

РАДІОАМАТОР

Практическая радиоэлектроника

№ 4
апрель
2004

Как уменьшить
искажения УМЗЧ

Устройство защиты
кинескопа

Зарядные
устройства
на микросхемах

Микроконтроллеры.
Шаг 2

Безопасный блок
питания антенного
усилителя

Устройство для
автоматической
записи телефонных
переговоров

ТИЖДЕНЬ ПРОМИСЛОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

www.components.euroindex.ua

26-29
КВІТНЯ

Виставковий центр
КИЇВ
ЕКСПО
ПЛАЗА
(м. "Вилки", вул. Сєлітїна, 2-Б)

ПЕРША МІЖНАРОДНА ВИСТАВКА КОМПОНЕНТІВ, КОМПЛЕКТУЮЧИХ, ОБЛАДНАННЯ, ТЕХНОЛОГІЙ

ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ

Тематичні напрями виставки:

- Активні компоненти
- Пасивні компоненти
- Оптоелектронні компоненти
- Механічні компоненти
- Комплектуючі вироби
- Промислова автоматика

У програмі виставки:

- Конференція
"Сучасні електронні компоненти і технології"

Виставка відбудеться одночасно з провідною міжнародною виставкою енергетики, енергозбереження та електротехніки [elcomUkraine 2004](http://elcomUkraine.2004).

ЗАПРОШУЄМО ВІДВІДАТИ ВИСТАВКУ!

Замовлення запрошень, програма виставки на сайті www.components.euroindex.ua

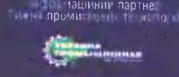
Асоційований партнер



Асоційований партнер



Асоційований партнер





векторный генератор



портативный



компактный

R&S
Smart instruments™

это 3 ГГц от  и не дорого



ROHDE & SCHWARZ

www.smart.rohde-schwarz.com

Представительство в Украине

Тел. (044) 268-8364, 268-6055



**Ви здивуєтесь, але і в нас на складі є великий вибір
дешевих з'єднувачів D-SUB, IDC, штирькових з'єднувачів
з'єднувачів низьковольтного живлення, кнопок та клемників
для друкованого монтажу, сокетів та багато іншого від
східноазійських виробників.**

Заходьте та переконайтесь!



ІНКОМТЕХ

www.incomtech.com.ua

04050, Київ, вул. Лермонтовська, 4. Тел. (044) 213-3641, 213-3785, 213-9647, 213-9894, 461-9246.

Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№4 (128) квітень 2004

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Державним Комітетом
інформаційної політики, телебачення та
радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
Засновник - МП «СЕА»



Київ, Видавництво "Радіоаматор"

Редакційна колегія:

П.Н. Федоров, гл. ред.
Г.А. Ульченко
І.Б. Безверхній
В.Г. Бондаренко
П.А. Борщ
С.Г. Бунін, UR5UN
І.Н. Григоров, RK3ZK
А.Н. Зінов'єв, ред. розділу "Електроніка і
комп'ютер"
А.Л. Кульський
О.Н. Партала
А.А. Перевертайло, UT4UM
С.М. Рюмик
З.А. Салахов
А.Ю. Саулов
Е.Т. Скорик
Ю.А. Солов'єв

Видавництво "Радіоаматор":

Директор Ульченко Г.А. ra@sea.com.ua
А.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 219-30-15
С.В. Латыш, рекл.,
т/ф 219-30-20, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, підписка і реалізація,
тел.: 219-30-20 val@sea.com.ua

Для листів:

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 213-09-83
факс (044) 219-30-15
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua
Адреса: Видавництво "Радіоаматор"
Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 25.03.2004 р.

Формат 60х84/8
Ум. друк. арк. 7,54
Обл. вид. арк. 9,35
Тираж 6600 прим. Зам. 26/03/04
Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного
набору у друкарні ПП "Колодій",
03124, Київ-124, 6-й поверх, 8

При передруку посилання на «Радіоаматор»
обов'язкове. За зміст реклами і оголошень несе
відповідальність рекламодавець. При листуванні разом
з листом вкладайте конверт зі зворотньої адресою для
гарантованого отримання відповіді.

© Видавництво «Радіоаматор», 2004

СОДЕРЖАНИЕ

аудио-видео

- 3 Как уменьшить искажения УМЗЧ Е.И. Власов
7 Приборы "Квинтал" и оценка вакуума в кинескопах. Практические советы М.Г. Лисица
8 Источник питания телевизора на ИМС типа UC3842AN А.Ю. Саулов
11 Доработка ППВК О.Г. Рашитов
11 Дополнение к правилам работы с прибором ППВК Б.Н. Дубинин
12 Устройство защиты кинескопа О.В. Белоусов
14 Ремонт ПДУ телевизора FUNAI Е.Л. Яковлев
15 Проверка работоспособности ПДУ
16 Конструктивная недоработка телевизоров AIWA TV-C201 А.Л. Бутов
16 Возвращаясь к напечатанному

электроника и компьютер

- 20 Устройство защиты потребителей электроэнергии С.М. Абрамов
23 Трехцветный индикатор перегрева теплоотвода А.Л. Бутов
24 Простые зарядные устройства на микросхемах Е.Л. Яковлев
26 Схемотехника подключения маломощных люминесцентных ламп
с реактивным балластом к сети 50 Гц С.А. Елкин
30 Управляемые керамические диоды П.Е. Апрельев
31 Светодиодные лампы фирмы Kingbright
33 Сверхяркие светодиоды фирмы Kingbright
33 Биполярные транзисторы со статической индукцией
35 Микроконтроллеры. Шаг 2 С.М. Рюмик
40 Дайджест по телефонным схемам

Бюллетень КВ+УКВ

- 44 Любительская связь и радиоспорт А. Перевертайло
47 Снова о Е-Н антеннах А. Сенчуров
48 Фильтры помех И. Григоров

современные телекоммуникации

- 50 Безопасный блок питания антенного усилителя В.В. Свет
50 Устройство для автоматической записи телефонных переговоров А.В. Доманчук
51 Многофункциональный генератор качающейся частоты 100 кГц...2 Гц А.А. Кравченко
54 Телефонный импульсный номеронабиратель КР1008ВЖ28
55 Новости связи
57 Джерела живлення та перетворювачі напруги підприємства "ДЕЛЬТА"

новости, информация, комментарии

- 17 Клуб и почта
58 Конвергенция бизнеса и телекоммуникаций О. Никитенко
59 Визитные карточки
62 Электронные наборы для радиолюбителей
63 Книжное обозрение
64 Книга-почта

Уважаемый читатель

Похоже, предсказания астрологов о том, что високосный год не сулит ничего хорошего, кроме суровых испытаний, начинают сбываться. В феврале с издательством "Радіоаматор" стряслось одновременно две беды, каждая из которых в отдельности по последствиям может быть приравнена к стихийному бедствию. Первая беда - это переезд на новое место. Любой, кто хоть раз в жизни переезжал, знает, что это такое. Однако, несмотря на то, что строгие временные рамки производственного процесса не предусматривали подобного события, с первой бедой мы успешно справились и мартовский номер журнала был отправлен в типографию вовремя в полном соответствии с графиком.

Но здесь нас поджидала новая беда - смена типографии, в которой печатаются журналы издательства. Этот шаг был вынужденным. Связан он с существенным повышением с нового года расценок на печать журналов в Государственном издательстве "Пресса Украины", услугами которого мы до этого времени пользовались. Оказавшись перед нелегким выбором увеличения подписной цены журнала или поисков других типографий для печати журналов, мы выбрали второй вариант. По этой причине и произошла задержка с выходом третьего номера журнала "Радіоаматор". Мы приносим читателям свои извинения за эту небольшую задержку. В последующем, когда технологический процесс в новой типографии будет налажен, журналы будут выходить вовремя. А пока что, нужно немножко потерпеть, не теряя чувства юмора восприняв все происходящее как небольшую первоапрельскую шутку.

Кстати, по традиции в апрельском номере читатели найдут и настоящий первоапрельский розыгрыш. Правда, мы уже имеем печальный опыт того, как наши чересчур доверчивые читатели в прошлые годы принимали подобные шуточные статьи за чистую монету и даже спустя много лет присылали письма в редакцию с просьбой помочь в изготовлении генератора желаний или уникального металлоискателя. Поэтому было решено снабдить такую статью четкими признаками, позволяющими совершенно однозначно распознать ее шуточный характер.

Все остальное содержание апрельского номера вполне серьезное. Как и было обещано, в этом номере определены победители конкурсов авторов, проведено уточнение рейтинга наших лучших пятидесяти авторов, а также подведены окончательные итоги ежегодного анкетирования читателей. О некоторых интересных тенденциях, выявленных при сравнительном анализе результатов анкетирования за три последних года, рассказано на с.2 журнала.

Так что, несмотря на високосный год и связанные с этим трудности, жизнь продолжается. Хоча пожелать всем читателям: оставайтесь оптимистами, не опускайте руки и жизнь рано или поздно вынуждена будет вернуться к Вам своей лучшей стороной!

Главный редактор Павел Федоров

Итоги ежегодного конкурса авторов

Подведены итоги ежегодного конкурса авторов на лучшую публикацию 2003 года. Как и в прошлом году, первое места занял А. Саулов за цикл статей "Узлы современных цветных телевизоров". Второе место решено присудить И. Короткову за серию разноплановых статей на протяжении года. Третье место поделили И. Безверхний за содержательные статьи по доработкам телевизионной техники и П. Борщ, И. Царенко, единственная публикация которых в РА 5-8/2003 тем не менее оказалась лидером по результатам анкетирования читателей. Всем перечисленным авторам вручены дипломы победителей конкурса и денежные премии.

С учетом итогов конкурса авторов и результатов анкетирования откорректирован рейтинг авторов. Представленный ниже рейтинг "Список 50" будет действовать до 1 марта 2005 г. Напоминаем, что расчет рейтинга осуществляется с учетом общего количества публикаций автора в журналах издательства, количества его публикаций за последний год, популярности публикаций автора (определяется по частоте отзывов читателей) и места, занятого в ежегодном конкурсе среди авторов на лучшую публикацию года. Место автора в рейтинге влияет на величину его надбавки к гонорару, причем минимальная надбавка для авторов, вошедших в рейтинг, составляет 70%.

Итоги конкурса "Аудио-видео"

Подведены итоги конкурса на лучшую публикацию по модернизации, доработке или усовершенствованию серийной аудиовидеотехники. Абсолютного победителя конкурса выявить не удалось. Призерами конкурса стали: В.П. Матюшкин (статья «Новый блеск старой "Веги"» в РА 11/2003), С.А. Елкин (статья «Второе дыхание "Раздана"» в РА 11/2003) и Р.Н. Балинский (статья "Блок бесшумной регулировки громкости радиоприемника" в РА 12/2003). Каждый из победителей конкурса кроме денежного вознаграждения в 200 грн. получит также компакт-диск "Радиоаматор за 11 лет. Новое и лучшее". Поздравляем победителей конкурса и желаем им новых творческих свершений!

Условия конкурса авторов издательства "Радиоаматор"

1. Издательство "Радиоаматор" ежегодно проводит конкурс среди авторов на лучшую публикацию года. Участие в конкурсе принимают все авторы, материалы которых опубликованы в текущем году в любом из журналов издательства.

2. По каждому журналу определяются три лучших публикации, авторы которых награждаются почетными дипломами издательства и денежными премиями. В отдельных случаях могут дополнительно награждаться авторы, публикации которых имеют ценность для повышения научно-технического уровня журналов и создания положительного имиджа изданий среди читателей.

3. Лучшего автора года по данному журналу определяет жюри в составе редколлегии журнала во главе с главным редактором. Жюри учитывает познавательную ценность публикации, научно-практический уровень ее содержания, доходчивость изложения и интерес читателей. Интерес читателей определяется по наличию откликов и мнению, высказанному при ежегодном анкетировании.

4. Авторы-лауреаты в течение года вплоть до подведения итогов следующего конкурса имеют преимущества перед остальными авторами в очередности публикации своих статей, а также зачисляются навечно членами клуба читателей "Радиоаматора" со всеми правами действительных членов.

5. Места, занятые авторами при подведении итогов конкурса, учитываются при составлении ежегодного рейтинга авторов издательства.

Анкета-2004

Подведены окончательные итоги ежегодного анкетирования читателей. Прежде всего, выражаем признательность всем читателям, принявшим в нем участие. Оставляя в стороне абсолютные показатели, укажем основные тенденции, которые удалось выявить путем сравнения с аналогичными данными в 2002 и 2003 гг.:

увеличивается относительная часть читателей до 25 и старше 55 лет за счет людей среднего возраста;

по уровню образования - снижается доля лиц с высшим образованием и растет относительная часть средней школы;

по радиолюбительскому стажу - увеличивается доля молодых радиолюбителей (до 5 лет) за счет наиболее опытных (свыше 15 лет);

по месту жительства - уменьшается часть лиц, приславших анкету, из крупных городов, зато увеличивается относительный вклад сельской местности;

стабильно снижается процент лиц, читающих журнал с 1993 г. (по 8% за год).

по профессии - выросла часть инженерно-технических работников и упала относительная часть рабочих;

по рубрикам - несколько снизился интерес к "Аудио-видео" и увеличилась заинтересованность разделом "Электроника и компьютер";

за последний год на 10% увеличилось число пользователей Интернет, кроме того, им стали пользоваться более активно: появились лица, имеющие свои сайты, снизилось число лиц, пользующихся Интернетом на работе и выросло количество домашних пользователей, увеличилось число лиц, имеющих e-mail;

за год на 7% выросло число лиц с мобильными телефонами, сейчас процент пользователей мобильных телефоном среди читателей составляет 17%, что на 4% больше, чем в среднем по Украине.

Основные предложения по рубрикам и пожелания сводятся к следующему:

больше внимания уделять материалам справочного характера и материалам для начинающих;

вести более дробные рубрики, аналогичные содержанию за год;

больше материалов давать по ремонту и модернизации электронной техники, стараться давать возможно более полные описания конструкций, чтобы могли повторять начинающие;

больше материалов по разработкам на микропроцессорах.

Безусловно, нужно учитывать тот факт, что не все категории читателей одинаково охотно принимают участие в анкетировании. Об этом косвенно свидетельствует, например, то, что по данным о подписке относительное число подписчиков в Киеве приблизительно совпадает с долей столичных жителей в общем населении Украины. Однако среди анкет процент киевлян существенно ниже. Это, впрочем, общая тенденция, лишний раз отражающая пассивность жителей крупных городов в мероприятиях подобного рода (достаточно вспомнить статистику всех последних избирательных компаний).

Тем не менее, данное обстоятельство несколько не снижает ценности результатов анкетирования, которые обязательно будут учтены в работе над очередными номерами журнала.

1	Портала Олег Наумович
2	Саулов Александр Юрьевич
3	Кульский Александр Леонидович
4	Рюмик Сергей Максимович
5	Бородатый Юрий Иванович
6	Яковлев Владимир Филиппович
7	Власюк Николай Петрович
8	Абрамов Сергей Михайлович
9	Самелюк Владимир Саввич
10	Стаховский Игорь Валентинович
11	Безверхний Игорь Борисович
12	Борщ Павел Александрович
13	Зызюк Алексей Григорьевич
14	Григоров Игорь Николаевич
15	Балинский Руслан Николаевич
16	Дуюнов Дмитрий Александрович
17	Татаренко Александр Анатольевич
18	Гарейко Николай Петрович
19	Коломойцев Константин Валентинович
20	Кравченко Алексей Владимирович
21	Шустов Михаил Анатольевич
22	Елкин Сергей Александрович
23	Рашитов Олег Габдулхакович
24	Ефименко Владислав Борисович
25	Усенко Сергей Михайлович
26	Никитенко Олег Валентинович
27	Скорик Евгений Тимофеевич
28	Артеменко Андрей Васильевич
29	Михеев Николай Васильевич
30	Бунин Сергей Георгиевич
31	Фоминский Леонид Павлович
32	Белуха Анатолий Александрович
33	Бутов Алексей Леонидович
34	Авраменко Юрий Федорович
35	Палей Василий Михайлович
36	Бескестнов Сергей Александрович
37	Яковлев Евгений Леонидович
38	Петров Александр Афанасьевич
39	Федоров Павел Николаевич
40	Дубовой Сергей Леонидович
41	Заец Николай Иванович
42	Попич Виталий Степанович
43	Давиденко Юрий Николаевич
44	Кучеров Дмитрий Павлович
45	Туров Николай Петрович
46	Матюшкин Валерий Петрович
47	Мельник Виталий Юрьевич
48	Солонин Владимир Юрьевич
49	Саволок Александр Михайлович
50	Коротков Игорь Анатольевич



Проблема уменьшения искажений УМЗЧ до сих пор волнует любителей высококачественного звуковоспроизведения. В различных конструкциях усилителей было опробовано много способов линеаризации их передаточной характеристики. В данной статье сделана попытка систематизации и описания особенностей каждого способа на блочном уровне с целью определения их реальной эффективности, возможностей и ограничений. Анализ проведен с точки зрения доработки некоторого УМЗЧ, внутреннего строения которого недоступна для изменений. Примером подобного усилителя может служить усилитель в интегральном исполнении. Введение несложных дополнительных узлов позволяет существенно уменьшить искажения такого УМЗЧ без каких-либо его серьезных доработок. Рассмотренные в статье способы уменьшения искажений также применимы и при самостоятельной разработке новых УМЗЧ, причем трудностей при этом должно возникать значительно меньше по сравнению со случаем модернизации уже готового УМЗЧ.

Как уменьшить искажения УМЗЧ

Е.И. Власов, г. Москва

Не секрет, что передаточные характеристики транзисторов и радиоламп нелинейны. Тем не менее, выполненные на них усилители могут иметь практически любую требуемую линейность передаточной характеристики. Традиционно это достигается за счет отрицательной обратной связи (ООС), вводимой через элементы с линейной характеристикой (обычно - резисторы). При этом происходит сравнение выходного сигнала с входным, а расхождение между ними подается в противофазе на вход усилительного элемента.

При разработке современных усилительных устройств используются, как правило, уже готовые интегральные модули, из которых наиболее широко применяются операционные усилители (ОУ), а при создании усилителей мощности звуковой частоты (УМЗЧ) - интегральные УМЗЧ с коэффициентом передачи, который либо уже заложен "при рождении" микросхемы, либо его можно задать с помощью внешних резисторов.

Рассмотрим два основных варианта включения усилительного элемента, охваченного ООС, чтобы выяснить, где же "прячутся" искажения? Усилительный элемент может быть включен по схеме с инвертированием (рис.1) или неинвертированием (рис.2) фазы входного сигнала.

В обоих случаях коэффициент передачи усилителя K может быть представлен в виде

$$K = U_{out}/U_{in} = K_0 / (1 + M/Q),$$

где $M = 1 + R_2/R_1$, $Q = a$, а $K_0 = -R_2/R_1$ при инвертирующем и $K_0 = 1 + R_2/R_1$ при неинвертирующем включении. K_0 - это "идеальный" коэффициент передачи усилителя при $M/Q = 0$. Коэффициент M определяет, какая часть выходного напряжения возвращается на инвертирующий вход усилительного элемента А1, а Q равен его коэффициенту передачи (усилению прямого тракта).

Единственным нелинейным параметром в обоих случаях является коэффициент передачи "а" усилительного элемента А1, который можно записать в виде $a = a_0(1 + h)$. Через a_0 здесь обозначено некоторое его "идеальное" значение (для определенности можно считать, что это усиление А1 при малом напряжении сигнала на низкой частоте), а через h - относитель-

ное отклонение от a_0 , зависящее от величины входного сигнала и его частоты (т.е. h является относительной величиной искажений, определяющей нелинейность коэффициента передачи усилителя А1).

С учетом того, что $h \ll 1$ и $M/Q \ll 1$, выражение для относительной погрешности коэффициента передачи усилителя как в инвертирующем, так и в неинвертирующем включении можно представить в виде $dh \approx hM/Q$. Анализируя данное выражение, приходим к выводу, что в обоих вариантах включения усилительного элемента А1 уменьшение погрешности усилителя, охваченного ООС, можно получить, если:

- уменьшить собственную нелинейность усилителя h ;
- увеличить коэффициент передачи прямого тракта Q ;
- уменьшить коэффициент M ;
- использовать комбинации этих способов.

Рассмотрим некоторые из схемотехнических вариантов реализации данных способов уменьшения искажений усилителя. Поскольку подавляющее большинство УМЗЧ (как в интегральном исполнении, так и выполненных на дискретных элементах) работает без инвертирования фазы входного сигнала (т.е. согласно схеме рис.2), то для примеров отобраны варианты, пригодные в основном для неинвертирующего включения УМЗЧ. В приведенных ниже схемах через А1 обозначен исходный УМЗЧ с коэффициентом усиления "а"; через В1, В2 и В3 - дополнительно вводимые усилители со своими коэффициентами передачи b_1 , b_2 и b_3 .

1. Уменьшение собственной нелинейности УМЗЧ

Этот способ сводится к уменьшению коэффициента M за счет изменения отношения R_2/R_1 и поэтому

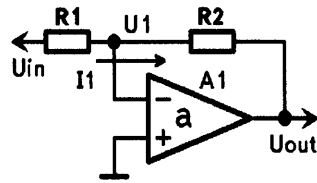


рис. 1

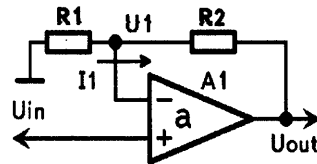


рис. 2

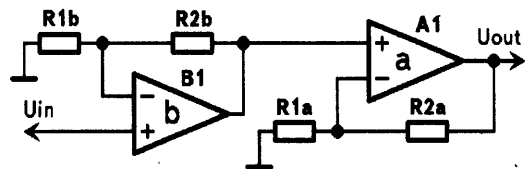


рис. 3

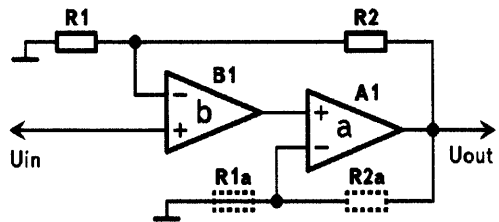


рис. 4

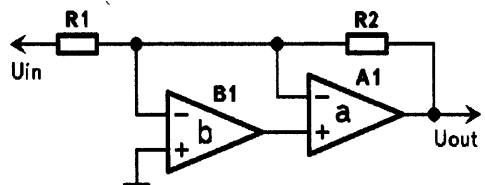


рис. 5



ОБМЕН ОПЫТОМ

ОБМЕН ОПЫТОМ

ОБМЕН ОПЫТОМ

ОБМЕН ОПЫТОМ

является наиболее простым и "безопасным" в смысле появления самовозбуждения (**рис.3**). Здесь подразумевается снижение нелинейности УМЗЧ, содержащего свою собственную цепь ООС (R_{1a} и R_{2a}), а не нелинейности усилительного элемента А1, на котором построен этот УМЗЧ. Однако возможности данного способа ограничены, поскольку реально нельзя сделать коэффициент М меньше единицы (иначе каскад на А1 станет не "усилителем", а "ослабителем" напряжения).

Так как уменьшение отношения R_{2a}/R_{1a} в цепи ООС УМЗЧ приведет к потере его чувствительности, то для восстановления коэффициента усиления по напряжению, равным его прежней величине, у исходного УМЗЧ $K_{УМЗЧ}$ потребуется ввести дополнительный входной каскад на усилителе В1, в качестве которого удобно использовать ОУ.

При такой доработке коэффициент передачи усилителя можно записать в виде $K_1 = K_{УМЗЧ} = K_{a0} K_{b0}$,

где $K_{a0} = 1 + R_{2a}/R_{1a}$; $K_{b0} = 1 + R_{2b}/R_{1b}$.

Общий относительный коэффициент искажений приблизительно равен сумме искажений в каждом из каскадов и минимален при равенстве этих искажений. Однако соблюсти последнее условие можно лишь в очень редких случаях, поэтому реально такая доработка позволяет уменьшить нелинейность исходного УМЗЧ в

$U_{Bвых}/U_{УМЗЧвых}$ раз. Здесь $U_{Bвых}$ - максимальное выходное напряжение усилителя В1, $U_{УМЗЧвых}$ - номинальное входное напряжение УМЗЧ. Так, например, при номинальном входном напряжении УМЗЧ, равном 0,7 В (при этом его амплитуда $U_{УМЗЧвх} = 1$ В), и максимальном выходном напряжении $U_{Bвых} = 12$ В (амплитуда выходного напряжения ОУ при напряжении питания ± 15 В) можно получить снижение искажений примерно в 12 раз.

Надо учитывать, что для неинвертирующего УМЗЧ такой подход возможен, если его входной каскад допускает синфазное напряжение $U_{Bвых}$, в противном случае вместо этого напряжения ($U_{Bвых}$) придется использовать величину максимально допустимого синфазного входного напряжения А1 (т.е. уменьшить нелинейность исходного УМЗЧ можно в $U_{Авх.сф}/U_{УМЗЧвх}$ раз). Для инвертирующего включения УМЗЧ А1 такого ограничения нет.

Таким образом, данный вариант дает сравнительно небольшое уменьшение нелинейности (примерно на порядок), но зато прост и допускает доработку практически любого УМЗЧ (кроме, пожалуй, некоторых сложных конструкций, в которых усиление ООС за счет уменьшения отношения R_{2a}/R_{1a} может приводить к их самовозбуждению). Он применен, например, в УМЗЧ без общей ООС [1]. По это-

му же принципу строят усилители промежуточной частоты (УПЧ) радиоприемников, УМЗЧ с предварительным (линейным) усилителем, подавляющее большинство ламповых УМЗЧ и др.

2. Увеличение коэффициента передачи прямого тракта Q

Очевидная конфигурация такого варианта показана на **рис.4**. Коэффициент передачи для этой схемы можно представить в виде

$$K_{21} = (1 + R_2/R_1) / [1 + (1 + R_2/R_1)/Q],$$

$$\text{где } Q = ba / [1 + aR_{10}/(R_{10} + R_{2a})].$$

Если имеется доступ к резисторам R_{1a} или R_{2a} , то имеет смысл закоротить R_{1a} или удалить R_{2a} (либо сделать и то, и другое), поскольку тогда пропадет второе слагаемое в знаменателе выражения для Q, отчего Q станет предельно большим ($Q = ba$) и эффект от модернизации УМЗЧ будет максимальным. Отсюда, кстати, следует, что, казалось бы, естественное желание уменьшить нелинейность каскада на А1 за счет введения внутренних отрицательных обратных связей через R_{1a} и R_{2a} в данном варианте оказывается просто вредным.

Эта доработка дает наибольший эффект, уменьшая искажения в b раз, что составляет десятки тысяч при использовании ОУ в качестве В1. Однако такое включение таит в себе серьезный подвох: самовозбуждение после такой доработки почти гарантировано! Дело в том, что сдви-

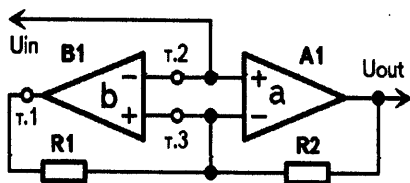


рис. 6

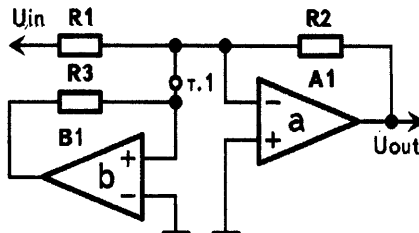


рис. 9

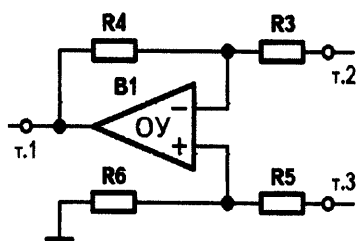


рис. 7

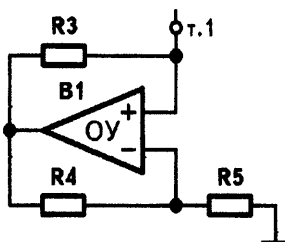


рис. 10

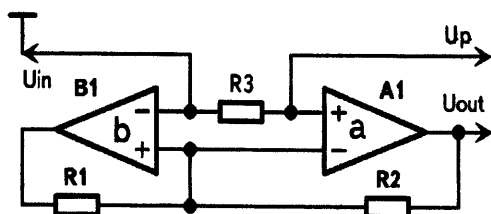


рис. 8

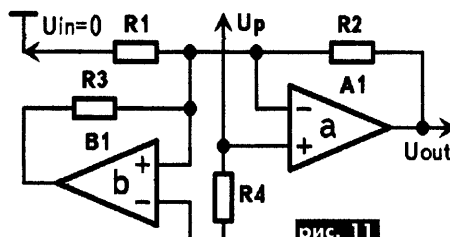


рис. 11



ги фаз сигнала, происходящие в В1 и А1, суммируются и поэтому приближаются к 180° на выходе усилителя (при этом отрицательная обратная связь становится положительной) на более низкой частоте, чем это происходит для В1 или А1 по отдельности. Кроме того, сверху полоса пропускания всего усилителя оказывается ограниченной наиболее низкочастотным из усилителей В1 или А1. Поэтому в качестве В1 следует использовать только высокочастотный усилитель. Кроме того, придется уточнить высокочастотную коррекцию в дорабатываемом УМЗЧ.

Такой вариант в явном виде использован, например, в [1], хотя в общем-то он используется в любом УМЗЧ, поскольку в них всегда можно выделить усилитель напряжения В1 и окончательный каскад усиления мощности А1.

Существенно уменьшить вероятность самовозбуждения позволяет известный [2] способ введения параллельного высокочастотного канала. Удачное его схемотехническое решение предложил О. Русси в [3]. Такой вариант показан на **рис.5**. Коэффициент передачи для этой схемы можно записать в виде

$$K_{22} = (-R_2/R_1) / [1 + (1 + R_2/R_1)/Q],$$

где $Q = (b+1)$.

Хотя все сказанное о суммировании сдвигов фаз справедливо и в данном случае, здесь можно обойтись лишь высокочастотной коррекцией дополнительного усилителя, выполненного на В1. Дело в том, что на высоких для В1 частотах, когда он фактически уже перестает работать как усилитель (т.е. происходит как бы его размыкание, при котором $b=0$), продолжает работать основной усилитель А1, причем с сохранением заданного коэффициента передачи, хотя и с уровнем искажений, существовавшим до доработки. Это, конечно же, лучше, чем просто уменьшение верхней границы полосы пропускания УМЗЧ после его модернизации. Здесь на месте В1 уже вполне можно попробовать установить обычный универсальный ОУ. Применение варианта **рис.5** ограничено конструкциями УМЗЧ, имеющими доступ к обоим входам: инвертирующему и неинвертирующему.

В эффективности вариантов **рис.4** и **рис.5** можно убедиться на следующем примере. Пусть требуется УМЗЧ, дающий при входном напряжении 0,7 В (амплитуда $U_{in}=1$ В) выходную мощность $P_{вых}=100$ Вт на нагрузке с сопротивлением $R_n=8$ Ом. Для этого амплитуда выходного синусоидального напряжения должна быть

$$U_{out} = (2P_{вых}R_n)^{1/2} = 40 \text{ В.}$$

Коэффициент усиления УМЗЧ по напряжению должен быть равен

$$K_{УМЗЧ} = 1 + R_2/R_1 = U_{out}/U_{in} = 40/1 = 40.$$

Выполним этот усилитель по схеме **рис.5**.

Пусть имеются в распоряжении: А1 - усилитель, выполненный по простой схеме с собственным коэффициентом усиления $a=100$ при коэффициенте нелинейных искажений $h_a=0,1$ (10%); В1 - ОУ с ко-

эффициентом усиления $b \geq 10000$ и относительной величиной нелинейных искажений $h_b=0,3$ (30%).

При отсутствии каскада на В1 (**рис.1**) коэффициент нелинейных искажений УМЗЧ равен

$$d h_a = h_a(1 + R_2/R_1)/a = 0,1 \cdot 40/100 = 0,04 = 4\%.$$

После же подключения В1 коэффициент нелинейных искажений уменьшится до

$$d h \approx (h_a + h_b)(1 + R_2/R_1)/(ab) = (0,1 + 0,3) \cdot 40 / (100 \cdot 10000) = 16 \cdot 10^{-6} = 0,0016\%,$$

т.е. в 2500 раз!

Из этого примера, кстати, видно, что рассмотренный вариант целесообразно использовать при самостоятельной разработке УМЗЧ, поскольку он позволяет выделить собственно усилитель мощности А1 по простой схеме на небольшом количестве дискретных элементов, применив в качестве В1 высокочастотный (скоростной) ОУ.

3. Уменьшение коэффициента М

Красивое решение задачи снижения искажений за счет уменьшения коэффициента М (теоретически до нуля) предложил В. Матюшкин в [4]. Это единственный способ, позволяющий (пусть хотя бы только теоретически) полностью избавиться от искажений. "Изюминка" здесь заключается в параллельном подключении дополнительного усилителя в цепь прямого тракта, где происходит усиление сигнала рассогласования. За счет настройки параметров местной положительной обратной связи этот дополнительный неинвертирующий усилитель может иметь теоретически бесконечно большой коэффициент усиления. В этом отличие от первого варианта, хотя в обоих случаях "борьба" идет за одно и то же - уменьшение коэффициента М. В оригинале схема выполнена на преобразователях "напряжение-ток", отчего она практически непригодна для доработки уже имеющихся УМЗЧ (во всяком случае без вторжения в их схему).

На **рис.6** показан один из возможных вариантов реализации такого способа на усилителях напряжения. Коэффициент передачи усилителя в этой схеме

$$K_{31} = (1 + R_2/R_1) / (1 + M/a),$$

где $M = [1 + (1 - b)R_2/R_1]$. При $b = 1 + R_1/R_2$ получаем $M=0$, и коэффициент передачи усилителя становится "идеальным"

$$K_{310} = 1 + R_2/R_1.$$

Требования к усилителю В1 по частотным характеристикам могут быть и невысокими, поскольку с повышением частоты коэффициент его передачи b уменьшается и в пределе, когда он станет близок к нулю, усилитель станет работать так же, как и до доработки (А1 с ООС через резисторы R_1 и R_2) с исходной величиной искажений в области верхних частот. Эта особенность схемы позволяет выполнить В1 с требуемым коэффициентом передачи b на ОУ (**рис.7**). Нужная величина b получается при соблюдении условий

$$R_6/R_5 = R_4/R_3 = b = 1 + R_1/R_2.$$

При выборе сопротивлений резисторов R_3 - R_6 нужно учесть следующие условия:

1) сопротивление R_3 должно быть не менее требуемого входного сопротивления усилителя;

2) $R_5 \gg R_2$ для уменьшения влияния сопротивления резисторов R_5 и R_6 на коэффициент передачи усилителя, определяемый резисторами R_1 и R_2 .

Для настройки схемы на минимум искажений можно подобрать сопротивление резистора R_1 или R_2 . Это, конечно, повлияет на коэффициент передачи УМЗЧ, но не более чем в пределах отклонения от номиналов R_6/R_5 и R_4/R_3 от требуемой расчетной величины. Если же использовать точные резисторы с расчетным сопротивлением, то настройка станет излишней.

Этот способ позволяет реально уменьшить нелинейность УМЗЧ в 20-100 раз. Определяется он погрешностью, с которой выполняются условия равенства отношений R_6/R_5 и R_4/R_3 , что, в свою очередь, зависит в основном от погрешности настройки, а также температурной и временной стабильности сопротивления используемых резисторов.

Таким образом, данный вариант, как и первый, достаточно прост и пригоден для доработки любого УМЗЧ, имеющего доступ к обоим входам (инвертирующему и неинвертирующему), дает больший эффект, но может потребовать настройки вновь вводимого каскада на В1 либо применения прецизионных резисторов.

Настройку усилителя на минимум искажений можно выполнить, руководствуясь схемой **рис.8**. Сопротивление дополнительно введенного резистора R_3 не критично и может быть в пределах 1...10 кОм. Вход усилителя следует соединить с общим проводом ($U_{in}=0$), а на вновь образованный вход подать любой звуковой сигнал U_p с уровнем, равным номинальному входному напряжению УМЗЧ. Если начальный разбаланс в схеме ожидается большим, то сигнал U_p в начале настройки следует уменьшить (можно воспользоваться потенциометром). Подбором сопротивления одного из резисторов R_1 или R_2 нужно добиться минимального сигнала на выходе ($U_{out}=0$). По окончании настройки дополнительный резистор R_3 надо закоротить (если его сопротивление выбрано существенно меньшим входного сопротивления А1, то R_3 можно и не закорачивать).

Другой возможный вариант реализации способа уменьшения коэффициента М на усилителях напряжения показан на **рис.9**. В данной схеме, являющейся "зеркальным" отображением схемы **рис.6**, неинвертирующий вход дорабатываемого усилителя А1 соединен с общим проводом, поэтому доступным у него может быть только инвертирующий вход.

Коэффициент передачи усилителя в этом случае равен

$$K_{32} = (-R_2/R_1) / (1 + M/a),$$

где $M = 1 + R_2/R_1 - (b-1)R_2/R_3$, причем $M=0$ при $b = 1 + R_3(1/R_1 + 1/R_2)$ или при $R_3 = (b-1)/(1/R_1 + 1/R_2)$. Для получения $M=0$ здесь имеется возможность либо подстраивать коэффициент передачи b при вы-

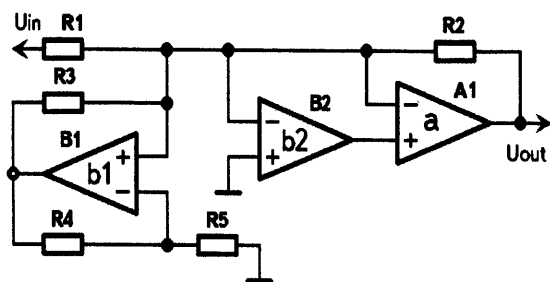


рис. 12

бранном сопротивлении R3, либо подстраивать сопротивление R3.

В качестве B1 и здесь можно применить ОУ, включив его по схеме, показанной на **рис. 10**. Заданный коэффициент передачи при этом получается из условия $b=1+R4/R5$.

Для настройки этого варианта усилителя на минимум искажений можно воспользоваться схемой **рис. 11**. Процесс настройки и требования к дополнительному резистору R4 такие же, как в предыдущем случае.

Поскольку вспомогательный сигнал U_p , подаваемый на вход A1, после настройки усилителя не проходит на его выход, то можно ожидать, что рассматриваемый (3-й) вариант доработки попутно позволит уменьшить паразитные наводки на входе A1 и даже шум его входного каскада (конечно, при малом шумящем B1 и правильном выборе сопротивлений резисторов).

4. Комбинирование рассмотренных способов

Как правило, достаточно одного из рассмотренных вариантов, но тем не менее вполне естественно возникает вопрос и о совместном их применении.

Применение 1-го способа совместно с любым другим вполне "прозрачно", поскольку в этом случае создаются полностью независимые каскады усиления. Единственная неприятность, как уже было сказано, может возникнуть из-за УМЗЧ (A1), если он возбудится при усилении ООС (уменьшении отношения $R2/R1$). Такая ситуация возможна лишь с высококачественным УМЗЧ, имеющим большое усиление и собранным по сложной схеме. Однако доработка такого усилителя вряд ли целесообразна, поскольку он и так хороший. Объединение 1-го и 2-го вариантов реализовано, например, в сверхлинейном УМЗЧ С. Агеева [1].

Если УМЗЧ "совсем плохой" (имеет нелинейные искажения в районе 1%), то можно воспользоваться совместным применением 1-го и 3-го вариантов, чтобы снизить эти искажения на 2-3 порядка.

Объединение вариантов 2 и 3 имеет, скорее всего, весьма ограниченный интерес: пожалуй, только при самостоятельной разработке УМЗЧ, когда оба усилителя в схеме **рис. 5** (A1 и B1) имеют небольшое усиление и большие искажения. Тогда комбинированная схема может выглядеть так, как показано на **рис. 12** (здесь уже учтено, что в качестве B1 применен ОУ).

Поскольку B1 имеет очень большое усиление, то упрощенную запись коэффициента передачи усилителя по этой схеме можно получить в виде

$$K_{41} = (-R2/R1) / (1 + M/Q),$$

где $M = 1 + R2/R1 - (R2R4)/(R3R5)$, $Q = a(b_2 + 1)$. Настройка усилителя, выполненного на B1, сводится к подбору сопротивления резисторов согласно условию: $R4/R5 = R3(1/R1 + 1/R2)$.

Недостатком этой схемы является невысокое входное сопротивление, определяемое сопротивлением резистора R1. Поэтому на входе может потребоваться повторитель напряжения (на ОУ) либо усилительный каскад, согласно первому варианту из рассмотренных доработок (последнее позволит уменьшить искажения еще примерно на порядок).

Подход к выбору сопротивлений резисторов для схемы **рис. 12** может быть следующим:

сопротивление резистора R1 должно быть не менее требуемого входного сопротивления УМЗЧ;

исходя из выбранного R1 и необходимого коэффициента усиления УМЗЧ по напряжению ($K_{УМЗЧ} = U_{out}/U_{in}$) определяется $R2 = R1 K_{УМЗЧ}$;

$$1/R5 \geq 1/R1 + 1/R2;$$

$R3 = R4$ с сопротивлением в пределах от R1 до R2.

Для настройки каскада на B1 в рассматриваемой схеме можно включить дополнительный резистор между неинвертирующим входом ("+" B2) и общим проводом. Далее нужно действовать по уже описанной выше методике: закоротить на общий провод вход усилителя ($U_{in} = 0$), подать на вновь введенный резистор любой звуковой сигнал и добиться минимального сигнала на выходе ($U_{out} = 0$). В этой схеме следует подбирать сопротивление резистора R3, поскольку он не влияет на коэффициент передачи УМЗЧ, определяемый резисторами R1 и R2.

При желании между B2 и A1 можно ввести еще один каскад из 3-го варианта доработки (**рис. 13**). Правда, устойчивость схемы в такой конфигурации понижена из-за того, что B2 и A1 включены по **рис. 4** (ввести в такую схему дополнительный каскад на B3 согласно **рис. 5** не удалось). Примерно такую структуру имеет УМЗЧ В. Матюшкина [3].

Коэффициент передачи усилителя, выполненный по этой схеме

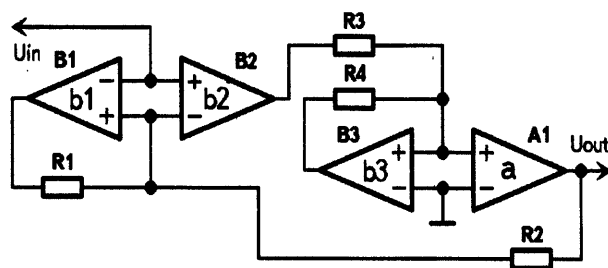


рис. 13

$$K_{42} = (1 + R2/R1) / [1 + M/(ab_2)],$$

$$\text{где } M = [1 - (b_1 - 1)R2/R1][1 - (b_3 - 1)R3/R4].$$

Здесь усилитель B2 должен быть высокочастотным, а усилители B1 и B3 должны иметь коэффициенты передачи, определяемые из условий:

$$b_1 = 1 + R1/R2, \quad b_3 = 1 + R4/R3.$$

При этом желательно соблюсти условие $R3 \ll R4$, тогда отключение B1 и B3 на высоких для них частотах ($b_1, b_3 = 0$) практически не изменит коэффициент передачи УМЗЧ и в этих каскадах можно будет использовать ОУ, включенные по схемам **рис. 7** и **рис. 10** соответственно.

Используя арсенал рассмотренных способов можно получить столь малые искажения, что их нечем будет и измерить. Но нужно ли к этому стремиться? Ведь УМЗЧ является лишь одним из звеньев в длинной цепочке передачи акустического сигнала, в которой неравномерность АЧ и АЧХ гораздо больше, чем у любого "просто хорошего" УМЗЧ. Поэтому прежде, чем приняться за доработку УМЗЧ, нелинейность передаточной характеристики которого не превышает 0,1%, стоит обратить внимание и на другие его параметры. Так, к примеру, введение мягкого ограничения выходного напряжения и ограничение полосы частот сигнала на входе и выходе, как это сделано в [1], согласование выходного сопротивления УМЗЧ с сопротивлением нагрузки (нулевое или бесконечно большое выходное сопротивление, похоже, не дают оптимального демпфирования АС) могут резко повысить субъективное качество звучания: ведь не зря же в последнее время возрос интерес к ламповым конструкциям, которые в основном именно по этим параметрам отличаются от УМЗЧ на транзисторах.

По всем вопросам затронутым в статье, читатели могут писать автору по адресу: **eviv@Land.ru**.

Литература

1. Агеев С. Сверхлинейный УМЗЧ с глубокой ООС // Радио. - 1999. - №10-12; 2000. - №1, 2, 4-6, 9-11.
2. Алексенко А.Г. и др. Применение прецизионных аналоговых ИС. - М.: Радио и связь, 1981.
3. Руси О. УМЗЧ с обратной связью по вычитанию искажений // Радио. - 1997. - №3. - С.12-14.
4. Матюшкин В.П. Сверхлинейный УМЗЧ класса High-End на транзисторах // Радиоаматор. - 1998. - №8, 9.

В предыдущей публикации [1] автор уже рассказывал о восстановлении эмиссии катодов с помощью приборов "КВИНТАЛ". Недавно разработан новый прибор для восстановления кинескопов - "КВИНТАЛ-9.01". О нем, а также недорогом приборе для оценки вакуума в кинескопах, приборе "КВИНТАЛ-8", пойдет речь в данной статье.

Приборы "КВИНТАЛ" и оценка вакуума в кинескопах.

Практические советы

М.Г. Лисица, г. Киев

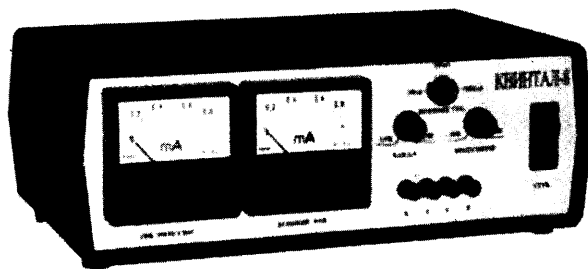
Прибор для восстановления кинескопов "КВИНТАЛ-9.01" оснащен стабилизированным источником питания накала, что значительно повышает эффективность работы при восстановлении импортных кинескопов и мониторов. Прибор позволяет проводить более точную диагностику электронно-оптических прожекторов различных типов, имеет существенно расширенный программный арсенал для восстановления эмиссии и устранения межэлектродных замыканий. Однако для достоверного прогноза долговечности работы катодов после восстановления необходимо знать еще один важный параметр кинескопа - уровень вакуума. От этого параметра в большой степени зависит срок службы электронно-лучевой трубки, как после ее изготовления, так и после восстановления.

Обычно вакуум в кинескопе находится в пределах $7,5 \cdot 10^{-6} \dots 7,5 \cdot 10^{-8}$ мм рт. ст., и для нормальной работы катодов необходимо, чтобы он был стабильно высоким на протяжении многих лет. Немаловажное значение имеет информация об уровне вакуума перед восстановлением кинескопов приборами "КВИНТАЛ". Следует знать, что в случае успешного восстановления эмиссии, только при высоком вакууме можно гарантировать долговечную работу кинескопа.

На практике встречается достаточно высокий процент кинескопов с низким уровнем вакуума, особенно среди наиболее распространенных моделей 51ЛК2Ц и 61ЛК5Ц. Каждый, кто работает с прибором для восстановления кинескопов, наверняка сталкивался с такими случаями, когда после хорошего восстановления все катоды кинескопа достаточно быстро теряют эмиссию. Причина этого явления - плохой вакуум в кинескопе. После повторного восстановления катоды в большинстве случаев снова хорошо восстанавливаются, но долго не работают. Кроме потерь времени и разочарования, такая работа ничего не приносит.

Уровень вакуума в колбе кинескопа, как правило, определяют путем измерения ионного тока, возникающего при ионизации остаточных газов. Вакуумметры, выпускавшиеся ранее отечественной промышленностью, кроме высокой стоимости, имели также большие габариты и массу. Их использование возможно только в стационарных условиях. Современные импортные приборы этого назначения имеют очень высокую стоимость, в связи с чем их приобретение экономически невыгодно не только для частных телемастеров, но даже и для большинства телемастерских. Оправданы такие затраты только при производстве электронно-лучевых трубок.

Для решения этой проблемы фирмой "КВИНТАЛ" разработан недорогой прибор для оценки уровня вакуума в кинеско-



пах - "КВИНТАЛ-8" (на фото). Он позволяет измерять уровень вакуума в пределах от $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-7}$ мм рт. ст. Прибор портативен, имеет небольшие габариты и массу. Он может комплектоваться двумя типами модулей измерения: МИ-1 и МИ-1Е. Первый предназначен для измерения ионного тока в кинескопах типа 61ЛК5Ц, а второй - в импортных кинескопах с широкой горловиной. Модули измерения имеют низкое (порядка 50 кОм) входное сопротивление, благодаря чему незначительная влажность и загрязнения цокольной части кинескопа слабо отражаются на результатах измерений.

Для оценки уровня вакуума в кинескопе необходимо, чтобы суммарный ток катодов был не менее 500 мкА. Допустимой величиной ионного тока перед восстановлением катодов можно считать ток порядка 25 нА, что примерно соответствует глубине вакуума $1 \cdot 10^{-5}$ мм рт. ст. Наилучшие результаты по восстановлению эмиссии можно получить при величине ионного тока 2...4 нА ($P < 1,2 \cdot 10^{-6}$ мм рт. ст.). Хорошо восстановленный катод при таком вакууме может проработать еще не менее 2000 ч. При величине ионного тока 10...25 нА катод сможет проработать не менее 1000...500 ч. При ионных токах в колбе кинескопа, превышающих 50 нА, восстановление эмиссии нецелесообразно.

Использование вакуумметров совместно с традиционными приборами для диагностики и восстановления позволяет повысить эффективность работы, отказавшись от восстановления заведомо безнадежных кинескопов с плохим вакуумом, а также избежать грубых ошибок в гарантийных обязательствах предприятий телевизионного сервиса. Прибор "КВИНТАЛ-8" можно также использовать для контроля уровня вакуума в колбах кинескопов на предприятиях, производящих замену ЭОП.

Дополнительную информацию о приборах можно получить непосредственно у разработчиков: тел. (044) 547-86-82, e-mail: kvintal@ukrpost.net. За новинками следите на сайте www.kvintal.com.ua.

Литература

1. Лисица М.Г. Восстановление работоспособности кинескопов с помощью приборов "КВИНТАЛ" // Радиоаматор. - 2001. - №8. - С.13; №9. - С.14.



В популярной серии "Узлы современных цветных телевизоров" в РА 10/2003 и РА 2/2004 уже были описаны источники питания телевизора на распространенных микросхемах TDA4605 и TDA8380. Продолжая серию, предлагаем Вашему вниманию статью того же автора об источнике питания на микросхеме UC3842AN.

Узлы современных цветных телевизоров

Источник питания телевизора на ИМС типа UC3842AN

А.Ю. Саулов, г. Киев

Источник питания формирует вторичные постоянные напряжения +115 В (+140 В для кинескопов 63 и 72 см), +15 В, +5 В, +8 В, гальванически развязанные от питающей сети, необходимые для питания телевизора в рабочем или дежурном режимах.

Принцип работы источника питания основан на преобразовании выпрямленного сетевого напряжения в высокочастотное импульсное напряжение с последующей трансформацией и выпрямлением этого напряжения во вторичных цепях.

Схема электрическая принципиальная источника питания на интегральной микросхеме (ИМС) UC3842AN показана на рисунке.

Напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц через переключатель QS1, предохранитель FU1 поступает на помехоподавляющий фильтр, состоящий из конденсаторов C800, C801 и дросселя фильтра L800, который служит для подавления помех, проникающих из источника питания в питающую сеть.

Далее сетевое напряжение выпрямляется мостовым выпрямителем (диоды VD800, VD801, VD803, VD804) и через ограничительный резистор R811 заряжает конденсатор C814.

Преобразователь напряжения выполнен на мощном полевом транзисторе VT800 и трансформаторе Т800 по обратномуходовому принципу. При открытом транзисторе VT800 (на прямом ходу) происходит накопление энергии в магнитном поле трансформатора Т800. При закрытии транзистора (на обратном ходу) происходит передача накопленной энергии в нагрузку.

Энергия из первичной обмотки трансформатора не может

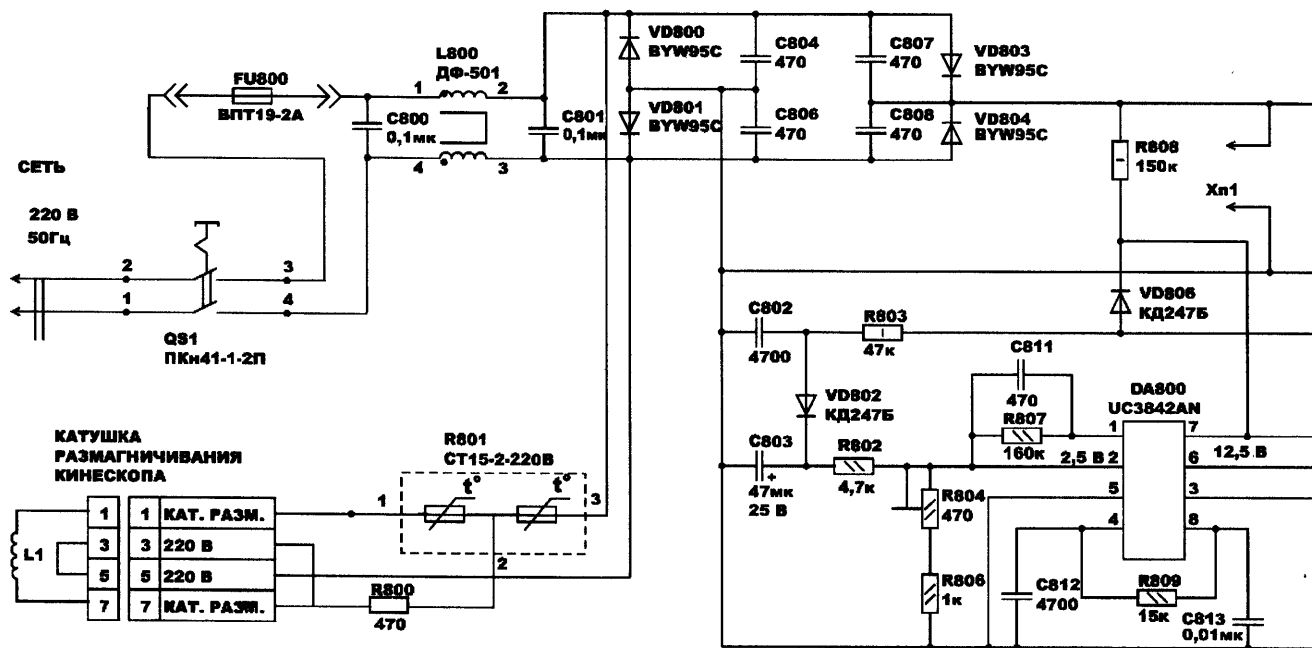
быть передана без потерь во вторичную обмотку, ввиду наличия некоторой индуктивности рассеивания трансформатора. Эта индуктивность является причиной возникновения паразитных колебаний на стоке транзистора VT800, а также выбросов напряжения при переключении управляющего транзистора. Для уменьшения этих явлений применена специальная схема подавления выбросов, собранная на элементах C818, R819, VD807.

При запертии транзистора VT800 энергия, накопленная в индуктивности рассеивания, вызывает резкое увеличение напряжения на стоке транзистора VT800, что вызывает открытие диода VD807. Таким образом, паразитный колебательный процесс гасится за счет тока заряда конденсатора C818. При открытии управляющего транзистора VT800 этот конденсатор разряжается через резистор R819. Для уменьшения скорости нарастания напряжения на стоке транзистора VT800 при его закрывании, применена демпферная цепочка на элементах C819, R818.

Схема стабилизации, защиты и управления

Управляющие импульсы для транзистора VT800 снимаются с вывода 6 ИМС DA800. Резистор R812 служит для ограничения тока затвора транзистора VT800. Резистор R814 предназначен для сглаживания паразитных токов затвора транзистора VT800, вызванных емкостью его перехода затвор-исток и особенностями работы выходных каскадов ИМС.

DA800 обеспечивает генерацию широтно-импульсно-модулированных сигналов управления силовым транзистором на постоянной частоте генерации, которая определяется времязадающей цепью на элементах R809, C812, подключенной к выво-



ду 8 (опорное напряжение +5 В) и выводу 4 (вход задающего генератора) ИМС. При заряде конденсатора С812 через резистор R809 до напряжения 1,7 В срабатывает внутренний ключ ИМС, вызывая разряд данного конденсатора. Во время разряда генератор внутри ИМС формирует опорный импульс, служащий для формирования импульса запуска силового транзистора.

Питание ИМС осуществляется через ее вывод 7. При подаче сетевого напряжения на вход схемы питания, через резистор запуска R808 течет ток зарядки конденсатора С816. При достижении на нем напряжения 16 В ИМС включается, т.е. начинает вырабатывать импульсы запуска.

Когда источник питания входит в рабочий режим, питание на вывод 7 ИМС поступает через диод VD806 с обмотки обратной связи трансформатора (обмотка 1-13) и составляет около 12,5 В. Если в силу каких-либо причин это напряжение станет ниже 10 В, то ИМС отключится, т.е. на выводе 6 вместо импульсов управления постоянно будет присутствовать низкий уровень напряжения.

Время открытого состояния транзистора VT800, а также параметры импульсного трансформатора определяют величину энергии, накапливаемой в первичной цепи и передаваемой во вторичные цепи. Таким образом, регулируя время открытого и закрытого состояний транзистора VT800 (управляя шириной импульсов управления), можно управлять энергией, передаваемой во вторичные цепи, т.е. осуществлять стабилизацию выходных напряжений. Длительность импульсов, вырабатываемых ИМС, определяется сигналами на ее выводах 2 и 3.

Вывод 3 ИМС представляет собой вход токового компаратора, сигнал на который подается с резисторов R816, R817 в истоковой цепи VT800. Если напряжение на них превысит 1 В (т.е. ток стока транзистора составит 2 А), то на выводе 6 ИМС появится низкий уровень, что вызовет закрывание силового транзистора. Таким образом, ограничивается ток транзистора в каждом такте работы источника питания. Интегрирующая цепочка на элементах R813, С817 служит для сглаживания выброса на переднем фронте импульса тока, возникающего при открытии силового транзистора и обусловленного межобмоточны-

ми емкостями в трансформаторе и демпфирующими цепями.

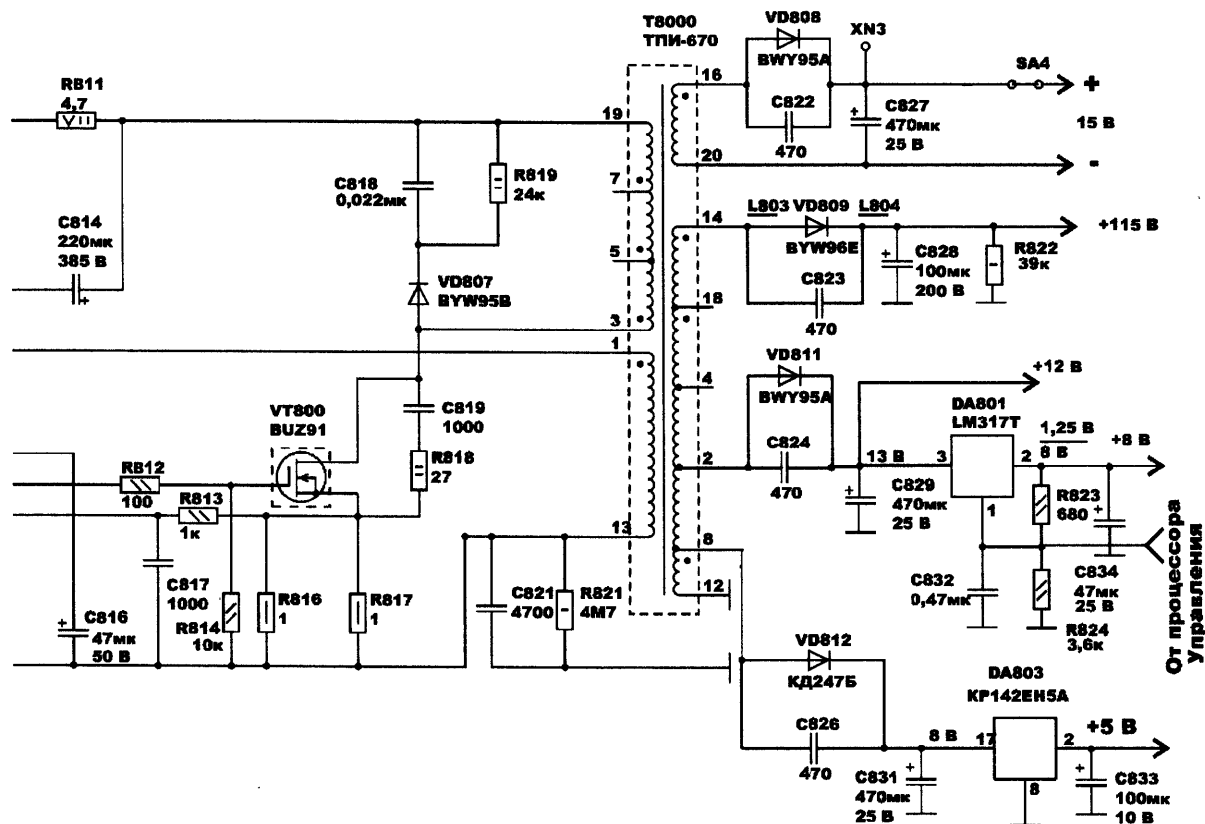
На **вывод 2** ИМС поступает сигнал обратного хода с обмотки 1-13 трансформатора через элементы R803, VD802, R802, R804, R806. Этот вывод ИМС является входом усилителя ошибки, работающего по принципу сравнения поступающего на вывод 2 напряжения с внутренним опорным напряжением, равным 2,5 В. Если напряжение на выводе 2 превышает 2,5 В, то на выводе 6 появится низкий уровень, т.е. принудительно уменьшится ширина управляющего импульса, а также количество энергии, передаваемой во вторичную цепь, и напряжение во вторичных обмотках трансформатора, в том числе и на выводах 1-13. Таким образом осуществляется групповая стабилизация вторичных напряжений источника питания.

Подстроечный резистор R804 служит для точной установки выходных напряжений, конденсаторы С803 и С802 предназначены для сглаживания паразитных выбросов. Элементы С811, R807 образуют цепь обратной связи, которая формирует АЧХ системы регулирования выходных напряжений, близкую к АЧХ интегратора напряжения.

Выпрямители вторичных напряжений выполнены по однополупериодной схеме на диодах VD808-VD812, параллельно которым включены конденсаторы С822-С824, С826, устраняющие выбросы напряжений при коммутации диодов. Катушки индуктивности L803, L804 сглаживают пиковые выбросы тока через диод VD809. Резистор R822 - нагрузка по цепи +115 В. Он предотвращает перенапряжение на конденсаторе С828 при работе в дежурном режиме.

Для кинескопов с размером экрана по диагонали 37, 51, 54 см выходное напряжение источника на диоде VD809 и конденсаторе С823 составляет +115 В. Для кинескопов с размером по диагонали 63 и 72 см напряжение этого источника равно +140 В. Напряжения +5 В, +8 В вырабатываются стабилизаторами на ИМС DA801, DA802, причем DA801 представляет собой управляемый стабилизатор напряжения, что позволяет отключать напряжение +8 В.

Кроме рабочего режима, источник питания может работать также в дежурном режиме. В дежурном режиме на выходе схемы питания будут напряжения +115 В (+140 В), +15 В и +5 В.





Напряжение +5 В используются для питания системы управления телевизора в дежурном режиме.

Дежурный режим работы схемы питания осуществляется отключением выходного напряжения +8 В с помощью ИМС DA801. При этом открывается ключевой транзистор системы управления телевизора, вывод 1 DA801 соединяется с корпусом, и напряжение +8 В отключается.

Переход источника питания в **рабочий режим** осуществляется запирианием ключевого транзистора. При этом на его коллекторе появляется высокий уровень напряжения, который поступает на вывод 1 DA801. В результате на выводе 2 ИМС появляется напряжение +8 В, и телевизор включается в рабочий режим.

Возможные неисправности

При включении перегорают сетевые предохранители

Возможные причины: неисправны элементы сетевого помехоподавляющего фильтра или выпрямителя.

Проверьте исправность элементов L802, C801, C800, VD800-VD804, C814, C819.

Проверьте исправность транзистора VT800 и убедитесь в отсутствии замыкания корпуса транзистора на радиатор. В случае выхода из строя транзистора VT800 проверьте R812, R814 и ИМС DA800 путем установки заведомо исправной. При необходимости замените изоляционную прокладку под транзистором VT800.

При включении источник питания не запускается (нет выходных напряжений) как в рабочем, так и в дежурном режимах

Возможные причины: неисправна цепь запуска и питания DA800; неисправны цепи управления VT800; неисправна ИМС DA800.

Проверьте наличие напряжения питания DA800 на выводе 7 +12,5...16 В. Если его нет или оно существенно меньше, то проверьте элементы R808, C816, VD806 и ИМС DA800.

Если напряжение в норме, проверьте наличие стартовых управляющих импульсов на выводе 6 DA800 и элементы в данной цепи. Проверьте прохождение импульсов от вывода 6 до затвора транзистора VT800. Проверьте резисторы R812, R814, R816, R817.

При отсутствии импульсов управления на выводе 5 DA800 проверьте C812, в случае его исправности замените DA800 заведомо исправной.

Если импульсы управления есть, то проверьте вольтметром напряжение между истоком и стоком транзистора VT800, которое должно составлять 250...315 В.

При отсутствии напряжения проверьте элементы сетевого выпрямителя как указано выше. Если напряжение есть, но модуль питания не запускается, то убедитесь в соответствии параметров трансформатора T800, в отсутствии дефектов монтажа или трансформатора (обрывы обмоток, короткие замыкания, механические повреждения сердечника и т.п.).

Если все указанные элементы исправны, то замените транзистор VT800. В случае если модуль после этого не запускается, замените трансформатор T800 заведомо исправным.

Выходные напряжения изменяются в пределах, больших допустимых при изменении напряжения питающей сети или тока нагрузки

Возможные причины: неисправна схема стабилизации или ИМС DA800.

Проверьте исправность элементов схемы стабилизации: R803, VD802, C803, R802, R804, R806. Проверьте цепь формирования пилообразного напряжения, пропорционального току стока транзистора VT800, резисторы R816, R817, а также целостность обмотки обратной связи (выводы 1-13) трансформатора T800.

Отсутствует одно из выходных напряжений источника питания +115 В (+140 В), +15 В, +8 В, +5 В

Возможные причины: неисправен вторичный выпрямитель или стабилизатор; обрывы в обмотках трансформатора T800.

Проверьте омметром целостность обмоток трансформатора T800, надежность и качество паяк и токоведущих печатных

проводников. Проверьте исправность элементов выпрямителей VD808-VD812, C827-C831, ИМС DA801 и DA802. При отсутствии в рабочем режиме напряжения +8 В проверьте исправность управляющего ключа.

Большой размах пульсаций одного из выходных напряжений. В телевизоре этот дефект может проявляться в виде фона на изображении и рокота в канале звукового сопровождения

Возможные причины: утечки или потеря емкости сглаживающих электролитических конденсаторов; неисправность ИМС DA801.

Проверьте емкости и токи утечки конденсаторов C827-C831 и их соответствие допустимым отклонениям. Проверьте исправность ИМС DA801.

Схема питания не выходит на номинальный режим работы, т.е. все или отдельные из выходных напряжений выше или ниже нормы и не регулируются

Возможные причины: неисправна цепь управления транзистором VT800; неисправна схема групповой стабилизации; имеется перегрузка по току в выходных цепях источника.

Проверьте исправность: элементов схемы стабилизации по методике, приведенной выше; цепи управления; элементов выходных выпрямителей. Проверьте соответствие нагрузок источника номинальным значениям.

Схема питания работает в повторно-кратковременном режиме (режим "вспышки"), т.е. выходное напряжение +115 В (+140 В) появляется и исчезает с постоянной частотой, остальные напряжения отсутствуют

Возможные причины: неисправны цепи вторичных выпрямителей или их нагрузки; низкий порог срабатывания защиты.

Проверьте цепи вторичных выпрямителей: диоды VD808-VD812, конденсаторы C827-C831 и убедитесь в отсутствии коротких замыканий в монтаже или в цепях нагрузки указанных элементов.

Убедившись, что вторичные выпрямители и их нагрузки исправны, проверьте величину порога срабатывания схемы защиты (как описано в [3]). Если порог срабатывания защиты ниже нормы (600...700 мА), то проверьте резисторы R816, R817, определяющие порог защиты.

Источник питания не переходит из дежурного режима в рабочий, и наоборот

Возможные причины: неисправны управляющие ключи; низкое напряжение управления.

Убедитесь в наличии на выводе 1 ИМС DA801 постоянного управляющего напряжения не ниже +4,5 В. Если оно имеется, проверьте цепи управляющего транзисторного ключа и элементы его обременения. Убедитесь, что ключ переключается по командам с процессора управления.

Другие характерные неисправности

При включении телевизора в сеть слышен свист среднего тона. Проверьте исправность и правильность подключения электролитических конденсаторов C827-C831, C833, C834.

При подключении соединителя катушки размагничивания перегорают резистор R800. Проверьте отсутствие обрыва в катушке размагничивания кинескопа.

На изображении появляются помехи типа "перемещающихся полос".

Причина в том, что сломан ферритовый сердечник трансформатора T800.

При включении перегорают резисторы R816, R817. Неисправен транзистор VT800.

Регулировка и проверка работы источника питания производится так, как описано в [3].

Литература

1. Саулов А.Ю. Новейшие телевизоры HORIZONT. - СПб.: Наука и техника, 2001.
2. Саулов А.Ю. Переносные телевизоры. - СПб.: Наука и техника, 2002.
3. Саулов А.Ю. Источник питания телевизора на ИМС типа TDA4605//Радиоаматор. - 2003. - №10. - С.8-11.

От редакции. Анализ редакционной почты убеждает в том, что неизменным интересом читателей продолжает пользоваться тема проверки и восстановления кинескопов. Еще в РА 11/2001 была опубликована статья Б.Н. Дубинина "Прибор для проверки и восстановления кинескопов", а разнообразные отклики на нее продолжают поступать до сих пор. Идя навстречу пожеланиям читателей, в этом номере в рубрике "Обсуждаем тему" мы публикуем подборку двух небольших заметок. В первой приведено мнение о приборе Дубинина одного из наших постоянных авторов, повторившего прибор и внесшего в него ряд доработок. Во второй сам автор решил поделиться дополнениями к правилам работы с прибором ППВК со всеми, кто самостоятельно его изготовил или собирается это сделать.

Доработка ППВК

О.Г. Рашитов, г. Киев

В статье Б.Н. Дубинина [1] описан очень нужный и полезный в радиолюбительской практике прибор. Конечно, хотелось бы иметь также и прибор для проверки и восстановления эмиссии катодов кинескопов из серии "Квинтал". Их выпускают уже несколько лет, но, к сожалению, цены на них "кусаются". Поэтому, прочитав статью, я сразу же изготовил прибор Дубинина и остался им очень доволен. С его помощью восстановил уже немало кинескопов. В этом приборе я сделал небольшие доработки, улучшающие его эксплуатационные характеристики (см. **рисунок**). Получился он более громоздким, чем у Дубинина, за счет использования совсем другого трансформатора Т1 и некоторых дополнительных деталей.

По своему многолетнему опыту знаю: технику безопасности нужно уважать. С этой точки зрения прибор Дубинина имеет недостаток: в цепях 400 В присутствует фаза питающего напряжения, а это может быть опасно. Первичный источник питания 220 В лучше отделять от вторичных с помощью силового трансформатора. Поэтому для получения напряжения 400 В я применил трансформаторную схему, даже несмотря на то,

что при трансформаторном питании габариты и масса устройства больше.

В некоторых случаях 400 В бывает недостаточно для "прострела", и требуется более высокое напряжение - порядка 800...1000 В.

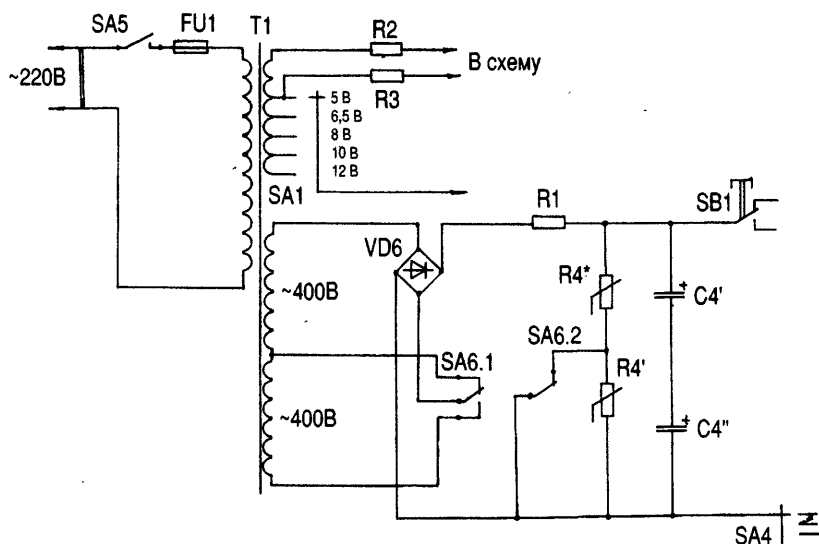
Нужный трансформатор можно изготовить из любого трансформатора от старого лампового радиоприемника или любого другого с сечением не менее 6 см² либо приобрести готовый.

В целом схема прибора остается той же, кроме схемы формирования напряжения "прожига". Методика использования прибора такая же, за исключением того, что можно тумблером SA6 переключиться на напряжение 800 В, если недостаточно 400 В.

Детали. Диоды в мостике VD6 любые с $U_{обр} = 1000$ В. Конденсатор C4 составлен из двух электролитов емкостью 50 мкФ на напряжение 450 В, включенных последовательно (одного с нужной емкостью не нашлось).

Литература

1. Дубинин Б.Н. Прибор для проверки и восстановления кинескопов // Радиоаматор. - 2001. - №11. - С.8-9.



Дополнение к правилам работы с прибором ППВК

Б.Н. Дубинин, Львовская обл.

Хочу напомнить о том, что проверку эмиссии и восстановление кинескопов необходимо проводить прибором ППВК после прогрева катодов кинескопа в течение 2...3 мин (проверку эмиссии при напряжении на подогревателе катодов 6,0...6,5 В, а восстановление - при 9...10 В).

Срок нормальной работы кинескопа после восстановления зависит от степени потери вакуума кинескопа. Если активная масса покрытия катодов кинескопа имеет достаточную толщину и площадь, но наблюдается значительная потеря вакуума, то восстановленный кинескоп долго не проработает, и вскоре потребуются повторное восстановление. Это объясняется тем, что происходит быстрое "отравление" поверхности катодов.

При работе с ППВК в режиме измерения эмиссии необходимо обесточить прибор (вынуть вилку из розетки). При этом, если вакуум кинескопа не нарушен, то стрелка микроамперметра вернется к "нулю" и останется на месте. Если же в кинескопе имеется частичная потеря вакуума, то стрелка вернется к "нулю", затем последует кратковременный выброс и только после этого стрелка окончательно установится в нулевое положение. Величина этого броска стрелки характеризует степень потери вакуума кинескопа. Если стрелка отклонится до 1500...2000 мкА, то такой кинескоп эксплуатировать уже нельзя.

Напомню, при работе прибора в режиме замера эмиссии и при восстановлении эмиссии стрелка микроамперметра плавно движется от нуля до определенного деления шкалы. Это связано с процессом постепенного заряда накопительного конденсатора после его разряда.

При обрыве катода кинескопа в ряде случаев стрелка движется быстро. Это происходит во время восстановления кинескопа при повышенном напряжении подогревателя катодов и потере вакуума. При нормальном вакууме в случае обрыва катода в режиме замера эмиссии стрелка микроамперметра ходит на нуль.



Не ослабевают интерес наших читателей и авторов к проблеме продления срока службы наиболее дорогостоящей детали цветного телевизора, имеющего, к тому же, ограниченный ресурс. Предлагаем Вашему вниманию еще одну статью на эту тему, в которой автор делится своей разработкой применительно к телевизору "Рубин Ц-281".

Устройство защиты кинескопа

О.В. Белоусов, г. Черкассы

Кинескопы телевизоров 3 и 4 поколений не особенно долговечны. Связано это с тем, что напряжение с отдельной обмотки ТВС практически сразу же после включения телевизора подается на холодные нити накала, когда их сопротивление минимально, что приводит к чрезмерной рассеиваемой на них мощности. Кроме того, высокое анодное напряжение оказывает разрушительное действие на катоды, которые еще не могут дать номинальный электронный поток.

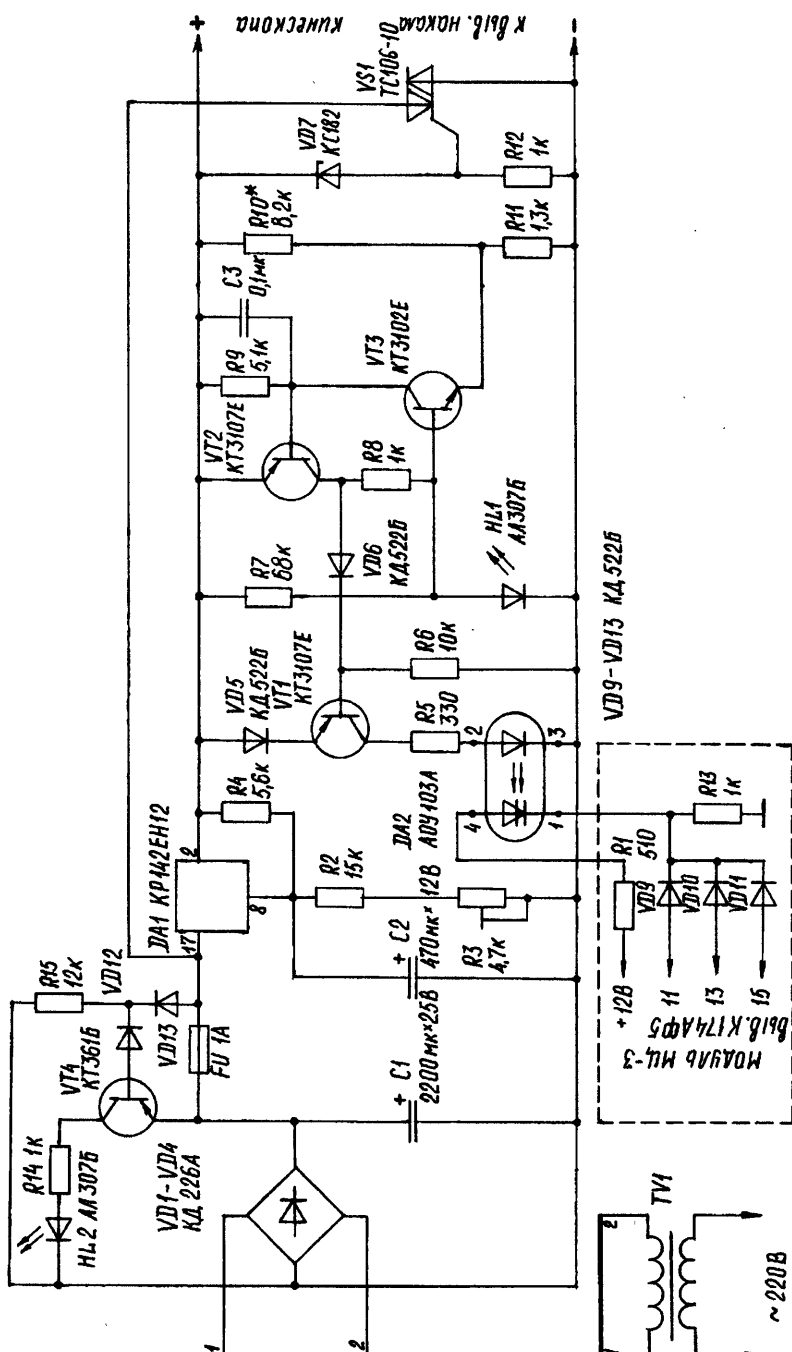
Выставить точно номинальное напряжение накала весьма проблематично, так как действующее значение пилообразного напряжения необходимо измерять специальным вольтметром истинного среднеквадратичного значения, а не обычным тестером, который в этом случае дает погрешность до 20%. В [1] рекомендуется на основе осциллограммы импульсного напряжения накала проводить расчет действующего напряжения по соответствующей формуле. Однако этот метод обладает одним недостатком. Дело в том, что большинство радиолюбителей если и имеют осциллограф, то 3-го или 4-го класса точности. Осциллограф 4-го класса имеет погрешность измерения амплитуды сигнала и длительности порядка 10%, а если еще принять во внимание, что, как правило, такие осциллографы не откалиброваны и не поверены, то точность такого измерения остается на уровне стрелочного прибора. Вольтметром с достаточной точностью можно замерять напряжение постоянного тока или переменного синусоидального тока низкой частоты. В то же время постепенный прогрев нити накала проще осуществить постоянным током, а не переменным. Поэтому автор разрабатывает устройства продления срока службы кинескопом при питании только постоянным током.

Обратимся к принципиальной электрической схеме, показанной на рисунке. Питание устройства осуществляется от отдельного трансформатора TV1. После выпрямления диодным мостом VD1-VD4 и фильтрации конденсатором C1 получается напряжение постоянного тока большей величины, чем требуется для накала. Необходимое напряжение формируется на выходе микросхемы интегрального стабилизатора DA1 типа КР142ЕН12. Эта микросхема имеет вывод 8 регулировки выходного напряжения. Если благодаря наличию конденсатора C2 напряжение на этом выводе плавно возрастает, то и выходное напряжение также постепенно увеличивается. Таким образом введено

плавное увеличение напряжения до номинального за промежуток времени 20...30 с, что вполне достаточно для прогрева нити накала кинескопа.

На транзисторах VT1-VT3 собран компаратор напряжения. Светодиод HL1 выполняет две функции: индикатора и источ-

ника образцового напряжения. При напряжении питания ниже порогового, задаваемого резисторами R10, R11, транзисторы VT2, VT3 открыты, а VT1 закрыт, и через светодиод протекает ток, величина которого ограничена резистором R8. Опто-



росхемы K174AF5 модуля МЦ-3 подается низкое напряжение. Таким образом запирается кинескоп, и высокое анодное напряжение не оказывает пагубного влияния на холодные катоды. В это время можно прослушивать звуковое сопровождение выбранной программы.

Как только при повышении напряжения потенциал на эмиттере VT2 сравняется с напряжением на светодиоде HL1 (с учетом падения напряжения на эмиттере VT2), происходит лавинообразное переключение транзисторов VT2, VT3 в закрытое состояние. Транзистор VT1, наоборот, открывается током, протекающим через R6. Вслед за этим переключается оптотристор DA2 в проводящее состояние. Таким образом снимается блокировка микросхемы K174AF5 и, следовательно, отпирается кинескоп - появляется изображение.

Особенность этого компаратора напряжения - его высокая термостабильность. Температурные изменения эмиттерного перехода VT3 компенсируются противоположными по знаку температурными изменениями напряжения светодиода. Для защиты от аварийного режима работы устройства, когда на накал может по-

пасть напряжение, значительно превышающее номинальное, введена защита на стабилитроне VD7 и триаке VS1. При превышении напряжения пробоя VD7 включается VS1 и током короткого замыкания пережигается предохранитель FU1. Когда предохранитель цел, он шунтирует эмиттерный переход транзистора VT4, что вызывает его закрытие. При нарушении целостности предохранителя транзистор VT4 открывается и светодиод сигнализирует об аварийном режиме.

Детали. В устройстве применены постоянные резисторы типа МЛТ, С2-23, С2-33; переменный резистор типа СП5-16ВА или другой проволочный. Электролитические конденсаторы импортные малогабаритные. В компараторе напряжения желательно применять транзисторы с коэффициентом усиления не меньшим, чем у указанных на схеме, и с малыми обратными токами. Оптотристор можно использовать с любым буквенным индексом. В авторском экземпляре применен трансформатор типа ТС-12 с отмотанными 60 витками вторичной обмотки. Можно применить доработанный ТВК-110ЛМ с извлеченной немагнитной прокладкой между двумя половинками сердечника. Микросхе-

ма DA1 установлена на радиатор 70x40 мм с высотой ребер 25 мм.

Налаживание. На выход устройства подключают резистор типа ПЭВ-10 сопротивлением 10 Ом и включают устройство в сеть. Через одну-две минуты устанавливают подстроечным резистором R3 напряжение на выходном резисторе, равным 6,3 В ($\pm 5\%$). Подбором резистора R10 добиваются, чтобы компаратор переключался при напряжении 6,0...6,2 В.

К телевизору устройство подключают так: отпаивают один провод, идущий от панели кинескопа к обмотке накала ТВС, и двумя проводами соединяют устройство с соответствующими точками накала на плате кинескопа. Выводы первичной обмотки трансформатора подключают ко входу фильтра блока питания. После монтажа устройства в телевизор, возможно, потребуется подкорректировать напряжение накала.

Литература

1. Бочек А.В. Измерение напряжения накала кинескопа // Радиоаматор. - 2001. - №4. - С.13.

В коммерческую фирму на постоянную работу

ТРЕБУЮТСЯ СПЕЦИАЛИСТЫ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ

Требования:

- высшее образование, связанное с электроникой;
- наличие собственных разработок;
- наличие собственных публикаций, статей, научных работ;
- опыт работы с англоязычной электронной технической документацией;
- прописка и проживание в Киеве или пригороде.

Ваше резюме с подробным описанием опыта работы присылайте по электронной почте на адрес: werbung@ukrpost.net

Уровень зарплаты зависит от опыта работы и имеющихся знаний



ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ

В статье описан один из способов продления срока службы пульта дистанционного управления (ПДУ) телевизора FUNAI. Предложенный способ может быть применен при ремонте ПДУ практически любых марок телевизоров.

Ремонт ПДУ телевизора FUNAI

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Как показывает опыт эксплуатации пультов дистанционного управления телевизоров FUNAI, практически через 9-10 месяцев начинает наблюдаться вначале нечеткое срабатывание основных команд, а еще через несколько месяцев и их отказ. Кнопку пульта приходится нажимать по несколько раз до отработки команды телевизором, а потом команда вообще перестает проходить. Объясняется это, в первую очередь, состоянием токопроводящего покрытия кнопок пульта. Дело в том, что ранее фирмы-изготовители пультов использовали более долговечную технологию: к литой резиновой пластине в районах расположения кнопок приклеивали кружки из специальной токопроводящей резины. Естественно, срок службы такого пульта был очень большим.

Потом, вероятно с целью удешевления технологии и получения большей прибыли, ограничились нанесением на участки резиновой пластины тонкого слоя графитового покрытия. От частого соприкосно-

вения в моменты подачи команд такой пластины с шероховатой поверхностью печатной платы пульта токопроводящее покрытие резиновой пластины быстро разрушается.

Способов ремонта пульта может быть очень много. Об одном из них, в частности, рассказывалось в статье [1].

Длительный опыт эксплуатации пультов после ремонта показал, что результаты в основном зависят от типа использованно-

го клея. К сожалению, обеспечить длительное надежное соединение токопроводящего материала с резиной очень трудно. Хотя и через довольно продолжительный интервал времени пульт все же приходится вновь вскрывать, чтобы подклеить отслоившуюся фольгу. Самым радикальным способом ремонта пульта, пожалуй, является вообще отказ от токопроводящего покрытия. При этом соединение выводов микросхемы пульта должно осуществляться микрокнопками, которые в настоящее

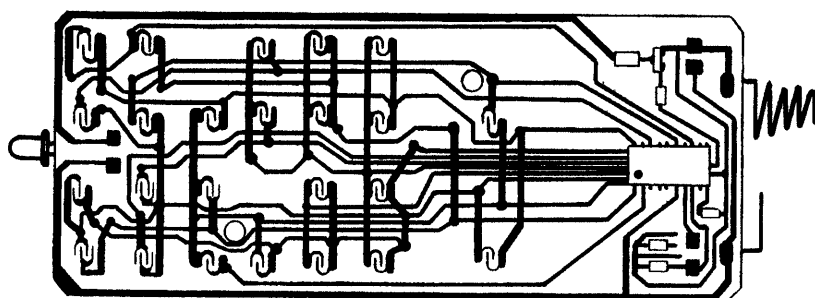
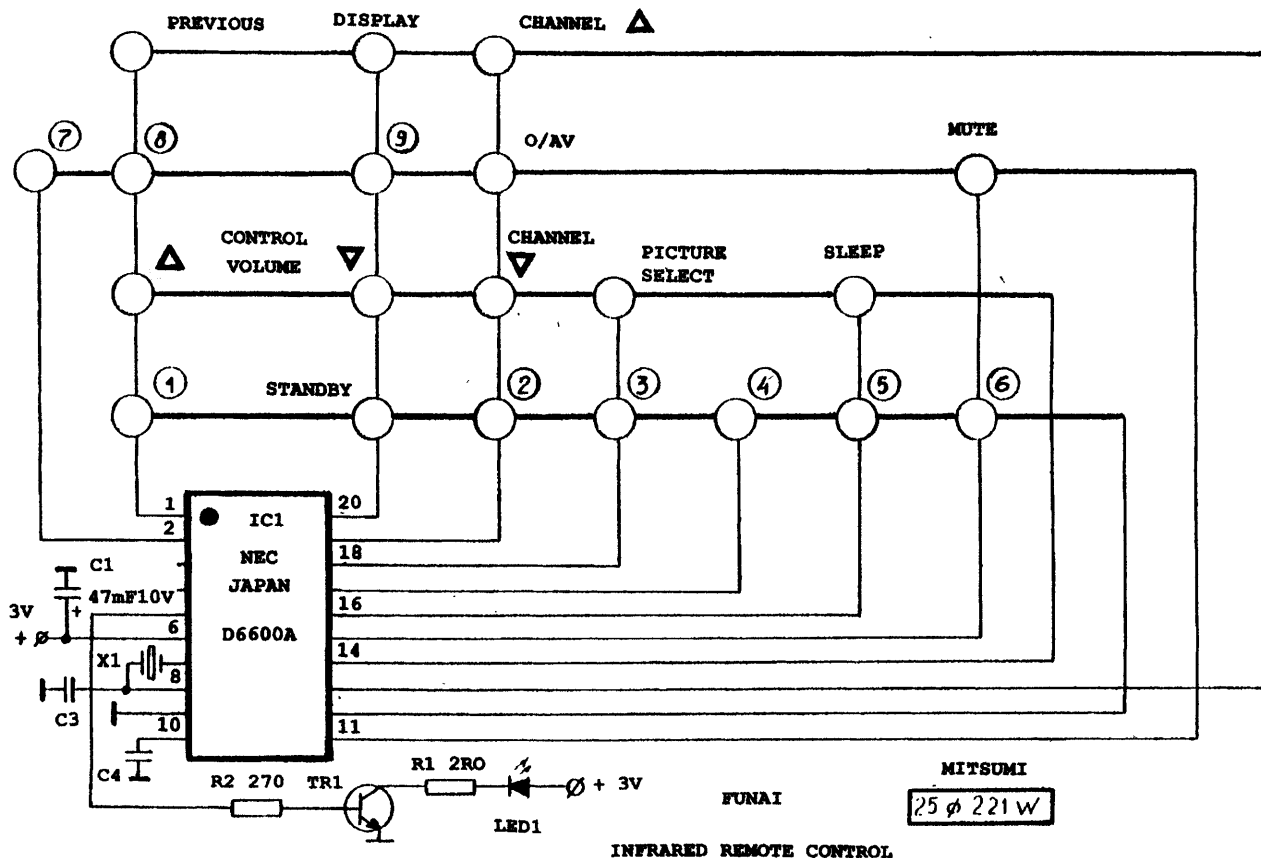


рис.2



ИНФРАКРАСНЫЙ ПУЛЬТ

рис.2

время появились в большом количестве и ассортименте на рынках. Достаточно лишь разобраться с электрической схемой пульта и правильно выполнить соединения.

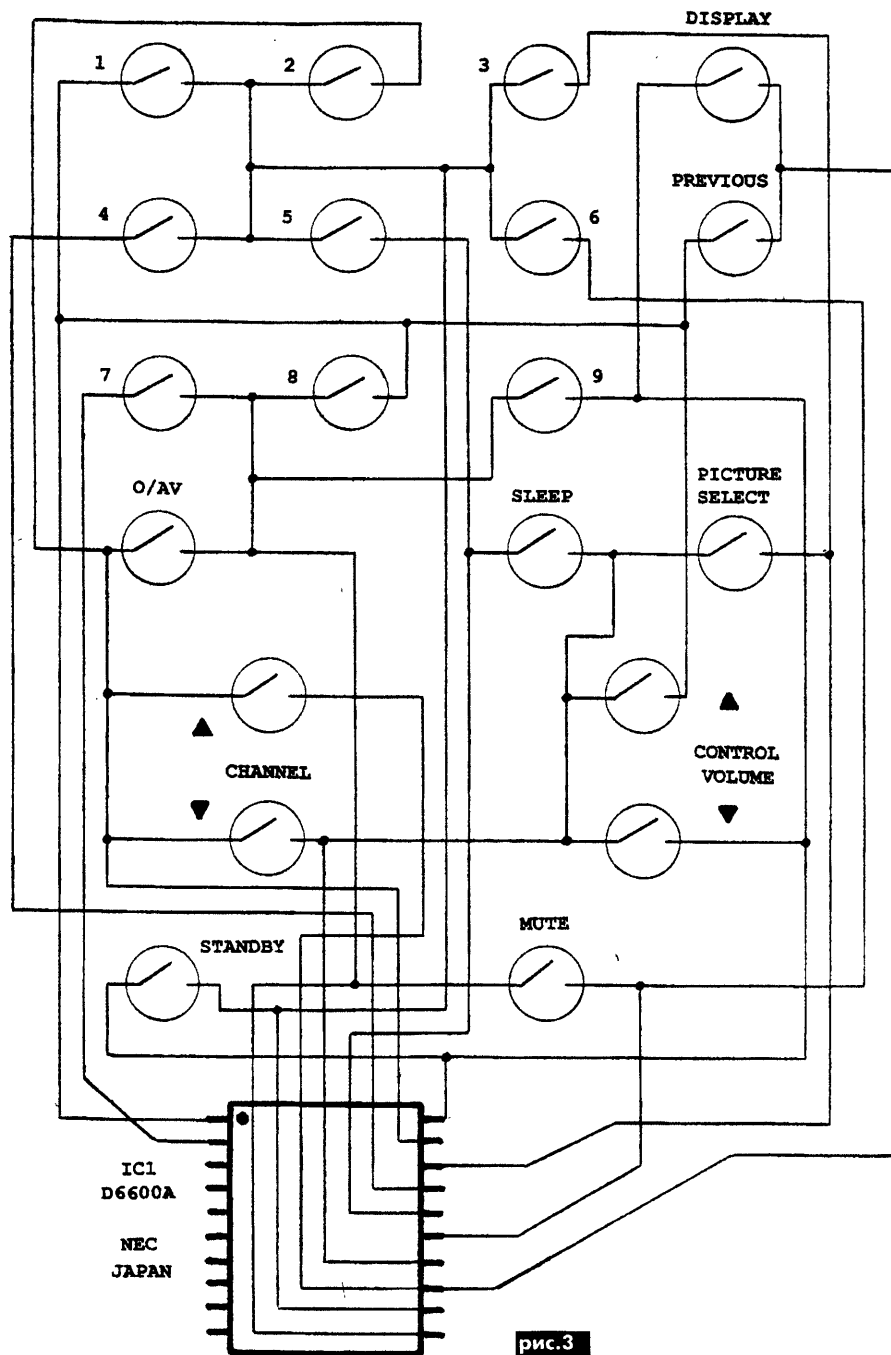
Для примера расскажу, как проводилась модернизация пульта телевизора FUNAI. На **рис.1** приведен чертеж печатной платы реального пульта. На **рис.2** показана основная часть электрической схемы пульта, а на **рис.3** - восстановленная принципиальная схема пульта. В точках пересечения горизонтальных командных шин с вертикальными шинами условно кружками показаны места установки кнопок.

На печатной плате пульта надфилем перерезают печатные проводники от микросхемы к контактным площадкам, потом намечают места установки микрокнопок. Сами микрокнопки можно закрепить на плате, например, каплями эпоксидного клея. Потом проводят соединение микрокнопок с микросхемой согласно рис.3. Оформление внешнего вида новой клавиатуры пульта зависит от Ваших возможностей и фантазии.

Предложенный способ ремонта пультов безусловно пригодится владельцам тех марок телевизоров, которые не смогли при необходимости приобрести новый пульт или он оказался слишком дорогим. Учитывая то, что микрокнопка стоит на рынке около 30 коп., стоимость ремонта пульта по предлагаемой технологии будет явно незначительной.

Литература

1. Яковлев Е.Л. Ремонт телевизоров FUNAI (TV-2000 AMK8) // Радиоаматор. - 2001. - №8. - С.16



Проверка работоспособности ПДУ

В последнее время во многих изданиях приводятся описания способов проверки работоспособности пультов дистанционного управления (ПДУ). Однако все они требуют либо вмешательства в схему ПДУ (включение последовательно с инфракрасным (ИК) светодиодом обычного светодиода) либо изготовления приемника ИК излучения. Предлагаю, пожалуй, самый простой способ проверки ПДУ,

которым может воспользоваться любой, даже далекий от радиоэлектроники человек (может он и не новый, но я его не встречал ни в одной литературе). Особенно этот способ пригодится для проверки бывших в употреблении пультов при их покупке на радиорынках. Для проверки необходимо только наличие обычного радиоприемника, в котором есть диапазон СВ (AM).

Данный способ заключается в следующем: проверяемый пульт необходимо поднести к включенному радиоприемнику и нажать любую кнопку. При этом в динамике радиоприемника должен раздаваться прерывистый звуковой сигнал, соответствующий импульсным посылкам с ПДУ. Таким образом можно быстро и легко проверить работоспособность любой кнопки ПДУ. Настройка радиоприемника при этом, как правило, не требуется (в зависимости от настройки изменяется только громкость сигнала).

КВАЗИАВТОР





Конструктивная недоработка телевизоров AIWA TV-C201

А.Л. Бутов, Ярославская обл.

При включении телевизора в сеть кнопкой "POWER" нет звука и изображения, светодиод дежурного режима не светится, блок питания издает высокочастотный свист.

При поиске места неисправности выявлен пробитый стабилитрон D817 типа R2M, установленный как защитный элемент на выходе выпрямителя напряжения +115 В, предназначенного для питания выходного каскада генератора строчной развертки (фрагмент схемы блока питания цветного телевизора AIWA TV-C201 показан на рисунке; полную принципиальную схему этого телевизора можно найти в №2 журнала "Ремонт электронной техники" за 2002 г.). Вместо поврежденного стабилитрона установлен отечественный пробой защитного стабилитрона маловероятен, поэтому поиск неисправных элементов был продолжен.

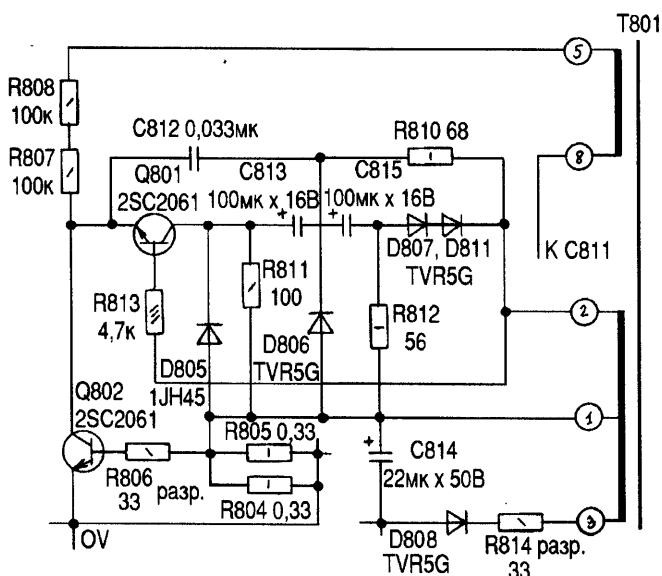
Очевидно, что стабилитрон мог быть поврежден в результате брос-

ска напряжения во вторичных цепях импульсного блока питания, поэтому, неисправность нужно искать в первичных цепях БП. При осмотре монтажа выявлено, что в местах пайки резисторов R810, R812 образовались кольцевые трещины, а участок платы под этими резисторами почернел. Очевидно, что эти резисторы, по размерам близкие к нашим МЛТ-0,5, во время работы телевизора сильно перегревались. Эти резисторы заменены более мощными МЛТ-2, поднятыми над платой на высоту 45 мм.

Во избежание повторения неисправности при включении телевизора проверены остальные элементы, находящиеся рядом с замененными резисторами. Оказалось, что электролитические конденсаторы C813-C815 высохли и потеряли емкость. Все эти конденсаторы заменены заведомо исправными. После повторной проверки обрания транзисторов Q801, Q802 и микросхемы мощного высоковольтного драйвера IC801 типа STR58041A телевизор включен в сеть: его работоспособность восстановлена.

Если вы являетесь счастливым обладателем телевизора этой марки, даже если он у вас благополучно работает уже несколько лет, не поленитесь снять заднюю крышку, заменить упомянутые выше резисторы и конденсаторы и заодно обновить "невыхаживающую" теплопроводную смазку (как правило, уже высохшую) под высоковольтным силовым транзистором каскада строчной развертки и микросхемой блока питания. Но теплоотводе ИМС блока питания желательно установить дополнительный ребристый алюминиевый теплоотвод площадью охлаждающей поверхности 40...50 см², что уменьшит нагрев и вероятность повреждения этой дорогостоящей и редкой микросхемы.

Неисправности импортной радиоэлектронной аппаратуры, связанные с сильным нагревом постоянных непроволочных резисторов, встречаются довольно часто. При этом, как правило, сами резисторы остаются неповрежденными. В первую очередь, они имеют место в первичных и вторичных цепях импульсных блоков питания, выходных и предвыходных каскадах строчной развертки и узлах видеоусилителей, расположенных на плате кинескопа. Если при профилактическом осмотре выявлены сильно нагревающиеся резисторы, их целесообразно заменить более мощными и удалить от соседних элементов на достаточное расстояние.



Возвращаясь к напечатанному

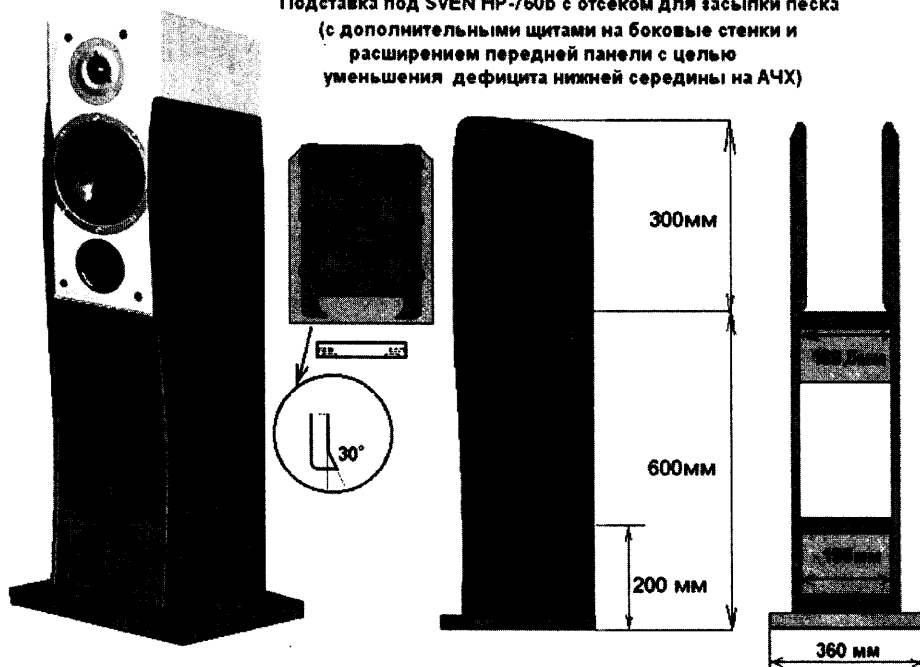
В PA2/2004 была опубликована статья А. Жукова "Перестройка акустических систем SVEN HP-760B".

Автор прислал важные дополнения и уточнения к своей статье, с которыми мы хотим ознакомить читателей.

Для устранения дефицита средневисоких частот в амплитудно-частотных характеристиках (АЧХ) перестроенных акустических систем SVEN HP-760B можно использовать подставки под них, как показано на рисунке. Дело в том, что провал нижней середины АЧХ - распространенный недостаток акустических систем (АС) с узким корпусом. Предлагаемое конструктивное расширение передней панели в нижней части колонки на 25...30 мм за счет добавочных боковых плит подставки практически устраняет это негативное явление. Добавочный эффект дает жесткая фиксация АС на подставках боковыми "щечками" с помощью винтов, стягивающих подставку в верхней части.

Обращаю внимание, что индуктивности элементов фильтра на рис.2 должны быть такими: L1=0,552 мГн (НЧ) и L2=0,3994 мГн (ВЧ) с точностью не хуже ±2%.

Подставка под SVEN HP-760b с отсеком для засыпки песка (с дополнительными щитами на боковые стенки и расширением передней панели с целью уменьшения дефицита нижней середины на АЧХ)



Требуется помощь

Прошу допомоги фахівців у вирішенні питання з розділенням музичного центру "Вега-115 стерео" на окремі блоки (приймач, підсилювач, магнітофон і т.п.) по можливості з доповненням новими елементами та поліпшенням технічних даних. Взагалі пропоную ввести в журналі рубрику "Нове життя старій радіоапаратури", адже у носелення її чимало припадає пилотом.

М.В. Іванцов, Київська обл.

Якщо хтось з читачів має інформацію, яка цікавить нашого дописувача, просимо нею поділитися. Адреса автора листа є в редакції. Стосовно ж пропозиції про введення нової рубрики, то за наявності відповідних матеріалів в редакції така рубрика безумовно буде започаткована.

Пишет вам Михаил. Мне 20 лет, я учусь на 4-м курсе Агротехнической Академии. Я очень люблю слушать музыку, так как она позволяет мне забыть об одном фи-

зическом недостатке, связанном с речью, придавая уверенности и оптимизма. Нормальная аудиоаппаратура стоит недешево, а живу я один с мамой, которая сейчас на пенсии, поэтому я решил сделать ее своими руками. Друзья дали б/у CD-ROM и мне удалось переделать его в простенький CD-проигрыватель и спаять мощный усилитель на TDA7294. А вот с акустическими системами возникла проблема: даже на запорожском радиорынке акустические системы типа S-90 стоят не меньше 200 грн. до штуку. Может быть у кого-нибудь из радиолюбителей есть морально и физически устаревшие, но работоспособные АС мощностью не менее 80 Вт, которые ему не будет жалко подарить.

Хотя Михаил и просил не публиковать его письмо в журнале, мы все же обращаемся к читателям: кто может, помогите юному любителю музыки. Адрес Михаила можно узнать, обратившись в редакцию.



Новые члены КЧР

Бунько Б.А.
Кабаль В.Ю.
Машталер И.И.
Мельник В.П.
Оникиенко С.А.

Ваше мнение

Я выписываю "Радиоаматор" с момента выхода его первого номера. Журнал очень хороший и нужный. Единственная, лично у меня, претензия - сроки его выхода. Было время, когда он доходил до подписчиков в десятых числах месяца подписки. Я знаю, что плановый срок выхода журнала - 25-е число подписного месяца, но второй номер журнала я получил только 6 марта 2004 г. Считаю, что информация, публикуемая в журналах издательства, сильно запаздывает, а некоторая даже теряет свою актуальность. В наше быстро текущее время это недопустимо.

Ю.Г. Ермолов, г. Чугуев

Мы признательны уважаемому читателю за высокую оценку нашего труда. Радует и то, что даже единственный срыв, причины которого изложены в обращении главного редактора на с.1, сразу же был замечен, что свидетельствует как раз о пунктуальности исполнения наших обязательств перед читателями до этого: к хорошему, как правило, привыкают быстро. Надеемся, что данное досадное недоразумение с задержкой доставки журналов вскоре будет исчерпано. А вот мнение о том, что наша информация запаздывает и порой даже теряет актуальность, считаем чересчур категоричным: радиолюбительский журнал, все же, - не ежедневная газета, чтобы за две-три недели информация потеряла свою актуальность.

Позвольте не согласиться

Очень меня "порадовало" Ваше поздравление с так называемым праздником "защитников Отечества". Как можно праздновать праздник армии, деятели которой проводили геноцид против народа Украины? Я понимаю Вашу ностальгию, но давайте начнем уже уважать самих себя и страну, в которой мы живем. К чему Вам этот дешевый авторитет? Не все - коммунисты и ищут дешевый авторитет, основанный в том числе и на незнании истории. Я и сам раньше был ярым ленинцем, но когда столкнулся с прозой жизни, у меня все это быстро улетучилось. Давайте свои взгляды и убеждения не навязывать другим.

С. Ю., Ровенская обл.

Честно говоря, поначалу я хотел оставить это письмо без ответа, так как знаю, что в чем-то убедить человека с твердыми взглядами на жизнь практически невозможно, а терять время впустую жалко. Однако немного поразмыслив, решил, что ответить все же нужно, ведь подобных писем, отличающихся крайней нетерпимостью и неприятием иной точки зрения приходит в редакцию не так уж мало. И дело здесь не во взглядах автора письма. Поверьте, на его месте мог быть и человек других политических убеждений, но такой же категоричный и безапелляционный. Просто это прекрасный повод изложить твердую позицию редакции: журнал носит исключительно радиолюбительскую направленность, никакой политической принципиально не занимается (для этого есть общественно-политические газеты и журналы), существует только благодаря своим подписчикам, добровольно занимающимся любимым увлечением, и поэтому ни в какой цензуре, указаний справа, слева, сверху или снизу не нуждается. И все же интересно, сколько еще должно пройти лет, чтобы подобно празднику 8 Марта, в действительно всенародном празднике 23 Февраля перестали видеть политический подтекст?

Главный редактор Павел Федоров

Объявление

Требуется схемы (или их ксерокопии) к телевизорам RFT и GRUNDIG.

П.А. Довгун, ул. Лесная, 4, с. Ветлы, Любешовского р-на, Волынской обл., 44220.

Разъяснение

Довольно часто в редакцию приходят письма читателей-членов КЧР, в которых они просят опубликовать свои объявления о купле-продаже больших партий разнообразной радиоаппаратуры и комплектующих. Сообщаем, что подобные письма, носящие коммерческий характер, могут быть опубликованы только после предварительной оплаты соответствующих рекламных услуг при обращении в отдел рекламы нашего издательства, контактные реквизиты которого указаны в выходных данных журнала на с.1. Члены КЧР бесплатно могут публиковать только объявления **некоммерческого** характера (один раз в квартал).

Дискуссионная трибуна

Давно читаю Ваш журнал и уже несколько лет приобретаю его по подписке. В общем плане "Радиоаматор" заметно преобразился. Я благодарен Вам за интересный и полезный журнал. Но, к сожалению, некоторые из Ваших авторов проявляют чрезмерное неуважение к нам, читателям журнала. В первую очередь, это относится к статьям Ю.Л. Каранды, в которых он гордо превозносится над всеми читателями, выдавая себя за большого специалиста во всех областях радиотехники. И если в первой своей чудо-статье (РА12/1999) он преднамеренно оскорбляет всех радиолюбителей своими кличками, то во второй (РА1/2004) этот автор предлагает нам чистойшей воды платит. Обратите внимание, что ничего нового (в плане информации и схемотехники) Ю.Л. Каранда не сообщает. Все высказывания и рассуждения стары как мир, честно говоря, надоело читать одно и то же в разных изданиях. Что же будет с техническими журналами, если каждый автор начнет демонстрировать свою начитанность и эмоции, вместо того, чтобы делиться опытом в области практического конструирования?

А.В. Матвиенко, г. Ровно

Огромное спасибо редакции журнала "Радиоаматор" за то, что в январском номере Вы опубликовали замечательную статью Ю.Л. Каранды "Проверим алгеброй гармонию?" Честно говоря, столь содержательной и интересной статьи за последние несколько лет я не припоминаю. Многие проблемные вопросы, о которых я только догадывался, изложены в ней настолько грамотно и аргументировано, что поневоле проникнешься уважением к автору, к его таланту излагать свои мысли предельно ясно и доходчиво.

Л.Т. Артошенко, г. Киев

Наши предположения о том, что статья Ю.Л. Каранды может быть воспринята читателями неоднозначно (об этом шла речь в редакционной ремарке к статье), действительно подтверждаются. Налицо два диаметрально противоположных мнения: от полного неприятия до чрезмерного восхищения. Наверняка, существуют и промежуточные варианты, а истина, как всегда, где-то посередине. Публикуя эти два письма, вряд ли можно называть плагиатом высказывания автора: ведь даже простая систематизация известных сведений в какой-то определенной области знаний уже несет определенную информацию и имеет самостоятельное значение. И наконец, радиолюбительский журнал, по нашему глубокому убеждению, является не простым сборником схем и пояснений к ним, а средством массовой информации. Поэтому философские размышления на радиолюбительскую тематику не только уместны, но и необходимы для полноценной "жизни" журнала.

"СЭА" представляет комплект телекоммуникационных микросхем SLIC+COFIDEC нового поколения от компании STMicroelectronics для аналоговых абонентских телефонных линий.

"СЭА" - официальный дистрибутор компании STMicroelectronics на территории Украины.

STMicroelectronics сообщает о выпуске микросхем COFIDEC (кодировщик + фильтр) нового поколения: **STLC5046** и **STLC5048**. Основными функциями новых устройств являются: кодирование, А/Ц и Ц/А преобразование в соответствии с А/μ-законами, поддержка PCM, MPI и GCI интерфейсов, согласование импеданса с входной линией, программирование коэффициентов передачи, коррекция частотной характеристики. В состав новых микросхем также входят SLIC интерфейс, генератор тональной частоты и передатчик с FSK модуляцией. Микросхемы содержат

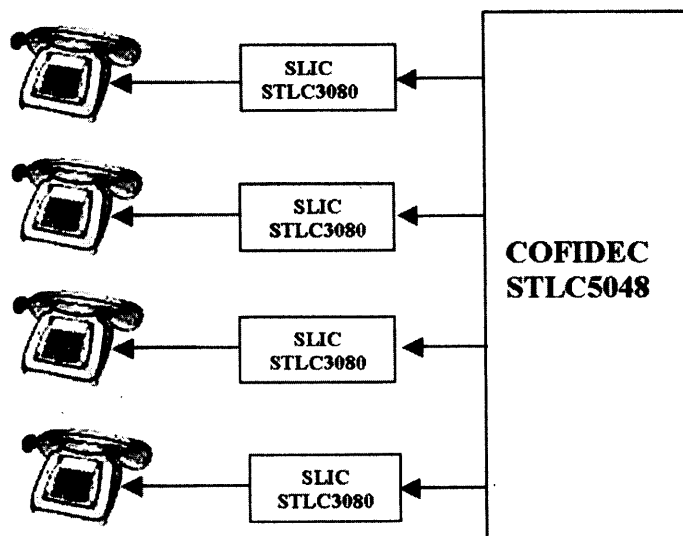


Таблица 1

Кофидек	Особенности	Корпус	Напряжение питания, В	Ток потр., мА	Тип питания	Поддерж. телеком. стандарты	Кол-во каналов	Закон кодирования	SLIC для подключения
ETC5067	Кодек/Фильтр (Combo) с последовательным интерфейсом и усилителем по приему	DIP-20; SO-20	5	9	2-поляр.	D3/D4, CCITT	1	A-law	-
STLC5046	Программируемый четырехканальный Кодек/Фильтр	TQFP64	3,3	60	1-поляр.	AT&T D3/D4, CCITT	4	A-LAW U-LAW	STLC3080, STLC30R80
STLC5048	Программируемый четырехканальный Кодек/Фильтр	TQFP64	3,3	60	1-поляр.	AT&T D3/D4, CCITT	4	A-LAW U-LAW	STLC3080, STLC30R80
TS5070	Программируемый одноканальный Кодек/Фильтр с усилителем по приему	PLCC28	5	10	2-поляр.	AT&T D3/D4, CCITT	1	A-LAW U-LAW	STLC3080, STLC30R80
TS5071	Программируемый одноканальный Кодек/Фильтр с усилителем по приему	DIP-20	5	10	2-поляр.	AT&T D3/D4, CCITT	1	-	STLC3080, STLC30R80 Конец формы

Таблица 2

Интерфейсная схема абонентской линии SLIC	Особенности	Корпус	Напряжение питания, В	Ток потр., мА	Тип питания	Интерфейс	Кол-во каналов	Встроенный DC-DC-преобразователь	Генератор звонка	Напряжение от батареи, макс., В
STLC3080	SLIC	TQFP44	5	5,5	1-поляр.	Поток битов	1	нет	есть	-73
STLC30R80	SLIC	TQFP44	5	5,5	1-поляр.	-	0	нет	-	-73
STLC30R81	SLIC для коротких линий	TQFP44	3,3	6	1-поляр.	Поток битов	1	есть	есть	52



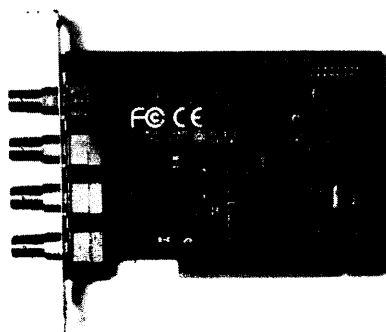
г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные, 4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

четыре канала (кодировщик + фильтр) и выполнены по МОП технологии, имеют рабочий диапазон температур от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$, выпускаются в корпусах TQFP64 и предназначены для работы при напряжении питания 3,3 В. К областям применения кодеков *STLC5046* и *STLC5048* относятся: DSLAMs (мультиплексоры доступа цифровой абонентской линии), многофункциональные коммутаторы, VoIP шлюзы, концентраторы и маршрутизаторы для VoIP (оборудование передачи голоса) приложений. В табл. 1 приведены сравнительные характеристики кодеков компании STMicroelectronics и рекомендуемые микросхемы SLIC для совместного использования.

Микросхема малопотребляющей по питанию монолитной схемы абонентской телефонной линии (**SLIC**) компании STMicroelectronics **STLC3080** выполнена по МОП технологии и предназначена для сопряжения 4-проводной (например, в абонентской карте телефонной станции) и 2-проводной абонентской линий. *STLC3080* выполняют следующие функции: питание абонентской линии, обеспечение требуемого импеданса по переменному току, регулируемое усиление трактов приема, передачи и обрат-

ной связи, определение положения трубки на абонентском телефонном аппарате, контроль состояния шлейфа, переключовка, старт по "земле", подача вызывного тока, возможность работы от двух батарей и измерение пульсаций напряжения в линии, наличие трех релейных усилителей для вызова и теста, переключение линии на тестовую шину, благодаря чему могут быть измерены параметры линии и телефонного комплекта. Аналоговые и цифровые тракты имеют раздельную "землю", что упрощает подключение к кодекам, фильтрам (например, *STLC5048*) и т.д. Схема может автоматически переводиться в режим пониженного потребления. Напряжение батарейного источника питания $-15...-73$ В. Второе напряжение питания $+5$ В. *STLC3080* выпускается в корпусе TQFP44 и работает в температурном диапазоне $-40...+85^{\circ}\text{C}$. В табл. 2 приведены сравнительные характеристики монолитных схем абонентской телефонной линии нового поколения от компании STMicroelectronics. Для тестирования микросхем *STLC5048* и *STLC3080* компания STM предлагает отладочную плату **STLC5048 Demotool**.

DVP-7010 от компании ADVANTECH 4-канальная плата видеозахвата на шине PCI



Характеристики

- Популярный чип видеodeкодера CONEXANT Fusion 878A;
- Поддержка GPIO и таймера-сторожа;
- 4 входа от камер (NTSC/PAL);
- Видеodeкодирование NTSC/PAL;
- PCI v2.2 Compliant.

DVP-7010 - это четырехканальная карта видеозахвата с шиной PCI, поддерживает видеofорматы NTSC (NTSC-M, NTSC-Japan) / PAL (PAL-B, PAL-D, PAL-G, PAL-H, PAL-I, PAL-M, PAL-N) и SECAM. Она имеет встроенную функцию таймера-сторожа для предотвращения зависания системы, а также скорость захвата кадра до 30 fps (формат PAL: 25 fps). DVP-7010 имеет возможность задания различного разрешения для разного качества захвата. DVP-7010 поднимает надежность на новый уровень и позволяет OEM-производителям и системным интеграторам строить мощные и недорогие системы видеонаблюдения.

Спецификация

Видео	Соединители входов	4 канала BNC, входы NTSC/PAL
	Видеостандарт	Сложный для NTSC / PAL
	Темп захвата	NTSC: 30 fps / карту PAL: 25 fps / карту
	Разрешение	NTSC: 160x120, 320x240, 640x240, 720x240 PAL: 176x144, 352x288, 704x288, 720x288
	Темп записи	NTSC: 30 fps@320x240, 20 fps@640x240, 20 fps@720x240 PAL: 25 fps@352x288, 16 fps@704x288, 16 fps@720x288
	Обработка изображения	Аппаратный контроль яркости, контрастности, цветового тона и насыщенности
Работа с хостом	Драйвер и SDK	Драйвер под Windows 2000/XP (DirectX 8.1) и поддержка SDK
	Демонстрационная программа	Полная демонстрационная программа с исходным кодом на C для справок
	Чипсет	CONEXANT Fusion 878A
Аппаратура	Система	PCI-bus rev 2.2 compliant
	Размеры	120,3x86,3 мм
	Энергопотребление	0,6 Вт
	Рабочая температура	0...70°C



г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные,
4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

Недопустимо большие изменения сетевого напряжения часто приводят к выходу из строя бытовой техники. Так, уменьшение напряжения ниже нормы для холодильника чревато тем, что двигателю может не хватить пускового момента и его обмотка сгорит. Увеличение напряжения приводит к увеличению тока, протекающего через нагрузку, что также приведет к выходу ее из строя. Обрыв нейтрали на подстанции может увеличить сетевое напряжение до

Устройство защиты потребителей электроэнергии

С.М. Абрамов, г. Оренбург, Россия

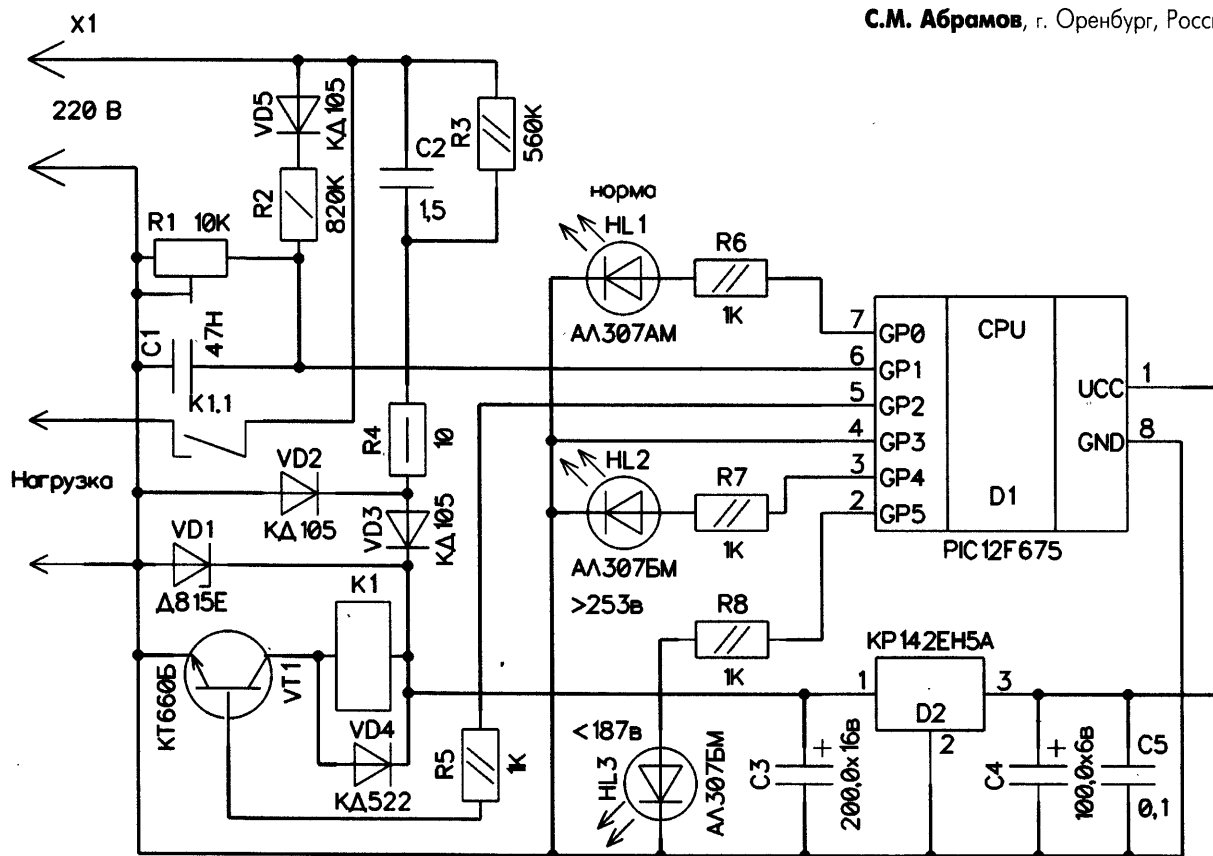


рис. 1

380 В, которое не выдержит ни одна бытовая техника.

Предлагаемое устройство позволяет уберечь бытовую технику от аномальных изменений сетевого напряжения, диапазон работоспособности находится в пределах 20...440 В. Допустимый ток порядка 16 А, зависит в основном от примененного реле. Микроконтроллер, входящий в состав устройства, отслеживает сетевое напряжение и в случае изменения его более чем на 15% отключает нагрузку и сигнализирует светодиодами. Предел 15% был выбран исходя не из гостовских норм, а реальных разбросов сетевого напряжения и может быть легко подкорректирован изменением нескольких ячеек программы.

Были разработаны три конструкции. Первые две собраны по схеме, показан-

ной на **рис.1**. На **рис.2,а** показан внешний вид устройства, предназначенного для встраивания в двоярную розетку, на **рис.2,б** - для навешивания на квартирный автомат. Третья конструкция, принципиальная схема которой показана на **рис.3**, была дополнена сетевым фильтром и варисторами, защищающими устройство, а заодно и потребителей от импульсных помех.

Рассмотрим работу устройства, схема которого показана на **рис.1**. Сетевое напряжение поступает на вход X1, выпрямляется и ограничивается на уровне 15 В цепью C2R4VD1VD2VD3, затем стабилизируется микросхемой D2. От нее запитывается микроконтроллер. После некоторой задержки запускается внутренний генератор микросхемы D1 и начинается выполнение программы.

Напряжение, снятое с делителя R1R2,



а



б

рис. 2

поступает на вход GP1, который настроен как аналоговый вход компаратора. Входное напряжение контролируется и, если оно в зоне 15% от номинала, включается реле K1 и светодиод HL1 "Норма". Если напряжение в любой момент времени превысит 253 В, то контроллер отключит реле и включит светодиод HL2 в режиме мигания. Через 45 с контроллер вновь проверит сетевое напряжение и, если оно в норме, вновь включит реле. То же самое произойдет, если напряжение снизится и будет менее 187 В, с той лишь разницей, что будет мигать светодиод HL3. В данном случае измерение минимума напряжения производится через 5 мс после перехода сетевого напряжения через ноль, то есть на максимуме синусоиды.

Конденсатор C1 совместно с резисторами R1, R2 представляют собой фильтр низкой частоты, препятствующий срабатыванию компаратора в результате импульсных помех. Если он не установлен, то устройство срабатывает от кратковременной "просадки" напряжения, например, в результате включения двигателя холодильника. Следует заметить, что быстродействие срабатывания защиты зависит в основном от быстродействия примененного реле и емкости конденсатора C1.

В третьей конструкции (рис.3) добавлен сетевой фильтр L1L2C1C2C3R1R2, а заодно и организована схема слежения за исправностью варисторов VD1VD2R3R4, так как от больших импульсных выбросов они, как правило, выходят из строя. В случае выхода из строя варисторов мигает светодиод HL2.

Детали. используемые в схеме рис.3. В качестве D2 можно применить микросхему 78L05. C1-C3 типа К78-2, C5 типа К73-17 на напряжение 500...600 В, C7-C8 типа К50-35, остальные типа КМ. Стабилитрон VD5 рассчитан на напряжение 500...600 В, его можно заменить Д815Д. Диоды должны выдерживать напряжение 25...50 В и ток 100...300 мА. Резисторы типа МЛТ. Разрядник U1 имеет напряжение пробоя 1 кВ. Варисторы 561KD14 можно заменить любыми с энергией поглощения 50...200 Дж.

Дроссель L1 намотан на сердечнике от магнитной антенны диаметром 8 и длиной 20 мм проводом Ø1,5 мм, содержит 20 витков. Дроссель L2 расположен на кольце из альсифера Ø50...60 мм, содержит 15-20 витков провода Ø1,5 мм, сложенного вдвое. Конструкция, показанная на рис.2,6 выполнена методом поверхностного монтажа, поэтому там установлен импортный стабилитрон на напряжение 12...15 В и мощность 1,3 Вт. Применен микроконтроллер в корпусе SOIC. Керамические ре-

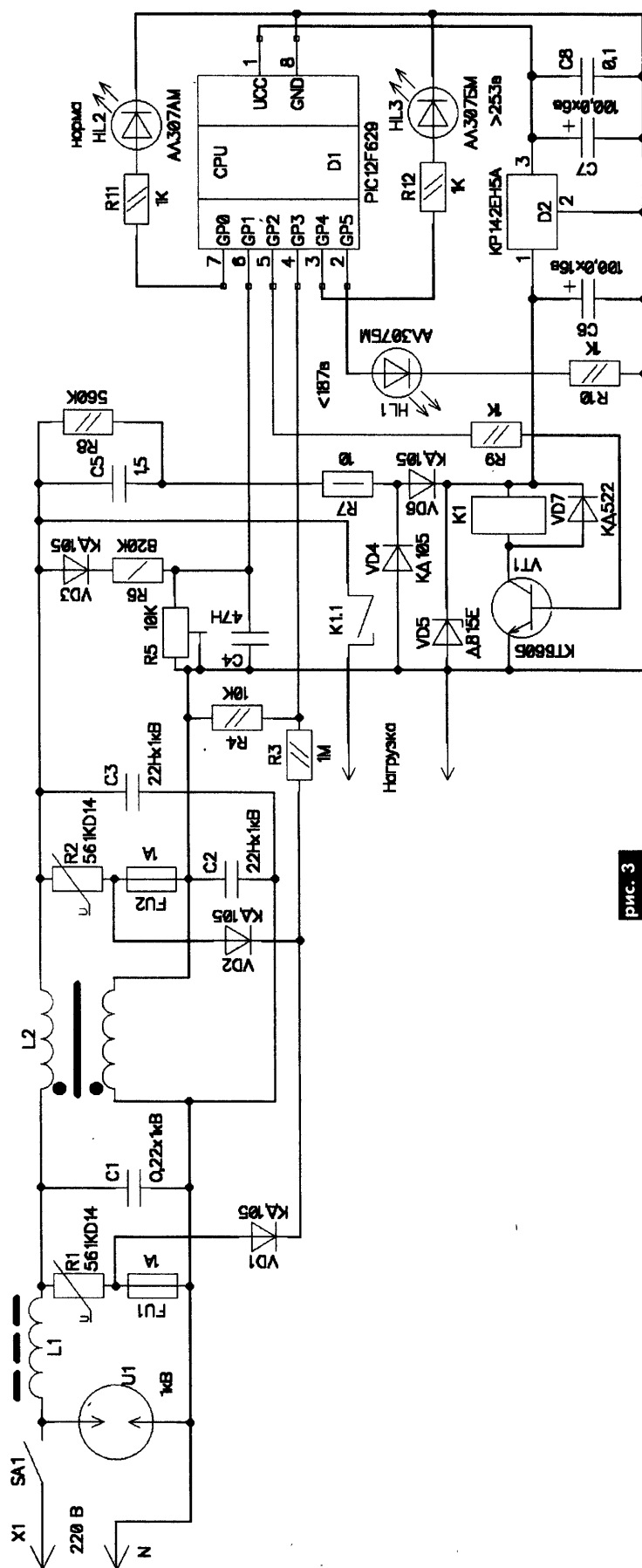


рис. 3

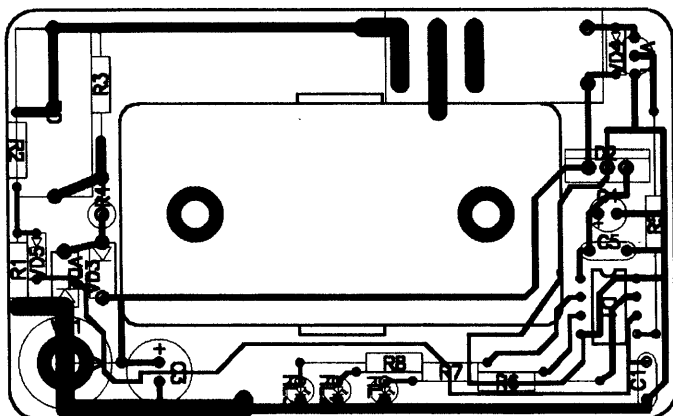


рис. 4

Таблица 1

```

: 020000040000FA
: 100000000128831264008501443099009F01831602
: 1000100002309F0000308B008F308100023085005D
: 10002000FF3090008312CF30B7000430B8001E308C
: 10003000B90064008316A13099008312191F192892
: 1000400064008316A13099008312191B202883169F
: 100050008B30990083126400191F3F28B70B2B289F
: 10006000CF30B700B80B2B280430B8008316863089
: 1000700099008312191B4D280515051419288501AF
: 100080000516572005125720B90B3F281E30B9001E
: 10009000CF30B7000430B8001928850185165720E5
: 1000A00085125720B90B4D281E30B9001928FF3092
: 1000B000B4000130B5000230B6006400B50B612811
: 0A00C000B40B5D28B60B5D280800A4
: 02400E00CC3FA5
: 00000001FF

```

Таблица 2

```

: 020000040000FA
: 100000000128831264008501443099008316003072
: 100010008B008F3081000A3085008312CF30B7000B
: 100020000430B8001E30B90064008316A130990076
: 100030008312191F142864008316A13099008312BB
: 10004000191B1B2883168B30990083126400191F1B
: 100050003C28B70B2628CF30B700B80B2628043031
: 10006000B8008316863099008312191B4A2805159B
: 100070000514851954281428850105165A200512DF
: 100080005A20B90B3C281E30B900CF30B7000430DD
: 10009000B8001428850185165A2085125A20B90BFC
: 1000A0004A281E30B9001428850105145A2005106D
: 1000B0005A205428FF30B4000130B5000230B60099
: 1000C0006400B50B6428B40B6028B60B60280800E8
: 02400E004C3E26
: 00000001FF

```

зисторы и конденсаторы типоразмера 0603, 0805 и 1206. Во всех конструкциях можно применить микроконтроллеры PIC12F675 или PIC12F629. В первом случае записывается микропрограмма, приведенная в **табл.1**, во втором - в **табл.2**.

Налаживание устройства сводится к подбору резистора R1 (рис.1) или R5 (рис.3). Подключают X1 к выходу ЛАТРа, на котором устанавливают напряжение 253 В. Увеличивая сопротивление резистора R1 или R5, добиваются свечения светодиода HL2 (HL3). Зона 187 В выставится автоматически. Если необходимо сдвинуть верхнюю зону срабатывания, например, в 240 В, то нижняя также изменится до 174 В. Во время наладки соблюдайте осторожность, чтобы

не произошло случайного обрыва резистора R1 или R5, так как микроконтроллер может выйти из строя, несмотря на то, что внутри у него установлены защитные диоды.

Все конструкции выполнены на печатных платах из одностороннего стек-

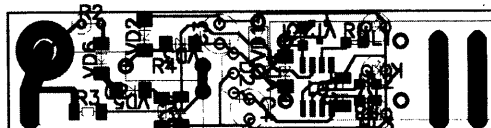


рис. 5

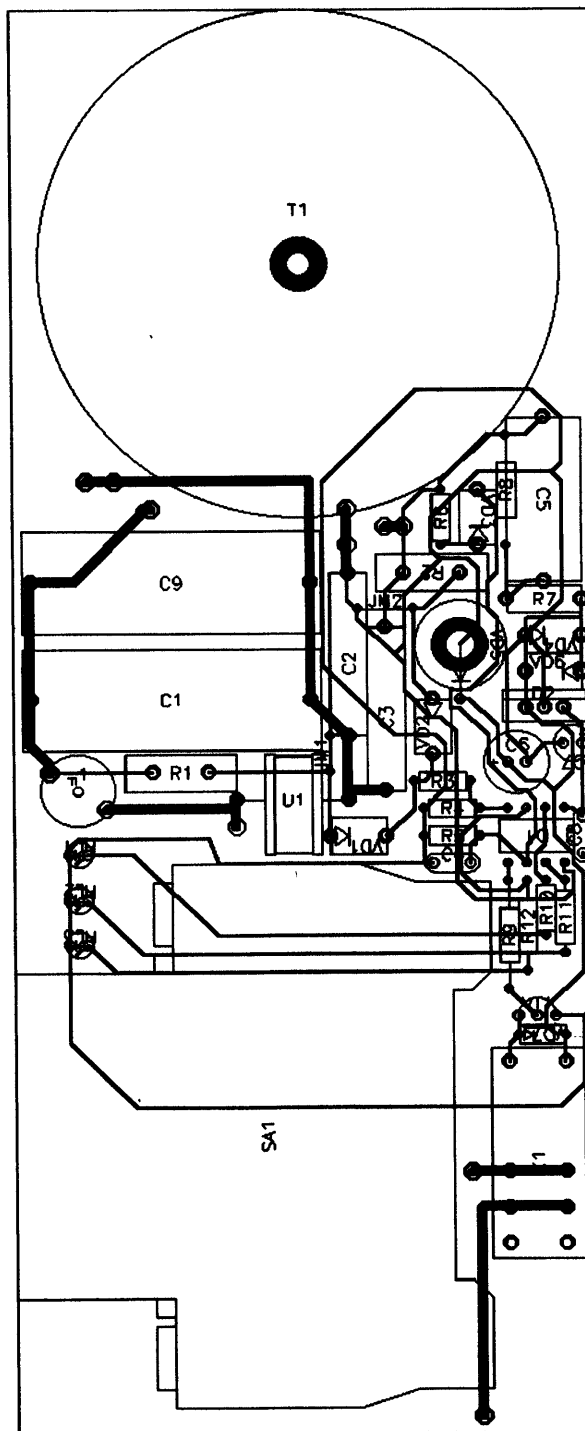


рис. 6

лотекстолиита толщиной 1,5...2 мм. На **рис.4** показана печатная плата для двойной розетки (56×90 мм), на **рис.5** - печатная плата для подсоединения к квартирному автомату (15,5×65 мм), на **рис.6** - печатная плата устройства с фильтром (78×200 мм).

Многим радиолюбителям знакома ситуация, когда лабораторные блоки питания, усилители мощности низкой частоты, зарядные устройства, преобразователи напряжения, сварочные аппараты, длительное время работающие на предельных режимах, выходят из строя. Одна из основных причин повреждений мощных микросхем, транзисторов, тиристоров - разрушение их полупроводниковых структур вследствие недопустимого перегрева. Некоторые не очень опытные радиолюбители недоумевают: "Как? Взял транзистор на 50 Вт, а он сгорел всего лишь при 10 Вт". А причина этого парадокса заключается в следующем: как в радиолюбительских разработках, так и в промышленных изделиях экономят на массе и площади теплоотводов, вынуждая работать установленные на них элементы в за- предельных температурных режимах.

Трехцветный индикатор перегрева теплоотвода

А.Л. Бутов, Ярославская обл., Россия

Для оперативного контроля температуры теплоотводов трансформаторов, электродвигателей, больших аккумуляторов и для других применений можно собрать простой индикатор температуры по схеме, показанной на **рисунке**. В качестве датчика температуры используется германиевый транзистор VT1. В исходном состоянии, когда транзистор VT1 "холодный", обратный неуправляемый ток через него очень мал, транзистор VT2 закрыт, VT3 открыт и двухкристалльный светодиод HL1 светится зеленым цветом. При постепенном увеличении температуры транзистора VT1 выше установленного подстроечным резистором R2 значения, транзистор VT2 начинает открываться, VT3 закрывается, VT4 открывается. В это время работают оба кристалла светодиода, и цвет свечения HL1 желтый. При еще большем увеличении температуры VT1 транзистор VT2 открывается еще сильнее, VT3 полностью закрывается, VT4 открывается, и HL1 светится красным цветом.

При контроле температуры в диапазоне 45...90°C переходный процесс, когда светодиод светится желтым цветом, составляет 3...4°C. Таким образом, с помощью предлагаемого устройства можно отобразить три состояния темпе-

ратуры контролируемых узлов: "зеленый" - нормальный, "желтый" - предельный, "красный" - критический.

Порог чувствительности устанавливается резистором R2. Для контроля температуры радиаторов с установленными на них кремниевыми транзисторами или микросхемами резистор R2 устанавливают так, чтобы светодиод светился желтым цветом при температуре теплоотвода 70...80°C.

Термодатчик на транзисторе МП25А при контроле температуры радиатора жестко устанавливается как можно ближе к охлаждаемой радиодетали с применением изолирующих прокладок. Можно порекомендовать и такой способ установки термодатчика на транзисторе: его "шляпка" обматывается тонкой нитью, смоченной клеем БФ-2, после чего транзистор вставляется в заранее просверленное в теплоотводе отверстие Ø9 мм. Обязательно применение теплопроводной пасты КПТ-8.

Узел контроля температуры питается постоянным стабилизированным напряжением от простейшего параметрического стабилизатора на VT5, VD1, R7, C1. При напряжении питания более 27 В транзистор VT5 необходимо установить на небольшой теплоотвод или включить

в цепь питания гасящий резистор сопротивлением от нескольких сотен ом до единиц килоом мощностью 2 Вт.

В конструкции можно использовать постоянные резисторы типов МЛТ, ВС, С1-4, С2-33 и др. Подстроечный резистор R2 типа РП1-63М, СПЗ-19а, СПЗ-38а, б. Конденсатор C1 оксидный типа К50-16, К50-24, К50-35. Стабилитрон VD1 можно взять любой маломощный на 8...10 В, например, Д814Б, КС126М, КС191Ж, КС210Ж, КС510А.

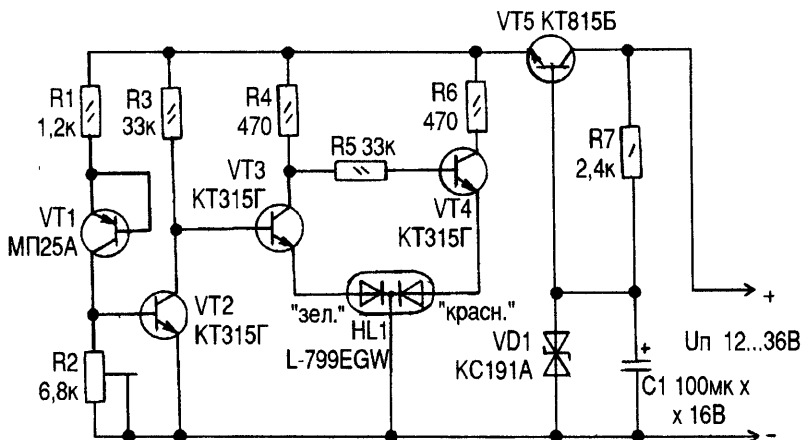
Транзистор VT1 любой германиевый из серий МП25, МП26, МП20, МП42. Транзисторы VT2-VT4 можно заменить любыми из серий КТ315, КТ3102, КТ342, КТ312. Транзистор VT5 типа КТ815, КТ817, КТ805, КТ961 с любым буквенным индексом.

На месте HL1 автор использовал импортный трехвыводный светодиод типа L-799EGW фирмы Kingbright Ø8 мм с "красным" и "зеленым" кристаллами. Его без проблем можно заменить такими светодиодами, как L-93WEGC, КИПД18Б-М, КИПД19Б-М, КИПД37А-М и другими аналогичными.

После окончательной настройки подстроечный резистор R2 желательно заменить постоянным, что повысит стабильность установленных порогов переключения HL1. Если потребуются более высокая чувствительность, то R2 следует взять большего сопротивления. При этом, устройство можно использовать и для контроля температуры внутри корпусов. Чтобы отслеживать более высокие температуры (110...170°C), термодатчик на германиевом транзисторе следует заменить кремниевым, например, КТ602А, КТ817А.

Литература

1. Бутов А.Л. Индикатор перегрева теплоотвода // Радио. - 2002. - №5. - С.53.
2. Бутов А.Л. Как повысить точность измерения температуры // Радио. - 2001. - №12. - С.53.



Простые зарядные устройства на микросхемах

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Аккумуляторы сейчас весьма распространены. В первую очередь следует отметить их применение в качестве источников питания фотовспышек, видеокамер, карманных радиоприемников и т.д. При этом емкость используемых аккумуляторов составляет примерно 0,5...6 А·ч. Любой из аккумуляторов необходимо периодически заряжать. Если для маломощных аккумуляторов в продаже имеются зарядные устройства, хотя, как правило, весьма дорогие и сомнительного качества, то для более мощных они отсутствуют, что затрудняет эксплуатацию таких батарей.

Схем зарядных устройств было опубликовано достаточно много, но большинство из них неоправданно усложнены. В настоящее время в продаже имеется большое количество микросхем интегральных стабилизаторов напряжения серий KP142EH, LM317, LT1083. На **рис. 1** показана схема для зарядки двух пальчиковых аккумуляторов емкостью 0,6 А·ч. Эти аккумуляторы, как и зарядное устройство, используются автором более пяти лет для питания малогабаритной фотовспышки. Заряд производится стабильным током, величина которого определяется выходным напряжением (5 В) используемой микросхемы DA1 и сопротивлением резистора R1 (зарядный ток равен примерно 45 мА). Светодиод VD5 индицирует протекание зарядного тока через аккумулятор GB1.

При изготовлении устройства следует учесть, что непосредственно на R1 падение напряжения 5 В, для работы микросхемы DA1 необходимо не менее 3,5 В, для зарядки пары аккумуляторов - до 3 В, т.е. выходное напряжение выпрямителя VD1-VD4 (напряжение на конденсаторе C1) должно быть не менее 11,5 В. При этом напряжение на выходной обмотке трансформатора T1 должно быть более 12 В. Столь подробно рассказано о необходимом выходном напряжении трансформатора T1, так как очень часто радиолюбители используют любые трансформаторы, оказавшиеся под рукой. При этом на "холостом" ходу (без подключенного на зарядку аккумулятора) напряжение на C1 достаточной величины, а при зарядке аккумулятора оно резко падает. Разумеется, устройство не обеспечит качественной и полноценной зарядки

аккумуляторов. Но и большое выходное напряжение трансформатора T1 также не желательно. С одной стороны, на процесс зарядки аккумуляторов это не повлияет, но с другой - все лишнее напряжение будет приложено к микросхеме DA1. А по ТУ оговаривается для нее максимально допустимое напряжение не более 15 В. Естественно, возрастет и рассеивание тепла этой микросхемой, потребуется увеличение размеров радиатора. Хотя есть и свой

плюс: если увеличить входное напряжение стабилизатора тока, то можно при желании увеличить и количество одновременно заряжаемых аккумуляторов до 4-6 без изменения каких-либо элементов схемы.

Для обеспечения тока заряда аккумуляторов около 45 мА достаточно использовать простейший радиатор микросхемы - пластинку алюминия размером со спичечный коробок. Светодиод VD5 сигнализирует о протекании за-

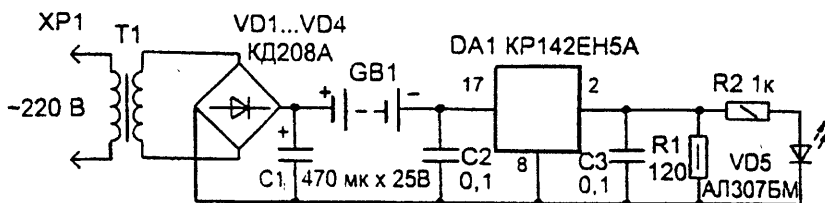


рис. 1

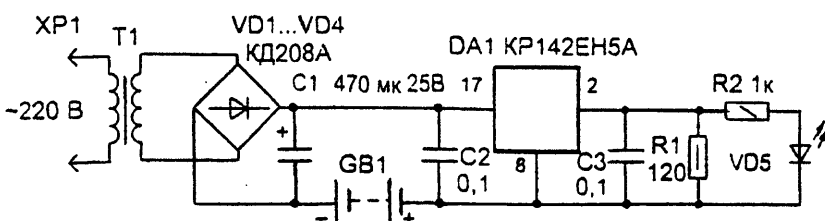


рис. 2

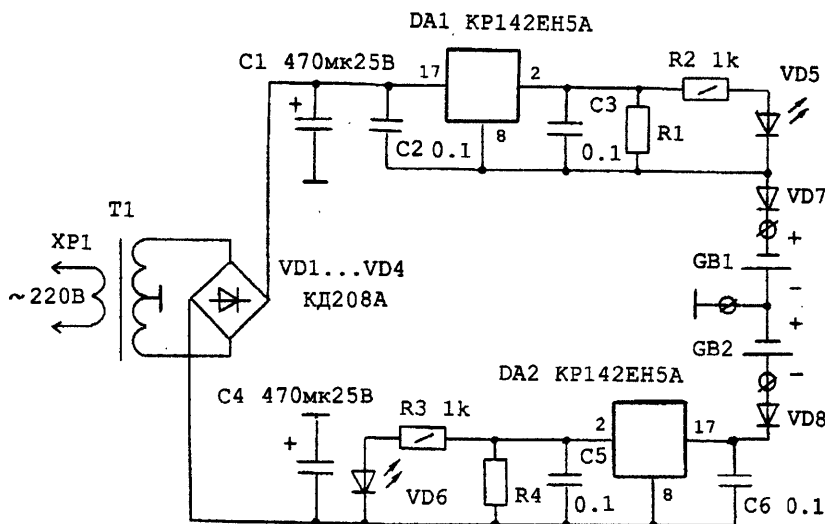


рис. 3

рядного тока через аккумулятор GB1. Если будет плохой контакт в месте подключения аккумуляторов, то светодиод погаснет.

Абсолютно аналогична схема зарядного устройства для аккумулятора емкостью 6 А·ч, используемого автором для питания видеокамеры. Аккумулятор использован малогабаритный от охранной сигнализации. Для увеличения тока заряда этого аккумулятора до 0,3...0,4 А изменено сопротивление (и мощность рассеивания) резистора R1. Увеличено и входное напряжение. Чтобы не перематывать трансформатор, применен стационарный блок питания от радиостанции с отключенным собственным стабилизатором. Поскольку заряжаемый аккумулятор соединен последовательно с микросхемой DA1, а нагрузка R1 непосредственно подключена к выходу DA1, то ничего не изменится в работе зарядного устройства, если подключить аккумулятор согласно схеме **рис.2**. Схема работает абсолютно аналогично вышеприведенной, но в ряде случаев позволяет отказаться от применения более дорогих микросхем стабилизаторов напряжения, отрицательной полярности.

Объединив обе вышеприведенные схемы и используя трансформатор T1 с отводом от середины вторичной обмотки, можно построить зарядное устройство для одновременной зарядки двух независимых аккумуляторов GB1 и GB2 (**рис.3**).

При этом аккумуляторы из своих рабочих гнезд в аппаратуре не вынимаются, а потребители тока аккумуляторов предварительно отключаются штатным выключателем.

Аккумуляторы могут быть разнотипными, различных дат изготовления и сроков эксплуатации, иметь разное напряжение. Достаточно лишь правильно выбрать сопротивления резисторов R1 и R4. При этом не забывайте о рассеиваемой резисторами мощности и, соответственно, о нагреве резисторов при работе устройства.

Диоды VD7 и VD8 предохраняют элементы схемы от протекания разрядного

тока аккумуляторов при отключенной сети. Конденсаторы C2, C3, C5, C6 исключают паразитную генерацию микросхем DA1, DA2, например, из-за длинных соединительных проводов схемы. Величины емкостей конденсаторов абсолютно не критичны. Желательно распаять их непосредственно около выводов микросхем.

Симметрии вторичных обмоток трансформатора T1 абсолютно не требуется. Это облегчает выбор или изготовление трансформатора. При желании уменьшить габариты зарядного устройства вместо одного трансформатора можно применить два менее габаритных. При этом их первичные обмотки соединяют параллельно, а вторичные - последовательно.

Еще раз хочу подчеркнуть, что заряд аккумуляторов GB1 и GB2 происходит независимо друг от друга. Это позволяет заряжать только один аккумулятор, а другой вообще не подключать к устройству.

Каждую из микросхем DA1 и DA2 устанавливают на соответствующий зарядному току этой микросхемы радиатор. Радиаторы не должны иметь контакта между собой, если микросхемы установлены на них без изоляционных прокладок. Если радиатор применить общий, то необходимы изоляционные прокладки под микросхемы или хотя бы под одну из них.

Как и в ранее рассмотренных схемах светодиоды VD5 и VD6 индицируют зарядку аккумуляторов GB1 и GB2 соответственно.

Использование вместо микросхемы KP142EH5A микросхем других типов, например LM317 или LT1083, позволяет выполнить регулируемые по току зарядные устройства. При этом ток можно регулировать маломощным потенциометром в цепи смещения управляющего электрода этих микросхем, не изменяя сопротивления резисторов R1 и R4. Можно использовать и другие аналогичные микросхемы. При этом будут отличаться только затраты на их приобретение.

НОВОСТИ «KHALUS - Electronics»

Шаговые двигатели FLM-Motor



Компания FLM-Motor представляет шаговые двигатели диаметром 57мм и 86мм. Преимуществом двигателей FLM-Motor является полная совместимость со стандартными двигателями выпускавшихся в былом СССР. Характеристики серии FL57ST: габариты 57x57мм, крутящий момент от 25 до 19н·м. Характеристики FL86ST: габариты 86x86мм, крутящий момент от 13 до 153н·м. Общие параметры двигателей: шаг вращения 0,36, 0,72, 0,9 или 1,8град, рабочее напряжение от 1,6В до 12В, диапазон рабочих температур окружающей среды: -20...+60С.

Кварцевый генератор фирмы CHAMELEON с произвольной частотой за 1 день!



Фирма "KHALUS-Electronics" анонсирует возможность предоставлять кварцевый генератор на любую частоту в диапазоне 1...133МГц за один день. Это стало возможным благодаря технологии программирования генератора на любую частоту.

Характеристики:

Корпус: DIL14, DIL8 метал или SMD керамический.
Стабильность: +100ppm, +50ppm, +25ppm, в диапазоне температур 0...+70С, -20...+70С, -40...+85С, Фазовое дрожание (jitter): 30...50пикосекунд.
питание: 5V или 3.3V, Режимы: "выключение" или "третье состояние".
Выход: CMOS или TTL.



Мини AC/DC преобразователи



Фирма Bias представляет миниатюрные AC/DC преобразователи из сетевого напряжения 220V в постоянное напряжение 5 или 12V. Серия модулей BPS... мощностью 0,25W или 0,5W выпускаются в корпусе для монтажа на плату с габаритами

2x3x3мм. Серия BPI... 2W, 3W, 4W. Изоляция 3kV. Предназначены для использования в качестве импульсного источника питания различных устройств с питанием от сети переменного напряжения -65...265VAC. Стоимость 10...30\$.

НЮКИ в Украине



Компания "KHALUS-Electronics" получила статус авторизованного представителя фирмы НЮКИ в Украине. Фирма Нюки особенно известна своими анализаторами электроэнергии и многоканальными

осциллографами-регистрациями, которые позволяют решать множество задач по обеспечению безопасности и энергосбережению как энергоснабжающих компаний, так и эксплуатационных предприятий.

ПЗВ, ПЗБР и другие мощные резисторы вытрут нам дисозары.



Специалисты "KHALUS-Electronics" предлагают всем потребителям мощных резисторов перейти на новую разработку

компания RCD: резисторы HDP247 в корпусе TO-247, (мощно транзистору) способны работать нагрузкой в 100Вт, резисторы HDP220 - корпус TO-220 - 50Вт. Достаточно прикрутить корпус резистора винтом к соответствующей теплоотводящей поверхности. Характеристики: 0,05 Ом...10k Ом, 1%, 5%, 300-350V (такие возможны 1kV, 0,1%)

Более подробная информация размещена в интернете: www.khalus.com.ua

Kh KHALUS Electronics

Тел. +38 (044) 4903259, Факс: +38 (044) 4903258
sales@khalus.com.ua Адрес: а/п 260, Киев, 03141



РЕКОН
поставки электронных компонентов

все для создания телекоммуникаций

Agilent Technologies

AMP

DALLAS MAXIM

TRACO POWER

FCI

ZARLINK SEMICONDUCTOR

SGS

AVIX

Uni-Ohm

микросхемы
соединители
пассивные
компоненты



Тел. (044) 490-92-50
www.rekon.kiev.ua
E-mail: info@rekon.kiev.ua

Схемотехника подключения маломощных люминесцентных ламп с реактивным балластом к сети 50 Гц

С.А. Елкин, UR5XAO, г. Житомир

При изготовлении светильника с применением маломощных (5...20 Вт) люминесцентных ламп (ЛЛ) у радиолюбителя обычно возникают определенные проблемы, связанные с отсутствием пускорегулирующих устройств (ПРУ). Готовые ПРУ стоят дорого либо не устраивают по конструктивным габаритам.

Поскольку ассортимент имеющихся в настоящее время в продаже маломощных ЛЛ различных изготовителей достаточно широк, весьма существенно отличаются и их характеристики, причем при одинаковых декларируемых параметрах [1]. То же можно сказать и об отсутствии в литературе по ЛЛ таких основных справочных данных, как ток через ЛЛ конкретной марки и падение напряжения на ней, а также конструктивных параметров дросселя ПРУ для самостоятельного изготовления. Информация [2] и данные, имеющиеся у автора, приведены в **таблице**.

ЛЛ можно питать как от источника переменного тока, так и от постоянного. При изготовлении светильников с питанием ЛЛ от источника постоянного тока необходимо учитывать, что массовые ЛЛ конструктивно предназначены для работы только на переменном токе [2] (о чем говорит одинаковая конструкция их электродов), поэтому использование их для работы на постоянном токе — не лучший вариант с точки зрения продолжительности эксплуатации. Наиболее целесообразно питание от источника постоянного тока для тех ЛЛ, которые уже не могут работать на переменном токе,

а именно при переходе ЛЛ в однополупериодный режим [1] (что вызвано неравномерным износом ее электродов в процессе эксплуатации), и выглядит как мигание, а также при обрыве одной или двух нитей накала. ЛЛ с такими дефектами целесообразно "дожигать" на постоянном токе.

Схема такого ПРУ показана на **рис. 1** и представляет собой выпрямитель с емкостным балластом (C1, C2) и двумя удвоителями (C1, VD1, VD3, C3, C5; C2, VD2, VD4, C4, C6) выходного напряжения (далее — умножителями), включенными последовательно по постоянному и параллельно по переменному току (общий коэффициент умножения — четыре). Двухобмоточный дроссель L1 используется только для сглаживания выпрямленного напряжения. От аналогичных схем, опубликованных в радиолюбительской литературе, схема отличается наличием устройства для переполюсовки, выполненного на S2. С его помощью при необходимости ЛЛ вручную подключают к противоположным полюсам выпрямителя для устранения поляризации — потемнения люминофора в районе положительного электрода. Переключение производится при разомкнутом S1.

Поджиг. Умножители применяются для поджига не только при питании ЛЛ постоянным током (рис. 1), но и переменным [3]. Практически применение умножителя целесообразно при коэффициенте умножения не более 4. В противном случае значительно возрастают потери в материалах и элементах, требуемое количество элементов, обладающих

Тип лампы	Мощность, Вт	Номинальное напряжение на лампе, В	Номинальный ток через лампу, А	Потери мощности при реактивном балласте, %	Примечание
TS F6T5/D	6	50	0,12	*	** Изг. Китай
*	8	60	*	-	** Электронный балласт, КПД 0,9, потребление от сети 220 В - 40 мА
*	8	*	0,17	36	
*	13	*	0,17	37	
ЛБ 15-1	15	*	0,33	29	
ЛБ 20-2	20	65±6	0,35	24	Изг. Россия, г. Смоленск

* Параметр (у автора) отсутствует

** Параметр получен в результате экспериментов

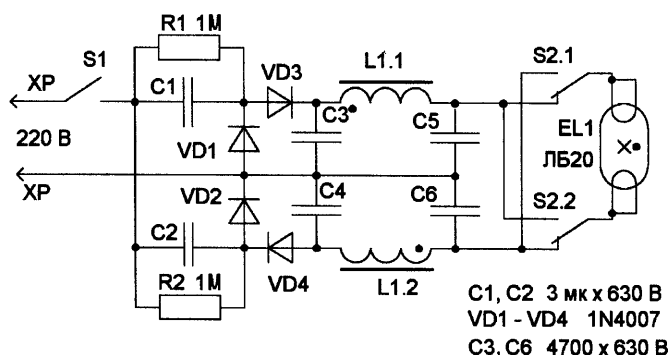


рис. 1

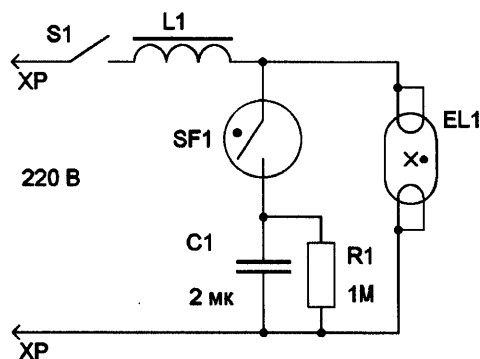


рис. 2

большой электрической прочностью, а также конструктивные габариты ПРУ. В крайнем случае, если ЛЛ имеет вышеуказанные дефекты, добавляя еще одну ступень умножения [4]. Но если исправная ЛЛ не зажигается от умножителя с учетверением, то она имеет высокое (1200 В и выше) напряжение безнакального зажигания. Такие ЛЛ нормально работают только в схемах с предварительным подогревом электродов, что существенно понижает напряжение поджига. Именно поэтому на практике для поджига ЛЛ (как в чисто физических реактивных балластах на частоту 50 Гц, так и электронных [5, 6]) используют схемотехнику, обеспечивающую предварительный подогрев электродов и физические принципы повышения питающего переменного напряжения [2, 7], в результате чего возникающие в элементах ПРУ высоковольтные резонансные напряжения оказываются достаточными для поджига уже "прогретой" ЛЛ.

Рассмотрим подробнее схемотехнику [8] поджига "холодной" ЛЛ при питании ее от сети 50 Гц резонансным способом как наиболее простую (рис.2). Схема работает следующим образом. При включении в сеть "загорается" стартер. После прогрева биметаллической пластинки она замыкает его контакты, стартер гаснет, цепь последовательного резонансного контура замыкается, происходит накопление энергии в реактивных элементах. После остывания пластинки стартер размыкается, импульс высокого напряжения прикладывается к ЛЛ, и она зажигается. Реактивным балластом служит дроссель L1. Если параметры резонансного контура L1C1 подобраны правильно [7] и их реактивные сопротивления одинаковы, то величины напряжений, возникающие на них при размыкании цепи питания контура, тоже одинаковы. Можно сделать вывод, что не имеет значения, параллельно какому из реактивных элементов подключать ЛЛ (рис.3) для поджига. Для прерывания тока в цепи контура также не имеет значения, в каком месте цепи конту-

ра расположен коммутирующий контакт, поэтому схему рис.3 можно трансформировать в схему рис.4. Так как физические контакты (реле, кнопки, стартеры) не являются идеальными ключами (имеют так называемый "дребезг" контактов), реально происходит серия замыканий и размыканий.

Преимуществом применения емкостного балласта (рис.4) является определенная универсальность: простым подбором емкости конденсатора можно регулировать ток через нагрузку, т.е. использовать одинаковую схемотехнику для различных мощностей ЛЛ. Причем, как показывает практика, индуктивность дросселя в схеме не является критичной, поскольку дроссель (как следует из схем рис.3 - рис.5) работает только в моменты накопления энергии и создания напряжения поджига. К тому же, использование емкостного балласта повышает cosφ потребителю сети, поскольку основные бытовые нагрузки имеют индуктивный характер.

Недостатком применения чисто емкостного балласта в связи с фазовыми сдвигами между током и напряжением в цепи ЛЛ является наличие визуально заметных пульсаций светового потока. Самым простым способом их устранения является включение последовательно с балластным конденсатором резистора 20...40 Ом (рис.5). Однако величина мощности, выделяющаяся на этом резисторе, соизмерима с мощностью ЛЛ, поэтому применение для этой цели резистора энергетически (особенно при длительном использовании ЛЛ) вряд ли целесообразно.

Компромиссом является применение комбинированного реактивного балласта (КРБ), а именно, установка для той же цели вместо резисторов R1-R3 (рис.5) дросселя с малой индуктивностью и небольшим активным сопротивлением (рис.6), т.е. применение для устранения пульсаций вместо RC демпфирующей цепочки LRC. При использовании КРБ постоянный ток (вызываемый появлением некоторой несимметрии электродов в процессе работы ЛЛ, что имеет место при ин-

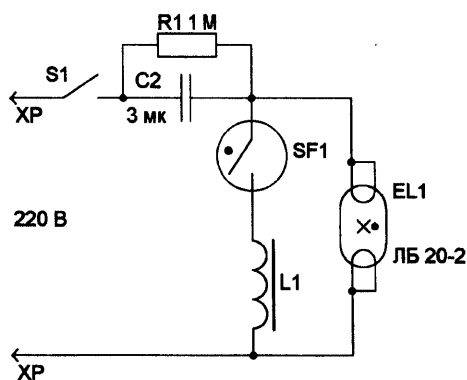


рис. 3

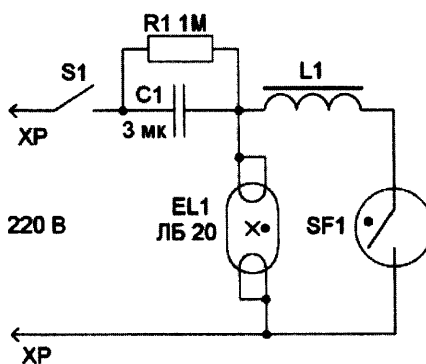


рис. 4

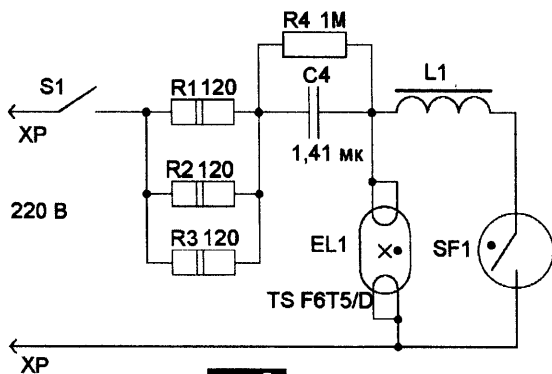


рис. 5

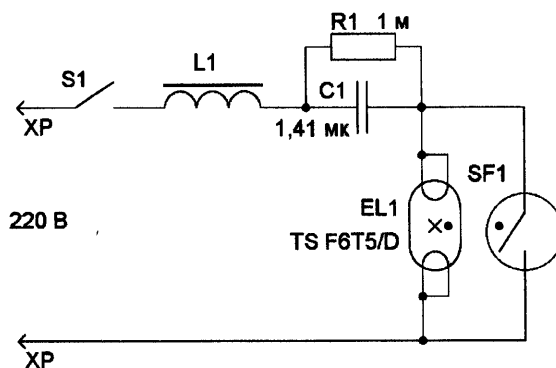


рис. 6

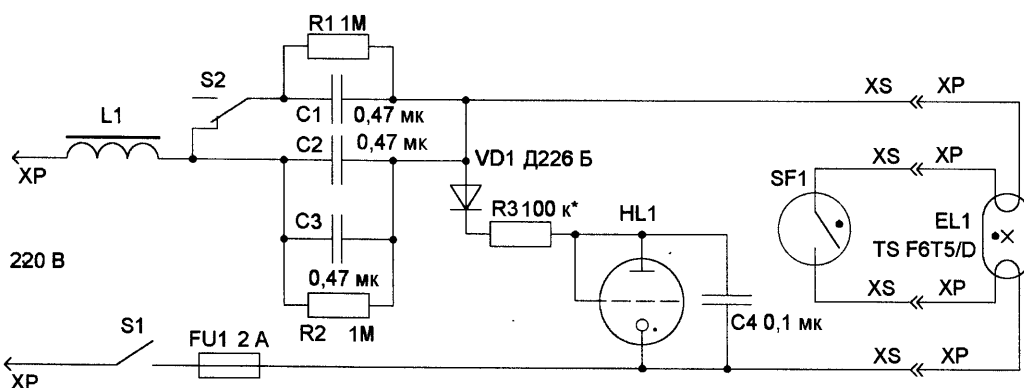


рис. 7

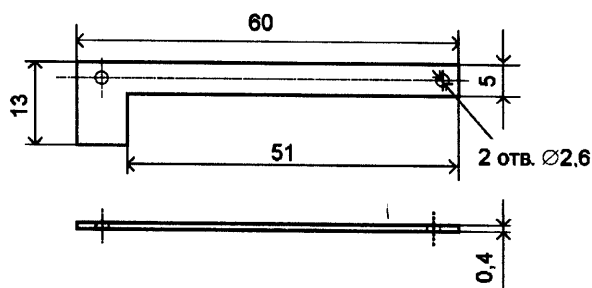


рис. 8

дуктивным балласте) через дроссель не проходит, что позволяет значительно уменьшить его габариты, применив замкнутый (без установки немагнитных прокладок) магнитопровод небольшого сечения.

Для улучшения условий поджига в схеме (рис. 7) используются положительные качества схемотехники включения ЛЛ, начиная с классической со starterом [2] и схем рис. 1 - рис. 4. Ток через ЛЛ уменьшен до 0,12 А против 0,17 А [2], что снижает бросок тока через нити накала при включении, а значит, и увеличивает срок их службы. Естественно, что ток через starter (0,12 А против 0,35 А в ПРА с двумя 20-ваттными ЛЛ, где он обычно применяется [2]) также меньше. Для возможности контроля работоспособности блока ПРА (как без ЛЛ, так и с ней) введен индикатор HL1 на тиратроне МТХ-90, работающий в релаксационном режиме. Особенностью схемотехники индикатора является отсутствие конденсатора фильтра, функцию которого выполняет времязадающий конденсатор C4. В качестве резисторов времязадающей RC-цепочки работают резисторы R1, R2, R3. Без резисторов R1, R2 схема не работает. Несмотря на то, что starter как газонаполненный элемент имеет ограниченный ресурс, применение его вполне оправдано, так как это - самое простое решение, благодаря которому коммутирование резонансной цепи можно выполнить автоматически.

Схема (рис. 7) работает следующим образом. При включении S1 "зажигается" starter, происходит разогрев его биметаллической пластинки, контакты замыкаются, индикатор на МТХ90 гаснет. По мере остывания биметаллической пластинки происходит размыкание контактов SF1. Возникшее в реактивных элементах повышенное напряжение пробивает уже "прогретую" (а значит, и с уменьшенным напряжением зажигания [2]) ЛЛ, и она зажигается, шунтируя цепи starterа и индикации. Данный процесс хорошо заметен зрительно: сначала зажигается starter, затем МТХ90, потом они гаснут, опять вспыхивает starter, а после него с некоторой задержкой (определяется цепочкой R3C4) - тиратрон, затем зажига-

ется ЛДС, шунтирует цепи HL1 и EL1, и они гаснут. Поскольку для получения достаточной амплитуды резонансных напряжений SF1 должен хорошо работать как размыкатель, емкость, включенная параллельно его контактам, удалена. Увеличение величины суммарной емкости C1, C2, C3 (рис. 7) приводит к более заметному разогреву нитей накала ЛЛ, поскольку ток увеличивается до 170 мА. Однако это увеличение визуально на светоотдачу существенно не влияет, а зажигание происходит так же, как и при токе 120 мА - через 5...7 с (определяется временем остывания биметаллической пластинки starterа) после первого размыкания контактов starterа.

В схему рис. 7 введена также сервисная возможность - режим ночника. Для этого переключателем S2 после поджига ЛЛ можно отключить C1. В данном случае используется наличие на вольтамперной характеристике [1] ЛЛ гистерезиса. При этом ток потребления ЛЛ уменьшается до 80 мА, что позволяет получить экономичный светильник, потребляющий электроэнергию на пределе чувствительности счетчика [9]. Распределение напряжений на элементах ПРУ: L1 - 50 В, C1-C3 (1,41 мкФ) - 230 В, EL1 - 50 В. Величины измеренных напряжений, проведенные на реактивных элементах ПРУ авометром Ц4342, в связи со сдвигом напряжений и токов в измеряемых цепях в определенной мере искажены, однако для практического подбора величин индуктивности и емкости вполне приемлемы.

Конструкция. Подход к конструкции ПРУ (рис. 7) является реализацией желания получить минимальные габариты (по крайней мере не большие, чем у электронного балласта [6]), используя при этом имеющиеся доступные и недорогие радиокомпоненты. Магнитопровод и арматура дросселя КРБ L1 выбраны исходя из их габаритов, позволяющих установить дроссель в имеющийся корпус. Индуктивность дросселя подобрана таким образом, чтобы он работал и как реактивный (не выделяющий тепла) резистор (к примеру, вместо R1-R3 рис. 4) и к тому же выполнял функции индуктивности последовательного резонансного контура, которая служила бы для накопления достаточного количества энергии при поджиге ЛЛ. Элементы ПРУ размещены внутри корпуса от вышедшего из строя конденсатора 4 мкФх600 В размерами 110х65х32 мм. Сечение провода обмотки L1 рассчитано из получения плотности переменного тока 4 А/мм² при номинальном токе через ЛЛ, аналогично расчету сетевых трансформаторов. Стекланная колба starterа извлечена из арматуры, штатный конденсатор, включенный параллельно электродам starterа, удален. SF1 установлен внутри корпуса ПРУ и припаян собственными гибкими выводами к соответствующим

лесткам соединителя XS1. ПРА соединен с ЛЛ четырехпроводной линией с помощью соединителя СШ-5. Поскольку конструкция предназначалась для подсветки небольшого аквариума, этот недостаток не является существенным.

Монтаж ПРУ выполнен навесным способом на несущей плате размерами 100×27×1,5 мм, вырезанной из бывшей в употреблении печатной платы, некоторые из проводников которой использованы совместно с дополнительной контактной планкой на 6 лепестков для монтажа. Соответствующие соединения конденсаторов C1-C3 выполнены на контактных площадках S2. Переключатель S2 и соединитель XS2 установлены в крышке корпуса, где находились стеклянные проходные втулки электродов конденсатора, к ней же с помощью двух уголков и винтов с гайками М3 прикреплены и несущая плата.

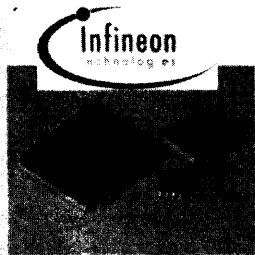
Детали. Для изготовления L1 (рис.7) использованы магнитопровод и арматура от дросселя громкоговорящего устройства (концентратора) из трансформаторной стали с размерами согласно рис.8. Толщина набора 8 мм. Пластину магнитопровода (рис.8) стянуты четырьмя пропущенными в отверстия Ø2,6 мм стяжными винтами с гайками М2,5. В связи с тем, что при резонансе в дросселе возникают значительные электрические напряжения как между витками, так и между слоями, а также для исключения возможности появления магнитострикции, он намотан на каркасе с натягом виток к витку, с послойной изоляцией кабельной бумагой марки К-120. Обмотка дросселя L1 имеет 1900 витков провода ПЭТВ Ø0,25. Индуктивность обмотки (измеренная на измерителе иммитанса Е5-17) - 1290 мГн. Для справки, дроссель 2д20-А-01-017-УХЛ4, измеренный на том же приборе, имел индуктивность 1096 мГн, что говорит о том, что

(при не критичности габаритов ПРУ) в схеме рис.7 можно использовать и его. Конденсаторы C1, C2, C3 типа МПТ-96 емкостью 0,47 мкФ×630 В, C4 типа МБМ емкостью 0,1 мкФ×160 В. Резисторы R1-R3 типа МЛТ-0,5. Соединители XS1, XP1 типов СГ-5, СШ-5. Переключатель S2 типа МТ-3. Стартер SF1 типа 20С-12-2 (голубое свечение). EL1 типа TS F6T5/D. Для ЛЛ малой мощности вместо стартера можно использовать кнопку, поскольку эрозия контактов при малых токах незначительна.

Литература

1. Елкин С.А. Лампы дневного света. Иллюзии. Аксиомы. Аспекты//Радиоаматор. - 2003. - №8. - С.34.
2. Паламаренко С.И. Люминесцентные лампы и их характеристики//Электрик. - 2001. - №1. - С.26.
3. Быковский М., Доводилов А. О способах пуска ламп дневного света//Радио. - 2003. - №9. - С.41.
4. Зызюк А.Г. Устройство питания лампы ЛДЦ-30 от аккумулятора 12 В//Электрик. - 2001. - №9. - С.23.
5. Электронные балласты люминесцентных ламп на элементах фирмы EPCOS//Электрик. - 2002. - №4. - С.18.
6. Самелюк В. Источник питания для маломощных люминесцентных ламп//Электрик. - 2002. - №5. - С.9.
7. Григоров И. Использование старых деталей в умножителях напряжения//Электрик. - 2003. - №7. - С.9.
8. Банников В. Лампы дневного света горят долго//Радиодлюбитель. - 2000. - №5. - С.16.
9. Бородастый Ю. Светильник - "вор в законе"//Электрик. - 2002. - №8. - С.16.

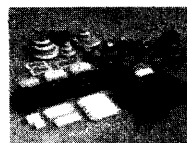
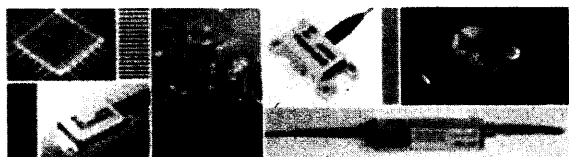
Progressive Technologies



- Компоненти для телекомунікацій.
- Мікроконтролери.
- ВЧ та НВЧ компоненти.
- Потужні та дискретні напівпровідники.
- Оптикоелектроніка та сенсори.
- ІМС для чіп- та безконтактних карт.



Великий перелік аналогових мікросхем, мікроконтролерів та сенсорів.



eupec

An Infineon Technologies Company

- Аналогові та цифрові комунікації та лінійні інтерфейси.
- Бездротові комунікації.
- Цифрове та кабельне телебачення.
- Системи глобального позиціонування GPS.



«ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ»
Вул. М. Коцюбинського, 6, офіс 10
(біля ст. метро «Університет»)
Київ, 01030, Україна
Тел. (044) 238-6060 (багатоканальний)
Факс (044) 238-6061 (автомат)
sales@progtech.kiev.ua
www.progtech.kiev.ua



Power INNOVATIONS

- Трансформатори, дроселі, індуктивності для телекомунікаційного та іншого обладнання
- Інтерфейсні модулі та фільтри для телекомунікаційного обладнання
- Джерела живлення AC/DC, DC/AC, DC/DC
- Компоненти та модулі для захисту телекомунікаційних мереж



Filters Transformers



Управляемые керамические диоды

П.Е. Апрельев, г.Крыжополь

Многие телемастера при ремонте телевизоров сталкиваются с утечками и короткими замыканиями в керамических проходных конденсаторах, но случаи, когда проходной конденсатор становится диодом, довольно редки и до последнего времени были мало изучены, а зря. Директор института керамики и сплавов В.П. Крамаров сегодня впервые знакомит читателей "Радиоаматора" с новым перспективным направлением в области создания электронных компонентов - устройствами на основе эффекта односторонней проводимости поляризованной керамики.

Эффект односторонней проводимости поляризованной керамики открыт всего лишь год назад, но уже в 2004 г. планируется приступить к серийному производству диодов на основе этого эффекта. Быстрое освоение эффекта односторонней проводимости вызвано уникальными свойствами керамических диодов. Керамический диод имеет много преимуществ в сравнении с полупроводниковыми, а тем более ламповыми диодами. Односторонняя проводимость в керамике возникает при ее поляризации. При этом электроны молекул керамики переходят с нижних стационарных орбит на верхние, нестационарные, и достаточно незначительного напряжения, приложенного к керамике от внешнего источника, чтобы произошел лавинный пробой. После этого керамика становится полностью электропроводной даже после отключения внешнего источника напряжения. Убрать электропроводность можно лишь, приложив незначительное напряжение обратной полярности. Напряжение, необходимое для возникновения электропроводности в керамическом диоде, близко к напряжению пробоя между молекулами керамики и составляет приблизительно 3 нВ. Эффект запоминания полярности приложенного напряжения в перспективе позволит создать высокоскоростную энергонезависимую керамическую память для компьютеров.

Еще не освоено серийное производство обычных керамических диодов, а в институте уже изучают возможность создания управляемых керамических диодов. Первые опыты в этой области настолько впечатляют, что в рамках данной журнальной публикации невозможно даже бегло рассмотреть

все сферы возможного применения управляемых керамических диодов. Попытаемся рассмотреть только самые важные из них, сулящие самые значительные результаты.

Управляемый керамический диод обладает двумя устойчивыми состояниями и может работать при напряжении около 30 нВ, при этом скорость переключения из одного устойчивого состояния в другое сравнима со скоростью света. Эти свойства управляемых диодов позволяют создать через два, максимум три, года процессоры для персональных компьютеров со скоростью вычислений, близкой к теоретическому пределу, а энергопотребление снизится до такого уровня, что температура процессоров будет не превышать комнатную без использования каких бы то ни было принудительных средств охлаждения.

Еще одно свойство управляемых керамических диодов открывает новые возможности в радиосвязи. Управляя диодом, можно вводить его в состояние, близкое к лавинному пробоя. При этом у диода возникает высокая чувствительность к различного рода излучениям. Связано это в основном с изменением уровня поляризации керамики под воздействием внешнего источника излучения. Частным случаем такого излучения являются радиоволны, под воздействием которых керамический диод меняет свою проводимость. Фактически в таком режиме керамический диод представляет собой высокочувствительный датчик поляризующего излучения. Располагая диод горизонтально или вертикально, есть возможность принимать радиоволны как с горизонтальной, так и с вертикальной поляризации. Чувствительность керамического диода к радиоволнам так высока, что он с успехом может заменить любую антенну, в том числе и легендарную ртутную. Качество связи при использовании вместо антенны управляемого керамического диода практически не зависит от расстояния до передатчика и его мощности.

Хорошей альтернативой современным источникам энергии может стать солнечная батарея на керамических диодах. Современные кремниевые солнечные батареи малоперспективны, так как они преобразуют видимое солнечное излучение в электрическую энергию, да еще и с низким КПД. Это

приводит к невозможности использования подобных батарей ночью или в пасмурную погоду. Но Солнце излучает кроме видимого света еще и весь спектр известных человечеству излучений, в том числе и так называемый солнечный ветер. Солнечный ветер является ионизирующим и поляризующим излучением, беспрепятственно проходящим сквозь землю и любые материалы. Солнечные батареи на керамических диодах преобразуют в электричество именно этот вид излучения, исходящий от Солнца. Достоинством данного вида солнечных батарей является их непрерывное функционирование: пока светит Солнце, ни время суток, ни погодные условия, ни место расположения подобных солнечных батарей не влияют на их работу. Солнечные батареи нового типа можно располагать внутри любого переносного радиоэлектронного устройства и питать это устройство высокостабильным напряжением. Незначительные изменения напряжения возможны только в случае возникновения на Солнце магнитных бурь или сильной солнечной активности.

Первые пробные партии керамических диодов начнут выпускать с 1 апреля, причем ни в конструкции корпуса, ни в маркировке они не будут отличаться от кремниевых собратьев. Буква "К" в названии такого диода означает не кремниевый, а керамический, по этому признаку их и можно будет отличать.

Для радиолюбителей, желающих самостоятельно поэкспериментировать, предлагаем простую методику изготовления самодельных керамических диодов. Для создания керамического диода лучше всего подходит проходной керамический конденсатор, но допускается использование трубчатого керамического конденсатора любого номинала, цвета и размера. На конденсатор необходимо подать однополярные импульсы частотой 30 кГц и амплитудой 6 В. Через пять суток конденсатор отключают и мультиметром проверяют наличие односторонней проводимости. В случае если односторонняя проводимость не появилась, процедуру повторяют.

Желаем всем радиолюбителям творческих успехов в этом занятии и поздравляем с праздником 1 Апреля!

Светодиодные лампы фирмы Kingbright

0012

Электроника и компьютер

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

В приведенных ниже таблицах приняты следующие обозначения: Ц - цвет излучения (К - красный, З - зеленый, Ж - желтый, С - синий, Б - белый; Ор - оранжевый), М - материал, λ - длина волны, I - диапазон интенсивности свечения, θ - угол обзора. Последняя цифра в обозначении типа - рабочее напряжение лампы.

Лампы со вставным цоколем диаметром 4 мм (табл.1) Чертеж лампы показан на рис.1.

Лампы со вставным цоколем диаметром 5 мм (табл.2)

Чертеж лампы показан на рис.2.

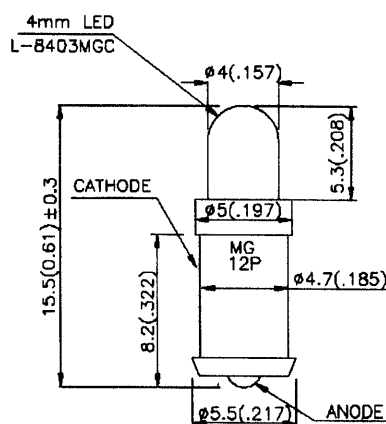


рис. 1

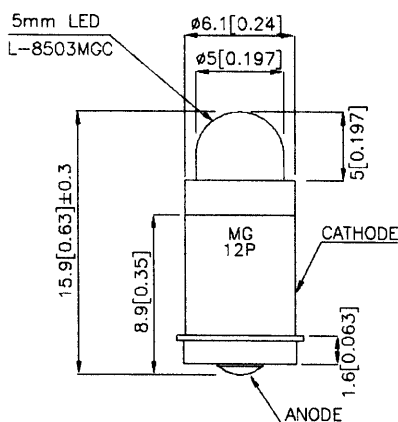


рис. 2

Тип	Ц	М	λ , нм	I, мкд	θ , град
BLF041MGC-12V-P	З	InGaAlP	568	180...700	30
BLF041MGC-28V-P	З	InGaAlP	568	110...350	30
BLF041MGC-6V-P	З	InGaAlP	568	280...800	30
BLF041SURC-E-12V-P	К	InGaAlP	630	480...1200	30
BLF041SURC-E-28V-P	К	InGaAlP	630	380...1000	30
BLF041SURC-E-6V-P	К	InGaAlP	630	650...1500	30
BLF041SYC-12V-P	Ж	InGaAlP	588	280...700	30
BLF041SYC-28V-P	Ж	InGaAlP	588	110...280	30
BLF041SYC-6V-P	Ж	InGaAlP	588	380...800	30

Таблица 1

Тип	Ц	М	λ , нм	I, мкд	θ , град
BLF051MGC-12V-P	З	InGaAlP	568	180...300	30
BLF051MGC-28V-P	З	InGaAlP	568	110...220	30
BLF051MGC-6V-P	З	InGaAlP	568	280...400	30
BLF051SURC-E-12V-P	К	InGaAlP	630	480...1200	30
BLF051SURC-E-28V-P	К	InGaAlP	630	380...1000	30
BLF051SURC-E-6V-P	К	InGaAlP	630	650...1500	30
BLF051SYC-12V-P	Ж	InGaAlP	588	180...400	30
BLF051SYC-28V-P	Ж	InGaAlP	588	110...230	30
BLF051SYC-6V-P	Ж	InGaAlP	588	280...500	30
BLF052MGC-12V-P	З	InGaAlP	568	110...300	45
BLF052MGC-28V-P	З	InGaAlP	568	70...200	45
BLF052MGC-6V-P	З	InGaAlP	568	180...400	45
BLF052SURC-E-12V-P	К	InGaAlP	630	650...1000	45
BLF052SURC-E-28V-P	К	InGaAlP	630	480...800	45
BLF052SURC-E-6V-P	К	InGaAlP	630	900...1200	45
BLF052SYC-12V-P	Ж	InGaAlP	588	180...300	45
BLF052SYC-28V-P	Ж	InGaAlP	588	110...250	45
BLF052SYC-6V-P	Ж	InGaAlP	588	280...400	45
BLFA052MBC-6V-P	С	GaN	466	7...17	110
BLFA052MWC-6V-P	Б	GaN	-	18...65	110
BLFA054MBC-12V-P	С	GaN	466	18...35	110
BLFA054MBC-28V-P	С	GaN	466	18...35	110
BLFA054MBC-6V-P	С	GaN	466	18...35	110
BLFA054MGCK-12V-P	З	InGaAlP	570	180...460	110
BLFA054MGCK-28V-P	З	InGaAlP	570	180...460	110
BLFA054MGCK-6V-P	З	InGaAlP	570	180...460	110
BLFA054MWC-12V-P	Б	GaN	-	70...130	110
BLFA054MWC-28V-P	Б	GaN	-	70...130	110
BLFA054MWC-6V-P	Б	GaN	-	70...130	110
BLFA054SECK-12V-P	Ор	InGaAlP	601	380...760	110
BLFA054SECK-28V-P	Ор	InGaAlP	601	380...760	110
BLFA054SECK-6V-P	Ор	InGaAlP	601	380...760	110
BLFA054SURCK-12V-P	К	InGaAlP	635	280...510	110
BLFA054SURCK-28V-P	К	InGaAlP	635	280...510	110
BLFA054SURCK-6V-P	К	InGaAlP	635	280...510	110
BLFA054SYCK-12V-P	Ж	InGaAlP	590	36...130	110
BLFA054SYCK-28V-P	Ж	InGaAlP	590	36...130	110
BLFA054SYCK-6V-P	Ж	InGaAlP	590	36...130	110

Таблица 2

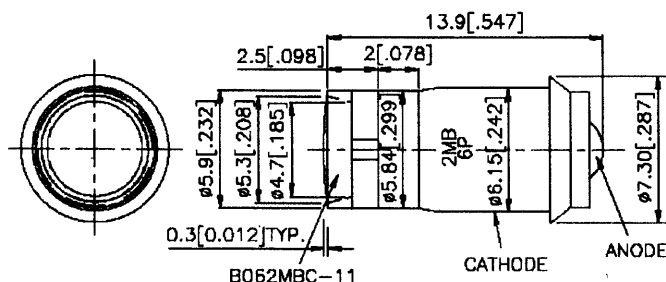
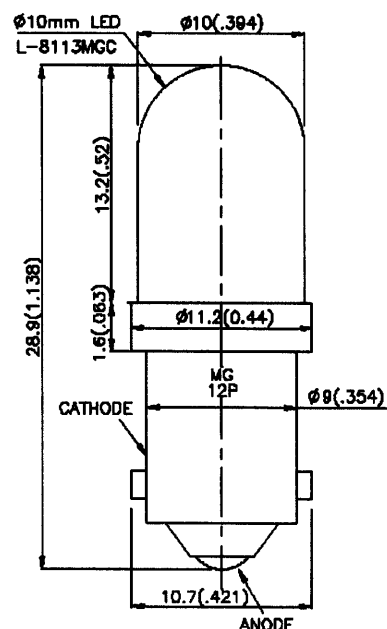


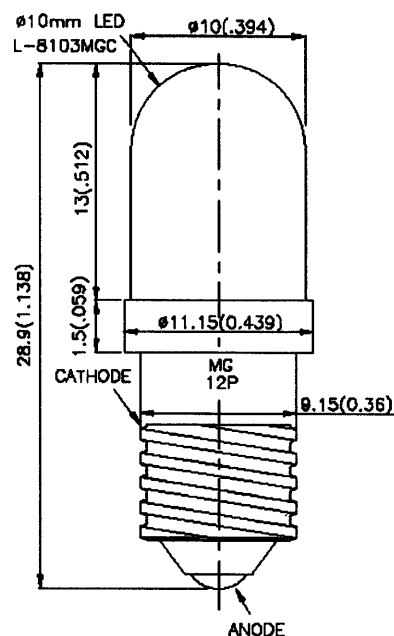
рис. 3

Лампы со вставным цоколем диаметром 6 мм (табл.3)Чертеж лампы показан на **рис.3**.**Лампы с байонетным цоколем диаметром 10 мм (табл.4)**Чертеж лампы показан на **рис.4**.**Лампы с винтовым цоколем диаметром 10 мм (табл.5)**Чертеж лампы показан на **рис.5**.**Таблица 3**

Тип	Ц	М	λ , нм	I, мкд	θ , град
BLFA062MBC-6V-P	С	GaN	466	7...17	110
BLFA062MWC-6V-P	Б	GaN	-	18...65	110
BLFA064MBC-12V-P	С	GaN	466	18...60	110
BLFA064MBC-28V-P	С	GaN	466	18...60	110
BLFA064MBC-6V-P	С	GaN	466	18...60	110
BLFA064MGCK-12V-P	3	InGaAlP	570	110...240	110
BLFA064MGCK-28V-P	3	InGaAlP	570	110...240	110
BLFA064MGCK-6V-P	3	InGaAlP	570	110...240	110
BLFA064MWC-12V-P	Б	GaN	-	70...130	110
BLFA064MWC-28V-P	Б	GaN	-	70...130	110
BLFA064MWC-6V-P	Б	GaN	-	70...130	110
BLFA064SECK-12V-P	Op	InGaAlP	601	900...1500	110
BLFA064SECK-28V-P	Op	InGaAlP	601	900...1500	110
BLFA064SECK-6V-P	Op	InGaAlP	601	900...1500	110
BLFA064SURCK-12V-P	K	InGaAlP	635	650...1100	110
BLFA064SURCK-28V-P	K	InGaAlP	635	650...1100	110
BLFA064SURCK-6V-P	K	InGaAlP	635	650...1100	110
BLFA064SYCK-12V-P	Ж	InGaAlP	590	110...260	110
BLFA064SYCK-28V-P	Ж	InGaAlP	590	110...260	110
BLFA064SYCK-6V-P	Ж	InGaAlP	590	110...260	110

**рис. 4****Таблица 4**

Тип	Ц	М	λ , нм	I, мкд	θ , град
BLB101MGC-12V-P	3	InGaAlP	568	280...800	20
BLB101MGC-28V-P	3	InGaAlP	568	110...300	20
BLB101MGC-6V-P	3	InGaAlP	568	380...900	20
BLB101SURK-E-12V-P	K	InGaAlP	630	650...1800	20
BLB101SURK-E-28V-P	K	InGaAlP	630	480...930	20
BLB101SURK-E-6V-P	K	InGaAlP	630	900...2200	20
BLB101SYCK-12V-P	Ж	InGaAlP	588	480...1200	20
BLB101SYCK-28V-P	Ж	InGaAlP	588	180...3800	20
BLB101SYCK-6V-P	Ж	InGaAlP	588	650...1300	20
BLB102MGC-12V-P	3	InGaAlP	568	280...800	40
BLB102MGC-28V-P	3	InGaAlP	568	180...400	40
BLB102MGC-6V-P	3	InGaAlP	568	380...900	40
BLB102SURC-E-12V-P	K	InGaAlP	630	650...1800	40
BLB102SURC-E-28V-P	K	InGaAlP	630	480...1300	40
BLB102SURC-E-6V-P	K	InGaAlP	630	900...2200	40
BLB102SYCK-12V-P	Ж	InGaAlP	588	480...1200	40
BLB102SYCK-28V-P	Ж	InGaAlP	588	80...600	40
BLB102SYCK-6V-P	Ж	InGaAlP	588	650...1300	40

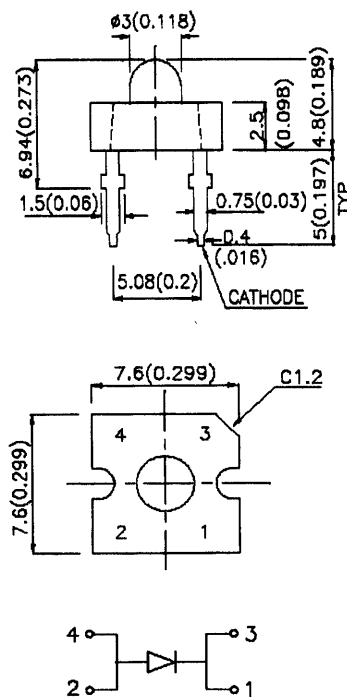
**рис. 5****Таблица 5**

Тип	Ц	М	λ , нм	I, мкд	θ , град
BLS101MGC-12V-P	3	InGaAlP	568	280...800	20
BLS101MGC-28V-P	3	InGaAlP	568	110...300	20
BLS101MGC-6V-P	3	InGaAlP	568	380...900	20
BLS101SURC-E-12V-P	K	InGaAlP	630	650...1800	20
BLS101SURC-E-28V-P	K	InGaAlP	630	480...930	20
BLS101SURC-E-6V-P	K	InGaAlP	630	900...2200	20
BLS101SYCK-12V-P	Ж	InGaAlP	588	480...1200	20
BLS101SYCK-28V-P	Ж	InGaAlP	588	180...3800	20
BLS101SYCK-6V-P	Ж	InGaAlP	588	650...1300	20
BLS102SURC-A110	K	InGaAlP	628	380...1400	25

Сверхъяркие светодиоды фирмы Kingbright

С углом обзора 20°

Тип	Материал - Цвет	Длина волны, нм	Интенсивность, мкд, минимальная	Интенсивность, мкд, типовая	Угол обзора, град
L-76761CPBC-H	InGaN Синий	470	1200	2400	20
L-76761CPBC-H	InGaN Синий	470	3300	5800	20
L-76761CPWC-H	InGaN Белый		1800	4500	20
L-76761CPWC-H	InGaN Белый		7500	12000	20
L-76761CSEC-E	InGaAlP Красный	621	1800	3400	20
L-76761CSEC-E	InGaAlP Красный	621	5700	10000	20
L-76761CSEC-G	InGaAlP Красный	625	2200	3500	20
L-76761CSEC-G	InGaAlP Красный	625	6700	11000	20
L-76761CSEC-H	InGaAlP Красный	630	2800	4500	20
L-76761CSEC-H	InGaAlP Красный	630	12000	18000	20
L-76761CSURC	InGaAlP Красный	628	900	2000	20
L-76761CSURC	InGaAlP Красный	628	3300	7000	20
L-76761CSURC-E	InGaAlP Красный	630	1200	2300	20
L-76761CSURC-E	InGaAlP Красный	630	3800	8000	20
L-76761CSYC	InGaAlP Желтый	588	380	800	20
L-76761CSYC	InGaAlP Желтый	588	1500	2700	20
L-76761CSYC-H	InGaAlP Желтый	589	480	900	20
L-76761CSYC-H	InGaAlP Желтый	589	1800	3200	20
L-76761CVGC-H	InGaN Зеленый	525	1800	3400	20
L-76761CVGC-H	InGaN Зеленый	525	5700	8000	20



Биполярные транзисторы со статической индукцией

БСИТ (биполярный транзистор со статической индукцией, Bipolar Static Induction Transistor) - транзисторы кремниевые ключевые эпитаксиально-планарные с вертикальным каналом со статической индукцией. Предназначены для применения в схемах высокочастотных источников питания и в других быстродействующих ключевых схемах радиоэлектронной аппаратуры. Выпускаются в пластмассовых корпусах.

Номенклатура БСИТ приведена в **табл. 1**.

На **рис. 1** показана цоколевка транзисторов в корпусах КТ-43-2 (ТО-218) и КТ-28-2 (ТО-220), где 1 - затвор, 2 - сток, 3 - исток. На **рис. 2** показана цоколевка транзисторов в корпусах КТ-27-2 (ТО-126), где 1 - исток, 2 - сток, 3 - затвор. Условное обозначение БСИТ показано на **рис. 3**.

Основные параметры БСИТ приведены в **табл. 2**.

Особенности

Многоканальная структура, способствующая более равномерному распределению тока по кристаллу, а также уменьшению сопротивления затвора.

Самосовмещение активных и пассивных областей затвора и истока обеспечивает минимальное сопротивление затвора.

Практически обедненная область канала определяет высокий коэффициент усиления и быстродействие.

БСИТ - это транзистор со статической индукцией с нормально закрытым вертикальным каналом при нулевом смещении на затворе. Конструкция кристалла при обобщенном рассмотрении представляет собой предельный вариант обычного биполярного транзистора с обедненной базой. БСИТ работает при прямом смещении на затворе, и физика его работы близка к фи-

Таблица 1

Наименование изделий	№ ТУ	Ррасс, Вт	Тип канала	Тип корпуса
КП810А/Б/В	АДБК 432 150.375 ТУ	50	п	ТО-218 (КТ-43-2)
КП946А/Б	АДБК 432 150.183 ТУ	40	п	ТО-220 (КТ-28-2)
КП948А/Б/В/Г	АДБК 432 150.203 ТУ	20	п	ТО-220 (КТ-28-2)
КП953А/Б/В/Г/Д	АДБК 432 140.347 ТУ	50	п	ТО-218 (КТ-43-2)
КП954А/Б/В/Г	АДБК 432 140.348 ТУ	40	п	ТО-220 (КТ-28-2)
КП955А/Б	АДБК 432 140.349 ТУ	70	п	ТО-218 (КТ-43-2)
КП956А/Б	АДБК 432 140.350 ТУ	10	п	ТО-126 (КТ-27-2)
КП957А/Б/В	АДБК 432 140.351 ТУ	10	п	ТО-126 (КТ-27-2)
КП958А/Б/В/Г	АДБК 432 150.376 ТУ	70	п	ТО-218 (КТ-43-2)
КП959А/Б/В	АДБК 432 150.377 ТУ	7	п	ТО-126 (КТ-27-2)
КП960А/Б/В	АДБК 432 150.378 ТУ	7	р	ТО-126 (КТ-27-2)
КП961А/Б/В/Г/Д/Е	АДБК 432 150.379 ТУ	10	п	ТО-126 (КТ-27-2)
КП964А/Б/В/Г	АДБК 432 150.438 ТУ	40	р	ТО-220 (КТ-28-2)
КП965А/Б/В/Г/Д	АДБК 432 150.439 ТУ	10	п	ТО-126 (КТ-27-2)
КП971А/Б		100	п	ТО-218 (КТ-43-2)
КП972А/Б		100	п	ТО-218 (КТ-43-2)
КП973А/Б		100	п	ТО-218 (КТ-43-2)

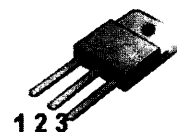


рис. 1

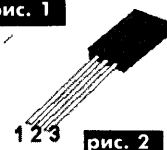


рис. 2

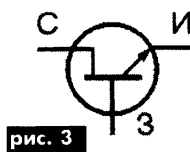


рис. 3

Таблица 2

Наименование БСИТ	I _c max, А	U _{сиR} max, В	U _{сиO} , В	U _{си.нас} , В			I _{из.ут.} , U _{зи} =4 В мА	трасс, мкс (тип.)
				Режим		Значение		
				I _c	I _з			
КП810А	7	1500	650	2 А	0,4 А	0,40	0,5	2,1
Б	7	1300	650	2 А	0,4 А	0,40	0,5	2,1
В	5	1000	700	5 А	1 А	1,00	0,5	2,1
КП946А	15	500	400	7 А	1 А	0,70	0,5	0,7
Б	15	500	200	7 А	1 А	0,70	0,5	0,7
КП948А	5	800	400	2 А	0,4 А	0,30	0,5	1,3
Б	5	800	300	2 А	0,4 А	0,30	0,5	1,3
В	5	700	370	2 А	0,4 А	0,30	0,5	1,3
Г	5	600	250	2 А	0,4 А	0,30	0,5	1,3
КП953А	15	800	450	7,5 А	1,5 А	0,45	0,5	2,0
Б	15	800	300	7,5 А	1,5 А	0,45	0,5	2,0
В	15	700	450	7,5 А	1,5 А	0,45	0,5	2,0
Г	15	600	300	7,5 А	1,5 А	0,45	0,5	2,0
Д	15	800	450	7,0 А	1,0 А	0,45	0,5	2,0
КП954А	20	150	80	10 А	0,5 А	0,30	0,30	0,30
Б	20	100	50	10 А	0,5 А	0,30	0,30	0,30
В	20	60	40	10 А	0,5 А	0,25	0,30	0,30
Г	20	20	20	10 А	0,5 А	0,25	0,30	0,30
КП955А	20	700	450	15 А	3 А	0,60	0,5	1,2
Б	20	450	200	15 А	3 А	0,60	0,5	1,2
КП956А	2	450	350	0,5 А	50 мА	0,30	0,1	0,8
Б	2	450	200	0,5 А	50 мА	0,30	0,1	0,8
КП957А	1	800	400	0,5 А	0,1 А	0,40	0,1	0,7
Б	1	800	300	0,5 А	0,1 А	0,40	0,1	0,7
В	1	700	400	0,5 А	0,1 А	0,40	0,1	0,7
КП958А	30	150	80	10 А	0,2 А	0,20	0,5	0,5
Б	30	100	60	10 А	0,2 А	0,20	0,5	0,5
В	30	60	40	10 А	0,2 А	0,20	0,5	0,5
Г	20	20	20	10 А	0,2 А	0,20	0,5	0,5
КП959А	0,2	300	220	7 мА	1 мА	0,40	0,02	
Б	0,2	250	200	7 мА	1 мА	0,40	0,02	
В	0,2	200	120	7 мА	1 мА	0,40	0,02	
КП960А (р-канал) Б	0,2	300	220	7 мА	1 мА	0,40	0,02	
В	0,2	250	200	7 мА	1 мА	0,40	0,02	
В	0,2	200	120	7 мА	1 мА	0,40	0,02	
КП961А	5	250	120	4 А	0,4 А	0,65	0,05	0,18
Б	5	160	80	4 А	0,4 А	0,55	0,05	0,18
В	5	120	60	4 А	0,4 А	0,45	0,05	0,18
Г	5	60	40	4 А	0,4 А	0,40	0,05	0,18
Д	5	20	20	4 А	0,4 А	0,40	0,05	0,18
Е	5	10	10	0,5 А	2 мА	0,40	0,05	0,18
КП964А (р-канал) Б	20	150	80	10 А	1 А	0,30	0,3	0,5
В	20	100	60	10 А	1 А	0,30	0,3	0,5
В	20	60	25	10 А	1 А	0,25	0,3	0,5
Г	20	20	15	10 А	1 А	0,25	0,3	0,5
КП965А	5	250	140	0,5 А	2,5 мА	0,40	0,05	0,18
Б	5	160	100	0,5 А	2,5 мА	0,30	0,05	0,18
В	5	120	80	0,5 А	2,5 мА	0,30	0,05	0,18
Г	5	60	50	0,5 А	2,5 мА	0,20	0,05	0,18
Д	5	20	20	0,5 А	2,5 мА	0,20	0,05	0,18
КП971А	25	900	600	15 А	3 А	0,60	0,5	2,5
Б	25	800	450	15 А	3 А	0,60	0,5	2,0
КП972А	40	150						
КП973А	30	700	400	20 А	4 А	0,60	0,5	2,0
Б	30	600	400	20 А	4 А	0,80	0,5	2,0

зике работы обычных биполярных транзисторов, однако в силу конструктивных особенностей имеет ряд преимуществ:

- низкое падение напряжения в открытом состоянии при более высоком коэффициенте усиления;
- высокое быстродействие;
- повышена устойчивость к вторичному пробую.

При использовании БСИТ в высокочастотных источниках вторичного питания и других быстродействующих схемах РЭА необходимо обращать внимание на "чистоту" монтажа с целью исключения "звона", а также учитывать при расчетах, что БСИТ обладают более высоким коэффициентом усиления, особенно

при работе в активном режиме, что требует уменьшения тока запуска. В ключевых схемах, учитывая высокую скорость нарастания и спада тока, для управления необходимо также применять быстродействующие транзисторы (желательно БСИТ).

Кристалл транзистора за счет более высокой удельной плотности рабочего тока имеет площадь в 1,5-2 раза меньше, чем биполярный транзистор с аналогичными характеристиками, что также определяет экономическое преимущество в производстве. Перспективно дальнейшее улучшение параметров транзистора за счет использования затвора Шотки вместо диффузионного затвора.

Микроконтроллеры. Шаг 2

0012

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Знания без применения, что тучи без дождя.
Таджикская поговорка

В предыдущей статье цикла [1] рассказывалось о простом программаторе BlowIT-2 для микроконтроллеров (МК) AT89C2051 фирмы Atmel. Надеюсь, что программатор по этой или другой схеме успешно собран. Очередь за тем, чтобы с его помощью запрограммировать первый экземпляр МК и протестировать его согласно типовой схеме включения.

Не все знают, что 20 лет назад отставание отечественной микроэлектроники от зарубежной в области МК составляло всего 4 года. Действительно, в 1981 г. фирма Intel выпустила первый МК семейства MCS-51, а в 1985 г. у нас появились аналогичные по возможностям микросхемы серии K1816. Описание их характеристик и внутреннего устройства было приведено в журналах "Микропроцессорные средства и системы" за 1985-89 гг.

Но, как это часто бывает, читательская аудитория оказалась еще не готовой к освоению новой техники. Причины банальные - отсутствие МК в широкой продаже, их высокая стоимость, недоступность средств программирования и отладки. В дальнейшем к этой теме периодически возвращались в журналах "Радио" (1994-95 гг.), "Радиоаматор" (1996 г.), "Схемотехника" (2001 г.), но информация подавалась в основном для подготовленных специалистов, а не для любителей.

За последние 5 лет на прилавках магазинов появились книги (весьма недорогие) по программированию МК разных семейств, большей частью справочного характера. Во многих из них приводится добросовестно сделанный русскоязычный перевод фирменной технической документации со структурными схемами, временными диаграммами, таблицами ассемблерных команд. Для инженеров, по долгу службы занимающихся разработкой устройств на МК, этой информации достаточно. А для начинающих?

Чтобы не повторять сведения из книг, дальнейшая методика подачи материала будет построена нетрадиционно. Предлагается рассматривать МК в виде "черного ящика" с постепенным (как при проявлении фотографии) выяснением его свойств.

Типовая схема включения AT89C2051

В Древней Греции существовала легенда, согласно которой красавица Пандора как-то раз из любопытства открыла амфору, в которую громовержец Зевс спрятал все человеческие пороки. Оказавшись на воле, они мгновенно разлетелись по свету, до сих пор причиняя людям

страдания и боль. На дне амфоры осталась одна только "Надежда". Мораль истории простая: не ищи роди любопытства приключений на свою голову.

Выражение "амфора Пандоры" или "сосуд Пандоры", как символ вещи с неизвестным внутренним содержанием, стало нарицательным. Со временем оно трансформировалось в "ящик Пандоры" или "черный ящик" (Black Box). В технике широко используют этот термин для обозначения прибора, в котором исследователю доступны для наблюдения только входные и выходные сигналы.

Попробуем применить принцип "черного ящика" к МК AT89C2051. Подробно рассматриваться будут только эквивалентные схемы входов и выходов, а также логика передачи данных. Вся внутренняя структура МК останется "за кадром". Такой подход позволяет отсечь несущественные детали, не упуская главного. Желая углубить знания (сейчас или в дальнейшем) пригодится дополнительная литература [2, 3].

На **рис. 1** показана конфигурация выводов AT89C2051 согласно справочным данным DATASHEET (http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/DOC0368.PDF, 298 Кб). С целью экономии места, занимаемого статьей, выводы XTAL1, XTAL2, RST/VPP названы соответственно XT1, XT2, RST. Для сведения, электронные документы DATASHEET являются аналогами отечественных технических условий на радиоэлементы.

Для того чтобы МК заработал, на него следует подать питание, тактовые импульсы, обеспечить начальный сброс, присоединить входные и выходные цепи.

Питание МК. Его подают на выводы 20 (VCC) и 10 (GND). Это легко запомнить мнемонически: положительное напряжение поступает на вывод с максимальным порядковым числом, а общий провод - на вывод с вдвое меньшим номером. Допустимый разброс напряжения питания 2,7...6 В для тактовых частот 0...12 МГц и 4...6 В для тактовых частот 12...24 МГц.

Максимальное напряжение VCC, которое не приводит к выходу МК из строя, составляет 6,6 В. Реальный случай из практики. В блоке питания "пробился" стабилизатор KP142EH5A. При этом на прибор, содержащий один AT89C2051 и четыре микросхемы серии 74LS (аналог K555), в течение минуты было подано напряжение +11 В. Все микросхемы, за исключением контроллера, остались целыми. Вывод: если нет уверенности в надежности защиты блока питания, то между цепями VCC и GND следует установить защитный ограничительный сапрессор типа

1SMA6.5AT3 (ON Semiconductor) или 3...5-ваттный стабилитрон с напряжением $U_{ст} = 5,6...6,2$ В, например, 1N5919B, 1N5341B (ON Semiconductor).

Вблизи выводов VCC и GND должен находиться керамический конденсатор емкостью 0,1 мкФ (0,047...0,47 мкФ). Он уменьшает импульсные помехи по шинам питания, предотвращая непредсказуемые сбои в программе. Длина соединительных проводников к нему должна быть как можно меньшей (максимум 70 мм).

Традиционно в любительских разработках используют питание +5 В. Если "под рукой" нет готового стабилизированного блока питания, то его легко изготовить самому на основе микросхем серий 7805 или 78L05. В крайнем случае, напряжение +5 В может обеспечить компьютер, оснащенный звуковой картой с 15-контактной розеткой Game/Midi (**рис. 2**). Для справки, это напряжение подается непосредственно от компьютерного блока питания, поэтому необходима его защита обычным (FU1) или электронным предохранителем.

Ток потребления AT89C2051 при комнатной температуре и напряжении +5 В

AT89C2051-24PI			
1	RST	MCU	VCC
2	P3.0		P1.7
3	P3.1		P1.6
4	XT2		P1.5
5	XT1		P1.4
6	P3.2		P1.3
7	P3.3		P1.2
8	P3.4		P1.1
9	P3.5		P1.0
10	GND		P3.7

рис. 1

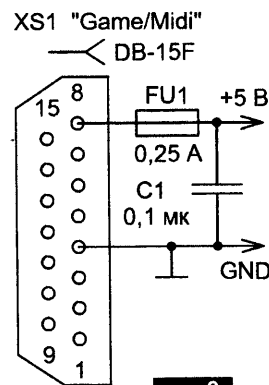


рис. 2

составляет 5...8 мА. Существует программная возможность перехода в дежурный режим (Idle Mode) с током потребления около 1 мА и спящий режим (Power-down Mode), ток 20...100 мкА.

Тактовый генератор. Внутри AT89C2051 находится осцилляторный узел (on-chip oscillator). В его состав входит усилитель-инвертор, который сдвигает фазу сигналов на 180° (рис.3). На вход усилителя A1 можно подавать внешние тактовые импульсы КМОП-уровня непосредственно или ТТЛ-уровня с pull-up резистором R1.

Между входом XT1 и выходом XT2 допускается включать керамический или кварцевый резонаторы. В любительских условиях более доступен последний вариант (рис.4). Кварцевый резонатор ZQ1 в данной схеме эквивалентен высокодобротной индуктивности, образуя вместе с конденсаторами C1, C2 параллельный колебательный контур. По теории, контур "вращает" фазу сигналов на 180°. Итого, вместе с усилителем-инвертором A1 полу-

чается петля в 360°, то есть возникают условия для автогенерации.

Фирма Atmel рекомендует номиналы C1, C2 30±10 пФ для кварцевых и 40±10 пФ для керамических резонаторов, но на практике они могут меняться в значительных пределах и не быть одинаковыми по величине. Например, C1 емкостью 18 пФ, C2 - 56 пФ, ZQ1 - 8 МГц.

Иногда высокочастотный сигнал встроенного осциллятора используется одновременно и для работы МК, и для синхронизации другого оборудования. В схеме, показанной на рис.5, внешний сигнал отводится конденсатором C3, а подстроечным конденсатором C2 выставляется точное значение частоты генерации F.

Для большинства приводимых далее схем частота ZQ1 не критична и может меняться в диапазоне 4...16 МГц. Однако рекомендуется изначально применить резонатор частотой 11,0592 МГц, чтобы можно было в дальнейшем наладить устойчивую связь с компьютером через COM-порт.

Начальный сброс (RESET). Для установки внутренних регистров МК в исходное состояние на вывод 1 (RST) необходимо подать единичный импульс длительностью не менее 12 периодов тактовой частоты F. Формула для расчета:

$$T_{min}(\text{мкс}) = 12/F(\text{МГц}).$$

В частности, если F=4...16 МГц, то $T_{min}=3...0,75 \text{ мкс}$.

Важный нюанс. Формула для T_{min} справедлива в установившемся (а не в переходном) режиме колебаний генератора. Время его установления t зависит от добротности Q кварцевого резонатора и рассчитывается по формуле:

$$t = k \cdot Q/F,$$

где $k=1...2$ - коэффициент самовозбуждения. Для диапазона F=4...16 МГц можно принять $t=1...5 \text{ мс}$. Это и будет T_{min} .

На рис.6 показана схема организации

начального сброса RC-цепочкой. Резистор Rrst находится внутри МК. Его номинал 50...300 кОм регламентирован в DATASHEET. Постоянная времени RrstC1 составляет 5...300 мс, что больше T_{min} . При тактовой частоте F>10 МГц достаточно емкости 0,1...0,22 мкФ, на более низких частотах ее следует увеличить до 0,33...0,68 мкФ.

Кнопка SB1 позволяет в любой момент времени производить начальный запуск программы, не выключая питание. Более того, при ее постоянном удерживании можно косвенно проверить исправность МК. Дело в том, что при лог."1" на входе RST микросхемы DD1, на ее выводах 2, 3, 6-9, 11-19 тоже устанавливаются лог."1". Если это не так, то МК неисправен.

Когда включение разрабатываемого устройства производится сетевым тумблером, то напряжение питания +5 В будет подаваться не скачком, а с нарастанием фронта 10...50 мс. При этом для обеспечения устойчивого сброса следует увеличить емкость конденсатора C1 до 1 мкФ или применить более сложную схему, показанную на рис.7. В ней диод VD1 выполняет функцию защиты входа RST при кратковременных "просадках" питающего напряжения. Наличие диода связано с большой емкостью конденсатора C1, в схеме рис.6 он не требуется.

Существуют специальные микросхемы супервизоров питания (power supervisor), предназначенные для формирования импульса сброса в микроконтроллерных системах. Среди них выделяются дешевые многофункциональные мониторы питания серии "1232": TC1232 (Microchip), DS1232 (Dallas Semiconductor), LTC1232 (Linear Technologies).

На рис.8 показана типовая схема подключения монитора питания DA1 к МК. На выходе RST DA1 вырабатывается единичный импульс сброса длительностью

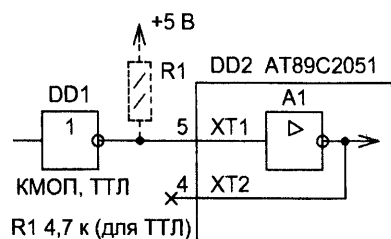


рис. 3

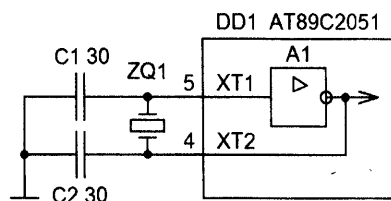


рис. 4

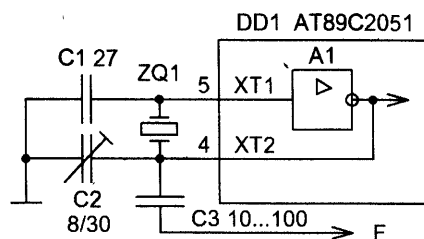


рис. 5

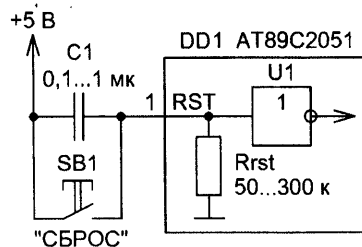


рис. 6

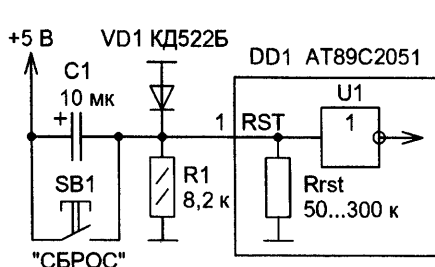


рис. 7

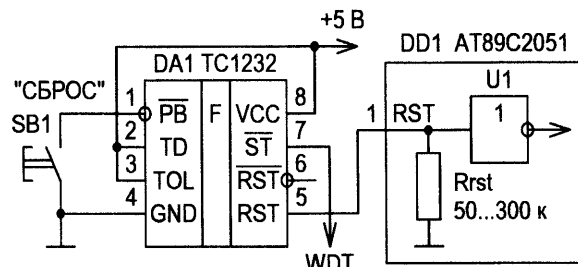


рис. 8

Порт P1	P1.0	→
	P1.1	←
	P1.2	...
	P1.3	...
	P1.4	...
	P1.5	...
	P1.6	...
	P1.7	→

Порт P3	P3.0	→
	P3.1	→
	P3.2	...
	P3.3	...
	P3.4	...
	P3.5	←
	P3.6	
	P3.7	←

рис. 9

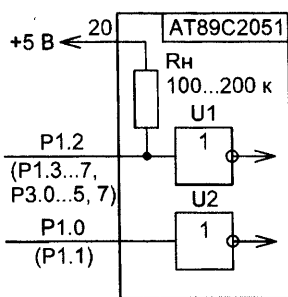


рис. 10

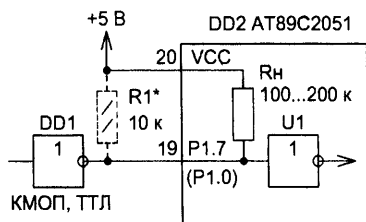


рис. 11

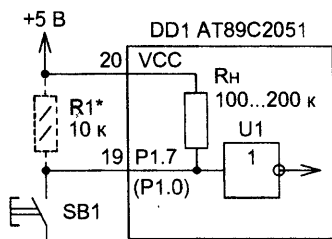


рис. 12

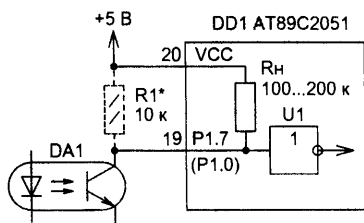


рис. 13

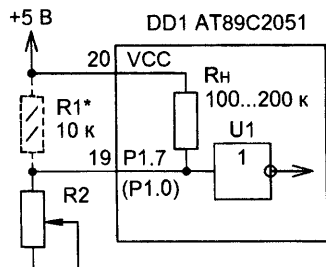


рис. 14

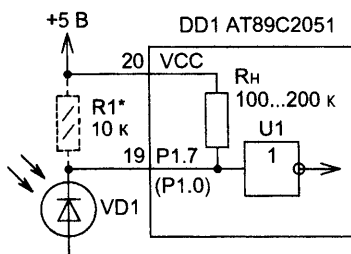


рис. 15

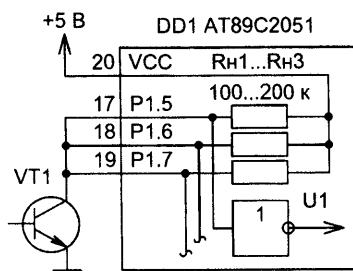


рис. 16

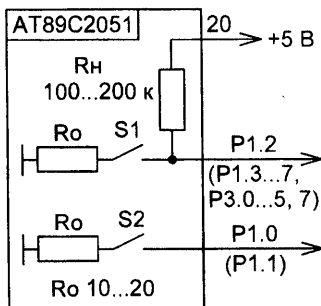


рис. 17

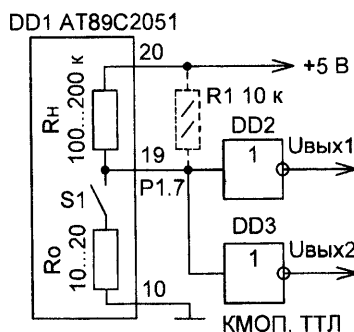


рис. 18

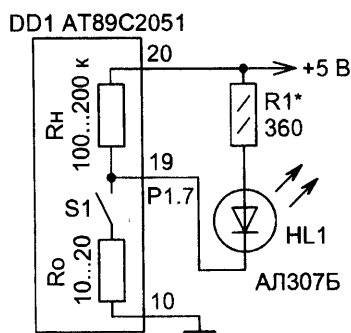


рис. 19

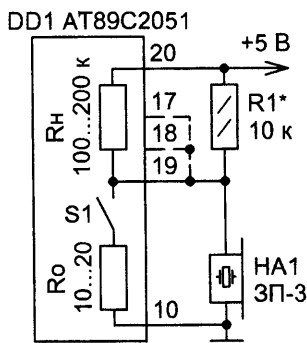


рис. 20

0,25...1 с в следующих случаях:

при начальном включении питания;
при нажатии кнопки SB1;
при "просадках" напряжения VCC ниже 4,5...4,75 В (выбирается уровнем на входе TOL);

при отсутствии на выводе /ST импульсов WDT в течение 0,15...1,2 с (выбирается уровнем на входе TD).

Импульсы WDT (watchdog) обычно формирует МК в процессе выполнения своей программы, и если они будут отсутствовать в течение заданного времени, то выдается сигнал сброса. Таким образом удаётся автоматически восстанавливать работоспособность системы при случайном "зависании" программы.

Порты ввода-вывода. Они являются главными действующими "лицами" в любом МК. В рассматриваемом AT89C2051 их двое: порт P1 и порт P3. А где же P0 и P2? Они остались в "прародители" - в 40-выводном МК базовой серии AT89C51.

Каждый порт содержит 8 линий (разрядов), которые обозначаются буквой "P" (от англ. port), затем цифра номера порта "1" или "3", разделительная точка, номер разряда от "0" до "7".

Для удобства запоминания можно представить себе гавань с двумя морскими портами (рис.9), куда заходят корабли (вводятся электрические сигналы) и откуда они отправляются в плавание (выходят электрические сигналы). Разряды порта - это отдельные судоходные каналы или, по-морскому, фарватеры, ограниченные бакенами (буями).

Всего в AT89C2051 насчитывается 15 действующих "фарватеров" P1.0-P1.7, P3.0-P3.5, P3.7 и один блокированный "фарватер", P3.6, который недоступен извне, но может использоваться в специальных случаях. Направление движения сигналов в каждом из 15 разрядов задается программно и в любой момент может быть изменено с ввода на вывод и обратно.

Входные цепи. Если линия порта работает как вход, то ее можно представить в виде КМОП-логического элемента с нагрузочным резистором Rn или без него (рис.10). Первый случай относится к линиям P1.2-P1.7, P3.0-P3.5, P3.7, второй - к P1.0, P1.1.

Резистор Rn на самом деле - это полевой транзистор с высоким (десятики-сотни килоом) сопротивлением канала. Его номинал не регламентируется в DATASHEET, но для напряжения питания 5 В можно принять $R_n = 100...200 \text{ кОм}$.

Логические инверторы U1, U2 не имеют гистерезиса и не обладают свойствами триггера Шмитта. Порог переключения из лог."0" в лог."1" определяется приближенной формулой:

$$\text{Упор (В)} = 0,2V_{CC} \text{ (В)} + 0,8,$$

где VCC - напряжение питания. К примеру, Упор=1,8 В для VCC=5 В.

Способы подачи входных сигналов МК аналогичны применяемым в ключевых схемах. Это может быть логический элемент

(рис.11), управляющая кнопка (рис.12) оптронный ключ (рис.13), резистивный датчик (рис.14), фотодиод (рис.15). Резисторы $R1^*$, отмеченные на рисунках пунктиром, устанавливаются в двух случаях: во-первых, при работе на входы P1.0 и P1.1 (обязательно), во-вторых, для обеспечения требуемых режимов по постоянному току (при необходимости). Обычно их номинал на порядок-два меньше, чем R_n . В некритичных случаях резистор $R1^*$ можно сэкономить, заменив его несколькими внутренними, соединенными параллельно (рис.16).

Выходные цепи. Если линия порта работает как выход, то ее можно представить в виде ключа с нагрузочным резистором R_n или без него (рис.17). Первый случай относится к линиям P1.2-P1.7, P3.0-P3.5, P3.7, второй - к P1.0, P1.1. Нетрудно догадаться, что R_n - это тот же самый "полевой" нелинейный резистор, который стоит на входе логического элемента согласно рис.10. Строго говоря, внутри каждой линии порта находятся еще два низкоомных резистора, которые подключаются параллельно R_n на разных этапах перехода из лог."0" в лог."1" (<http://www.svtehs.com/ru/embcomp.htm>). Однако для понимания физики процессов это несущественно.

Если ключ S1 разомкнут, то на выходе порта устанавливается лог."1", поддерживаемая резистором R_n . При замыкании ключа S1 образуется делитель из высокоомного резистора R_n и низкоомного R_o , при этом напряжение на выходе порта соответствует лог."0". Ключи S1, S2 могут пропускать через себя ток не более 20 мА (максимум 25 мА). При этом общая нагрузка по всем линиям всех портов AT89C2051 не должна превышать 80 мА, то есть 4 линии по 20 мА, 8 линий по 10 мА или 15 линий по 5,3 мА. Ключи S1, S2 замыкаются и размыкаются программно.

Нагрузочная способность выходов МК позволяет подключать к любому из них: 1-2 входа микросхем серии K155, 1-4 входа - K555, 1-8 входов - KP1533 или 1-25 входов - K561 (рис.18). Резистор $R1$, отмеченный пунктиром, необходим для линий P1.0, P1.1.

Подключение светодиодного индикатора показано на рис.19. Номинал резистора $R1$ рассчитывается по формуле:

$$R1 = (VCC - U_h - U_o) / I_o,$$

где $VCC = 5$ В - напряжение питания; $U_h = 1,6...1,8$ В - падение напряжения на светодиоде HL1; $U_o = 0,2...0,5$ В - напряжение лог."0" МК; $I_o = 4...20$ мА - ток через светодиод HL1. Чем меньше сопротивление $R1$, тем больше яркость свечения, и наоборот.

В схеме, показанной на рис.20, резистор $R1$ сопротивлением 1...10 кОм улучшает громкость и качество звучания пьезокерамической "пищалки" HA1. Он может быть заменен двумя или более внутренними резисторами, расположенными в МК (показано пунктиром).

Если нагрузка потребляет ток более

20 мА, то необходим ключ, например, на транзисторах структуры p-n-p (рис.21). В качестве нагрузки может выступать реле K1, нагревательный элемент E1 или другое устройство с внутренним сопротивлением менее 250 Ом. В целях повышения устойчивости резистор $R2$ должен иметь как можно больший номинал. С этой же целью вместо обычного устанавливают составной транзистор VT2.

При подаче импульса сброса на DD1 все его выходы переводятся в лог."1". При этом реле K1 и нагрузка E1 будут включены, что следует учитывать при разработке логики работы устройства. Кроме того, ключ на транзисторе VT1 можно подключать только к "открытым" линиям P1.0, P1.1, а ключ на транзисторе VT2, наоборот, только к "закрытым" линиям P1.3-P1.7, P3.0-P3.5, P3.7.

Избавиться от этих недостатков позволяют ключи на транзисторах структуры p-n-p (рис.22). Их удобно применять, если нагрузки (автономные узлы A1, A2 или другие) имеют гальваническую связь с общим проводом. Резисторы $R2$, $R3$ определяют базовый ток, открывающий транзисторы VT1, VT2. Резисторы $R1$, $R4$ позволяют их надежно закрыть в случае управления от "открытых" линий P1.0, P1.1.

Схема, показанная на рис.23, демонстрирует управление нагрузкой с повышенными напряжениями. На резисторах $R2$, $R3$ выделяются импульсы амплитудой около 12 В положительной и отрицательной полярности соответственно. В последнем случае функцию ключей выполняют "цифровые" транзисторы VT1, VT3 фирмы ROHM.

Входные-выходные цепи. Во всех рассмотренных ранее схемах линии портов работают или только на ввод, или только на вывод. Если в программе МК заложено, что через одну и ту же цепь необходимо как принимать, так и передавать данные, то эквивалентная схема будет представлять собой суперпозицию схем входа и выхода (рис.24).

При программной записи в линию порта лог."0" ключ S1 замыкается, элемент U1 исключается из работы. При записи лог."1" ключ S1 размыкается, а с элемента U1 можно считывать информацию. Получается совмещение функций входа-выхода (квазидвунаправленность), когда запись в линию лог."1" автоматически переводит МК в состояние чтения. Такой особенностью обладают все микросхемы семейства MCS-51 фирмы Atmel, но ее нет, например, в PIC-контроллерах.

На рис.25 показано подключение мощного шинного формирователя K555АП6 к МК. Направление передачи сигналов A1-A8, B1-

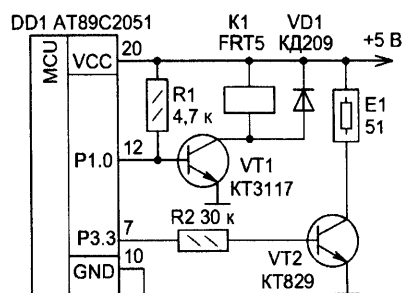


рис. 21

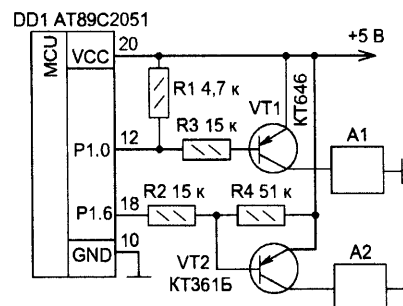


рис. 22

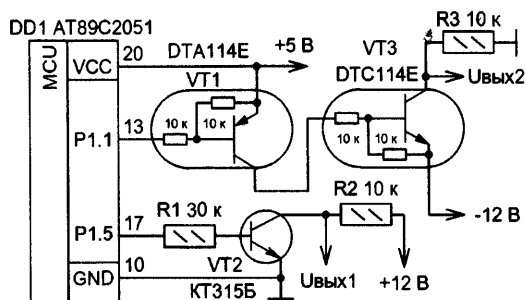


рис. 23

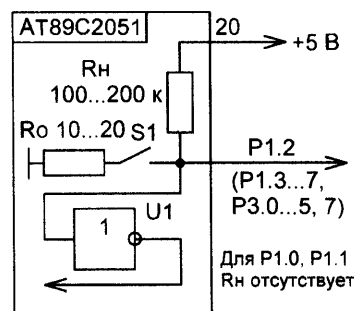


рис. 24

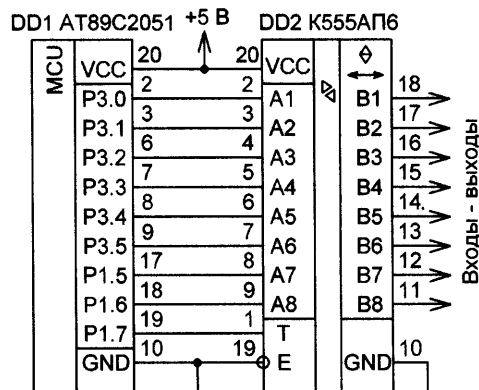


рис. 25

B8 задается программно. Если на линии P1.7 выставлен лог."0", то сигналы вводятся в МК, если лог."1", то выводятся из МК. Единственная забота программиста - перед установкой сигнала P1.7=0 записать в линии P3.0-P3.5, P1.5, P1.6 лог."1", чтобы не возникало конфликта "передавливания" напряжений между DD1 и DD2.

В схеме, показанной на **рис.26**, подобный конфликт устраняется развязывающим диодом VD1. Логический элемент

DD3 при выдаче данных из МК должен иметь на своем выходе лог."1", чтобы диод VD1 был постоянно закрыт. Если DD3 имеет выход с открытым коллектором (сток), то диод VD1 можно исключить, заменив перемычкой. Резистор R1 устанавливается при работе с "открытыми" линиями P1.0, P1.1, а также для увеличения крутизны фронтов сигналов.

Линии портов AT89C2051 могут электрически соединяться напрямую друг с другом или с общим проводом без опасности их повреждения в случае программного сбоя. Это положение без ограничений действует для всех микросхем семейства MCS-51 фирмы Atmel. Категорически не допускается соединение выводов портов с шиной питания VCC напрямую, через переключатель или через транзисторный ключ.

Тестер МК

На **рис.27** показана схема простейшего тестера, проверяющего исправность МК при его покупке или на "входном контроле". Назначение элементов: C2, C3, ZQ1 - стабилизация задающего генератора; C1 - шунтирование питания; C4, SB1 - сброс МК; HG1, HG2, R1, R2 - индикация

Полученный файл mk2.hex готов для использования в программаторе BlowIT-2 [1]. Если программатор подключен к порту LPT1, то в текстовом редакторе набирают пакетный файл mk2dos.bat для DOS:

```
echo off
blowit2d mk2.hex 1
startlpt 1
или mk2win.bat для Windows:
echo off
py2051 mk2.hex
startlpt 1.
```

Через несколько секунд после запуска пакетного файла на выполнение МК будет прошит. Для сведения, некоторые типы программаторов воспринимают только бинарные файлы. Их можно конвертировать из HEX-формата утилитой htbv2.exe, автор Peter Averill (имеется на сайте издательства "Радиоаматор" <http://www.ra-publish.com.ua>).

Микросхему DD1 после прошивки кодов устанавливают в панель тестера и включают питание +5 В. Если МК запрограммирован правильно и все его порты исправны, то на табло индикаторов HG1, HG2 будут последовательно появляться засветки черточек с длительностью 0,25...1 с (частота кварцевого резонатора ZQ1 16...4 МГц). Каждая засветка соответствует определенной линии портов P1, P3.

Если индикаторы не светятся вообще или их мигание хаотично, то причину следует искать в отсутствии сигнала сброса, в неустойчивом запуске кварцевого генератора, в фатальной неисправности МК, в обрыве питания, в ошибках при монтаже тестера или программатора. Можно попытаться сменить микросхему DD1 или повторно ее запрограммировать.

Если одновременно светится не одна черточка, а несколько или какая-то из них не светится ни при каких условиях, то это означает неисправность линий порта. Где они находятся, определяют по изображению табло на электрической схеме **рис.27**. Например, на индикаторе HG1 не светится черточка "F" и десятичная точка "H", а на индикаторе HG2 постоянно светится черточка "A". Следовательно, неисправны линии P1.2, P1.0, P3.0. Тем не менее, отчаиваться не надо. Такой МК еще долго послужит, только в нем доступными будут не 15, а всего лишь 12 линий портов.

Практическое задание. Собрать тестер согласно **рис.27**, запрограммировать МК, убедиться в его исправности.

Литература

1. Рюмик С. Микроконтроллеры. Шаг 1//Радиоаматор. - 2004. - №3. - С.31-35.
2. Боборыкин А.В. и др. Однокристальные микроЭВМ. - М.: МИКАП, 1994.
3. Белов А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике. - <http://micro-processor.by.ru/book.htm>.

DD1 AT89C2051

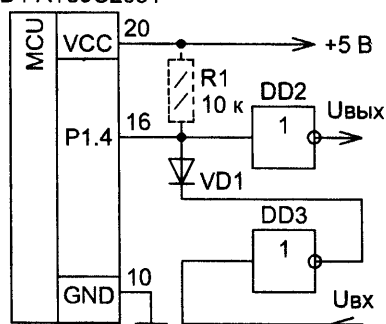


рис. 26

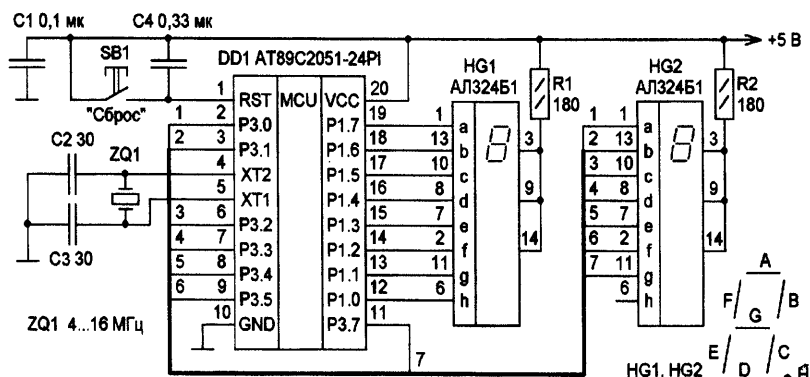


рис. 27

```
: 1000B5008F0B8E0AE4F508F509C3E5099508E508EC
: 1000C500950A500A0509E5097002050880EB22C268
: 1000D500977F9C7E631200B5D297C2967F9C7E6304
: 1000E5001200B5D296C2957F9C7E631200B5D2955B
: 1000F500C2947F9C7E631200B5D294C2937F9C7E8E
: 10010500631200B5D293C2927F9C7E631200B5D272
: 1001150092C2917F9C7E631200B5D291C2907F9C62
: 100125007E631200B5D290C2B07F9C7E631200B58B
: 10013500D2B0C2B17F9C7E631200B5D2B1C2B27F8C
: 100145009C7E631200B5D2B2C2B37F9C7E6312005F
: 10015500B5D2B3C2B47F9C7E631200B5D2B4C2B52A
: 100165007F9C7E631200B5D2B5C2B77F9C7E6312B9
: 0701750000B5D2B70200D46F
: 03000000020003F8
: 1000030075810B78087600D8FC900000AE83AF822D
: 100013009000001200416005E4F0A380F690009F79
: 1000230012004A9000A312004A9000A712006890A1
: 1000330000AD12006875D0001200D40200B3EF6562
: 10004300827003EE658322E493F8740193F97402DA
: 1000530093FE740393F5828E83E869700122E4931F
: 10006300F6A30880F4E493FC740193F740293FEF9
: 10007300740393FF740493F8740593F582888312D1
: 100083000041700122E493A3A883A9828C838D20B
: 10009300F0A3AC83AD828883898280E30C0C00B526
: 1000A3000C0C00B5000000B500B5000000B500B5AC
: 0200B30080FEC0
: 00000001FF
```

состояния портов P1, P3; DD1 - проверяемый контроллер, установленный в 20-выводную панель.

Детали любые малагабаритные. Вместо двух индикаторов HG1, HG2 можно установить 15 светодиодов типа АЛ307Б, подключив их катоды к линиям портов, а аноды - к резисторам R1, R2. Конструкцию собирают на монтажной плате. Разрабатывать печатную плату имеет смысл, если тестер будет использоваться в виде переносной конструкции с питанием от трех батареек по 1,6 В каждая.

HEX-коды прошивки DD1 в формате HEX-Intel приведены в **листинге**. Их набирают в любом текстовом редакторе, например, Microsoft Word, затем сохраняют как "Текст DOS с разбиением на строки" в виде файла mk2.hex. Достоинством HEX-формата перед обычным бинарным является наличие в нем цифр построчной контрольной суммы (крайний правый столбец) и адреса загрузки (4 крайних левых столбца). Первое позволяет выявлять ошибки набора, второе - максимально сжимать объем текста.

Дайджест по телефонным схемам

Индикатор прослушивания разговора на параллельном телефонном аппарате (<http://sradio.narod.ru>)

Устройство предназначено для использования его на телефонной линии с подключенными двумя параллельными телефонными аппаратами (ТА), обеспечивает возможность индикации о снятии трубки на параллельном ТА.

Принцип работы данной схемы основан на использовании изменения напряжения в телефонной линии при снятых трубках на двух параллельных ТА. Если снята трубка только на одном ТА, то светится светодиод HL1 (рис.1). При снятии трубки на параллельном ТА напряжение в линии изменится примерно на 1...5 В (это зависит от внутреннего сопротивления установленных ТА).

Транзистор VT1 является анализатором уровня напряжения в линии, и режим его устанавливают резистором R2 (грубую настройку производят резистором R3) так, чтобы при снижении напряжения в линии на 0,5 В он из режима насыщения переходил в запертое состояние, что должно привести к насыщению транзистора VT2 и прекращению свечения светодиода. Это и является индикатором того, что ваш разговор, возможно, прослушивается на параллельном ТА.

Топология печатной платы и расположение на ней элементов показаны на рис.2. Конструкция платы рассчитана так, чтобы она поместилась в стандартном телефонном гнезде. Резистор R2 малогабаритный типа СПЗ-19а. Устройство подключают к линии, соблюдая полярность, а окончательную настройку выполняют на телефонной линии резистором R2 в момент, когда сняты сразу две телефонные трубки. При этом светодиод HL1 должен гаснуть.

Световой анализатор телефонной линии

Данное устройство является простейшим индикатором наличия подслушивающих устройств. Оно устанавливается на предварительно проверенной телефонной линии и получает от нее питание. При наличии любых несанкционированных подключений различных устройств, также питающихся от телефонной линии, выдается сигнал тревоги (включается красный светодиод).

Устройство (рис.3) состоит из анализатора линии, собранного на стабилизаторе VD2 типа КС530 и транзисторе VT1 типа КТ503, и усилителя тока, собранного на транзисторах VT2, VT3 типа КТ503 и КТ502 соответственно. К выходу усилителя через ограничительный резистор R4 подключен светодиод VD3 типа АЛ307. Выпрямительный мост VD1 типа КЦ407 обеспечивает требуемую полярность питания устройства независимо от подключения его к телефонной сети.

При свободной линии постоянное напряжение на ней около 60 В. Стабилизатор VD2 "пробивается" (открывается), и в базу транзистора VT1 через ограничительный резистор R1 подается управляющий ток. Открытый и насыщенный транзистор VT1 шунтирует вход каскада на транзисторе VT2, поэтому усилитель тока закрыт и светодиод VD3 не светится.

При подключении к линии посторонних устройств напряжение в ней падает и ток, протекающий через стабилизатор VD2, уменьшается (вплоть до его

закрытия). Транзистор VT1 закрывается, а в базу транзистора VT2 через резистор R2 подается управляющий ток. Усилитель открывается, и светодиод VD3 включается.

Адаптер автоматической записи телефонных сообщений (<http://www.radioradar.net>)

При замене вышедшего из строя ТА с автоматическим определителем номера (АОН), выполненного на базе микропроцессора Z80, современным телефоном с АОН оказалось, что все АОНы, изготовленные по технологии Intel, не содержат порта управления магнитофоном. В отличие от старых моделей они рассчитаны на использование только цифрового автоответчика, стоимость которого почти равна стоимости всего аппарата с АОН. Не желая отказываться от использования магнитофона в качестве автоответчика, было решено собрать одно из устройств автоматического включения магнитофона при "поднятии" трубки АОНом. Однако эти устройства имеют один существенный недостаток: они срабатывают при подъеме трубки, подключая магнитофон на запись как при входящих, так и при исходящих вызовах. Это требует обязательного отключения магнитофона при необходимости куда-нибудь позвонить.

Предлагается простое устройство для автоматического включения в сеть магнитофона для записи поступивших сообщений. Ус-

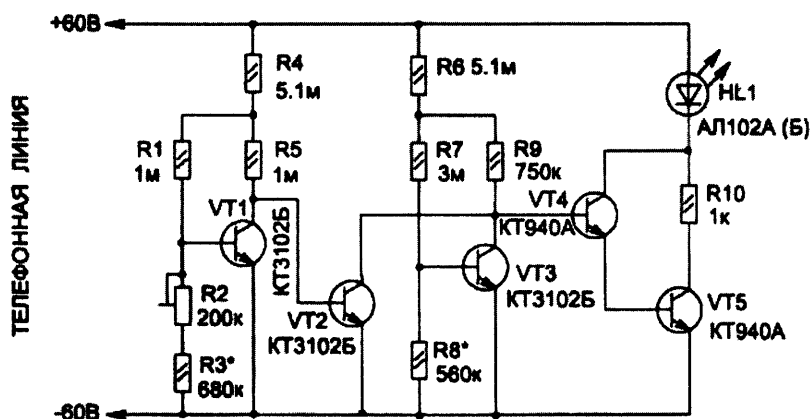


рис. 1

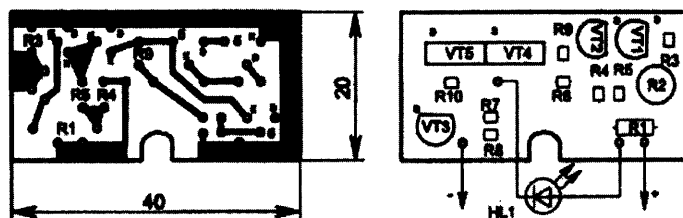


рис. 2

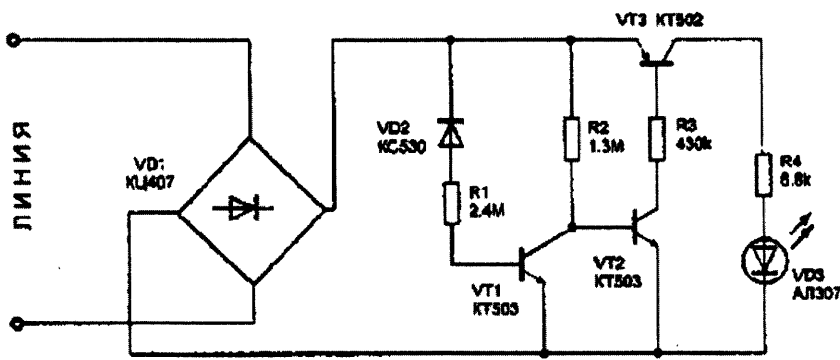


рис. 3

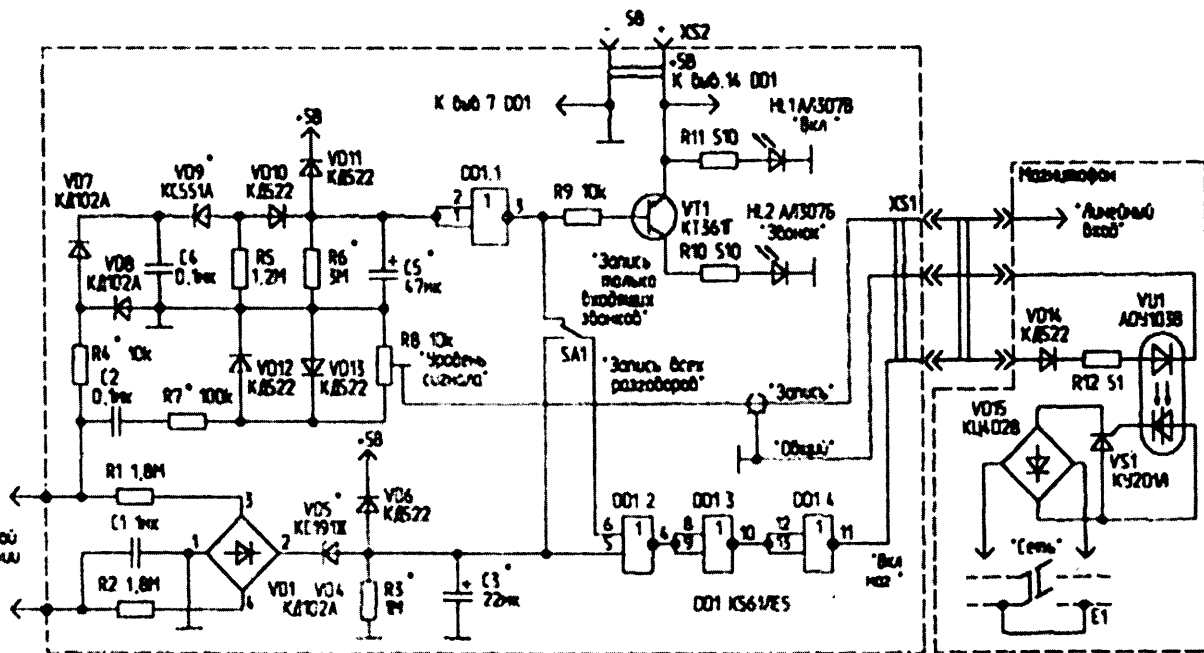


рис. 4

тройство предназначено для работы на одной линии с АОН, выдающим абоненту в режиме автоответчика какую-либо стандартную фразу, например: "Работает автоответчик. Говорите после сигнала...". При этом устройство полностью автономно и не требует вмешательства в телефонный аппарат.

Схема адаптера для автоматической записи поступающих телефонных сообщений показана на рис.4. Напряжение из телефонной линии (при положенной трубке 60 В) через резисторы R1, R2 и диодный мост (VD1-VD4) понижается стабилитроном VD5 и заряжает конденсатор C3. При этом на выводах 1 и 2 элемента DD1.1 присутствует лог."0", а на выводе 3 - лог."1". Таким образом, на выводах 5 и 6 DD1.2 - лог."1", а на выводе 4 - лог."0", который через буферные элементы DD1.3 и DD1.4 подается на управляющий контакт разъема XS1.

Поступающий из телефонной линии через резистор R4 сигнал вызова с напряжением 60...90 В выпрямляется выпрямителем с удвоением напряжения на диодах VD7, VD8 и конденсаторе C4. Вызывное напряжение понижается стабилитроном VD9 и заряжает конденсатор C5. На выводе 3 элемента DD1.1 формируется низкий логический уровень, который через переключатель SA1 поступает на вывод 6 элемента DD1.2. При этом открывается транзистор VT1 и загорается светодиод индикации вызова HL2. После того как АОН "поднимет" трубку, напряжение в линии уменьшится до 9...12 В, и стабилитрон VD5 закроется. Начинается разряд конденсатора C3 через резистор R3. При достижении на выводе 5 DD1.2 низкого логического уровня на выводе 4 появляется лог."1", которая переключает элементы DD1.3, DD1.4 и подает управляющее напряжение высокого уровня через разъем XS1 на узел включения магнитофона. Конденсатор C3 и резистор R3 обеспечивают задержку включения магнитофона, необходимую для исключения ложных срабатываний при наборе номера и записи на магнитофон фразы, выдаваемой абоненту АОНом. Сигнал на линейный вход магнитофона подается через конденсатор C2 и регулируемый резистивный делитель R7, R8. Диоды VD12, VD13 защищают линейный вход магнитофона, понижая вызывное напряжение до безопасного уровня.

Как только абонент на другом конце провода положит трубку, короткие сигналы "занято" заставят АОН снять удержание линии, и напряжение в ней вновь вернется к первоначальному уровню (60 В), обеспечивая появление на выводе 5 элемента DD1.2 высокого уровня и его переключение в исходное состояние. В случае, если по каким-либо причинам абонент или АОН не "положат" тру-

ку в течение нескольких минут, продолжительность записи будет ограничена временем разряда конденсатора C5 через резистор R6. Диод VD10 служит для исключения шунтирующего влияния нагрузочного резистора R5 при разряде конденсатора C5 через резистор R6. Диоды VD11 и VD6 стабилизируют уровень зарядного напряжения на конденсаторах C3 и C5, обеспечивая таким образом постоянство временных интервалов срабатывания устройства. Переключателем SA1 можно отключить узел блокировки записи исходящих вызовов, если возникнет необходимость записи всех разговоров. Светодиод HL2 по-прежнему будет индигировать поступающие звонки.

Для успешной работы с предлагаемым устройством магнитофон должен быть доработан. Использовался магнитофон-приставка "Радиотехника МП-7301". В магнитофон был вмонтирован узел управления, собранный по стандартной схеме. Поступающее через разъем XS1 напряжение высокого уровня через тиристорный оптрон VU1 открывает тиристор VS1, замыкающий диагонали диодного моста VD15, подключенного параллельно сетевому выключателю магнитофона. Контакт сетевого выключателя магнитофона должен быть замкнут перемычкой E1. Магнитофон, предварительно установленный на запись (установлена кассета, отрегулирован уровень записи, нажаты клавиши "Воспроизведение" и "Запись"), включается по сигналу вызова и начинает записывать информацию, поступающую из телефонной линии. Если магнитофон снабжен автостопом, то в режиме записи он должен быть заблокирован, так как при отключении от сети после записи первого сообщения, автостоп отключит клавиши записи и воспроизведения, и следующее сообщение уже не запишется. Для этого в магнитофон устанавливают дополнительную кнопку (например, от микропереключателя KM1), которая при нажатии клавиши "Запись" отключает обмотку электромагнита автостопа. Во всех остальных режимах автостоп должен работать в обычном режиме.

В адаптере использована широко распространенная микросхема K561ЛЕ5. Почти все экземпляры микросхем этой серии хорошо работают при пониженном напряжении питания. Напряжение питания 5 В выбрано для работы устройства от источника питания АОНа или от малоомощного блока питания, например, для калькулятора. В схеме может быть применена аналогичная микросхема серии K176, однако при этом напряжение питания должно быть увеличено до 9 В, что приведет к изменению номиналов элементов времязадающих цепей, резисторов R10 и R11, стабилитронов VD5 и VD9. В качестве диодов выпрямительного моста VD1-VD4

могут быть использованы любые выпрямительные диоды с допустимым обратным напряжением не ниже 100 В или диодные сборки. Автор применил диодную микросборку КД906А. Диоды VD6, VD10-VD14 могут быть заменены любыми кремниевыми. Транзистор VT1 также может быть заменен любым соответствующей проводимости, например, КТ209, КТ321, КТ326, КТ343, КТ3107 и т.п. Тиристор VS1 подойдет КУ201К, КУ202К-Н. Выпрямительную диодную сборку VD15 можно заменить КЦ402А-Г, КЦ405А-Г или собирать на диодах КД226В-Д, КД258Б-Д. Рабочее напряжение разделительных конденсаторов С1, С2, С4 должно быть не менее 100 В.

В качестве разъема XS1 использован миниатюрный разъем типа "джек" (для подключения стереотелефонов), соединенный экранированным стереошнуром с гнездом линейного входа магнитофона. Один из контактов линейного входа (без отключения от схемы, так как вход магнитофона имеет разделительный конденсатор) использован для подачи управляющего напряжения на блок включения магнитофона. Адаптер собирается на плате, размеры которой зависят от типа применяемых радиоэлементов, и может быть расположен в любом подходящем корпусе или непосредственно в корпусе телефонного аппарата.

Номиналы элементов времязадающих цепей в большой степени зависят от параметров телефонной линии. Сначала необходимо убедиться в исправной рабо-

или включается и не выключается при возврате трубки на место, то напряжение стабилизации VD5 слишком велико или слишком большое сопротивление резистора R3 не обеспечивает минимальный ток его стабилизации. В этом случае сопротивление R3 следует уменьшить до 500...620 кОм. Время задержки включения магнитофона определяется подбором емкости конденсатора С3 таким образом, чтобы запись начиналась сразу после "проговаривания" АОНа фразы "...Говорите после сигнала".

Настройку узла селекции входящих звонков и продолжительности записи лучше проводить после замера параметров вызывного сигнала с помощью имитатора в виде понижающего сетевого трансформатора с выходным напряжением 60...90 В. Это напря-

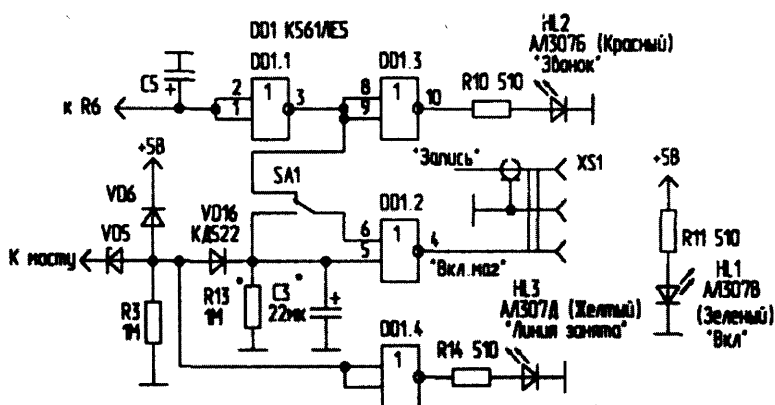


рис. 5

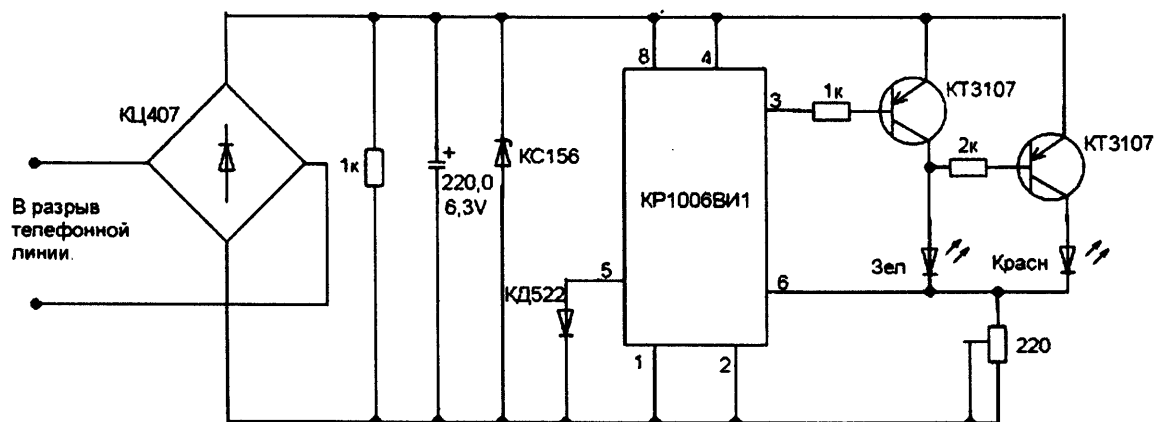


рис. 6

те узла включения магнитофона, подавая на диод VD14 положительное напряжение 3...5 В. Затем адаптер подключают к магнитофону и к телефонной сети, а переключатель SA1 устанавливают в нижнее по схеме положение. Напряжение на конденсаторе С3 должно быть примерно равно напряжению питания. Поднятие трубки на телефонном аппарате должно привести к постепенному разряду конденсатора С3 и включению магнитофона. Возврат трубки на рычаг должен вызвать одновременное отключение магнитофона.

Если при подъеме трубки магнитофон не включается, то заменяют стабилитрон VD5 стабилитроном с большим напряжением стабилизации или добавляют последовательно еще один стабилитрон.

Если магнитофон включен всегда

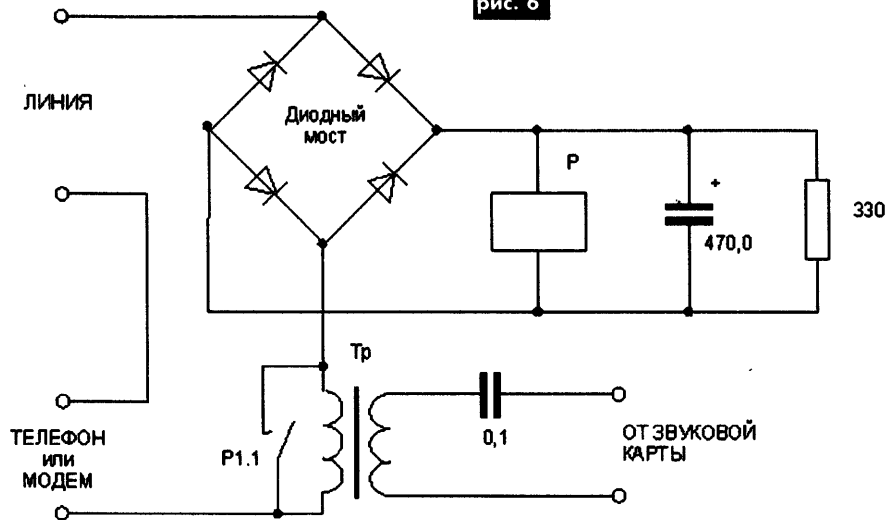


рис. 7

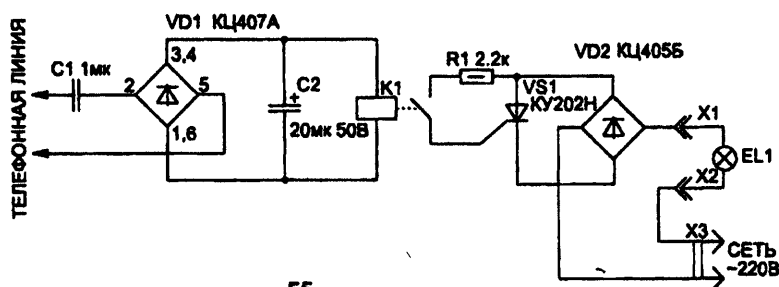


рис. 8

жение подают кратковременно на вход устройства. Замеряют падение напряжения на стабилитроне VD9, которое должно быть равно напряжению его стабилизации. Подбирая сопротивление R4 и тип стабилитрона, добиваются четкого переключения DD1.1, о котором судят по загоранию светодиода HL2. В случае переключения DD1.1 от импульсов, возникающих при наборе номера или возвращении трубки в исходное положение, следует включить последовательно с резистором R3 конденсатор емкостью 0,1...1 мкФ с рабочим напряжением не менее 100 В или включить нижний конец резистора R4 между C2 и R7. Подбором емкости C5 или сопротивления R6 устанавливают максимальное время записи информации (2...3 мин). Резистором R8 устанавливают такой уровень сигнала телефонной линии, при котором на магнитофоне обеспечивается нормальный уровень записи, а фон переменного тока не снижает качества информации.

Схема адаптера может быть изменена так, что он помимо подключения магнитофона будет исполнять функцию индикатора состояния линии. Схема измененной для этого случая показана на рис.5.

Схема адаптера может быть изменена так, что он помимо подключения магнитофона будет исполнять функцию индикатора состояния линии. Схема измененной для этого случая показана на рис.5.

Приставка к телефону, определяющая несанкционированные подключения к телефонной линии (<http://irmi.boom.ru>)

В основном приставка служит для определения параллельных телефонных аппаратов и "жучков" с питанием от телефонной линии. Контроль (рис.6) осуществляется двумя светодиодами красного и зеленого цвета свечения. В нормальном режиме при снятии телефонной трубки должен светиться зеленый светодиод. Включение красного светодиода или же погасание обоих означает, что к линии подсоединено какое-то устройство.

Настройка. Поворачивать подстроечный резистор до включения красного светодиода, затем повернуть резистор в обратную сторону, пока не загорится зеленый светодиод, и оставить в таком положении. Настройка осуществляется под каждую конкретную линию и каждый конкретный ТА.

Подключение звуковой карты к телефонной линии (<http://www.lutin.narod.ru>)

Простая схема, показанная на рис.7, позволяет подключить выход звуковой карты (Sound Blaster) для вывода информации через телефонную линию. Трансформатор малогабаритный с коэффициентом трансформации 10:1.

Свет вместо звонка

Световой индикатор телефонных звонков может работать вместо телефонного звонка или одновременно с ним. Он будет полезен пожилым людям с пониженным слухом, а также избавит от телефонных "трелей" в ночное время. Устройство будет необходимо, если в квартире спит маленький ребенок.

Устройство, схема которого показана на рис.8, подключается к телефонной линии в любом месте параллельно с телефоном и не оказывает влияния на его работу из-за большого входного сопротивления. При наличии в линии вызывного сигнала он выпрямляется на элементе VD1 и подается на герконовое реле с рабочим напряжением 27 В типа РЭС55А РС4.569.601 (РС4.569.606) или РЭС55Б РС4.569.626 (РС4.569.631), которое при срабатывании включает тиристор VS1.

Схему устройства можно еще упростить, если вместо диодного моста VD2 использовать один диод, подключаемый к тиристорному последовательно с нагрузкой. Тогда яркость свечения лампы уменьшится и свечение станет немного пульсирующим (что несущественно), так как она будет работать только на одном полупериоде сетевого напряжения.

Все элементы схемы размещаются на односторонней печатной плате размерами 67х55 мм (рис.9) или могут соединяться объемным монтажом внутри корпуса телефонного аппарата. При этом на корпусе устанавливают переключатель S1 (рис.10), а вместо конденсатора C1 можно использовать конденсатор, имеющийся в телефонном аппарате в цепи звонка, если его емкость не менее 0,6 мкФ.

Применяемые в устройстве конденсаторы: C1 типа МБМ или аналогичный на напряжение 160 В; C2 типа К50-6 на 50 В. Диодную матрицу VD1 можно заменить КЦ405Б, В, Г, Д. Использование других типов реле недопустимо, так как они могут перегружать телефонную линию при действии сигнала вызова.

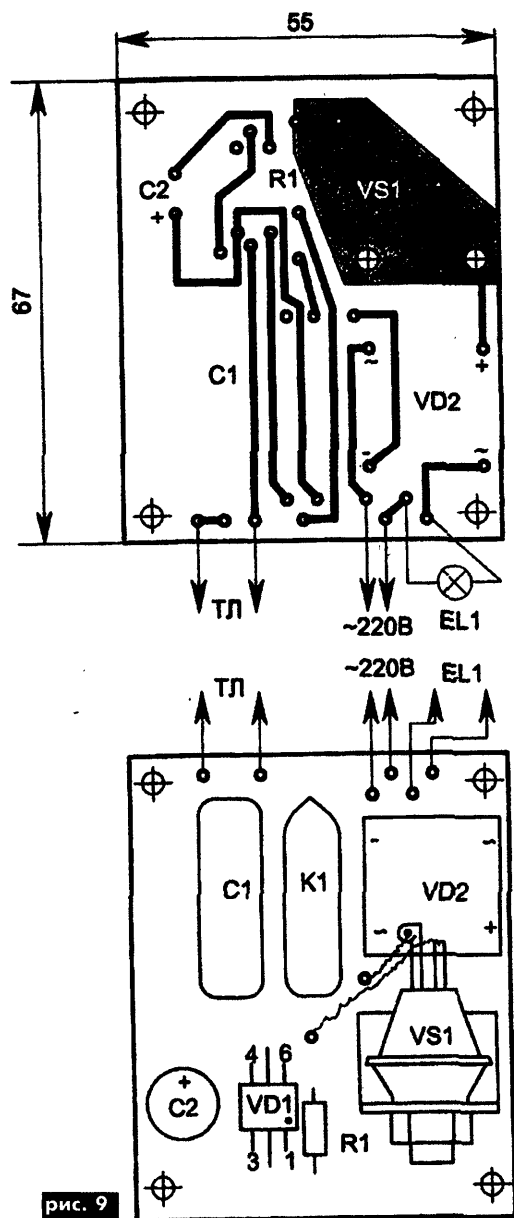


рис. 9

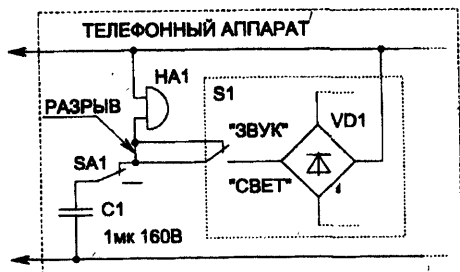


рис. 10



БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертало**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN: G4MYX, HB9AAQ, SM1TDE, VE5RA, IIJQJ, IW0BET, OE1TKW, F6BUM, J6KVR, G3SWH, DF2SS

DXCC NEWS - CE0Y/SP9PT и CE0Y/SP9EVP (остров Пахи, октябрь-ноябрь 2003) засчитаны для DXCC.

VK, AUSTRALIA - Wally/VK6YS, Dan/VK8AN и Bruce/KD6VWW будут активны с о-ва Viney в ар-



хипеларе Bonaparte, Western Australia State (North Coast) Centre group (группа IOTA Центральной группы островов северного побережья штата Западная Австралия) 22-27 апреля. Затем они будут работать с о-ва Long Island (OC-071) в течение четырех дней.

Wally, VK6YS, известный своими экспедициями на о-ва Browse (OC-234) и Breaksea (OC-243), сообщил, что экспедиция на IOTA "new one" в штате Западная Австралия (VK6) намечена на 27 апреля - 2 мая. Во время этой поездки также будет вестись работа с одной очень редкой и "most wanted" группы IOTA. В составе экспедиции планируется пять операторов.

VP9, BERMUDA - David, M0CNP, будет работать (на 10-80 м SSB, CW и, возможно, также RTTY и PSK31) позывным M0CNP/VP9 с Бермудских о-вов (NA-005). QSL via M0CNP.

V3, BELIZE - Robin, K4VU, и Lori, K0LAA, будут активны из Белиза позывным V31RG 7-24 апре-

ля. Они будут работать на 160-6 м CW, SSB и RTTY. QSL via K4VU.

A2, BOTSWANA - Charles Frost, K5LBU, набирает операторов для участия в экспедиции в Ботсвану (A2) в июле, с участием в IARU contest (10-11 июля). Заинтересованные могут связаться с Frosty по e-mail: frosty1@pdq.net

TJ, CAMEROON - Jack, F6BUM, сообщил, что получил разрешение на работу в эфире с необитаемого острова Mondaleh, Камерун. Он отправится из Франции 2 апреля и планирует работать с этого IOTA "new one" 9-11 апреля.

VE, CANADA - специальная станция VB5C будет активна в честь 75-летия Canadian Curling Brier. QSL via VA5DX по адресу: Doug Renwick, P.O. Box 50, Clavet, Saskatchewan S0K 0Y0, Canada.

CE, CHILE - Fred/HB9AAQ, Gusti/HB9AZA и Andy/HB9JOE будут активны позывными CE8/home call. Они планируют работать на 10-80 м CW, SSB и PSK31 и выйдут в эфир с од-



ной из групп IOTA в этом районе Чили. QSL via home calls.

HK, COLOMBIA - Gerd, DL7VOG, будет работать позывным HK0GU/1 с о-ва Palma (SA-078), Колумбия, и позывным HK0GU с о-ва Providencia (NA-049). QSL via DL7VOG.

CO, CUBA - Don, VE3ESE, и члены Santiago de Cuba University and City Club будут использовать позывной T48RAC из г. Сантьяго-де-Куба в ARRL DX Contest. Они будут работать на диапазонах 40 и 20 м. QSL via VE3ESE по адресу: Don Fisher, 48 Lucerne Dr., Kitchener, Ontario N2E 1B3, Canada.

R1F, F.J.LAND - члены Moscow Contest Club RD3AF, RN3AZ, RU3AV, RZ3DU, UA3DX и UA3AKO 17-25 марта работали позывным R1FJ с Земли Франца-Иосифа (EU-019). Они использовали CW, SSB и RTTY на всех диапазонах и приняли участие в Russian DX Contest (20-21 марта). QSL via UA3AKO по адресу: Виктор Слабодчиков, а/я 867, 119334, Москва, Россия.

YI, IRAQ - Ramon Gomez de Salazar, YN1GSR (3C1GS), будет активен из Ирака позывным YI9GS в течение ближайших пяти месяцев. QSL via EA5BYP.

7Q, MALAWI - операторы G4EDG, G4AXX, GU4CHY, M5RIC и G4JVG 18 апреля - 1 мая проведут DX-экспедицию в Малави. По многочисленным просьбам радиолюбителей Европы они решили добавить 160 м (только CW) к ди-



апазонам, на которых будет вестись работа. Лицензии 7Q уже оформлены и ожидают их в Малави.

9M, V8, E.MALAYSIA, BRUNEI - Derek/G3KHZ и Maury/I21CRR присоединятся к Ian'y, 9M2/G3TMA, в его IOTA-экспедиции на о-ва Pulau Muara Besar (OC-184, Бруней) и Pulau



Satang Besar (OC-165, Восточная Малайзия). Работу с Muara Besar планируется начать 21 апреля, спустя несколько дней настанет очередь Satang Besar. Они планируют использовать два трансивера с антенной Yagi, вертикальными антеннами и диполями, работая CW и SSB, чтобы дать возможность сработать с ними максимально возможному числу охотников за IOTA. Позывные будут объявлены позднее. Уже собрана информация об обоих островах. Muara Besar является необитаемым, и там уже найде-



Hispaniola Island IOTA: NA-098
Las Terrenas, DOMINICAN REPUBLIC
The QTH of Erwin, DL4NCF & Luzia, DL4NYL

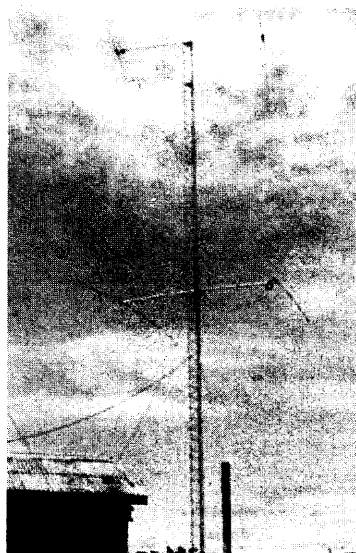
но место с хорошим выходом на Европу, Японию и Северную Америку. На Satang Besar живут двое егерей, охраняющие местных черепах. Этот остров состоит из пары холмов, обрывисто спускающихся к морю. Один из уголков берега хорошо открыт на Европу. QSL via G3KHZ.

3B8, MAURITIUS - Walter, DL3LBP, будет работать с Маврикия (AF-049) позывным 3B8/DL3LBP в течение 1-21 мая. Он будет активен на 40-10 м SSB, CW и RTTY. QSL via DL3LBP.

8Q, MALDIVE ISL. - Hardy, DL5SBA, будет активен позывным 8Q7BA из Athuruga, Мальдивские о-ва (AS-013). Он будет работать только RTTY и PSK на 20 м (возможно, также на 17 и 30 м) мощностью 50 Вт. QSL via DL5SBA.

ZS, RSA - Etienne Swart, ZS6Y, сообщил, что будет активен специальным позывным ZS10RSA до середины мая по случаю десятилетия демократии в ЮАР. QSL via KK3S.

SM, SWEDEN - специальные станции SC0AG, SC1AG (о-в Готланд, EU-020), SC2AG, SC3AG, SC4AG, SC5AG, SC6AG и SC7AG будут актив-



ны в течение года по случаю 30-летия Scandinavian CW Activity Group (SCAG). QSL - по указанию операторов.

GM, SCOTLAND - Jim, MM0BQI, планирует работать позывным MM0BQI/P с о-ва Lunga, крупнейшего в группе Treshnish (EU-108), с 30 апреля по 3 мая. Jim будет активен на 80-6 м SSB, CW и RTTY на вертикальные антенны и проволочные диполи. Вся сумма вложений, которая останется после рассылки direct QSL, будет пожертвована Hebridean Trust (Фонду сохранения Гебридских островов), которому также выражается благодарность за разрешение высадиться на острове. QSL via MM0BQI по адресу: Jim Martin, 3 Lismore Avenue, Edinburgh, EH8 7DW, Scotland.

YV, VENEZUELA - Mike, K3UOC (ex-7Z500), снова живет за границей, на этот раз в Ojeda, на восточном берегу озера Maracaibo. Он работает в основном CW под позывным YV1/K3UOC во вторую половину дня, если позволяет время, и иногда по выходным. QSL via W1AF.



IOTA — news
(tnx UY5XE)

Весенняя активность EUROPE

EU-004 EA6/DL6KAC
EU-013 MJ/K3PLV
EU-013 MJ/K8PT
EU-019 R1FJ
EU-020 SC1AG
EU-026 JW/F8DVD
EU-031 IC8/IK8GDA
EU-031 IC8/ I8IHG
EU-031 IC8/ IK8HVJ
EU-031 IC8/IK8NTN
EU-031 IC8/IZ8CKS
EU-031 IC8/IZ8ENR
EU-066 RK3DZJ/1
EU-099 GH8KGC
EU-108 MM0BQI/P
EU-114 MU2Z
EU-114 MU5RIC/P
EU-119 RA1QQ/1
EU-147 RK3DZJ/1
EU-147 RX3AJL/1
EU-162 RX3AJL/1
EU-169 ZA0/IK7JWX
EU-169 ZA0IS

ASIA

AS-013 8Q7BA
AS-013 8Q7SG
AS-013 8Q7YY
AS-039 UA0ZAL/P
AS-073 9M2/GM4YXI
AS-115 TA/DL3NBL/P
AS-117 J13DST/3
AS-155 BV9O

AFRICA

AF-003 ZD8Z
AF-014 CT3/DL3KWF
AF-014 CT3/DL3KWR
AF-032 5H1BP
AF-049 3B8/DL3LBP
AF-094 7W4HI

N. AMERICA

NA-001 C6ANM



NA-001 C6APX
NA-001 C6AWB
NA-002 VP5B
NA-002 VP5/K4CN
NA-002 VP5/K4ISV
NA-005 M0CNP/VP9
NA-007 K9AJ/VY0
NA-016 ZF2BC
NA-016 ZF2UL
NA-030 XF4IH
NA-034 K4E
NA-049 HK0GU
NA-054 C6ANM
NA-054 C6AWB
NA-057 HR9/N0HJZ
NA-080 C6AKQ
NA-080 C6ALK
NA-080 C6APG
NA-096 PA3GIO/HI9
NA-097 6Y2RZ
NA-097 W2RZS/6Y5
NA-100 V26CW
NA-101 J75KG
NA-101 J79JRC
NA-101 J79Z
NA-101 J7A
NA-106 KP2/W6DXO
NA-160 HR3/W0GLG
NA-166 XF1K

S. AMERICA

SA-004 HD8A
SA-008 LU1DZ/X
SA-008 XQ8ABF
SA-078 HK0GU/1

OCEANIA

OC-012 V63SXW
OC-043 T31MY
OC-048 ZK3SB
OC-110 YJ0AMY
OC-200 KM9D/KN8
OC-265 VK4WWI

ANTARCTICA

AN-010 D88S

ДИПЛОМЫ

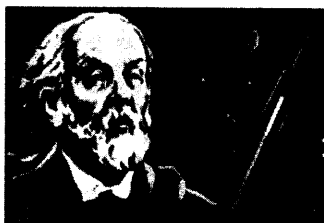
AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

"Первый космонавт планеты Ю.А. Гагарин". Для получения диплома необходимо в течение календарного года набрать количество очков, равное количеству лет со дня первого полета человека в космос (12 апреля 1961 г.). Связи с радиолюбителями Смоленской обл. оцениваются в 2 очка, связи с радиолюбителями г. Гагарина и специальными станциями, имеющими отношение к космонавтике, - в 5 очков. Засчитывается проведение смешанных QSO на одном диапазоне и повторы на разных диапазонах. Для радиолюбителей нулевого района, стран дальнего и ближнего зарубежья (за исключением Украины, Беларуси, Прибалтики) очки удваиваются. При выполнении условий диплома на одном диапазоне количество очков также удваивается. Оплата производится любым видом (почтовый перевод, почтовые марки, IRC) и вместе с заявкой высылаются по адресу: 215010, Смоленская обл., г. Гагарин, а/я 35, Попову Игорю Владимировичу (UA3LHC). Сумма оплаты для радиолюбителей ближнего зарубежья эквивалентна 1 дол. США. Засчитываются QSO с 1 января 1988 г. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.



"К.Э. Циолковский". Клуб радиолюбителей Калужской обл. учредил диплом за связи с радиолюбителями города и области. Для облегчения выполнения их условий ежегодно проводятся недели активности: апрельская, приуроченная к 12 апреля, Дню космонавтики; сентябрьская - к 17 сентября, дню рождения К.Э. Циолковского; декабрьская - ко 2 декабря, дню рождения Г.К. Жукова. Повторные QSO разрешены на разных диапазонах и разными видами излучения. Смешанные связи не засчитываются. За связи на 1,8 МГц, а также для соискателей из нулевого района очки удваиваются. Диплом присуждается тем, кто в течение сентябрьской недели активности наберет число очков, равное числу лет, прошедших с года рождения основоположника теоретической механики (1857 г.). В 2004 г. необходимо набрать 147 очков. Связь с коллективной станцией дает 10 очков, индивидуальной - 2 очка. На УКВ достаточно 5 QSO. Для получения



диплома необходимо выслать заявку в виде выписки из аппаратного журнала и почтовые марки на 5 рублей по адресу: 248030, Калуга, а/я 703, Могилеву В.С. (UA3XAN).

"Одесса". Диплом учрежден Одесским отделением Лиги радиолюбителей Украины. Выдается радиолюбителям (наблюдателям) всего мира за установление двусторонних радиосвязей (наблюдений) с любительскими радиостанциями г. Одесса и Одесской обл.

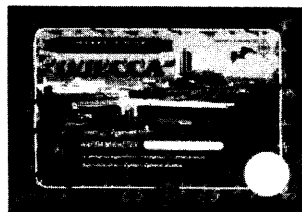




Для получения диплома необходимо провести количество радиосвязей, указанное в **таблице**.

	Все диапазоны	Только 160 м	Только УКВ (50 МГц и выше)
Украина	30	15	10
Европа	20	10	5
Другие континенты	10	5	3

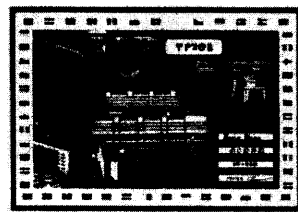
Связи засчитываются, начиная с 1 января 2000 г., на любых диапазонах любыми видами излучения. К зачету принимаются QSL-карточки от наблюдателей Одесской обл. Повторные связи разрешены на различных диапазонах. Условия получения диплома для наблюдателей аналогичны. Позывные сигналы радиостанций Одесской обл. имеют структуру: UR...UZ, EM...EO - цифра - F - (0, 1, 2) буквы суффиксы. Внешние позывные: U5FN, U5FP, U5X5CQ, U5X5HY, U55RD, U55RH, U55RO, U55RP, U55RW. Заявку на диплом в виде выписки из аппаратного журнала, заверенной двумя радиолюбителями или в местной радиолюбительской организации, и оплату стоимости диплома (только почтовым переводом) направлять в адрес дипломного менеджера: Реутов Евгений Владимирович, UX0FY, а/я 2, 65062, г. Одесса-62, Украина. Стоимость диплома: для радиолюбителей Украины - 7 грн.; для радиолюбителей стран СНГ - эквивалент 2 \$; для остальных стран -



10 IRC. Ветеранам Великой Отечественной войны, инвалидам 1-й группы и школьникам (соответствующая отметка должна быть сделана в заявке) диплом выдается бесплатно.

"Council of Europe Award" Для получения диплома необходимо получить QSL за связи, проведенные со всеми странами, входящими в Совет Европы, а также с радиостанцией TP2CE радиоклуба Совета Европы в г. Страсбурге. На KB-диапазонах диплом выдается с такими наклейками: MIXED, CW, SSB, RTTY, PSK, MONOBANDE (160, 80, 40, 30, 20, 17, 15, 12 или 10 м), 5 Bands CEA (80, 40, 20, 15, 10 м), 9 Bands CEA (160, 80, 40, 30, 20, 17, 15, 12, 10 м), DIPLOMA YL, на диапазоне 50 MHz: MIXED, CW, SSB, RTTY, PSK.

Список стран, входящих в Совет Европы: ALBANIA, ANDORRA, ARMENIA, AUSTRIA, AZERBAIJAN, BELGIUM, BOSNIA-HERZEGOVINA, BULGARIA, CROATIA, CYPRUS, CZECH REPUBLIC, DENMARK, ESTONIA, FINLAND, FRANCE, GEORGIA, GERMANY, GREECE, HUNGARY, ICELAND, IRELAND, ITALY, LATVIA, LIECHTENSTEIN, LITHUANIA, LUXEMBOURG, MALTA, MACEDONIA, MOLDOVA, NETHERLANDS, NORWAY, POLAND, PORTUGAL, ROMANIA, RUSSIA, SAN MARINO, SERBIA-MONTENEGRO, SLOVAKIA, SLOVENIA, SPAIN, SWEDEN, SWITZERLAND, TURKEY, UKRAINE, UNITED KINGDOM и Council of Europe Club Station "TP".



СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS

Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на KB (май 2004 г.)			
Дата	Время UTC	Название	Режимы
25-1	00.01 - 23.59	EUCW/FISTS QRS Party	CW
1-2	00.00 - 24.00	MARAC County Hunters CW Contest	CW
1	00.00 - 24.00	US IPARC Annual Contest	CW
1-2	00.01 - 24.00	Ten-Ten Int. Spring QSO Party	CW/DIGI
1	13.00 - 19.00	AGCW QRP/QRQ Party	CW
1-2	13.00 - 05.00	Indiana QSO Party	CW/Phone
1-2	20.00 - 20.00	ARI Int. DX Contest	CW/SSB/DIGI
1-2	20.00 - 05.00	New England QSO Party (1)	All
2	00.00 - 24.00	US IPARC Annual Contest	SSB
2	13.00 - 24.00	New England QSO Party (2)	All
8-9	00.00 - 06.00	Nevada QSO Party	All
8	11.00 - 12.00	SL Contest	CW
8-9	12.00 - 12.00	A. Volto RTTY DX Contest	RTTY
8	12.30 - 13.30	SL Contest	SSB
8-9	14.00 - 02.00	Oregon QSO Party	All
8	17.00 - 21.00	FISTS Spring Sprint	CW
8-9	21.00 - 21.00	CQ-M Int. DX Contest	CW/SSB/SSTV
15-16	00.00 - 24.00	US Counties QSO Party	SSB
15-16	15.00 - 24.00	Manchester Mineira CW Contest	CW
15-16	18.00 - 21.00	Anatolian WW RTTY Contest	RTTY
15-16	18.00 - 18.00	H. M. The King of Spain Contest	CW
22-23	21.00 - 02.00	Baltic Contest	CW/SSB
24-28	00.00 - 24.00	AGCW Activity Week	CW/RTTY
29-30	00.00 - 24.00	CQ WW WPX Contest	CW
29-30	00.00 - 23.59	Great Lakes QSO Party	CW/SSB/RTTY/PSK31
31-1	23.00 - 03.00	MI-QRP Club Mem. Day CW Sprint	CW

Соревнования Радиоклуба Совета Европы

По случаю годовщины своего создания (26 июня 1986 г.) Радиоклуб Совета Европы (TP2CE) проводит соревнования для радиолюбителей всего мира. Засчитываются QSO с радиостанциями Радиоклуба Совета Европы, которые используют специальные позывные с префиксами TP. За каждое QSO с новым префиксом TP на каждом KB-диапазоне (включая WARC) и каждым видом излучения дается одно очко. За QSO с префиксом TP50 (50-я годовщина Совета Европы) начисляется 2 очка.

Заявку с указанием даты и времени QSO, диапазона, вида излучения и количества очков за связи необходимо до 30 июня 2004 г. выслать по адресу: Francis KREMER - F6FQK - 31, rue Louis Pasteur - 67490 DETTWILLER - France или через e-mail: f6fqk@free.fr.

5 радиостанций, показавших наивысшие результаты, будут награждены кубком и другими призами Совета Европы. QSL предоставлять не надо.

Список префиксов радиоклуба Совета Европы: TP0-TP10; TP40; TP50; TP2000. Радиостанции Радиоклуба Совета Европы будут активны 5-9 мая 2004 г.

Условия соревнований SL Contest.

Дата и время проведения: CW - 8 мая, 11.00 - 12.00 UTC; SSB - 8 мая, 12.30 - 13.30 UTC; CW - 7 ноября, 11.00 - 12.00 UTC; SSB - 7 ноября, 12.30 - 13.30 UTC.

Диапазоны: CW - 3510...3560, 7010...7035 kHz; SSB - 3700...3750, 7060...7090 kHz.

Категории участников: A - SL-станции; B - все остальные. CW и SSB туры считаются различными соревнованиями и имеют собственную нумерацию связей. Вызов участников - TEST SL.

Контрольные номера: для SL-станций - RS(T) + порядковый номер QSO + Parish идентификатор; для остальных участников - RS(T) + порядковый номер QSO + country prefix. Специальные станции SL1FRO передают RS(T) + номер QSO + FRO.

Начисление очков: за связи с SL-станциями - 5 очков; за связи с остальными участниками - 1 очко.

Каждый район SL и каждая страна дают 1 очко для множителя. SL1FRO - SLO FRO дают дополнительное очко для множителя на каждом диапазоне.

Общий результат: сумма очков за QSO, умноженная на сумму множителей.

Необходимо составлять отдельные отчеты за CW и SSB туры. В электронном виде отчеты высылают по адресу: sm0oy@fro.se, в бумажном виде - по адресу: SL Contest, Lars R Nordgren, SMOOY, Lindvogen 19, SE-192 70 SOLLENTUNA, SWEDEN.

О внесении изменений в Закон "О радиочастотном ресурсе Украины"

В марте 2004 г. международная общественная организация "Интерньюс-Украина" провела Интернет-обсуждение новой редакции проекта Закона Украины "О внесении изменений в Закон "О радиочастотном ресурсе Украины". Закон должен установить новые правила регулирования радиочастотного ресурса: определить полномочия, права и обязанности органов власти в плане регулирования использования РЧР, определить новые права и обязанности пользователей радиочастотного ресурса. Обсуждение законопроекта прошло на специально созданном форуме проекта GIPI http://gipi.internews.ua/ubbtf_forum/postlist.php?Cat=&Board=freq и было организовано по инициативе Комитета Верховной Рады Украины по вопросам строительства, транспорта, жилищно-коммунального хозяйства и связи.

Замечания и предложения, поступившие в рамках открытого обсуждения на форуме, будут включены в рабочие материалы и проанализированы во время заседания Комитета, на котором будет рассматриваться данный законопроект. Интернет-обсуждение законопроекта в практике комитетов Верховной Рады Украины является новой формой сотрудничества с общественностью.

Текст законопроекта "О внесении изменений в Закон "О радиочастотном ресурсе Украины", объяснительной записки и других документов можно найти на Интернет-странице проекта GIPI: <http://gipi.internews.ua/ukr/activity/frequency/>.



Чуть более года назад в РА 2/2003 мы уже публиковали статью [1], посвященную конструкциям модных сейчас Е-Н антенн, снабдив ее весьма пространственным редакционным комментарием. Ниже приводим результаты очередных исследований того же автора в этой области - описание весьма экстравагантной антенны, изготовленной из двух бачков для вываривания белья. Отмечая оригинальность идеи и призывая радиолюбителей не бояться экспериментировать, все же заметим, что все положения предыдущего редакционного комментария остаются в силе и по отношению к данной разработке.

В продолжение моих экспериментов было решено построить Е-Н антенну для диапазона 160 м. Материалом для ее изготовления послужили два бачка для вываривания белья. Они изготовлены из тонкого оцинкованного стального листа и имеют следующие размеры: диаметр дна 324 мм, верхний диаметр 384 мм, высота 380 мм. Безусловно, более предпочтительным было бы применение меди или алюминия, но для диапазона 160 м цинк также обеспечивает вполне приемлемые характеристики. Антенна представляет собой "дипольную" конструкцию, составленную из бачков, обращенных днищами друг к другу. Между собой они соединены с помощью трех деревянных, пропитанных парафином стоек (рис.1). Дополнительно по центру расположена полиэтиленовая труба диаметром 50 мм, которая служит каркасом для "изолирующей катушки", состоящей из 10 витков провода ПЭВ-2 диаметром 1,5 мм. Эта катушка предназначена для снижения уровня излучения соединительных проводов.

К внутренней стороне днища нижнего элемента крепится металлический фланец с коротким (150 мм) отрезком трубы. В трубу вставлен метровый отрезок полипропиленовой трубы диаметром 50 мм, который одновременно служит каркасом для катушки, настраивающей систему в резонанс. Эта конструкция не является оптимальной, а тем более всепогодной, и представляет собой всего лишь макет, на котором автор хотел продемонстрировать принцип построения Е-Н антенн этого



рис. 1

Снова о Е-Н антеннах

А. Сенчуров, UT4EK

го диапазона. Итак, проследим полностью конструкцию антенны.

1. Верхний элемент, обращенный днищем вниз.

2. К днищу присоединяется один вывод "изолирующей катушки".

3. Второй ее вывод пропускается вовнутрь верхней трубы (желательно по центру), установленной между днищами.

4. Нижний элемент, обращенный днищем вверх. В днище по центру делается отверстие, приблизительно равное внутреннему диаметру верхней трубы.

5. Металлический фланец, прикрепленный к днищу изнутри нижнего элемента.

6. Нижняя полипропиленовая труба, вставленная в фланец, на которую надет каркас для катушки.

7. Основная, "резонансная", катушка. Ее начало соединяется со вторым выводом "изолирующей" катушки проводом, проходящим внутри как верхней, так и нижней трубы. Расстояние начала катушки от днища - около 200 мм. Заметьте, катушка располагается внутри нижнего элемента. Конец катушки присоединяется к центральной жиле питающего кабеля.

8. Оплетка кабеля проводом, проходящим внутри как нижней, так и верхней труб, по возможности ближе к стенке, через отверстие в верхней трубе, поближе к ее нижней части, присоединяется к наружной части днища нижнего элемента.

Выбирая тип фазировочно-согласующей цепи, я остановился на варианте с последовательным резонансом и применением Г-Т-контуров (рис.2). На сайте авторов концепции [2] доступна программа для расчетов этой цепи. Ее можно условно представить в следующем виде:

Г-контур, преобразующий выходное сопротивление трансивера в промежуточное значение, приблизительно равное сопротивлению излучения антенны (25...35 Ом), а также вносящий небольшой фазовый сдвиг;

Т-контур, предназначенный для обеспечения требуемого фазового сдвига с учетом внесенного Г-контуром;

катушка, составляющая совместно с емкостью между элементами последовательный контур, настроенный на требуемую частоту.

Фазировочно-согласующую цепь можно смонтировать непосредственно на антенне, однако я предпочел следующую конфигурацию: резонансная катушка на антенне - питающий кабель - Г-Т-контур возле трансивера. Дело в том, что в дальнейшем я предполагал преобразовать эту конструкцию в двухдиапазонный вариант путем закорачивания с помощью ВЧ-реле части витков резонансной катушки со стороны "холодного", т.е. подключенного к питающему кабелю конца, для получения резонанса в диапазоне 3,5 МГц и соответствующей коммутации Г-Т-контуров. Коммутация же двух отдельных цепей, находящихся под очень высоким ВЧ-напряжением, сопряжена со значительными затратами. Но выбранная конфигурация требует применения кабеля с электрической длиной, кратной половине длины волны, так называемого полуволнового повторителя, поскольку сопротивление излучения антенны, по определению авторов, находящееся в пределах 30 Ом, не соответствует волновому сопротивлению питающего кабеля. В противном случае неизбежны дополнительные потери.

В качестве C_s и C_p , входящих в состав фазировочно-согласующей цепи, подойдут переменные конденсаторы от старых радиовещательных приемников, у которых соединяют параллельно две секции и добавляют конденсаторы постоянной емкости: 1000 пФ для C_s и 1500 пФ для C_p . Катушки наматывают на полиэтиленовых каркасах диаметром 50 мм: L_s содержит 18 витков провода ПЭВ-2 диаметром

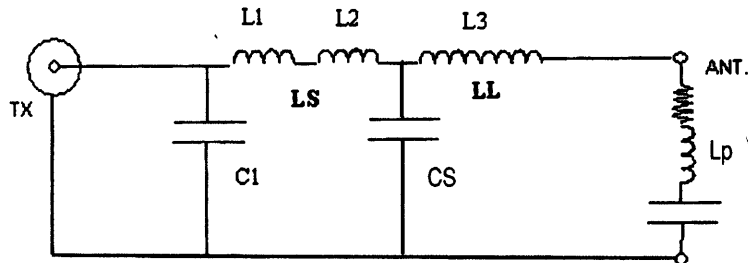


рис. 2



2 мм, а LL - 11 витков того же провода. Что касается катушки Lp, то вначале была попытка намотать ее на вышеуказанной трубе диаметром 50 мм. Однако ее длина оказалась довольно большой, поэтому на трубу был надет дополнительный пластмассовый каркас диаметром 100 мм, на котором и была намотана катушка Lp, состоящая из 78 витков провода ПЭВ-2 диаметром 1,5 мм.

Изготовленная антенна с подключенным коаксиальным кабелем была смонтирована на четырехметровой мачте, установленной на служебном помещении 6х8 м и высотой 4 м, расположенном на крыше 16-этажного дома 16х28 м. Как утверждают авторы концепции [2], на частотах диапазона 160 м многоэтажное строение можно рассматривать как "толстую мачту". Для проверки данного предположения и было выбрано это здание. Антенна запитывалась отрезком коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом. Кабель вертикально спулся вниз, а затем был уложен по крыше.

Автор четко представляет себе, что данные размеры элементов антенны, образующих емкость, маловаты для диапазона 160 м. Нормальная конструкция должна бы выглядеть следующим образом: два цилиндра диаметром около 40 см и длиной 125 см с расстоянием между ними 40 см, т.е. общая высота - примерно 3 м. В варианте автора общая высота равна 108 см. Однако меня вдохновило то, что W0KPH использовал антенну для диапазона 20 м, у которой

отношение диаметра цилиндра к его длине было равно 0,86.

Испытания антенны было решено провести во время CQ WW 160m CW конкурса. К сожалению, из-за нехватки свободного времени удалось поработать только одну ночь (с 21.30 UT 25 до 03.30 UT 26 января 2003 г.), но и этого оказалось достаточно, чтобы сделать определенные выводы. В общей сложности за 6 ч работы проведено 150 QSO, сработано 33 страны. Работа проводилась в основном на поиск, на CQ проведено около 20 QSO. Для начала вроде бы неплохо, но...

1. Все сработанные страны находятся в секторе, ограниченном Нидерландами, Бельгией, Кувейтом, Таджикистаном, Уралом. С американского континента слышал только VE1ZZ, но он "ходил" на поиск.

2. В начале работы я у некоторых корреспондентов запрашивал реальный RST. Иностранцы, не понимая, о чем я у них спрашиваю, давали 599 и аббревиатуру страны. Зато UA6LV и UA9AT дали 579. Негусто для усилителя с $U_0=1200$ В, $I_0=0,5$ А и антенны, расположенной на крыше 16-этажного здания, стоящего на возвышенности.

3. Во время работы наблюдались некоторые "странности". Так, например, станции Кувейта, Нидерландов отвечали с первого раза. В то же время некоторые достаточно громко идущие станции Югославии, Чехии упорно не хотели отвечать на мой вызов. Были станции, которые переспрашивали мой позывной по несколько раз, хотя находились они ближе.

4. Пытался я работать и на частотах выше 1845 кГц. Отвечают, но вяло. Особенно "понравилось" вызывать G6PZ, "стоящего" на частоте 1869 кГц. Около 10 подходов к нему оказались безуспешными.

5. Однако есть один положительный момент. Как мой дом, так и это 16-этажное здание находятся неподалеку от целого ряда высоковольтных ЛЭП. И если на Inverted Vee шум в сырую погоду порой доходит до 9 баллов, то с этой антенной уровень шума не превышал 5 баллов.

Какие же выводы можно сделать? Ясно, что утверждение о "толстой мачте", мягко говоря, некорректно. Близко расположенная к антенне железобетонная крыша-делает свое дело. А поднятие даже такой миниатюрной конструкции на минимально необходимые $\lambda/8$, что составляет 20 м - задача уже не простая. И здесь начинаешь задумываться: а не лучше ли на этой же самой крыше установить такой же высоты вертикал с противовесами?

Пока ответ дать не могу: это еще предстоит проверить и сравнить. Другое дело - частный сектор, где общая площадь усадьбы составляет 6...10 соток. Здесь можно пойти на определенные затраты, установить хорошую мачту, а на нее Е-Н антенну, да еще в двухдиапазонном варианте. Это будет хорошим решением проблемы.

Литература

1. Сенчугов А. Е-Н антенны // Радиоаматор. - 2003. - №2. - С.47-49.
2. <http://www.eh-antenna.com>

АППАРАТУРА И АНТЕННЫ

Одной из серьезных проблем, с которой сталкиваются радиолюбители, работающие в эфире, является фильтрация высокочастотных помех, просачивающихся от работающего передатчика в сеть питания. Данные помехи могут нарушать нормальную работу другой радиоаппаратуры и зачастую являются причиной конфликтов радиолюбителей с соседями. Проблема усугубляется, если передатчик работает в нескольких любительских диапазонах. В этом случае приходится использовать несколько режекторных фильтров. Два альтернативных варианта борьбы с сетевыми помехами описаны в данной статье.

Фильтры помех

И. Григоров, RK3ZK, г. Белгород

При работе передатчика на нескольких любительских диапазонах для предотвращения просачивания сигнала передатчика в электрическую сеть необходимо использовать несколько режекторных контуров. Схемы таких фильтров неоднократно описывались в радиолюбительской литературе, например в [1]. Однако такое конструктивное решение оказывается довольно громоздким.

Это побудило автора к проведению экспериментов с симметричным режекторным перестраиваемым фильтром. Схема и конструкция фильтра понятна из рис. 1. Катушки L1, L2 представляют собой несколько витков двух-

жильного сетевого провода, намотанного на оправке диаметром 2...3 см и длиной несколько сантиметров. Совместно с воздушным перестраиваемым конденсатором от старых радиоприемников катушки образуют параллельный колебательный контур, имеющий резонансы на радиолюбительских диапазонах, в которых необходимо осуществить подавление высокочастотной энергии. Возможность перестройки частоты подавления фильтра позволяет использовать его для подавления высокочастотных токов на нескольких диапазонах работы усилителя мощности. Катушка L3 содержит 1-3 витка провода, намотанного поверх L1, L2. Количество

витков зависит от мощности передатчика. Для индикации настройки фильтра на частоту передатчика служит светодиод VD1 типа АЛ307. Фильтр собран в корпусе из стеклотекстолита.

Симметричный режекторный фильтр, по моим наблюдениям, имеет немного меньшее подавление по сравнению с фильтром на отдельных контурах. Тем не менее, во многих случаях его применение позволяет устранить проникновение высокочастотного сигнала от усилителя мощности в сеть.

Поглощающий дроссель

Поглощающие дроссели автор видел на одном из передающих центров бывшего СССР. Их устанавливают на стойках блоков питания радиопередающих устройств. Применение на служебном радиоцентре совместно с передатчиком большой мощности режекторных контуров в сети питания далеко не всегда возмож-

но. Дело в том, что служебные передатчики, как правило, можно перестраивать в широком диапазоне частот. Для борьбы с сетевыми помехами в этом случае необходимо было бы использовать или множество отдельных фильтров, или несколько перестраиваемых режекторных фильтров.

Существует и другой неприятный эффект, который проявляется при использовании режекторного фильтра в сети питания: режекторный фильтр отражает высокочастотную энергию, распространяющуюся по проводам сети, обратно к блоку питания передатчика. Это приводит к тому, что блок питания передатчика может стать частью излучающей системы. Излучаемая им высокочастотная энергия создает помехи в работе других радиотехнических устройств. Возможны также серьезные сбои в работе систем электропитания передатчиков и его блоков автоматики.

Вот для устранения этих неприятных явлений и используют поглощающие дроссели. Поглощающий дроссель представляет собой катушку, намотанную двойным проводом и помещенную в металлический бак с поглощающим высокочастотную энергию материалом (обычно это сажа, графит, мел и наполнитель, смешанные в эпоксидном компаунде). Как правило, поглощающие дроссели устанавливают на входе блоков питания, по сети переменного тока, а также на их выходе, по цепи постоянного тока (рис. 2). Поглощающие дроссели, предназначенные для установки в трехфазной сети переменного напряжения, имеют некоторые конструктивные отличия.

Поглощающий дроссель представляет собой активную нагрузку для токов высо-

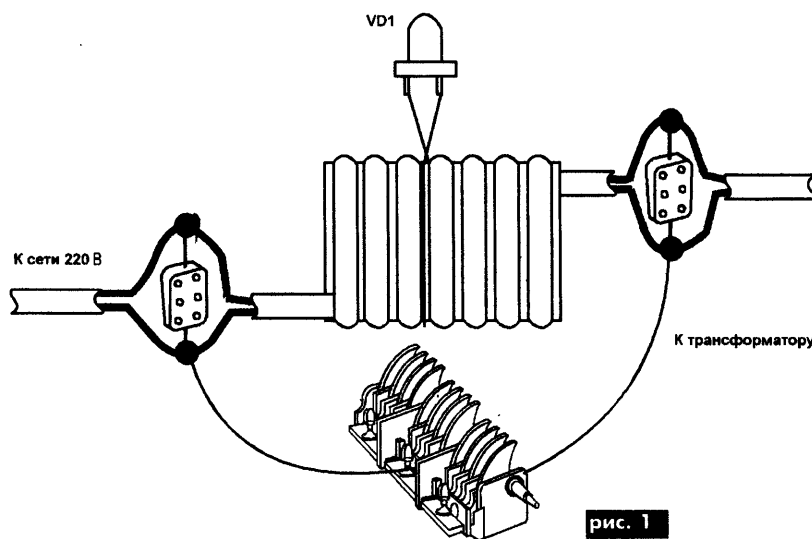
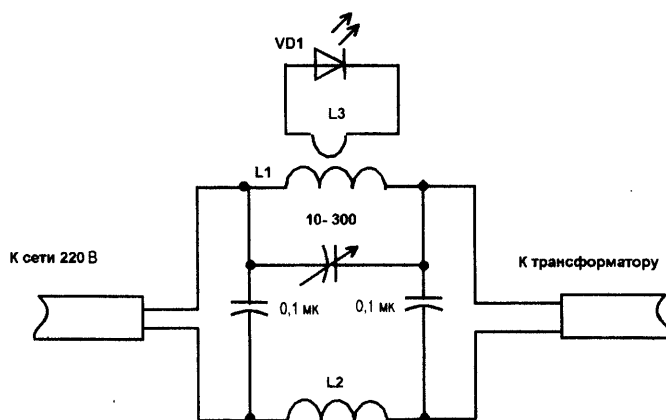


рис. 1

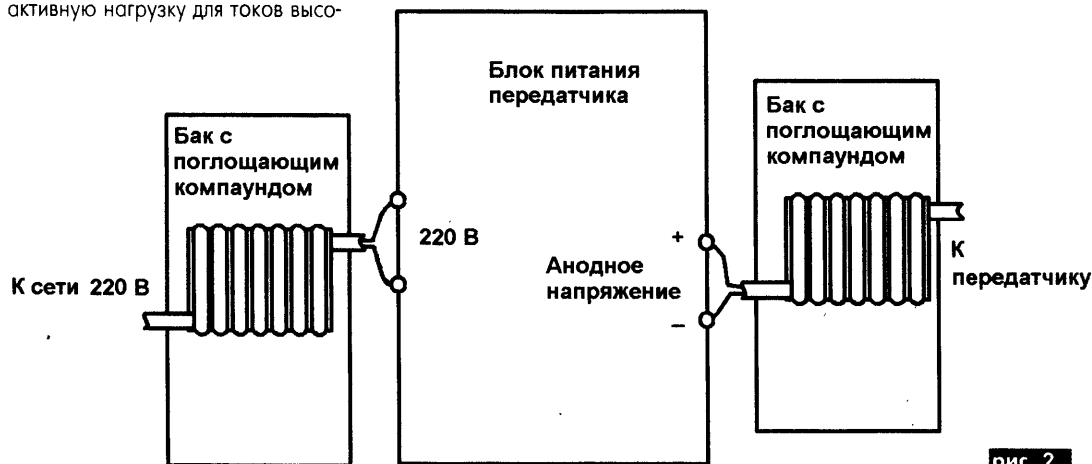


рис. 2

кой частоты, которые распространяются либо от передатчика в электрическую сеть, либо из электрической сети в передатчик. Попав в поглощающий дроссель, высокочастотная энергия поглощается компаундом. Следовательно, нет отражения высокочастотной энергии от дросселя, отсутствует режим стоячих волн на проводах, идущих от блоков питания. В то же время, высокочастотная энергия не проникает от передатчика в электрическую сеть и обратно.

Автор собрал и испытал в работе самодельные поглощающие дроссели. Катушка дросселя содержит 20 витков сетевого провода, намотанного на каркасе диаметром 30 мм. Эта катушка помещена в металлическую банку из-под кофе, заполненную поглощающей смесью. Смесью состоит из толченого угля и толченого белого мела в пропорции 70% угля и 30% мела. Этот порошок тщательно размешан в растворе парафина с канифолью (80% парафина и 20% канифоли). Полу-

чается компаунд очень густой консистенции, которым затем заливают банку с помещенной внутри катушкой. После полного остывания компаунда поглощающий дроссель готов к работе.

Литература

1. Григоров И.Н. Практические конструкции антенн. - М.: ДМК, 2000.
2. Григоров И.Н. Высокочастотные наводки в радиолюбительской практике // Радиоаматор. - 2001. - №4-6.



Безопасный блок питания антенного усилителя

В.В. Свет, г. Запорожье

У вас дома телевизор с пультом дистанционного управления, которым вы, лежа на диване, включаете/выключаете телевизор, ощущая всю прелесть цивилизации. Для улучшения качества приема вы приобрели антенный усилитель, естественно, с блоком питания. Однако, в отличие от телевизора, блок питания включен в сеть 220 В постоянно и вашему пульту не подвластен. Засыпая или уходя из дому, вы ощущаете некоторое беспокойство при мысли о том, что в доме осталось включенным в сеть устройство, общепризнанно являющееся весьма ненадежным в смысле пожарной опасности - "импортный" блок питания антенного усилителя.

Предлагаю простую переделку блока питания, делающую его абсолютно безопасным и даже экономичным. Суть доработки сводится к тому, чтобы понижающий трансформатор блока питания антенного усилителя, включенный в сеть 220 В постоянно, заменить трансформатором тока, включаемым последовательно с телевизором. Таким образом, напряжение на первичной обмотке можно снизить до ничтожно малого, безопасного (порядка 3 В) и практически обесточивать блок питания при выключении телевизора пультом.

Для доработки взят блок питания с выходным стабилизированным напряжением 12 В при токе нагрузки до

100 мА (сердечник трансформатора Ш12х12, обмотка выполнена на каркасе из двух секций). Первичная обмотка удалена и вместо нее намотано 160 витков провода ПЭВ-2 0,31 (диаметр провода выбран под ток потребления телевизора по сети, равный 0,25 А). Вторичная обмотка и плата стабилизатора изменениям не подвергались, за исключением того, что для защиты микросхемы стабилизатора 78L12 от перенапряжения по входу установлен стабилитрон КС518А.

Далее, в нижней части корпуса установлена приборная розетка для подключения телевизора. Один провод от входной вилки соединен напрямую с одним из гнезд приборной розетки, а второй провод - через первичную обмотку трансформатора тока.

Учитывая тот факт, что телевизоры и компьютеры снабжены импульсными блоками питания, рассчитанными на работу при пониженных до 160 В напряжениях питающей сети, можно, используя приведенный выше способ "заема" напряжения из входного напряжения питания этих приборов, осуществить безопасное, выключаемое вместе с основным потребителем, питание иных маломощных устройств (модем, лампа освещения рабочего места и т.д.).

Устройство для автоматической записи телефонных переговоров

А.В. Доманчук, г. Бобруйск, Беларусь

Основу устройства составляет реле от блокиратора спаренного абонентского комплекта АТСК 50/200 (100/2000). Это реле имеет конструктивное замедление (4 слоя луженого медного провода диаметром 0,51 мм). Рассмотрим принцип работы данного устройства, схема которого показана на рисунке.

Абонент снял трубку телефонного ап-

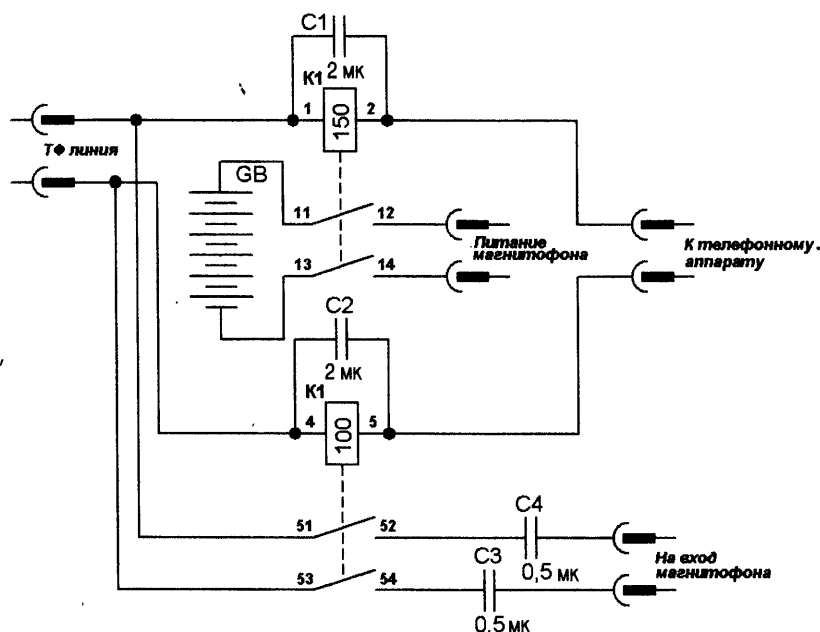
парата. Срабатывает реле К1 и одной парой контактов подает питание на магнитофон, предварительно установленный в режим "Запись". Другая пара контактов подключает вход магнитофона к линии, магнитофон начинает записывать. Во время набора номера разрывается абонентский шлейф, но реле не отпускает, так как оно имеет конструктивное замедление.

На ленту записывается набираемый номер, а при ответе вызываемого абонента - разговор. Когда вызывающий абонент кладет трубку, реле К1 отпускает, отключая питание и линию от магнитофона. При входящей связи через данное устройство и вызывные цепи телефонного аппарата протекает индукторный ток вызова. Но реле в этом случае не срабатывает, так как его обмотки зашунтированы конденсаторами. При ответе абонента срабатывает реле К1, и далее происходят процессы, описанные выше.

В качестве регистрирующего устройства подойдет любой магнитофон с любым питанием. Во время экспериментов для питания магнитофона автор использовал сеть 220 В, и реле без проблем коммутировало это напряжение. Магнитофоном с квазисенсорным управлением можно управлять с помощью дополнительных контактов реле.

Преимущества данного устройства: не требуется внешнее питание; работоспособность не зависит от polarity телефонной линии; высокая грозоустойчивость.

Конденсаторы С3 и С4 защищают вход магнитофона от постороннего напряжения в линии и не позволяют низкоомному входу магнитофона шунтировать телефонную линию. Рабочее напряжение всех конденсаторов 160 В.





Многофункциональный генератор качающейся частоты 100 кГц...2 ГГц

(Продолжение. Начало см. в РА 2, 3/2004)

А.А. Кравченко, Черниговская обл.

В составе ГКЧ имеются два УПТ, выходные сигналы которых поочередно коммутируются. Их можно наблюдать на экране осциллографа одновременно в виде двух линий развертки. Возможна коммутация с частотой развертки, при которой используются импульсы обратного хода пилообразного напряжения (нижнее по схеме положение переключателя В12), и быстрая коммутация с частотой 70 кГц, при которой используется внутренний генератор с частотой 70 кГц (верхнее по схеме положение В12). Недостатком медленной коммутации является увеличение заметности мерцания луча осциллографа. При быстрой коммутации мерцание меньше, но появляется незначительная засветка между линиями развертки (крутыми фронтами коммутации сигналов УПТ). Режим работы осциллографа по вертикальному отклонению выбран 0,5 В/дел. (экспериментально по наименьшей заметности фронтов переключения). Входные сигналы коммутатора 0,75 В/дел., выходной 0,5 В/дел. Коммутированный сигнал двух УПТ через вывод 14 платы управления, контакты кнопки КН3 поступает на вход усилителя вертикального отклонения осциллографа.

УПТ1 состоит из двух плат: П2 (УПТ1.1) и П3 (УПТ1.2). УПТ1.1 выполнен на операционном усилителе К544УД15. Благодаря большой отрицательной обратной связи его коэффициент усиления по напряжению равен двум. УПТ1.1 выполняет функцию буферного элемента с большим входным сопротивлением и низким выходным. Все остальное усиление по напряжению осуществляется в первом ОУ УПТ1.2, выполненном на К544УД2А. Коэффициент усиления его в режиме "х1" равен 375, а в режиме "х10" - 3750. Вторая секция тумблера В17 используется для переключения коэффициента усиления УПТ1.2, а первой секцией В17 переключается режим центровки для каждого из режимов усиления. Второй ОУ (К544УД15) инвертирует сигнал, но не дает усиления по напряжению. На него заведены метки (вывод 7 П3). Сформированный сигнал УПТ1, с наложенными на него метками, поступает с вывода 2 платы П3 на вход 1 коммутатора (вывод 16 П1). Входной сигнал УПТ1 можно уменьшать плавно (потенциометром R36) и ступенчато (переключателем В15). При нажатии кнопки КН1 удобно осуществлять центровку УПТ1 при наличии входного сигнала. Нажатием кнопки КН2 можно контролировать напряжение, снимаемое с датчика АРМ. Напряжение датчика АРМ

отрицательной полярности, но так как УПТ инвертирующий, то линия развертки смещается вверх. УПТ1.1, КН1, R36, В15, КН2, R67 и R68 помещены в металлический экран.

УПТ2 тоже состоит из двух плат. УПТ2.1 играет роль буферного усилителя с большим входным сопротивлением. Его коэффициент усиления равен 12,5. В состав УПТ2.2 входят два ОУ: К544УД2А и К544УД15. Усиление первого усилителя равно 60, второй ОУ - инвертирующий с усилением, равным единице. Метки поступают на вывод 7 УПТ2.2. Сформированный сигнал УПТ2 с наложенными на него метками поступает с вывода 2 П5 на вход 2 коммутатора (вывод 15 П1). УПТ2.1 и R37 помещены в металлический экран.

Амплитуды сигналов УПТ, указанные на схеме рис.2, соответствуют размаху синусоиды в 2 деления на осциллографе при амплитуде сигналов на входах УПТ 1 мВ и частоте 1 кГц. Положения R36 и R37 при этом должны быть верхними по схеме, а переключатель В15 должен находиться в положении 1 мВ/дел. При настройке УПТ2 переключатель В16 нужно установить в верхнее по схеме положение.

Прямоугольные частотные кварцованные метки и внешняя частотная метка формируются в блоке В13. Кварцованные метки получают путем подачи на смесительный диод одновременно коротких импульсов кварцовой частоты и высокочастотного сигнала генератора качающейся частоты. При каждом "сближении" частоты ГКЧ с очередной гармоникой кварцованных импульсов появляется сигнал в виде кратковременных биений с разностной частотой. Из этого сигнала, усиленного усилителем с ограниченной сверху полосой пропускания, формируются прямоугольные метки. Таких формирователей в В13 четыре: для меток 100, 10, 1 и 0,1 МГц. Прямоугольные частотные метки, сформированные в В13, через резисторы R60-R63 поступают на контакты переключателя В19, с помощью которого возможен выбор одной из комбинаций: 100; 100+10; 10; 10+1; 1; 1+0,1; 0,1 МГц. Сопротивления резисторов R60-R63 подобраны таким образом, чтобы размах меток на экране осциллографа был таким: 1 дел. для меток 100 МГц; 0,8 дел. для меток 10 МГц; 0,6 дел. для меток 1 МГц; 0,4 дел. для меток 100 кГц.

В верхнем положении тумблера В13 к частотным меткам подмешивается метка середины качания. Эта смесь меток поступает на средний контакт верхней по схе-

ме секции переключателя В14. Метка ручного качания подается на средний контакт нижней секции В14. С В14 метки поступают на входы для меток УПТ1 и УПТ2 для последующего наблюдения на экране осциллографа. Контакты В14 соединены таким образом, что в любом его положении метка ручного качания и смесь частотных меток с меткой середины качания всегда подключены к разным УПТ.

При формировании внешней метки в В13 на смесительный диод подаются высокочастотный сигнал ГКЧ и внешний радиочастотный сигнал. Усиленный сигнал внешней метки в виде кратковременных биений поступает на вывод 8 блока В13 и далее на вывод 1 усилителя внешней метки П7, в котором он усиливается до требуемого уровня. Пройдя потенциометр R58 и аттенуатор В18, сигнал внешней метки через контакты переключателя В16 поступает на вход УПТ2.2 для дальнейшего усиления и наблюдения на экране осциллографа.

Устанавливая размах внешней метки на экране осциллографа, равным 4 делениям, с помощью аттенуатора В18 и потенциометра R58 и используя градуировку В18 и R58, можно измерять уровень ВЧ-сигнала на входе внешней метки в дБ/В (аттенуатор В18 и потенциометр R58 отградуированы для размаха внешней метки на осциллографе в 4 деления). Положения аттенуатора В18 для уровней -20 дБ/В, -10 дБ/В и 0 дБ/В не отградуированы, так как при измерении уровней сигналов, больших чем -30 дБ/В, смеситель внешней метки, а возможно, и усилитель внешней метки П7 перегружены и точность измерений мала. Для измерения уровней ВЧ-сигналов, больших -30 дБ/В, на вход внешней метки нужно устанавливать аттенуатор. Для измерения же уровней, меньших -60 дБ/В, на вход внешней метки подключают широкополосный усилитель с известным коэффициентом усиления.

С потенциометра R58 сигнал внешней метки также поступает на вход формирователя прямоугольной внешней метки П6. Сформированный импульс прямоугольной внешней метки отрицательной полярности размахом 15 мВ с вывода 2 платы П6 подается на верхний по схеме контакт переключателя В18. В верхнем положении переключателя В18 прямоугольная внешняя метка поступает на вход УПТ2.2, где она усиливается до требуемого уровня и инвертируется для последующего наблюдения на экране осцилло-



графа. Потенциометром R58 можно изменять уровень метки на входе П6, добиваясь наилучшего формирования прямоугольной внешней метки.

Конструкция и детали. Для изготовления корпусов и плат высокочастотных блоков использовался фольгированный стеклотекстолит и припой. Корпус прибора выполнен из стального листа толщиной 1 мм. Стенки корпуса и передняя панель закреплены потайными винтами М3 на каркасе, сваренном из стального уголка сечением 1,7х1,7 см и толщиной 2 мм. Размеры корпуса 490х160х220 мм, лицевой панели ГКЧ - 408х155 мм (рис.3), лицевой панели блока питания - 73х155 мм.

Блок питания отделен от основной схемы металлической перегородкой, на которой закреплены фильтры питающих напряжений. Вентиляционные отверстия просверлены только в верхней и нижней частях отсека блока питания. На переднюю панель блока питания, на два 7-контактных разъема, через резисторы сопротивлением 10 Ом выведены все питающие напряжения: +12; -12; +5; -5 В. На эти же разъемы из блока питания подведены два слаботочных регулируемых напряжения: 0...12 и 0...27 В. Их задумано использовать для питания различных внешних устройств при настройке с помощью ГКЧ: напряжение 0...12 В можно использовать в качестве напряжения АРУ при настройке селекторов телевизионных каналов, а напряжение 0...27 В - для перестройки частоты различных устройств, использующих варикапы. Резисторы 10 Ом защищают стабилизаторы блока питания от случайных внешних коротких замыканий. На передней панели блока питания есть кнопка, включающая в цепь подачи напряжения 0...27 В резистор сопротивлением 100 кОм. Эта функция помогает проверить цепи питания варикапов различных устройств на наличие утечек.

В блоке питания использован трансформатор от магнитофона Маяк-231 (без переделки). Стабилизаторы блока питания рассчитаны на максимально возможные токи потребления: 600 мА по цепи +12 В, 150 мА по цепи -12 В, 100 мА по +5 В, 100 мА по -5 В, 60 мА по +35 В (реальные максимальные токи, измеренные в конструкции автора, составляли соответственно 540, 100, 55, 45 и 42 мА).

На передней панели ГКЧ установлены все элементы и узлы правой части схемы рис.1, включая переключатели В1, В2, В4 и потенциометр R2, а также все элементы и узлы схемы рис.2. Непосредственно к передней панели гайками присоединены все переключатели, все кнопки, переменные резисторы, и все гнезда, кроме расположенных на блоках Б11, Б12 и Б13. Эти блоки с закрепленными на них гнездами крепятся к передней панели винтами и гайками М3, а гнезда выступают из передней панели через просверленные в ней отверстия. Атенюатор 20...120 дБ (Б12) размещен на передней

панели в ее нижней части, коммутатор Б11 - в средней, а формирователь частотных меток (Б13) - в нижней правой части (рис.3).

Платы П2 и П4 изготовлены из двустороннего фольгированного текстолита с разводкой цепей со стороны деталей и с использованием слоя, противоположного деталям, в качестве корпусного провода. Эти платы с помощью пайки крепят корпусным слоем к металлическим крышкам резисторов R36 и R37. Входные элементы обоих УПТ вместе с платами П2 и П4 помещены в экраны из тонкой жести. Экраны крепят винтами к передней панели. Плата П3 прикреплена к лицевой панели вблизи П2 с помощью металлических кронштейнов, а плата П6 вместе с платой П5 с помощью кронштейнов установлена ниже переключателя В18. Плата управления П1 с помощью удлиненных металлических кронштейнов располагается в средней части корпуса, а плата П7 закреплена на корпусе формирователя частотных меток Б13.

Резисторы и диоды, относящиеся к многоступенчатым переключателям, распаиваются непосредственно на выводах этих переключателей. Платы П1, П3, П5-П7 изготовлены из двустороннего фольгированного текстолита. Фольга со стороны расположения деталей используется в качестве корпусного провода, а цепи разведены с противоположной стороны. Со стороны деталей в радиусе 1 мм вокруг отверстий для установки деталей удаляется фольга. При креплении плат к передней панели используются винты М3. В кронштейнах крепления сверлятся отверстия и нарезается резьба для винтов. Кронштейны должны иметь электрический контакт с корпусной частью плат, закрепленных на них.

При настройке ГКЧ передняя панель должна выдвигаться вперед, обеспечивая доступ ко всем элементам схемы, установленным на ней. Для этого нужно использовать удлиненные провода, соединяющие переднюю панель с блоками внутри корпуса.

В нижней части корпуса расположена конструкция, состоящая из блоков Б1-Б5, Б7. Выходы генераторных блоков и входы коммутатора Б7 соединяются разъемным способом без использования кабелей. Таким же способом соединены и выход Б8 со входом Б9. На задней стенке корпуса закреплен генератор 0,1...60 МГц (Б6), а блоки Б8-Б10 установлены на текстолитовой плате, закрепленной с помощью уголка к верхней задней части металлического каркаса корпуса. Входы и выходы не радиочастотных сигналов (кроме входа внешнего датчика АРМ), а также питающие напряжения подключены через фильтры (рис.4, 5), уменьшающие уровень радиопомех, создаваемых ГКЧ.

Для уменьшения внешних наводок, а также уменьшения радиопомех, экранированным проводом выполнены цепи: датчик АРМ, сигнала АРМ, ручного управления мощностью ВЧ-сигнала, управления

частотой генераторов, модулирующего напряжения, входные цепи УПТ1.2 и УПТ2.2. В конструкции автора также экранированы цепи питающих напряжений, но, возможно, это излишне. Большинство деталей широкодоступные, а самое главное, нет узлов, которые невозможно изготовить в домашних условиях, не применяя сложных технологий.

Чтобы не использовать дефицитных (на время разработки ГКЧ) СВЧ р-и-п диодов, для коммутации радиосигналов автор применял высокочастотные герконовые коммутаторы собственной разработки, имеющие большое затухание в разомкнутом состоянии и малое затухание в замкнутом в широком диапазоне частот. В коммутаторе Б7 использованы малогабаритные герконы с длиной стеклянной колбочки около 1 см, а в коммутаторах В9 и В11 - герконы с длиной колбы около 2 см. На герконы надеты тонкие металлические трубки (на всю длину стеклянной колбочки). Катушки управления герконами намотаны на каркасы, расположенные сверху металлических трубок. В местах установки коммутаторов в платах прорезаны посадочные места по размеру изготовленных герконовых коммутаторов. Металлические трубки соединены пайками с корпусной стороной плат, а выводы герконов распаяны на плоскостные линии, находящиеся с противоположной стороны плат. Такая конструкция коммутаторов не нарушает коаксиальности ВЧ-тракта, а следовательно, затухание на высоких частотах минимальное.

В электронном аттенуаторе все-таки установлены четыре СВЧ бескорпусных р-и-п диода 2А517А-2, так как их невозможно было ничем заменить. Из всех полупроводниковых диодов только р-и-п диоды не нарушают спектра радиосигнала при его ослаблении на частотах выше 10...20 МГц и имеют маленькую проходную емкость (работают как резисторный аттенуатор). Два р-и-п диода используются в генераторном блоке 470...1000 МГц для переключения фильтра второй гармоники. Возможно на сегодняшний день лучше было бы изменить конструкцию коммутатора Б7, используя в нем вместо герконов р-и-п диоды, а также объединить блоки Б7 и Б8 в один. Габариты блоков при этом бы уменьшились, и блоки Б7-Б9 можно было бы объединить в один.

Для пайки бескорпусных диодов типа 2А517А-2 нужно применять припой с низкой температурой плавления. В датчике АРМ, в детекторных головках и измерительном мосте КСВ использованы детекторные СВЧ-диоды 2А201А. Эти диоды проверены автором до 1,2 ГГц, уровень детектированного ими сигнала, не уменьшается с увеличением частоты. В высокоомной детекторной головке автор использовал диоды Д18. Они тоже детектируют сигналы до 1,2 ГГц, правда, с ростом частоты уровень сигнала уменьшается. Однако для наблюдения АЧХ это не существенно. В схемах смесителей



использованы смесительные СВЧ диоды 3А111А. Они имеют безвыводную конструкцию, и паялись непосредственно к корпусу диода, но ни один диод при нагревании не вышел из строя.

Все постоянные резисторы типа МЛТ. Переменные резисторы можно использовать любого типа группы А (с линейной характеристикой изменения сопротивления). Конденсаторы от 1 до 15 пФ типа КД, от 18 пФ до 0,047 мкФ типа КМ, свыше 0,047 мкФ (не считая электролитических) типа К73. Можно применять конденсаторы и других типов, но обязательно откажитесь от использования электролитических конденсаторов советского производства, а в частотно-зависимых от емкости цепях используйте конденсаторы с самым низким ТКЕ. Тумблеры типа МТЗ, кнопки - КМ1-1. Переключатель кварцованных меток В19 - малогабаритный типа МПН. Остальные многопозиционные переключатели типа ПН. Резисторы, используемые в аттенуаторах, не должны иметь спиральной канавки, прорезанной по слою металлизации резистора, чтобы исключить появление индуктивной составляющей в их полном сопротивлении на высоких частотах.

Резисторы нестандартного сопротивления, используемые в аттенуаторе Б12 и внешнем аттенуаторе 10 дБ, изготавливают следующим образом. Берут резисторы с сопротивлением ниже требуемого (без спиральной канавки). С одной стороны вдоль резистора ножом удаляют краску. Резистор подключают к омметру (лучше к цифровому) и самой мелкой наждачной бумагой шлифуют слой металлизации вдоль резистора до получения требуемой величины сопротивления. Резисторы покрывают нитрокраской и

сушат. После сушки их сопротивления проверяют еще раз. Затем выводы резисторов нужно хорошо залудить вблизи самих корпусов резисторов, так как в аттенуаторе они будут запаяны с минимальной длиной выводов. После лужения нужно проверить, не изменилось ли сопротивление резисторов более чем на 0,5% от требуемого. Резисторы, сопротивление которых значительно изменилось, лучше не использовать.

Все гнезда, выведенные на переднюю панель, - типа СР-50-73ФВ. Такие гнезда используются, например, для "входа Y" в осциллографах. Они имеют длительный срок службы, а их безрезьбовая конструкция позволяет быстро соединяться со штекером. В межблочных высокочастотных соединениях использованы разъемы типа СР-50-276ФВ, а в местах межблочных соединений, где вблизи разъема пришлось бы изгибать кабель под углом 90°, применены Г-образные разъемы типа СР-50-288ФВ. Кабель для радиочастотных соединений нужно применять с волновым сопротивлением 50 Ом любого типа, но подходящий по внешнему диаметру к используемым разъемам. Оплетка кабеля должна быть сплошной и плотной.

Внешние устройства такие, как детекторные головки и мост для измерения КСВ, конструкция которого показана на рис.8, изготавливают с использованием гнезд типа СР-50-73ФВ, штекеров типа СР-50-74ФБ и одностороннего фольгированного текстолита. Размеры внешних устройств, которые выдерживать не обязательно, на рис.6-8 не указаны. Для приблизительного определения по рисункам этих размеров ориентиром служат размеры гнезд и штекеров, а для платы высокоомной детекторной головки - размеры

диодов Д18. Для соединения детекторных головок и измерительного моста КСВ с гнездами на передней панели ГКЧ используются радиочастотные кабели длиной 20 см с запаянными на их концах штекерами типа СР-50-74ФБ.

Аттенуатор 10 дБ (рис.6) изготавливают путем соединения гнезда СР-50-73ФВ и штекера СР-50-74ФБ металлической трубкой длиной 1,1 см, заглушенной с одного конца, с внутренним диаметром, равным внешнему диаметру задней части штекера СР-50-74ФБ. На заглушенном конце трубки сверлят отверстие и нарезают резьбу для крепления гнезда. Резистор 96,5 Ом одним выводом запаивают на центральный вывод гнезда, а другим - на корпус. Один вывод второго резистора 96,5 Ом запаивают на центральный вывод штекера и надевают на него цилиндр с отверстием внутри, который предназначен для использования в этом штекере при распайке оплетки кабеля. Второй конец резистора запаивают к этому цилиндру.

Вывод резистора 71,5 Ом (**примечание:** на рис.6 (см. РА 3/2004) сопротивление резистора должно быть не 76,5 Ом, а 71,5 Ом) тоже подпаивают к центральному выводу штекера. Отверстие в цилиндре для этого нужно расточить в сторону так, чтобы резистор 71,5 Ом выступал из него на половину своей длины и располагался параллельно резистору 96,5 Ом. Зажимной цилиндр с резьбой для зажима вышеописанной конструкции нужно доработать, расточив изнутри круглым напильником до получения тонких стенок. Для возможности зажима цилиндра отверткой с одной его стороны по диаметру ножовкой прорезают два углубления. Вся конструкция плотно зажимается этим цилиндром. Теперь в боковой стенке штекера и одновременно в резьбовом цилиндре нужно прорезать прямоугольное отверстие 6x8 мм так, чтобы получить доступ к незапаянному выводу резистора 71,5 Ом (перед вырезанием намечают отверстие и разбирают конструкцию). Когда обе конструкции собраны, часть со штекером и часть с гнездом соединяют пайкой. Несоединенные выводы резисторов соединяют внутри конструкции пайкой через прорезанное окно. Окно можно не закрывать: оно на работу аттенуатора не влияет. Работа аттенуатора проверена на частотах от 0 до 1,2 ГГц. В этой полосе его АЧХ практически линейная.

Коаксиальные нагрузки и короткозамыкатель для измерительного моста КСВ изготавливают путем запаивания резистора 50 Ом 0,25 Вт или перемычки между центральным выводом и корпусом штекера СР-50-74ФБ. Переход 50-75 Ом изготавливают, впаяв резистор сопротивлением 25 Ом между центральными выводами штекера СР-50-74ФБ и стандартного антенного гнезда, используемого в отечественных телевизорах.

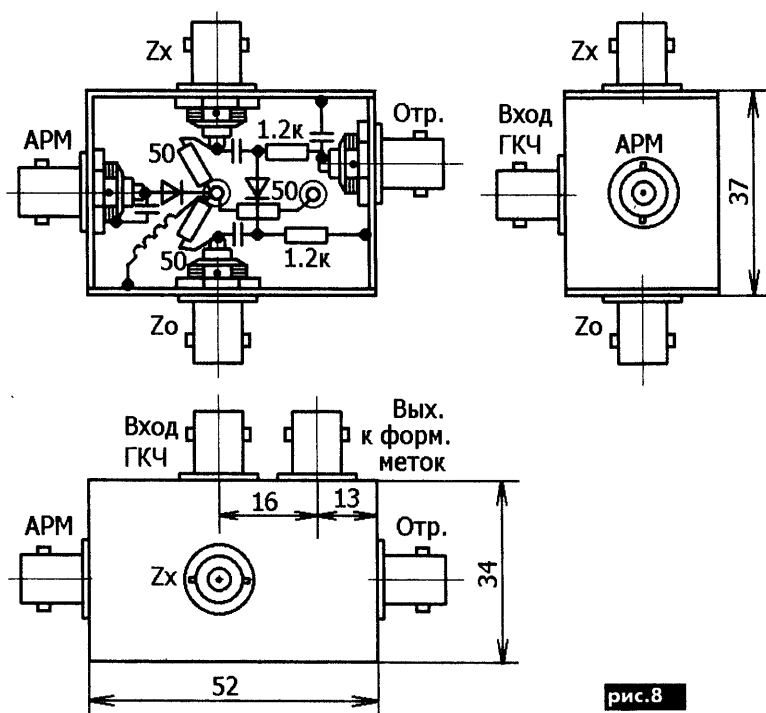


рис.8

(Продолжение следует)

современные телекоммуникации

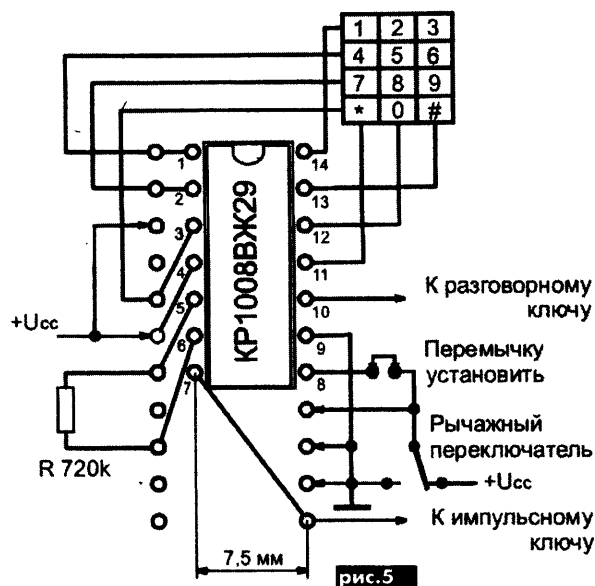
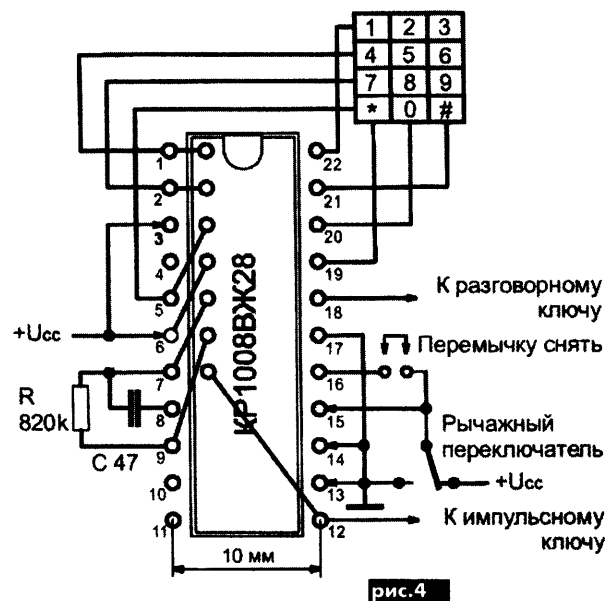
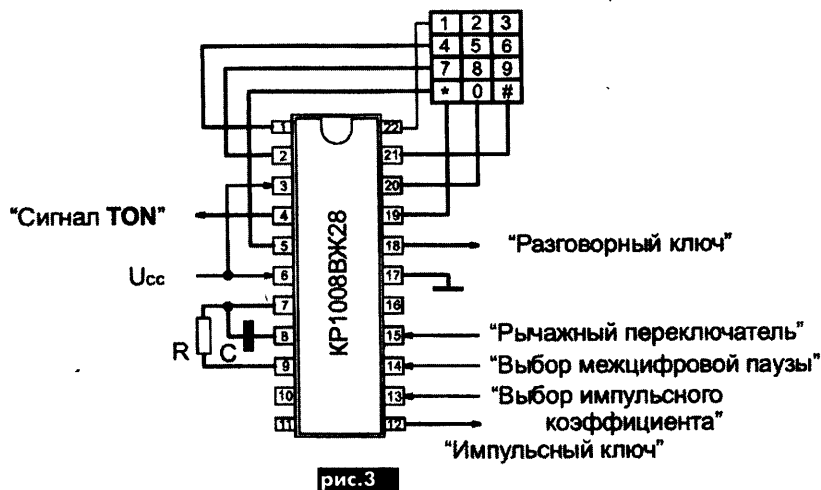


Таблица 2

Сигнал на выводе 14	Мин. $t_{\text{н}}$, мс	Макс. $t_{\text{н}}$, мс
IPS=C	665	735
IPS=U _{cc}	798	882
IPS=0 В	875	965

Таблица 3

Сигнал на выводе 13	Мин. Кр	Макс. Кр
M/S=R	0,98	1,02
M/S=0 В	1,47	1,53
M/S=U _{cc}	1,96	2,04
M/S=C	2,10	2,50



на рис.2, а описание выводов представлено в табл.1.

Типовая схема включения ИМС KP1008BЖ28 показана на рис.3. Рекомендуемые номиналы: R=820 кОм, C=47 пФ, f=16200 Гц. Входное напряжение на выводе 15: трубка снята - 0 В; трубка положена - U_{cc}. Минимальные и максимальные значения длительности межсерийной паузы (на частоте 16200 Гц)

$t_{\text{н}}$ и импульсного коэффициента Кр в зависимости от напряжений на выводах 14 и 13 приведены в табл.2 и табл.3 соответственно.

Простейшие способы включения ИМС KP1008BЖ1/28 и KP1008BЖ29 в многовариантную плату показаны на рис.4 и рис.5 соответственно.

Новости связи

В Госкомсвязи и информатизации Украины подведены основные итоги работы отрасли в 2003 г. За прошлый год введено в эксплуатацию 804,9 тыс. номеров АТС. К началу 2004 г. плотность телефонов на 100 жителей достигла отметки 23,4. Закончено строительство цифровых телекоммуникационных транспортных сетей в Черкассах, Полтаве, Черновцах, Ужгороде. Построено и введено в эксплуатацию свыше 4 тыс. км междугородной цифровой транспортной сети связи на основе волоконно-оптических линий. Наиболее стремительно развивалась мо-

бильная связь: количество пользователей за год увеличилось на 80% и достигло уровня 6,5 млн., а плотность на 100 жителей составляла к концу 2003 г. 13,6. 8% жителей Украины пользуются Интернетом. Интернет-услуги оказывают 420 провайдеров. Организованы широкополосные соединения с сегментами сети Интернет в Западной Европе, США и России, общая пропускная способность которых составляет около 200 Мбит/с.

Международный союз электросвязи (МСЭ) принял решение о добавлении нового символа в азбуку Морзе. Такое событие случается впервые за многие десятилетия: до последнего времени азбука Морзе, которая была создана изобрета-

телем Самуэлем Морзе в середине XIX в. для использования на телеграфных линиях связи, оставалась той же, что и в начале XX в. Согласно новому решению МСЭ в азбуку Морзе добавлен код для символа @, так называемой "собачки", которая используется в адресах электронной почты. Код этого символа получен путем объединения кодов букв А (-.-) и С (-.-.-). Теперь, если код .-.-.-.-.- передается без пауз, отделяющих буквы друг от друга, он означает символ @. Нужно отметить, что введение в морзянку нового символа призвано удовлетворить, прежде всего, нужды радиолюбителей (в других службах азбука Морзе используется крайне редко и в чрезвычайных ситуациях). С распространением Интернета радиолюбители



все чаще обмениваются адресами электронной почты. Появление нового символа должно существенно упростить обмен адресами электронной почты между радиолюбителями.

Исследовательское подразделение компании Philips разработало новое микроэлектромеханическое (МЭМ) устройство для использования в интегральных микросхемах, выполняющее функции конденсатора переменной емкости. По своим характеристикам новинка аналогична традиционным переменным конденсаторам, состоящим из вращающихся металлических пластин, изолированных друг от друга воздухом. Однако в отличие от традиционных конденсаторов МЭМ-устройство настолько миниатюрно, что умещается на кремниевой микросхеме. Для изготовления микроконденсатора специалисты Philips наносят на кремниевую пластину слой металла, а затем вытравливают часть этого слоя со стороны кристалла кремния. В результате образуется своеобразное коромысло, которое может колебаться вверх-вниз под действием электростатических сил, вызываемых приложенным внешним напряжением. Конденсатор может работать как в режиме переключения между двумя дискретными значениями емкости, так и в режиме ее плавного изменения. Не менее важно и то, что переменный микроконденсатор можно располагать на одном кристалле с конденсаторами постоянной емкости и индуктивными элементами, что в перспективе позволит создать более эффективные интегральные микросхемы для использования в портативной технике, прежде всего, в мобильных телефонах.

Компания Philips объявила о выпуске двух мультимедийных мобильных телефонов, получивших индексы 759 и 755. Оба аппарата рассчитаны на работу в сотовых сетях GSM 900/1800/1900 МГц и ориентированы, в первую очередь, на молодежь. Об этом свидетельствуют несколько вариантов цветового исполнения корпуса, наличие встроенной фотокамеры с разрешением VGA, а также обилие дополнительных функций для работы со звуком и графическими изображениями. Однако изюминкой является другое: мобильники оборудованы сенсорными жидкокристаллическими дисплеями с разрешением 128x160 пикселей (65536 оттенков цвета), а в комплект поставки входит стил для ввода данных через экран (рис. 1). С его помощью владельцы телефонов смогут легко создавать оригинальные рисунки, делать какие-либо заметки и т.д. Емкости аккумуляторов новых аппаратов достаточно для 5 ч работы в режиме разговора и 250 ч - в режиме ожидания. Масса устройств около 90 г. В продажу телефоны Philips 759 и Philips 755 должны поступить в третьем квартале нынешнего года.



рис. 1

Компания Mitsubishi Electric разработала двусторонний жидкокристаллический дисплей, предназначенный для раскладных мобильных телефонов. Использование дисплея новой конструкции позволит, по заверениям разработчиков, сделать телефоны существенно тоньше и легче. Кроме того, применение новых двусторонних дисплеев положительно отразится на цене "раскладушки": стоимость новинки существенно ниже цены нынешних двух дисплеев. В настоящее время многие мобильные "раскладушки" оснащаются двумя дисплеями: большим, видимым только при раскрытом телефоне, и небольшим внешним, предназначенным для отображения базовой информации при закрытом телефоне. Каждый из этих дисплеев оснащается системой подсветки, расположенной за экранной панелью. Очевидно, что наличие двух мониторов дальнейшей миниатюризации телефонов не только не способствует, но и препятствует.

Новый дисплей Mitsubishi Electric состоит из обычной жидкокристаллической панели, по обеим сторонам которой располагаются два прозрачных блока подсветки. Вся система прозрачна, так что смотреть на нее можно с двух сторон. В зависимости от того, какая из половинок дисплея используется, включается та или иная система подсветки. В настоящее время разработчики представили новый дисплей в двух различных вариантах исполнения. В первой версии с обеих сторон можно просматривать одно и то же изображение, поэтому дисплей может корректно воспроизводить текст только с одной стороны. В другой версии эту проблему удалось решить, выводя на дисплей поочередно с частотой 120 Гц то одно, то другое изображение. Синхронизация подсветки с процессом смены кадров позволяет отображать на каждой из сторон дисплея правильное изображение.

Компания ACE CAD Enterprise представила электронный блокнот DigiMemo A501

(рис. 2). С помощью специального маркера владелец блокнота может писать, рисовать или чертить обычными чернилами на обычной бумаге. Блокнот запоминает все движения маркера, а также силу и интенсивность нажатия. Вся эта информация сохраняется в электронном виде в памяти устройства: 8 Мбайт встроенной флэш-памяти достаточно для хранения на 40 страниц формата A5. Дополнительная информация сохраняется на сменных носителях стандарта Compact Flash. Питается панель массой 550 г от четырех батареек AAA. В комплект поставки DigiMemo A501 входят картридж с чернилами, а также специальное программное обеспечение, с помощью которого можно передавать все данные из электронного блокнота в персональный компьютер, посылать эти заметки по электронной почте, редактировать или составлять из них защищенную паролем электронную книгу.

Финская компания Nokia намерена уже в 2004 г. опробовать на практике новейшую технологию, получившую название Visual Radio. Данная система позволяет владельцам мобильных телефонов со встроенными FM-приемниками принимать не только аудиосигнал, но и сопутствующую визуальную информацию. Например, во время трансляции музыкального произведения на экран терминала можно

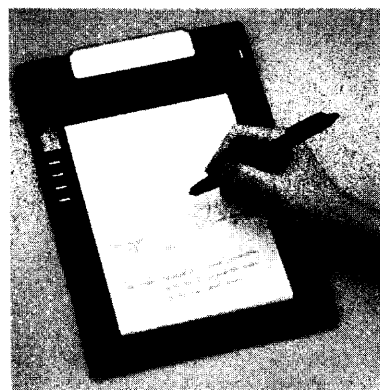


рис. 2

выводить фотографии исполнителя, изображение обложки альбома или текст песни. Более того, эта же система обеспечивает возможность проведения различных интерактивных викторин, конкурсов и прочих развлекательных мероприятий. Предполагается, что первым аппаратом, поддерживающим технологию Visual Radio, станет телефон Nokia 7700. Мобильник оборудован сенсорным жидкокристаллическим дисплеем с разрешением 640x320 пикселей, VGA-фотокамерой, позволяет воспроизводить MP3-файлы и просматривать графические изображения. В дальнейшем совместимость с системой Visual Radio будет реализована во всех портативных устройствах Nokia с FM-радио.

ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ТА ПЕРЕТВОРЮВАЧІ НАПРУГИ підприємства "ДЕЛЬТА"

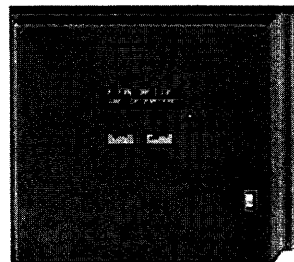


Джерела живлення апаратури на кораблях

ТУ У 01497468.004-95 сертифікат № СТС 14-3-15-01 Регістру судноплавства України

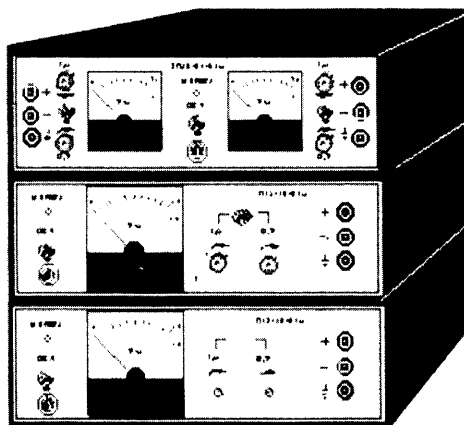
Джерела живлення призначені для забезпечення вузлів зв'язку на судах і інших об'єктах номінальною напругою 12 В або 24 В в буфері з акумуляторною батареєю. Джерела забезпечують миттєве переключення навантаження на живлення від акумулятора і навпаки відповідно при пропаданні і появі напруги мережі, автоматичний заряд і підзаряд акумуляторної батареї з характеристикою I/U, мають дистанційну сигналізацію (сухі контакти) наявності вхідної мережі, а також звукову і світлову сигналізацію аварійних ситуацій - пропадання вхідної мережі, збільшення (зменшення) вихідної напруги.

Технічні характеристики	Од. вим.	Д24-24	Д24-10	Д12-20
Вхідна напруга	В	220 +10%, -15%	220 +10%, -15%	220 +10%, -15%
Частота	Гц	50-60	50-60	50-60
Вихідна напруга	В	27,6	27,6	13,8
Максимальний струм навантаження	А	24	10	20
ККД, не менше	%	90	90	90
Габаритні розміри	мм	410x405x75	375x310x75	375x310x5
Маса	кг	8	6	6
Ціна, без ПДВ	грн.	2985-00	1248-00	1226-00



Джерела живлення ТУ У 01497468.001-95 сертифікат UA1.018.08138-96

Назва	Увих, В	Ін, А	Уст. Увих, В	Ціна, грн без ПДВ
Лабораторні				
2Д30-01-01А (2 незалеж. ДЖ)	0-30	0-1	-	533
Д15-10-01А	0-15	0-10	-	336
Д15-20-01А	0-15	0-20	-	533
Д30-06-01А	0-30	0-6	-	363
Д30-10-01А	0-30	0-10	-	533
Д60-03-01А	0-60	0-3	-	336
Д60-06-01А	0-60	0-6	-	640
Д80-02-01А	0-80	0-2	-	336
Д80-05-01А	0-80	0-5	-	693
З можливістю підключення АБ				
Д12-10-01А	0-15	0-10	13,8	336
Д12-20-01А	0-15	0-20	13,8	533
Д24-06-01А	0-30	0-6	26,4	363
Д24-10-01А	0-30	0-10	26,4	533
Д48-03-01А	0-60	0-3	55,2	336
Д48-06-01А	0-60	0-6	55,2	640
Д60-02-01А	0-80	0-2	69	336
Д60-05-01А	0-80	0-5	69	693



Захист від перевантажень, короткого замикання, х-ка I/U (автомат. перехід в режим стаб. струму).

Цілодобова робота при максимальному навантаженні. ККД - 90%. Габаритні розміри - 250x210x80 мм, маса - не більше 2 кг.

Гарантія 5 років. Доставка всіх виробів в межах України безплатно.

Перетворювачі напруги DC/AC (інвертори)

Перетворювачі постійної напруги в змінну, стабілізовану, квазисинусоїдальну напругу 220 В частотою 50 Гц призначені для живлення будь-якої апаратури, в тому числі для роботи на телефонних станціях.

Технічні характеристики	Од. вим.	ПН60-220-04	ПН48-220-04	ПН24-220-04	ПН12-220-04	ПН60-220-05	ПН48-220-05	ПН24-220-05	ПН60-220-1,0	ПН48-220-1,0	ПН60-220-1,5	ПН48-220-1,5	ПН24-220-1,5
Вхідна постійна напруга	В	53-72	44-54	22-27	10,5-13,6	53-72	44-54	22-27	53-72	44-54	53-72	44-54	22-27
Авт. відкл. при вхідн. напрузі, менше	В	53	44	22	10,5	53	44	22	53	44	53	44	22
Макс. вих. потужн.	Вт	400	400	400	400	500	500	500	1000	1000	1500	1500	1500
Стартова потужн. (2хв.)	Вт	-	-	-	-	800	800	800	-	-	-	-	-
ККД, не менше	%	90	90	90	90	93	93	93	94	94	94	94	94
Габаритні розміри	мм	250x80x235	250x80x235	250x80x235	250x80x235	250x80x235	250x80x235	250x80x235	250x80x295	250x80x295	482x190x380		
											Уст. в 19" стойку		
Маса	кг	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3,8	3,8	13	13	13
Ціна, без ПДВ	грн	549	549	560	560	800	800	800	1013	1013	3603	3603	3603

Вихідна змінна напруга, В - 220±10 Частота вихідної напруги, Гц - 50±0,5.

Крім цього, виготовляємо лабораторні джерела живлення з цифровою індикацією, потужні джерела безперебійного живлення для АТС, UPS на 5-6 год. роботи, перетворювачі напруги DC/DC до 1 кВт, зарядні пристрої, регулятори температури до 1 кВт, системи керування антенами діаметром до 12 м, годинники, таймери та інше



46016, м. Тернопіль, вул. Текстильна, 38 КП "ДЕЛЬТА"

тел. / факс (0352) 25-58-52 delta@delta.te.ua www.bit.ternopil.ua/ukr/Firm/Delta

Конвергенция бизнеса и телекоммуникаций

О. Никитенко, г. Киев

Развитие бизнеса невозможно без использования современных информационных технологий (ИТ). Именно ориентированные на бизнес решения и были в центре внимания на конференции "Современные телекоммуникационные решения для бизнеса", которая проводилась 18 февраля в рамках выставки "EnterEX 2004". Более полутора десятка выступлений привлекали не столько тематикой, сколько тем, что здесь рассматривались решения и разработки, доступные украинским потребителям.

Так, представитель компании DigSee (www.digsee.com) Максим Роншин продемонстрировал работу наладочного ПК применительно к сфере торговли. К стати, разрабатываемое компанией ПО используется не только для обработки заказов (MobileSOP), но применялось также и для регистрации посетителей выставки, где была развернута беспроводная сеть на базе технологии Wi-Fi.

Олег Дударенко, презентуя решения компании "Вектор", ознакомил присутствовавших с линейкой оборудования под торговыми марками Dynamix (www.dynamix.com.ua), Asotel (www.asotel.com.ua), Tainet (www.tainet.com.ua). В частности, VDSL-концентратор Dynamix DC-108V обеспечивает поток данных до 11 Мбит/с на расстоянии до 1,5 км, что позволяет использовать его в сетях Ethernet небольшой протяженности. Набирают популярность и домашние сети на базе технологии HomePNA (например, в многоквартирных зданиях), где можно использовать обычную телефонную "лапшу" вместо витой пары. Для таких случаев неплохо зарекомендовали себя концентраторы DC-11x, DC-110, DC-E112 (HomePNA 1.0), Ethernet-конвертеры HP-C/HP-EC (до 100 м), а также модели, рассчитанные на более "продвинутый" стандарт HomePNA 2.0 (например, конвертер Dynamix HP-20C со скоростью передачи до 10 Мбит/с и дальностью до 300 м).

Среди xDSL-решений для WAN-сетей следует отметить G.SHDSL-модемы TDM: NTU V.35 (поддержка высокоскоростного стандарта V.35

обеспечивает 2,3 Мбит/с), NTU G.703 (2,048 Мбит/с). Аргументируя мнение о том, что "Ethernet начинает использоваться как основной сетевой интерфейс с одновременной миграцией к сетям TCP/IP", докладчик в качестве примера привел реализованный проект Ethernet-сети нефтепровода "Броды-госграница" (на базе коммутатора MOXA Ethernet Device Server).

ГЕНЕРАТОРНИ ЛАМПИ
КЛІСТРОНИ
МАГНЕТРОНИ
ЛАМПИ БІГУЧОЇ ХВИЛІ
ОСЦИЛОГРАФІЧНІ ТРУБКИ
РОЗРЯДНИКИ

ЗІ СНАДІВ ТА ПІД ЗАМОВЛЕННЯ

makdim
ЕЛЕКТРОНІ КОМПОНЕНТИ

TEL.: 405-40-08, 578-26-20 E-MAIL: makdim2@mail.ru

sonitron
velleman
muRata
MITSUBISHI ELECTRIC
International XTR Rectifier
Kingbright
intersil
Honeywell
EROS
DATA VINON
CRYDOM

ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ
На пропозицію виробника електроніки

Чипи - Дипи

Активні та пасивні компоненти
Оптоелектронні компоненти
Вимірювальні прилади
Акустичні компоненти
Паяльне обладнання
Інструмент
Датчики

ВНИМАНИЕ! У НАС НОВЫЕ ТЕЛЕФОНЫ

(044) 405-98-18, 405-82-27,
405-93-52, 537-29-71(мн.кан.)
oda@akcecc.kiev.ua www.ppoda.boom.ru

Виробництво друкованих плат
ПП "ОДА"

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух-, и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, гибких клавиатур, многоцветных клеевых панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электроконтроль печатных плат.

Мы переехали. Будем рады встретить Вас в новом офисе!!!

ТЕХПРОГРЕСС

САГАЙДАЧНОГО ПЕТРА ВУЛ.
ГОРЕВСКА ВУЛ.
БОРИСЬ УЗБИЗ
Почтовая площадь

г.Киев -04070, ул.Сагайдачного д. 8/10"А" пом.38
Новые телефоны: т/факс 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52.

ДИСКОН - ОКНО
в мир электроники

Паяльное оборудование SOLOMON
Оптоэлектроника Wenrun
Вентиляторы SUNON
Силовые модули Powersem
Корпуса Schroff
Резисторы SHEC

Украина 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 12
т/ф (062) 332-93-25, 385-01-35, 345-75-81
email: discon@dn.farlep.net, www.discon.com.ua
Киевский офис: (044) 233-16-75

"СКТВ"

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина, 79060, г. Львов, а/я 2710,
т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка профес. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г. Киев, ул. Речная, 3,
т/ф (044) 238-6094, 238-6131 ф. 238-6132
e-mail: sale@strong.com.ua

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, TFT-мониторы и телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

АОЗТ "РОКС"

Украина, 03148, г. Киев-148, ул. Г. Космоса, 25, оф. 303
т/ф (044) 422-65-15, 422-65-25, 407-20-77
e-mail: pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС, ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Охранные системы. Спутниковый Internet. Гос. лицензия на выполнение спецработ. Серия KBN03280.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, факс 566-61-66
e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 80 видов, ответвителей магистральных - 56 видов, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

СПД "Багада"

Украина, г. Киев, тел./факс +38(044) 493-47-46,
e-mail: helen@infomania.com.ua

Производство радиодистанционных пультов дистанционного управления спутниковыми тюнерами (7 моделей, адресное кодирование), TV модуляторы (все каналы); GSM-охранные системы. Опт, розница. Доставка.

Contact

Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2
т/ф 443-25-71, 451-70-13
e-mail: contact@contact-sat.kiev.ua
http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель Telesystem, DIPOL, FUBA в Украине.

"ВИСАТ" СКБ

Украина, 03115, г. Киев, ул. Святошинская, 34,
т/ф (044) 478-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1.5..42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT, PPC, 2.4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

"Влад+"

Украина, 03680, г. Киев-148, пр. 50-лет Октября, 2А,
оф. 6 т/ф (044) 476-55-10, т. 458-95-56
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO-EL-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Главные антенноиздатели для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

КМП "АРАКИС"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 206-67-22
e-mail: arrakis@allacom.net,
www.arrakis.com.ua/arrakis
e-mail: oleg@vigintos.com, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт...5 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

ООО "КВИНТАЛ"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 547-86-82, 547-65-12
e-mail: kvintal@ukrpost.net www.kvintal.com.ua

Приборы для диагностики и восстановления кинескопов "КВИНТАЛ-9.01". Вакуумметры для оценки уровня вакуума в кинескопах. Паяльный флюс ФБА-Сп для пайки печатных плат, незагрязняющий оборудование.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г. Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера "Ч"
т. (044) 531-46-53, 531-46-52, 531-46-51
e-mail: tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевидения и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к. 14
т/ф (062) 3818185, 3819803, www.betatvcom.dn.ua
e-mail: betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производим оборудование кабельного телевидения, цифровые системы передачи информации. Сертифицированные головные станции, магистральные, домовые усилители, анализаторы спектра, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, ответвители. Системы МИТРИС, ММДС, передатчики МВ, ДМВ, FM и др.

Спутниковые системы

Украина, г. Запорожье, пр. Ленина, 81
т/ф (0612) 636-641, факс 138-601
e-mail: shura@comint.net, www.sat.zp.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. НТВ-плюс. Спутниковый Интернет. Продажа, монтаж, сервис, гарантия. Журналы "Теле-Спутник".

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

ООО "Чип и Дип"

Украина, 03062, г. Киев, ул. Чистяковская, 2, оф. 18
т. 4590217, ф. 4422088, e-mail: chip@optima.com.ua

Поставка всех видов эл. компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURN, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

ЧП "Укрвнешторг"

Украина, 61072, г. Харьков, пр. Ленина, 60, оф. 131-6
т/ф (0572) 140685, e-mail: ukrpcb@ukr.net,
ukrvneshorg@ukr.net www.ukrvneshorg.com.ua

Печатные платы: изготовление, трассировка. Макетные платы в ассортименте. Макетные платы под SMD элементы. Сроки 3-20 дней. Доставка.

"Ретро"

Украина, 18036, г. Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net

КУПЛЮ: Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Аглетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 2684097, 2010427, ф. 2207537, 2010429
e-mail: rcs1@rcl1.relc.com www.rcscomponents.kiev.ua

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ.
ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 83055, г. Донецк, ул. Куйбышева, 143Г
т/ф (062) 385-49-29
e-mail: drk@ami.ua, www.elplus.com.ua

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3,
т/ф (044) 490-5107, 490-5108, 248-9213, ф. 490-51-09
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(девять лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail: sales@progtch.kiev.ua

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

ООО "ЦЕНТРАДИОКОМПЛЕКТ"

Украина, 04074, г. Киев, ул. Автозаводская, 2
e-mail: radio@radiocomplect.com,
www.elplus.donbass.ua
т/ф (044) 537-25-04, 537-25-24

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары. Печатные платы. Монтаж.

Нікс електронікс

Украина, 01010, г. Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж
т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71
e-mail: chip@nics.kiev.ua

Комплексные поставки электронных компонентов. Более 20 тыс. наименований со своего склада: Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

ООО "РАДИОМАН"

Украина, 02068, г. Киев, ул. Урловская, 12
(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")
т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581
e-mail: sales@radioman.com.ua www.radioman.com.ua

Внимание, новый магазин "Радиоман"!
Розничная торговля электронными и электромеханическими компонентами. 10000 наименований активных и пассивных компонентов, оптоэлектроника, коннекторы, конструктивные элементы, инструмент, материалы и многое другое. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налоговое оформление на общих основаниях.

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 5622631, 4613463, e-mail: triad@ukrpac.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г. Киев-57, пр. Победы, 56, оф. 255
т/ф (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40
e-mail: megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://www.megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства.

VD MAIS

Украина, 01033, Київ-33, а/с 942, вул. Житнянська, 29
ф. (044) 227-36-68, т. 227-1389, 227-1356, 227-5281
e-mail: info@vdmals.kiev.ua http://www.vdmals.kiev.ua

Електронні компоненти. Обладнання SMT. Системи промислових автоматизацій. Вимірювальні прилади. Шафи і корпуси. Розробка, виготовлення і монтаж друкованих плат. Дистриб'ютор: AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, CHARLESWATER, DDC, ELECTROBLUE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, INTERPOINT, HARTING, KING-BRIGHT, LAPP KABEL, MURATA, PACE, RECOM, SAMSUNG, SCHROFF, TEMEX COMPONENTS, TYCO/AMP, VISION, WAVE-COM, WHITE ELECTRONIC, ZARLINK, Z-WORLD

“KHALUS- Electronics”

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT

FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

“БИС-электроник”

Украина, г. Киев-61, пр-т Отрадний, 10
т/ф (044) 4903599 многокан., 4047508, ф. 4048992
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

“ЭЛЕКОМ”

Украина, 01135, г. Киев-135, ул. Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 461-79-90
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки любых эл.компонентов от 2900 поставщиков, более 33млн. наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства эл.компонентов.

ООО “Ассоциация КТК”

Украина, 03150, г. Киев-150, ул. Предславинская, 39, оф. 16
т/ф (044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@faust.net.ua

Оф. представитель “АКИК-ВОСТОК” - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

“Триод”

Украина, 03194, г. Киев-194, ул. Зодчих, 24
тел. /факс (044) 422-65-10
E-mail: ur@triad.kiev.ua
www.triad.kiev.ua

Радиодиагностика б/н, б/ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГКУ, ГС, тиратроны ТТИ, ТР, магнетроны, ЛБВ, клистроны, разрядники, контакторы ТКС, ТКД... конденсаторы К15У-2, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО “Дискон”

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СПЗ-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП “ШАРТ”

Украина, 01010, г. Киев-10, а/я 82
т/ф 268-74-67, 237-83-64, 8 (050) 100-54-25
e-mail:nasnaga@i.kiev.ua

Продажа, закупка: Радиолампы б/н, б/ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТТИ, ТР, магнетроны, клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

НПП “ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД”

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
Тел/факс 044 458 47 66 e-mail: tsdrive@ukr.net

Диоды и мосты (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMİKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

IMRAD

Украина, 04112, г. Киев, ул. Десятьевская, 62, оф. 67
т/ф (044) 490-9159, 456-8247, 495-2109, 495-2110
Email:imrad@lex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО “Филур Электрик, Лтд”

Украина, 03037, г. Киев, а/я 180,
ул. М. Кривоноса, 2А, 7-этаж
т. 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО “Инкомтех”

Украина, 04050, г. Киев, ул. Лермонтовская, 4
т. (044) 213-37-85, 213-98-94, ф. (044) 4619245, 213-38-14
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

ООО ПКФ “Делфис”

Украина, 61166, г. Харьков-166, пр. Ленина, 38, оф. 722,
т. (0572) 32-44-37, 32-82-03, 175-975
e-mail: alex@delfis.webest.com www.delfis.com.ua

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ТОВ “Бриз ЛТД”

Украина, 252062, г. Киев, ул. Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Приобретаем и реализуем: лампы пальчиковые б/н, б/ж, 6С; генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ-ГК, ГKD; клистроны, магнетроны, ЛБВ и пр. экзотику

ООО “ЛЮБОМ”

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф. 209
т/ф (044) 248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail:pohorelova@ukr.net, elkom@stockman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г. Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail:info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Fanmor, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

“АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА”

Украина, 04050, г. Киев-50, ул. М. Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44
e-mail:alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлектронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: “SPECTRUM CONTROL” GmbH, “EAO SECME”, GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

“ЭлКом”

Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309
т/ф (061) 220-94-11, т. 220-94-22
e-mail: venzhik@comint.net

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

АО “Промкомплект”

Украина, 03067, г. Киев, ул. Выборгская, 70
т/ф 457-97-50, 484-21-93
e-mail:promcomp@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Срок выполнения заказа 2-7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ООО “Биакон”

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибуторы фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО “Техпрогресс”

Украина, 04070, г. Киев, Сагайдачного, 8/10,
литера “А”, оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail:info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные розъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО “Элвис Украина”

Украина, 04112, г. Киев,
ул. Дорогожичская, 11/8, оф. 211
т. (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Дистрибуторы Dallas/MAXIM Integrated Products, Bolymin, Cynpal, Power Integrations, Fujitsu Components, Premier Magnetics, BSI, Alliance Semiconductor, Karson.

ООО “Серпан”

Украина, Киев, б-о Лессе, 8
т. 454-1100, т. ф. 238-8625 e-mail: saccr@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы (МЛТ, ПЭВР и др.), розъемы (ШР, 2РМ и др.), реле (РЭК, РЭС и др.), м/схемы Гетинокс. Электрооборудование.

ООО “Симметрон-Украина”

Украина, 02002, Киев, ул. М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 230-20-65 (многоканальный)
ф. (044) 239-20-69 www.symmetron.com.ua

КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЛИТЕРАТУРА
ОПТ: 60 тыс. поз. со своего склада, 300 тыс. под заказ
РОЗНИЦА: интернет-магазин

ООО “РЕКОН”

Украина, 03037, г. Киев,
ул. М. Кривоноса, 2Г, оф. 40
т/ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail:rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

ООО “НЬЮ-ПАРИС”

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы “Planel”, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

ООО “РТЭК”

Украина, г. Киев, ул. Соломенская, 1
ф. 490-51-82, т. 490-92-28, 248-81-65
e-mail:elkom@mail.kar.net

Прямые поставки от ATTEL, MAXIM, WINBOND.
Со склада и под заказ.

НПКП “Техекспо”

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, e-mail: techexpo@infocom.lviv.ua

НПКП “Техекспо” протягом чотирьох років здійснює гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Изготовление печатных плат.

"СИМ-МАКС"

Україна, 02166, г. Київ-166, ул. Волкова, 24, к. 36
т./ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62
e-mail: simmaks@softhome.net;
simmaks@chat.ru, www.simmaks.com.ua

Генераторні лампи ГУ, ГИ, ГС, ГК, ГМИ, ГР, ГГИ,
В, ВИ, К, МИ, УВ, РР і др. Доставка.

"Фирма ТКД"

Україна, 03124, м. Київ, бул. І. Лепсе, 8
тел./факс (044) 408-70-45, 497-72-89, 454-11-31
tkd@iptelecom.net.ua http://www.tkd.com.ua

Звертайтеся до нас із замовленнями на будь-які комплектуючі вироб (резистори, транзистори, конденсатори, кварцові резонатори, дроселі, трансформатори і т. д.) поточного виробництва підприємств країни СНД та ведучих світових виробників.

AUTEX Ltd.

Москва, Профсоюзная, 65, тел. (095) 334-77-41,
334-91-51, факс (095) 234-99-91, 334-87-29
e-mail: info@autex.ru www.autex.ru

Офіційний дистриб'ютор ANALOG DEVICES. Сигнальні процесори ADSP. Консультації програмістів і розробників. Повний цикл виробництва. Виставка DSPA

"МАКДИМ"

Україна, Київ, бул. Кольцова, 19, к. 160
т./ф (044) 405-40-08, 578-26-20
e-mail: makdim2@mail.ru

Прибутовані і реалізовані генераторні лампи: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистрони, магнетрони, ЛБВ. Доставка, гарантія.

"Центральная Электронная Компания"

Україна, 04205, г. Київ-205, пр. Оболонський, 16 Д, а/я 17
тел. (044) 537-28-41
e-mail: trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua

Печатні плати: розробка топології; підготовка виробництва на собівласному обладнанні; виготовлення; комплектація плат електронними компонентами; монтаж штыревой і поверхневостий. Розробка і виробництво изделий електронної техніки.

ООО "Радар"

Україна, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
тел. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радіоземелі в широкому асортименті в наявності на складі: мікросхеми, транзистори, діоди, резистори, конденсатори, елементи індикації, роз'єми, установочні изделия і багато інше. Можлива доставка поштою і кур'єром.

ЧП "Ода" - ГНПП "Електронмаш"

Україна, 03134, г. Київ, пр. Каролева, 24, кв. 49
т./ф (044) 4059818, 4059352, 4058227, 5372971 (м. кан.)
e-mail: ishchuk@akcecc.kiev.ua, oda@akcecc.kiev.ua
http://ppoda.boom.ru

Проектування, підготовка виробництва, виготовлення одно-, двух-, і многослойних печатних плат, гнбких шлейфов, клавіатури, багатоцветних клейких панелей, шильдиків і етикеток, хімічне фрезерування. Електроконтроль печатних плат.

СП "ДАКПОЛ"

Україна, 04211, Київ-211,
пр. Перемоги, 56, оф. 341, а/я 97, т./ф (044) 4566858
e-mail: dacpol@ukr.net www.dacpol.com.pl

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ. Діоди, тиристоры, IGBT модулі, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

Золотой Шар - Україна

Україна, 01012, Київ,
Майдан Незалежності 2, оф. 710
т. (044) 229-77-40, т./ф. (044) 228-32-69
e-mail: office@zolshar.com.ua, http://uk.farnell.com

Для розробки і ремонту - срочные поставки эл. компонентів по каталогу Farnell. Всесіда в наявності на складі, плюс необхідна технічна підтримка.

"АУДИО-ВИДЕО"

СЗА

Україна, г. Київ, ул. Лебедева-Кумача, 7
торговий дом "Серго" тел./факс (044) 457-67-67
Широкий вибір аудіо, відео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техніки, комплекти домашніх кінотеатрів.

Частное Предприятие СИММАКС

Стабільні комплексні поставки
ГЕНЕРАТОРНІ ЛАМПИ, КЛИСТРОНИ,
МАГНЕТРОНИ, ЛБВ.
ОСЦИЛОГРАФИЧЕСКИЕ ТРУБКИ
ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ ПРИБОРОВ

г. Киев, ул. Волкова, 24
тел. 568-0991, 247-6362, т./ф. 519-5321
e-mail: simmaks@softhome.net
www.simmaks.com.ua



ФІРМА ТКД
Електронні компоненти
країн СНД та імпортні

Як Вам Новорічний жарт Маври?
Нам "тихенько" змінили номери всіх телефонів!

ЗАМОВЛЯЙТЕ ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ
У "ФІРМИ ТКД" ЗА НОВИМИ ТЕЛЕФОНАМИ:

Тел./факс (044) 497-72-89, 454-11-31, 408-70-45
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua
www.tkd.com.ua

Україна, Київ, Бул. І. Лепсе, 8.

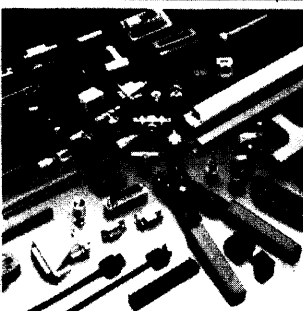
ПРИПАДИ ІНДИКАЦІЇ

Світлодіоди в корпусах та без, неонові лампи різної форми, розмірів, яскравості кольорів. Рідкокристалічні алфавітно-цифрові і графічні дисплеї з підсвіткою та без. Семисегментні індикатори різних розмірів.



Великий вибір!

Роз'єми та з'єднувачі,
клеми, клемники,
корпуси, кріплення,
панелі до мікросхем
та інші пасивні
комплектуючі

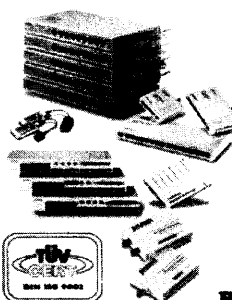


Це все та багато іншого є на складі в Києві!



ПАРІС

Київ, вул. Промислова, 3
т./ф (044) 295-17-33,
296-25-24, 250-99-54
E-mail: office@paris.kiev.ua

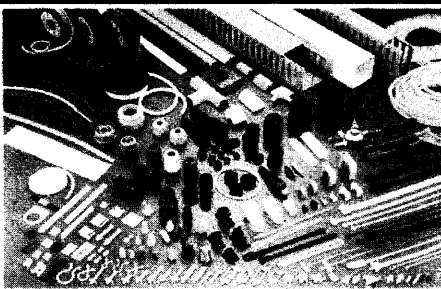


Мережеве обладнання

Концентратори
Комутатори
Розподільники
Модеми, факс-модеми
Принсервери, трансивери
Адаптер (картки)
до комп'ютерних мереж

USB адаптери
концентратори
модеми

Великий вибір SCSI-перехідників та кабелів
ВИСОКА НАДІЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ



KSS

Короба
Стяжки
Скоби
Інші компоненти
для кріплення
Інструмент
та аксесуари

НЬЮ-ПАРІС

Київ, пр. Перемоги, 26
тел.: 241-95-87, 241-95-89
факс: 241-95-88
E-mail: newparis@newparis.kiev.ua

Электронные наборы для радиолюбителей

Уважаемые читатели! В этом номере мы публикуем полный перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ".

Электронные наборы популярны во всем мире. Они используются для сборки готовых устройств, которые с большим успехом применяются профессиональными радиолюбителями в быту, а также открывают мир электроники для детей, подростков и студентов. Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, то устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение (модуль), то это означает, что набор не требует сборки и готов к применению. Вы можете заказать эти наборы через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа: от 1 до 49 грн. - 5 грн., 50...99 грн. - 8 грн., 100...149 грн. - 10 грн., 150...199 грн. - 13 грн., 200...500 грн. - 15 грн. Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на понравившийся Вам набор по адресу: «Издательство «Радиомотор» (МАСТЕР КИТ), а/я 50, Киев-110, 03110. В письме четко укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2...4 недели с момента получения заявки. Цены на наборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: 219-30-20, 213-09-83, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов. **Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и пр. параметрам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ» - 2004 г., заказав его по разделу «Книга-почтой» (см. с.48).**

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	32	NK112	Цифровой электронный замок	94
AK076	Миниаторный пьезоизлучатель	25	NK114	Миниаторная охранная система	29
AK095	Инфракрасный отражатель	25	NK117	Индикатор для охранных систем	25
AK109	Датчик для охранных систем	34	NK120	Корабельная сирена 2 Вт	28
AK110	Датчик для охранных систем (гарцевой)	30	NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	58	NK126	Сенсорный выключатель	59
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания насекомых	89	NK127	Передачик 27 МГц	63
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	43	NK128	Корабельная сирена "ТУМАН"	27
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56	NK130	"Космическая" сирена 15 Вт	35
MK064	"Бегущие огни" 220 В/50 Вт	94	NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99
MK067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В (модуль)	82	NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	84	NK134	Электронный стетоскоп	64
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82	NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	73	NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
MK075	Универсал ультразвук, отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	92	NK137	Микрофонный усилитель	56
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73	NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	88	NK139	Конвертер 100...200 МГц	89
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40	NK140	Мастовой усилитель НЧ 200 Вт	133
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63	NK141	Стереодекoder	48
MK085	Проблесковый маячок 220 В/300 Вт (модуль)	95	NK142	Индикатор сигнала на 30 светодиодах	98
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	66	NK143	Юный электротехник	56
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36	NK146	Исполнительный элемент 12 В	28
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45	NK146/в	кар.Исполнительный элемент с корпусом	45
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	40	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	58
MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
MK286	Модуль управления охранными системами	203	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	56	NK155	Сирена ФБР 15 Вт	28
MK290	Генератор ионов (модуль)	130	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	67
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	151	NK291	Сигнализатор задымленности	65
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80	NK292	Ионизатор воздуха	58
MK304	4-кан. ЛРТ-коммутатор для упр-я шаговым двигателем (модуль)	101	NK293	Металлоискатель	56
MK305	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	136	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97	NK295	"Бегущие огни" 220 В 10х100 Вт	83
MK308	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	131	NK296	"Бегущие огни" 220 В 3х500 Вт	109
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165	NK297	Стетоскоп	75
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67	NK298	Электрошок	111
MK319	Модуль защиты от накали.	49	NK299	Устройство защиты от накали.	37
MK320	Проблесковый маячок 5...12 В/1 А/1...2,5 Гц	39	NK300	Лазерный световой эффект	110
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	60	NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195	NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
MK324/перед	Дополнительный пульт для МК324	113	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
MK324/прием	Дополнительный приемник для МК324	80	NK314	Детектор лжи	46
MK325	Модуль лазерного шоу	96	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	80
MK326	Декoder VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	269	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	56
MK327	Телеграфный манипулятор "СТЕЛС"	270	NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	40
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	340	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	156	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28	NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1 А	45
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59	NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	39
NK005	Сумеречный переключатель	55	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NK005/в	кор.Сумеречный переключатель с корпусом	73	NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А	38
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	96	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38	NM1031	Преобразователь однополярного паст напр. в паст. двуполярное	26
NK013	Электронный предохранитель	52	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NK016	Политейская сирена 15 Вт	31	NM1035	Универсальный преобразователь 7...30 В в 1,2...20 В/3 А	79
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп	63	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NK021	Кояк-сирена 15 Вт	29	NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	63
NK022	Стереодинамический темброблок	90	NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24	NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49	NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	53	NM2021	Усилитель НЧ 4х11 Вт/2х22 Вт с радиатором	77
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28	NM2031	Усилитель НЧ 4х30 Вт/2х60 Вт с радиатором	99
NK030	Стереодинамический НЧ 2х8 Вт	94	NM2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт/2х80 Вт с радиаторами	100
NK032	Голос робота	69	NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NK033	Имитатор звука морского дизеля	61	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	93
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62	NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	63
NK038	Дверной звонок	25	NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NK040	Стереодинамический усилитель НЧ 2х2,5 Вт	65	NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	42
NK043	Электронный гонг (3 тона)	64	NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
NK045	Сетевой фильтр	46	NM2039	Автомобильный УНЧ 2х40 Вт TDA8560Q/8563Q	70
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30	NM2040	Автомобильный УНЧ 4х40 Вт TDA8571J	92
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55	NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиодах	23	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100
NK052	Электронный репелент (отпугиватель насекомых-паразитов)	24	NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560)	206
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост.)	44	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NK058	Имитатор звука паровоза	70	NM2111	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	100
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87	NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NK086	Фотоприемник	36	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56
NK089	Фотореле	44	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NK092	Инфракрасный прожектор	78	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51
NK106	Универсальная охранная система	67	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	66
NK108	Термореле 0...150°C	49	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
			NM2202	Логарифмический детектор	26

Электронные наборы для радиолюбителей

NM2222	Стерефонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86	NS009	Генератор звуковой частоты	149
NM2223	Стерефонический индикатор уровня сигнала "бегущая точка"	84	NS011	Электронное охранное устройство	95
NM2901	Видеоразветвитель [усилитель]	46	NS015	Автомобильная охранная система	91
NM2902	Усилитель видеосигнала	29	NS018	Микрофонный усилитель	65
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28	NS019	Металлоискатель	105
NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	134	NS020	Индикатор заряда аккумулятора	55
NM3204	Устройства для беспроводной коммутации аудиокомпонентов	84	NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А	157
NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110	NS026	Усилитель 7 Вт (TBA810S)	80
NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	84	NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт	86
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	19	NS034	Усилитель НЧ 60 Вт	199
NM4012	Датчик уровня воды	19	NS041	Предварительный усилитель	63
NM4013	Сенсорный выключатель	26	NS042	Тестер для транзисторов	66
NM4014	Фотоприемник	30	NS047	Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц	72
NM4015	Инфракрасный детектор	30	NS048	Акустическое реле	98
NM4016	Термореле 20...120°C	39	NS049	Усилитель НЧ 25 Вт (TDA1515)	138
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин.	139	NS053	Биполярный источник питания ±40 В/8 А	144
NM4022	Термореле 0...150°C	50	NS054	Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003)	81
NM4411	4-канальное исполн. устройство (блок реле)	102	NS061	Телефонный усилитель	99
NM4412	8-канальное исполн. устройство (блок реле)	166	NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	63
NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"	171	NS065	УКВ-радиоприемник	104
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	56	NS066	Термореле 20...70°C	78
NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов [электронный репеллент]	24	NS068	Акустическое реле (голосовой коммутатор)	86
NM5021	Полицейская сирена 15 Вт	29	NS069	Светодиодный индикатор мощности	86
NM5022	Кож-сирена 15 Вт	25	NS070	Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей	65
NM5024	Сирена ФБР 15 Вт	29	NS073	Маленькое сердце на светодиодах	45
NM5031	Сирена воздушной тревоги	25	NS087	Усилитель-разветвитель видеосигнала на три источника	72
NM5032	Музыкальный электронный дверной звонок [7 мелодий]	87	NS090	Высококачественный усилитель НЧ 100 Вт	241
NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт	25	NS093	Блок защиты акустических систем	65
NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды	28	NS094	Живое сердце	54
NM5036	Генератор Морзе	25	NS099	Блок задержки	89
NM5037	Метроном	25	NS103	Электронный замок	49
NM5039	Музыкальный оповещатель звуковой	59	NS104	Электронная игра	143
NM5101	Синтезатор световых эффектов	123	NS122	Таймер 0...5 минут	84
NM5201	Блок индикации "светящийся столб"	46	NS123	Генератор звуковых эффектов	66
NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"	49	NS124	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	240
NM5301	Блок индикации "бегущая точка"	44	NS159	Световой переключатель	90
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"	46	NS162	Блок защиты акустических систем 1...100 Вт	77
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	55	NS163	"Бегущие огни" 220 В	99
NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб"	53	NS164	Регулятор мощности 220 В/800 Вт	96
NM5421	Электронный блок зажигания "классика"	69	NS165	Стробоскоп	159
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)	131	NS166	Мостовой стереоусилитель НЧ 2x25 Вт (TDA1515)	209
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто	150	NS167	Ультразвуковой радар (10 м)	141
NM5424	Электронное зажигание [многоискровое] на ГАЗ, УАЗ и др.	148	NS168	Регулируемый источник питания 8...20 В/8 А	234
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК)	161	NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	55
NM6011	Контроллер электромеханического замка	151	NS170	Стабилизир. источник пост. напряжения ±12 В/0,5 А	72
NM8011	Тестер RS-232	15	NS171	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	71
NM8012	Тестер DC-12V	15	NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети	81
NM8013	Тестер AC-220V	13	NS173	Охранная сигнализация дом/магазин	222
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	19	NS175	Высококачественный стереоусилитель НЧ 2x18 Вт (TDA2030)	142
NM8022	Зарядное устройство для батареек Ni-Cd/Ni-Mh	20	NS177	Миниатюрное охранное устройство	106
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	96	NS178	Индикатор высокочастотного излучения	102
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов	102	NS179	Влюбленное сердце с блоком управления (new)	129
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере	160	NS180	"Новогодняя елка" на светодиодах	56
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	207	NS181	Светомызыкальные колокола, 3 мелодии	65
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)	165	NS182	Часы-буд. с энергонезавис. памятью/ходом и исполн. устр-вом	187
NM8051/1	Активный щуп-делитель на 1000 (приставка)	66	NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморел. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом	192
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)	67	NS309	Охранная система (5 зон)	249
NM8511	Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY	69	NS311	Детектор валюты	94
NM9010	Телефонный "антипират"	41	NS312	Цифровой термометр с ЖК-дисплеем	197
NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	122	NS313	Электронная рулетка на микроконтроллере	239
NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	90	P5108	Шаговый двигатель 10 В/0,35 А	39
NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)	95	P5111	Шаговый двигатель 5 В/1 А	39
NM9214	ИК-управление для ПК	87	P5337	Шаговый двигатель 5 В/0,63 А	39
NS003	Индикатор сигнала на светодиодах	92	P5339	Шаговый двигатель 24 В/0,28 А	41
NS006	Электронная сирена 5 Вт	71	P5341	Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А	40
NS007	Сенсорный электронный переключатель	75	P5342	Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А	40

Книжное обозрение

Электротехника. Лихачев В.Л. Эта книга представляет собой справочник, в первом томе которого, кроме основных сведений по теории электротехники, приведена информация об электротехнических материалах, измерительных приборах и терморегуляторах. Дан обзор теплотехнического оборудования и рекомендации по применению электроотопревателей. Подробно описано светотехническое оборудование и вопросы электроосвещения.

Приводятся подробные справочные данные на оборудование, приборы и устройства как прошлых лет выпуска, так и на новое современное, включая справочные данные на широко применяемое в последние годы импортное. Эта информация будет полезна электромонтерам и электротехническому персоналу.

Теоретическая часть книги рассчитана на квалифицированных и стремящихся повысить свой уровень знаний электромонтеров и инженерно-технических работников, занятых эксплуатацией электрооборудования. Большой объем справочной информации, приводимый в книге, делает ее незаменимым пособием в практической деятельности.

Сборка, конфигурирование, настройка, модернизация и разгон ПК. Энциклопедия пользователя. Вебер Ральф. Книга Ральфа Вебера является универсальным руководством, рассчитанным на самый широкий круг пользователей. В этом уникальном издании находятся самые разнообразные сведения о настройке программных и аппаратных средств ПК - от "старичков" на базе процессоров 80486 и до современных компьютеров с процессорами Pentium III/IV и соответствующими клонами. Освоив материал книги, несложно собрать собственный ПК, модернизировать имеющийся, а также установить требуемую операционную систему (Windows 98/NT/2000/XP) и весь спектр программ для бизнеса и развлечений. Несомненно, что эта книга окажется полезной для всех читателей.

Микроконтроллеры семейства SX фирмы Sencix. Андрэ Ф. Книга представляет собой справочное пособие по микроконтроллерам серии SX фир-

мы Sencix (сейчас Ubicom). В книге содержится информация, необходимая для изучения и дальнейшего использования микроконтроллеров: описание архитектуры, синхронизации, режимов работы, программирования портов ввода/вывода, компараторов, таймеров и прерываний. Отдельно рассмотрены средства разработки, необходимые для использования микроконтроллеров SX.

Предназначена для разработчиков радиоэлектронной аппаратуры, студентов технических вузов и специалистов в области цифровой обработки сигнала.

Электронные системы охраны. Кадино Э. Цель настоящего издания - дать детальное представление о всех звеньях охранного комплекса. Наряду с недорогими устройствами охраны помещений описаны самодельные конструкции для применения в быту: сигнализация при пожаре, датчики утечки воды, самые разнообразные противоугонные системы, программаторы для популярных контроллеров.

Книга рассчитана на самые широкие читательские круги - от радиолюбителей до профессионалов.

Компьютер на любительской радиостанции. Тяпичев Г.А. В книге рассматриваются разнообразные аспекты применения компьютера на любительской радиостанции - для организации различных видов цифровой радиосвязи, ведения журнала радиосвязей, расчета орбит радиолобительских искусственных спутников Земли. Отдельная глава посвящена самостоятельному созданию простых в настройке и эффективных в работе конструкций модемов и других полезных для радиолобителя аппаратов. Книга предназначена для широкого круга радиолюбителей.

Автоматика. Электрооборудование и системы бортовой автоматизации современных легковых автомобилей. Соснин Д.А. В учебном пособии в популярной форме изложены основные сведения о конструктивных особенностях, принципах действия, эксплуатационных характеристиках электрооборудования и систем бортовой автоматизации современных легковых автомобилей. Описаны составные компоненты систем, диагностирование и ремонт некоторых из них. Книга ориентирована на самостоятельное изучение новой автомобильной техники как специалистами по ремонту современных легковых автомобилей, так и ремонтниками-автолюбителями. Может быть полезна студентам технических вузов.

Аннотации к другим книгам из раздела "Книга-почтой" Вы сможете найти на нашем сайте www.ra-publish.com.ua

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радиоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ!

При разовой покупке технической литературы на сумму более 60 гривен каждый покупатель получает бесплатно каталог "Вся радиоэлектроника Украины".

"Радиоаматор" - лучшее за 10 лет. Сборник. К. Радиоаматор, 2003г. - 288 с.

Вся радиоэлектроника Украины 2004. Каталог. К. Радиоаматор, 2004г.

Электронные наборы и модули "MASTER KIT" Оптический. К. Радиоаматор, 2004г.

Заруб. сам 55 электронных устройств из наборов "MASTER KIT" М. Додека 2003г. 272с.

Новый англо-русский словарь-справочник пользователей ПК. М. Евро-пресс, 2002г. 384с.

Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С. М. Нит, 2003г. 380с.

Импульсные источники питания видеомониторов. Виноградов В. А. 2003г. 156с.

Источники питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание. М. ДМК, 2002г. 120с А4.

Источники питания видеомониторов и видеопроцессоров. Виноградов В. А. 256с. А4.

Источники питания видеомониторов. Энциклопедия. М. ДМК, 2002г. 254с. А4+сх.

Источники питания мониторов. Кукуруза Д. П. С. П. Нит, 2001г. 240с.

Источники питания ПК и периферии. Кукуруза Д. П. С. П. Нит, 2002г. 384с.

Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вокс ПК, 2004г. 382с.

Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды А. З. Справочник. Изд. 2-е пер. и доп. 2003г. 760 с.

Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды О. 9. Справочник. Изд. 2-е пер. и доп. 2004г. 556с.

Микроконтроллеры для видео и радиотехники. Вып. 18. С. П. М. Додека, 2003г. 208 с.

Микросхемы для импортных видеомониторов. Справочник. М. Додека, 2003г. 288с.

Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 14, 16, 22 Справочник. М. Додека 2003г. 288с.

Микросхемы современных телевизоров. Ремонт №33 М. Додека, 2003г. 208 с.

Применение телевизионных микросхем. Т. 1. Коржик-Черняк С. С. Нит, 2004г. 316с. + схем.

Микросхемы для аудио и радиоприборов. Вып. 13, 19, 21. С. П. М. Додека, 2002г. по 288 с.

Микросхемы для CD-проигривателей. Сервисные центры. Справочник. Нит, 2003г. 268с.

Микросхемы для аудио и средств связи. Интернациональные. М. Додека, 400с. А4.

Микросхемы для телефонов. С. П. М. Додека, 256с. А4.

Микросхемы для совр. импортных телефонов. Вып. 10 Справочник. М. Додека, по 288с.

Микросхемы для совр. импортных автозвуковых. Вып. 9. С. П. М. Додека, 288 с.

Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты. Вып. 7, 9, 19. С. П. М. Додека, 288 с.

Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып. 11. С. П. М. Додека, 288 с.

Микросхемы для импульсных источников питания. Вып. 20. С. П. М. Додека, 288 с.

Микросхемы для управления электродвигателями. Вып. 12, 14. М. Додека, 2000 г. по 288 с.

Цифровые МСД микросхемы. Партала О. Н. Нит, 2001 г. 40 с.

Микроконтроллеры. Это же просто! Т. 2. С. П. М. Додека, 2003г. 336с. 84с.

Рис-микросхемы. Практика применения. Партала О. Н. Нит, 2003г. 272с.

Справочник по РИС-микросхемам. Майкл Прелло. М. ДМК, 2002г. 514с.

Микроконтроллеры PIC16XX. Семейство 8-разрядных КМОП микроконтроллеров. 2002г. 320с.

Микроконтроллеры AVR семейства Classic серии "ATMEL". М. Додека, 2003г. 288с.

Микроконтроллеры MicroCHIP. Практика, руководство, схемы, примеры программ, описание. 2002г.

Микроконтроллеры семейства SX. Практика, руководство, схемы, примеры программ, описание. 2002г.

Самуэль по микропроцессорной технике. Белов А. В. К. Нит, 2003г. 224с.

Интер. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 1-9. С. П. М. Додека, 2002г. 64с.

Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K507-K549. М. Додека, 2002г. 544с.

Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K565-K599. М. Додека, 2002г. 544с.

Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K1044-K1142. М. Додека, 2002г. 544с.

Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K1815-6501. М. Додека, 2002г. 544с.

Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А. А. М. Додека, 2003г. 180с. А4.

Пособие по электронным компонентам. Жан-Франсуа Машу. М. Додека, 176с.

Японские японские транзисторы. Дюнев В. М. М. Додека, 2002г. 216с.

Цвет. код, символика электронных компонентов. Нестеренко И. И. М. Додека, 2004г.

Цветовая и кодовая маркировка электронных компонентов. Нестеренко И. И. М. Додека, 2004г.

Маркировка электронных компонентов. Изд. 2-е изд. и доп. М. Додека, 2002г. 208с.

Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мускуев В. В. М. Додека, 2001г. 352с.

Операционные усилители и компараторы. Справочник. М. ДОДЖКА, 2001 г. 560с. А4.

Оптический прибор и устройства. Быстров Ю. А. М. Додека, 256с.

Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги. Справ. т. 1, 2, 3, 4, 5. М. Додека, 2002г. по 576с.

Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги. Справ. т. 1, 2, 3, 4, 5, 6. М. Додека, 2002г. по 576с.

Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги. Справ. т. 1, 2, 3, 4, 5, 6. М. Додека, 2002г. по 576с.

Зарубеж. аналоговые микросхемы и их аналоги. Справ. т. 1, 2, 3, 4, 5, 6. М. Додека, 2002г. по 576с.

Видеокамеры. Партала О. Н. Нит, 192 с. + схем.

Видеоаппараты серии BM. Изд. 2-е изд. и доп. Янковский С. М. Нит, 2003г. 272с. А4+сх.

Ремонт. Кондиционеры Samsung LG. Савин, General Electric, Roisen. Далеко (вып. 65) 2002г.

Современные холодильники NORD. Лангайт В. И. С. П. Нит, 2003г. 144с.

Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Белов С. И. М. Додека, 2002г. 320с.

Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Белов С. И. М. Додека, 2002г. 320с.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 24. Яворский Г. М. Додека, 2002г. 160с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 31. Платонов В. М. Додека, 2000 г. 272 с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

Ремонт зарубежных приборов. Вып. 42. Куликов В. Г. М. Додека, 2002г. 184с. А4.

20.00

15.00

15.00

18.00

34.00

19.00

26.00

14.00

19.00

44.00

44.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

24.00

Силловая электроника для любителей и профессионалов. Семенов Б. Ю. М. Додека, 2001г. 336с.

Азбука сотового телефона. Пестриков В. М. Изд. 2-е пер. и доп. Нит, 2004г. 350с.

Справочник по устр-ву и ремонту телеф. аппаратов заруб. и отеч. пр-ва изд. 4-е доп. 2003г. 256с.

Зарубежные резидентные радиотелефоны. SONY SANYO BEL HITACHI FUNAI и др. 176с. А4+сх.

Современные радиотелефоны. Panasonic, Pritel, Haver, SANYO, JENAO, 2004г. 350с. + схем.

Современные радиотелефоны. Panasonic, Pritel, Haver, SANYO, JENAO, 2004г. 350с. + схем.

Абонентские телефонные аппараты. Коржик-Черняк С. И. Изд. 3-е пер. и доп. Нит, 2003г. 368с.

Электронные телефонные аппараты. Тотенко Л. Я. Изд. 3-е пер. и доп. К. Нит, 2003г. 270с.

КВ-приемник мирового уровня Куликов А. Л. К. Нит, 2000 г. 352с.

Компьютер на любительской радиостанции. (Книга-дискета). Ткачев Г. С. П. БХВ, 2002г. 442с.

СИ-БИ связь. Димитрий И. К. Техника. электрон. прибор. ср. св-ва. Ю. Виноградов. 2000г. 240с.

Антенны. Настройка и согласование. Григорьев И. Н. М. Додека, 2002г. 272с.

Антенны. Горюхины конструкции. Григорьев И. Н. М. Додека, 2003г. 304с.

Выбор антенны сам. Нестеренко И. И. Изд. 2-е пер. и доп. Нит, 2003г. 256с.

Мини-система кабельного телевидения. Кузнецов А. А. М. Додека, 2002г. 144с.

Радиолобительский High-End. "Радиоаматор", 2003г. 120с.

Электроника для рыболова. Шелестов И. П. М. Додека, 2001г. 208 с.

Техника электролова рыбы. Ходыров В. В. 2003 г. 144 с.

450 полезных схем радиолобителей. Шустов М. А. 2003г. 352с.

500 схем для радиолобителей. Приемники. Семьян А. Н. 2003г. 188с.

Звуковая схемотехника для радиолобителей. Петров А. Н. Нит, 2003г. 400с.

Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектр. аппаратуры. Стоповых А. М. 2003г. 152с.

Практическая схемотехника. Кн. 2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М. А. 2002г.

Практическая схемотехника. Кн. 3. Контроль и защита источников питания. Шустов М. А. 2002г.

Проектирование и стром. усилителей. Гродовский В. М. М. Додека, 2002г. 240с.

Радиозащита в конструкциях и усилителях. Пестриков В. М. С. П. Нит, 2004г. 234с.

Радиолобителям полезные схемы. Кн. 3. Дом. авт. прист. к тел. опр. св. М. Додека, 2000г. 240с.

Радиолобителям полезные схемы. Кн. 4. Электр. в быту. плет. для радиол. и др. 2001г. 240с.

Радиолобителям полезные схемы. Кн. 5. Быстрая защита Р. домашняя автоматика и др. 2003г.

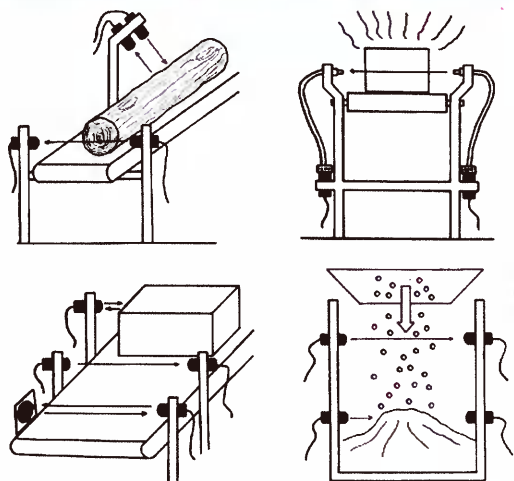
Радиолобительские

- INFRASENSOR -

Telco *sensors*



- ❑ Оптоэлектронные инфракрасные датчики с дальностью действия до 70 м
- ❑ Для наружных и внутренних помещений
- ❑ Датчики работают и в очень запыленных помещениях: воронки, карьеры, древ. заводы и т.д.
- ❑ Датчики со световодами работают при очень высоких температурах (прокат, металлургия, стеклозаводы и т.д.)
- ❑ Простой монтаж и обслуживание
- ❑ Специальные инфракрасные датчики для лифтов
- ❑ Оптоэлектронные датчики диффузионные (отражаемые)



CONTRINEX

- ❖ Стандартные индуктивные датчики с выходом PNP или NPN
- ❖ Индуктивные датчики AC/DC
- ❖ Миниатюрные индуктивные датчики с диаметром 3 мм
- ❖ Индуктивные датчики с большой дальностью действия



Приглашаем Вас на международную
выставку электротехники
elcomUkraine 2004
КиевЕкспоПлаза
26.04. – 29.04.2004
вход С

DISTRIBUTION: INFRASENSOR s.r.o.

www.infrasensor.cz, email: senzory@infrasensor.cz

tel/fax: +420 241 940 989, tel: +420 241 940 990

HEAD OFFICE: INDUSTRIEBEDARF KÖLBL TELCO HGMBH

www.telco.at, email: koelbl.telco@aon.at

tel: +43 1 292 14 22, fax: +43 1 290 20 82

індекс 74435

електронні компоненти
Симметрон-Україна

Київ, вул. М. Раскової 13, оф. 903

тел. (044) 239-2065

факс (044) 239-2069

Компоненти для силової електроніки

International
IOR Rectifier

Силові IGBT та MOSFET транзистори
Драйвери для IGBT та MOSFET
Тиристори
Твердотільні реле

EPCOS

Конденсатори електролітичні
Конденсатори плівкові силові
Двошарові електроліти UltraCap
Варістори SiOH

**MITSUBISHI
ELECTRIC**

IGBT-модулі
Інтелектуальні IGBT-модулі
Діодні модулі

CONCEPT

Драйвери для IGBT та MOSFET

www.symmetron.com.ua