

Читайте в следующих номерах

- О лазерных прицепах и светофорах
- Светодиодный амплитудно-частотный анализатор



№6 (6) июнь 2000

Ежемесячный научно-популярный журнал

Совместное издание с научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины

Регистрационный КВ,
№3859,10.12.99 г.

Учредитель - ДП «Издательство Радиоаматор»
Издается с января 2000 г.

Издательство «Радиоаматор»

Директор Г.А.Ульченко, к.т.н.

Главный редактор
Н.В. Михеев

Редакционная коллегия

(redactor@sea.com.ua)

З.В. Божко (зам. гл. редактора)

Н.И. Головин, к.т.н.

А.Л. Кульский, к.т.н.

Н.Ф. Осауленко, акад., лауреат

Госпремии

О.Н. Партала, к.т.н.

В.С. Рысин, к.т.н.

Э.А. Салахов

П.Н. Федоров, к.т.н.

Компьютерный дизайн

А.И. Поночовный (sap@sea.com.ua)

Технический директор

Т.П. Соколова, тел.271-96-49

Редактор Н.М.Корнильева

Отдел рекламы С.В.Латыш,

тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua

Коммерческий директор

(отдел подписки и реализации)

В. В. Моторный, тел.276-11-26

E-mail: redactor@sea.com.ua

Платежные реквизиты:

получатель ДП-издательство
«Радиоаматор», код 22890000,
р/с 26000301361393 в Залыничном
отд. Укрпромвестбанка г. Киева,
МФО 322153

Адрес редакции:

Украина, Киев,

ул. Соломенская, 3, к. 803

для писем:

а/я 807, 03110, Киев-110

тел. (044) 271-41-71

факс (044) 276-11-26

E-mail: ra@sea.com.ua

http : // www.sea.com.ua

© Издательство «Радиоаматор», 2000

СОДЕРЖАНИЕ

Радиоэлектроника

3. Малогабаритный УМЗЧ А. В. Гончаренко
9. Линейка резисторов В. М. Палей

Системы управления

10. Операционный усилитель - "дитя огня" . . . А. Леонидов

Патентный фонд

12. Интересные устройства из мирового патентного фонда

Справочный лист

15. Условные буквенно-цифровые обозначения
в электрических схемах . . . С.Т.Усатенко, М.В.Терехова
18. Микросхемы 4560 и 4561 для цифровых сумматоров
22. Конструкционные материалы в
радиоэлектронной аппаратуре (РЭА)

Модели, игрушки

24. Джойстик-комбинационная клавиатура . . . В.Ю.Солонин

Новости, информация

28. Новинки техники
30. ТУ-144 и "Конкорд" - близнецы-братья с
разной судьбой. А. Чунихин

Школа конструирования

33. Дизайн малогабаритного корпуса В. Жила
34. Навесной монтаж микросхем В.М. Палей

X-блок

37. На дисплее приемника - весь мир А.Л. Кульский
44. Электронная пушка с повышенной электронной
яркостью и долговечностью Н. Осауленко

Домашнему мастеру

49. Электронная удочка-автомат
54. Размещение коаксиального кабеля
на крыше И.Н. Григоров

В "курилке РК"

56. "Страшилки" от Сан-Саныча (рассказы
выдавшего виды конструктора)
59. Вам конструкторы
62. Книга-почтой

Подписано к печати 21.06.2000 г. Формат 84x108/32. Печать офсетная. Бумага газетная.
Зак. _____ Тираж 1000 экз.
Отпечатано в ЗАО "ВИПОЛ", 03151, г.Киев, ул. Вольнская, 60
При перепечатке материалов ссылка на «РА-Конструктор» обязательна.

За содержание рекламы и объявлений редакция ответственности не несет.
Ответственность за содержание статьи, правильность выбора и обоснованность технических решений несет автор.
Для получения совета редакции по интересующему вопросу вкладывайте оплаченный конверт с обратным адресом.
Журнал отпечатан на бумаге фирмы "Спектр"
тел. (044) 446-23-77

Уважаемые читатели!

В этом номере мы также предлагаем Вам конструкции, разработанные нашими авторами. Это малогабаритный УМЗЧ Андрея Владимировича Гончаренко на микросхеме TDA1555Q, конструкция которого проработана до деталей корпуса. Интересно, что идея написания статьи, как пишет автор, пришла ему... в бане. Пожалуй, не так уж и плохи дела, если в таком месте полного отдохновения и отключения от действительности нашим людям приходят в голову подобные идеи! И потом, ведь и великого Архимеда идея осенила, как известно, в ванне. Последствия общеизвестны.

Возможно, близость к воде вообще продуктивна для творческих людей. Поэтому мы предлагаем Вам электронную удочку-автомат, которая освободит Вас от рутинной рыбалки. А тут глядишь, и... новая идея!

Вы найдете в журнале внешний вид смонтированных Александром Леонидовичем Кульским плат его всеволнового приемника профессионального уровня.

Александр Юрьевич Чунихин рас-

сказывает об истории создания, особенностях конструкции, опыте эксплуатации и перспективах первых сверхзвуковых пассажирских самолетов ТУ-144 и "Конкорд", созданных в конце 60-х - начале 70-х. Это был прорыв в будущее! Казалось, эра сверхзвуковой пассажирской авиации началась, но...

Итак, мы с Вами вместе - уже половину первого года издания. А не забыли ли Вы подписаться на второе полугодие? Если забыли, то бегом в ближайшее отделение связи! К сожалению, Вы не найдете в каталоге на 2000 г. подписных индексов и условий подписки на новые журналы нашего издательства "Конструктор" и "Электрик". Они были включены в дополнение к каталогу, которого нет во многих отделениях связи. Поэтому мы публикуем ниже копию страницы дополнения, на которой размещены эти данные.

Остаемся с Вами, наши читатели и авторы. Всего наилучшего!

Главный редактор журнала "Конструктор" Николай Михеев

Список новых членов клуба читателей РА

Медвидь В. И.
Шмарко В. А.
Дубинин Б. Н.
Щенко М. Ф.

Подписка на "РА-Электрик" и "РА-Конструктор"

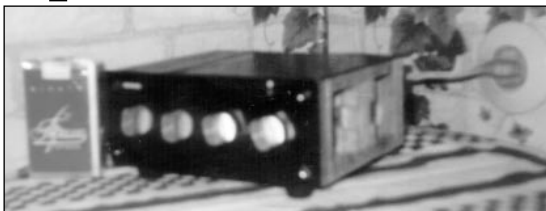
В связи с многочисленными жалобами наших читателей на то, что у них в почтовом отделении отсутствует приложение к подписному каталогу на 2000 г., публикуем копию той стра-

ницы дополнения к каталогу, где указаны журналы "РА-Электрик" и "РА-Конструктор". Предъявите эту страницу на почте или в подписном агентстве и Вас обязательно подпишут.

| № индекса | Наименование издания | Кол-во изданий в год | Цена за экземпляр, руб. | Индекс | Индекс | Индекс | Индекс |
|-----------|---|----------------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 22901 | РАДЮАМАТОР-ЭЛЕКТРИК (укр., рос.) (мережа, світло, побутові і зарядні пристрої, авто-мото) тел. 271-41-71, 276-11-26 | 12 | 3.84 | 11.52 | 23.04 | 46.08 | |
| 22898 | РАДЮАМАТОР-КОНСТРУКТОР (укр., рос.) (X-схеми, мікроконтролери, радіокерування, нові ідеї) тел. 271-41-71, 276-11-26 | 12 | 3.84 | 11.52 | 23.04 | 46.08 | |
| 74437 | РОЗБУДОВА ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РАДІОМАТОРІВ | 12 | 5.70 | 11.40 | 22.80 | | |

Малогабаритный УМЗЧ

А. В. Гончаренко,
UR5VIL,
г. Помошная



От редакции. Автор пишет: "Я большой любитель собирать все своими руками. Описанный усилитель собрал уже давно и использую его вместе с CD-плеером около двух лет. Мне нравится, что он имеет довольно мощный и качественный звук при таких малых габаритах. Схема усилителя почти полностью повторяет опубликованную в [1], но с другой стороны, моя схема - стандартное включение примененных микросхем".

Самое главное, что автор описывает законченную конструкцию, и мы предлагаем ее Вашему вниманию.

Статья поможет собрать в домашних условиях хороший усилитель, не затрачивая при этом много времени и средств. Благодаря особенности конструкции корпуса УМЗЧ и применению специализированных микросхем, усилитель имеет малые габариты, высокое качество звука и большую мощность, отдаваемую в нагрузку. Поэтому он является очень мобильным.

Усилитель может работать от различных источников звукового сигнала, например, кассетного или CD-плеера, тюнера FM, видеоманитфона со стереозвучком или игровой видеоприставки и т.д.

Характеристики УМЗЧ

Выходная мощность на нагрузке 4 Ом.....2x22 (TDA1555Q)
2x18 (KIA6210)

Полоса воспроизводимых частот, Гц.....20...20 000

Чувствительность по входу, мВ.....250

Коэффициент гармоник, не более.....0,2%

Напряжение питания.....220 В, 50 Гц
Габариты УМЗЧ, мм171x80x165

Акустику рекомендую применять класса не ниже 35АС. Усилитель испытан совместно с акустикой 50АС 022 "Амфитон" и показал хорошую работу при длительной непрерывной эксплуатации на полную мощность.

Схема УМЗЧ показана на рис.1. Он состоит из предварительного усилителя с электронным темброблоком на микросхеме DA1 и усилителя мощности (УМ) на микросхеме DA2 (схемы включения микросхем типовые). Применяя в УМ микросхему TDA1555Q, можно использовать встроенный "детектор искажений" при перегрузке усилителя на входе. Есть защиты от перенапряжения, перегрева, переполюсовки и короткого замыкания на нагрузке. Схема почти полностью повторяет опубликованную в [1] и поэтому особых пояснений не требует. Остановлюсь лишь на отличительных ее особенностях.

От применения электронного комму-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

татора входов на микросхеме TDA1029 я отказался, так как габариты корпуса усилителя очень малы, и установка на нем кнопок коммутации и входных разъемов затруднительна. К тому же изготовление УМЗЧ обходится дешевле, что немало важно для радиолюбителя. На практике я пользуюсь одним каким-

либо источником звукового сигнала и очень редко переключаю на другой, поэтому вполне достаточно одного входа. Микросхему DA1 (TDA1524A) желательно запитать от стабилизированного источника питания DA3 (КР142ЕН8Б), что намного повысит надежность усилителя и даст возможность в широких

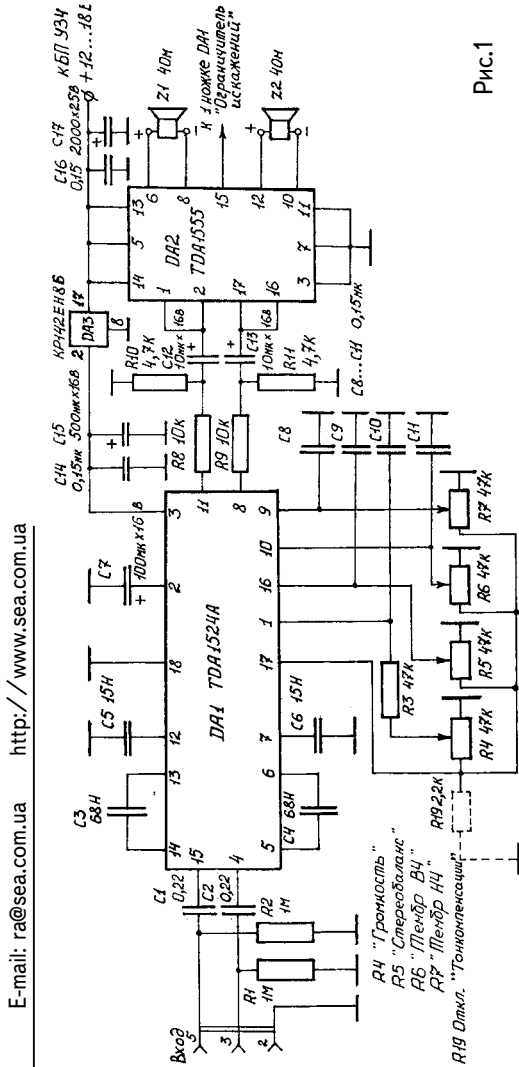


Рис.1

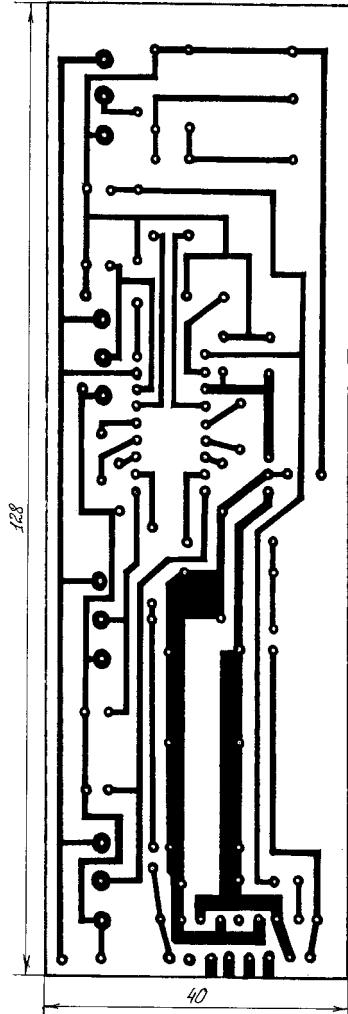


Рис.2

пределах выбирать напряжение питания для УМ.

Топология печатной платы УМЗЧ и расположение элементов показаны на рис.2 и 3 соответственно. Устанавливают элементы в следующем порядке: П1...П3, R, C и DA1...DA3, затем R4...R7 впаивают непосредственно в плату УМЗЧ. При желании можно установить перемычку П4 (рис.3), что обеспечит ра-

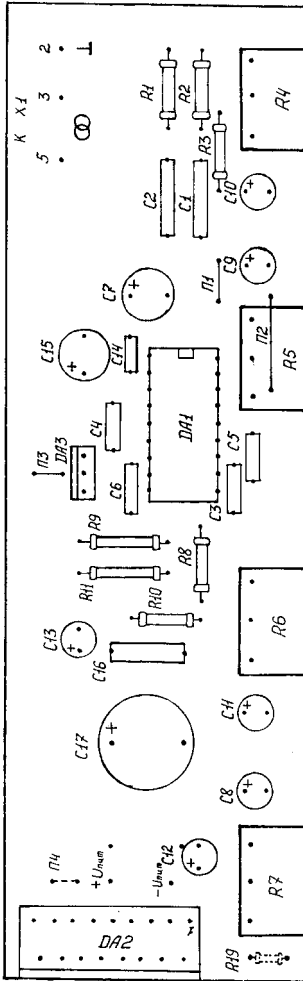


Рис.3

боту "детектора искажений", а установив R19, отключим "тонкомпенсацию" при регулировке громкости.

Если по каким-либо причинам недоступна микросхема TDA1555Q, можно УМ выполнить на любой другой, на отдельной плате, например, KIA6210 и ее аналогах. Схема такого УМ представлена на рис.4, а топология печатной платы и расположение элементов - на рис.5 и 6 соответственно. При применении микросхемы KIA6210 мощность будет немного меньше, уровень собственных шумов больше, "детектора искажений" не будет. МС KIA6210 намного дешевле, чем разрекламированная TDA1555Q, а имеет такой же "джентельменский" набор защит. При применении отдельной платы УМ основная плата остается без изменений, необходимо лишь исключить из схемы DA2, C12, C13 и П4.

Схема блока питания (БП) УМЗЧ показана на рис.7. Применение трансформатора с кольцевым ленточным сердечником (тороидального) обязательно. Это обусловлено преимуществами "тора" перед другими типами магнитопроводов: минимальное рассеяние магнитного потока и малые габариты (масса), что в данной конструкции очень важно. Я применил "тор" с размерами (рис.8) $a=1,75$ см, $b=4$ см, $c=3,5$ см. Он имеет обмотки: сетевую 220 В - 814 витков

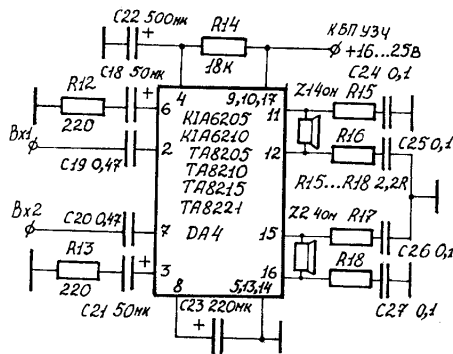


Рис.4

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

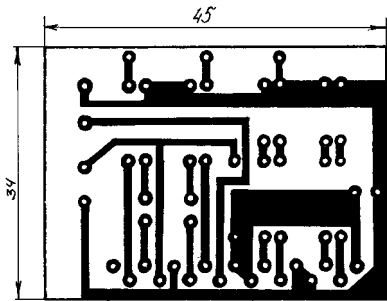


Рис.5

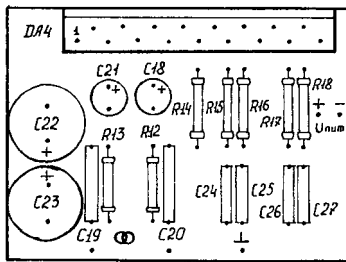


Рис.6

проводом ПЭВ-2 диаметром 0,5 мм и питающую 16 В - 60 витков проводом ПЭВ-2 диаметром 1,5 мм.

Вначале магнитопровод покрывают в 2-3 слоя лакотканью. Наматывают сетевую обмотку с обязательной изоляцией лакотканью между слоями. Затем, отделив питающую обмотку от сетевой двумя слоями лакоткани, наматывают питающую обмотку. Потом покрывают трансформатор в 3 слоя лакотканью

для предотвращения повреждения провода. Намотку выполняют с помощью челнока. Трансформатор можно приобрести готовый с необходимыми параметрами. Если есть "тор", отличающийся габаритами от описанного, то можно воспользоваться литературой [2], где подробно описан расчет любых трансформаторов.

Все платы изготавливают на одностороннем стеклотекстолите толщиной 1...1,5 мм. Резисторы и конденсаторы любых типов. Вместо электролитических конденсаторов C12, C13 (рис.1) можно применить конденсаторы типа К73-17 емкостью 0,15...0,47 мкФ. И наоборот, вместо C8...C11 - электролитические конденсаторы типа К50-35 емкостью 0,47...4,7 мкФ. Дальнейшее увеличение емкости повлечет некоторую инертность при регулировках резисторами R4...R7. Переменные резисторы R4...R7 типа СП3-33-32А 0,25 Вт, держатель предохранителя типа ДВП4-1В, разъемы для акустики стандартные двухштырьевые или типа "тюльпан", или зажимы для оголенных проводов. Разъем X1 "вход ЗЧ" типа ОНЦ-ВГ пятиштыревой или тоже "тюльпан". VD1...VD4 типа КД202 с любой буквой. Светодиод VD5 любой. Сетевой выключатель любой малогабаритный с одной группой контактов.

При исправных деталях и соблюдении правильности монтажа УМЗЧ начинает работать сразу и не требует никакихстроек.

Конструкция корпуса УМЗЧ. Осно-

http://www.sea.com.ua

E-mail: ra@sea.com.ua

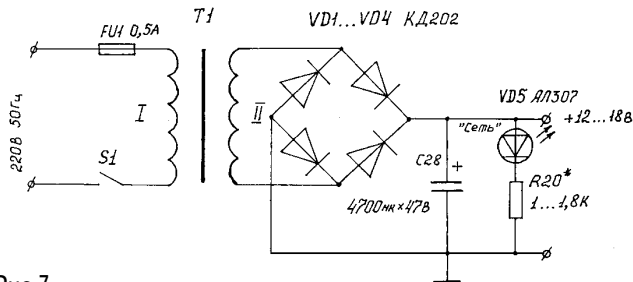


Рис.7

вой корпуса являются два радиатора, предназначенные для установки двух транзисторов типа КТ805, КТ808 в металлическом корпусе или любой другой радиатор подходящих размеров. Все необходимые детали и их основные размеры, необходимые для изготовления корпуса, показаны на **рис.9**.

Внимание! На рис.9 деталь 5 рассчитана

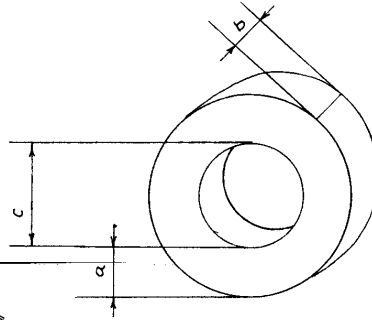


Рис.8

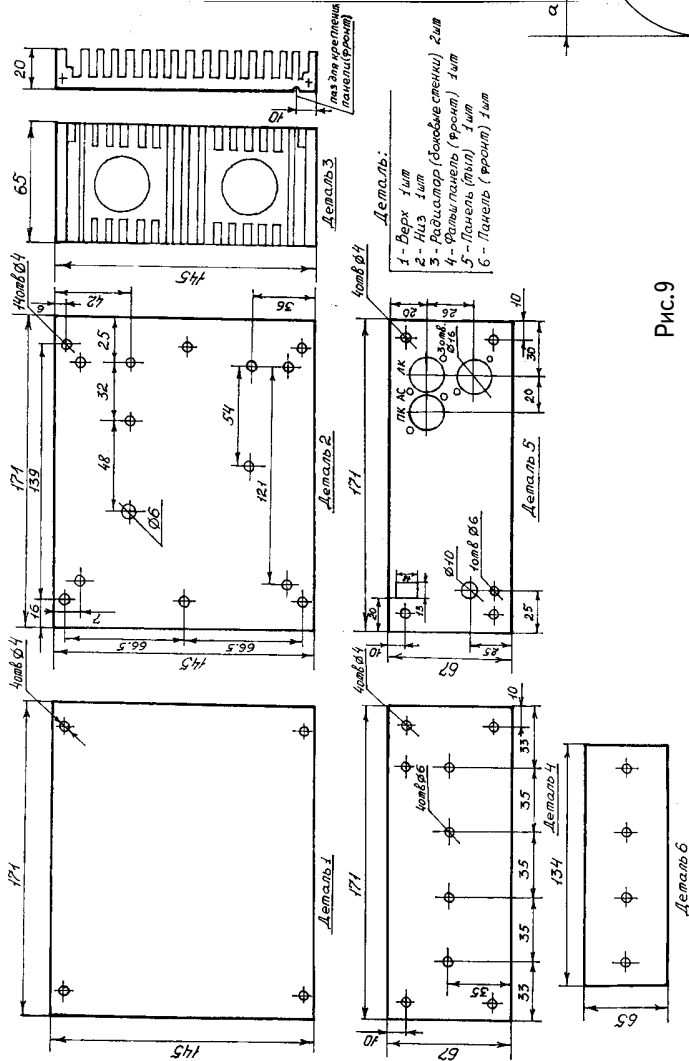


Рис.9

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

тана для крепления на ней стандартных разъемов (производства СССР), поэтому требуется доработка ее при применении других разъемов и переключателя.

Сборку начинают с установки резиновых или пластмассовых ножек (подойдут колпачки от различных тюбиков) на деталь 2. Затем крепят радиаторы (боковые стенки) деталь 3. На деталь 6 крепят с помощью резисторов R4...R7 плату УМЗЧ монтажом вверх и вставляют в пазы деталей 3. Крепят к радиатору микросхему TDA1555Q, предварительно уложив между ними слой из теплопроводящей пасты для лучшей теплоотдачи. Далее (рис.10) устанавливают трансформатор T1, конденсатор C28, плату диодного моста VD1...VD4, деталь 5 (рис.9) с уже прикрепленными к ней выключателем S1, держателем предохранителя FU1, разъемами для акустики и входным разъемом X1. Продевают через резиновую втулку, установленную в отверстие под FU1, сетевой шнур. Теперь можно выполнить весь электро-монтаж. Затем устанавливают деталь 4 со светодиодом VD5 и резистором R20 (монтаж навесной) и завершают сборку усилителя установкой детали 1 и ручек-регулировок для R4...R7. Соединение X1-УМЗЧ необходимо выполнить трехжильным кабелем с оплеткой в полихлорвиниловой изоляции (рис.11).

В случае, если используется отдельная плата УМ, соединение УЗЧ-УМ следует выполнить таким же образом. Плату УМ крепят монтажными дорожками вверх на уровне основной платы с обязательным слоем теплопроводящей пасты между микросхемой и радиатором. Отверстия для крепления деталей 1, 4, 5 - "под пятак".

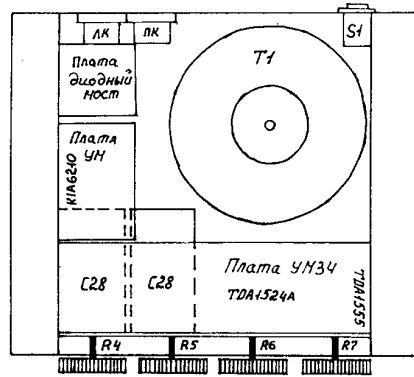


Рис.10

Детали для корпуса изготавливают из листового алюминия или дюралюминия толщиной 1...1,5 мм. После изготовления, подгонки и шлифовки детали 1, 4, 5 следует обезжирить и покрыть декоративной самоклеющейся пленкой. Той же пленкой следует закрыть свободные места на радиаторах, предназначенные для установки транзисторов. Детали 1, 2, 4, 5, 6 можно изготовить из текстолита толщиной 1,5...2 мм или пластика. Надписи и знаки на корпус усилителя наносят с помощью специальных переводок. Размеры корпуса могут отличаться от приведенных на рис.9: все зависит от используемых радиаторов и габаритов сетевого трансформатора. Следует учесть, что плата со стороны DA2 (TDA1555Q) должна вплотную прилегать к радиатору (боковой стенке).

Литература

1. Сухов Н.Е. Полный УМЗЧ на трех микросхемах // Радиоаматор.-1994.-N10.
2. Шелестов И.П. Радиолюбителям полезные схемы-1.-М.: Солон-Р, 2000.

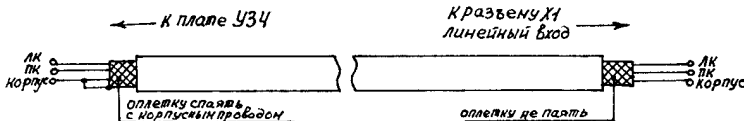


Рис.11

Линейка резисторов

В.М. Палей, г. Чернигов

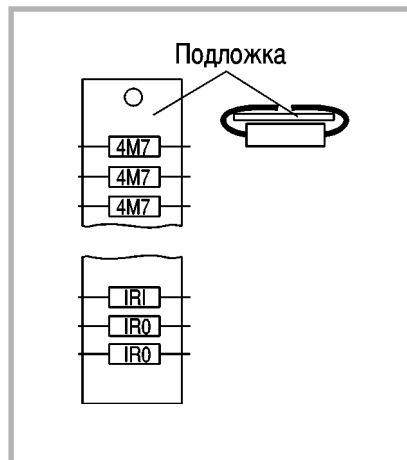
У каждого радиолюбителя в его "хозяйстве" всегда имеются радиоэлементы, количество которых зависит от стажа и наклонностей владельца. С увеличением количества возникают проблемы с поиском нужного элемента.

Каждый по-своему систематизирует и хранит радиоэлементы. Но если номенклатура транзисторов и микросхем относительно невелика, и они, по крайней мере, отличаются хотя бы внешним видом, то резистор нужного номинала иногда проще купить на рынке, чем найти дома. Процедура раздражает особенно, если необходимо подобрать нужный режим работы схемы. Этого можно избежать, если однажды потратить несколько часов на сортировку резисторов.

Встречаются порой самые неожиданные способы систематизации элементов: упаковки, пакеты, кульки, спичечные коробки, поролон с воткнутыми элементами, спаянные пучками по группам номиналов и сложенные в круглые коробки по спирали, рассортированные по мощности, типам, даже по рядам и просто "скопом". Наверное, наиболее нерационально хранить резисторы невыпаянными из незадействованных печатных плат - это практически "мертвый" груз.

Каждый из способов имеет свои преимущества и недостатки. Например, сортировка упаковками вряд ли подойдет начинающему радиолюбителю. Предлагаю способ, которым я давно пользуюсь и который может быть полезен как начинающим, так и специалистам на рабочем месте.

Способ очень прост. На полоску из какого-либо плотного материала (**см. рисунок**) путем загибания выводов в порядке уменьшения или увеличения номинала прикрепляют по несколько резисторов с одинаковым



сопротивлением. Выводы загибают неплотно, чтобы резисторы можно было сдвигать вверх или вниз при расходе и пополнении. Если резисторов немного, их можно закрепить все, но обязательно так, чтобы маркировка была сверху. В таком виде на поиск резистора нужного номинала уходит несколько секунд.

Из перечисленных выше способов систематизации предлагаемый наименее трудоемок. Линейки занимают минимум места на стене или на боковине рабочего стола. В качестве подложки удобно использовать обрезки плоских кабелей с жесткой изоляцией для монтажа комнатной электропроводки. Недостатком такого способа является то, что он непригоден для хранения резисторов с короткими выводами.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Операционный усилитель - "дитя огня"

А.Леонидов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РКЗ/2000)

Итак, операционный усилитель - это универсальное электронное устройство, выполненное чаще всего как усилитель с непосредственными (гальваническими) связями. ОУ обладает высоким коэффициентом усиления и достаточно малым уровнем собственных шумов. Заметим, что термин "гальваническая связь" не связан с ограничением на частотную характеристику сверху, а подразумевает расширение рабочего диапазона до нулевой частоты. Обозначение ОУ на принципиальных схемах показано на рис.1.

Направление прохождения сигнала со входа на выход ОУ представлено символическим изображением, имеющим треугольную конфигурацию. В некото-

рых случаях выводы питания (+) и (-) на схеме могут отсутствовать, и тогда минимальное число выводов на схеме - три: инвертирующий вход, неинвертирующий вход и выход.

Реальный ОУ, как правило, снабжен дополнительными выводами для частотной коррекции, установки нуля сдвига или регулировки тока питания. Сейчас наибольшее распространение получили интегральные полупроводниковые ОУ, параметры которых очень высоки, а габариты и масса минимальны. Такие ОУ выпускают сотнями миллионов штук, и номенклатура этих изделий постоянно расширяется.

С точки зрения схемотехники полупроводниковые интегральные ОУ строят в основном по схеме прямого усиления с дифференциальными (равноправными по своим параметрам) входами и двухтактным (по амплитуде сигнала) выходом. При отсутствии управляющих сигналов входы и выходы такого ОУ находятся под нулевым потенциалом. Это дает возможность охватывать устройства цепями обратных связей и соединять их последовательно. Колоссальным преимуществом ОУ является их универсальность в схемотехнических приложениях.

Первые монолитные ОУ, появившиеся в 60-х годах, строили на основе так называемой трехкаскадной модели, унаследовав присущую ей идеологию от ламп и дискретных транзисторов. Этот выбор диктовался тем, что разработчики ИС имели в своем распоряжении только интегральные п-р-п транзисторы достаточно хорошего качества. Интегральных р-п-р структур, техноло-

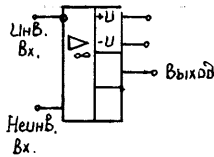
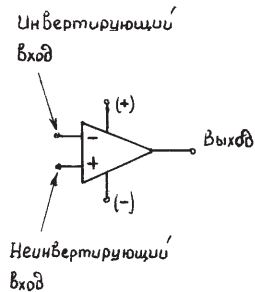


Рис.1

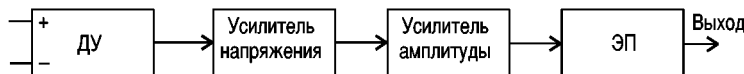


Рис.2

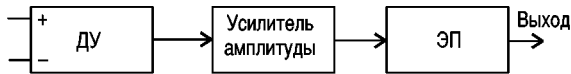


Рис.3

гичных и хорошего качества, в их рас-
поряжении тогда не было.

На рис.2 показана схема трехкаскад-
ного ОУ. Такие ОУ достаточно широко
применялись, но их схемотехнические
параметры были невысоки. Например,
они характеризовались ощутимым дрей-
фом нуля, значительным напряжением
сдвига (далее мы подробнее рассмот-
рим эти параметры). А поскольку каж-
дый каскад имеет собственную постоян-
ную времени, то для обеспечения устой-
чивой работы такие ОУ имели, как пра-
вило, не менее двух корректирующих
RC-цепей. Все это отрицательно сказы-
валось на схемных решениях узлов, где
применялись подобные ОУ.

Совсем иное дело - схема двухкаскад-
ного ОУ, которую удалось реализовать
только после того как была разработа-
на технология высококачественных ин-
тегральных p-p-р транзисторов. В упро-
щенном виде она показана на рис.3.

Отличительной чертой двухкаскадных
ОУ является то, что для коррекции его
частотной характеристики с целью обес-
печения устойчивости при замкнутой
петле отрицательной обратной связи
(ООС) требуется только один конденса-
тор небольшой емкости (несколько де-
сятков пФ). В некоторых случаях кон-
денсатор выполняют прямо на подлож-
ке интегральной схемы ОУ, а иногда
подключают извне. Кроме того, ток по-
требления двухкаскадного ОУ в 3-5 раз
меньше, чем у трехкаскадного, а пара-
метры (дрейф нуля, напряжение сдвига)
- значительно более высокие.

Различают идеальный и реальный ОУ.
Идеальный ОУ характеризуется беско-
нечно большим коэффициентом усиле-
ния при разомкнутой цепи ООС, беско-
нечно большим коэффициентом ослаб-
ления синфазного сигнала (КОСС) и ну-
левым выходным сопротивлением. Иде-
альный ОУ не должен иметь статичес-
ких, а также шумовых и дрейфовых

ошибок, проявляющихся в процессе из-
менения температуры.

Но, как известно, в мире нет ничего
идеального, поэтому займемся изуче-
нием реальных ОУ. В настоящее время
самым ходовым ОУ является μ A741
(К140УД7). Однако, особенно в послед-
ние годы, основным "кирпичиком" ста-
ла экономичная, прецизионная моди-
фикация этого ОУ, известная как
КР140УД1408А.

Основные параметры монолитного интегрального ОУ КР140УД1408А

| $\pm U_{н}, В$ | $I_{н}, мА$ | $\pm E_{см}, мВ$ | $TKE_{см}, мкВ/К$ | $I_{вх}, мА$ | $\Delta I_{вх}, мА$ |
|-----------------|--------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| 5-20 | 0,7 | 3 | 20 | 5 | 1 |
| $\pm U_{сф}, В$ | $M_{сф}, дБ$ | $f, МГц$ | $\tau, В/мкс$ | $\pm U_{вых}, В$ | $R_{н}, кОм$ |
| 13 | 85 | 0,5 | 0,1 | 12 | 1 |

Этот ОУ имеет много аналогов на За-
паде (например, OP-02E, LM-108 и т. д.)
и построен на интегральных биполярных
p-p-р транзисторах двух различных ви-
дов: высоковольтных (их пробивное на-
пряжение около 80 В) с обычным уси-
лением по току ($\beta=200$) и транзисторов,
обладающих сверхвысоким коэффици-
ентом усиления (около 5000). А вот про-
бивное напряжение у них невелико и
составляет всего 4 В.

В составе этого ОУ имеются инте-
гральные полевые транзисторы и много-
коллекторный интегральный транзис-
тор. Все это позволило обеспечить при
высокой технологичности очень удачное
сочетание целого ряда параметров. В ка-
честве дополнительной возможности,
резко расширяющей область примене-
ния КР140УД1408А, можно назвать воз-
можность внешнего подключения кон-
денсатора, корректирующего частотную
характеристику. Вот почему знакомство
со свойствами и схемами включения ре-
альных ОУ начнем именно с этой мик-
росхемы.

(Продолжение следует)

ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

В этом выпуске рассмотрим различные схемы металлоискателей. Устройство по патенту Японии 63-41502 предназначено для обнаружения на конвейере мешающего металлического предмета и оценки его массы. Устройство (рис.1) работает попеременно на двух частотах. Сигнал с генератора высокой частоты 1 делится по частоте делителем 2 в п раз, а делителем 3 - в m раз

и через переключатель 4 поступает на излучающую катушку, которая расположена возле транспортера конвейера. С приемной катушки сигнал поступает на дифференциальный усилитель 6, а с него на умножитель 10. На второй вход умножителя через переключатель 9 поступают сигналы с передающей катушки, прошедшие через фазовращатели 7 и 8. С выхода умножителя

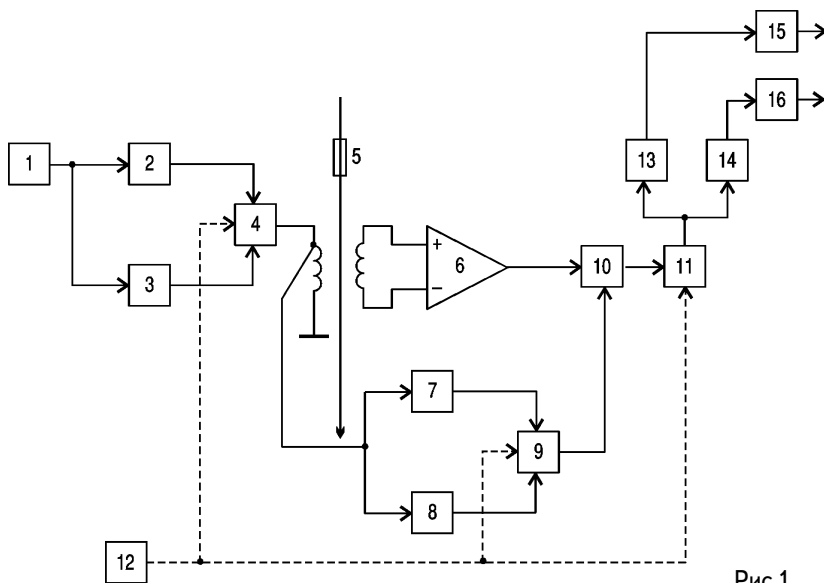


Рис.1

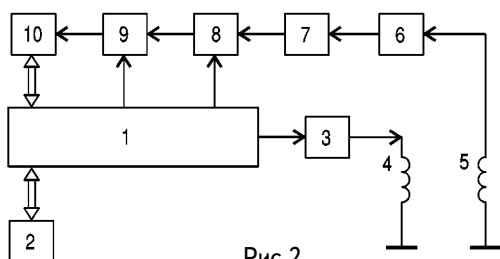


Рис.2

ля сигнал через переключатель 11 поступает либо на один, либо на другой полосовой фильтры 13 и 14, а с их выхода - на индикаторы 15 и 16. Переключатели 4, 9 и 11 работают синхронно от задающего генератора 12. При подходе металлического

предмета 5 к приемной катушке нарушается балансировка дифференциального усилителя 6, и на его выходе появляется сигнал. Кроме того, предмет 5 вносит дополнительный фазовый сдвиг, причем он оказывается разным для выбранных двух частот. По амплитуде выходного сигнала и фазовым сдвигам можно определить массу металла.

В устройстве обнаружения металлических предметов по патенту ЕПВ 0274450 (рис.2) на излучающую обмотку 4 подаются прямоугольные импульсы через усилитель 3 от микропроцессора 1. При отсутствии металлического предмета в приемной катушке 5 форма импульсов такая же, как в излучающей. При появлении металлического предмета форма импульсов искажается. Сигнал приемной катушки усиливается усилителем 6, детектиру-

ется в детекторе 7, проходит через фильтр нижних частот 8 и через мультиплексер 9 поступает на аналого-цифровой преобразователь 10. Оцифрованные данные поступают в микропроцессор 1, связанный с ОЗУ 2, где вычисляется коэффициент искажения формы сигнала и по нему определяется расстояние до металлического предмета.

В устройстве по патенту США 4942360 (рис.3) на катушку 1 поступают два сигнала с различными частотами с усилителя 10. С той же катушки сигналы расфильтровываются полосовыми усилителями 2 и 3 и поступают на синхронные детекторы 4 и 5, за которыми включены фильтры нижних частот 6 и 7. С их выходов сигналы, пропорциональные фазовым сдвигам на двух частотах, поступают на управляемые усилители 8 и 9. Таким образом, в зависимости от наличия металлического предмета, его типа и близости возникает различное соотношение частотных компонентов излучаемого сигнала.

В устройстве по авторскому свидетельству СССР 1665327 (рис.4) достигается повышение помехоустойчивости металлоискателя путем особого построения системы излучающей и приемных катушек. Сигнал с генератора 1 поступает на излучающую катушку 3. На одной оси с ней находятся две приемные катушки 4 и 5, причем разрезы на них развернуты на 90° друг по отношению к другу. Сигнал с первой приемной катушки 4 поступает на усилитель 2, а с приемной катушки 5 - на усилитель 6. Схема объединения 7 осуществляет индикацию обнаружения.

Устройство по патенту Японии 63-35945 напоминает показанное на рис.1, но его отличие (рис.5) состоит в том, что оно работает на одной частоте. Сигнал генератора 1 поступает на из-

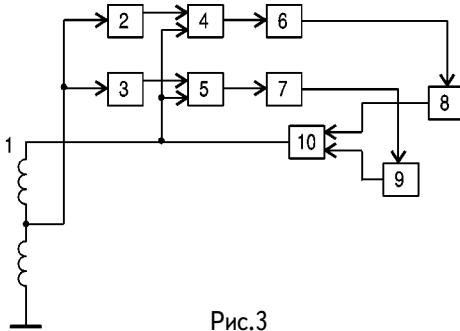


Рис.3

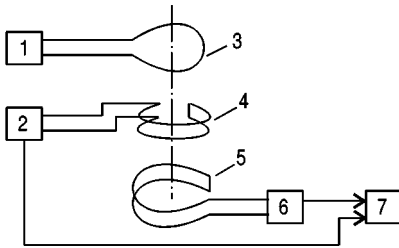


Рис.4

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

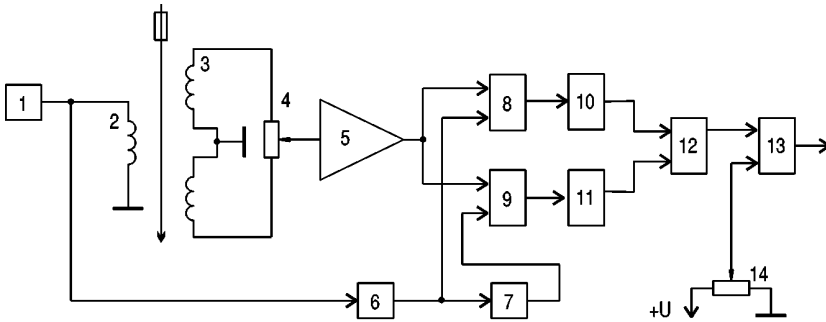


Рис.5

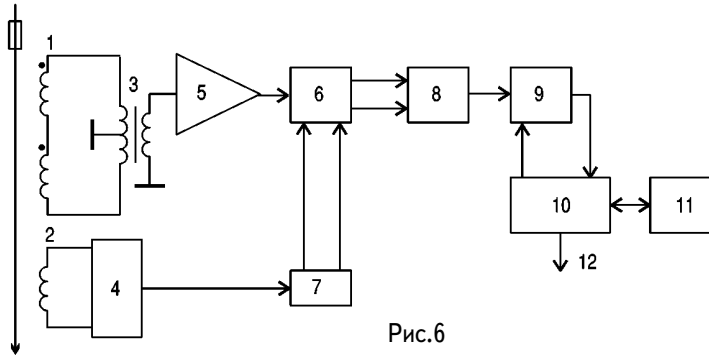


Рис.6

http://www.sea.com.ua
E-mail: ra@sea.com.ua

лучающую катушку 2 и принимается приемной катушкой 3. В отсутствие металлического предмета производится балансировка потенциометром 4 так, чтобы на выходе усилителя 5 не было сигнала. Фазовращатели 6 и 7 осуществляют последовательный сдвиг фаз излучаемого сигнала. При появлении металлического предмета на выходе усилителя 5 появляется сигнал, который в умножителях 8 и 9 перемножается со сдвинутыми по фазе излучаемыми сигналами. Полученные сигналы произведений фильтруются в фильтрах нижних частот 10 и 11, суммируются в сумматоре 12 и поступают на пороговое устройство 13, порог срабатывания которого определяется потенциометром 14.

По подобной идее построено уст-

ройство по патенту Великобритании 2230611 (рис.6). Сигнал с генератора 4 поступает на излучающую катушку 2, принимается приемной катушкой 1 и через дифференциальный трансформатор 3 поступает на усилитель 5. Сигнал генератора 4 поступает на фазорасщепитель 7, на выходе которого образуются два сигнала, сдвинутые по фазе на 90°. Блок 6 представляет собой два фазовых детектора, с выходов которого сигналы поступают на мультиплексер 8, а с него на аналого-цифровой преобразователь 9, который через интерфейс 10 связан с микропроцессором 11. Программная обработка данных позволяет надежно определить нахождение на конвейере ненужного металлического предмета и по выходу 12 остановить конвейер.

Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛОГОВОЙ ТЕХНИКИ (по ГОСТ 2.759 – 82)

С.Т. Усатенко, М.В. Терехова, г. Киев

Таблица 1

К элементам аналоговой техники относят всевозможные усилители, функциональные, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, электронные ключи, коммутаторы и т.д. Рядом с позиционным обозначением обычно указывают тип элемента, а возле выводов - их номера (цоколевку).

Условные графические обозначения этой группы построены аналогично символам элементов цифровой техники: кроме основного они могут содержать одно или два дополнительных поля, их размеры также определяются числом выводов, числом знаков на метках и обозначением функции и т.д. Входы элементов аналоговой техники располагают слева, выходы - справа (рис.1). При необходимости обозначения изображают повернутыми на 90 по часовой стрелке. Прямые входы и выходы обозначают линиями, присоединяемыми к контуру обозначения без каких-либо знаков, инверсные - с кружком в месте присоединения.

ОБОЗНАЧЕНИЯ АНАЛОГОВЫХ И ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ (табл.1)

1. Указатель выводов: а - прямой; б - инверсный; в - не несущий логической информации.

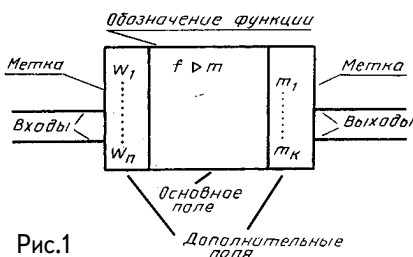
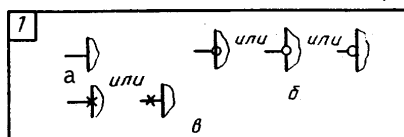


Рис.1



ОБОЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ МЕТОК ВЫВОДОВ (табл.2)

Назначения выводов указывают метками, помещаемыми на дополнительных полях. Обозначения некоторых меток допускается использовать в качестве дополнительных характеристик элемента (в этом случае их помещают после символа функции) или сигнала.

ОБОЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ АНАЛОГОВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ (табл.3)

В основном поле условного графического обозначения элемента аналоговой техники указывают его функциональное назначение. Обозначение функции состоит из букв латинского алфавита, арабских цифр и специальных знаков. Символы сложных функций составляют из простых, располагая их в последовательности обработки сигнала (например, обозначение функции дифференцирующего усилителя составляют из символов дифференцирования и усиления).

ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ АНАЛОГОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ(табл.4)

1. Усилитель: а - общее обозначение; б - операционный; в - инвертирующий (инвертор); г - с двумя выходами: верхний - неинвертирующий с усилением 2, нижний - инвертирующий с усилением 3; д - суммирующий; е - интегрирующий (интегра-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

Таблица 2

| Метка вывода | Обозначение |
|---|--------------------|
| Начальное значение интегрирования | I |
| Установка начального значения | S |
| Установка в состояние 0 | R |
| Установка в исходное состояние [сброс] | SR |
| Поддержание текущего значения сигнала | H |
| Строб, такт | C |
| Пуск | ST |
| Балансировка [коррекция 0] | NC |
| Коррекция частотная | FC |
| От источника напряжением 15 В | -15v |
| Общий вывод [общее обозначение]: для аналоговой части элемента | OV |
| для цифровой части элемента | OVΛ или OVΛ OV# |

тор); ж - дифференцирующий; з - логарифмирующий.

2. Преобразователь: а - функциональный; б - для моделирования функции синуса $u = \sin x$; в - координат (общее обозначение); г - координат полярных в прямоугольные; д - сигналов (общее обозначение); е - аналого-цифровой; ж - цифро-аналоговый.

3. Перемножитель.

4. Делитель.

5. Электронный ключ, коммутатор: а - общее обозначение; б - замыкающий SWM; в - размыкающий ключ SWB; г - двунаправленный коммутатор, управляемый логическим элементом.

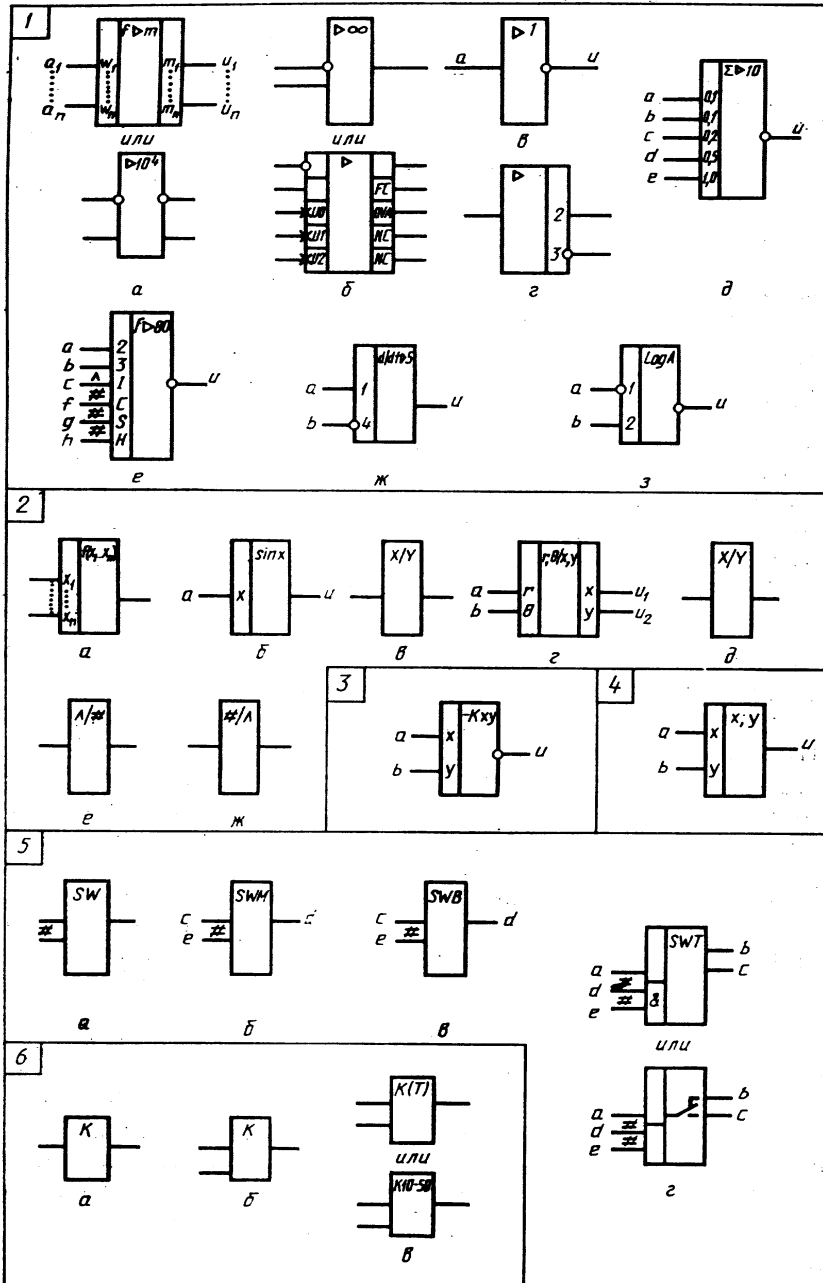
6. Блок: а - постоянного коэффициента с одним входом; б - постоянного коэффициента с двумя входами; в - переменного коэффициента.

Таблица 3

| Наименование функции | Код |
|--------------------------------------|----------------|
| Детектирование | DK |
| Деление | X:Y или xy |
| Деление частоты | :FR или :fr |
| Дифференцирование | D/DT или d/dt |
| Интегрирование | INT или ∫ |
| Логарифмирование | LOG или log |
| Замыкание | SWM или \int |
| Размыкание | SWB или \int |
| Переключение | SWT или \int |
| Преобразование | X/Y или x/y |
| Сравнение | = = |
| Суммирование | SM или ∑ |
| Тригонометрические функции (тангенс) | TG или tg |
| Умножение | XY или xy |
| Формирование | F |
| Усиление | > или ▷ |
| Преобразование цифро-аналоговое | * / Λ |
| Преобразование аналого-цифровое | Λ / # |

http://www.sea.com.ua

E-mail: ra@sea.com.ua



МИКРОСХЕМЫ 4560 И 4561 ДЛЯ ЦИФРОВЫХ СУММАТОРОВ

Микросхемы серии от 4000 до 4599 (Общий список микросхем этих серий был опубликован в РА11/99).

Микросхема 4560 представляет собой десятичный сумматор. Вместе с микросхемой 4561 можно построить десятичное вычитающее устройство. Обе схемы не имеют отечественных аналогов. Функциональная схема микросхемы 4560 показана на **рис.1**. Таблица истинности этой микросхемы приведена в **табл.1**, максимальные параметры - в **табл.2**, электрические параметры - в **табл.3**, временные и частотные параметры - в **табл.4**, где С - емкость нагрузки на выходе.

Таблица 1

| Входы | | | | Выходы | | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|--------|----|----|----|-----|------|----|----|----|----|
| A4 | A3 | A2 | A1 | B4 | B3 | B2 | B1 | Cin | Cout | S4 | S3 | S2 | S1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Таблица 2

| Параметр | Предельные значения |
|---|---------------------|
| Напряжение питания, В | +3...+18 В |
| Входные и выходные напряжения, В | +2,5...+18,5 |
| Входные или выходные токи (на один вывод), мА | -10...+10 |
| Рассеиваемая мощность, мВт | 500 |
| Температура хранения, °С | -65...+150 |

Таблица 3

| Параметр | Напряжение питания, В | Температура, °С | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------------|-------|--------|
| | | -55°С | +25°С | +125°С |
| Выходное напряжение "0", В | +5 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | +10 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | +15 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Выходное напряжение "1", В | +5 | 4,95 | 4,95 | 4,95 |
| | +10 | 9,95 | 9,95 | 9,95 |
| | +15 | 14,95 | 14,95 | 14,95 |

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

| | | | | |
|---|-----|------------------------------------|-----------|-----------|
| Входной ток, мкА | +15 | $\pm 0,1$ | $\pm 0,1$ | $\pm 1,0$ |
| Ток потребления (макс) в состоянии покоя (I_{dd}), мкА | +5 | 5 | 5 | 150 |
| | +10 | 10 | 10 | 300 |
| | +15 | 15 | 20 | 600 |
| Общий ток, мкА | +5 | $(1,68 \text{ мкА/кГц})f + I_{dd}$ | | |
| | +10 | $(3,35 \text{ мкА/кГц})f + I_{dd}$ | | |
| | +15 | $(5,03 \text{ мкА/кГц})f + I_{dd}$ | | |

| Параметр | Напряжение питания, В | Типов. Макс. | |
|---|-----------------------|--------------|-------|
| | | Типов. | Макс. |
| Длительности фронтов по выходам, нс: | | | |
| $(1,5 \text{ нс/пФ})C + 25 \text{ нс}$ | +5 | 100 | 200 |
| $0 (0,75 \text{ нс/пФ})C + 12,5 \text{ нс}$ | +10 | 50 | 100 |
| $100 (0,55 \text{ нс/пФ})C + 12,5 \text{ нс}$ | +15 | 40 | 80 |
| Время задержки распространения, нс: | | | |
| Вход IN2 - выход Q18 | | | |
| $(1,7 \text{ нс/пФ})C + 665 \text{ нс}$ | +5 | 750 | 2100 |
| $(0,66 \text{ нс/пФ})C + 297 \text{ нс}$ | +10 | 650 | 1800 |
| $(0,5 \text{ нс/пФ})C + 195 \text{ нс}$ | +15 | 170 | 450 |

Микросхема 4561 представляет собой дополнительное устройство (комплементер) к микросхеме 4560 для операции десятичного вычитания. Функ-

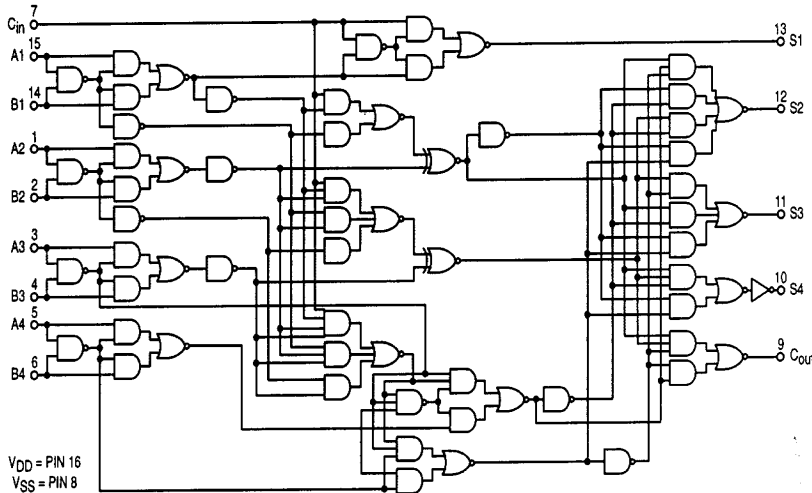


Рис.1

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

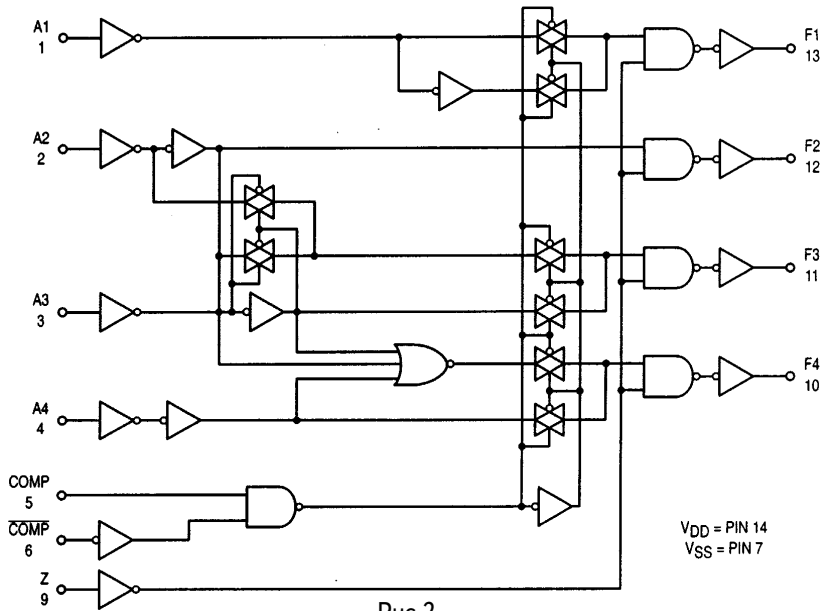


Рис.2

циональная схема 4561 показана на **рис.2**. Таблица истинности приведена в **табл.5**, режим комплементера (Z = 0; Comp = 1; -Comp = 0) подробно расшифрован в **табл.6**.

| Z | Comp | -Comp | F1 | F2 | F3 | F4 | Таблица 5 Режим |
|---|------|-------|-----------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | A1 | A2 | A3 | A4 | Прямой пропуск со входа на выход |
| 0 | 0 | 1 | A1 | A2 | | | |
| 0 | 1 | 1 | A1 | A2 | | | |
| 0 | 1 | 0 | $\overline{A1}$ | $A2\overline{A3} + \overline{A2}A3$ | $\overline{A2A3}$ | $\overline{A2A3A4}$ | Комплементер Нуль |
| 1 | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 | |

X - безразлично.

Максимальные параметры микросхемы 4561 соответствуют табл.2, электрические - табл.3, длительности фронтов - табл.4, время задержки распространения примерно в два раза меньше, указанного в табл.4. На **рис.3** показано совместное включение микросхем 4560 и 4561. Режим сложения десятичных чисел имеет место при Zero = 0 и Add/Subtract = 0, режим вычитания при Zero = 0, Add/Subtract = 1. При Zero = 1 на выход выводится число В. Микросхема 4560 выпускается в 16-выводном, микросхема 4561 - в 14-выводном корпусе DIP или SOIC.

http://www.sea.com.ua

E-mail: ra@sea.com.ua

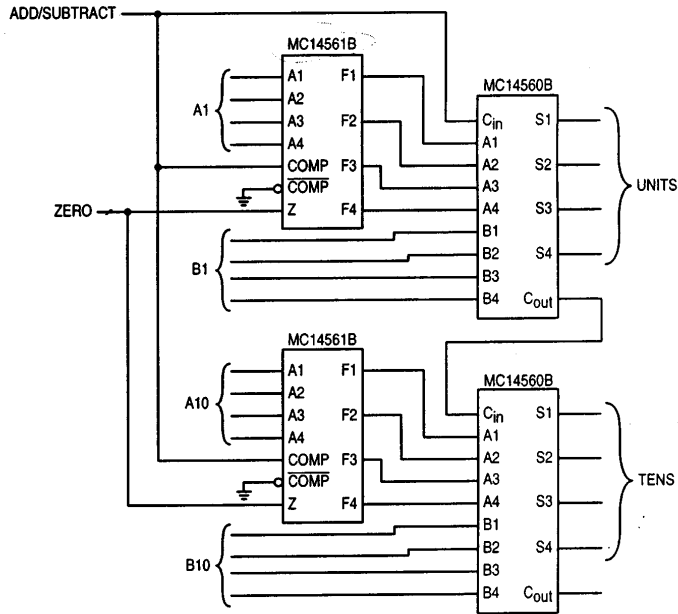


Рис.3

Таблица 6

| Десятичный эквивалент входа | Входы | | | | Десятичный эквивалент выхода | Выходы | | | |
|-----------------------------|-------|----|----|----|------------------------------|--------|----|----|----|
| | A1 | A2 | A3 | A4 | | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10* | 1 | 0 | 1 | 0 | 7 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 11* | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 12* | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 13* | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 14* | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 15* | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |

* Последние шесть значений не являются разрешенными и приведены для справки.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЕ (РЭА)

(Окончание. Начало см. в РК4/2000)

Неметаллические материалы

К неметаллическим материалам относятся пластмассы и резина.

Пластмассы обладают хорошими диэлектрическими свойствами; их подразделяют на терморезистивные и термопластичные.

Терморезистивные пластмассы при повторном нагревании не переходят в пластичное состояние, так как входящие в их состав смолы полимеризуются и превращаются в вещество с новыми свойствами.

Терморезистивные пластмассы можно разделить на монолитные (фторопласт-4), слоистые (текстолит, гетинакс, листовый стеклотекстолит) и композиционные, в состав которых кроме смолы входит наполнитель (стекловолокно, хлопчатобумажные волокна и другие материалы).

Термопластичные пластмассы при нагревании размягчаются, и их можно использовать для вторичной переработки. К термопластичным пластмассам относятся, например, полиэтилен, полипропилен, винилпласт, фторопласт-3, полиметилакрилат.

Широко используемый в РЭА текстолит получают методом горячего прессования хлопчатобумажной ткани, пропитанной фенолформальдегидной смолой. Текстолит производят марок ПТ и ПТК (конструкционный) и А, Б, В, ВЧ, Г (электротехнический). Он обладает хорошими диэлектрическими и антифрикционными свойствами. Допустимая рабочая температура текстолита составляет от -60 до +130° С. Текстолит используют для крепежных планок, панелей, щитков, стоек и шестерен.

Стеклотекстолит в качестве основы имеет стекловолокно. Он бывает двух видов: электротехнический марок СТ,

СТУ, СТК, СТЭФ, СФ-1, СФ-2 (широко используемый при изготовлении печатных плат, панелей, шасси) и конструкционный марки КАСТ.

Гетинакс отличается от текстолита только основой, в качестве которой используют бумагу; его применяют для изготовления печатных плат.

Фторопласт-4 является хорошим диэлектриком, обладает малым коэффициентом трения, легко обрабатывается резанием; идет на изготовление несущих деталей типа стоек, втулок, прокладок.

Композиционные терморезистивные пластмассы используют для электротехнических и конструкционных деталей, где требуются повышенные механическая прочность и термостойкость, особенно свойственные композиционному стеклотекстолиту. Его также применяют как прокладочный материал при изготовлении многослойных печатных плат.

Полиамиды относят к термопластичным пластмассам; их используют для изготовления втулок, зубчатых колес, каркасов, корпусов и электроизоляционных деталей литьем. Материал хорошо работает на трение и износ, но имеет малую теплопроводность.

Полиэтилен как высокочастотный диэлектрик используют в качестве каркасов, защитных экранов, стоек.

Полиметилакрилат (плексиглас) применяют для изготовления защитных стекол, шкал.

Некоторые механические характеристики пластмасс и способы их переработки приведены в **табл.6**.

Резину (общего и специального назначения) используют в РЭА в качестве электроизоляционных, герметизирующих и уплотнительных прокладок, амортизаторов.

Таблица 6

| Вид пластмассы | ГОСТ, ТУ ВТУ | Предел прочности, МПа, при | | | Модуль упругости при растяжении $E \cdot 10^{-3}$, МПа | Темперостойкость (морозостойкость) | Способ переработки |
|------------------------------|-------------------|----------------------------|---------|---------|---|------------------------------------|---------------------|
| | | растяжения | сжатия | изгибе | | | |
| Полиэтилен низкой плотности | ГОСТ 16337—70 | 10—15 | — | 7,5 | 0,1—0,2 (при изгибе) | 100 (—60) | 1—7 |
| Полиэтилен высокой плотности | ГОСТ 16338—70 | 21—33 | 25—60 | 40—80 | 0,5—1,0 (при изгибе) | 128 (—60) | 1, 2, 3, 4 |
| Полипропилен | МРТУ 6-05-1105—67 | 25—40 | 60 | 80 | 0,7—1,2 | 160 (—5) | 1—4, 7 |
| Винилпласт | ГОСТ 9639—71 | 55 | 80 | 100 | — | 70 (—70) | 4, 7 |
| Полиметилакрилат | ТУ 6-05-1344—71 | 42—70 | 77—95 | 91—110 | 2—3,5 | 50—74 (—40) | 2, 4 |
| Полистирол | ГОСТ 20282—74 | 35—40 | 100 | 40—90 | 2,7—3,1 | 80—110 (—40) | 1, 2, 4, 5, 6, 8 |
| Пластик СНП-2 | ГОСТ 13077—77 | 40 | — | 85—100 | 2—3,1 | 100 (—130) | 1, 2 |
| Полиамиды | ТУ 6-05-1309—72 | 45—75 | 70—100 | 85—120 | 1,5—1,6 | 50—90 —(40—60) | 1 |
| Фторопласт-3 | ГОСТ 13744—76 | 30—37 | 50—60 | 60—80 | 1,0—2,0 | 70—130 (—195) | 1, 2, 4 |
| Фторопласт-4 | ГОСТ 10007—72 | 21—25 | 12 | 14 | 0,5—0,8 | 250 (—269) | 2, 6, 7 |
| Текстолит | ГОСТ 5—78 | 68—100 | 120—180 | 120—160 | 4—6,5 | 130 (—60) | 6, 8 |
| Гетинакс | ГОСТ 2718—74 | 70—100 | — | 105—125 | 12—21 | 150 (—60) | 6, 8 |
| Стеклотекстолит | ГОСТ 10292—74 | 165—300 | — | — | 21 | 250 (—60) | 6 |

* 1 — литье под давлением; 2 — прессование; 3 — напыление; 4 — экструзия; 5 — выдувание; 6 — механическая обработка; 7 — сварка; 8 — склеивание.

Джойстик-комбинационная клавиатура

В. Ю. Солонин, г. Конотоп, Сумская обл.

Чем проще клавиатура компьютера, тем большее количество кнопок необходимо нажать поочередно или совместно, чтобы ввести один символ. Например, чтобы ввести русскую прописную букву необходимо вначале нажать кнопку, определяющую, что будет вводиться буква, а не команда, затем нажать кнопку, определяющую, что будет вводиться русская буква, а не латинская, а затем - что будет вводиться прописная буква. Делают расширенные клавиатуры, чтобы уменьшить количество регистров (совместно нажимаемых кнопок). Такая клавиатура получается больших размеров из-за большого количества кнопок.

Большинство компьютерных игр используют всего несколько кнопок, и удобным становится повышение степени комбинационности, чтобы получить клавиатуру, состоящую всего из нескольких кнопок и помещающуюся на ладони. Из-за малого количества используемых символов комбинации кнопок легко запомнить. Чтобы не держать в руках два устройства ввода - джойстик и мини-клавиатуру, их следует объединить в одно. Часто джойстик для ZX-SPECTRUM выполняются в виде 5 кнопок, работающих на замыкание (соединение выходов джойстика с нулевым проводом происходит при нажатии кнопок), так как его изготавливают из стандартных кнопок, осуществляющих замыкание при их нажатии.

Для некоторых любителей компьютерных игр кнопочный джойстик удобнее рычажного. Как правило, программы игр построены таким образом, что для передачи управления джойстику необходимо вначале использовать клавиатуру. После окончания иг-

ры программа требует нажатия на какую-либо кнопку клавиатуры, чтобы возобновить игру. Может и в середине игры появиться необходимость нажатия на кнопку клавиатуры. Перед вводом другой игры следует нажать на кнопку начальной установки (НУ). Такое частое обращение к клавиатуре неудобно, так как довольно часто приходится подходить к компьютеру, который обычно расположен в отдалении от джойстика. Держа в руке кнопочный джойстик, можно лечь на диван, сесть в кресло или ходить по комнате, выполняя одновременно другую работу.

Некоторые игры вообще не используют джойстик и приходится "гонять" клавиатуру, растрачивая ресурс ее кнопок и терпя неудобства, сильно влияющие на результаты игры, из-за расположения на клавиатуре в один ряд всех кнопок направлений движений и стрельбы. Не нужно было бы бегать к компьютеру, если передать джойстику функции часто встречающихся в играх кнопок клавиатуры.

У джойстика только 5 кнопок (4 - направления движения и стрельба). Клавиатура также содержит кнопки с этим функциональным назначением, поэтому при объединении джойстика с клавиатурой кнопкам должны быть отданы эти функции, а комбинациям кнопок - часто встречающиеся в играх буквы. Для этого нужно схемно реализовать несколько (по количеству передаваемых джойстику кнопок клавиатуры) сложных логических преобразований. Каждое логическое преобразование требует нескольких логических элементов. Решение задачи традиционными путями с помощью микросхем логики малой степени интегра-

ции связано со значительным усложнением схемы компьютера, так как требует большого количества дополнительных микросхем.

Радиолюбители все шире используют программируемые логические матрицы (ПЛМ) - микросхемы 556PT1, имеющие выходы с открытым коллектором. Достаточно одной микросхемы, чтобы решить указанную задачу. Даже при использовании всех возможных комбинаций кнопок джойстика она используется неполностью, что позволяет исправлять ошибки программирования или в будущем менять буквы. Одновременно нажать несколько кнопок невозможно, да этого и не требует большинство игр. Важно, чтобы в конечном итоге появился символ (его сигнал с клавиатуры), который есть в списке, предлагаемом программой игры. Программы игр игнорируют введенный лишний символ из-за не той комбинации нажатых кнопок и продолжают ожидать символ из предложенного списка. В таких играх нужную комбинацию нажатых кнопок можно составить, даже поочередно нажимая кнопки и оставляя их нажатыми. Встречаются игры, требующие одновременного нажатия кнопок, так как при появлении с клавиатуры сигналов ввода все символы после первого игнорируются. В таких играх с первого раза не всегда удается ввести букву комбинационной клавиатурой. В них комбинационная клавиатура не мешает, а помогает, так как можно использовать отдельные кнопки, простые комбинации или попытаться нажать сложную комбинацию с нескольких попыток. Можно использовать и обычную клавиатуру компьютера, которая остается подключенной к нему.

В микросхеме ПЛМ составляются логические функции путем пережигания в ней с помощью программатора перемычек.

Задача решена с помощью схемы (рис.1), использующей ПЛМ, запрограммированной согласно таблице. Кнопки джойстика S1-S5, обозначенные в таблице и на схеме стрелками "→", "←", "↓", "↑" (по направлению движения объекта игры на экране дисплея, вызываемого этими кнопками) и "C" (стрельба), подключаются через инвертор к порту джойстика (шины DV0-DV4) и через ПЛМ (микросхема 556PT1) - к порту клавиатуры (шины KL0-KL4). Указанные шины подключены к микросхемам D37, D38 компьютера (для ленинградского варианта "ZX-SPECTRUM"). Выход В6 ПЛМ (вывод 12) подключен к шине начальной установки (НУ) компьютера. Ко входам ПЛМ подключены адресные шины A8-A15 процессора и выходы джойстика S1-S5. В кодах, приведенных в таблице, прожигаемая перемычка обозначена как лог."1", ее разряд для матрицы И соответству-

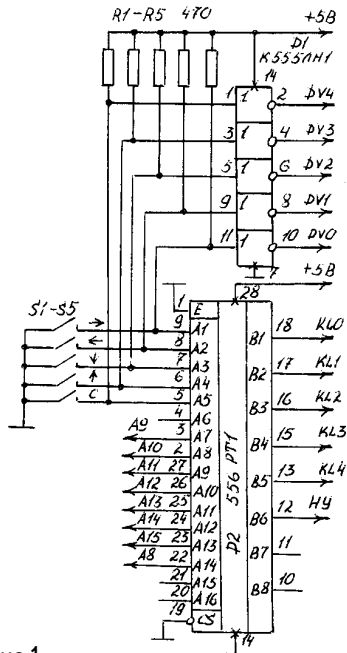


Рис.1

МОДЕЛИ, ИГРУШКИ

ет разряду адресных шин, а разряд для матриц ИЛИ - разряду выходных шин.

Так и адресуются перемычки при их прожиге: перемычки матриц И - по входам, а перемычки матриц ИЛИ - по выходам. Например, если в графе таблицы "Прожигаемые инверсные перемычки И указано FFFE, то это означает, что сохранена инверсная перемычка самого младшего адресного разряда, а все инверсные перемычки остальных адресных разрядов прожжены, то же и для прямых (неинверсных) перемычек. Если необходимо оставить перемычку самого старшего адреса, то указывают код 7FFF. Аналогично, если необходимо оставить перемычку ИЛИ, относящуюся к старшему выходу, то указывают код 7F. Все перемычки матрицы НЕ должны быть прожжены.

Всего в ПЛМ 48 логических линеек (можно создать 48 независимых логических функций). Используются 31 линейка, остальные - запасные. Их можно использовать, если нужно поменять букву. Тогда в элементе ИЛИ заменяемой буквы прожигаются все перемычки, т.е. записывается FF (в результате эта линейка отсоединяется от выхода), и программируется новая логическая линейка, соответствующая другой букве. Из таблицы видно, что для каждой запрограммированной логической линейки оставлены такие перемычки, что при указанной комбинации кнопок джойстика на нужный выход ПЛМ проходят сигналы из адресных шин процессора, соответствующие указанной букве. Такую таблицу легко составить, глядя на функциональную схему ПЛМ или даже помня ее, поскольку она простая. 16 входов ПЛМ подключены через перемычки к прямым и инверсным входам 48 элементов И. Каждый элемент И подключен выходом через перемычку и 48-входовой элемент ИЛИ к каждому выходу ПЛМ. Выходы ПЛМ

имеют инверторы, подключаемые при прожигании их перемычек. Поскольку активным состоянием выхода клавиатуры является лог."0", и кнопки джойстика при нажатии соединяются с нулевой шиной, то входную функцию И между нажатыми клавишами джойстика и нужным адресным сигналом для выбранного вводимого знака нужно реализовать по лог."0". При этом элементы И инвертируют сигнал. Чтобы выходной сигнал не оказался инверсным и все выходы ПЛМ были в состоянии лог."1" (в высоком импедансном состоянии, как выход с открытым коллектором), когда не нажата ни одна кнопка, его нужно проинвертировать на выходе еще раз прожигом перемычек матрицы НЕ.

Таким образом, для каждого вводимого знака оставлены только те инверсные перемычки матрицы И, которые относятся ко входам ПЛМ, подключенным к нажимаемым кнопкам джойстика и к адресному разряду процессора, соответствующему вводимому знаку. Неинверсные (прямые) перемычки матрицы И оставлены только те, которые соответствуют входам ПЛМ, подключенным к ненажимаемым кнопкам джойстика (на которых лог."1"). Перемычки матрицы ИЛИ оставлены только те, которые соответствуют выходам ПЛМ, на которые должен быть подан сигнал. Например, буква "а" согласно таблице вводится при нажатии одновременно трех кнопок джойстика - "вправо", "влево" и "вверх". При этом на выход В1 микросхемы ПЛМ (самый младший разряд, подключенный к шине KL0 порта клавиатуры) должен быть подан сигнал с адресной шины процессора А9. Следовательно, нужно оставить инверсные перемычки, соответствующие входам ПЛМ, подключенным к А9 и нажимаемым (создающим лог."0") кнопкам "вправо", "влево" и "вверх". Это перемычки входов ПЛМ А7, А4, А2, А1.

МОДЕЛИ, ИГРУШКИ

| Номер | Кнопки на джойстике | Прожигаемые перемычки | | ИЛИ | Коммутируемые выводы клавиатуры | Вводимый знак |
|-------|---------------------|-----------------------|----------|-----|---------------------------------|---------------|
| | | инверсные И | прямые И | | | |
| 1 | C | FDEF | FFF0 | FE | A12,KL0 | 0 |
| 2 | → | FDFE | FFF1 | FB | A12,KL0 | 8 |
| 3 | →↓ | F DFA | FFE5 | EB | A12,KL2,KL4 | 8,6 |
| 4 | →↑ | FDF6 | FFE9 | F3 | A12,KL2,KL3 | 8,7 |
| 5 | →C | FDEE | FFF1 | FA | A12,KL0,KL2 | 8,0 |
| 6 | ← | FEFD | FFE2 | EF | A11,KL4 | 5 |
| 7 | ←↓ | F CF9 | FFE6 | E7 | A11,A12,KL4 | 5,6 |
| 8 | ←↑ | F CF5 | FFE A | E7 | A11,A12,KL4,KL3 | 5,7 |
| 9 | ←C | FCE5 | FFF2 | EE | A11,A12,KL0,KL4 | 5,0 |
| 10 | ↓C | FDEB | FFF4 | EE | A12,KL0,KL4 | 6,0 |
| 11 | ↑C | FDE7 | FFF8 | F6 | A12,KL3,KL0 | 7,0 |
| 12 | ↑↓ | FDF7 | FFF8 | F7 | A12,KL3 | 7 |
| 13 | ↓ | FDF8 | FFE4 | EF | A12,KL4 | 6 |
| 14 | ↑↓ | FDF3 | FFEC | FD | A12,KL1 | 9 |
| 15 | →← | FFBC | FFE3 | FD | A9,KL1 | 8 |
| 16 | ↓↑C | EFE3 | FFFC | EF | A15,KL4 | b |
| 17 | →←C | DFEC | FFF3 | F7 | A8,KL3 | c |
| 18 | ↑↓→ | F7F2 | FFED | FE | A14,KL0 | ENT |
| 19 | ↑↓← | F BF1 | FFEE | FE | A13,KL0 | p |
| 20 | ↑↓→C | FF62 | FFFD | F7 | A10,KL3 | r |
| 21 | ↑↓←C | FFA1 | FFFE | FB | A9,KL2 | d |
| 22 | ↑↓→← | EFF0 | FFEF | FE | A15,KL0 | SPE |
| 23 | ↑↓→←C | FFE0 | FFFF | DF | HY | HY |
| 24 | ↑→← | FFB4 | FFEB | FE | A9,KL0 | a |
| 25 | ↓→← | FF78 | FFE7 | FE | A10,KL0 | q |
| 26 | →←↑C | F7E4 | FFFB | F7 | A14,KL3 | j |
| 27 | →←↓C | F7EB | FFF7 | FB | A14,KL2 | k |
| 28 | →↓C | FEEA | FFF5 | FE | A11,KL0 | 1 |
| 29 | →↑C | FEE6 | FFF9 | FD | A11,KL1 | 2 |
| 30 | ←↓C | FEE9 | FFF6 | FB | A11,KL2 | 3 |
| 31 | ←↑C | FBE5 | FFFA | EF | A13,KL4 | y |

В коде прожига им присваивается лог."0". Все остальные перемычки этого элемента И нужно прожечь. В коде прожига им присвоены лог."1", т. е. для буквы "а" код прожига инверсных перемычек матрицы И будет FFB4 с учетом, что вход ПЛИМ А16 - старший разряд в коде прожига, а вход А1 - младший разряд. Прямые перемычки нужно оставить только те, которые соответствуют входам А5, А3, подключенным к ненажимаемым кнопкам джойстика, на которых при вводе буквы "а" будет лог."1", а осталь-

ные перемычки прожечь, т. е. код прожига прямых перемычек для буквы "а" будет FFEB. В матрице ИЛИ, относящейся к букве "а", нужно оставить только перемычку выхода В1, подключенного ко входу KL0 порта клавиатуры, так как только на него должен быть подан сигнал А9, а остальные перемычки прожечь. Код прожига матрицы ИЛИ для буквы "а" будет FE с учетом, что выход В8 соответствует старшему разряду кода, а выход В1 - младшему разряду.

(Продолжение следует)

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Новинки техники

Шведские компании Ericsson и Anoto разработали специальную авторучку, которая пишет обычными чернилами на специальной бумаге. Эти записи затем преобразуются в цифровой вид и передаются с помощью мобильной связи или через Интернет. Внутри ручки находится миниатюрная видеокамера и радиопередатчик. Движение ручки по бумаге и определение ее положения относительно расположенных на бумаге точек сохраняются в памяти авторучки, а затем при помощи технологии беспроводной связи Bluetooth отправляются на мобильный телефон. Массовый выпуск новинки намечен на середину 2001 г.

В Ирландии разработан специальный "детский жучок", который позволит родителям круглосуточно отслеживать местонахождение своего чада. Для этого достаточно лишь включить компьютер и увидеть на экране местоположение ребенка. Устройство размером 4 см крепят к одежде ребенка. Оно позволяет определять его местонахождение с точностью до 1,5 м с помощью спутниковой системы навигации.

Американская компания W.K. Dickson, специализирующаяся на картографической съемке, разработала специальный горный велосипед, облегчающий проведение съемочных работ. Велосипед оснащен антенной и устройством для глобального позиционирования, лазерным дальномером и ПК. Стоимость "полного комплекта" с велосипедом около \$30000. Как оказалось, компьютеризированная велосипедная съемка намного эффективнее традиционной. Новый способ можно использовать также для точного нанесения на карту различных элементов городского коммунального хозяйства.

В университете штата Флорида изобретено устройство, которое способно защищать фоточувствительные элементы различных датчиков от мощного лазерного излучения. Прибор является "электронным затвором", способным делать прозрачный экран непрозрачным с очень большой скоростью, так что воздействие мощной лазерной вспышки не успевает повредить датчики. Экран состоит из тысяч миниатюрных щелей (размером до 50 мкм), которые могут закрываться и открываться до 10 000 раз в секунду. Новинка имеет широкий диапазон применения - от военных до бытовых видеочапер и солнечных очков.

Возможно, что в ближайшее время в воздухе появятся давно забытые дирижабли. По заказу Европейского космического агентства создан проект нового летательного аппарата, областью применения которого должны стать наблюдение и аэрофотосъемка местности, ретрансляция сигналов связи и ведение спасательных работ. Одним из преимуществ нового аппарата является невысокая стоимость его строительства и эксплуатации, которая должна сделать применение аппарата рентабельным. "Подвешенный" над густонаселенным районом аппарат может заменить телевизионные башни и частично спутники для ретрансляции сигнала связи на площади 100 км². Дирижабль будет напоминать по форме германские "цеппелины" - огромные сигарообразные баллоны длиной 220 м и диаметром 55 м с кабиной внизу. Он, в отличие от аппаратов начала XX в., сможет подниматься на высоту свыше 20 км, не мешая ни самолетам, ни спутникам. Аппарат не будет иметь жесткой внутренней конструкции. Подъемную силу обеспечит эластичный резервуар из специальных пластических материалов с повышенной стойкостью к ультрафиолетовому излучению, заполненный гелием. На дирижабле планируют установить двигатель на солнечных батареях, который будет приводить в действие огромный про-

пеллер и другие системы, обеспечивающие его маневренность и дистанционное управление с земли.

Немецкая фирма "Видэйр" разработала портативную видеокамеру, предназначенную для кабин пассажирских самолетов. Ее информация автоматически заносится в "черный ящик". Планируется, что к 2005 г. такими приборами будут оснащены самолеты всех авиакомпаний страны. Идея "всевидящего ока", в поле зрения которого находилась бы не только техника, но и люди, существовала давно. Но отсутствие надежной пленки, способной выдерживать чудовищной силы удары и высокие температуры, тормозила разработку. Теперь, когда такой материал (пленка на металлической основе) появился, изображение может быть сохранено в самых экстремальных условиях.

Компании International Paper и Motorola предложили принципиально новую технологию маркировки товаров "Smart package" ("умная упаковка"), которая должна получить широкое распространение и в будущем вытеснить привычное штриховое кодирование. Для этого используют разработанную компанией Motorola радиочастотную идентификацию (RFID) в совокупности с двумя частичками проводящих ток чернил, между которыми располагается миниатюрный чип. Среди основных преимуществ новой технологии - малый размер маркера, который можно размещать где угодно, и он будет почти невидим. В отличие от обычного штрих-кода, на него можно записывать информацию, которая не копируется типографским способом. Радиочастотный способ не требует прямой видимости для считывания/записи, он намного дешевле обычных радиочастотных маркеров и устойчив к повреждениям.

Специалисты из немецкого Института электронных систем им. Фраунгофера разработали технологию, позволяющую связывать стереосистему со всеми ком-

натами в квартире или доме через стандартную электропроводку. Для этого сигнал, например, с CD-проигрывателя или ПК передается на специальный декодер. Последний обрабатывает его и через модем отправляет в домашнюю электросеть. Таким образом, каждая домашняя розетка может при подключении к ней специальных мини-динамиков служить "источником" звука.

Новая разработка американской компании TriSenx - Senx-Machine ("машина чувств") позволяет передавать через Интернет ... вкус. "Вкусовые картинки" создаются в специальном редакторе и затем выводятся на печать устройством, похожим на принтер. Печать производится на специальной бумаге, в состав которой входит особое вещество, генерируемое на водной основе из недорогих и безвредных для человека химических компонентов. Ощущение вкуса происходит, когда пользователь касается "распечатки" языком. В настоящее время на сайте компании представлены демо-версии вкусов капучино и клубники со сливками. Среди намеченных к выпуску моделей - FirstSENX (\$398) в комплекте со сменными картриджами устройство MiniSENX, встраиваемое в стандартный слот для винчестера, а также компактный TranSENX (\$798), предназначенный для пользователей переносных ПК, и UltraSENX (\$1198) с усовершенствованной системой генерации вкусов.

Ученые японского университета Тохоку разработали робота-официантку, который может не только подавать различные предметы, но и принимать заказы, распознавая голоса. Робот ориентируется в пространстве с помощью нескольких сенсоров и мощной системы обработки "навигационных" данных. Робот-официантка одет в розовое кимоно и уже работает в одном из ресторанов Кавасаки.

По материалам электронных СМИ подготовил О.Никитенко

ТУ-144 и "Конкорд"

А. Чунихин, г. Киев

– близнецы-братья с разной судьбой

В середине 50-х годов XX в. началась эра реактивной пассажирской авиации. В это время истребительная авиация уже перешагнула звуковой рубеж, лучшие из боевых машин достигали скорости 2М (т.е. в два раза больше скорости звука), экспериментальные самолеты начинали "гонку" за 3М. Упоение скоростью не могло не повлиять и на концепцию развития гражданских самолетов, особенно предназначавшихся для дальних (трансокеанских) полетов. Концепции сверхзвуковых пассажирских самолетов (СПС) начали разрабатывать в то время во всех ведущих авиационных державах: СССР, США, Великобритании и Франции. После всесторонней оценки технических и финансовых возможностей промышленно развитых стран многие специалисты пришли к выводу о возможности создания к середине 60-х годов сверхзвукового пассажирского самолета со скоростью полета около 2М. Соединенные Штаты ограничили концептуальными разработками, Великобритании и Франции пришлось объединить свои усилия из-за большой стоимости проекта. Советский Союз решал эту задачу один. И он решил ее первым - 31 декабря 1968 г. состоялся первый полет первого в мире СПС ТУ-144 (рис.1). Англо-французский "Конкорд" (Concorde - согласие) (рис.2) впервые поднялся в небо 2 марта 1969 г. После

многочисленных летных испытаний и доработок в начале 70-х годов началось серийное производство самолетов ТУ-144 и "Конкорд".

Оба самолета построены по схеме "бесхвостка" с оживальным в плане крылом и четырьмя турбореактивными двигателями с форсажной камерой. Внешнее сходство самолетов дополняет и близость основных характеристик, что видно из таблицы.

Оба самолета выполнены из сплавов жаропрочного алюминия и титана, поскольку отдельные элементы конструкции нагреваются при сверхзвуковом полете до 140 °С. Для обеспечения хорошей видимости экипажу при выполнении взлета и посадки носовая часть самолетов сделана отклоняющейся вниз. Характерной чертой самолетов является также использование топлива для охлаждения самолета и перемещения его центра тяжести при переходе от дозвуковых к сверхзвуковым скоростям полета. Например, на "Конкорде" из 17 топливных баков пять являются балансировочными, т.е. между ними осуществляется перекачка топлива так, что центр тяжести самолета перемещается в соответствии с перемещением центра давления в различных режимах полета.

Несмотря на столь большое сходство, в конструкциях самолетов есть и немало отличий. Приведем наиболее явные. Спакетированные по два

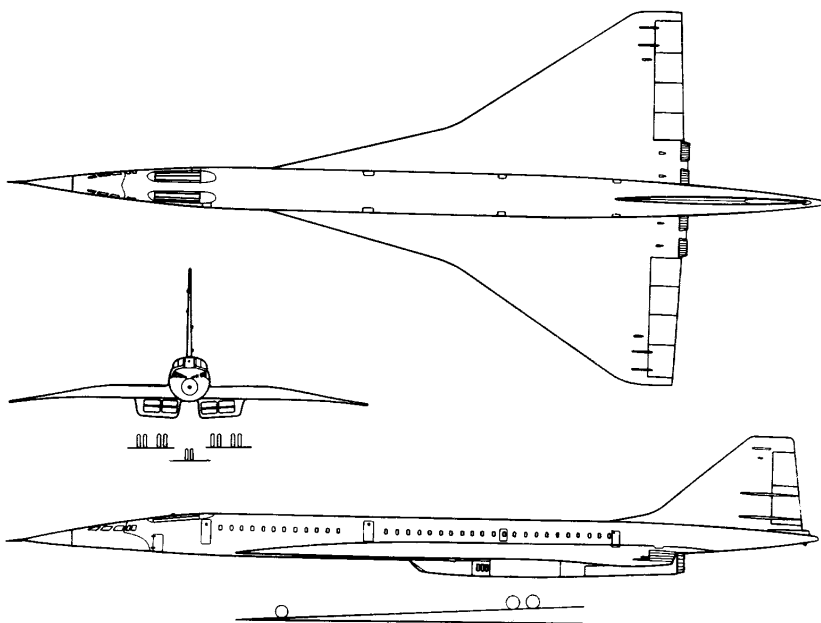


Рис.1

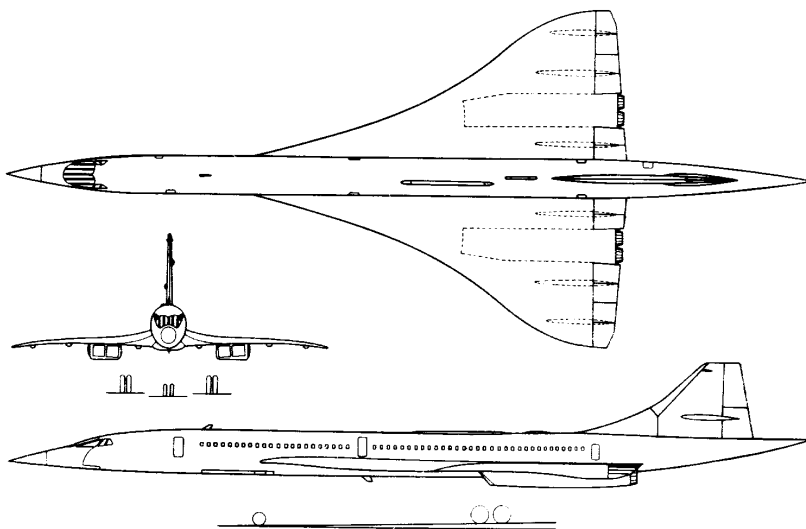


Рис.2

| Характеристика | ТУ-144 | "Конкорд" |
|--------------------------|-----------|-----------|
| Длина самолета, м | 65,7 | 62,1 |
| Размах крыла, м | 28,8 | 25,6 |
| Макс. взлетная масса, т | 180 | 185 |
| Запас топлива, т | 95 | 94,3 |
| Крейсерская скорость, М | 2,2 | 2,02 |
| Дальность полета, км | 6500 | 6580 |
| Макс. число мест | 150 | 144 |
| Допустимая перегрузка, g | +2,5...-1 | +2,5...-1 |
| Построено серийных машин | 12 | 14 |

двигатели ТУ-144 находятся вблизи центроплана, а у "Конкорда" - примерно на середине размаха крыла. Двигатели самолета "Конкорд" имеют устройство реверса тяги для сокращения пробега при посадке, а на серийном ТУ-144 для этой же цели используется тормозной вариант. Кроме того, серийные ТУ-144 оснащались небольшим передним складывающимся крылом ("усами") для улучшения управляемости на дозвуковых скоростях. Различны были и ресурсы планеров: 30000 летных часов для ТУ-144, 45000 - для "Конкорда".

Казалось, что эра сверхзвуковой пассажирской авиации началась. Так, в 1972 г. имелись предварительные заказы на 74 самолета "Конкорд". Советский Союз мог использовать десятки ТУ-144, даже не выходя за пределы своих "бескрайних просторов". В 1976 г. началась регулярная эксплуатация "Конкордов" на трассах Париж - Рио-де-Жанейро и Лондон - Бахрейн. С ноября 1977 г. в СССР начались полеты ТУ-144 на линии Москва - Алма-Ата.

Однако судьбе было угодно распорядиться иначе. В 1978 г. регулярные полеты ТУ-144 в СССР были прекращены "в связи с экономической нецелесообразностью и экологическими соображениями". По имеющимся сведениям два самолета этого ти-

па Россия использовала в 90-е годы в качестве летающих лабораторий. "Конкорду" повезло больше. На его долю выпало почти четверть века регулярных полетов с пассажирами на борту. Правда, из предварительно заказанных 74 самолетов в эксплуатации оказались лишь девять: пять у "Бритиш Эйруэйз" и четыре у "Эр Франс". Высокие стоимость самолета и эксплуатационные расходы, низкие экономичность и пассажироместимость не позволили "Конкорду" выстоять в жесткой конкурентной борьбе с американскими широкофюзеляжными лайнерами. Многолетний запрет США (а затем и ряда других стран) на пролет "Конкордов" над их территорией по экологическим соображениям (мощная ударная волна, разрушение озонового слоя и т.п.) резко ограничил потенциальный рынок СПС.

Концепции СПС разрабатывают и сейчас. Правда, сверхзвуковой лайнер XXI в. будут, очевидно, строить из титана, специальных сталей и композиционных материалов, оснащать экономичным двигателем изменяемого цикла, и он будет иметь "умную" бортовую электронику. Однако многому в себе он обязан ТУ-144 и "Конкорду" - обогнавшим свое время, пионерам сверхзвуковой пассажирской авиации.

Дизайн малогабаритного корпуса

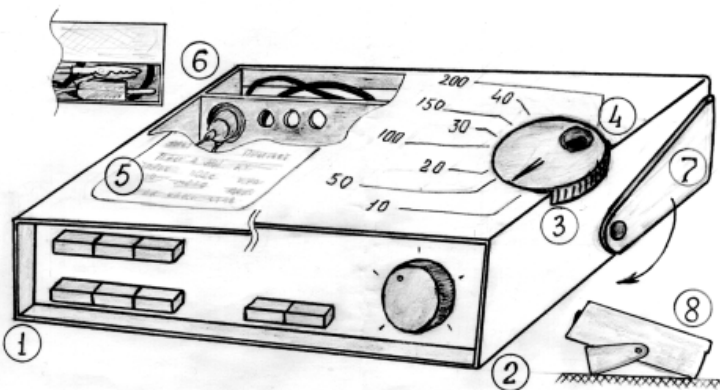
В. Жила, м. Овруч, Житомирська обл.

Багато радіоаматорів власноруч виготовляють прилади, які допомагають налагоджувати та перевіряти електронні схеми. Використовують їх для виконання ремонтних робіт і поза межами лабораторії. У цьому випадку прилад повинен бути надійним, компактним та легким. Для тих, хто виготовляє корпус самостійно, стануть у пригоді деякі дизайнерські ідеї, які допоможуть зробити його зручним і надати естетичного вигляду. Розглянемо на прикладі приладів невеликих розмірів.

Для захисту від пошкоджень виступаючих деталей, розміщених на передній панелі, доцільно її зробити заглибленою у корпусі (1) або залишити виступаючою верхню чи нижню частину. Наприклад, ряд кнопок, розміщених внизу панелі, захи-

стить нижній виступ (2). Врахуйте зручність при користуванні, зробіть плавні переходи.

Іноді біля ручки регулятора потрібно нанести шкалу. При перемиканні діапазонів її поділки можуть не співпадати, що потребує нанесення додаткової. Розмістіть регулятор на верхній частині приладу, і місця буде достатньо. Розташуйте його з краю, щоб виступав на декілька міліметрів, та заглибте в корпус, як на малогабаритних радіоприймачах (3). Невелике заглиблення під палець в ручці регулятора надасть зручності при обертанні (4). Таке розташування зменшить розміри корпусу, а відсутність виступаючих деталей не буде перешкодою при вкладанні в сумку. На незайняту частину корпусу доцільно наклеїти схему або інструкцію, не-



ШКОЛА КОНСТРУИРОВАНИЯ

обхідну при роботі з даним приладом (5).

Вимірювальні провідники будуть завжди під руками, якщо задню панель корпусу зробити заглибленою, утворивши нішу. Поздовжня перегородка (або одна-дві поперечні) утримає сітьовий та вимірювальний провідники (6). Розміщене в заглибленні гніздо запобіжника буде непомітним.

Малогабаритні прилади, що мають невелику масу і які легко обхопити руками, не потребують ручки для перенесення. Замість неї можна зробити кришку для відсіку провідників (7). У відкритому положенні вона буде виконувати роль підставки (8), утримуючи прилад під

кутом. Таку кришку-підставку легко виготовити зі смужки органічного скла, вигинаючи його в гарячій воді.

Вставте в корпус одну-дві розетки (як на заводських приладах, вони займають мало місця) та паралельно під'єднайте до сітьового проводу. Ця проста доробка на часто використовуваному приладі буде і трійником, і подовжувачем проводу.

При використанні даних ідей корпус Вашого приладу стане надійним захистом для електронної схеми, буде зручним при користуванні та полегшить Вашу ношу. Справедливим буде народне прислів'я, перефразоване на радіоаматорський лад: "Зустрічають по корпусу, проводять по схемі!" Отже, дерзайте!

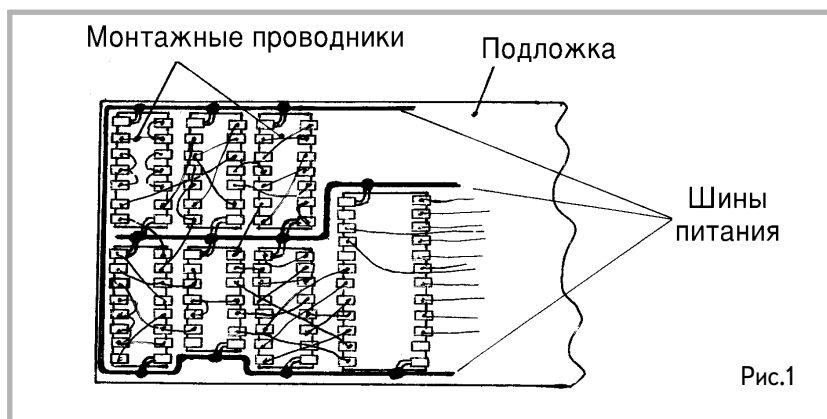
Навесной монтаж микросхем

В. М. Палей, г. Чернигов

E-mail: ra@sea.com.ua
http://www.sea.com.ua

У радиолюбителей, особенно начинающих, при конструировании устройств, содержащих микросхемы, проблемой номер один является изготовление печатной платы. Конечно, если требуется партия таких устройств, то "игра стоит свеч", а если конструкция одиночная? Из радиолюбительской практики мне известно много случаев, когда работа практически забрасывалась на этапе разработки именно печатной платы. Да и после ее изготовления доработки и изменения зачастую сводят на нет затраченные усилия: дорожки отслаиваются, плата обрастает негабаритными навесными элементами, блокировочными конденсаторами, перемычками. Стоит

ли говорить о том, что в домашних условиях приличную плату изготовить практически невозможно, а тем более в сельской местности да еще в нынешних условиях. В тех случаях, когда печатная плата не является обязательным элементом, вот уже более 20 лет я применяю навесной монтаж цифровых микросхем. За это время технология совершенствовалась, и результат превзошел самые оптимистические ожидания: монтаж получается максимально плотным, конструкция является ремонтопригодной, допускает эксперименты и доработки. Способ доступен любому радиолюбителю, не требует материальных затрат, химикатов, экономит время



на проектирование, не требует сверления отверстий.

Взгляните на **рис.1**. Так выглядит фрагмент готовой конструкции. В качестве подложки можно использовать любой изоляционный материал: текстолит, гетинакс, оргстекло, картон, фанеру и др.

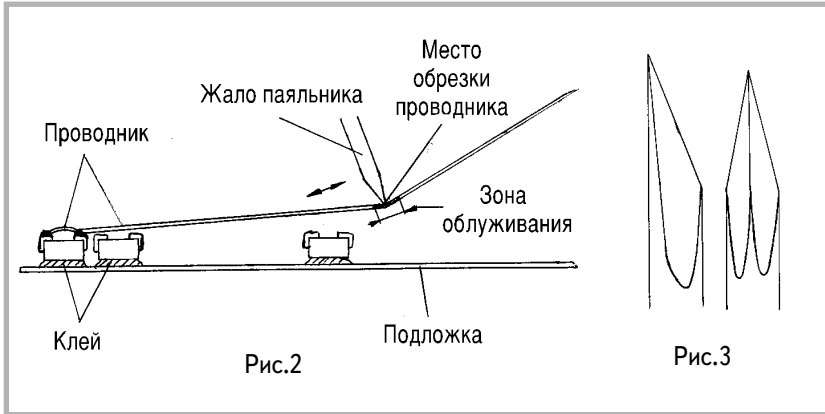
Прежде чем наклеить на подложку рядами необходимые микросхемы, предварительно укорачивают их выводы (кроме выводов питания) обычными бытовыми ножницами или остро отточенными бокорезами и пригибают к корпусу микросхемы. Выводы питания формируют, как показано на рис.1. В качестве клея можно использовать любой нетокпроводящий, предварительно процарапав место установки микросхемы для улучшения склеивания. В конструкциях, подверженных вибрациям, лучше применить клей "Мирамент", его называют "молекулярным", "столярным", клеем в гранулах. Его свободно можно купить на рынках. При нагревании такой клей расплавляется и прилипает к любой поверхности, а при остывании не становится жестким. При повторном нагревании он

снова размягчается. "Расклеить" микросхемы рядами, но с таким расчетом, чтобы соединения между ними были минимальной длины, можно также невысыхающей оконной замазкой.

Из медной фольги отрезают полосу шириной примерно 3 мм и прокладывают из нее шины питания. Можно использовать и круглый провод, но он менее удобен при монтаже: занимает больше места и его труднее прогреть, а при хорошем прогреве отпаиваются соседние пайки.

Если микросхем много, нарисуйте макетную плату на листке бумаги с обозначением типа микросхемы, места маркировки ключа и позиционного номера по принципиальной схеме, поскольку микросхемы приклеены вверх выводами и надписей на них не видно. Это уменьшит вероятность ошибок при монтаже.

Но "гвоздем" предлагаемого способа является применение в качестве монтажного обмоточного медного провода марки ПЭТВТ (изоляция его имеет золотистый цвет) диаметром около 0,2 мм. Можно



использовать провода и с другой изоляцией, но их трудно лудить, и некоторые имеют меньшую механическую прочность лакового покрытия.

Используя технологию, описанную в РА 3/99, с.41, залуживают конец провода и обрезают его, оставив залуженным около 1 мм. Подготовленный конец припаивают к выводу микросхемы. Отмеряют нужную длину проводника до точки следующего соединения, натягивают и остро заточенным паяльником в нужном месте залуживают его, как показано на **рис.2**, на весу двигая паяльником по натянутому проводнику. Не разрезая проводник, его припаивают в месте следующего соединения. Если соединение заканчивается, обрезают проводник так, чтобы обрезанный конец остался залуженным, и начинают новое соединение. При этом никакой до-

полнительной изоляции проводников не требуется. Их без опасения короткого замыкания можно укладывать на выводы, пересекать между собой.

Если конструкция должна быть виброустойчивой, монтаж покрывают тонким слоем лака или клея.

Если же схема содержит другие навесные элементы, их расплавляют непосредственно на выводы микросхем, а при необходимости клеят микросхемы последовательно, по мере развития монтажа, после размещения других элементов, которые (если потребуется) тоже приклеивают на подложку.

Монтаж может быть двусторонним, но с учетом частотных и импульсных свойств принципиальной схемы.

Паяльник удобнее использовать на 25 Вт с жалом, заточенным, как показано на **рис.3**.

От редакции. В РК 4/2000 была опубликована статья Д.Н.Власюка "Совместимость металлов", где в таблице совместимости металлов помещены буквы С, Н, П. Расшифровка их следующая: С - металлы совместимы; Н - металлы несовместимы; П - можно паять.

На дисплее приемника - весь мир

А.Л. Кульский, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РК 1-5/2000)

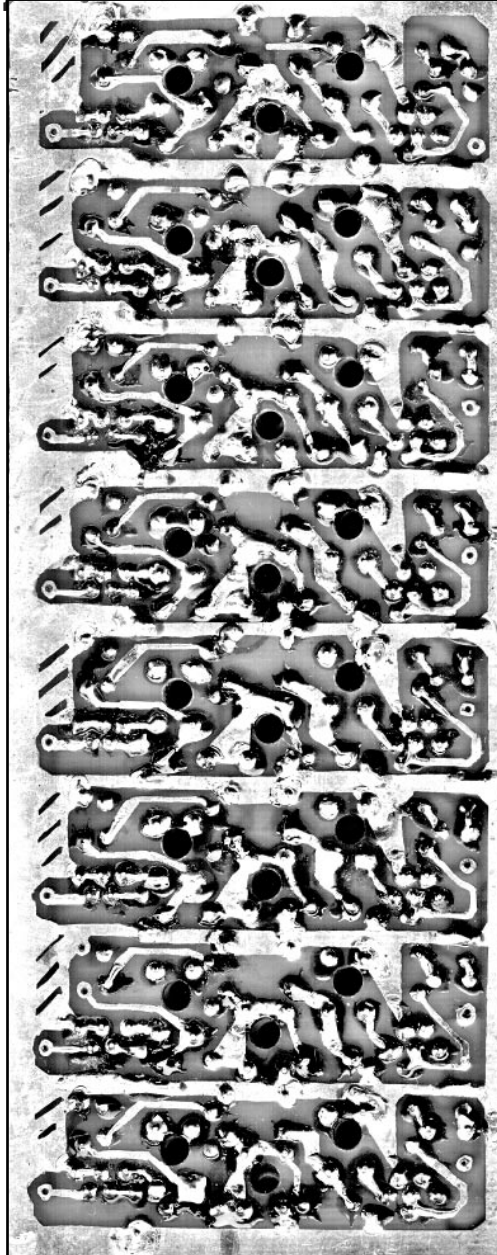
Как уже отмечалось, вся полоса принимаемых частот КВ- радиоприемника разбита на 8 поддиапазонов. Базовая принципиальная электрическая схема каждого поддиапазона этого селектора стандартная и топологических различий не имеет.

Селектор диапазонов содержит 24 катушки индуктивности (**рис.38**). Для максимальной унификации и простоты изготовления все эти индуктивности намотаны на стандартных ВЧ каркасах заводского изготовления, имеющих внутреннюю резьбу М4 и рассчитанных на применение подстроечных сердечников из карбонильного железа или латуни. В зависимости от того, нужно ли увеличить или уменьшить исходную индуктивность.

При этом в селекторе используют каркасы только двух типов, внешний вид и конструкция которых изображены на **рис.39**. Их полныемоточные данные приведены в **табл.1**.

В качестве контурных конденсаторов рекомендуется использовать следующие типы: К10-23, КТПМ-Е, КДУ и подобные. Номиналы этих конденсаторов для всех 8 диапазонов приведены в **табл.2**.

Рис.38,а



E-mail: ra@sea.com.ua

<http://www.sea.com.ua>

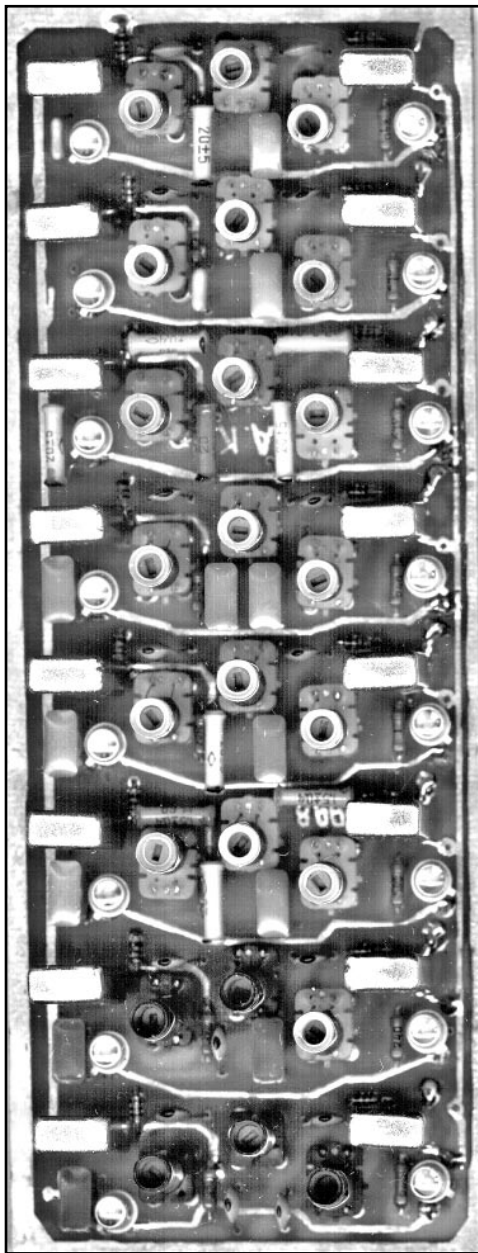


Рис.38,б

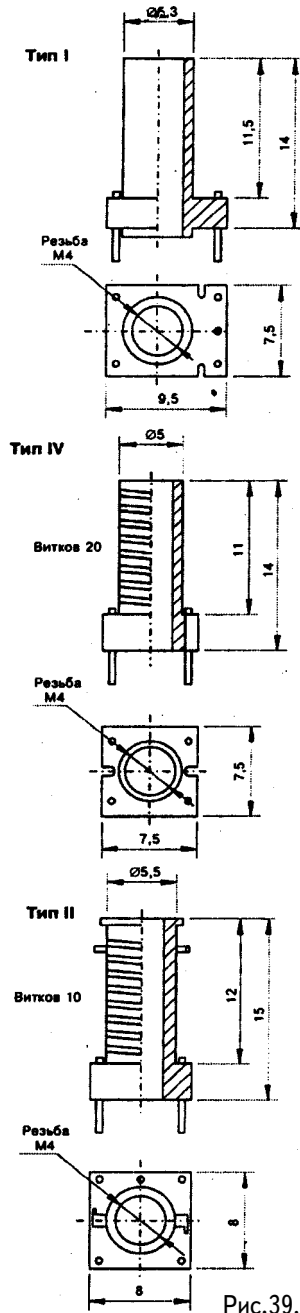


Рис.39,а

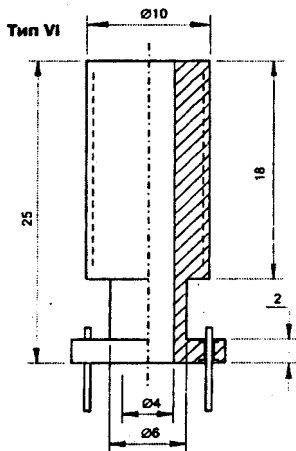
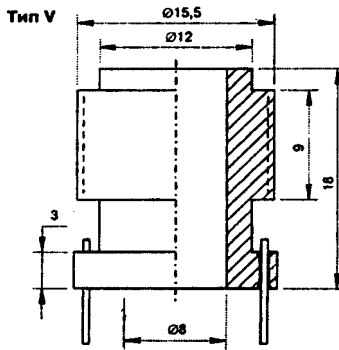
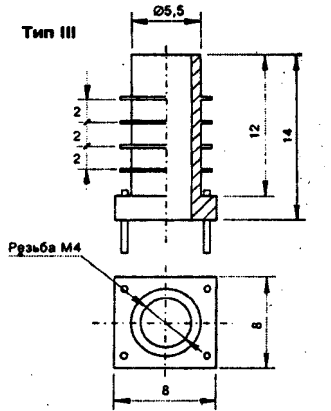


Рис.39,6



Рис.40

Х-БЛОК

Таблица 1

| Катушка | Тип каркаса | Намотка | Катушка | Тип каркаса | Намотка |
|-----------|-------------|--------------------------|-----------|-------------|---------------|
| 30-25 МГц | | | 15-12 МГц | | |
| L1 | IV | полная серебряный провод | L13 | I | ПЭВ-0,18×8 мм |
| L2 | IV | полная серебряный провод | L14 | I | ПЭВ-0,15×7 мм |
| L3 | I | ПЭВ-0,18×6 мм | L15 | I | ПЭВ-0,18×7 мм |
| 25-22 МГц | | | 12-9 МГц | | |
| L4 | I | ПЭВ-0,18×5,5 мм | L16 | I | ПЭВ-0,18×9 мм |
| L5 | I | ПЭВ-0,18×6 мм | L17 | I | ПЭВ-0,18×9 мм |
| L6 | I | ПЭВ-0,18×7,5 мм | L18 | I | ПЭВ-0,18×7 мм |
| 22-18 МГц | | | 9-7 МГц | | |
| L7 | I | ПЭВ-0,22×7,5 мм | L19 | I | ПЭВ-0,15×8 мм |
| L8 | I | ПЭВ-0,22×8 мм | L20 | I | ПЭВ-0,15×9 мм |
| L9 | I | ПЭВ-0,22×8 мм | L21 | I | ПЭВ-0,15×8 мм |
| 18-15 МГц | | | 7-5 МГц | | |
| L10 | I | ПЭВ-0,22×8 мм | L22 | I | ПЭВ-0,15×8 мм |
| L11 | I | ПЭВ-0,18×8 мм | L23 | I | ПЭВ-0,1×10мм |
| L12 | I | ПЭВ-0,18×7 мм | L24 | I | ПЭВ-0,1×8 мм |

Таблица 2

| Диапазон, МГц | C1, пф | C2, пф | C3, пф | C4, пф | C5, пф |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 30 - 25 | 1,3 | 6,8 | 5,6 | 1,3 | 5,6 |
| 25 - 22 | 1,3 | 6,8 | 5,6 | 1,3 | 6,8 |
| 22 - 18 | 1,3 | 6,8 | 5,6 | 1,3 | 7,5 |
| 18 - 15 | 1,3 | 7,5 | 6,8 | 1,3 | 8,2 |
| 15 - 12 | 1,5 | 8,2 | 6,8 | 1,5 | 10 |
| 12 - 9 | 2,2 | 8,2 | 8,2 | 2,2 | 10 |
| 9 - 7 | 2,7 | 8,2 | 8,2 | 2,7 | 10 |
| 7 - 5 | 3,3 | 12 | 12 | 3,3 | 12 |

Х-БЛОК

Внешний вид конструктивно законченной печатной платы, включающей аттенуатор и электронные цепи АРУ 1, показан на **рис.40**.

Внешний вид печатной платы, на которой смонтированы следующие узлы: входной фильтр УВЧ, широкополосный линейный малошумящий УВЧ, 1-й смеситель, высокоселективный кварцевый фильтр 1-й ПЧ (типа

ФП2П-4-1-В), УПЧ 1 и 2-й смеситель, будет дан в следующем номере "РК".

На **рис.41** показан внешний вид печатной платы ГПД (генератора плавного диапазона). **Внимание!** Резисторы R5, R7, R8, R16, R18 и R19 относятся к категории КМП, т.е. это компоненты, монтируемые на поверхность. Сопротивление каждого из них составляет 56 Ом. Все остальные ком-

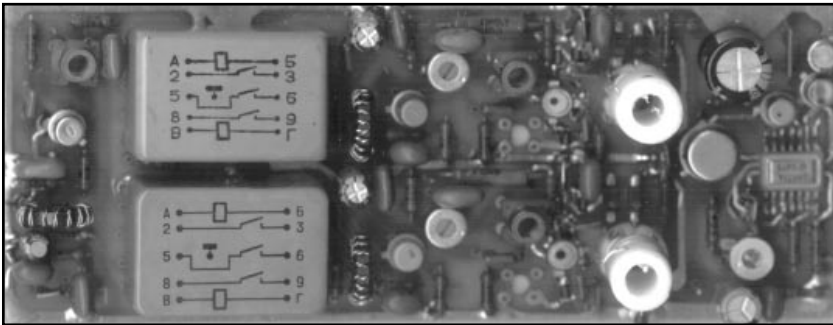


Рис.41

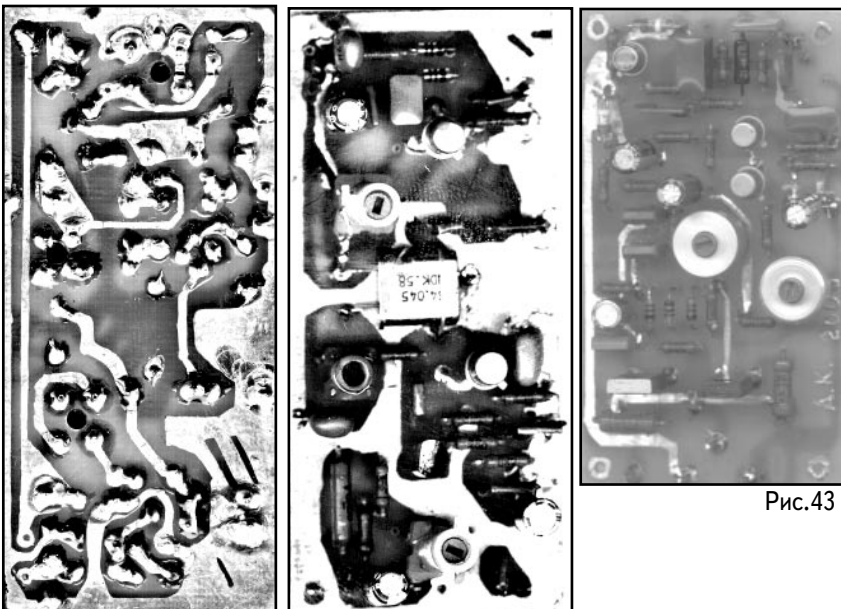


Рис.42

Рис.43

E-mail: ra@sea.com.ua

<http://www.sea.com.ua>

Х-БЛОК

поненты обычного типа.

Задающие индуктивности ГПД изготовлены из фторопласта. Их данные, вместе с точными данными прочих индуктивностей, входящих в состав ГПД, приведены в **табл.3**.

На **рис.42** показана смонтированная печатная плата гетеродина на частоту 54,045 МГц, стабилизированного кварцем. Катушки 1 и 2 намотаны на каркасах типа 2. Их индуктивность равна 0,15 мкГн.

На **рис.43** показан внешний вид печатной платы АМ-детектора и УМЗЧ, на **рис.44** представлена смонтированная печатная плата стабилизаторов

напряжения: +12,6, -12,6, и +7,5 В.

Печатная плата ЦОУ (цифрового отсчетного устройства), представляющего собой УНИВЕРСАЛЬНУЮ ЦИФРОВУЮ ШКАЛУ, представлена на **рис.45**. Все выводы дешифраторов К176ИД2, установленных на этой печатной плате, поданы на многоконтактный разъем типа ГР35-3, вилка которого смонтирована на этой же плате.

На **рис.46** показан внешний вид печатной платы цифрового индикатора на пять знакомест.

(Продолжение следует)

Таблица 3

| Катушка | Тип каркаса | Индуктивность, мкГн | Трансформатор | Провод | Количество витков |
|---------|-------------|---------------------------------|---------------|--------------------|---------------------------|
| L1 | V | 4 витка серебряный провод Ø 0,5 | Тр1 | Сдвоенный ПЭВ-0,22 | 10 (3 скрутки на 1 см) |
| L2 | ВЧ-дроссель | 10 | Тр2 | Сдвоенный ПЭВ-0,22 | 10 (3 скрутки на 1 см) |
| L3 | V | 5 витков | | | |
| L4 | ВЧ-дроссель | 10 | Тр3 | Сдвоенный ПЭВ-0,22 | 10 (3 скрутки на 1 см) |
| L5 | I | 12 витков ПЭВ-0,22 | | | |

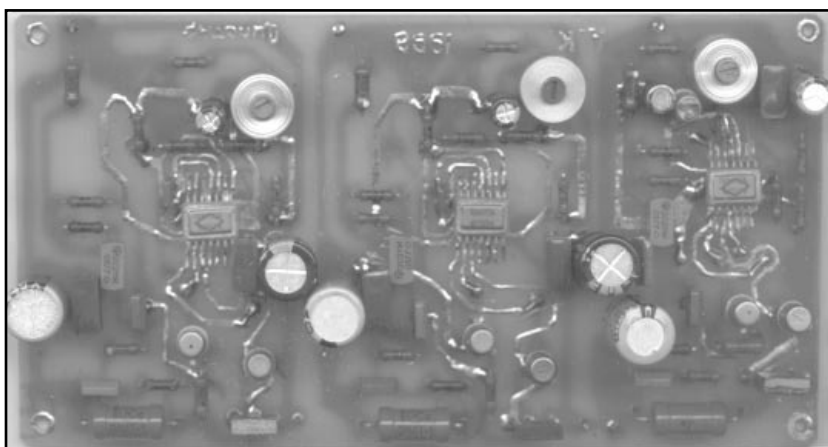


Рис.44

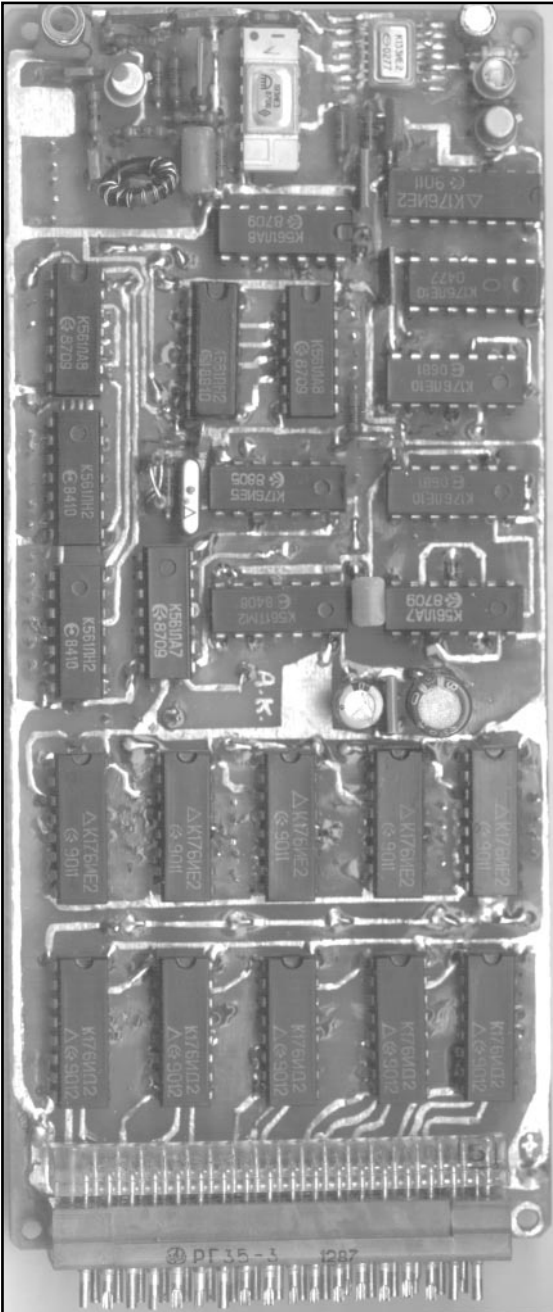


Рис.45

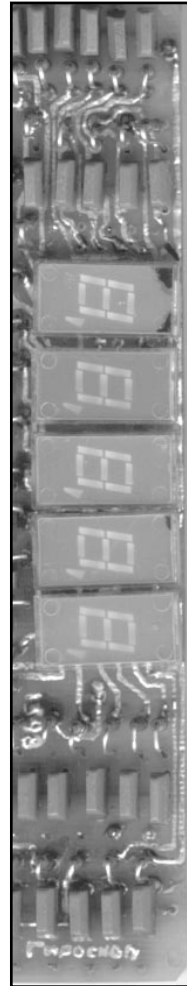


Рис.46

От редакции. В РК 4,5/2000 опубликована статья А.Татаренко. К сожалению, в журнале напечатано Титаренко. Приносим извинения автору. Просим авторов, присылающих рукописные материалы, четко указывать свое имя и адрес.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Электронная пушка с повышенной электронной яркостью и долговечностью

Н.Осауленко, г. Киев

Яркость пушки представляет собой один из определяющих параметров любого электронно-лучевого прибора, так как она характеризует разрешающую способность прибора, т.е. количество информации, которое может содержать приемник электронного пучка.

В известных электронных пушках, применяемых в кинескопах, электронная яркость недостаточна, вследствие того что в них ограничена поверхность катода, с которой производится отбор тока. Кроме того, имеет место неравномерная нагрузка катода, что снижает его долговечность.

Сотрудниками предприятия "НИКОС-ЭКО" разработана электронная пушка, не имеющая указанных недостатков (рис.1). В отличие от изве-

стных аналогов в ней между катодом и дополнительной диафрагмой размещена осесимметричная одиночная линза, выполненная в виде трех последовательно расположенных диафрагм, диаметры отверстий которых равны между собой, причем основные размеры пушки и взаимное расположение ее элементов удовлетворяют соотношению

$$d/d_1/d_2/a/b=0,3/(1-1,2)/(0,25-0,3)/(1,1-1,2)/(1,1-1,5),$$

где d - диаметр катода; d_1 - диаметр отверстия одиночной линзы; d_2 - диаметр отверстия дополнительной диафрагмы b ; a - расстояние от катода до середины линзы; b - расстояние от середины линзы до дополнительной диафрагмы.

Электронная пушка содержит последовательно расположенные на одной оси катод 1, осесимметричную одиночную линзу 2, выполненную в виде трех последовательно расположенных диафрагм 3-5, дополнительную диафрагму 6 с малым отверстием, управляющий электрод 7 и анод 8. Электронная пушка работает следующим образом. Электроны, эмиттируемые катодом в различных точках и под разными углами к его поверхности, формируются в пучок 9 прикатодной одиночной линзой, в которой потенциал крайних электродов меньше потенциала среднего электрода. Одиночная линза, используемая в режиме "коротких линз", улучшает токопрохождение участка катод - дополнительная диафрагма. Сформированный линзой электронный пучок поступает на центральную часть дополнительной диафрагмы, которая находится под потенциалом катода. Диафрагма не ограничивает поверхность катода, с которой производится отбор тока, а ограничивает лишь непараксильные

E-mail: ra@sea.com.ua http://www.sea.com.ua

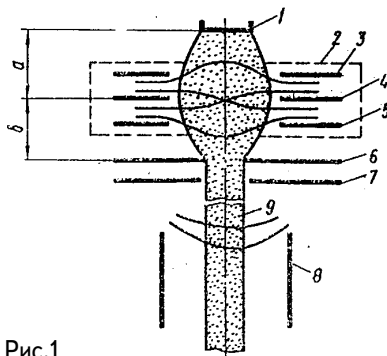


Рис.1

электроны сформированного одиночной линзой пучка, в результате чего значительно возрастает ток пучка при сохранении апертурного угла. Поскольку электронная яркость

$$R = J_n / \alpha_n^2,$$

где J_n - плотность тока пучка в отверстии диафрагмы, α_n - апертурный угол, определяющий расходимость пучка электронов из отверстия диафрагмы, то очевидно, что в данном случае она увеличивается. Кроме того, так как в данной электронной пушке нагрузка распределена по всей рабочей поверхности катода, то повышаются его долговечность и стабильность работы.

Модуляция электронного пучка осуществляется управляющим электродом с изменяющимся отрицательным потенциалом от нескольких десятков вольт до нуля. Ускоряющее электрическое поле анода проникает через отверстие управляющего электрода на центральную часть диафрагмы. Под действием сил этого поля электронный пучок проходит в анодное пространство дрейфа.

Приведенные выше соотношения основных размеров пушки и взаимного расположения ее элементов выбраны на основании расчета и экспериментальных данных, а пределы их изменений объясняются следующими причинами.

Изменение диаметра отверстий диафрагм, образующих одиночную линзу 2, в меньшую сторону от указанного соотношения ведет к росту перехвата электронов пучка, в большую сторону - к увеличению потенциалов на электродах линзы. Уменьшение диаметра дополнительной диафрагмы б по отношению к диаметру катода вышеприведенного соотношения ведет к росту перехвата электронов, уменьшению тока пучка или (в случае

дополнительной фокусировки) к увеличению апертурного угла α_n и снижению электронной яркости. Увеличение диаметра диафрагмы выше верхнего предела снижает разрешающую способность электронной пушки. Расстояния а и б выбраны с учетом известной формулы: $M=ба$. Выход за пределы найденного соотношения для размеров а и б приводит к значительному перехвату электронного пучка дополнительной диафрагмой и к увеличению апертурного угла за допустимые пределы. Поэтому выбранные соотношения позволяют осуществить перенос электронного изображения катода в плоскость дополнительной диафрагмы с хорошим токопрохождением и малым апертурным углом.

Характерной особенностью разработанной электронной пушки является то, что все электроны, выходящие из отверстия диафрагмы б, имеют близкую по величине и направлению скорость, это позволяет при формировании на экране пятен малых диаметров при больших токах пучка получить более равномерную плотность по его сечению. Кроме того, диафрагма б экранирует катод от положительных ионов и предохраняет его от разрушения, что дополнительно увеличивает долговечность электрон-

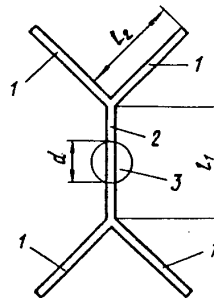


Рис.2

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Х-БЛОК

ной пушки.

Использование такой электронной пушки в кинескопах позволяет получить электронную яркость в 5 раз выше и вдвое увеличить долговечность.

Рассмотрим катодно-подогревательный узел с ленточным подогревателем (рис.2). На рис.3 показана расчетная зависимость отношения мощностей P_1/P , затрачиваемых на нагрев тела накала (P_1) и всего подогревателя (P) от отношения S_1/S_2 при различных значениях длины L_1 тела накала, длины L_2 токоподводов и диаметра катода (1 - $L_1=L_2=3d$; 2 - $L_1=0,5 L_2=1,5d$; 3 - $L_1=0,33L_2=d$). На

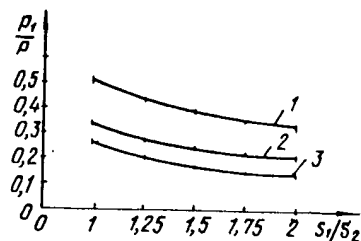


Рис.3

рис.4 сплошной кривой показана расчетная зависимость отношения эффективности предлагаемого узла $H_1=j/P$ (j - плотность тока эмиссии) к эффективности H_2 катодного узла с $S_1/S_2=2$ от величины S_1/S_2 при $L_1=L_2=3d$, а штриховой кривой - аналогичная экспериментальная зависимость, полученная для металлосплавного катода диаметром $d=4 \cdot 10^{-4}$ м. На рис.5 показана конструкция узла с проволочным подогревателем.

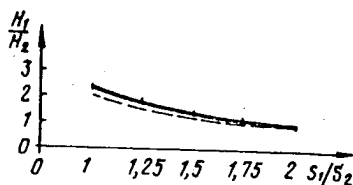


Рис.4

Катодно-подогревательный узел содержит (рис.2 и 5) токоподводы подогревателя 1, тело накала подогревателя 2 и закрепленный на теле накала металлосплавной катод 3. При этом размеры тела накала подогревателя, катода и токоподводов выбраны из соотношений $1 \leq S_1/S_2 < 2$; $1 < L_1/d \leq 3$,

где S_1, S_2 - площади поперечного сечения тела накала и токоподводов соответственно, м²; L_1 - длина тела накала, м; d - диаметр катода, м.

При прохождении тока накала через токоподводы 1 и тело накала 2

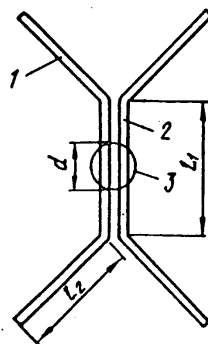


Рис.5

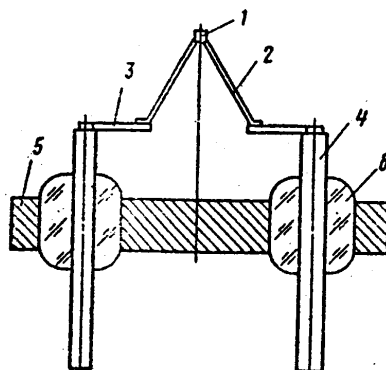


Рис.6

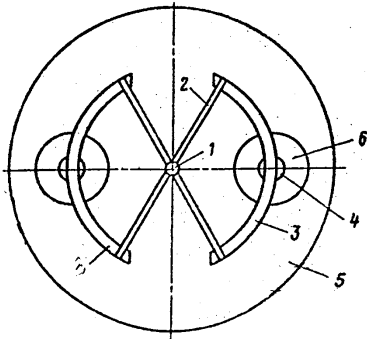


Рис.7

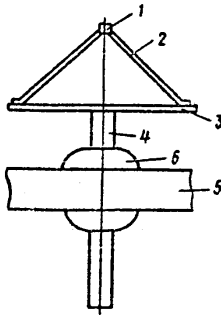


Рис.8

они разогреваются соответственно их электрическим сопротивлениям и передают теплоту катоду 3, нагревая его до требуемой температуры.

Приведенные выше соотношения площади поперечного сечения тела накала и его длины выбраны на основании расчета и экспериментальных данных, а пределы их изменений установлены экспериментально.

Уменьшение площади поперечного сечения тела накала S_1 подогревателя ниже S_2 снижает механическую прочность катодно-подогревательного узла и его формоустойчивость, что в результате приводит к смещению катода относительно отверстия модулятора.

Увеличение площади поперечного сечения тела накала S_1 подогревате-

ля выше $2S_2$ уменьшает эффективность разогрева катода.

Уменьшение длины тела накала подогревателя ниже d приводит к шунтированию его катодом, а увеличение ее выше $3d$ снижает прочность катодно-подогревательного узла и его надежность.

Испытания катодно-подогревательных узлов показали, что для достижения рабочей температуры катода мощность, затрачиваемая на нагрев катодно-подогревательного узла (рис. 5), составила 1,5 Вт, а мощность, затрачиваемая на нагрев катодно-подогревательного узла (рис.2), при $S_1=S_2$; $L_1=L_2=3d$ составила 1 Вт. Время разогрева до рабочей температуры обеих конструкций меньше 1 с.

На рис.6-8 изображен катодный узел в трех проекциях. Узел содержит металлосплавный катод 1, закрепленный в центре тела 2 накала и на концах двух токопроводных держателей в виде двух частей кольца 3. Части кольца 3 укреплены на двух токопроводах 4, изолированных от основания 5 изолятором 6. Тело 2 накала выполнено в виде четырехгранного пирамидального каркаса с равными по длине боковыми ребрами, изготовленными, например, из тонкой вольфрамовой или другой тугоплавкой проволоки. Части кольца 3 изготовлены из металла с низкой теплопроводностью. Площадь поперечного сечения тугоплавкой проволоки, из которой сформирован пирамидальный каркас, не превышает площади поперечного сечения полукольца. Закрепление катода к телу накала, тела накала к частям кольца 3, частей кольца 3 к токопроводам 4 осуществлено, например, с помощью точечной электро- или лазерной сварки.

Катодный узел работает следующим образом. При подаче напряжения накала на токопроводы ток нака-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Х-БЛОК

ла в точке крепления частей кольца разветвляется по двум плечам держателей, проходит параллельно по двум ребрам пирамидального каркаса, затем суммируется при прохождении через катод, где выделяется максимум тепла, и далее опять разветвляется по двум ребрам каркаса и двум плечам второй части кольца. Конструкция катодного узла обеспечивает достижение наибольшей концентрации тока накала и, следовательно, температуры в зоне расположения металлосплавного катода.

Высокая формоустойчивость катодного узла достигается за счет усиления источника электронов (катода) не на прямолинейном теле накала, в качестве которого обычно применяют вольфрамную проволоку, а в центре пересечения отрезков такой проволоки, а именно на вершине правильного четырехгранного пирамидального каркаса, обладающего наиболее высокой формоустойчивостью. В этой конструкции максимально ограничена степень свободы для возможных смещений катода.

При разогреве тела накала, закрепленного на основании в виде жестких не накаливаемых держателей, возможно единственное направление смещения катода за счет теплового расширения ребер пирамидального каркаса по оси электронно-оптической системы. Рассчитав величину этого смещения, его можно учесть в конструкции электронной пушки, использующей предлагаемый узел.

Кольцеобразная форма держателей, размещенных в плоскости, перпендикулярной оси катодно-подогревательного узла, на одной окружности зеркально симметрично относительно друг друга обуславливает меньшие поводки катода. Удлинение расположенных таким образом частей колец сводится к смещению ре-

бер пирамидального каркаса по образующей поверхности описанного вокруг каркаса конуса, что не приводит к заметным смещениям вершины пирамиды. Конструктивные особенности построения предлагаемого узла, имеющего тело накала пирамидальной формы, а держатели кольцевой формы, приводят к существенному уменьшению температурных поводок катода, закрепленного непосредственно на теле накала.

Более высокая формоустойчивость конструкции узла позволяет использовать в качестве тела накала вольфрамную проволоку меньшего диаметра и при этом снизить величину тока накала катодного узла. Меньшая мощность, необходимая для разогрева такого узла, одновременно повышает формоустойчивость катодного узла за счет снижения разогрева его конструктивных элементов и меньших потерь энергии с тела накала, обусловленных теплопроводностью. Формоустойчивость предлагаемого катодного узла повышается также из-за того, что площадь поперечного сечения держателя, выполненного в виде кольца, превышает площадь поперечного сечения ребра каркаса, представляющего собой тело накала, в результате чего держатели нагреваются меньше, чем в известных устройствах, и испытывают меньшие температурные поводки.

Низкая теплопроводность держателей способствует тому, что тепло от катода и тела накала практически не отводится на массивные токоподводы катодного узла. Токоподводы теплоизолированы от основания узла, что дополнительно позволяет удерживать тепло в теле накала и, следовательно, использовать меньшие значения мощности накала для поддержания необходимой температуры катода.

От редакции. Предлагаем любителям рыбной ловли, которых немало среди читателей нашего журнала, еще одну конструкцию, призванную облегчить труд рыбака. Две другие были опубликованы в РК 4/2000. Данная конструкция "выловлена" в Интернете по адресу <http://www.martok.newmail.ru>.

Электронная удочка-автомат

Кинематическая схема устройства, предназначенного для автоматической подсечки рыбы в сложных условиях лова, показана на **рис.1**, где 1 - корпус, в котором размещена вся электронно-механическая "начинка" автомата; 2 - плоская пружина, главный движитель автомата; 6 - подпружиненное коромысло с зажимом 7 лески 11, образующее со скобой 4, укрепленной на изолирующей пластине 3, контактную пару; 8 - тяга с серьгой зацепа 9; 10 - вал редуктора с резьбой М3 на конце; 12 - струбцина крепления автомата на борту или кормовом транце лодки. Во взведенном состоянии автомат удерживается сцепкой вала 10 редуктора с серьгой 9. Включенный двигатель способен за несколько оборотов ротора разъединить сцепку. А вот в какой момент это произойдет - решит электроника автомата. Алгоритм его работы прост. Первый же электрический сигнал датчика, возник-

ающий в момент касания коромыслом 6 скобы 4, переводит автомат в активное состояние: начинается отсчет времени и счет касаний. Если в активном состоянии автомата (его продолжительность задается) количество касаний не достига-

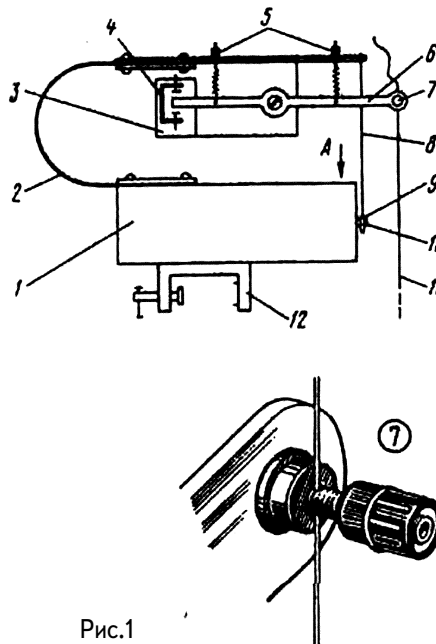


Рис.1

ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

ет задаваемого числа N, то автомат вновь возвращается в состояние ожидания. Если же это число достигнуто, то включается электродвигатель, и следует подсечка.

Этот алгоритм реализует электронная "начинка" автомата, прин-

ципальная схема которой показана на рис.2, где SF1 - контактная пара "коромысло-скоба" (датчик системы); SF2 - контактная пара "вал редуктора-серьга" (редуктор и электродвигатель ставят на основании-

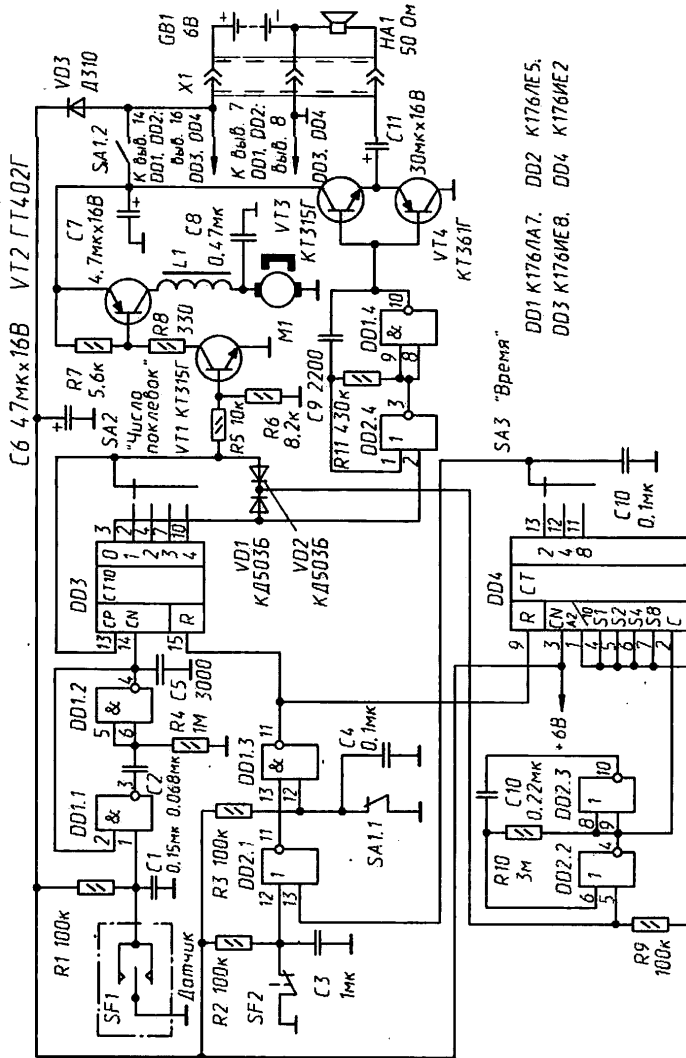


Рис.2

SA1.2 которого, размыкаясь, обесточивают силовую часть автомата при его настройке, смене наживки и т.п.; SA2 - переключатель, которым задают число "поклевок" $N=1...4$; SA3 - переключатель длительности интервалов активного времени: 2, 4 или 8 с.

Элементы DD1.1, DD1.2, C2, R4 составляют одновибратор, устраняющий ложный счет в счетчике "поклевок" DD3 от "дребезга" контактов датчика SF1. На элементах DD2.2, DD2.3 собран генератор тактовых импульсов, следующих с частотой 1 Гц. Счетчик DD4, суммирующий эти импульсы, задает время активного состояния автомата. Сброс счетчиков, возврат автомата в состояние ожидания осуществляют импульсы "единичной" амплитуды, формируемые элементами DD2.1 и DD1.3. Это происходит либо по окончании активного времени (при появлении напряжения высокого уровня на движке переключателя SA3), либо в начале подсечки (при разрыве контактов SF2), либо при ручном выключении автомата тумблером SA1 - замыкании контактной пары SA1.1. На элементах DD2.4, DD1.4 и транзисторах VT3, VT4 собран управляемый (по входу 2 элемента DD2.4) тональный генератор, который, возбуждая динамическую головку HA1, сигнализирует рыболову о переходе автомата в активное состояние. Транзисторы VT1 и VT2 образуют электронный ключ управления электродвигателем M1. Дроссель L1 в LC-фильтре наматывают на кольцевом магнитопроводе внешним диаметром 10...12 мм из феррита с $\mu=1000...2000$. Его обмотка содержит 50...100 витков провода ПЭВ-

2 0,2...0,3.

Плоскую силовую пружину (2 на рис.1) - основной движитель автомата изготовляют из полосы фосфористой бронзы толщиной 0,8 мм. Ее ширина 78 мм и длина без заделанных концов 220 мм. Создаваемое пружиной начальное усилие при подсечке 1,3 кг, "мах" - до 750 мм. Узел 7 - обычная клемма с отверстием для пропуска лески. Размеры контактной скобы не критичны, важно лишь, чтобы между ее контактными площадками и концом перемещающегося между ними коромысла можно было выставить нужные зазоры: минимум 1 мм, максимум 10 мм. Положение коромысла по отношению к контактам скобы можно менять натяжением или ослаблением пружин в узлах 5. Общая механическая прочность всех этих элементов должна быть достаточно высокой, так как они "держат" рыбу. Во всяком случае 10...15-килограммовые рывки и удары они обязаны переносить без последствий. Винт ось, на котором качается коромысло, должен оказывать ему минимальное сопротивление.

Спусковое устройство автомата и размещение его деталей в корпусе, склеенном из достаточно толстого (8...10 мм) листового органического стекла или ударопрочного полистирола в виде коробки с накладной крышкой, показано на **рис.3,а**. Электродвигатель 1 - небольшой малогабаритный маломощный, например, от электрофицированной игрушки, имеющий на оси малую шестерню 7 диаметром 5...6 мм и длиной не менее 5 мм (по ней, вывинчиваясь из серьги, должна свободно перемещаться боль-

E-mail: gar@sea.com.ua
http://www.sea.com.ua

ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

шая шестерня 4). До установки электродвигателя необходимо проверить качество изоляции его роторной обмотки - сопротивление утечки должно быть не менее 1 МОм. Подходящую большую шестерню редуктора, обеспечивающую четырех-пятикратное замедление, можно иногда найти в той же игрушке.

Другие детали спускового устройства: 2 - внутренняя опора редуктора (закреплена на "дне" корпуса); 3 - мягкая плоская пружина на валу, выталкивающая его наружу; 5 - бронзовый или латунный подшипник, запрессованный в стенку корпуса; 6 - вал редуктора (стальной).

Серьгу сцепа вала редуктора с тягой пружины можно выполнить по варианту, показанному на рис.3,б. В этом случае в крышке корпуса следует сделать отверстие диаметром около 25 мм (его место на рис.1 отмечено стрелкой А), через которое, вращая большую шестерню редуктора пальцем, ввинчивают конец его вала в серьгу. Это сцепка очень высокой надежности, она не подвержена практически никаким посторонним воздействиям. По другому варианту (рис.3,в)

серьгу, резьба в которой сохраняется лишь в нижней части ее эллиптического отверстия, просто набрасывают на выступающий из корпуса конец вала редуктора.

Подсечка начинается с появления лог."1" - напряжения, близкого к напряжению питания, на движке переключателя SA2. Это напряжение блокирует счетный вход счетчика DD3 (по СР; сигналы с датчика SF1 уже не смогут изменить его состояние) и, открывая электронный ключ, выполненный на транзисторах VT1, VT2, включает электродвигатель M1. За 8...10 оборотов его ротора узел "вал редуктора-серьга тяги" выходит из зацепления, и силовая пружина, резко распрямляясь, производит подсечку. Но уже в момент разъединения этого узла (контактной пары SF2) на входе 12 элемента DD2.1 возникает "единичное" напряжение, что ведет к появлению лог."1" и на входе R счетчика DD3. В результате счетчик возвращается в свое исходное, "нулевое" состояние, на движке переключателя SA2 восстанавливается лог."0" (напряжение, близкое к потенциалу нулевой шины), транзисторы VT1, VT2 закрываются, и элект-

E-mail: ra@sea.com.ua http://www.sea.com.ua

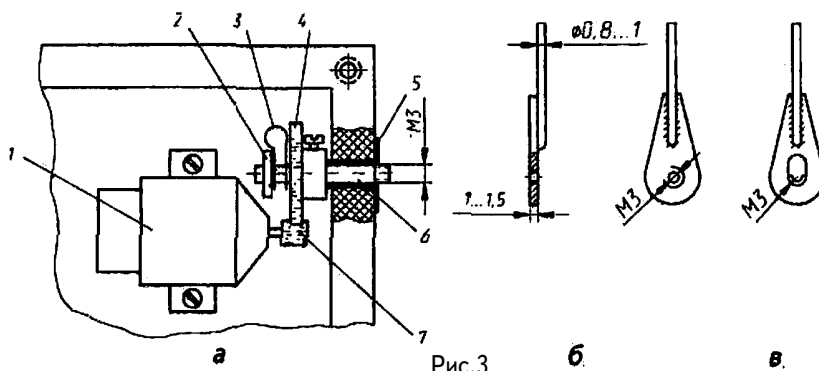


Рис.3

обороты, отключается.

Перезарядку автомата производят при выключенном тумблере SA1: его закороченная в этом положении контактная пара SA1.1 "держит" электронику автомата в предстартовом состоянии. Запаздывание автомата, т.е. время между появлением сигнала 1 на движке переключателя SA2 и собственно подсечкой, зависит от быстроходности и мощности электродвигателя (он может быть сильно форсирован), замедления редуктора, числа ниток вала, введенных в серьгу, смазки вращающихся частей и, конечно, состояния источника питания. В изготовленном экземпляре оно не превышало 0,2 с.

Чувствительность датчика SF1 - 10 г/мм (усилие - на леске, перемещение - у контактной скобы). Она зависит от мягкости пружин коромысла. Источником питания автомата, оснащенного 4-вольтным электродвигателем от игрушки, может быть батарея из четырех гальванических элементов или аккумуляторов, способных при кратковременной разрядке (несколько десятых долей секунды) отдать ток 0,5...1 А. Для форсажа электродвигателя

более высоким, но, конечно, не выше максимально допустимого для микросхем автомата.

Описанный электронный автомат длительное время испытывался на морской экспериментальной станции Института биологии моря Дальневосточного отделения РАН (акватория островов Попова, Рейнике, Рикорда и др.). Лов велся преимущественно донной рыбы на глубинах до 20...25 м. И хотя особенности морского лова (качка, смещение лодки под ветром, неровности дна, иные помехи) ставили перед автоматом достаточно трудные задачи, он практически ни в чем не уступал и опытным рыбакам. А нередко демонстрировал свое превосходство. Автомат к тому же отличался аккумуляторной, практически никогда не повреждающей жизненно важные ткани, подсечкой. Это оказалось приятной неожиданностью, так как рыбу ловили и для пересадки в аквариум.

На **рис.4** показана обычная оснастка автомата, близкая к принятой в Приморье: основная леска 0,7...1 мм, поводки 0,5...0,6 мм длиной 3...5 см, крючки одинарные №10...12. Но грузило иное: стальная стержень диаметром 6...8 мм и длиной 250 мм и более. Такое грузило и такое его положение у дна позволяют сохранить натяжение лески почти неизменным и при заметном волнении. Ловля же рыбы "в полводы", вообще, не представляла для него проблемы. О реальной чувствительности автомата можно судить по минимальной массе пойманных экземпляров (50...100 г). Максимальная же масса рыбы ограничивалась лишь прочностью поводков.

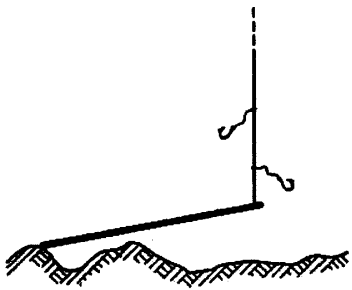


Рис.4

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Размещение коаксиального кабеля на крыше

И.Н.Григоров, РКЗЗК, г.Белгород, Россия

В большинстве случаев радиолюбительские и телевизионные антенны устанавливаются на крышах домов и питаются коаксиальным кабелем. Для продления срока службы кабеля до 10-15 лет его нужно правильно разместить на крыше и подвести к радиостанции или телевизору.

Одна из наиболее распространенных ошибок при размещении кабеля на крыше - когда он просто лежит на ее поверхности. Неизбежно между кабелем и крышей образуется влага. Часто большую часть времени кабель лежит в лужах воды. Хотя внешне оболочка кабеля герметична, со временем в ней неизбежно появляются микроскопические трещины, в которые затягивается влага из-за отрицательного давления в кабеле, что приводит

к окислению его оплетки (если не используется дорогостоящий военный коаксиальный кабель с посеребренной оплеткой). Окисление внешней оплетки кабеля приводит к полной его непригодности для применения в качестве линии передачи высокочастотной энергии.

Для предотвращения этого кабель необходимо размещать на некоторой высоте над крышей. Находясь под действием солнца и ветра, кабель большую часть времени остается сухим, и затягивание влаги через микротрещины резко уменьшается. Нагрев кабеля солнечными лучами способствует обратному "выгону" затянутой через микротрещины атмосферной влаги. Коаксиальный кабель можно подвесить на стальной проволоке (рис.1), к которой его крепят мягкой алюминиевой или медной проволокой диаметром 1-2 мм либо полосками жести. Стальную проволоку следует натянуть между надежными опорами, кабель, идущий от нее к антенне и телевизору (рис.2), не должен иметь резких изгибов.

Если кабель подвесить без стальной проволоки, то со временем в месте крепления кабеля его оболочка потрескается, и он придет в негодность. Это происходит потому, что летом кабель нагревается на солнце, его оболочка размягчается. В местах крепления кабеля проволокой или веревкой она постепенно истончается. Зимой, когда оболочка кабеля на морозе становится хрупкой, при раскачивании ветром в этих местах возникают трещины.

Другой важный момент в размещении кабеля - его спуск с крыши к телевизору или радиостанции. Наиболее оптимальный вариант - использование

http://www.sea.com.ua

E-mail: ra@sea.com.ua

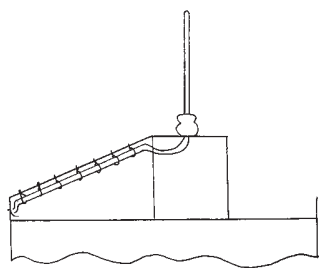


Рис.1

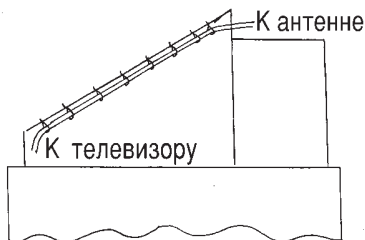


Рис.2

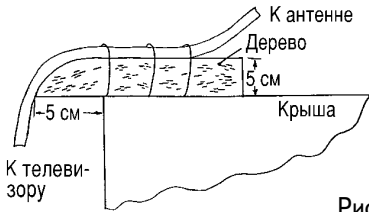


Рис.3

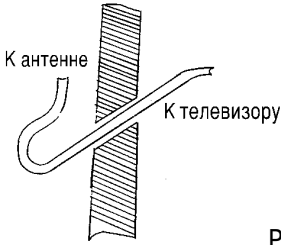


Рис.4

деревянного переходника, установленного на крыше (рис.3), к которому крепят спускаемый коаксиальный кабель. Следует избегать резких изломов кабеля, который желательно поместить в желоб переходника и закрепить скобами, стандартными либо самодельными из гвоздей или алюминиевой проволоки. Чтобы меньше повреждать коаксиальный кабель в месте его крепления, на скобы можно надеть пластиковые изоляторы.

Деревянный переходник нужно размещать так, чтобы на нем не скапливалась влага, и ветер с солнцем могли высушить его. Размещение кабеля при спуске с крыши в различных шлангах либо обмотка изолентой или другим кабелем для исключения перетирания его о крышу нежелательны. Во-первых, при таком спуске будет резкий излом кабеля, на котором со временем обязательно треснет защитная изоляция. Во-вторых, в шланге или на изоленте скапливается влага, что приводит к ее "засасыванию" через оболочку. И совсем недопустимо просто опускать кабель с крыши без применения каких-либо приспособлений. Неизбежно в скором времени оболочка будет повреждена о кромку крыши, что приве-

дет впоследствии к выходу из строя всего пролета кабеля от кромки крыши до трансивера или телевизора. Более того, возможно, что вода с крыши потечет внутри кабеля как по водопроводной трубе и через антенный разъем "залетит" радиоэлектронное устройство. А такие случаи в моей практике по ремонту служебных радиостанций бывали!

Следующее, что должен учесть радиолюбитель, кабель не должен "гулять" по стене под действием ветра. Из-за этого его внешняя оболочка может перетереться о стену дома, причем иногда это происходит в самом неожиданном месте. Кабель должен быть закреплен в месте ввода, и если этого недостаточно, то и на промежуточном участке его пролета.

Ввод кабеля в помещение необходимо также правильно выполнить. В настоящее время вполне можно приобрести или взять в аренду на небольшое время длинное победитовое сверло и провести кабель сквозь стену дома, как показано на рис.4. Обязателен небольшой сгиб перед вводом в стену, для того чтобы вода, стекающая по кабелю, капала на улицу, а не в комнату. Для этих же целей входное отверстие для кабеля желательно просверлить под небольшим наклоном (см. рис.4). Заделать ввод кабеля со стороны наружной стены небольшим количеством цемента не представляет труда. С внутренней стороны комнаты кабель можно заделать гипсом или замазкой. При размещении ввода кабеля в углу комнаты или внизу под подоконником, когда ввод закрыт мебелью или батареей отопления, кабель не виден.

Я противник ввода кабеля в комнату через рамы. Часто через это отверстие сочится вода при дожде или сильном тумане. Неудачно просверленное отверстие может привести к порче рамы. Кабель, входящий в комнату через раму, часто мешает открыванию окна и портит интерьер квартиры.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

"Страшилки" от Сан-Саныча

(рассказы выдавшего виды конструктора)

...На Федю Медяшкина просто больно было смотреть. С налитыми кровью глазами, тяжело дыша и, судя по непрерывному движению губ, беззвучно и жарко проклиная кого-то неизвестного, Федя нервно щелкал переключателем, пытаясь обмануть, по сути, самого себя.

Потому что, как нетрудно догадаться, вообразить, что при пятом, двадцатом или, допустим, семьдесят седьмом включении произойдет некое «Великое чудо Маниту», и схема заработает - это уже явный и жестокий самообман!...

Вася Закоротченко также находился в труднейшей ситуации. Он вот уже добрых два часа стоял перед серьезнейшей, можно даже сказать, роковой дилеммой! В самом деле, что делать? Прийти ли всей мощью интеллекта на помощь Медяшкину (забросив при этом свою собственную работу, неумолимые сроки сдачи которой уже тяжело дышали ему в затылок)?...Или, выполняя, кстати сказать, собственную Федину просьбу, выраженную пару часов назад достаточно категорично, продолжать и дальше политику полного невмешательства?...Но, если уж говорить совершенно откровенно, была еще одна причина (Вася Ка- Зе вполне всерьез полагал, что Медяшкин о ней и не догадывается!), по которой Закоротченко проявлял столь не свойственную для него нерешительность.

Но эта причина стоила всех прочих и была для Васи значительно весомее, чем все остальные, вместе взятые!...

...А начиналось все так хорошо! И это несмотря на пургу, которая уже успела завалить наружные карнизы окна лаборатории белоснежно- нежным снегом. Да, началось все, можно сказать, с пустяка. Техник соседнего отдела Ира Паназонникова, объявившись в лаборатории с какой- то плоской, плотного картона, коробкой, картинно ухватив-

шись рукой за дверной косяк, нараспех произнесла:

- Хэлло, мальчики! Нинок, приветик! А где ваши начальники?

Это было очень тонко подмечено, поскольку ни начальника лаборатории Стабилитронова Алексея Петровича, по прозвищу «старичок-ламповичок», ни ведущего инженера Импедансова в этот момент, действительно, на месте не было, так как они еще с утра направились к «эпилептикам». Так уж, по традиции, было принято именовать подразделение Института, где проводились вибрационные испытания готовых электронных блоков.

Ниночка Циркулева, бросив на нежданную гостью один из тех взглядов, которые почти не в состоянии зафиксировать и достойно осознать ни один мужчина мира (ну разве что только совершенный уникум!), но которые с легкостью улавливаются и прочтываются любой женщиной (и уж подавно той, кому этот взгляд и предназначен), с очаровательной улыбкой поведала, что любимые начальники пребывают в царстве гула и тряски...

- Как жаль,- огорчилась Паназонникова- а я думала, что вопрос и пяти минут не займет!-

- А в чем вопрос- то? - на правах старшего спросил Вася Ка- Зе.

- Да вот, мальчики, мое начальство поручило передать вам вот этот «узелок». Это для нашего с вами изделия. Но инженер нашего отдела, который его вел, направлен в срочную командировку и пробную стыковку с вашим блочком сможет осуществить только по приезде. А это - дней десять... Что скажете?

«Узелок», о котором, собственно, и шла речь, представлял собой специализированное цифровое отсчетное устройство. Поскольку работа была хозяйственной и не предназначалась для «лю-

дей в погонах», то одно из основных требований, выдвинутых заказчиком, было - ПРОСТОТА и ДЕШЕВИЗНА изделия. Соседи, исходя из этого, не стали зацикливаться на микропроцессорах, а применили обычную К-МОП логику. А что в подобном случае может быть тривиальнее и дешевле, чем микросхемы серий K176 и K561 !...

Совершенно естественно, что и цифровой знакосинтезирующий индикатор следовало выбрать из числа достаточно дешевых. Поэтому, не мудрствуя лукаво, соседи остановились на применении ВЛИ. Что, как известно, означает - ВАКУУМНЫЙ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ ИНДИКАТОР, представляющий собой электронную триодную систему, в которой под воздействием электронной бомбардировки высвечиваются, покрытые низковольтным катодлюминофором аноды- сегменты...

При этом решено было использовать, конечно же, МНОГОРАЗРЯДНЫЙ индикатор, в котором аноды- сегменты, соответствующие одинаковым элементам цифр, соединяются внутри баллона параллельно, что и позволяет резко сократить число выводов, габариты, массу и стоимость подобного изделия. Поскольку приборчик предназначался для «веселой серии», то есть такой, когда изделий много, а освоить их в производстве легко (только клепай и получай свои законные приммиальные!), то соседи выбрали ВЛИ типа ИВ 28- Б - изящную, но достаточно надежную вещицу, имеющую восемь цифровых разрядов.

И при этом ТОЛЬКО девятнадцать выводов!

Если бы человеческая творческая мысль навеки застыла бы на идее РАЗДЕЛЬНЫХ выводов каждого сегмента - индикатора, то таковых выводов потребовалось бы 66 (из них 56 выводов анодов- сегментов, 8 управляющих сеток и 2 вывода - накал ВЛИ). Но, как известно, за все надо платить! За малое количество выводов ВЛИ тоже. Поэтому такие родные и привычные схемы цифровых устройств, где использовались отдельные семисегментные светодиодные индикаторы, в данном случае не прохо-

дили! А вместе с ними за бортом оставалась сама идея родной СТАТИЧЕСКОЙ индикации, поскольку в этом случае годилась только ДИНАМИЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ!

Однако совершенно очарованный Ирой Паназонниковой Федя, молча и с восторгом созерцая предмет своего обожания, был в этот момент настолько далек от трезвой и непредвзятой оценки своих истинных возможностей (по части отладки устройств динамической индикации), что в самом скором времени угодил в некую ситуационную ловушку, которую, как выяснилось позднее, Ирочка Паназонникова и не мыслила ему ставить. Феде бы благоразумно перевести разговор на какую-нибудь галантную тему, но...

- Всех делов-то! - картинно опершись на спинку обыкновенного лабораторного стула, как киношный ковбой на луку седла породистого скакуна, процедил Федя. - Давай, Ир, свой блочок, я его враз отлажу! Тоже проблема!...

Паназонникова (возможно вообще первый раз в жизни) взглянула на бравого Медяшкина с таким выражением, будто увидела 10 долларов там, где ожидала найти только гривну, притом только одну.

- Ой, мальчики, правда?! Федечка, какой же ты молодец! Я и не думала... А когда мне зайти за блочком?-

- На всякий случай, Ир. Вот мой домашний телефон. А твой номер какой?

Ну как тут откажешь! И вскоре в записной книжке Медяшкина уже был каллиграфически увековечен заветный номер, после чего гостя упорхнула. Теперь установка была за малым - нужно было состыковать соседское ЦОУ (цифровое отсчетное устройство) с окончательным изделием собственной лаборатории.

Включить, отладить и... с помощью этого чисто электронного изделия (примененного в качестве тарана) приступить к планомерной осаде объекта (т.е. Ирочки Паназонниковой).

...Но вот прошло уже три битых часа, а Федя Медяшкин не продвинулся в реализации своего Великого Плана не то,

E-mail: ra@sea.com.ua
http://www.sea.com.ua

В "курилке" РК

что ни на шаг, а даже на волосок!

Ниночка Циркулева воспринимала Федею исключительно, как коллегу по работе. Вася Ка-Зе знал это совершенно точно. Но он знал и другое - приди он В ДАННОМ СЛУЧАЕ на помощь Медяшкину и... кто знает, КАК еще расценит подобный демарш Ниночка Циркулева!? Ведь между ней и Паназонниковой шло молчаливое, вполне корректное, но жесткое соперничество за пребывание в Первой Тройке институтских Мисс...

Вот так и развивалась непростая эта ситуация к тому моменту, когда Сан-Саныч вошел в лабораторию. На то, чтобы опытным взглядом оценить ситуацию, у него ушло не более двадцати секунд. Чтобы путем обмена краткими вопросами и ответами прочувствовать ситуацию до конца - еще сорок секунд. Теперь следовало как-то в нее включиться, тем более что Сан-Саныч Импедансов хорошо понимал уныние Медяшкина.

- Прежде всего, уважаемый Федя, давай сюда принципиальную схему! - потребовал Сан-Саныч.

- Да вот она, проклятушая, глаза б мои ее не видели! - в сердцах простонал техник.

- Ну, уж это ты совершенно напрасно! - заметил Импедансов. - Схема нормальная. А вот с ее спецификой ты, как я понимаю, ознакомлен плоховато. Вот, например, что ты знаешь о микросхеме К161ПР2?

- Ничего не знаю, не встречался с таковой на практике - честно признался Федя.

- А между тем, я полагаю, что причина твоих сегодняшних страданий кроется именно в ней - начал Сан-Саныч.

- Вы совершенно правы, дорогой Сан-Саныч, именно в НЕЙ! - съехидничал Вася Ка-Зе, резонно полагая, что всю глубину его сарказма сможет оценить по достоинству только Ниночка Циркулева.

Но Сан-Саныч, как и следовало из его паспортных данных, не вчера родился, многое знал, кое-что видел и был

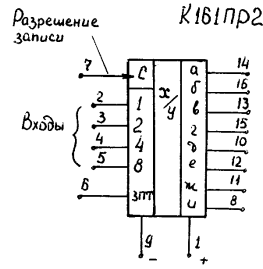


Рис.1

достаточно наблюдательным человеком. А потому сказал:

- Дорогой Вася, твоя ядовитая ирония настолько же прозрачна, насколько и неуместна. Так что ваши сердечные дела выясняйте сами. Но в данном случае электронная техника напомнила (не только Феде, но и всем нам), что ее надо знать! Поскольку никогда не угадаешь заранее, с каким ее уровнем и разновидностью придется столкнуться в жизни. Я тоже не ожидал, что наши соседи применяют именно это решение...

- Вы считаете его достаточно устаревшим? - поинтересовался Вася Ка-Зе.

- В данной ситуации нет, не считаю. На складе Института скопилось достаточно много ВЛИ и работающих с ними в паре микросхем типа К161ПР2. Эта микросхема представляет собой преобразователь кода 8-4-2-1 в позиционный код семисегментных цифровых индикаторов. На принципиальных электрических схемах она изображается так, как показано на рис.1.

Вся «изюминка» этой микросхемы заключается в том, что она, как нельзя лучше, подходит для подключения ВЛИ. Сравните оптимальное напряжение источника питания для этой микросхемы 24...30 В. Ток открытого ключа 1 мА. Для сравнения, импульсный ток сеток для индикатора ИВ-28Б тоже 1 мА.

А импульсное напряжение сеток, как и анодов, тоже находится на уровне 24...30 В.

(Продолжение следует)



Фирма СЭА представляет радиоконструкторы от фирмы Velleman

Новогодняя елка с мигающими огнями

Никогда Новый год не был
таким праздничным!
16 мерцающих светодиодов.

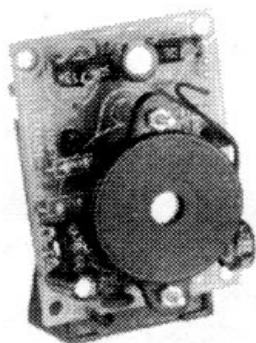
- Очень низкое потребление тока: макс. 4 мА.
- Источник питания: батарея 9 В
(в комплект не входит).



Электронный сверчок

С наступлением сумерек, как в
настоящую летнюю ночь, у Вас запоет
сверчок. А его "характер" Вы можете
выбрать сами, регулируя световую
чувствительность, тембр, ритм и т.д.

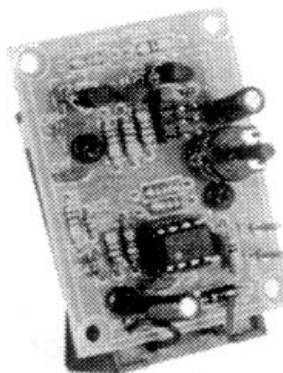
- Регулируемая световая
чувствительность.
- Ток потребления: 5 мА.
- Источник питания: батарея 9 В
(в набор не входит)



Генератор сигналов

Выход сигнала: синус, пила, меандр,
интегрирование.
Частота сигнала: около 1 кГц (фиксируемая).
Выходной уровень: регулируется
от 0 до 10 мВ (потенциометр).

- Источник напряжения: батарея 9 В
(в комплект не входит)



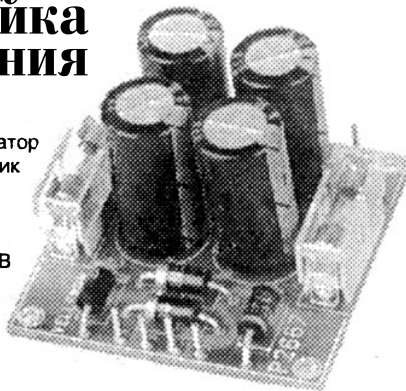
E-mail: ra@sea.com.ua

<http://www.sea.com.ua>

Модуль источника питания

Идеален для любых типов панели микширования до 12 каналов. Трансформатор в набор не входит (тороидальный сердечник 2 × 18 В/30 В для 6 каналов, или 2 × 18 В/50 В для 12 каналов).

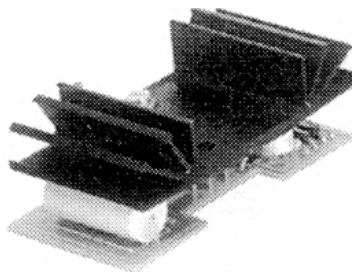
- Выход симметричного напряжения: +24 В пост. тока и -24 В пост. тока/2 А макс.
- Размеры платы: 60 × 60 мм



Электронная система зажигания для автомобилей

Превратите Вашу машину в роскошный дорогой автомобиль! Улучшенный старт и плавный ход, особенно при очень большом или очень малом числе оборотов в минуту. Низкое потребление бензина, уменьшение загрязнений, экономия затрат на ремонтное обслуживание.

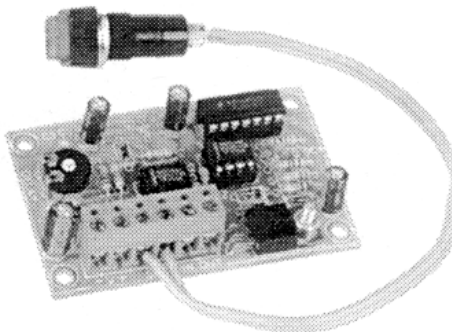
- Ток подключения: 4 А
- Скорость соединения: до 500 кг/с
- Размеры платы: 70 × 35 мм



Внутренняя подсветка салона автомобиля

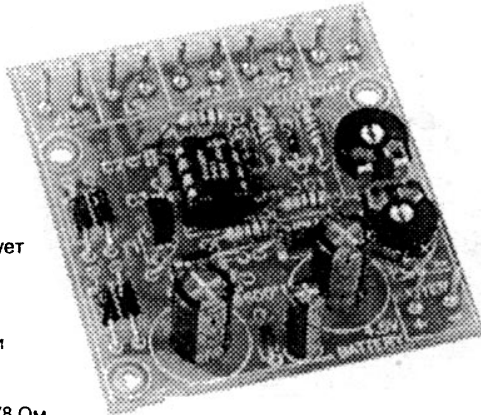
Большинство из нас с трудом видят в темноте и попытки найти зажигание или простой ремень безопасности приводят нас порой в отчаяние. Лучшим решением этой проблемы станет блок внутренней подсветки салона, имеющий дополнительный регулятор и защиту для аккумулятора.

- Задержка выключения регулируется от 0 до 60 секунд
- Мощность потребления: 13 мА
- Размеры платы: 45 × 70 мм



Многотональный звонок (куранты)

С помощью данного устройства Вы генерируете звуковые сигналы различной тональности. Этот набор, в первую очередь, предназначен для использования в качестве замены обычного механического дверного звонка. Конечно, он может использоваться также и для любых других видов применения. Максимальное число выбранных тонов - 3, каждый из которых следует за другим. Также, могут быть установлены громкость и тембр.

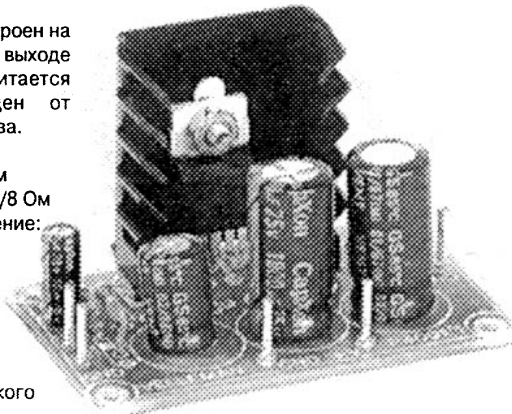


- Регулируемый контроль тембра и громкости
- 1, 2 или 3 тона по выбору
- Выход громкоговорителя: 0.3 Вт/8 Ом
- Питание: 6-9 В перем. тока/0.2 А или батарея 4.5 В (3 × 1.5 В)
- Реактивная составляющая тока менее 10 мкА
- Размеры: 53 × 59 мм

Усилитель 7 Вт

Этот небольшой усилитель построен на микросхеме TDA2003 и дает на выходе 4 Вт на 4 Ом. Усилитель питается постоянным током. Защищен от короткого замыкания и перегрева.

- Выходная мощность: 7 Вт/4 Ом
- RMS выход: 3.5 Вт/4 Ом и 2 Вт/8 Ом
- Полное гармоническое искажение: 0.05% (1 Вт/1 кГц)
- АЧХ: 20 Гц - 20 кГц (-3 дБ)
- Отношение сигнал/шум: 86 дБ (взвешенное с фильтром А)
- Входная чувствительность: 40 мВ/150 кОм
- Защита от перегрузки и короткого замыкания
- Напряжение питания: 15 В пост. тока (возможно 8-18 В пост. тока)/0.5 А
- Размеры: 55 × 35 мм



Адрес: 03110, г. Киев,
ул. Соломенская, 3, офис 809
т./ф. (044) 490-51-07, 490-51-08, 276-31-28,
276-21-97, 271-95-74, 271-96-72
факс (044) 235-27-19
E-mail: info@sea.com.ua
Web: <http://www.sea.com.ua>

E-mail: ra@sea.com.ua

<http://www.sea.com.ua>

Издательство "Радиоаматор" предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ**

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н: **ДП "Издательство "Радиоаматор", р/с 26000301361393 в Зализничном отд. УкрГИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-41-71; 276-11-26; E-mail:redactor@sea.com.ua.

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

http://www.sea.com.ua
E-mail: ra@sea.com.ua

| | |
|---|----------|
| Альбом схем (Видеокамеры). Вып.1, 3..... | по 39.00 |
| Блоки питания импортных телевизоров. Вып.13. Лукин Н.-М.:Наука и Тех,..... | 19.80 |
| Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с..... | 6.00 |
| Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:Наука Тех, 1999.-128с..... | 26.80 |
| Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с..... | 19.80 |
| Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон, 1997.-207с..... | 24.80 |
| Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додока, 1997.-297с..... | 23.80 |
| Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додока, 297с..... | 24.80 |
| Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додока,-288с..... | 24.80 |
| Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додока, 304с..... | 24.80 |
| Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с..... | 17.80 |
| Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ. Колесниченко О.В. , 270с..... | 11.80 |
| Видеомагнитофоны серии ВМ.-М.: Наука и техника, 1999.-216с..... | 31.00 |
| Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с..... | 32.00 |
| Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с..... | 37.00 |
| Практика измерений в телевизионной технике. Вып.1.Лаврус В.-М.:Солон, 210с..... | 14.80 |
| Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС,..... | 7.00 |
| Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А.-М.:Солон, 240с..... | 33.60 |
| Ремонт зарубежных мониторов."Ремонт" в.27, Донченко А.Л.-М: Солон,1999.-216с..... | 34.00 |
| Современные заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин. РиС..... | 29.50 |
| Строчные трансф. для телевиз. и мониторов изд. 2. Константинов К.: FABER, София,1999г..... | 69.00 |
| Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999..... | 18,80 |
| Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с..... | 12.00 |
| Телевизоры GOLDSTAR на шасси PC04, PC91A. Бобылев Ю.-М.:Наука и техника, 1998.-112с..... | 18.90 |
| Уроки телемастера. Устр. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 1999.-400с..... | 32.80 |
| Телевизоры ближнего зарубежья.Лукин Н.-М.:Наука и техника, 1998.-136с..... | 24.80 |
| Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Черепанов В.П.-М.:КУБК, -318с..... | 15.00 |
| Диоды и их заруб. аналоги. Справочник. Хрущев А.К.-М.РадиоСофт, 1998 г., т.1,т2, по 640с..... | по 24.00 |
| Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с..... | 7.00 |
| Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.100-142). Справочник.-М.:КУБК,-512с..... | 25.00 |
| Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.544-564). Справочник -М.:КубК,-607с..... | 25.00 |
| Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М.:Додока,..... | 8.00 |
| Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М.:Додока,..... | 8.00 |
| Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М.:Додока, 1997г..... | 8.00 |
| Микросхемы для линейных источников питания и их применение.-М.:ДОДЕКА, 288с..... | 24.80 |
| Микросхемы для современных импортных телефонов.-М.:ДОДЕКА, 1999,-288с..... | 29.60 |
| Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с..... | 29.80 |
| Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М.:Додока, 1998.-96с..... | 9.80 |
| Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник.-М.:Р/библиот, 156 с..... | 12.80 |
| Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радиоаматор,1998 г.-736с..... | 18.00 |
| Справочник электрика. Кисаримов Р.А. "Радиософт" 1999 г. 320с..... | 16.70 |
| Транзисторы.Справочник Вып.8. TURUTA,1998..... | 16.00 |
| Зарубеж. диоды и их аналоги.: Справочник т.1, А.К. Хрулев.: Радиософт, 1999 г. 960с..... | 48.60 |
| Зарубеж. транзисторы, диоды. 1Н.....6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с..... | 24.00 |
| Зарубеж. Транзисторы, диоды. А.....Z : Справочник -К.: НиТ, 2000, 560 с..... | 26.00 |
| Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт, 832стр..... | 31.00 |
| Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 896стр..... | 34.00 |
| Атлас аудиокассет от AGFA до JASHIMI. Сухов Н.-К.: СЭА, 256с..... | 5.00 |
| Автоматитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.8. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 1999..... | 38.60 |
| Музыкальные центры. Ремонт и обслуживание. Вып. 3. Козлов В.В.-М.:ДМК, 1999..... | 36.00 |
| Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф.-К.1999г..... | 28.60 |
| Схематехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы..... | 29.80 |
| Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности.-М.:Аким., 1997.-125с..... | 14.80 |
| Борьба с телефонным пиратством. Методы схемы рекомендации. Балахничев И.Н. 1999 126 с..... | 14.70 |
| Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., НиТ., Изд. 2-е, перераб. и дополн. 2000 г..... | 31.00 |
| Микросхемы для телефони. Вып.1. Справочник-М.:Додока, 256с..... | 14.80 |

| | |
|---|-------|
| Ремонт радиотелефонов SENAО и VOYAGER. Садченков Д.А.-М.: Солон, 1999 | 34.40 |
| Средства мобильной связи. Андрианов В. "ВНУ-С-П" 1999 г. 256 с. | 23.80 |
| Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Нит, 1999 | 24.80 |
| Микросхемы для современных импортных ТА.-М.:Додека, 1998.-288с | 29.80 |
| Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: Нит, 1999 г | 28.80 |
| Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н и т, 2000, 448 с. | 29.80 |
| Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бревда А.М.-К.: Нит, 2000 г. | 34.00 |
| Справ.по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. пр-ва-М.:ДМК, 1999г. | 16.00 |
| Охранные устройства для дома и офиса . Андрианов В.И. С-П.: "ЛАНЬ", 1999г. 304 с. | 24.50 |
| "Шпионские штучки 2" или как сберечь свои секреты-СПб., "Полигон", 272 стр. | 24.00 |
| КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:Нит, 2000 г. 352стр..... | 24.00 |
| Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ., Никитин В.А. ДМК 1999, 320 с. | 24.60 |
| Бытовая и офисная техника связи. Дьяконов В.П. "СОЛОН-Р", 1999, 368 с. | 27.40 |
| Выбери антенну сам... Нестеренко И.И.-Зап.-Розбудова, 1998.-255с..... | 19.60 |
| Как принять телепередачи со спутников. Никитин В.А. "Солон-Р" 1999, 176 с. | 17.40 |
| Спутниковое телевидение в вашем доме. "Полигон" С-П. 1998 г., 292 с. | 16.80 |
| Спутниковое телевидение Левченко В.Н. "ВНУ-Санкт-Петербург" 1999 г. 288 с. | 24.00 |
| Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Польмия" Минск 1999 г. 256 с. | 17.40 |
| Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К., Радиоаматор 1999 г. 320стр..... | 19.00 |
| Радиолобительский High-End., "Радиоаматор", 1999,-120с. | 8,00 |
| Экспериментальная электроника. Телефония, конструкции.-М: НГ, 1999.-128с..... | 12.80 |
| Пейджинговая связь.Соловьев А.А. - М.; Эко-Трендз. 2000г.-288 с..... | 42.00 |
| Абонентские терминалы и компьютерная телефония.Т.И.Иванов, М.,Эко-Трендз,2000г.-236с. | 41.00 |
| АТМ технология высокоскоростных сетей.А.Н.Назаров,М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз,1999 | 43.50 |
| ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999. | 43.00 |
| Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы E1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т. | 39.50 |
| Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,В-ISDN,АТМ.,Бакланов. М.; Э-Т. | 39.50 |
| Синхронные цифровые сети SDH. Н.Н. Слепов. -М.: Эко-Трендз,1999. | 44.00 |
| Сигнализация в сетях связи.Б.С. Гольдштейн-М.: Радио и связь, 1998, Т.1. | 49.00 |
| Стандарты и системы подвижной радиосвязи. Ю.А. Громаков.-М.: Эко-Трендз,1998. | 45.00 |
| Структурированные кабельные системы. Изд.2-е дополн. Семенов А.Б.-М.; Э-Т., 1999 г. | 89.00 |
| Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев. -М.: Эко-Трендз,1999.-272 | 47.50 |
| Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999. | 42.50 |
| Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с..... | 98.00 |
| Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях А.Б.Семенов М.; Э-Т.,304 с. | 45.50 |
| Перспективные рынки мобильной связи Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес ,2000г. 214с. А4 | 39.00 |
| Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999. | 43.00 |
| Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,М.;Связь и Бизнес 2000г..... | 38.50 |
| Протоколы сети доступа.Б.С. Гольдштейн. -М:Радио и связь.-1999.Т2 | 54.50 |
| Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с. | 13.70 |
| Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М: ДОДЭКА, 1999. | 29.80 |
| Путеводитель покупателя компьютера. М. КубК, 330 стр | 14.60 |
| BBS без проблем. Чамберс М.-С.П.:Питер, 510с. | 24.60 |
| Borland С++ для "чайников". Хаймен М.-К.:Диалектик, 410с..... | 14.80 |
| Corel Draw 5.0 одним взглядом. Пономаренко.-К.: ВНУ, 144с. | 11.80 |
| Microsoft Plus для Windows 95 Без проблем. Д. Хонникат-М.:Бином, 290с. | 14.80 |
| Netscape navigator-ваш путь в Internet.. К. Максимов-К.:ВНУ, 450с..... | 14.80 |
| PageMaker 5 for Windows для "чайников". Мак-Клелланд-К.:Диалектик, 336с. | 11.80 |
| Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с. | 22.80 |
| Изучи сам PageMaker для Windows. Броун Д.-М-с: Попури, 479с. | 13.80 |
| Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с. | 28.90 |
| Ответы на актуальные вопросы по РС. Крейг-К.:ДиаСофт, | 29.60 |
| Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУБК, -420с.+CD | 28.80 |
| Практический курс Adobe Illustrator 7.0.-М.:КУБК, 420с.+CD | 28.80 |
| Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУБК, -420с.+CD | 28.80 |
| Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУБК, 1998.-280с.+CD | 28.80 |
| Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998.-704 с.+CD | 39.00 |
| QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт, 1998 г.712 с..... | 39.40 |
| Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.:Попури, 631с. | 39.80 |
| Эффективная работа с Corel Draw 6.0 для Windows 95. Мэтьюз М.-С.П.: Питер, 730с. | 31.60 |
| Эффективная работа с СУБД. Богумирский Б.-С.П.: Питер,-700с..... | 39.80 |
| Excel 7.0 Сотни полезных рецептов. Шиб Йорг-К.: ВНУ, 464с. | 24.80 |
| Internet для "чайников". 4-е издание. Левин Джон-К.:Диалектика, 352с. | 14.80 |
| "КВ-Календарь"-К.:Радиоаматор | 2.00 |
| "Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радиоаматор..... | 2.00 |
| "Радиокомпоненты" журнал №1/2000..... | 5.00 |

Журнал "Радиоаматор-Конструктор" открывает рубрику **"Визитные карточки"**. В ней Вы можете разместить информацию о своей фирме по следующим направлениям: радиоэлектроника, системы управления и следящие системы, микроконтроллеры и микропроцессоры, автоматы и роботы, механизмы и машины, модели.

Уважаемые бизнесмены! Дайте о себе знать Вашим деловым партнерам и **Вы убедитесь в эффективности рекламы в "Радиоаматор-Конструктор"**.

Расценки на публикацию информации с учетом НДС:

в шести номерах 240 грн.

в двенадцати номерах 420 грн.

Объем объявления:

описание рода деятельности фирмы 12—15 слов, не более двух телефонных номеров, один адрес электронной почты и адрес одной Web-страницы.

Также принимаются заказы на размещение блочной рекламы на ч/б страницах

| | | | |
|----------------------|----------|----------------------|----------|
| 1 полоса | 150 у.е. | Обложка | |
| 1/2 полосы | 80 у.е. | 1 полоса | 600 у.е. |
| 1/4 полосы | 45 у.е. | 1/2 полосы | 300 у.е. |

Жду ваших предложений по тел. (044) 276-11-26, 271-41-71, E-mail:lat@sea.com.ua
Рук. отд. рекламы **ЛАТЫШ Сергей Васильевич**

**Внимание читателей и распространителей журналов
"Радиоаматор", "Радиоаматор-Электрик", "Радиоаматор-Конструктор"!**

К распространению журналов приглашаются заинтересованные организации и частные распространители. Частные распространители получают журналы по льготным ценам. Ваши предложения редакция ожидает по тел./факс (044) 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием названия журнала, номера и года издания.

Для жителей Украины стоимость одного экземпляра журнала "Радиоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1993-1997 гг. - 3 грн., 1998 г. - 4 грн., 1999 - 6 грн., 2000 г. - 7 грн.

Стоимость одного экземпляра журналов "Радиоаматор-Электрик" и "Радиоаматор-Конструктор" с учетом пересылки - 5 грн.

В редакции на 1.07.2000 имеются номера журналов:

"Радиоаматор-Электрик" - №4, 5, 6 за 2000 г.

"Радиоаматор-Конструктор" - №4,5,6 за 2000 г.

Наложным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены при наличии литературы действительны до 1 июля 2000 г.

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

Для подписчиков через отделения связи наши подписные индексы: "Радиоаматор" - 74435, "Радиоаматор-Электрик" - 22901, "Радиоаматор-Конструктор" - 22898.

Помните! Подписная стоимость ниже предпосылочной.

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы давать не будет.

Список распространителей см. в "Радиоаматор" 6/2000, с.64.