов кнопки.

Ну что же, дребезг контактов вроде “победили”, а теперь рассмотрим еще одно устройство, которое тоже можно сделать на простых элементах ТТЛ, например, серии К155. Сделаем на элементах 2И-НЕ **пороговый элемент, называемый триггером Шмитта**, схема которого показана на рис.19а, а обозначение — на рис.19б. Триггер Шмитта обладает одной интересной особен-

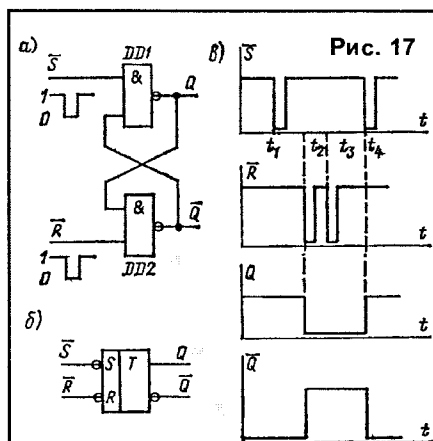


Рис. 17

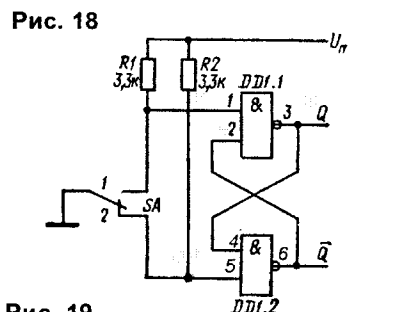


Рис. 18

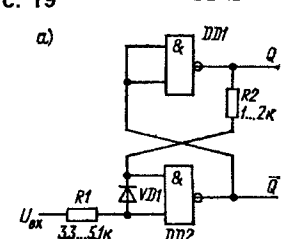
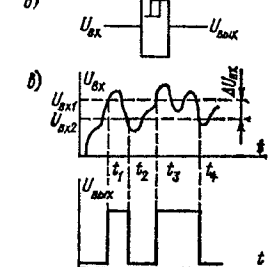


Рис. 19



ностью — он переключается из “0” в “1” при большем уровне напряжения, чем из “1” в “0”. Разность этих напряжений $\Delta U_{вх}$ называют напряжением гистерезиса. На **рис.19в** показано напряжение, подаваемое на вход триггера Шмитта, и его выходные уровни.

Вообще-то этот триггер настолько удобная штука, что практически во всех сериях микросхем есть эти самые триггеры по несколько штук в одном корпусе. Например, микросхема К155ТЛ1 содержит два триггера Шмитта с инверсией и логикой 4И на входе (4И-НЕ). Микросхема же К155ТЛ2 — это уже целых шесть одноходовых триггеров. Есть еще и другие, но это при необходимости можно найти в справочнике.

Для того чтобы из триггера Шмитта с инверсией сделать генератор прямоугольных импульсов, к нему достаточно подключить всего лишь один резистор и один конденсатор (**рис.20**).

Рис. 20

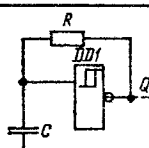
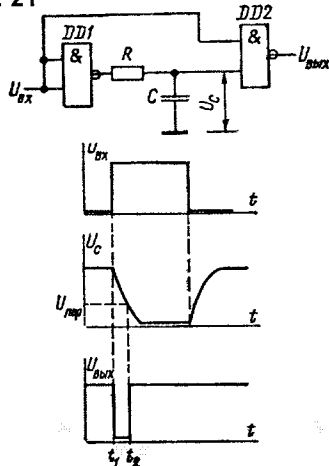


Рис. 21



Получается, что используя всего один корпус, например, К555ТЛ2, можно сделать сразу шесть независимых генераторов. Величина R лежит в диапазоне 300 Ом...1 кОм, а период генерируемых импульсов определяется по приближенной формуле

$$T \approx 2,3RC.$$

Вообще говоря, на простых логических элементах можно сделать целую кучу достаточно интересных и иногда даже нужных вещей. Общеизвестно, что из чего-нибудь длинного сделать что-нибудь покороче проще, чем наоборот. Хотя в электронике это и не совсем так, не будем отступать от сложившейся традиции и начнем с укорочения импульса. На **рис.21** показана схема формирования короткого отрицательного импульса по фронту входного положительного.

(Продолжение следует)

В.КИРИЧЕНКО,

г. Шахты, Ростовской обл.

E-mail: Steve_KEY@mail.ru

РЕГУЛЯТОРЫ НАГРЕВА ДЛЯ ПАЯЛЬНИКА

(Продолжение. Начало в N3/2001)

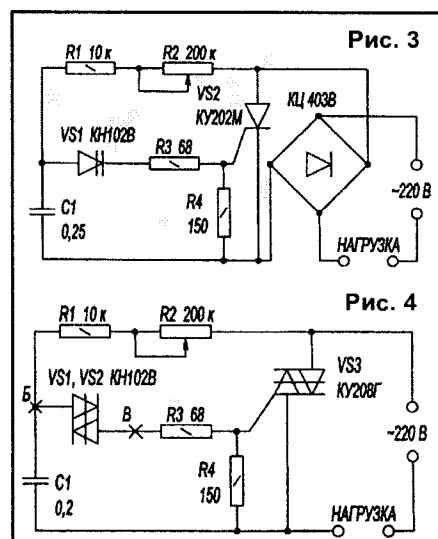
Напряжение на нагрузке в этой схеме регулируется примерно от 160 до 215 В. Некоторые импортные паяльники перегреваются даже при установке сопротивления R2 в положение, соответствующее минимальной выделяемой на нагрузке мощности. В таком случае можно использовать данный регулятор,

снабдив его дополнительным переключателем (включается в разрыв цепи последовательно с диодом VD1 в точке А на **рис. 1**). Тогда при замкнутом переключателе напряжение на нагрузке регулируется в указанных выше пределах, а при разомкнутом — примерно от 40 до 170 В.

В другом регуляторе (**рис.3**) используется выпрямительный мостик, поэтому он регулирует одновременно оба полупериода напряжения на нагрузке и позволяет изменять температуру паяльника от максимума до минимума одним поворотом движка переменного резистора без использования дополнительной коммутации. Принцип работы этой схемы аналогичен предыдущей, за исключением того, что регулируются (отсекаются) оба полупериода сетевого напряжения. Мощность нагрузки для данной схемы может быть до 200 Вт. Пределы изменения напряжения составляют приблизительно от 40 до 215 В.

При наличии более современных элементов (симистора и двойного династора) можно порекомендовать третий вариант регулятора (**рис.4**).

(Окончание следует)



ХРОНИКИ XX ВЕКА

КАК “РОДИЛИСЬ” “ПОЛУПРОВОДНИКИ”

(Окончание. Начало в NN2-3/2001)

В первом точечном транзисторе два близко расположенных контакта (эмиттер и коллектор) были размещены на поверхности германиевого брусочка (базы). Он представлял собой “V-образный предмет” — пластмассовый треугольник, вокруг которого была обернута золотая фольга, которую затем разрезали бритвой у вершины треугольника. Треугольник прижимался к пластине пружинкой.

Технические журналы не сразу оценили возможности транзистора. Для того чтобы вызвать больший энтузиазм по отношению к прибору, фирма “Bell” предоставляла лицензии на него всем желающим и усиленно рекламировала его на семинарах и в статьях. В появлении транзистора изготовители ламп, вложившие миллионы заводов по их выпуску, особой угрозы не видели. “В конце концов 30 лет разработки и совершенствования ламп сотен специальных конструкций едва ли можно сбросить со счетов в одну ночь”, — писал научный обозреватель Л. Лессинг в статье “Эра электроники” июльского номера журнала “Fortune” за 1951 г.

Если отмечать фактор, который сыграл наибольшую роль в рождении транзистора, то это, конечно, интеллектуальная любознательность его создателей. Транзистор в большей степени чем какой-либо другой электронный прибор обязан своим происхождением научным теориям, а не технологическим разработкам.

Г.ЧЛИАНЦ (UY5XE),

г.Львов.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ИМС

(Продолжение. Начало в NN1-3/2001)

Фирма General Instrument (GI)

CP - 6	XXXX	XX
		Тип корпуса:
		01 — бескорпусной (в виде кристалла)
		8 — DIP (8 выводов)
		14 — TO-5 (4 вывода)
		15 — TO-78 (8 выводов)
		16 — TO-5 (8 выводов)
		17 — TO-5 (модифицированный, 8 выводов)
		21 — TO-5 (10 выводов)
		22 — TO-5 (с изолированными выводами)
		23 — TO-100 (10 выводов)
		29 — DIP (24 вывода)
		31 — DIP (16 выводов)
		32 — DIP (24 вывода)
		33 — DIP (40 выводов)
		35 — плоский пластмассовый (36 выводов)
		51 — TO-8 (12 выводов)
		55 — DIP (16 выводов)
		60 — плоский (10 выводов)
		61 — плоский (14 выводов)
		62 — плоский (16 выводов)
		63 — плоский (20 выводов)
		64 — плоский (24 вывода)
		65 — плоский (40 выводов)
		66 — 36 выводов
		68 — плоский (44 вывода)
		69 — DIP (14 выводов)
		71 — 16 выводов
		72 — DIP (24 вывода)
		73 — DIP (модифицированный, 24 вывода)
		74 — DIP (40 выводов)
		75 — DIP (модифицированный, 40 выводов)
		76 — DIP (28 выводов)
		77 — DIP (18 выводов)
		79 — DIP (модифицированный, 24 вывода)
		80 — DIP (керамический, 14 выводов)
		81 — DIP (керамический, 16 выводов)

Для мультиплексоров первые две цифры показывают типовое значение сопротивления канала в открытом состоянии; остальные цифры — число каналов.

Для запоминающих устройств четыре цифры показывают значение информационной емкости.

Для сдвиговых регистров первая цифра показывает количество схем в корпусе; остальные три цифры — число бит в одной схеме

Диапазон температуры и технология:

- 0 — -55...+85°C (MTOS)
- 1 — 0...+70°C (MTOS)
- 4 — n-канал
- 5 — 0...+70°C (MTNS)
- 6 — -55...+125°C
- 7 — MTNS
- 8 — -55...+125°C (с кремниевым затвором)
- 9 — 0...+70°C (с кремниевым затвором)

Фирменное буквенное обозначение:
 AY, CU — матрицы и многофункциональные схемы для связанной и телевизионной аппаратуры
 CP — микропроцессоры
 DL, DS — динамические сдвиговые регистры

ER — ППЗУ с электрическим стиранием информации
 KB — дешифраторы
 LA — логические матрицы
 LC — линейные схемы
 LG — логические схемы
 MEN — n- и p-канальные полевые транзисторы
 MEM — мультиплексоры, ключи и счетчики
 MUX — коммутаторы
 NC, PC — гибридные схемы
 PIC, SBA — однокристалльные микро-ЭВМ
 RA — ОЗУ
 SL, SS — статические сдвиговые регистры
 SP, SPB — микросхемы синтеза речи
 UA — быстродействующие логические матрицы

Фирма Gigabit Logic Inc. (GLI)

10G	012A	- 3	F
			Тип корпуса
			F — плоский
			L — безвыводной кристаллоноситель
			X — бескорпусная (кристалл)
			Градация (разбавка) по быстродействию
			Серийный номер
			Фирменное буквенное обозначение:
			10G, 11G — сверхбыстродействующие логические схемы (Picollogic) на GaAs
			12G — сверхбыстродействующие запоминающие устройства на GaAs (Nano RAM)
			16G — матрицы диодов и полевых транзисторов
			0GBPS, 10GPDK, 90G — другие обозначения

Фирма Gold Star Semiconductor

KS	5240B
	Серийный номер
	Фирменное буквенное обозначение:
	KA, GL — линейные схемы
	KS — цифровые схемы

Фирма Elcap Electronics Ltd.

EL	74 HC 161
	Серийный номер
	Фирменное буквенное обозначение — EL

Фирма General Electric (GE)

GE	40
	Серийный номер:
	Серия GE7400 аналогична серии SN7400 фирмы TI
	Серия GE4000 аналогична серии CD4000 фирмы RCA
	Фирменное буквенное обозначение — GE, GEIC

(Продолжение следует)

8-БИТНЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

(Продолжение. Начало в NN1-3/2001)

ФИРМА MOTOROLA

Микроконтроллер	ROM	OTP	EPROM	EEPROM	RAM	IO выходы	PWM каналы	АЦП	Таймеры (разрядность)	WatchDog-таймер	Внешняя периферия	Напряжение питания, В	Корпус
HC05B4	4K				176	32	2	8	1X16	+	SCI	3/5	56SDIP-B/ 52PLCC-FN/ 64QFP
HC05B5	6K	+			176	32	2	8	1X16	+	SCI	3/5	56SDIP-B/ 52PLCC-FN/ 64QFP
HC05B6	5,75K			256	176	32	2	8	1X16	+	SCI	3/5	56SDIP-B/ 52PLCC-FN/ 64QFP
HC05B8	7K			256	176	32	2	8	1X16	+	SCI	3/5	56SDIP-B/ 52PLCC-FN/ 64QFP
HC05B16	4,75K	+		256	352	32	2	8	1X16	+	SCI	3/5	52PLCC-FN/ 64QFP
HC05B32	30K	+		256	528	32	2	8	1X16	+	SCI	3/5	52PLCC-FN/ 64QFP
HC05BD6	5,75K			256	512	48	15	4	15 STAGE	+		3/5	56SDIP-B
HC705BD8	7,75K	+		256	512	48	15	4	15 STAGE	+		3/5	56SDIP-B
HC05CJ4					224	31			1X16	+	SCI, SPI, Slave IIC	3/5	40DIP-P/ 44QFP-FB
HC705CJ4	4K	+			224	31			1X16	+	SCI, SPI, Slave IIC	3/5	40DIP-P/ 44QFP-FB
HC05C0					512	18			1X16	+	SCI	3/5	40DIP-P/ 42SDIP-B/ 44PLCC-FN
HC05C4A	4K			4K	176	31			1X16	+	SCI, SPI	3/5	40DIP-P/42SDIP-B/ 44PLCC-FN/ 44QFP-FB
HC705C8A	8K	+			176	31			1X16	+	SCI, SPI	3/5	40DIP-P/42SDIP-B/ 44PLCC-FN/ 44QFP-FB
HC05C5	5K	+		128	176	32			1X16	+	SIOP	3/5	40DIP-P/42SDIP-B/ 44PLCC-FN/ 44QFP-FB
HC05C8A	8K	+			176	31			1X16		SCI, SPI	3/5	40DIP-P/ 44PLCC-FN
HC05C12	12K				176	31			1X16	+	SCI, SPI	3/5	40DIP-P/42SDIP-B/ 44PLCC-FN
HC05C9	16K	+			352	31			1X16	+	SCI, SPI	3/5	40DIP-P/42SDIP-B/ 44PLCC-FN
HC05D9	16K	+			352	32	5 кан. X 6		1X16	+	SCI	3/5	40DIP-P/ 44PLCC-FN/ 44QFP-FB
HC05D24	24K				352	32	5 кан. X 6		1X16	+	SCI	3/5	40DIP-P/ 44PLCC-FN
HC05D32	32K	+			352	32	5 кан. X 6		1X16	+	SCI	3/5	40DIP-P/ 44PLCC-FN
HC05E0						36			6/14		IIC SPI	3/5	68PLCC-FN
HC05E1	4K	+			368	20			15 STAGE			3/5	28DIP-P/ 28SOIC-DW
HC05E6	5,75K	+		160	128	36		4	1X16, 15 STAGE	+		3/5	28SOIC-DW/ 44QFP-FB
HC05E16	15,75K			320	352	47+2		2	1X16, 15 STAGE	+	IIC	3/5	64QFP-FU/ 44QFP-FB
HC05E24	24,5K	+		320	352	47+2		2	1X16, 15 STAGE	+	IIC	3/5	64QFP-FU/ 44QFP-FB
HC05F4	3,75K			256	256	32			1X16, 15 STAGE	+		3/5	44QFP-FB/ 28SOIC-DW/ 28DIP-P
HC705F4	8K	+		256	256	32			1X16, 15 STAGE	+		3/5	44QFP-FB/ 28SOIC-DW/ 28DIP-P
HC05F5	5,5K				224	30			1X16, 15 STAGE	+		3/5	40DIP-P/ 44PLCC-FN
HC05F6	4,5K	+			320	30			1X16		SPI	3/5	42SDIP-B/ 44QFP-FB/ 64QFP-FU

(Продолжение следует)

В.КОВАЛЕВСКИЙ, А.ЕВТУШЕНКО, Н.КЛИМОВИЧ,
УП "Белмикросистемы" НПО "Интеграл",
тел.277-27-02, 277-68-53.

IZ0066 — КОНТРОЛЛЕР ЖКИ

Микросхема IZ0066 предназначена для приема и обработки информации, формирования на ее основе внутренних управляющих команд и необходимых временных ин-

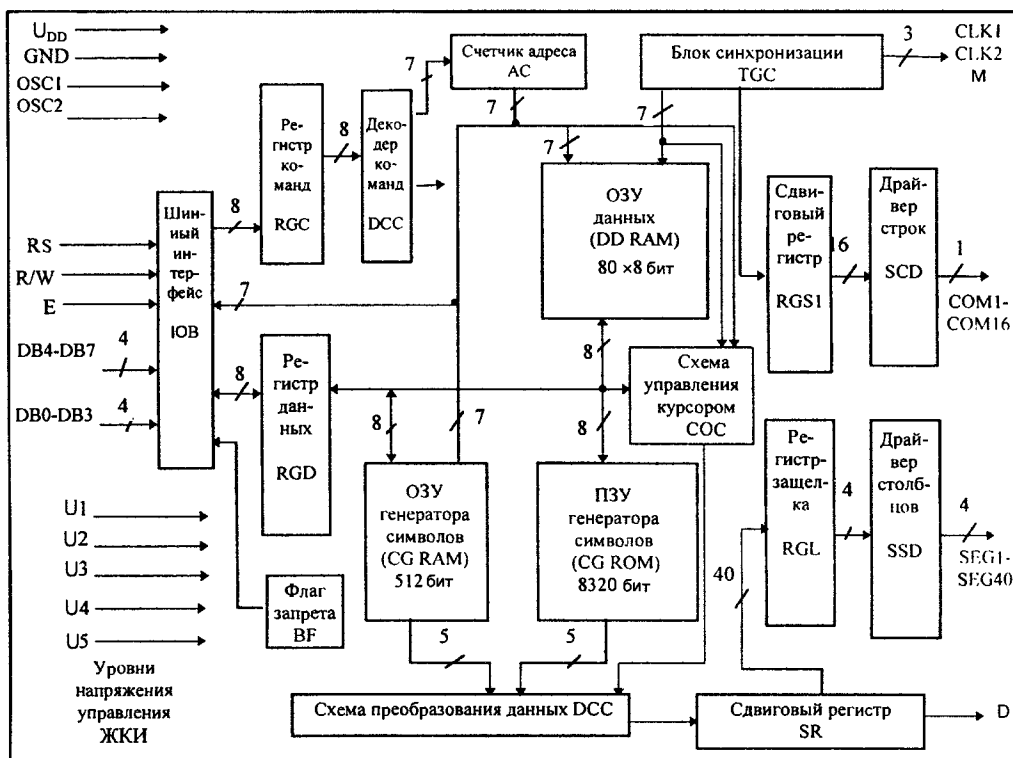
тервалов, а также для вывода информации на дисплей.

Она может применяться в таких устройствах как пейджеры, электронные записные книжки, калькуляторы и других, выводящих на жидкокристаллический экран цифровую и буквенную (не графическую) информацию.

Микросхема IZ0066 может управлять матричными ЖК-индикаторами, имеющими следующие конфигурации:

- одна строка текста длиной до 80 символов. Размер символов — 5x7 точек (курсор в восьмой строке). Максимальный размер ЖК-экрана — 8 строк на 400 столбцов. При этом собственно микросхема IZ0066 управляет 40 столбцами (8 символов), а для управления остальными

Рис. 1



столбцами нужны микросхемы расширения;

- одна строка текста длиной до 80 символов. Размер символов — 5x10 точек (курсор в одиннадцатой строке). Максимальный размер ЖК-экрана — 11 строк на 400 столбцов. При этом сама микросхема IZ0066 управляет 40 столбцами (8 символов), а для управления остальными столбцами нужны микросхемы расширения;

- две строки текста длиной до 40 символов каждая. Размер символов — 5x7 точек (курсор в 8-й и 16-й строках). Максимальный размер ЖК-экрана — 16 строк на 200 столбцов. При этом сама микросхема IZ0066 управляет 40 столбцами (по 8 символов текста в каждой строке), а для управления остальными столбцами требуются микросхемы расширения.

Микросхемами расширения для описываемой IZ0066 являются IZ0065B (ТУ РБ 100243905.001-2000), KS0063, KS0065 (фирмы SEICO EPSON).

Конфигурация символов (вид символов на экране ЖКИ) записана в ПЗУ, встроенном в микросхему IZ0066 (192 символа, 5x7 точек и 32 символа, 5x10 точек). Кроме того, пользователь имеет возможность самостоятельно создать 8 символов размером 5x8 точек или 4 символа 5x11 точек, т.е. ОЗУ знакогенератора может программироваться специальными символами, а ПЗУ — программироваться заказчиком. Емкость ОЗУ знакогенера-

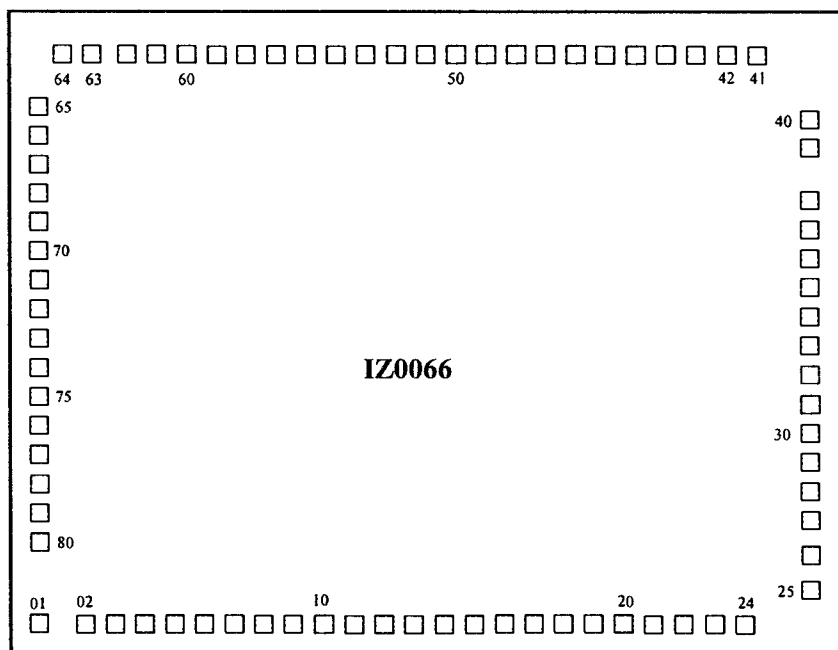


Рис. 2

Табл. 1

Номер контактной площадки	Обозначение	Назначение
1	2	3
01	SEG22	Выход управления столбцами ЖКИ
02	SEG21	Выход управления столбцами ЖКИ
03	SEG20	Выход управления столбцами ЖКИ
04	SEG19	Выход управления столбцами ЖКИ
05	SEG18	Выход управления столбцами ЖКИ
06	SEG17	Выход управления столбцами ЖКИ
07	SEG16	Выход управления столбцами ЖКИ
08	SEG15	Выход управления столбцами ЖКИ
09	SEG14	Выход управления столбцами ЖКИ
10	SEG13	Выход управления столбцами ЖКИ
11	SEG12	Выход управления столбцами ЖКИ
12	SEG11	Выход управления столбцами ЖКИ
13	SEG10	Выход управления столбцами ЖКИ
14	SEG9	Выход управления столбцами ЖКИ
15	SEG8	Выход управления столбцами ЖКИ
16	SEG7	Выход управления столбцами ЖКИ
17	SEG6	Выход управления столбцами ЖКИ
18	SEG5	Выход управления столбцами ЖКИ
19	SEG4	Выход управления столбцами ЖКИ
20	SEG3	Выход управления столбцами ЖКИ
21	SEG2	Выход управления столбцами ЖКИ
22	SEG1	Выход управления столбцами ЖКИ
23	GND	Общий вывод
24	OSC1	Вход генератора
25	OSC2	Выход генератора
26	U1	Вывод уровня управления ЖКИ
27	U2	Вывод уровня управления ЖКИ
28	U3	Вывод уровня управления ЖКИ
29	U4	Вывод уровня управления ЖКИ
30	U5	Вывод уровня управления ЖКИ
31	CLK1	Выход строки данных
32	CLK2	Выход сдвига данных
33	UDD	Вывод питания от источника напряжения
34	M	Выход тактового сигнала ЖКИ
35	D	Выход последовательных данных
36	RS	Вход выбора регистра
37	R/W	Вход сигнала чтения/записи
38	E	Вход сигнала разрешения чтения/записи
39	DB0	Вход/выход данных
40	DB1	Вход/выход данных

1	2	3
41	DB2	Вход/выход данных
42	DB3	Вход/выход данных
43	DB4	Вход/выход данных
44	DB5	Вход/выход данных
45	DB6	Вход/выход данных
46	DB7	Вход/выход данных
47	COM1	Выход управления строками ЖКИ
48	COM2	Выход управления строками ЖКИ
49	COM3	Выход управления строками ЖКИ
50	COM4	Выход управления строками ЖКИ
51	COM5	Выход управления строками ЖКИ
52	COM6	Выход управления строками ЖКИ
53	COM7	Выход управления строками ЖКИ
54	COM8	Выход управления строками ЖКИ
55	COM9	Выход управления строками ЖКИ
56	COM10	Выход управления строками ЖКИ
57	COM11	Выход управления строками ЖКИ
58	COM12	Выход управления строками ЖКИ
59	COM13	Выход управления строками ЖКИ
60	COM14	Выход управления строками ЖКИ
61	COM15	Выход управления строками ЖКИ
62	COM16	Выход управления строками ЖКИ
63	SEG40	Выход управления столбцами ЖКИ
64	SEG39	Выход управления столбцами ЖКИ
65	SEG38	Выход управления столбцами ЖКИ
66	SEG37	Выход управления столбцами ЖКИ
67	SEG36	Выход управления столбцами ЖКИ
68	SEG35	Выход управления столбцами ЖКИ
69	SEG34	Выход управления столбцами ЖКИ
70	SEG33	Выход управления столбцами ЖКИ
71	SEG32	Выход управления столбцами ЖКИ
72	SEG31	Выход управления столбцами ЖКИ
73	SEG30	Выход управления столбцами ЖКИ
74	SEG29	Выход управления столбцами ЖКИ
75	SEG28	Выход управления столбцами ЖКИ
76	SEG27	Выход управления столбцами ЖКИ
77	SEG26	Выход управления столбцами ЖКИ
78	SEG25	Выход управления столбцами ЖКИ
79	SEG24	Выход управления столбцами ЖКИ
80	SEG23	Выход управления столбцами ЖКИ

Табл. 2

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Режим измерения	Параметр
Выходное напряжение высокого уровня, В - для выходов DB0...DB7 - для выходов CLK1, CLK2, M, D - для выхода OSC2	U_{OH1} U_{OH2} U_{OH3}	$I_{OH1} = -0.2 \text{ mA}$ $I_{OH2} = -40 \text{ мкА}$ $I_{OH3} = -40 \text{ мкА}$	≥ 2.4 $\geq 0.9 U_{DD}$ $\geq U_{DD} - 1.0$
Выходное напряжение низкого уровня, В - для выходов DB0...DB7 - для выходов CLK1, CLK2, M, D - для выхода OSC2	U_{OL1} U_{OL2} U_{OL3}	$I_{OL1} = 1.2 \text{ mA}$ $I_{OL2} = 40 \text{ мкА}$ $I_{OL3} = 40 \text{ мкА}$	≤ 0.4 $\leq 0.1 U_{DD}$ ≤ 1.0
Выходное напряжение формирователей, В - для выходов COM1...COM16	$U_{COM1.1}$ $U_{COM1.2}$ $U_{COM1.3}$ $U_{COM1.4}$	$I_{COM1.1} = -0.1 \text{ mA}$ $I_{COM1.2} = -0.1 \text{ mA}$ $I_{COM1.3} = 0.1 \text{ mA}$ $I_{COM1.4} = 0.1 \text{ mA}$	$\geq U_{DD} - 1.0$ ≤ 1.0 ≥ -1.0 $\leq U_{DD} + 1.0$
Выходное напряжение формирователей, В - для выходов SEG1...SEG40	$U_{SEG1.1}$ $U_{SEG1.2}$ $U_{SEG1.3}$ $U_{SEG1.4}$	$I_{SEG1.1} = -0.1 \text{ mA}$ $I_{SEG1.2} = -0.1 \text{ mA}$ $I_{SEG1.3} = 0.1 \text{ mA}$ $I_{SEG1.4} = 0.1 \text{ mA}$	$\geq U_{DD} - 1.0$ ≤ 1.0 ≥ -1.0 $\leq U_{DD} + 1.0$
Время задержки данных, нс	t_D	$U_{DD} = 5.0 \text{ В} \pm 10\%$	≤ 120
Время удержания данных, нс	t_{DH}	$U_{DD} = 5.0 \text{ В} \pm 10\%$	≥ 20
Частота встроенного генератора, кГц	f_{osc}	$U_{DD} = 5.0 \text{ В} \pm 10\%$ $R = 91 \text{ кОм}$	125...350
Частота встроенного генератора с кварцевым резонатором, кГц	f_{osc1}	$U_{DD} = 5.0 \text{ В} \pm 10\%$ $R = 1 \text{ МОм}$	250...260

Примечание: при измерениях $U_{DD} = 5.0 \text{ В} \pm 10\%$, температура — $-20...+75^\circ\text{C}$.

тора — 512 бит, ПЗУ — 8320 бит. Микросхема имеет гибкий набор команд:

- "Очистить экран";
- "Сдвиг курсора";
- "Включить/выключить экран";
- "Сдвиг экрана";
- "Включить/выключить курсор";
- "Чтение, запись данных";
- "Сдвиг курсора".

Она выпускается в бескорпусном исполнении. Диапазон рабочих температур — $-20...+70^\circ\text{C}$, допустимое значение потенциала статического электричества — 200 В.

Структурная схема ИМС приведена на рис. 1, назначение и расположение контактных площадок — в

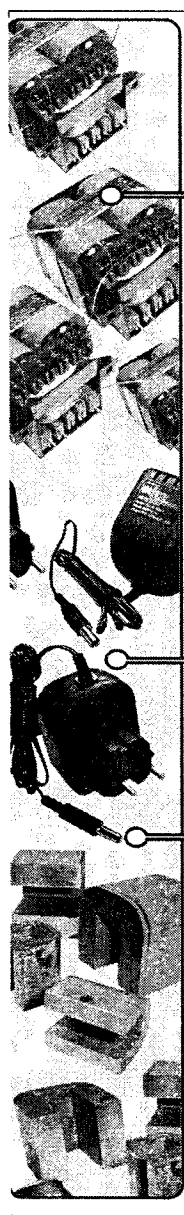
Табл. 3

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно допустимый режим	
		не менее	не более
Напряжение питания, В	U_{DD}	4,5	5,5
Напряжение питания высоковольтной части схемы, В	U_5	$U_{DD}-11$	U_{DD}
Коммутируемые уровни, В	$U_1...U_4$	U_5	U_{DD}
Входное напряжение высокого уровня, В - для входов E,R/W,RS,DB0...DB7	U_{IH1}	$U_{DD}-1,3$	U_{DD}
Входное напряжение низкого уровня, В - для входов E,R/W,RS,DB0...DB7	U_{IL1}	0	0,6
Входное напряжение высокого уровня, В - для входа OSC1	U_{IH2}	$U_{DD}-1,0$	U_{DD}
Входное напряжение низкого уровня, В - для входа OSC1	U_{IL2}	0	1,0
Частота параллельной передачи данных, МГц	f	—	2

табл.1 и на рис.2 соответственно. Размер контактных площадок — 0,12x0,12 мм, размер кристалла — 4,0x4,9 мм, толщина кристалла — 0,46 ± 0,02 мм.

По расположению выводов микросхема совместима с импортными аналогами KS0066, HD44780, SED1278.

Электрические параметры микросхемы в составе гибридных сборок приведены в табл.2, а предельные режимы эксплуатации — в табл.3.



ТРАНСФОРМАТОРЫ

МОЩНОСТЬ от 2 до 3000 Вт

ТРАНСФОРМАТОРЫ СООТВЕТСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯМ: ГОСТ 12.2.006-87, ГОСТ 24570-87

ТРАНСФОРМАТОРЫ ПО ЗАКАЗУ - ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ В ПРЕДЕЛАХ ГАБАРИТНОЙ МОЩНОСТИ. УСТАНОВКА ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

ДЛЯ ЛАМПОВЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ "HIGH-END" ТРАНСФОРМАТОРЫ: ВЫХОДНЫЕ, ПИТАЮЩИЕ, СОГЛАСУЮЩИЕ, АНОДНЫЕ, НАКАЛЬНЫЕ, АНОДНО - НАКАЛЬНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ДРОССЕЛИ. КОНСТРУКТОРЫ ЛАМПОВЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ: 1,5, 3, 4,5, 5, 6, 7,5, 9, 12, 15, 18, 24, 27 МОЩНОСТЬ ДО 24 Вт.

НЕСТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ: 4,5, 5, 6, 7,5, 9, 12, 15, 18, 24, 30, 48 В, МОЩНОСТЬ ДО 48 Вт.

ИМПУЛЬСНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ, МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ДО 30 Вт

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ПО ПАРАМЕТРАМ ЗАКАЗЧИКА

МАГНИТОПРОВОД

МЫ ПРОИЗВОДИМ ВИТЫЕ МАГНИТОПРОВОДЫ СЕРИЙ ШЛ, ПЛ, ПЛР, КУВШ, ОЛ. МАТЕРИАЛ - ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ СТАЛЬ 3406, 3408, ТОЛЩИНА ЛЕНТЫ - 0,3 мм.

25083 г. Москва, 1-я улица 8 Марта, д.3
тел. (095) 214-24-62, 212-73-95
E-mail: elekom@techmarket.ru
<http://www.components.ru>

**ЭЛЕКТРОН
КОМПЛЕКС**

173001 г. Великий Новгород,
ул. Великая, 20, тел. (8162) 11-51-88, ф. 11-51-87.

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Для публикации бесплатных объявлений некоммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской аппаратуры, их текст можно присылать в письме по адресам: 141406, г.Москва, Химки-6, ул.Библиотечная, 18-84 или 220095, г.Минск-95, а/я 199, передавать по телефону (+375-17) 249-41-47 (11°-17° МСК), 221-43-02 (13°-17° МСК), либо через E-mail: rl@radiopage.by



■ Требуется переносной пеленгатор для определения работающей на водоеме "электроудочки" с параметрами:

- автономное питание 9...12 В;
- возможность определения направления на работающую "электроудочку";
- расстояние, с которого можно запеленговать работу "электроудочки" — 1,5...2 км;
- небольшие габариты и вес.

Научно-производственная компания ООО "КОМТИД", 220141, г.Минск, а/я 300, тел./факс (10-375-17) 211-84-24, 286-85-70. E-mail: comtid@hotmail.com

■ Ищу схему миниатюрной камеры (видео-глазка).

212022, г.Могилев, ул.Баха, 13 — 57, Золотарь С. Тел.(022) 22-74-10.

■ Ищу схему электрическую принципиальную радиолы "Сириус 315" (моно).

213720, Могилевская обл., Осиповичский р-н, п.о.Ручей, 1 — 8. Мазуров П.В. тел.(02235) 49-216.

■ Ищу схему для телевизора "ORION" TV2050MK5.

453016, РБ, Кармаскалинский р-он, п/о Симское, д.ст.Акташево, ул.Башкирская, д.23, Хазинов А.М.

(Продолжение на стр.44)

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

(Начало на стр.43)

- Продаю осциллограф С8-13.
Витебская обл., г/п Ушачи, Александр.
Тел.(02158) 2-12-08.
- Ищу принципиальную схему р/ст "Алан 95" (но не плюс). Ищу переменный резистор громкости, совмещенный с выключателем портативной р/ст "Алан 95".
г.Бобруйск, Гребенников М.
Тел.6-20-08.
- Куплю схему усилителя "Крок-500", а также схему и инструкцию к осциллографу С1-55.
Тел. в г.Минске 250-06-67,
Журавлев О.А.
- Нужна карта прошивки для светосинтезатора "DYNA", опубликованного в "РП" №6 за 1996 г.
230010, г.Гродно, пр-кт Я.Купалы,
80 — 129, Рябину А.В.
E-mail: roland@tut.by
E-mail: electr@tut.by
- Куплю, обменяю на информационные материалы или радиодетали ксерокопии принципиальных схем: тиристорного зарядно-пускового устройства "Электроника" УЗП-П-6/12-6, 3-УХЛ 3.1 ПО "ДНЕПР"; 40-канальной портативной СВ-р/станции General Electric mod. 3-5979; видеомагнитофона FISHER mod. FVH-P420N; измерителя мощности и КСВ DIAMOND ANTENNA mod. SX-200; 15-дюймового монитора SIEMENS NIXDORF mod. S26361-K270-V311.
г.Королев МО, Болшево-5, а/я 1,
Брускину В.Я.
E-mail: tdk@kristall.ru
- Куплю микросхему CCU-SEL-05A.
Тел. в г.Барановичи 44-21-21.
- Ищу инструкцию по настройке и вхождению в сервисный режим для телевизора "Горизонт 61 CTV-518D". Поделюсь дисками CD-ROM, содержащими книги по радиолюбительству, различные схемы и их описания, документацию по импортной бытовой и офисной технике на русском языке, справочники по элементам (микросхемы, транзисторы, диоды и т.п.), а также полезные программы для радиолюбителей.
630129, г.Новосибирск-129, а/я 194,
Яфясов Б.А.
- Ищу схему телевизора "STASSFURT 51-1223".
247210, г.Жлобин, ул.Пацаева, 7 — 2,
Кондрацов, А.В.,
тел. (0234) 2-45-29.
- Ищу схему и методику ремонта и разблокировки базового блока радиотелефона "Sinus-52", а также схему радиостанции "Арбалет" 1У.
618900, Россия, Пермская обл., г.Лысьва,
ул.Садовая, 34 — 43, Арапов В.,
тел. 34-249-29-397.
- Куплю простой осциллограф с полосой до 35 МГц (можно б/у) или обменяю на радиодетали поверхностного монтажа (транзисторы и диоды), транзисторные оптопары АОТ128Б.
452433, Башкортостан,
Нуримановский р-н,
п.Первомайск, АТС, Акимиров Р.А.

- Инвалид I группы купит по сходной цене справочную радиолюбительскую литературу.
658041, Россия,
Алтайский край, п.Белооярск,
пер."Маленький", 6 — 2, Кобызев А.
- Куплю журналы "Радиолюбитель" 6/95, 7/96, NN1, 2, 5, 6 за 1999 г.
443076, г.Самара,
ул.Балаковская, 12а — 56,
Сапрыкин И.,
раб.тел. (8462) 430555, 430640.
E-mail: 999@transit.samara.ru
- Продам небольшую библиотеку радиолюбительской литературы.
620039, г.Екатеринбург,
а/я 172, Сергей.
E-mail: banan@pisem.net
- Куплю передающую радиоаппаратуру (радиостанции, приемники) и измерительные приборы отечественного производства не ранее 1978 г. Можно предлагать в нерабочем или разобранном виде (платы, блоки). При больших количествах возможен самовывоз.
Тел. в Москве 8-902-607-93-48,
Александр.
E-mail: rc_2000@mail.ru
- Ищу схему телефона "Интеграл ТА-203".
225830, Брестская обл., г.Дрогичин,
ул.Пушкина, 29, Эдуард.
- Ищу схему автомобильного музыкального центра "PIONEER Car-boy FX-K7".
E-mail: gma@nm.ru
- Куплю корпус, ручки управления и телескопическую антенну для радиоприемника "Океан-209" АСПП-2-2 1982 г. выпуска. Рассмотрю любые варианты обмена или продажи.
455023, Челябинская обл., г.Магнитогорск,
ул.Ленинградская, 5/1 — 25, Грошев С.А.,
тел. 37-23-92.
- Ищу схему радиомышки для персонального компьютера.
E-mail: sergiy@ic.tsu.ru
- Куплю осциллограф С1-112 (желательно в неисправном состоянии).
Тел. (0232) 45-80-26, Ивинский К.
E-mail: koste@torba.com
- Срочно требуются ЗИП и альбом схем к прибору ХА1-42.
Тел. (01716) 5-45-50, Сепрей.
E-mail: prism@tut.by
- Куплю модули памяти SIMM 4 Мб 30pin — 4 шт.
184506, Мурманская обл., г.Мончегорск-6,
а/я 19, Алаев А.
- Куплю м/сх Z80, 27256, KP572ПВ5, кварцевые резонаторы на 5 МГц и 100 кГц, индикаторы АЛС312А и К490ИП1, хлорид железа, двусторонний стеклотекстолит, схему АОН, журналы "Радио" и "Радиолюбитель" с 1990 по 2000 г.
223710, Беларусь, Минская обл.,
г.Солигорск. ул.Козлова, 3 — 62,
Кирдюк Д.,
тел. (0170) 4-24-53.

Уважаемые читатели!

Те, у кого возникли проблемы с подпиской на наши журналы, могут получить их из редакции. Там же можно заказать имеющиеся в наличии отдельные номера журналов за предыдущие годы.

Для этого жителям России, Украины и Беларуси нужно перевести почтовым переводом на р/с 40702810100022120172 в АКБ "Международно-экономбанк" корр. счет 30101810900000000237 БИК 044585237 ИНН 7703155561. Получатель: ООО "НТК ИНФОТЕХ" (адрес банка: 107078, г.Москва, ул.Садовая-Черногрозская, 6) соответствующую сумму, а на бланке почтового перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью. В графе "Для письма" необходимо точно перечислить, какие конкретно номера какого из журналов Вы заказываете.

При оплате платежным поручением нужно предварительно выписать счет.

Информация по тел. (+375-17) 221-43-02, (+375-29) 677-39-43.

Расценки на 1 экз. любого из журналов (с учетом пересылки):

1999 г. — 30 российских рублей, 700 белорусских рублей или 5 гривен.

2000 г. — 35 российских рублей, 1000 белорусских рублей или 5,5 гривен.

2001 г. I полугодие — 40 российских рублей, 1200 белорусских рублей или 6 гривен.

При заказе номеров журналов, уже вышедших из печати, следует предварительно уточнить их наличие по телефонам (+375-17) 221-43-02, (+375-29) 677-39-43.

Приобретение отдельных номеров журналов в магазинах радиодеталей "ЧИП и ДИП" по адресам: г.Москва, ул.Гиларевского, д.39, тел/факс: (095) 281-99-17, 971-18-27 (ст. метро "Проспект Мира" — радиальная); г.Москва, ул.Ивана Франко, д.40, к.1, стр.2, тел. (095) 417-33-55 (платф.Рабочий поселок, 15 мин. от Белорусского вокзала); г.Ярославль, ул.Нахимсона, 12, тел. (0852) 27-57-15; в издательстве "Сопон-Р" по адресу: г.Москва, ул.Садовая-Кудринская, д.11, тел. (095) 254-44-10; на радиорынках в Москве: Митинский (места Р4, S8, K52, E50, G56), Царицынский (место 121); в интернет-магазине изд-ва "DMK-Press" по адресу www.dmk.ru с бесплатной доставкой по Москве; в магазине "Бермоз" по адресу: г.Москва, ул.Садовая-Спасская, 19/1 (ст.метро "Красные ворота"); в ООО "ДМ Пресс": тел.(095) 231-12-24, 231-12-38.

■ Ищу электрическую схему плеера "Aiwa HS-RX 703".

607190, Нижегородская обл., г.Саров,
пр.Ленина, 4 — 417.

■ Продам систему "БАРС" (бортовая аппаратура речевых сообщений) для автомобиля "Волга", ГАЗель (11 прямых речевых сообщений, 100 — комбинированных).

603163, г.Н. Новгород, а/я 49,
Евдокимов С.В.,
тел. (8312) 32-46-53.

■ Продам недорого или обменяю следующие детали: 589АП26, К144ИР1П, К217НТЗ, К589АП16, КД204В, КТ326АМ, КТ826А, КТ908А, КЛС 30 пф, СТЗ-17 100 Ом, кварцы, резисторы.

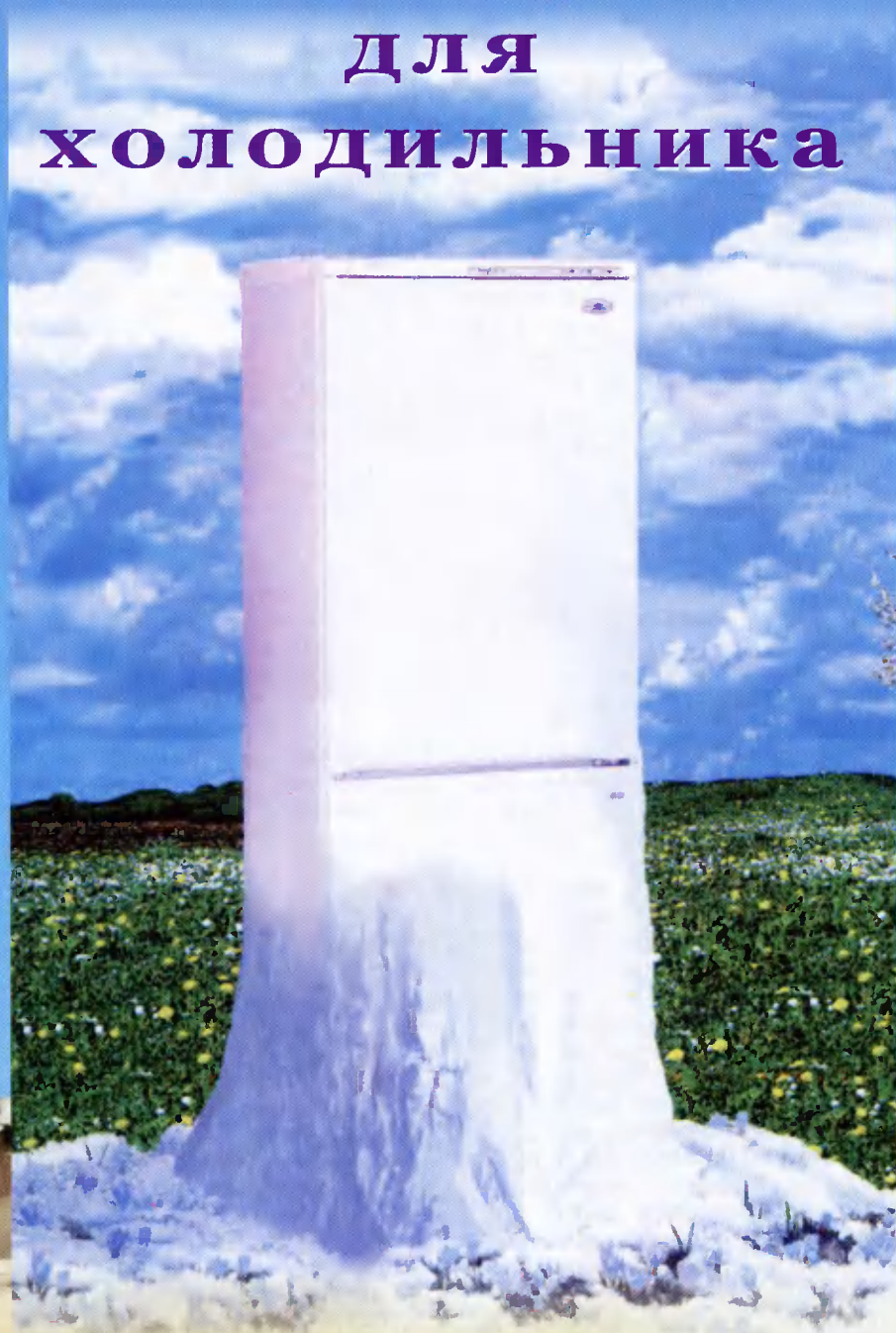
620039, г.Екатеринбург, а/я 172, Сергей.
E-mail: banan@pisem.net

■ Куплю печатные платы для СМ 1634, винчестеры ST-225.

162512, Россия, Вологодская обл.,
п.Кадуи, Петров С.А.,
тел. (817-42) 5-10-90.
E-mail: ct@vologdaenergo.ru

Терморегулятор

для
холодильника



(См. статью С.Касинского)

ЧИП и ДИП

ОПТОВЫЕ ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

Присоединяйтесь к миллионному коллективу наших покупателей!

Воспользуйтесь уникальной системой поставки товаров с мирового виртуального склада!

Выберите то, что Вам нужно сейчас из 40 тыс. наименований товаров на складе в Москве!

Закажите каталог товаров с ценами и технической документацией!

Зайдите на сервер www.chip-dip.ru - самый популярный интернет-магазин по продаже электронных компонентов!

ОФИС ОПТОВЫХ ПРОДАЖ

Москва, ул. Гиляровского, 39
м. "Проспект Мира"

тел./факс: (095) 973-70-73 (6 линий)

факс: (095) 971-31-45

www.chip-dip.ru

E-mail: sales@chip-dip.ru



Все товары в розницу
в магазинах **ЧИП и ДИП**

Центральный магазин —

Москва, ул. Гиляровского, 39
м. Проспект Мира.

тел.: (095) 284-56-78, 284-36-69,
281-99-17, 971-18-27.

Филиалы:

1. Москва, ул. Ивана Франко, д.40, к.1, стр.2. пл. "Рабочий поселок", 15 мин. от Белорусского вокзала или от м. "Молодежная" (первый вагон из центра) 4 ост. на авт. 127, 757 до ост. ул.Партизанская" тел. (095) 417-33-55 E-mail: dipkorpus@platan.ru

2. С.-Петербург, Кронверкский просп., 73 тел.: (812) 232-83-06, 232-59-87 E-mail: platan@mail.wplus.net

3. Ярославль, пр.Ленина, 8А тел/факс: (0852) 30-15-68 E-mail: chip-dip@yarteleport.ru

 **ПЛАТАН**

Электронные компоненты
для промышленных потребителей

тел./факс: (095) 737-59-99

www.platan.ru