

Читайте в следующих номерах

- Малогабаритный УМЗЧ
- Прибор для измерения емкости электролитических конденсаторов

Конструктор
Радиоаматор

№5 (5) май 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 (sal@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 Залызычном

отд. Укрпромивестбанка 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 Конвертер ДМВ А. А. Данильчук
6 Спиральная телевизионная антенна для приема ДМВ П. Федоров

Патентный фонд

- 10 Интересные устройства из мирового патентного фонда

Справочный лист

- 12 Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах ... С. Т. Усатенко, М. В. Терехова
16 Конструкционные материалы в радиоэлектронной аппаратуре (РЭА)

Модели, игрушки

- 19 Аппаратура радиоуправления моделями ... А. Титаренко

Новости, информация

- 24 Голос волшебной страны ("проблема СЕТИ")
29 Новинки техники И. Гусаченко
29 Знаете ли Вы, что...

Механизмы

- 30 "Бесшатунный двигатель" Принцип устройства и преимущества В.Н. Балбышев
31 "Штурм" перпетуум-мобиле продолжается ... О.Л. Архипов

Школа конструирования

- 34 Рецепты инженерной психологии С.М. Рюмик

X-блок

- 41 На дисплее приемника-весь мир А. Л. Кульский

Домашнему мастеру

- 54 Два изогнутых проводника-простейший индикатор электромагнитного поля Н.П. Власюк
56 Автоматическая кормушка П. Федоров
57 Рабочее место для всех Ю. Бородастый
58 Распорки из фотокассет И. Н. Григоров

В "курилке" РК

- 58 "Страшилки" от Сан-Саныча (рассказы выдавшего виды конструктора)
62 Книга-почтой

Подписано к печати 18.05.2000 г. Формат 84x108/32. Печать офсетная. Бумага газетная

Зак. Тираж 1000 экз.

Отпечатано в ЗАО «ВИПОЛ», 03151, г.Киев, ул. Волынская, 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 кладывайте оплаченный конверт с обратным адресом.

Журнал отпечатан на бумаге фирмы "Спектр" тел. (044) 446-23-77

Уважаемые читатели!

Минуло 100 дней после выхода в свет первой книжки "Конструктора". Срок, когда принято подводить первые итоги.

В первом номере журнала мы говорили о том, что помещенные в нем материалы должно объединять понятие "конструкция". Нам кажется, что мы выдерживали этот принцип. В каждом номере Вы могли найти публикации, в которых описывались не только схема или принцип действия устройства, но и конкретная конструкция, которую можно повторить. Возможно, это и есть главный результат первого этапа становления журнала.

Определились состав и содержание его рубрик, хотя "лицо" журнала, на наш взгляд, не найдено еще окончательно. Вы найдете изменения и в этой книжке, начиная с ее "визитной карточки" - обложки.

Статьей С. М. Рюмика "Рецепты инженерной психологии" открывается рубрика "Школа конструирования". Мы собираемся увеличить объем рубрики "Справочный лист". Ведь появилось огромное количество новых комплектующих и материалов - "кирпичиков" для любой конструкции.

В этом номере Вы по-прежнему найдете продолжение серии статей А. Л. Кульского "На дисплее приемника - весь мир", посвященной конструированию всеволнового радиоприемника профессионального уровня. В планах автора рассказать, как на базе этой конструкции построить домашнюю лабораторию радиолюбителя, и мы познакомим Вас с этим.

Таковы ближайшие планы.

Разумеется, становление нового журнала, тем более в охваченной глубоко экономическим кризисом стране, дело непростое. Но "дорогу осилит идущий!" И мы пройдем этот путь.

Вместе с Вами!

*Главный редактор журнала "Конструктор"
Николай Михеев*

Требования к авторам статей по оформлению рукописных материалов

Принимаются для публикации оригинальные авторские материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий.

Статьи в журнал «РА-Конструктор» можно присылать в трех вариантах:

- 1) написанные от руки (разборчиво),
- 2) напечатанные на машинке,
- 3) набранные на компьютере (в любом текстовом редакторе для DOS или WINDOWS IBM PC).

В 3-м случае гонорар за статью будет выше.

Рисунки и таблицы следует выполнять за пределами текста, на отдельных листах. На обороте каждого листа с рисунком указать номер рисунка, название статьи и фамилию автора.

Рисунки и схемы к статьям принимаются в виде эскизов и чертежей, выполненных **аккуратно черными линиями на белом фоне с учетом требований ЕСКД** (с использованием чертежных инструментов). Выполнение вышеуказанных требований ускорит выход статьи, так как снизит трудозатраты редакции по подготовке статьи к печати. Изображения печатных плат лучше выполнять увеличенными по сравнению с оригиналом в 2 раза. Можно также изготавливать **рисунки и схемы на КОМПЬЮТЕРЕ**, однако следует учитывать возможности полиграфических предприятий по использованию компьютерных изображений в производственном процессе. Графические файлы, представляемые в редакцию, должны иметь расширение ***.CDR** (5.0-7.0), ***.TIF**, ***.PCX** (с разрешением 300 dpi в масштабе 1:1), ***.BMP** (с экраным разрешением в масштабе 4:1).

Конвертер ДМВ

А.А. Данильчук, г. Новоград-Волынский, Житомирская обл.

Конвертер разработан на основе блока СКД с целью упрощения его схемы, настройки и сборки. Он содержит минимум недефицитных радиодеталей, неоднократно повторялся на протяжении многих лет и показал отличные результаты. Однако из-за отсутствия УВЧ ему необходим сигнал достаточного уровня.

Конвертер выполнен по схеме автогенерирующего смесителя (рис.1) и преобразовывает 21-41 каналы в 1-5 каналы МВ диапазона или при необходимости в ПЧ телевизора непосредственно, что с применением СКМ-24 дает положительный результат.

Сигнал с антенны поступает на входной контур L1C1. Это в некоторой степени не соответствует полному согласованию и ухудшает избирательность (прием по зеркальной частоте). Но так как насыщенность диапазона невелика, то такое схемотехническое решение оказалось приемлемым. С контура L1C1 сигнал через конденсатор C2 поступает на транзистор VT1, включенный по схеме с общей базой. Резисторы R2 и R3 делителя напряжения в цепи базы выбраны из условия оптимального генерирования частоты и максимального преобразования.

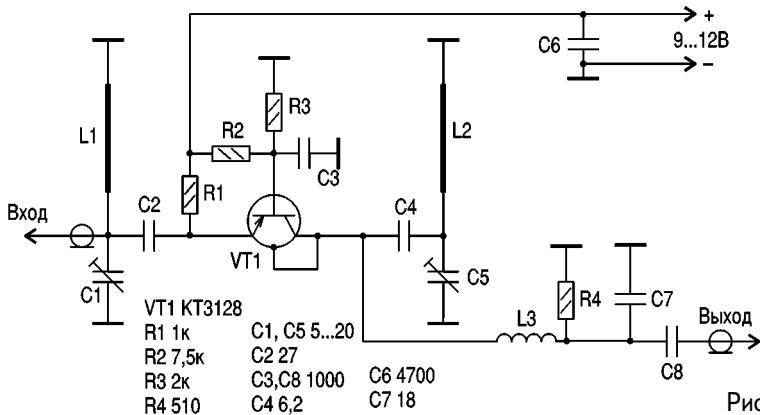


Рис.1

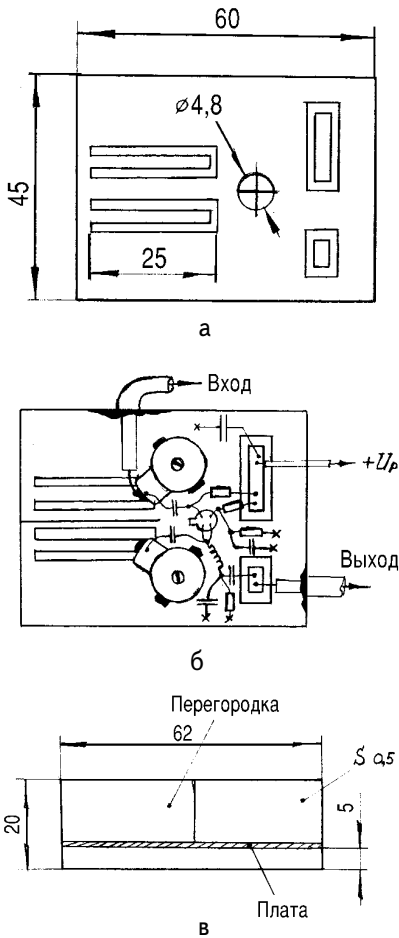


Рис.2

Обратная связь в автогенераторе осуществляется за счет проходной емкости транзистора, которая увеличена соединением корпуса транзистора с выводом коллектора. Если применяют транзисторы в пластмассовых или керамических корпусах типа КТ3115, то их проходной емкости для устойчивого автогенерирования мо-

жет оказаться мало. Тогда необходимо увеличить ее подключением конденсатора емкостью 1-3 пФ к выводам коллектора и эмиттера транзистора VT1. Связь VT1 с контуром гетеродина - через конденсатор C4, который желательно выбрать с большим отрицательным ТКЕ для улучшения температурной стабилизации частоты. Контур гетеродина L2C5 перестраивают подстроечным конденсатором C5. В результате биений гетеродина и телевизионного сигнала, поступающего на вход конвертера, на коллекторе VT1 появляется разностный сигнал промежуточной частоты, который выделяется избирательной цепью L3C7 и через конденсатор C8 поступает на вход телевизора.

Печатная плата конвертера показана на рис.2. Она выполнена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита марки СФ1-35 толщиной 1,5 мм. Со стороны установки деталей методом травления или прорезания формируются две полосковые линии толщиной 2 мм и длиной 25 мм, а также две контактные площадки, на которые навесным монтажом паяют радиодетали. С обратной стороны фольгу оставляют в качестве экрана. Плату тщательно полируют, например, пастой ГОИ, и покрывают нитролаком, разведенным растворителем в соотношении 1:1.

В дальнейшем это защитное покрытие в местах пайки надо удалить, соскабливая кончиком ножа. По контуру припаивают экран вы-

сотой 15 мм, вырезанный из луженой жести, например, от банки из под кофе.

Внутри образовавшегося корпуса L1 и L2 припаивают перегородку - экран из той же жести длиной 30 мм. Под транзистор сверлят отверстие $\varnothing 4,8$ мм и раззенковывают фольгу на плате с обеих сторон, так как корпус транзистора находится под напряжением относительно корпуса конвертера. В стенках корпуса проделывают отверстия под тонкий кабель и провод питания. Кабель припаивают оплеткой к корпусу, а центральными жилами - по назначению. С других сторон к кабелю припаивают гнезда, штекеры. Детали монтируют навесным монтажом, обкусывая их выводы до минимума.

L3 представляет собой бескаркасную катушку с внутренним диаметром 3 мм, намотанную проводом ПЭВ $\varnothing 0,3$ мм виток к витку. Количество витков зависит от канала, на который предполагается преобразовывать ДМВ сигнал: 1-й канал - 28 витков, 2-й канал - 24 витка, 3-й канал - 17 витков, 4-й канал - 14 витков, 5-й канал - 11 витков.

В конвертере использованы резисторы типа МЛТ-0,125, конденсаторы КМ, КТ и КД. Отрицательным ТКЕ обладают керамические конденсаторы с красным (-700×10^{-6}) и голубым (-50×10^{-6}) цветом окраски. Транзисторы желательно использовать типа КТ3128, КТ3127 с любыми буквенными индексами, но можно

КТ371, КТ3115, КТ3132 и др. При использовании транзисторов другой структуры изменяют только полярность напряжения питания.

Налаживание сводится к проверке потребляемого тока 2-3 мА. При исправных деталях и правильном монтаже конвертер работоспособен с первого включения в 99 %. Конденсатором С5 добиваются увеличения шума или слабого появления сигнала, потом конденсатором С1 подстраиваются на лучшее качество изображения. Дальнейшую настройку проводят конденсатором С5 и органами настройки телевизора. Редко может понадобиться изменение номиналов резисторов R2 и R3 для установки оптимального режима транзистора.

Конвертер показал хорошую стабильность в работе и технологичность.

5-этажная антенна [2] без настройки рефлектометром, с кабелем длиной 14,5 м типа РК-75 с данным конвертером на 24-м канале принимает с отличным качеством телепередачи СТБ г.Киев, транслирующиеся через местный телецентр мощностью 4 Вт с расстояния 15 км, а также принимает передачи из Ровно, Житомира, Хмельницкого.

Литература

1. Крючков А. ДМВ конвертер // Радио.-1964.-№4.-С.24-25.
2. Кудрявиенко Н. Многоэтажная антенна ДМВ // Радио.-1990.-№11.-С.42-44.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Спиральная телевизионная антенна для приема ДМВ

По просьбе группы наших читателей из Богуслава Киевской обл. приводим описание конструкции спиральной телевизионной антенны.

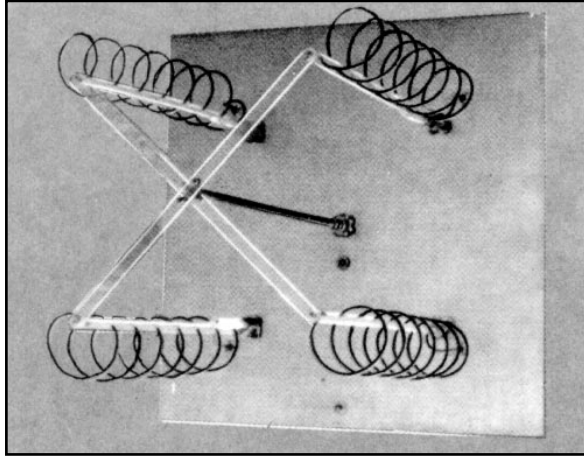
До сих пор спиральные антенны для индивидуального телевизионного приема практически не применяли. Это обусловлено несколькими причинами. Во-первых, спиральные антенны рассчитаны на прием поля круговой поляризации. Поэтому при использовании их для телевизионного приема неизбежны поляризационные потери сигнала примерно на 3 дБ, вследствие того что радиоволны, излучаемые антеннами телепередатчиков, имеют линейную (горизонтальную или реже вертикальную) поляризацию. Во-вторых, входное сопротивление наиболее распространенных цилиндрических спиральных антенн осевого излучения примерно в два раза выше волнового сопротивления стандартного 75-омного телевизионного кабеля, из-за чего без согласующих устройств подключать такие антенны нельзя. И в-третьих, спиральные антенны сложнее в изготовлении по сравнению с широко распространенными директорными или рамочными и даже при самой тщательной сборке значительно уступают последним в жесткости конструкции.

Однако более высокий по сравне-

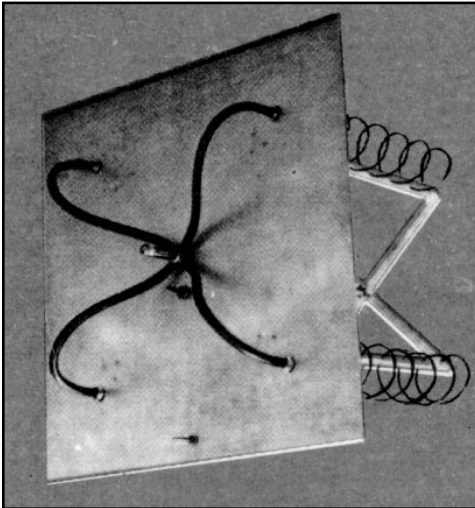
нию с антенной "волновой канал" такой же длины коэффициент усиления, перекрывающий поляризационные потери, и, самое главное, широкополосность спиральных антенн (ширина рабочей полосы частот цилиндрической спиральной антенны составляет около 50%) делают их весьма привлекательными в глазах многих радиолюбителей, пытающихся изготовить эффективную антенну дециметрового диапазона.

Для повторения можно рекомендовать синфазную антенную решетку из четырех семивитковых цилиндрических спиралей над плоским экраном, имеющую по сравнению с одиночной спиралью более высокий коэффициент усиления. Практическая конструкция такой решетки на радиолюбительский УКВ диапазон 1300 МГц описана в [1]. Так как дециметровый телевизионный диапазон занимает частоты 470-790 МГц, размеры конструкции [1] при использовании ее для телевизионного приема следует увеличить примерно в два раза.

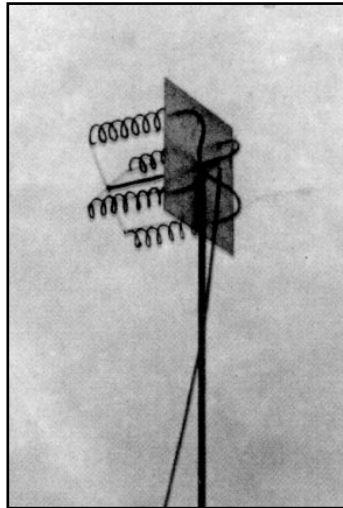
На **рис.1** показан внешний вид антенны, на **рис.2** - вид ее отдельных элементов, на **рис.3** - конструктивные размеры (в мм) спиральной ан-



а



б



в

Рис.1

тенны на частоту 600 МГц (37-й канал). Благодаря своей широкополосности антенна удовлетворительно работает во всем дециметровом диапазоне.

Спирали 1 выполняют голым медным проводом диаметром 3,5 мм. Для крепления спиралей используют несущие планки 2 из оргстекла

с просверленными в них отверстиями. Для большей жесткости к несущим планкам снизу дихлорэтаном приклеивают более короткие планки 3. Предварительно растянутые спирали ввинчивают в несущие планки. Внешние концы спиралей закрепляют с обеих сторон планок гайками 4. На других концах

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

спиралей сверлят отверстия 5 с резьбой М2 для крепления жил кабелей. Несущие планки крепят к дюралиминиевому щиту-рефлектору 8 с помощью гаек 6 и уголков 7 так, чтобы концы спиралей находились против отверстий 9.

К латунному согласующему стакану 10 припаивают гнездо антенного разъема 11 с предварительно подпаянным к нему согласующим стержнем 12. Согласующий стакан со стержнем образуют четверть-волновый коаксиальный трансформатор, необходимый для преобразования входного сопротивления антенной решетки (около 35 Ом) в сопротивление стандартного телевизионного кабеля 75 Ом. В отверстия 13 в нижней части стакана вставляют четыре одинаковых от-

резка коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 150 Ом, например РК150-7-32, длиной 70-90 см. Следует отметить, что при использовании 75-омного кабеля эффективность антенны значительно снижается.

Центральные жилы кабелей вставляют в отверстия 14 и припаивают к стержню через отверстие 15. Оплетки кабелей припаивают к наружной стороне стакана. На противоположных сторонах отрезков кабелей оплетки припаивают к латунным фланцам 16 с отверстиями 17 для крепления к рефлектору. Собранный согласующий стакан крепят в центре экрана с тыльной стороны болтами 18, а центральные жилы кабелей - винтами 19 к концам спиралей.

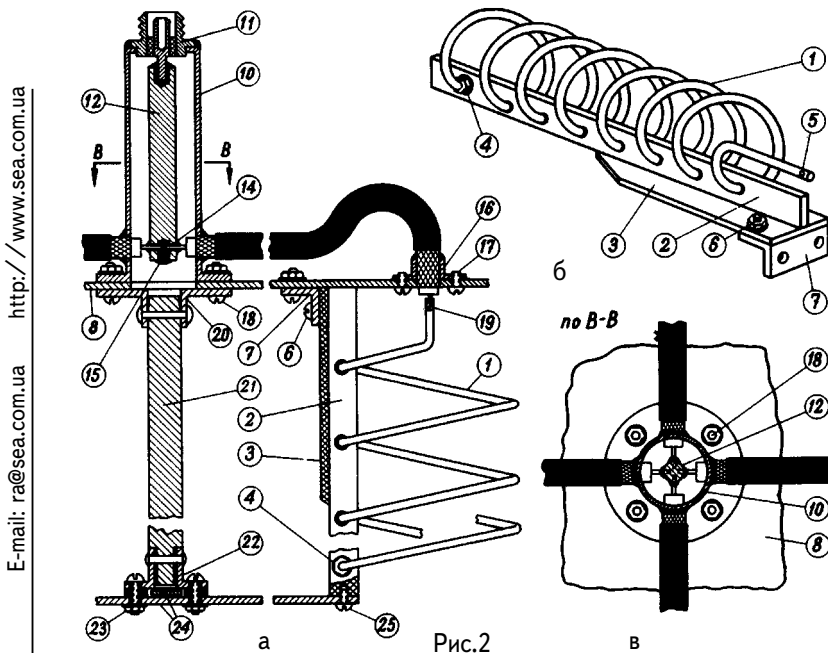


Рис.2

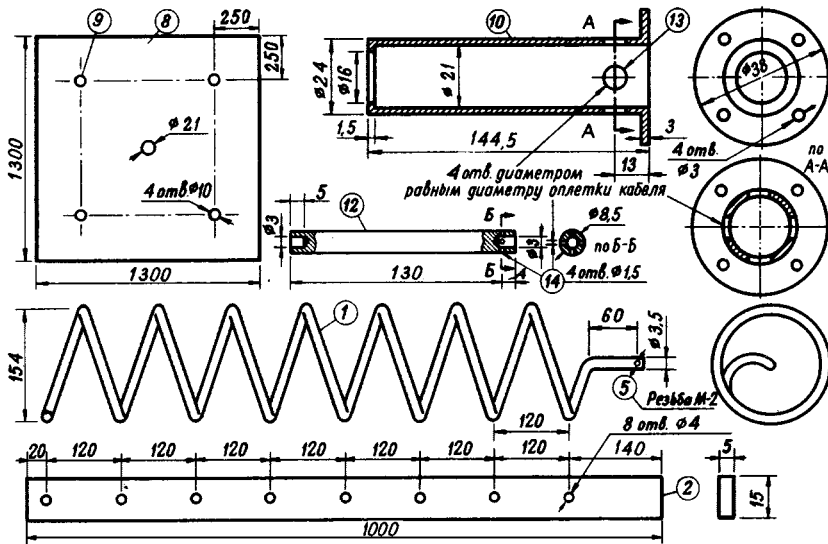


Рис.3

Для большей жесткости конструкции в центре рефлектора с лицевой стороны под болты 18 крепят фланец 20, в который вставляют и приклеивают текстолитовую штангу 21. К другому концу штанги с помощью фланца 22 и болтов 23 прикрепляют две планки 24 из оргстекла. Концы этих планок привинчивают винтами 25 к торцам несущих планок. Затем крепят всю конструкцию за рефлектор по месту установки антенны и подключают телевизионный кабель к антенному разъему 11.

Возможны различные модификации данной конструкции. Так, например, можно увеличить количество витков спиралей. Коэффициент усиления такой антенны станет больше, однако слишком увлекаться этим не стоит, так как плата за это - большие размеры антенны, которые и в описанном варианте не так уж малы. Если важны хорошие

массо-габаритные показатели и приемлемо некоторое ухудшение параметров антенны, можно вместо четырех спиралей использовать две. В этом случае также отпадает необходимость в согласующем стакане. Сам стакан (в четырехспиральном варианте) может иметь другие размеры, важно сохранить лишь его высоту и отношение внешнего диаметра штыря к внутреннему диаметру стакана. Наконец, можно увеличить диаметр проводов спиралей, изменить конструкцию несущих штанг, что при сохранении параметров антенны может обеспечить большую механическую прочность антенны.

Материал подготовил П. Федоров

Литература

1. Карлов Б., Саркисов В. Синфазная спиральная антенна // Радио.-1969.- №2.- С. 17-18.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

Фотоэлектрический датчик углов перемещения описан в авторском свидетельстве СССР 1471066. Схема измерения угла поворота изделия показана на рис.1. На поворачивающемся изделии установлена металлическая отражающая пластина 2, имеющая переменную ширину по мере изменения угла, причем ширина пластины 2 линейно изменяется по отношению к углу поворота. Пластина освещается источником света 1. Отраженный свет через узкую диафрагму 3 попадает на фотоприемник 4. Очевидно, что величина светового потока, поступающего на фотоприемник, прямо пропорциональна ширине отражателя при данном угле поворота, а значит, ток в фотоприемнике прямо пропорционален углу поворота изделия. Амперметр, измеряющий этот ток, можно проградуировать в градусах.

Обычно при измерениях уровня горючих жидкостей (бензина, нефти и др.) стараются не пользоваться системами измерений с электрическим током во избежание пожара. В устройстве по патенту РСТ 90/00725 используется акустический метод измерений (рис.2). В баке 2 находится бензин 1. На всю высоту бака устанавливают металлический стержень 4, в верхней части которого крепят электроакустические преобразователи: передающий 3 и приемный 5. Генератор и блок обработки 6 вырабатывает сигнал для передающего преобразователя и обрабатывает сигнал с приемного преобразователя. Сигнал вырабатывается на частоте

$$f = 50 \text{ (кГц)} / d \text{ (мм)},$$

где d - диаметр стержня. В блоке 6 измеряется сдвиг фазы между излучаемым и принимаемым сигналами. По сдвигу фазы определяют уровень бензина.

Другой способ измерения уровня го-

рючей жидкости предложен в патенте ЕПВ 0327958. В баке 1 (рис.3) находится горючая жидкость. В ней плавает поплавок 3, на верхушку которого надет стальной наконечник 6. Этот наконечник находится в поле катушки с током 4. Направление тока в катушке выбрано так, что наконечник выталкивается вниз. Сверху и снизу наконечника установлены концевые выключатели 5. В состоянии равновесия поплавок с наконечником удерживается в поле электромагнита. Предположим, уровень горючей жидкости повысился, и поплавок пошел наверх. Наконечник упирается в верхний концевой выключатель. При включении этого выключа-

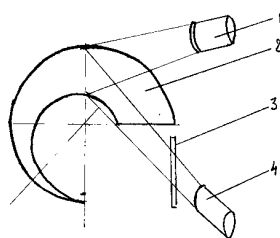


Рис.1

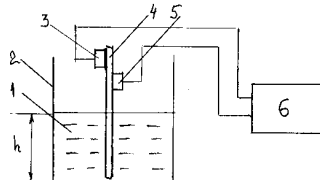


Рис.2

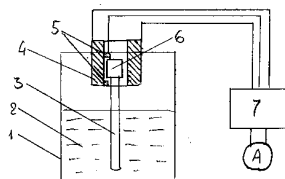


Рис.3

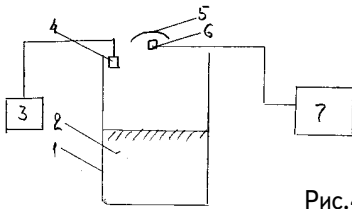


Рис.4

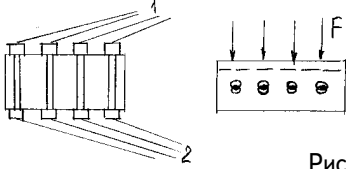


Рис.5

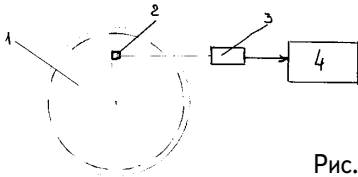


Рис.6

теля ток в катушке начинает нарастать. При росте тока нарастает выталкивающая сила, и при некотором его уровне наконечник отходит от выключателя. Ток перестает нарастать. При снижении уровня жидкости наконечник упирается в нижний концевой выключатель, при включении которого ток в катушке начинает уменьшаться до тех пор, пока наконечник не отходит от концевой выключателя. В результате об уровне жидкости в катушке можно судить по силе тока, которая измеряется амперметром.

Способ измерения уровня жидкого металла в печи описан в авторском свидетельстве СССР 1476317. Над печью 1 (рис.4), в которой находится расплавленный металл 2, устанавливаются СВЧ излучатель 5 с отражающим зеркалом 6. На излучатель поступает СВЧ сигнал с переменной частотой с блока 7. Приемник 4 принимает сигнал, и его уровень оценивается в блоке 3. При определенном уровне жидкого металла оставшаяся незаполненной часть печи

является резонатором на некоторой определенной частоте, которая зависит от уровня жидкого металла (чем ниже уровень, тем ниже резонансная частота). При сканировании частоты СВЧ сигнала в некоторый момент наступает резонанс, резко повышается уровень принятого сигнала, что и фиксируется в блоке 3 и пересчитывается в уровень.

Датчик силы, приложенной в различных точках поверхности, описан в патенте США 4814562. Сила действует на блок из упругого материала (рис.5), в котором просверлены продольные каналы. На одних выходах каналов установлены излучатели света 1, на других – приемники света 2. Каналы расположены как раз на линии излучатель-приемник. При отсутствии приложенной силы все излучение от излучателя попадает на приемник. Если приложить силу, то материал сжимается, и канал смещается вниз от оси излучатель-приемник. В результате просвет канала сужается и световой поток от излучателя к приемнику уменьшается (на рис.5,6 просвет зачернен). Чем меньше ток в приемнике света, тем больше сжимающая сила. Датчик хорошо применять в тех случаях, когда сила приложена неравномерно по поверхности и можно измерить ее в различных точках поверхности.

Устройство по авторскому свидетельству СССР 1434290 позволяет контролировать давление в шине на ходу автомобиля. На обод колеса 1 (рис.6) крепят постоянный магнит 2. Напротив него на шасси устанавливают катушку 3. При прохождении магнита мимо катушки в последней наводится импульс. Период следования импульса фиксируется периодометром 4. При снижении давления уменьшается диаметр колеса, и поэтому уменьшается период следования импульсов катушки. Производится сравнение периодов на различных колесах, после чего нужно проверить то колесо, где период наименьший.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах

С.Т. Усатенко, М.В. Терехова, Киев

СХЕМЫ ЦИФРОВОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Схемы изделий цифровой вычислительной техники выполняют в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 2.708-81, и с учетом требований ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.721-74.

Условные графические обозначения (УГО) выполняют по ГОСТ 2.743-82 "ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники".

Особенности выполнения схем.

1. При большой графической насыщенности листов схем допускается делить поле листа на колонки, ряды, зоны или применять метод координат. При делении поля листа на зоны (**рис.1,а**) колонки обозначают по верхней кромке листа слева порядковыми номерами с постоянным количеством знаков в номере (00, 01, ..., 10, ..., 20), а ряды - по вертикали сверху вниз прописными буквами латинского алфавита. Ширину колонки принимают равной ширине минимального основного поля УГО элемента, а высоту ряда - минимальной высоте УГО. Обозначение зоны состоит из обозначения ряда и обозначения колонки, например, В01, С10. При делении поля координатным мето-

дом (**рис.1,б**) вертикальные и горизонтальные координаты обозначают прописными буквами латинского алфавита (кроме 1 и 0). Допускается давать дополнительную разметку ряда и колонки с помощью вертикальных и горизонтальных шкал, как показано на рис.1. Деление шкал обозначают порядковыми номерами с постоянным их количеством в пределах каждого ряда и колонки. Расстояние между делениями шкалы должно быть не менее 2 мм.

2. Электрические связи с входными выводами изделия показывают входящими и выходящими линиями, заканчивая их на правой стороне или внизу листа.

3. Для большей наглядности структурных и функциональных схем допускается выделять функциональные части штрихпунктирной линией (**рис.2,а**), а в условном графическом обозначении функциональной части выделять ее составные части толщиной линии, принятой для УГО.

Каждой выделенной составной части присваивают наименование или условное обозначение, которое должно быть пояснено на поле

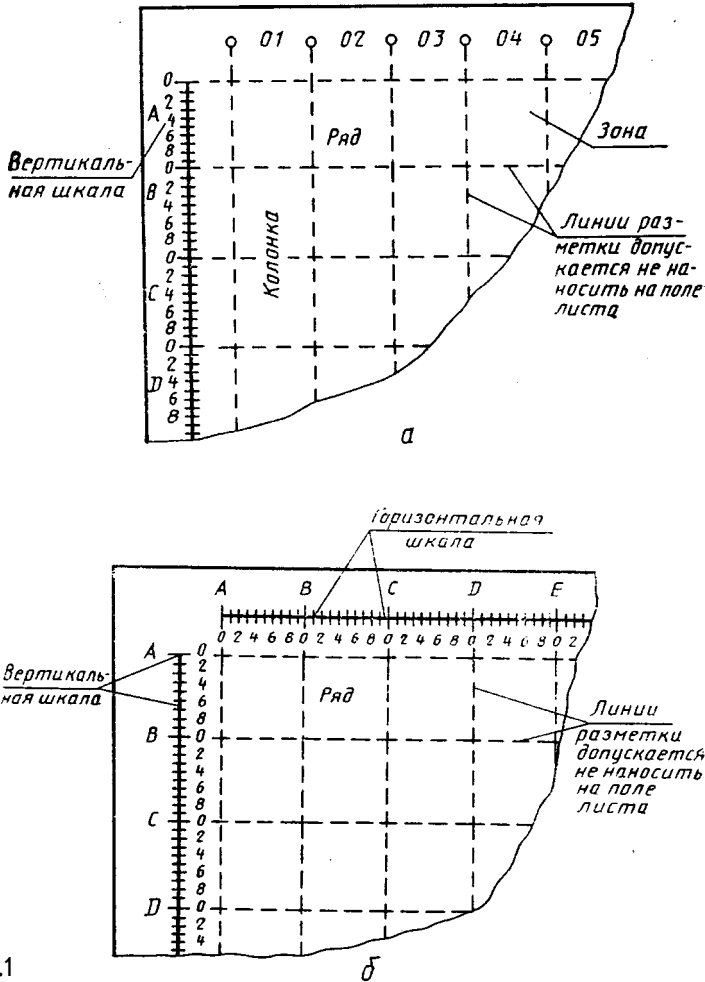


Рис.1

схемы. Направление потоков информации при необходимости показывают стрелками на линиях взаимосвязи (рис.2,б).

4. На поле схем допускается приводить таблицы сигналов с указанием информации, необходимой для прослеживания сигнала в изделии. Форма таблицы стандартом не устанавливается. В таблице обяза-

тельно указывают наименование или обозначение сигнала и его порядковый номер, конструктивные обозначения контактов, через которые проходит сигнал. Можно вводить в таблицу дополнительную информацию. Порядок расположения информации в таблицах сигналов должен соответствовать алфавитному расположению сигналов и упоря-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

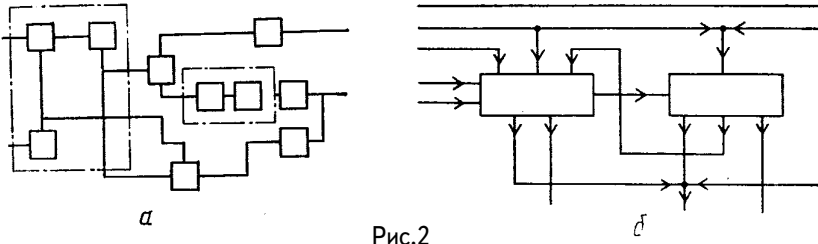


Рис.2

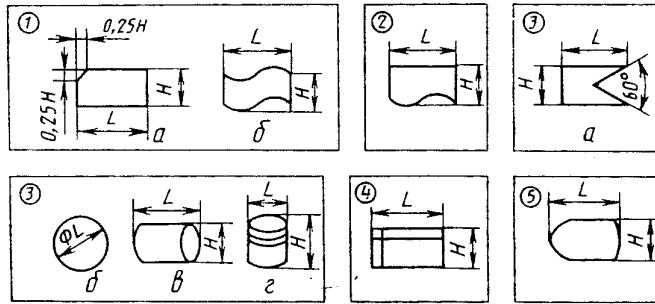


Рис.3

доченным конструктивным или схемным адресам.

Структурная схема. Функциональные части в структурных схемах цифровой вычислительной техники изображают в виде прямоугольников. Допускается изображение функциональных частей в виде УГО, приведенных на **рис.3**, где 1 - устройства, в которых в качестве носителя данных применяют: а) перфокарты; б) перфоленты; 2 - печатающие устройства; 3 - накопитель: а) на магнитных картах; б) на магнитной ленте; в) на магнитном барабане; г) на магнитном диске; 4 - запоминающее устройство (МОЗУ, ПЗУ и т.д); 5 - визуальное устройство ввода-вывода.

Размер H выбирают из ряда 10; 15 мм и далее через 5 мм, а размер $L=1,5 H$.

В схеме УГО указывают на наименование каждой функциональной части, ее тип или условное обозначение. Допускается над УГО делать поясняющие надписи.

Функциональная схема. Функциональные части изделия на схеме изображают в виде прямоугольников, а двоичные логические элементы - по ГОСТ 2.743-82. Допускается функциональные части изображать в виде УГО, приведенных на **рис.4**, где 1 - комбинационный элемент (общее обозначение для элемента типа свертки, избирательной схемы, шифратора и др.); 2 - сумматор: а) на два числа; б) на n чисел; 3 - дешифратор; 4 - регистр сдвига; 5 - элемент памяти; 6 - приоритетные схемы.

Размер H выбирают из ряда 10,15

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

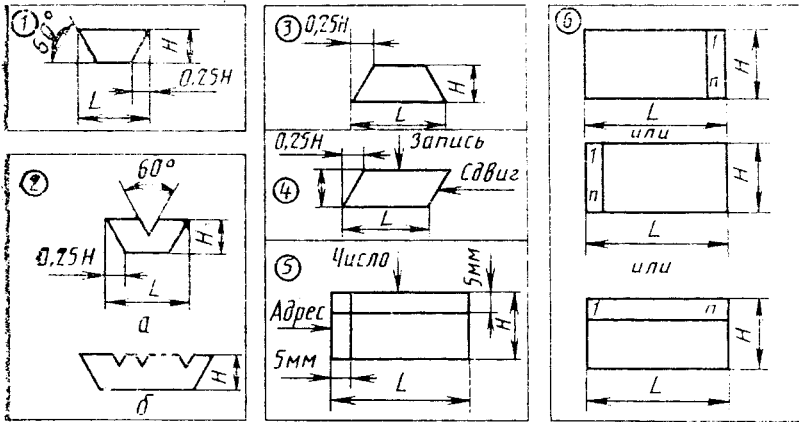


Рис.4

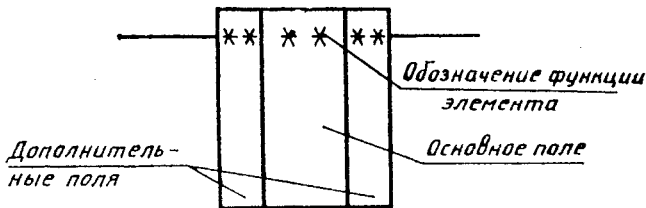


Рис.5

мм и далее через 5 мм, а размер $L = 1,5 H$. Допускается УГО функциональных частей поворачивать на 90° , а также совмещать обозначения функциональных частей, если выходы одной полностью соответствуют входам другой. Внутри УГО функциональной части указывают ее наименование и условное обозначение. Дополнительную информацию помещают в таблицах на поле схемы.

Принципиальная схема. Двоичные логические элементы на схеме изображают в виде УГО, построенных по правилам, установленным ГОСТ 2.743-82. В основном поле УГО элемента или устройства (рис.5) должна быть помещена следующая ин-

формация: в первой строке - символ функции по ГОСТ 2.743-82; во второй строке - полное или сокращенное наименование, тип или код устройства или элемента; в последующих строках - буквенно-цифровое обозначение или порядковый номер; обозначение конструктивного расположения; адресное обозначение УГО элемента на листе (выражается координатами левого верхнего угла данного УГО) и другая информация. Буквенно-цифровое обозначение допускается помещать над УГО.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЕ (РЭА)

(Продолжение. Начало см. в РК4/2000)

Медь и ее сплавы

Медь отличается высокой электропроводностью и теплопроводностью, диамагнитными свойствами, хорошей коррозионной стойкостью. В конструкциях РЭА применяют сплавы меди: бронзу и латунь.

Бронза - сплав меди с различными элементами. Кроме меди как основного компонента бронза может содержать олово, свинец, алюминий, железо и др. Бронзу обозначают Бр., а ее компоненты буквами: А - алюминий, Б - бериллий, Ж - железо, К - кремний, Мц - марганец и т.д. Оловянные бронзы обладают хорошими антифрикционными, антикоррозионными и литейными качествами, а ряд марок бронз (бериллиевые) - и упругими свойствами. Их применяют для изготовления опор с трением скольжения, венцов червячных колес, гаек винтовых передач, пружин. Из оловянных бронз наиболее распространены марки: Бр.ОФ 10-1, Бр.ОЦ 4-3, Бр.ОЦС 5-5-5.

Безоловянные бронзы по литейным, антифрикционным и другим качествам хуже оловянных, однако ряд других показателей (механическая прочность, коррозионная стойкость) у них выше. Наиболее распространенные марки безоловянных бронз: Бр.АЖ 9-4, Бр.АЖН 10-4-4Л, Бр. АМц 10-2, Бр.Б2. Бериллиевая бронза Бр.Б2 обладает высокими механическими, антифрикционными и упругими свойствами и идет на изготовление таких деталей, как пружины, контакты, мембраны. Механические характеристики и применение некоторых марок бронз даны в табл.4.

Латунь - сплав на основе меди и цинка. Обладает достаточно высокими механическими, технологическими свойствами и высокой коррозионной стойкостью. Латунь используют для изготовления арматуры, втулок, шайб, винтов, корпусов. Марки некоторых литейных латуней: ЛС59-1, ЛКС80-3-3, ЛМцС58-2-2; для обработки давлением используют марки Л96, Л63, ЛС60-1 и др.

Латунь - сплав на основе меди и цинка. Обладает достаточно высокими механическими, технологическими свойствами и высокой коррозионной стойкостью. Латунь используют для изготовления арматуры, втулок, шайб, винтов, корпусов. Марки некоторых литейных латуней: ЛС59-1, ЛКС80-3-3, ЛМцС58-2-2; для обработки давлением используют марки Л96, Л63, ЛС60-1 и др.

Алюминий и его сплавы

Чистый алюминий из-за его низкой механической прочности применяют редко. Используют сплавы алюминия, которые обладают высокой коррозионной стойкостью, хорошо обрабатываются резанием, с помощью давления. При изготовлении сварных конструкций из сплавов алюминия используют различные виды контактной, аргоно-дуговую, газовую и атомно-водородную сварки. Различают деформируемые и литейные сплавы алюминия.

Деформируемые сплавы имеют химический состав по ГОСТ 4784-4. Наиболее распространены сплавы алюминия с медью - дуралюмины. Деформируемые сплавы подразделяют на неупрочняемые и упрочняемые термической обработкой К первым относят алюминий и его сплавы с марганцем и магнием: АД0, АД1, АМц, АМг, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6,

Таблица 4

Марка бронзы	Механические характеристики, МПа		Применение
	σ_B	σ_T	
Бр.ОФ 10-1 Бр.ОНФ 10-1 Бр.ОЦС 5-5-5	200	140	Антифрикционные детали, работающие при высоких скоростях скольжения (венцы червячных колес, втулки, гайки винтовых передач)
	300	200	
	290	170	
	150	—	
	180	—	
Бр.АЖ 9-4Л Бр.АЖН 10-4-4Л Бр.АМц 9-2Л	400	200	Антифрикционные детали, работающие при малых скоростях и повышенных удельных давлениях, фасонное литье (втулки, червячные колеса, зубчатые колеса с винтовым зубом, арматура)
	500	240	
	600	330	
	400	300	
Бр.Б2 Бр.КМц 3-1	500	250	Регулировочные прокладки, пружины, упругие элементы
	1250	1150	
	750	—	

ко вторым - АДЗЗ, АВ, Д1, Д1П, Д16, В65, Д19, АК4, АК6, АК8. Механические характеристики прутков из алюминия в зависимости от марки сплава, диаметра и относительного удлинения прутка приведены в табл.5.

Из деформируемых сплавов изготовляют фасонные профили, виды которых показаны на рис.3 (где а - уголок равнобокий; б - уголок неравнобокий; в - тавр; г - швеллер; д - двутавр). Профили используют для

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

Марка сплава	Механические характеристики, МПа		Диаметр прутка d , мм	Относительное удлинение, %
	σ_B	σ_T		
B95	>500	>400	<22	>6
Д1	>540	>430	20—130	>6
	≥380	≥330	<130	≥12
Д16	>430	≥300	22—130	≥10
Д20	>360	>240	<300	≥8
АК4	>360	—	<300	>8
АК6	>360	—	<300	>12
АК8	>460	—	<150	>10
АМг2	>180—	—	<300	≥13
	250	—	—	—
АМг3	>180	>80	<300	≥13
АМг5	>270	≥120	<300	≥15
АДО, АД1	60—120	—	<300	≥25

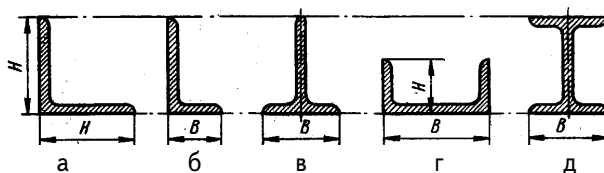


Рис.3

изготовления корпусов блоков, каркасов шасси, стоек, рам сваркой или соединением деталей с помощью крепежных деталей и заклепок.

Литейные сплавы согласно ГОСТ 2685-75 в зависимости от химического состава делят на пять групп. Так как одним из основных компонентов их является кремний, эти сплавы называют силуминами. Кроме кремния в их состав могут входить магний, марганец, медь, титан и другие металлы. В РЭА широко применяют сплавы второй группы на основе алюминия и кремния: АЛ2, АЛ4, АЛ4В, АЛ9, АЛ9В, обладающие повышенной коррозионной стойкостью, литейными свойствами, удов-

летворительной свариваемостью. Термообработка их состоит в закалке с последующим искусственным старением. Такие сплавы используют при изготовлении рам несущих конструкций РЭА, корпусов механизмов, стоек, литых лицевых панелей, плоских и объемных конструкций шасси и других литых деталей.

Сплавы магния

Магниевые деформируемые сплавы МА2, МА5, МА8, МА14 подвергают ковке и штамповке; при производстве деталей из этих сплавов можно осуществлять сварку и механическую обработку.

(Продолжение следует)

Аппаратура радиоуправления моделями

А. Титаренко, г. Киев

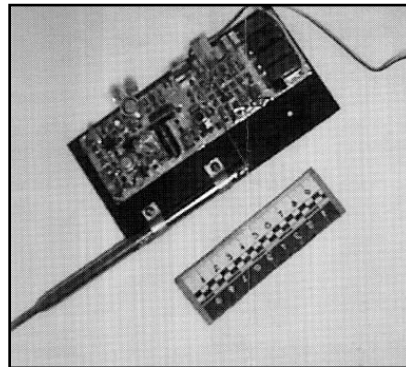
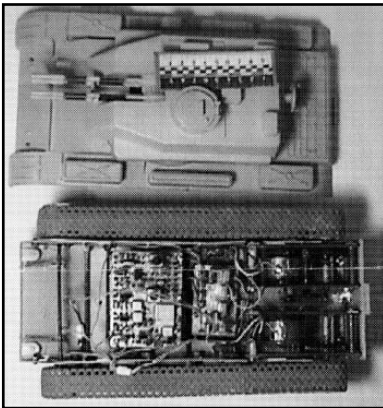
(Окончание. Начало см. в РК 4/2000)

Плату передатчика (рис.10 и 11) изготавливают из двустороннего стеклотекстолита (поверхностью установки деталей служит экран). Корпус передатчика лучше сделать металлическим и заземленным (подключен к минусовой шине питания схемы). Транзисторы КТ315 можно заменить на любые малогабаритные кремниевые с h_{21} не менее 150-200, транзистор КТ907А заменить на КТ904А, Б, установив его на радиатор. Транзистор VT3 лучше использовать германиевый, у него напряжение насыщения меньше, чем у кремниевых (подойдет ГТ402Б). Его необходимо установить на радиатор. Конденсаторы лучше применить керамические КМ4-КМ6. Резисторы типа МЛТ 0,125, 0,25. Подстроечные резисторы типа

СП5-3В, 3ВА. Др1, Др2, Др3 намотаны на резисторе МЛТ 0,25-100 кОм. Др1 33 витка, Др2 и Др3 28 витков провода ПЭЛ $\varnothing 0,16$ мм. Катушки L1 и L2 бескаркасные, L1 - 15 витков, L2 - 20 витков провода ПЭВ $\varnothing 0,8$ мм, диаметр намотки 7 мм, L3 - 20 витков ПЭЛ $\varnothing 0,1$ мм на пластмассовом каркасе $\varnothing 5$ мм с ферритовым подстроечным сердечником $\varnothing 4$ мм.

Наладка приемника

Правильно собранный приемник начинает работать сразу. Подают питание на приемник, проверяют частоту гетеродина, подключив осциллограф к точке 1 приемника. При нестабильной генерации подстраивают гетеродин резистором R2. Подключают антенну (проволока длиной около 1 м). Выключают передатчик и



E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

МОДЕЛИ, ИГРУШКИ

располагают его в 2-3 м от приемника. Подключают осциллограф к точке 2 приемника, подстраивают диэлектрической отверткой контура L1, L2, L3, добиваясь устойчивого НЧ сигнала. Нажимают поочередно кнопки SB1-SB4 передатчика, контролируют частоты в точке 2 приемника. При этом амплитуда импульсов высокочастотной команды меньше низкочастотной. Резистором R21 добиваются амплитуды выходного сигнала, почти равной напряжению питания схемы. Проверяют работоспособность аппаратуры в полной сборке. Удаляют передатчик на расстоянии 10 м и при необходимости производят подстройку контуров L1, L2, L3. Настроенные контуры фиксиру-

ют воском или парафином. Плата приемного устройства в модели должна располагаться как можно дальше от двигателей. После этого проверяют модель в работе.

Детали приемника

Приемная часть собрана на трех платах: плата приемника (рис.12 и 13), плата дешифратора (рис.14 и 15), плата электронных ключей (рис.16 и 17). Платы изготовлены из стеклотекстолита. В приемнике, как и в передатчике, возможно применение транзисторов КТ315 Б,Г,Е, микросхема типа К237ХА2. Конденсаторы лучше применить керамические, малогабаритные типа КМ4-КМ6. Фильтры Z1-Z3 РП1П-0,17, РП1П-0,26 или другие, работающие на частоте 465 кГц.

http://www.sea.com.ua

E-mail: ra@sea.com.ua

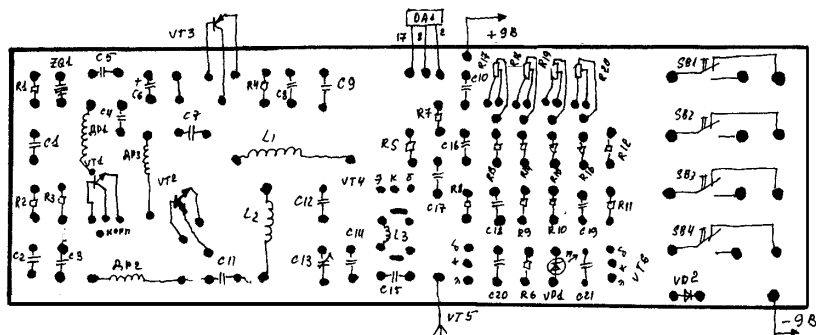


Рис.10

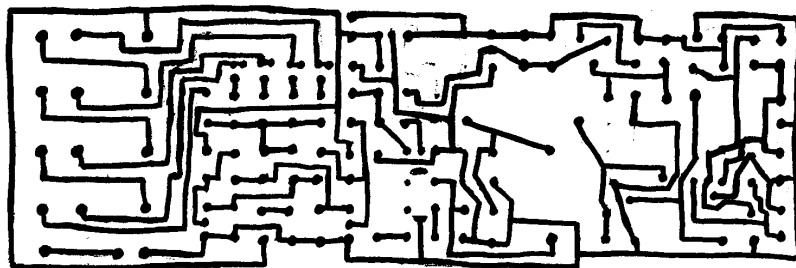


Рис.11

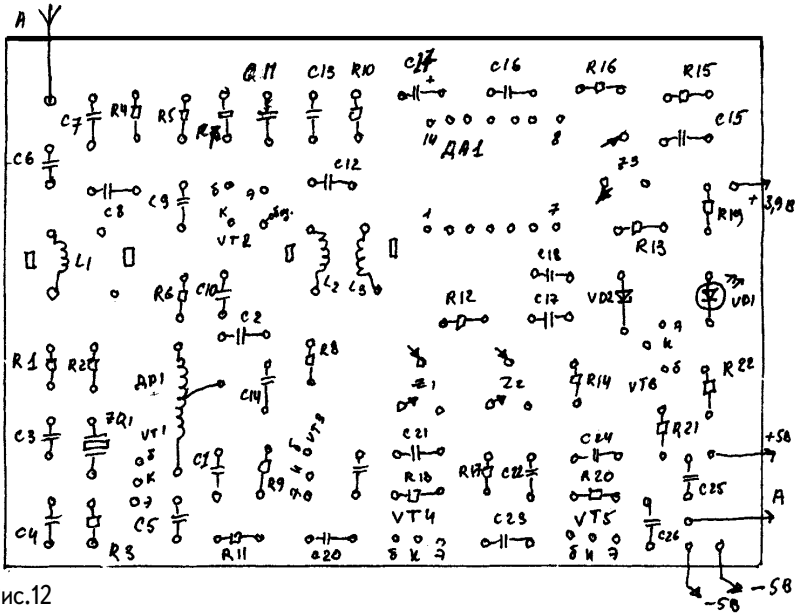


Рис.12

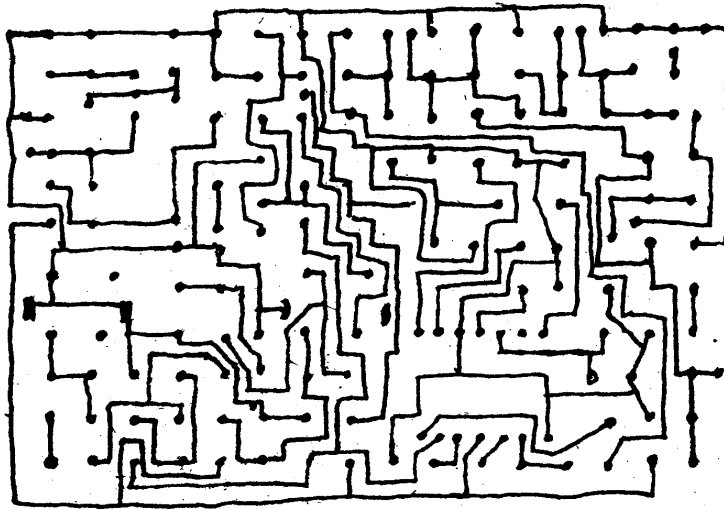


Рис.13

МОДЕЛИ, ИГРУШКИ

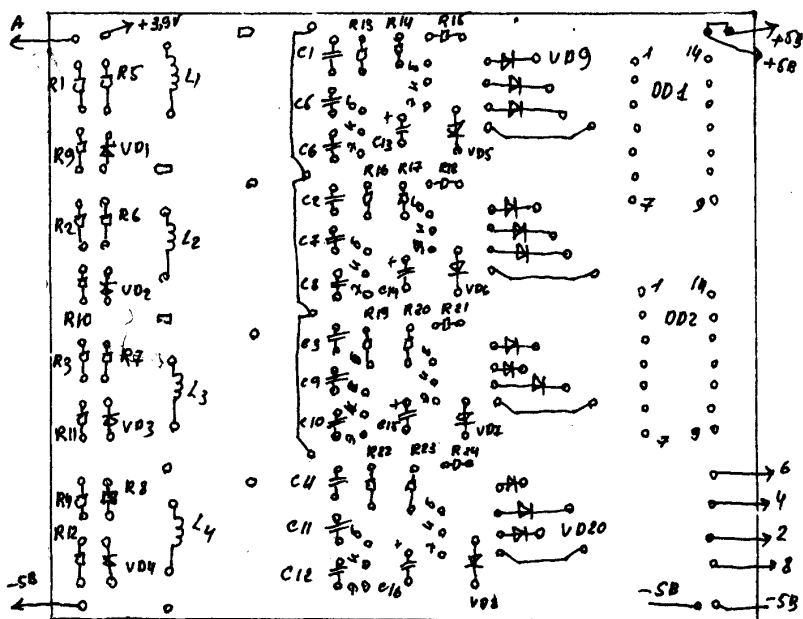


Рис.14

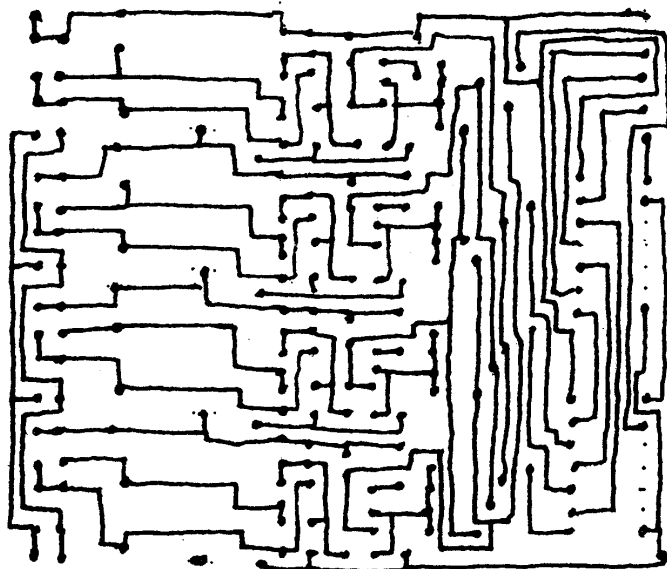


Рис.15

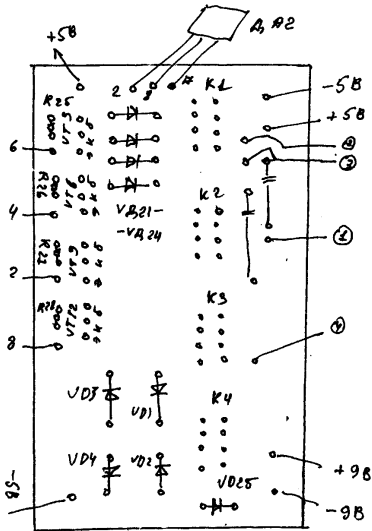


Рис.16

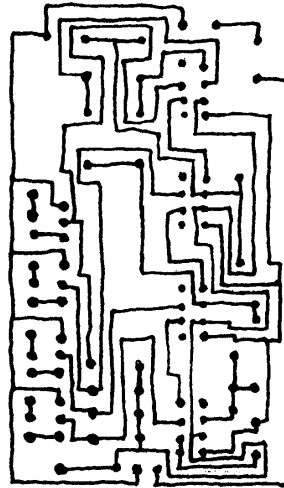


Рис.17

Микросхемы К155ЛН1 можно заменить на К555ЛИ1. Малогабаритные реле РЭС-60 (паспорт 4.569.440) или любые другие с напряжением срабатывания до 5 В и током потребления до 30 мА (в противном случае необходимо менять транзисторы ключей на более мощные, а питать реле напряжением более 5 В). Важно, чтобы ток коммутации контактов реле не превышал ток потребления ходовых двигателей (в нашем случае ток коммутации реле 1 А при 6 В). Если это условие не выполняется, реле быстро выходит из строя.

Дроссель Др1 намотан на резисторе МЛТ 0,25 100 кОм 24 витка провода ПЭЛ 0,12 с отводом от середины.

Катушки L1 и L2 по 15 витков провода ПЭЛ 0,25 виток к витку на пластмассовом каркасе Ø5 мм, ферритовый подстроечник Ø4 мм.

Катушка L3 - 2 витка поверх L2, покрытой слоем тонкой бумаги на таком же сердечнике, как L1.

Дроссели L1-L4 дешифратора намотаны на двух сложенных вместе и склеенных кольцах типа К10х6х3 из феррита 1000 НМ. Можно применить магнитопровод другого сечения. Число витков следует определить либо опытным путем, либо рассчитать [4, 5].

Питать устройство лучше от аккумуляторов емкостью от 1 А·ч. Провода двигателям должны быть как можно короче.

Литература

1. Миль Г. Модели с дистанционным управлением.-Л.: Судостроение, 1984.
2. Генещук Р.М. Справочник радиолюбителя.-К.: Наук. думка, 1987.
3. Хоровиц Хилл. Искусство схемотехники. В 3-х томах.
4. Радио.-1980.-№7.
5. Справочник по схемотехнике для радиолюбителя /Под ред. В.Боровского.-К.: Техніка, 1987.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

ГОЛОС ВОЛШЕБНОЙ СТРАНЫ ("проблема СЕТИ")

"... Где Ты, где Ты, где Ты, сын Неба?.."
А. Толстой "Аэлиты"

Этими словами заканчивается фантастическая, написанная еще в двадцатых годах повесть А. Толстого. Чудом спасшийся инженер Лосев с расстояния в несколько десятков миллионов километров ловит на стареньком радиоприемнике слова своей любимой!

Автор "Аэлиты", интересуясь техникой, хорошо понимал, что радиосвязь - наиболее эффективное средство обмена информацией в межпланетном масштабе. Ловить радиосигналы с Марса мечтал и знаменитый Маркони. Для этой цели в начале 30-х годов он построил двадцатиламповый приемник, но многонедельные ночные вахты в эфире, увы, не увенчались успехом.

Время шло, техника совершенствовалась, усложнялись и задачи. После войны, по мере развития ракетной техники, интерес к контактам с марсианами стал более занимать умы ракетчиков, чем радистов. Впрочем, для последних вопрос вскоре встал в иной плоскости: можно ли создать аппаратуру, способную уловить радиосигналы, если они идут к нам не с Марса или Венеры, а от... других звезд, преодолевая путь в десятки и сотни триллионов километров!

Действительно, если предположить, что в Галактике имеются цивилизации, заметно продвинувшиеся по пути технического прогресса, то каким образом установить между ними связь? Вопрос о возможностях связи с другими мирами впервые проанализировали ученые Коккони и Моррисон в 1959 г. Проблема получила название СЕТИ (Communication with Extraterrestrial Intelligence)

связь с внеземным разумом. Они пришли к выводу, что наиболее естественный и практически осуществимый канал связи, способный функционировать в галактических масштабах - радиосвязь! Как было показано, межзвездная связь осуществима только на волнах короче 3 м и длиннее 3 см.

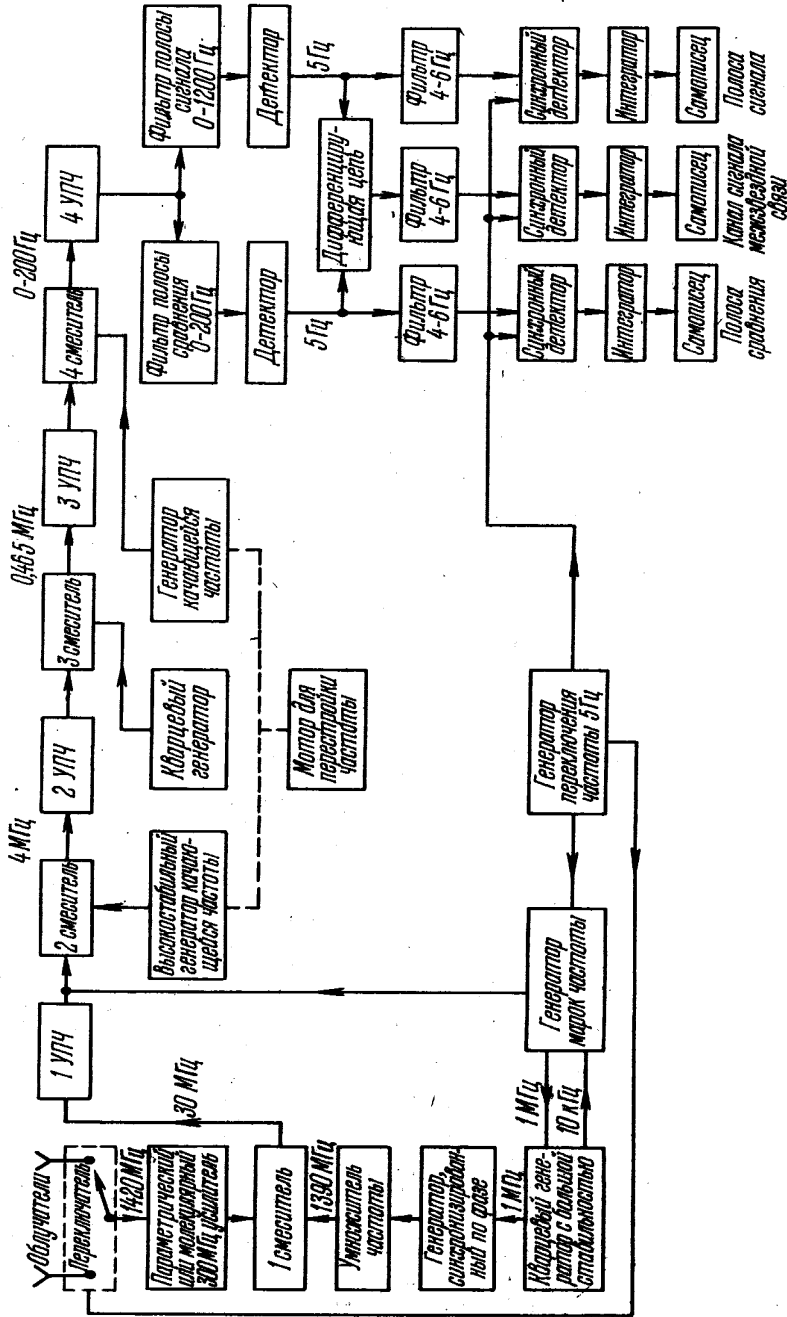
Следовало сузить этот диапазон, выбрать участок, который имел бы какие-то "особые" преимущества. Коккони и Моррисон предложили очень изящную идею, указав частоту, на которой гипотетические искусственные сигналы неземного происхождения следует искать в первую очередь. Есть некий "стандарт" частоты, который находится в указанном диапазоне. Это частота радиодлины водорода (21 см), равная 1420 МГц.

Водород - самый распространенный элемент во Вселенной, следовательно, частота 1420 МГц - как бы ее "основная частота". Именно на этой частоте излучает космическая "глушилка" - межзвездные атомы водорода. Конечно, нельзя исключить, что частота сигнала будет равна целому кратному от "водородной частоты".

Других реально осуществимых идей в тот момент не было, и частоту 1420 МГц выбрали в качестве исходной. Теоретики радиосвязи не остались в долгу и выдали формулу для определения расстояния, на котором может действовать электромагнитная связь:

$$R^2 = P_t G_t A_c / 4\pi P_{det}$$

где $P_{det} = k T_s (B/\tau)^{1/2}$; R - максимальное расстояние, на котором может действовать связь; P_t - передаваемая мощность



НОВОСТИ, ИНФОРМАЦИЯ

ность; G_t - усиление передающей антенны; A_s - собирающая площадь приемной антенны; P_{det} - минимальная мощность, обнаружимая приемной системой; k - постоянная Больцмана; T_s - шумовая температура системы; B - ширина полосы; τ - постоянная времени системы.

К 1959 г. радиотелескопы были настолько усовершенствованы, что величина R достигла нескольких десятков световых лет! Знаменитый ученый-радиоастроном и философ Фрэнсис Дрейк (США) впоследствии отмечал: "... Радиотелескопы стали достаточно чувствительными для поисков межзвездных сигналов, что привело к рождению проекта "ОЗМА" в Национальной радиоастрономической обсерватории. Согласно этому проекту, велась поиски сигналов от двух ближайших звезд солнечного типа Тау Кита и Эпсилон Эридана с помощью 30-метрового радиотелескопа. Выбор частоты 1420 МГц был сделан нами по той простой и бесспорной причине, чтобы разработанное оборудование можно было использовать для обычных радиоастрономических наблюдений, и никто не мог бы нас обвинить в выбрасывании денег на ветер..."

В том же 1959 г. началась работа по созданию аппаратуры для проекта "ОЗМА", название для которого взято из знаменитой сказки "Волшебник из страны Оз". Использовались новейшие (и вполне реальные) радиотехнические идеи. Фрэнсис Дрейк, возглавивший разработку приемного устройства, времени не терял, и уже к лету 1960 г. специализированный радиотехнический комплекс был готов.

Сравнительно небольшое одноэтажное помещение, расположенное рядом с радиотелескопом Грин Бэнк, было забито сложнейшей аппаратурой до отказа. В стандартных экранированных стойках по периметру операторской размещались блоки приемной аппаратуры и встроенные контрольно-измерительные устройства, следящие за электрическими режимами работы ком-

плекса. Самописцы размещались в отдельном шкафу внутри помещения.

В то время транзисторы были еще крайне несовершенны, их предельные рабочие частоты не шли ни в какое сравнение с сегодняшними. Поэтому "приемник Дрейка" был собран на радиолампах.

Какие же параметры, по мнению Дрейка, должен был иметь инозвездный искусственный сигнал? Ведь именно они определяли структуру приемного устройства. Было сделано следующее основное допущение. Мощность искусственного сигнала как функция времени непостоянна (сигнал модулирован). Конечно, вид модуляции предсказать заранее невозможно. Поэтому было сделано еще одно допущение, что можно ожидать некую последовательность коротких импульсов. В то же время длительность каждого импульса не должна быть слишком малой, чтобы использовать при приеме "время накопления τ ". Чем оно больше, тем "дальнобойнее" канал межзвездной связи. Было принято, что величина τ должна составлять несколько часов!

Коккони и Моррисон к этому времени имели ряд математических выкладок, согласно которым при обработке полученного сигнала можно определить параметры планеты, на которой располагался бы гипотетический передатчик (в частности, орбитальную скорость и период обращения вокруг своей звезды). Поскольку лучевая скорость передатчика по отношению к приемнику при обращении планеты "X" вокруг звезды периодически изменяется, то за счет эффекта Доплера, это приводит к девиации (изменению) частоты сигнала. Анализ этой девиации позволит получить важнейшую информацию о продолжительности года на планете "X". Оказалось, что дополнительный анализ сигналов может выявить и другие важнейшие данные о природе планеты. Так, определив период обращения планеты "X", можно достаточно уверенно оценить ее массу, а также с помощью третьего закона Кеплера найти рассто-

яние от планеты до звезды! Это позволило бы оценить температурные условия на поверхности планеты. Все это было глубоко проанализировано при реализации проекта "ОЗМА".

Рассмотрим блок-схему "приемника Дрейка" (см. рисунок). Как уже отмечалось, в качестве приемной антенны использован радиотелескоп Грин Бэнк с диаметром зеркала 27 м. Для программы "ОЗМА" его модифицировали, смонтировав два дополнительных рупора. При неподвижном зеркале стало возможным обозревать одновременно два различных участка звездного неба! В один из рупоров поступает излучение из узкого участка неба, в котором находится интересующая исследователей звезда, вокруг которой может вращаться планета "Х". В другой - излучение из соседнего участка, который заведомо никаких "подозрений" не вызывает. Если периодически переключать вход приемника от одного рупора к другому, то получится что-то вроде "мигалки". После долгих дебатов Дрейк утвердил частоту переключения входов 5 Гц.

Радиотелескоп периодически "смотрит" то на звезду, то на соседнюю область неба. Если придет гипотетический сигнал, то "полезный" сигнал, промодулированный импульсами 5 Гц, поступит с антенного узла на входной блок приемника. В качестве предварительного узкополосного УВЧ Дрейк использовал параметрический усилитель на частоту 1420 МГц, охлаждаемый жидким азотом. Ширина полосы параметрического усилителя 300 Гц, и любая девиация частоты входного сигнала могла быть однозначно отнесена к Доплер-эффекту, возникающему при обращении планеты "Х". С его выхода усиленный сигнал подается на вход первого смесителя, где он смешивается с сигналом частотой 1390 МГц. К стабильности этой частоты предъявлялись очень строгие требования, поэтому разработчики поступили следующим образом. Создали кварцевый генератор с собственной частотой 1 МГц. В результате ряда схемно-конструктивных реше-

ний его нестабильность была зафиксирована на уровне 10^{-9} (0,001 Гц). Но даже этого было недостаточно! С помощью блока строжайше выдерживалась фаза колебаний. Сверхкачественный опорный сигнал подавался на умножитель частоты - стойку с большим количеством резонансных систем. Нестабильность частоты сигнала 1390 МГц на выходе умножителя не превышала 1,5 Гц!

Малощумящий усилитель первой промежуточной частоты (30 МГц) имел полосу пропускания около 200 Гц (чтобы не "зарезать" Доплер-эффект). С помощью высокостабильного гетеродина сигнал с выхода второго смесителя преобразуется во вторую промежуточную частоту, равную 4 МГц.

Особенностью этой части "приемника Дрейка" являлось то, что полоса УПЧ2 выбрана очень узкой (порядка 10 Гц). Чтобы не "потерять" при этом Доплер-эффект, гетеродин генерирует "качающуюся" частоту, давая возможность УПЧ2 "захватить" узкополосный сигнал, поступающий далее на третий смеситель. На него заводится также сигнал от отдельного кварцевого генератора, частота которого 4,465 МГц.

Сигнал стандартной промежуточной частоты (465 кГц) усиливается УПЧ3 и поступает на четвертый смеситель, куда поступает сигнал от еще одного генератора "качающейся частоты". Его полоса "качания" - несколько сотен герц при "центральной" частоте 465 кГц.

С выхода УПЧ4 сигнал распараллеливается и поступает в два канала обработки, отличающиеся только шириной полосы сравнения, которая определяется параметрами фильтров. Один из фильтров широкополосный, второй узкополосный, и построены они так, что когда через них проходит широкополосный сигнал, электрические потенциалы на выходах фильтров одинаковы. Будучи поданными на вход дифференциального устройства они дадут на его выходе нулевой потенциал. Но если через фильтры проходит узкопо-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

лосный сигнал, то потенциал на выходе узкополосного фильтра будет больше, чем на выходе широкополосного. На выходе дифференциального устройства появится сигнал, т.е. "приемник Дрейка" воспринимает только узкополосные сигналы, даже в том случае, если они замаскированы широкополосной помехой! Ширина полосы фильтра регулируется, а связанная с этим перестройка приемника не требует много времени. Таким образом, на выходе синхронного детектора будет сигнал только в том случае, когда на вход приемника поступает узкополосный сигнал, направление прихода которого соответствует направлению на исследуемую звезду.

В то время еще не существовало не только персональных компьютеров, но даже удобных экранных систем для отображения полученной информации. Потому в качестве оконечных устройств использовались три самописца. Один из них контролировал "полосу сравнения", другой - "полосу сигнала". А третий, ради которого и строился на грани возможностей радиотехники тех лет "приемник Дрейка", контролировал "канал сигнала межзвездной связи"!

Наблюдения начались осенью 1960 г. и продолжались почти 11 мес. Стрелка третьего самописца изо дня в день упорно чертила ровную линию... Искусственные сигналы ни от Тау Кита, ни от Эпсилон Эридана (расстояние от Солнца около 11 световых лет) так и не были обнаружены.

Когда проводился анализ результатов "неудачных" поисков искусственных сигналов, то мнения членов комиссии резко разделились. Стало ясно, что такую величайшую проблему, как СЕТИ, одним "кавалерийским наскоком" не преодолеть. Потому что это не столько техническая, сколько философская проблема - где искать и как искать? Конечно, шансы на успех были заведомо невелики. Если в это же время планетой "Х" велись передачи в направлении, не совпадающем с

направлением главного лепестка приемной антенны, сигнал не был бы обнаружен. В том же случае, если исследователи задались бы несколько большим радиусом поиска (например, 100 световых лет), было бы совершенно неясно, на какую из десятка тысяч звезд нацеливать антенну. Мы не затрагиваем и еще более глубинную проблему - философско-методологической основы поиска инозвездных сигналов!

Тем не менее с точки зрения электроники и радиотехники создание "приемника Дрейка" - это очень серьезная удача! Был реализован "в металле" ряд замечательных технических идей по проблемам синтеза электронных цепей высокой сложности для создания устройств высочайшей чувствительности, стабильности и точности. Радиотехника обогатилась значительным количеством новых схемно-конструктивных решений, поскольку чувствительность сложнейшего радиотехнического комплекса "ОЗМА" была доведена до предельного значения, которое только можно было достичь в те годы. "Приемник Дрейка" позволял обнаружить при воздействии космических помех сигнал, эффективная мощность которого не превышала $1,7 \times 10^{-23}$ Вт/м²!

Совершенно по-новому были сконструированы сверхстабильные генераторы приемника. Огромным шагом вперед была и автоматика, позволявшая операторам комплекса быстро и надежно управлять устройствами. Это оказало немедленное положительное влияние на развитие радиоастрономической аппаратуры во всем мире, и некоторые технические решения "приемника Дрейка" стали стандартными. Ламповая радиотехника была доведена в "приемнике Дрейка" до предела своих возможностей и дала в руки исследователей исходные данные, которые позволили приступить к предварительным проработкам неизмеримо более совершенной приемной системы, известной как "проект Циклоп".

Новинки техники

Недавно с помощью радиоэлектроники был нанесен страшный удар по вредным домашним насекомым и грызунам. Одна американская фирма выпустила в продажу прибор, который заставляет тараканов, муравьев, пауков, клещей, мух, мышей и крыс покидать дом. Борьба с противником ведется сразу на двух фронтах. Во-первых, в комнатной проводке дома наводится электромагнитное поле. Во-вторых, удар по врагу наносят акустическим путем. Два мощных динамика излучают ультразвуковые колебания с уровнем 120 дБ. Их частота не воспринимается ухом человека, но непрощенных обитателей дома вынуждает бежать прочь. Интересно, что динамики включают через случайные промежутки времени. По мнению фирмы, именно это мешает насекомым и грызунам "привыкнуть" к ультразвуку. Немаловажная деталь – кошки, собаки и другие домашние животные не разбегаются вместе с мышами и тараканами. И еще надо отметить особую гуманность прибора – он не уничтожает противника, а просто заставляет его отступить на новые позиции. Куда? Ну, например, к соседу. Чтобы и он купил чудо-прибор...

Хитроумные японцы разработали и выпустили в продажу весьма оригинальный приборчик – электронную сваху. Малогабаритное устройство (9x4 см) снабжено микропроцессором и приемопередатчиком с дальностью действия около 20 м. Купив такую игрушку, мужчины и женщины программируют ее, вводя свои основные "параметры", а также требования к партнеру. Кроме того, указывают цель знакомства – от невинного желания поболтать до серьезных брачных намерений. Затем хозяин игрушки включает ее, кладет в карман и выходит на улицу. Навстречу ему идет девушка его мечты с таким же электронным приборчиком. Приборчики вступают в связь и при определенном совпадении их программ подают звуковой сигнал. А далее все развивается по извечным законам природы. Приборчик приобрел популярность. Им заинтересовались и в некоторых странах Европы. Так что мы стоим на пороге новой революции в области общения людей друг с другом.

Фирма "Тайгер Электроникс" разработала новый вариант игры в настольный теннис. Над столом установлен источник лазерного излучения. Его луч и играет роль теннисного шарика. Ракетки игроков имеют специальное покрытие, отражающее падающий луч на другую половину стола. Все это сопровождается звуковыми эффектами, имитирующими удар «шарика» о ракетку и поверхность стола.

Материал подготовил И.Гусаченко

Знаете ли Вы, что...

"Здрафтувьте, Седор Феменович! Седор Феменович, фхажите, любите ли Вы вкусные фадовые яблоки?" В этой фразе нет опечаток. Не правда ли, выглядит смешно? Но попробуйте передать их по телефону, и Ваш собеседник будет уверен, что он слышал: "Здравствуйте, Федор Семенович! Федор Семенович, скажите, любите ли Вы вкусные садовые яблоки?" Такая удивительная неспособность заметить умышленные искажения речи связана с особенностями нашей речи и слуха. Обычный городской телефон пропускает полосу частот примерно 250–3000 Гц. Более высокие частоты он не воспроизводит. Поэтому при разговоре по телефону до нашего слуха доходит лишь часть звуковых колебаний, необходимых для распознавания того или иного звука. Мы различаем ряд согласных только по смыслу передаваемого слова и по привычке воспринимать их как те согласные, которые должны стоять в этом слове.

Глаз человека и радиоприемник – приборы одинакового назначения. И тот и другой являются приемниками электромагнитного излучения. Различие только в частоте (длине волны). Длина волны радиоволн – от миллиметров до десятков километров, а оптические волны имеют длину 0,4–0,7 мкм. Наименее легко сравнимым показателем радиоприемника и глаза является их чувствительность. Чувствительность человеческого глаза определена очень точно. Наш глаз реагирует на освещенность около 10 лк, что соответствует электромагнитному полю интенсивностью $1,5 \cdot 10^{12}$ Вт/м². Чувствительность приемника 1-го класса должна быть не хуже 50 мкВ, т.е. мощность поля у приемной антенны равна $1,3 \cdot 10^{-13}$ Вт. Это примерно в 10 раз чувствительнее глаза. Интересно, что полоса частот, воспринимаемая глазом $4 \cdot 10^{14}$ – $8 \cdot 10^{14}$ Гц, тогда как вся полоса частот, используемая радиотехникой, охватывает полосу частот 10^5 – $3 \cdot 10^{11}$ Гц, т.е. в миллионы раз меньше.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

"Бесшатунный двигатель"

Принцип устройства и преимущества

В.Н. Балбышев, г. Киев

В статье "Двигатель внутреннего сгорания - возможности совершенствования" (см. РК2/2000, с.36) рассказывалось о принципах совершенствования ДВС. Статья не осталась без внимания, и редакция получила письма с просьбой продолжить тему. Об устройстве двигателя на базе бесшатунного силового механизма и его достоинствах рассказывается в предлагаемой Вашей вниманию статье.

В основу схемы "бесшатунного двигателя" заложен принцип возвратно-поступательного точного механизма (рис.1). По шестерне 1 с внутренним зацеплением обкатывается шестерня 2, диаметр которой равен половине диаметра начальной окружности шестерни 1. Начальная окружность - условная окружность, от которой идет расчет остальных параметров зацепления для того, чтобы зубчатое зацепление работало исправно. Отношение количества зубьев этих шестерен равно 1/2.

Точка С при движении без скольжения окружности с центром в точке В

внутри окружности с центром в точке А будет совершать прямолинейное возвратно-поступательное движение при единственном, но переменном условии - радиусы этих окружностей должны быть в пропорции 1:2.

В классическом четырехзвенном кривошипно-шатунном механизме действуют те же правила тригонометрии, но при вдвое больших габаритах. В нашем случае сам кривошип как бы складывается пополам, и одна из его половинок выполняет функцию шатуна. При этом она освобождается от раскачивающих сил, свойственных шатуну.

Именно по этим признакам автор первого в мире подобного двигателя Сергей Степанович Баландин назвал свою конструкцию бесшатунным силовым механизмом (БСМ). Это вполне оправдано с точки зрения правил лингвистики, так как слово шатун образовано от глагола шатать. В английском языке, например, слова шатун нет. Есть понятие connecting road, что переводится как связующее звено между поршнем и валом. Но вернемся к механике.

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

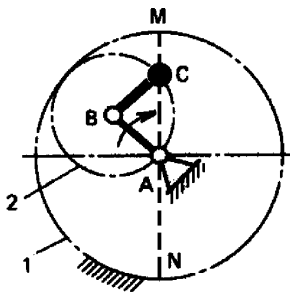


Рис.1

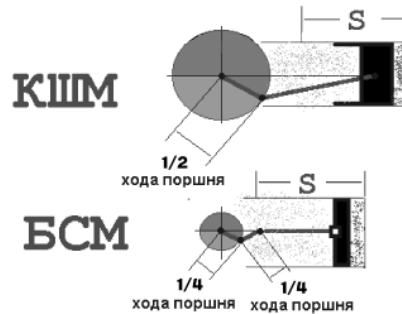


Рис.2

Если нет раскачивающих сил, то решены и проблемы, связанные с наличием таких сил в кривошипно-шатунном механизме (КШМ). Известно, что первой в любом традиционном поршневом двигателе выходит из строя кривошипно-шатунная группа. Таким образом, повышенный моторесурс (долговечность) двигателя - первое преимущество БСМ перед КШМ.

Второе преимущество заключается в том, что такому механизму не нужен длинный поршень, состоящий из трех частей: места для колец, места для поршневого пальца и самого пальца и направляющей "юбки". Годится короткий поршень с кольцами-уплотнителями между ним и цилиндром. При высокотехнологичном производстве можно обойтись и без колец, применив "лабиринтное уплотнение", препятствующее прорыву газов в картер двигателя.

Третье преимущество - использование геометрического объема цилиндра более рационально, чем в двигателях (компрессорах) с КШМ.

Те, кто хоть раз видел двигатель "раздетым", помнят, что длина поршня ненамного меньше длины самого цилиндра из-за того, что поршень должен иметь "юбку". Шатун при работе стремится повернуть поршень "вокруг пальца" и поставить его поперек цилиндра. "Юбка" же препятствует этому, но из-за нее и цилиндр делается большей длины. Кроме вытирания "овала" в цилиндре "юбка" и палец - еще и лишняя масса возвратно-поступательно движущихся частей механизма, что влияет на мощностные характеристики двигателя. Ведь значительно меньшую массу поршня можно за ту же единицу времени передвинуть на гораздо большее расстояние, затратив на это и меньше топлива. Это эквивалентно увеличению рабочего объема двигателя.

В КШМ кривошип составляет $1/2$ хода поршня (величины S на рис.2), а в БСМ - $1/4$ хода поршня, т. е. при равных ходах поршня двигатель с БСМ имеет значительно меньшие габариты и массу.

"Штурм"

перпетуум-мобиле

продолжается

О.Л. Архипов, г. Чернигов

В печати появились любопытные факты о том, что Российское патентное ведомство несколько лет назад вновь решило рассматривать проекты перпетуум-мобиле ("вечных двигателей"), и не только приняло решение, но рассмотрело несколько сотен проектов за несколько лет!

История перпетуум-мобиле, конечно, известна читателям. Веками изобретате-

ли и инженеры пытались создать систему или самодвижущийся механизм, способные производить работу без подвода энергии извне. Ни один из этих проектов не был реализован, и в конце XVIII в. французская академия наук приняла решение не рассматривать больше проектов "вечных двигателей". Вслед за ней другие академии и научные учреждения мира приняли такое решение.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

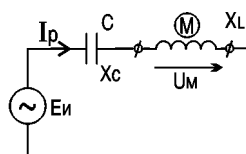
МЕХАНИЗМЫ

Повод был: не тратить энергию и время на рассмотрение заведомо ложных проектов, так как к этому времени был уже сформулирован фундаментальный закон сохранения энергии, и именно это повлияло на такое решение.

С тех пор "много воды утекло"... Появились электричество и радиотехника, ядерная физика. Были расширены понятия энергии и массы, уточнены знания о тонких физических и химических процессах в веществах. Но штурм проблемы перпетуум-мобиле продолжался, в том числе и в нашей стране.

Так, в 1952 г. радиоинженер П.Ощепков предложил конструкцию "теплового насоса" [1], которая вызвала шок в научных кругах. На первый взгляд казалось, что в этом случае КПД тепловой системы может быть больше единицы! В тепловом насосе рассеянная тепловая энергия холодного воздуха улицы "сжималась" и затем шла на отопление здания. Этот выдающийся ученый малоизвестен, хотя именно он стоял у истоков создания первого советского радиолокатора в 1927 г., разработка которого началась по его инициативе. Он впервые в мире сформулировал инженерный подход к идее радара.

Затем свою "тяжелую перчатку" сорочка бессмертным (так назывались члены французской академии наук) бросил советский оборонный комплекс. В НПО "Машиностроение" и ряде других оборонных НИИ страны в конце 70-х годов приступили к созданию необычного двигателя внутреннего сгорания [2] (о подобном двигателе уже писал РК 1/2000). Проект состоял в следующем. В цилиндр двигателя подается вода, которая разлагается с помощью катализатора на водород и кислород. Затем водород сгорает в кислороде, и энергия горячих газов движет поршень. Продукты горения рекомбинируют, получается



вновь вода, которая поступает в цилиндр, и процесс идет по кругу...

Появились также проекты устройств, принципы действия которых связаны с использованием электромагнетизма. Молодой изобретатель А.Мельниченко из Подмоскovie предложил электродвигатель с электронной системой, использующей явление резонанса, и продемонстрировал его в 1999 г. в Российской академии наук (РАН) [2]. Суть этого изобретения в следующем. Обмотку двигателя как катушку индуктивности L включают последовательно с конденсатором C (см. рисунок). Получается знакомое устройство - колебательный контур. Как известно, при резонансе общее сопротивление цепи минимально и равно активному сопротивлению (в данном случае - обмотки двигателя). Кроме того, контур является накопителем реактивной энергии, величина которой значительно больше энергии, отбираемой от источника и идущей на полезную работу и потери в активном сопротивлении контура (реактивная энергия равна произведению энергии источника и добротности контура). Если сделать обмотку двигателя из криопробников (использовать явление сверхпроводимости), то добротность контура становится очень большой.

На это изобретение автора натолкнула демонстрация в МГУ работы резонансного трансформатора Н.Теслы, которому принадлежат слова, сказанные более 100 лет назад: "Вся электротехника без резонанса - пустая трата энергии!" Новый физический эффект А.Мельниченко назвал эффектом

трансгенерации энергии. Использовать его можно уже сейчас, доработав схему включения двигателей. РАН признала эффект крайне перспективным для электротехники.

Следующий шаг в штурме "вечного двигателя" сделал украинский изобретатель Н.Титаренко [3], который реализовал идею использования внутренней энергии ферромагнетиков. Ему принадлежат слова: "Ферромагнитные материалы, например, электротехническая сталь обладают настолько большой внутренней энергией, что она может быть конкурентоспособной с традиционными видами топлива". Изобретатель создал двигатель постоянного тока со специальным коллектором, конструкция которого, на мой взгляд, напоминает двигатель Якоби. По мнению автора, в его двигателе улучшены геометрические соотношения и взаимодействие магнитных полюсов. Конструкция описана автором очень приблизительно, но, по его утверждению, проведенные эксперименты показали, что КПД двигателя около 5 (500%)! На вход подавалась электрическая мощность 50 Вт, а на выходе (на валу двигателя) было получено 250 Вт механической мощности. Комментарии излишни, если не считать того, что современная физика "запрещает" КПД больше единицы.

Однако, есть ли здесь какое-либо противоречие с физикой? Нет, потому что для правильного расчета КПД таких систем нужно в баланс энергии включать также и внутреннюю магнитную энергию тела, тогда с физикой и КПД все будет в порядке. А вот традиционный (ошибочный) расчет КПД дает значение больше единицы, так как энергия на выходе больше, чем подведенная к системе от электрической сети. В случае же с тепловым двигателем эта энергия черпается из внутренней энергии воды за счет максимальной оптимизации процесса ее разложения.

Являются ли описанные системы перпетуум-мобиле? В строгом смысле, конечно же, нет. Однако полезные идеи, заложенные в них, позволяют существенно улучшить параметры многих устройств, решить проблемы, которые, на первый взгляд, кажутся неразрешимыми. И сделали это наши соотечественники. Недаром на Западе, когда сталкиваются с неразрешимыми задачами, говорят: "Здесь нужны русские (или украинские) мозги".

Штурм перпетуум-мобиле, наверное, не прекратится никогда, поскольку он - в самой природе человека. Это такое же вечное явление, как вращение Земли или горение Солнца. Они то как раз и есть настоящие "вечные двигатели"!

Литература

1. Ощепков П. Жизнь и мечта.- 1966.
2. Изобретатель и рационализатор.- 1997.-№ 1,5.
3. Винахідник України.-1998.-№1.

От редакции. На данном этапе развития естествознания нет оснований сомневаться в справедливости фундаментального закона природы – закона сохранения энергии. Однако, по нашему глубокому убеждению, отвергать все проекты "вечных двигателей" только на этом основании было бы глубочайшей ошибкой. Ведь многие идеи, заложенные в них, могут оказаться весьма полезными, в чем и убеждает нас еще раз данная публикация. Мы предлагаем всем конструкторам и изобретателям подобных устройств смело присылать в редакцию их описания. Став общественным достоянием, Ваши идеи, по крайней мере, не пропадут, а развитые и модифицированные, может быть, найдут свое воплощение в полезных механизмах и устройствах.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

РЕЦЕПТЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ

С. М. Рюмик, г. Чернигов

То, о чем пойдет речь дальше, французы называют "технопсихологией", англичане - "эргономикой", американцы - "человеческой инженерией" (human engineering). У нас право на гражданство получил термин "инженерная психология", обозначающий весь комплекс задач взаимосвязей человека (коллектива людей) и техники. В последнее время в качестве эквивалента часто употребляют более широкое понятие - "эргономика".

Основой инженерной психологии, как отрасли науки, является изучение взаимодействия человека с машиной. Система "человек-машина" представляет собой любую группу машин и людей, которая работает, как единое целое, для выполнения поставленной задачи. Группа может состоять из большого количества людей и машин, а может состоять из одного человека и одного технического устройства. Приведем типичные для электроники примеры: радист и трансивер, ученик и электронный экзаменатор, программист и компьютер, радиолюбитель и осциллограф.

На рис.1 показана обобщенная схема взаимодействия человека с компьютером. Система является замкнутой. Человек через органы управления вводит в компьютер информацию, которая обрабатывается по определенному алгоритму, выводится на экран монитора и через органы чувств возвращается к человеку.

Связь между компонентами системы происходит через операторский интерфейс, сокращенно обозначаемый MMI (Man Machine interface - интерфейс "человек-машина").

Для того чтобы система функционировала эффективно, следует создать человеку оптимальные условия работы, а внешние формы машины приспособить под рациональное выполнение поставленной задачи. Инженерная психология и дает рекомендации о том, как это сделать наилучшим образом.

Любой специалист, будь то компьютерщик, телевизионщик или связист, в своей практике так или иначе учитывает эргономические требования. Однако это происходит на интуитивном уровне. Многие конкретные цифры, факты, научные рекомендации остаются "за кадром". Попытаемся собрать вместе отдельные положения из, казалось бы, далеких друг от друга областей человеческой деятельности. Ознакомление с такой информацией будет воздействовать на подсознание, пробуждая воображение, вызывая аналогии, ассоциации. Конечная цель - накопление знаний для принятия правильных технических решений.

В качестве источников выбраны исследования американского военного ведомства [1], отечественные разработки [2], практические обобщения [3]. Приведенные данные носят усредненный статистический харак-

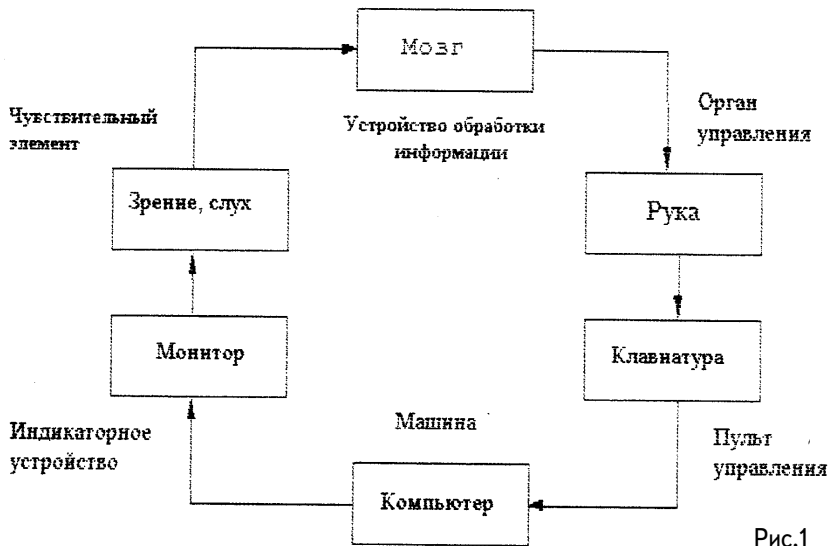


Рис.1

тер. Они мало зависят от года публикации, географических и национальных особенностей.

Некоторые сведения из инженерной психологии

1. Для выполнения задач, требующих большого внимания, но без интенсивной физической нагрузки, наилучший рабочий цикл - 40-50 мин работы, чередующейся с отдыхом 8-10 мин. Единичный период работы должен продолжаться не более 4 ч с перерывом для отдыха 1 ч.

2. Усвоенная информация наиболее интенсивно забывается за первые 9 ч, когда в памяти ее остается лишь 35%.

3. Умственная деятельность человека, требующая тонкой работы руками, ухудшается при температуре окружающей среды ниже 15,6 и выше 28,9 °С.

4. Планирование работы следует проводить с учетом усредненной суточной изменчивости производительности труда [2] (рис.2).

5. Величины интервалов на шкалах

и графиках хорошо распознаются с приращениями 1, 2, 5 или произведениями этих цифр на 10. Примеры построения шкал с пятью градациями: хорошее - 1, 2, 3, 4, 5; удовлетворительное - 4, 8, 12, 16, 20; плохое - 2,5; 5; 7,5; 10.

6. Оптимальное положение глаз оператора перед экраном монитора: расстояние 45-50 см, верхний край экрана должен быть на 5° ниже уровня глаз.

7. Кресло оператора должно иметь подножку с наклоном 20° и подлокотники на расстоянии 20-25 см над плоскостью сиденья.

8. При необходимости выбирать между слишком низким и слишком высоким сиденьем следует предпочесть более низкое.

9. В поле зрения оператора должно попадать не более 4-8 объектов слежения одновременно.

10. Наиболее контрастные цветовые сочетания: белый и красный, ярко-желтый и черный (синий). Наименьшая утомляемость глаз при чте-

E-mail: ga@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

ШКОЛА КОНСТРУИРОВАНИЯ

нии синего (черного) текста на голубом (белом) фоне.

11. Основные принципы организации освещения: окружающий свет не должен напрямую достигать экрана индикатора; отражения от поверхности экрана и прямой свет не должны попадать в глаза оператору.

12. Почти идеальные фоновые цвета - это синий (вспомните Norton Commander!) и желтый, поскольку они хорошо воспринимаются боковым зрением. Красный и зеленый цвета не следует применять для окраски малых объектов по краям поля наблюдения.

13. Для обозначения скорости протекания какого-либо процесса рекомендуется применять следующую цветовую шкалу: белый (минимальная скорость) - черный-зеленый-желтый-синий-красный (максимальная скорость).

14. Для цветовой кодировки следует выбирать одновременно не более 10 цветов (оптимально 3-6). Среди них красный и оранжевый - для указания опасности в обращении (лучше с миганием 6-8 Гц); желтый и синий - для привлечения внимания и предупреждения; зеленый - для обозначения безопасности и нормального режима работы.

15. Минимальное расстояние наблюдателя при чтении книги или текста с экрана монитора около 40 см. Если время наблюдения мало, то расстояние можно уменьшить до 25-30 см.

16. Высота букв шрифта с дистанции 40-80 см должна быть не менее 2,5-5 мм соответственно. Применительно к текстовому редактору Microsoft Word следует устанавливать шрифты размерами 12-14 при масштабе 100%.

17. Оптимальный угол зрения для человека 10-30°, диапазон бокового

зрения 75-90°. Общее поле зрения одного глаза 140-160°, двух глаз - 200°.

18. Человек моргает обычно один раз в 3 с и при каждом моргании теряет зрительное восприятие на 0,25 с. При работе с компьютером пользователь непроизвольно сдерживает моргание, что вредно для здоровья.

19. Длительное рассматривание изображения вызывает наименьшую утомляемость глаз при расположении зрителя на расстоянии, равном 4-6 высотам изображения для больших экранов и 6-12 высотам - для малых. Например, для телевизора с диагональю экрана 61 см оптимальное расстояние составляет 1,5-2,2 м.

20. Слитное восприятие телевизионных кадров наблюдается при частоте 15-25 Гц. Однако вплоть до частоты 70 Гц большинство людей замечает легкое мерцание экрана, утомляющее глаза, особенно при длительном чтении текста на белом фоне.

21. Хорошо различаются импульсные световые сигналы длительностью не менее 0,2 с. Вспышки света для глаз более заметны, чем непрерывное свечение.

22. Слух имеет преимущество в приеме непрерывных сигналов, а зрение - дискретных. Качество работы оператора улучшается при одновременном предъявлении подтверждающей информации по слуховому и зрительному каналам.

23. В качестве вызывного сигнала (звонка) необходимо использовать модулированные сигналы, например, прерывистое биение с частотой 1-8 Гц или мелодичную трель с частотой модуляции 1-3 Гц. Наилучший частотный диапазон 500-2500 Гц, глубина амплитудной модуляции не менее 12%, частотной - не менее 3%.

24. Движение объекта "вверх-вниз"

ассоциируется у человека с увеличением-уменьшением высоты звука, движение "влево-вправо" - с большей-меньшей громкостью звука в левом-правом звуковом канале.

25. Комфортные условия для восприятия звуковой информации наступают при уровнях громкости 40-50 дБ (негромкий разговор).

26. Звуковое оформление компьютерных программ становится эффективнее при смысловой нагрузке, например: сортировка - это стук пересыпающихся предметов, загрузка - шум наполняющегося резервуара, ошибка в программе - удар, взрыв. Пользователи операционной системы Windows-95/98 могут реализовать подобные эффекты при настройке меню "Звук" в панели управления.

27. Дискретная регулировка уровня громкости в 1 дБ и менее воспринимается на слух как плавная регулировка.

28. Короткие звуковые сигналы воспринимаются как "щелчки". Если какой-нибудь источник звука выключить на 40-50 мс, а затем включить, то из-за инерционности слуха человек не обнаружит паузы.

29. Хорошее звучание наблюдается в акустическом помещении, выполненном в пропорциях "золотого сечения" - 8 : 5 : 3 (длина, ширина, высота).

30. На частоте 1 кГц человек может различать до 370 градаций громкости.

31. Для аварийных сигналов рекомендуется применять частоты 800-5000 Гц (очень громко), для предупреждающих - 200-800 Гц (громко), для уведомляющих - 200-400 Гц (средняя громкость).

32. Переключение внимания человека с одного источника сигналов на другой требует примерно 0,2 с. Интервал между двумя предъявляемы-

ми сигналами должен быть не менее 0,5 с.

33. С точки зрения увеличения частоты ошибок пальцы, которыми осуществляют управляющие воздействия, располагаются в следующем порядке (лучше - хуже): большой, средний, указательный, мизинец, безымянный.

34. Скорость реакции человека на единичное воздействие характеризуется временем запаздывания (реакции). Усредненное время реакции на воздействие, не требующее принятия ответственного решения, представлено на рис. 3 и 4 [1].

35. Предупредительный сигнал может сократить время реакции до 40%. Предупреждение должно поступать за 0,3-2 с до появления единичного рабочего сигнала при выполнении периодических задач или за 2-8 с - для однократных задач.

36. Время реакции при управлении ногами на 20% больше, чем при управлении руками. Разница между правой и левой ногой с точки зрения силы, скорости и точности движения незначительна (3-5%), но для большинства людей правая нога предпочтительнее.

37. Ножная педаль применяется, когда руки перегружены операциями управления. Размер педали: ширина должна равняться ширине подошвы обуви (около 9 см), а длина - от 7,5 до 30 см. Поверхность педали должна быть рифленой.

38. Максимальная скорость передачи человеком речевой информации составляет 250 слов в минуту. Оптимальным считается темп речи 120 слов в минуту. Человек способен думать в среднем в 4 раза быстрее, чем говорить.

39. Речь понимается лучше, если человек не только слышит, но и видит говорящего, например по систе-

ШКОЛА КОНСТРУИРОВАНИЯ

ме видеоконференций.

40. Понятность речи улучшается на 5%, если наушники головных телефонов работают в противофазе. Аналогичное улучшение происходит при задержке сигнала одного наушника относительно другого на 0,5 мс.

41. Для ускорения реакции в качестве органов управления при операциях СТАРТ-СТОП или ВКЛ-ВЫКЛ рекомендуются нажимные кнопки или тумблеры. Оптимальное расстояние между кнопками 1,2-5,0 см. Для тумблеров положение ВКЛ должно соответствовать направлению "вперед" или "вверх", положение ВЫКЛ - "назад" или "вниз".

42. Наилучший диаметр рукояток управления 1,9-3,8 см. Длина захвата рукоятки должна соответствовать полной ширине кисти руки 9,5 см.

43. Оптимальный диаметр поворотной ручки составляет 1,3-5 см, минимальная высота ручки 1,3 см, наилучшая высота 1,9 см. Переключатели не должны иметь более 24 положений. Подвижные указатели хорошо различаются, если они выполнены в виде стрелки с заостренным концом (форма "клювик").

44. Оптимальный угол наклона клавиатуры составляет 15°. Минимальный размер клавиши 10-20 мм, расстояние между клавишами 18-25 мм, рабочий ход 3-10 мм.

45. Кнопки и клавиши должны иметь в момент нажатия обратную тактильную связь: механическую (резкое падение упругого сопротивления) или акустическую (щелчок, визуальный сигнал).

Подведем итоги. Если Вы много работаете с компьютером, проанализируйте пункты 1-4, 6-11, 15-20, 39, 44, 45. Если Вы пишете программное обеспечение, то воспользуйтесь рекомендациями пунктов 5, 9, 10, 12-14, 18, 21-24, 26, 28, 32-35. Если Вы конст-

Работоспособность, условно

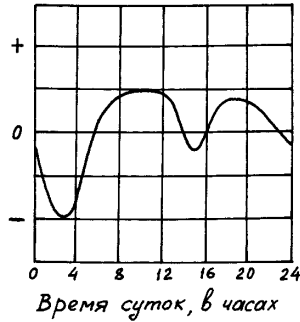


Рис. 2



Рис. 3

Реакция на звук, в секундах

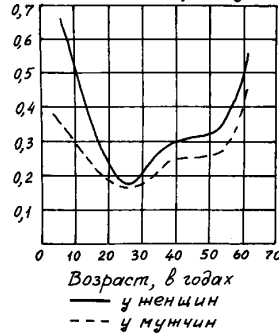


Рис. 4

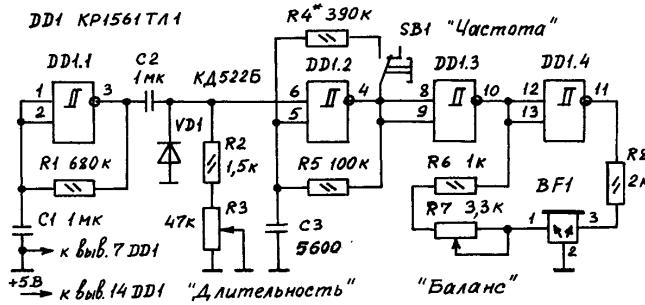


Рис.5

руируете радиоаппаратуру, то обратите внимание на положения пунктов 5, 14, 17, 21-25, 27-38, 40-43.

Практический пример использования рекомендаций

В качестве практического примера на рис.5 изображена схема прибора для оценки слуховых и музыкальных способностей человека, разработанная с учетом пункта 28. Человеку предъявляют на слух для анализа пачки коротких звуковых импульсов. Считается, что чем меньшая длительность пачки требуется для идентификации звукового тона, тем более тонким слухом обладает человек. Прибор также позволяет обнаружить ухудшение слышимости одного уха по сравнению с другим.

Устройство содержит всего лишь одну КМОП-микросхему KP1561TL1, состоящую из четырех двухходовых триггеров Шмитта. Схема содержит генератор низкочастотных импульсов (DD1.1, R1, C1), дифференцирующую цепь (C2, R2, R3, VD1), генератор звуковых сигналов (DD1.2, R4, R5, C3, SB1), буферные инверторы (DD1.3, DD1.4), звукоизлучатель (BF1, R6-R8).

Период колебаний НЧ генератора около 0,5 с или 2 Гц (см. п.32). Дифференцирующая цепь укорачивает импульсы до 0,5-25 мс (можно регулировать резистором R3). На этот промежуток времени запускается зву-

ковой генератор, настроенный на частоту около 2 кГц (см. п.23). Нажатие кнопки SB1 повышает частоту на 20%. На выходе элемента DD1.3 - прерывистый сигнал с количеством импульсов в пачке от 1 до 50. Стереонаушники BF1 подключаются противофазно (см. п.40), причем громкость в левом наушнике регулируется резистором R7. Ограничительные резисторы R6, R8 создают комфортный уровень громкости (см. п.25).

Детали устройства размещены на печатной плате размерами 35x40 мм (рис.6). Постоянные резисторы типа ОМЛТ-0,125, конденсаторы К10-17, кнопка КМ1-1, переменные резисторы движкового типа СП3-23а или обычные круглые СП-1 с насадкой на ручку в виде "клювика" (см. п.43). Замена микросхемы DD1 - К561ТЛ1. Диод VD1 - любой малогабаритный. Лучше применить большие электродинамические стереофонические наушники от бытовой радиоаппаратуры, плотно закрывающие уши от посторонних звуков.

Налаживание прибора заключается в двух градуировках, во-первых, нанесение меток длительности пачек импульсов на шкале резистора R3 (измеряется осциллографом на выводе 11 элемента DD1.4); во-вторых, определение точки баланса громкости на шкале резистора R7, что опреде-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

ШКОЛА КОНСТРУИРОВАНИЯ

ляется несколькими экспертами с нормальным слухом по достижению бинаурального эффекта (ощущение примерно одинаковой громкости в левом и правом наушниках).

В начале экспериментов движок резистора R3 устанавливается в положение максимальной длительности пачки импульсов. Испытуемый должен услышать в наушниках сигнал, подобный пisku цыпленка, с хорошо различимым звуковым тоном частотой около 2 кГц. Затем регулируют сопротивление резистора R7 по достижению бинаурального эффекта. Если выбранное слушателем положение R7 значительно отличается от градуированной точки баланса, то следует обратиться к врачу, поскольку одно ухо имеет пониженную остроту слуха.

Далее испытуемому предъявляют пачки импульсов с постепенно уменьшающейся длительностью (резистор R3). В какой-то момент на смену звуковому сигналу должны прийти "щелчки". Уточнить ситуацию можно изменением звукового тона периодическим нажатием кнопки SB1. Разнос частот не должен быть слишком большим, иначе будет ощущаться эффект изменения не частоты, а амплитуды. Разнос частот регулируют резистором R4.

Длительность пачки, соответствующая моменту появления "щелчков" вне зависимости от нажатия кнопки SB1, и является искомым объективным показателем. Люди с хорошим музыкальным слухом чувствуют изменение звукового тона при длительности пачки 5 мс. Нормальные показатели 8-12 мс. Поводом для беспокойства служат значения 20 мс и более, что может быть связано с психофизическими нарушениями в организме.

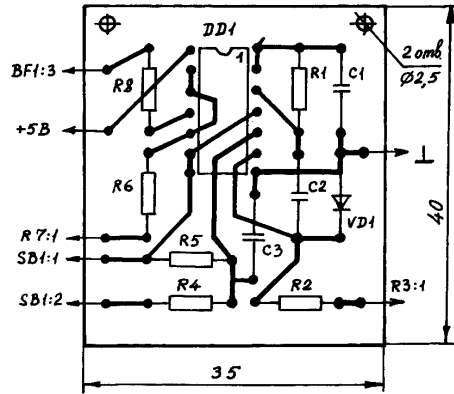


Рис.6

Во время проведения экспериментов желательно наличие помощника, который будет регулировать движок резистора R3, нажимать кнопку SB1 и задавать вопросы о слышимости и высоте тона. В целях объективности слушатель не должен видеть градуировочной шкалы резистора R3 и не должен знать о моментах нажатия кнопки SB1. Если ответы испытуемого в части высоты тона не совпадают с моментами нажатия кнопки, то имеет место явный обман. Это позволяет отделить будущих "Моцартов" от настоящих "Остапов Бендеров".

Литература

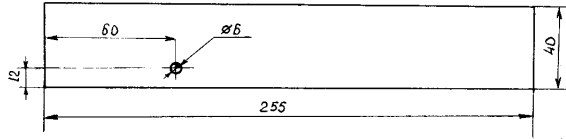
1. Инженерная психология в применении к проектированию оборудования / Пер. с англ.; Под ред. Б.Ф.Ломова - М.: Машиностроение, 1971.
2. Основы инженерной психологии / Под ред. Б.Ф.Ломова - М.: Высш. шк., 1986.
3. Павлюк О. Взаимодействие с ПК: цвет и звук // Микропроцессорные средства и системы. - 1990. - №6. - С. 13-16.

На дисплее приемника - весь мир

(Продолжение. Начало см. в РК 1-4/2000)

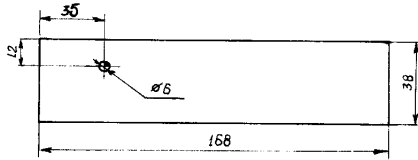
А.Л. Кульский, г. Киев

Как правило, когда разрабатывают различные по функциональному значению узлы, то без макетирования не обойтись. Но даже если макет достаточно сложную электронную схему, объединяющую в единый комплекс



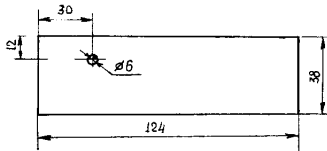
Верхняя основа

Материал - латунь лист. $\delta = 1\text{мм}$
Количество - одна



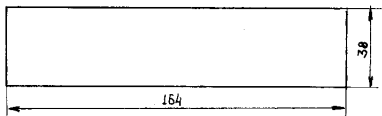
Экраны 1 и 2

Материал - латунь лист. $\delta = 1\text{мм}$
Количество - два



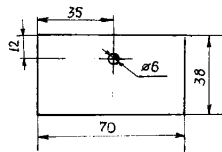
Экраны 3 и 6

Материал - латунь лист. $\delta = 1\text{мм}$
Количество - два



Экран 4

Материал - латунь лист. $\delta = 1\text{мм}$
Количество - один



Экран 5

Материал - латунь лист. $\delta = 1\text{мм}$
Количество - один

Верхняя и нижняя крышки

Материал - латунь лист. $\delta = 0,5\text{мм}$
Количество - две

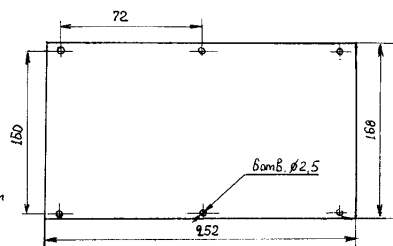


Рис.25

E-mail: ga@sea.com.ua

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

Х-БЛОК

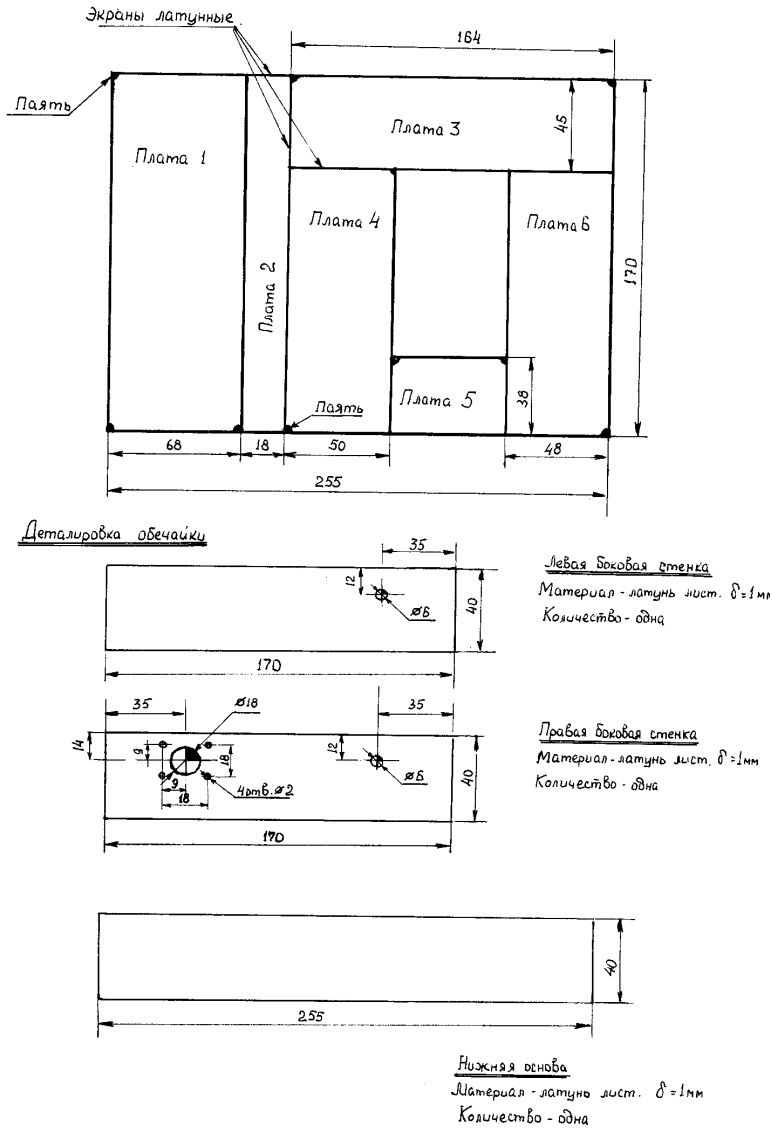


Рис.25 (Продолжение)

уже детально проработан и схему можно привести к конструктивно завершенному виду (смонтировать на специально разработанной печатной плате), то как раз на этой стадии сле-

дует проявить особую предусмотрительность.

Описываемый КВ приемник представляет собой единый комплекс, в состав которого входят несколько вы-

сокочастотных генераторов, а также немалое число схемных узлов, нормальная работа которых связана с генерацией трапецеидальных и прямоугольных импульсов, уровень которых лежит в пределах от нескольких вольт (например, цифровые узлы частотомера) до десятков вольт (преобразователь напряжения для питания варикапов). Это означает, что если не принять специальных мер, то электромагнитная совместимость узлов будет весьма проблематичной, учитывая высокую чувствительность приемника. Об этом необходимо подумать не на стадии окончательной отладки приемника (будет уже поздно), а уже на стадии предварительного конструирования.

Итак, разбиение схемы КВ приемника на функциональные узлы должно основываться прежде всего на обеспечении полной электромагнитной совместимости всех его электронных систем. Достигается это применением в данной разработке профессионально проверенных методик конструирования. Попытки размещения всей электроники приемника на единой печатной плате не делалось, поскольку от помех и паразитных связей различных схемных элементов между собой в этом случае избавиться невозможно!

Практика разработки профессиональной радиотехнической аппаратуры под-

(Продолжение на с. 48)

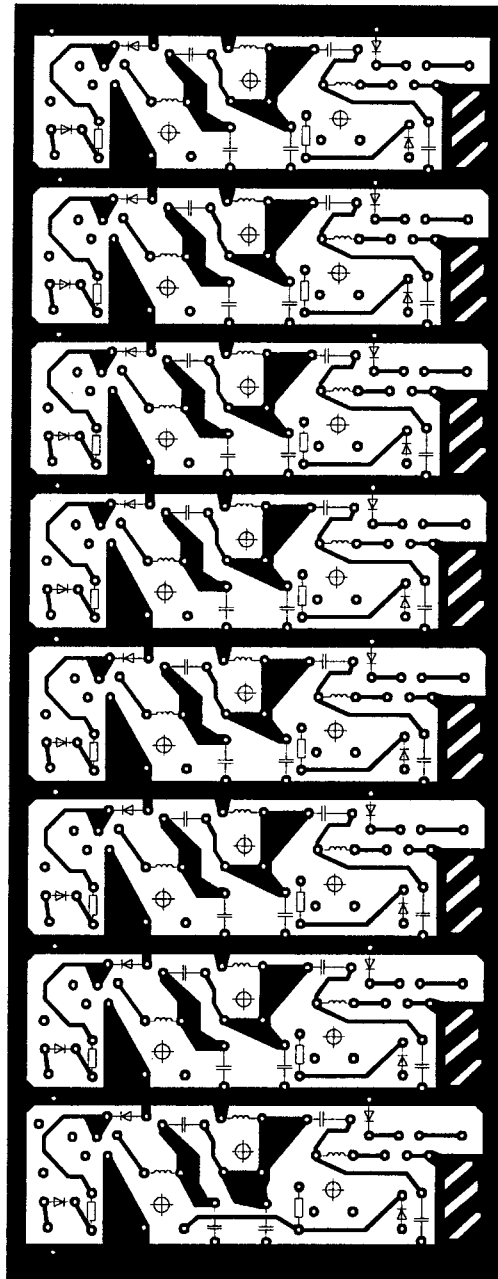


Рис.26 (Первая сторона)

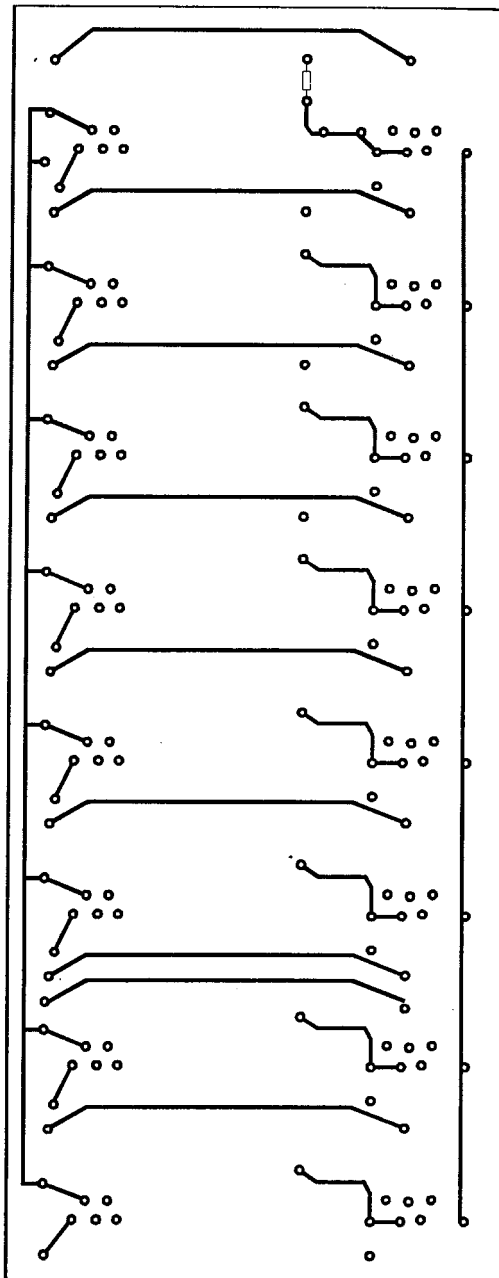


Рис.26 (Вторая сторона)

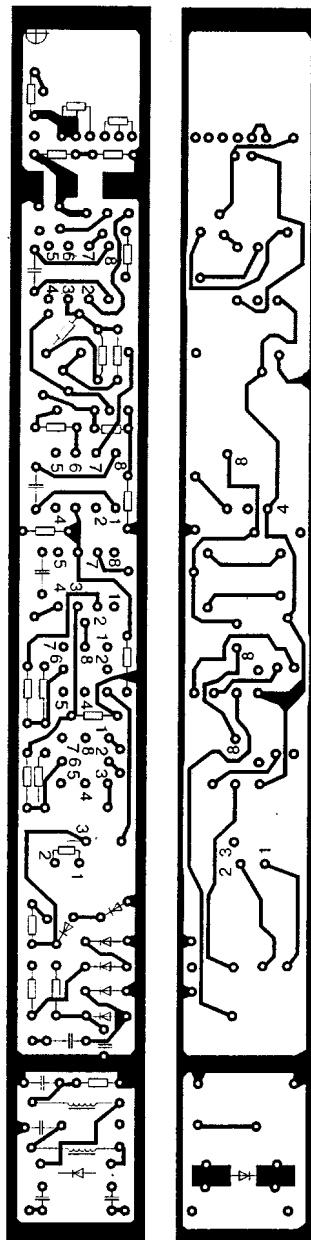


Рис.27

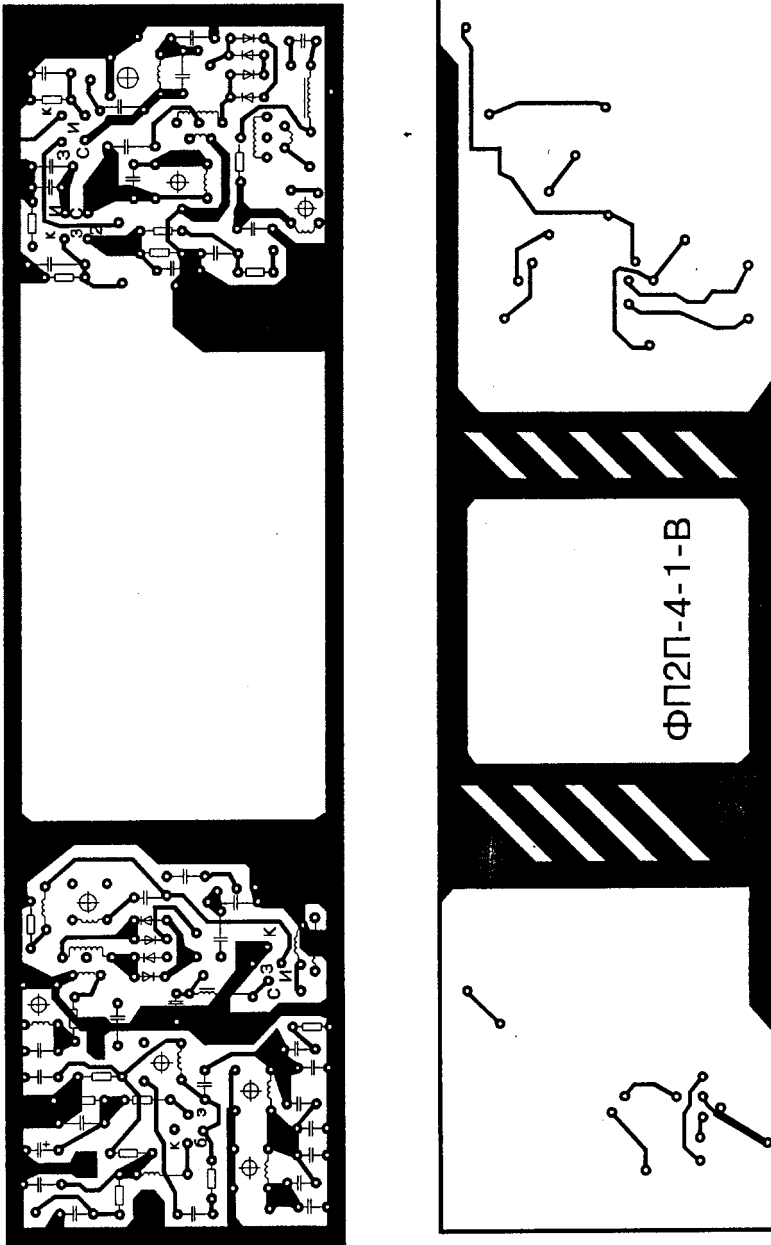


Рис.28

Х-БЛОК

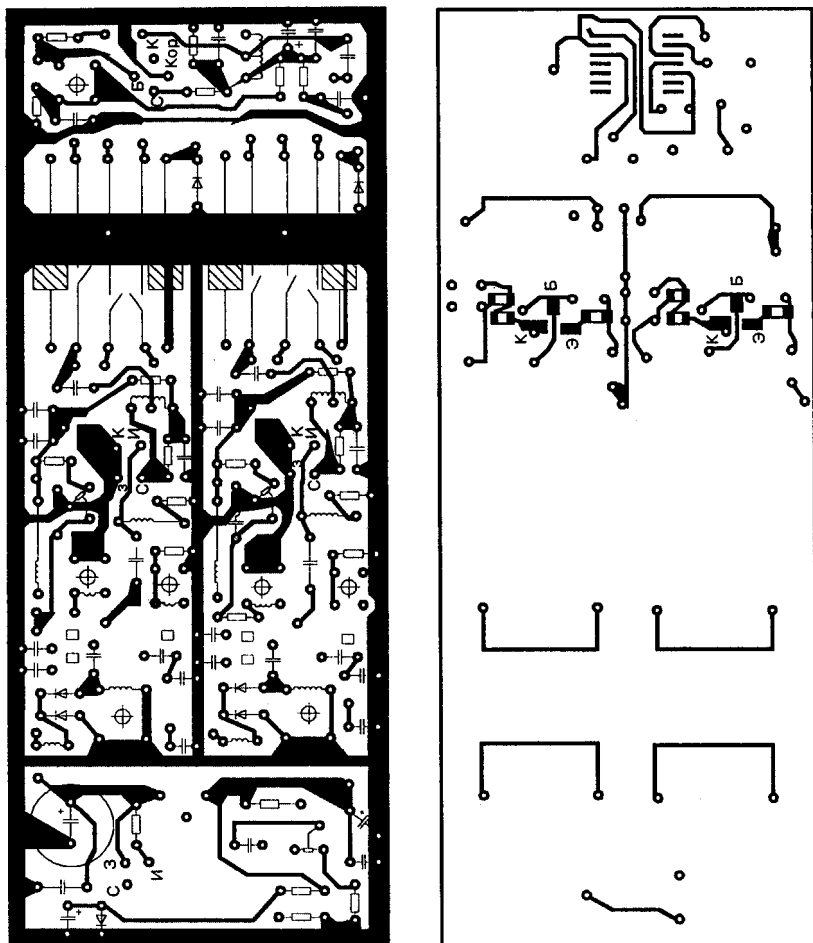


Рис.29

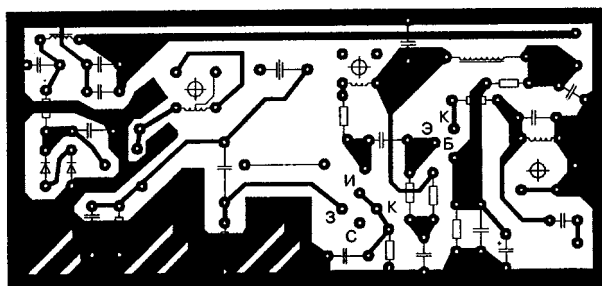


Рис.30

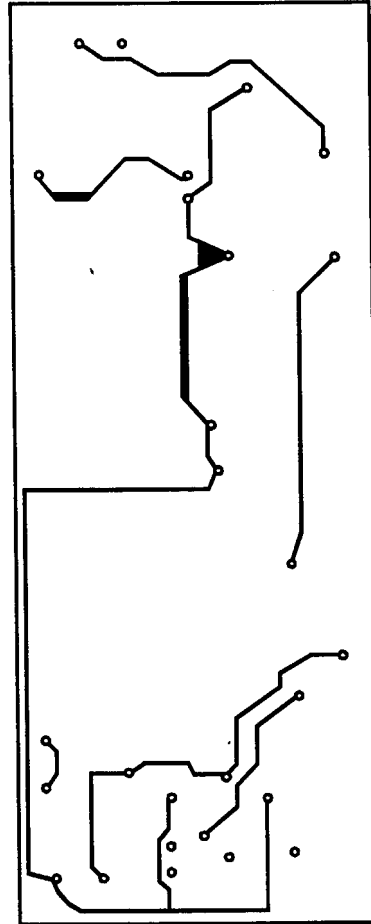
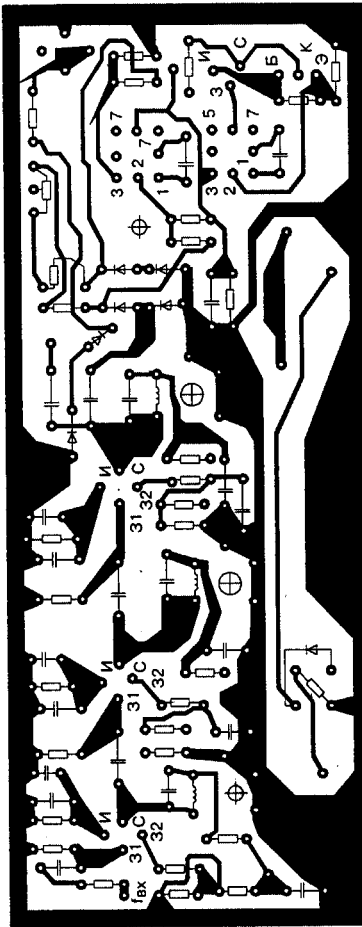
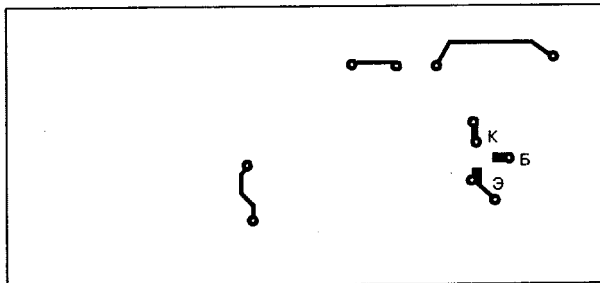
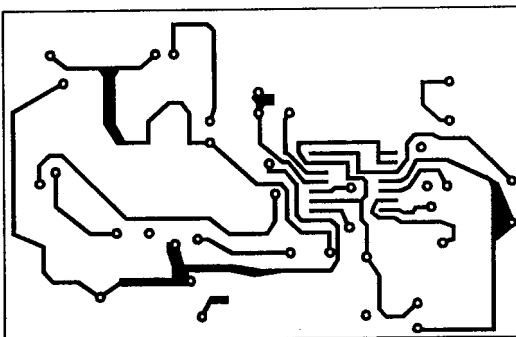
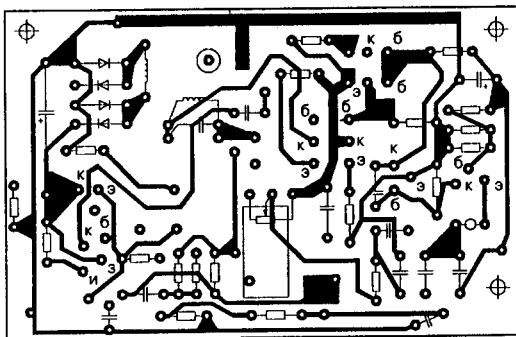


Рис.31



Х-БЛОК



тверждает тот факт, что конструктивно выгодно разбить систему на ряд функциональных узлов, каждый из которых собрать на отдельной печатной плате. Узлы, которые можно отнести к чисто радиотехническим (усилители высокой и промежуточной частоты, гетеродины, преобразователи частоты, высокочастотные селективные цепи и т.д.), желательно объединить в единую конструкцию, обеспечивающую не только оптимальное геометрическое размещение узлов между собой, но и их надежное электромагнитное экранирование. Поэтому радиотехнические узлы (начиная от входных частотно-

Рис.32

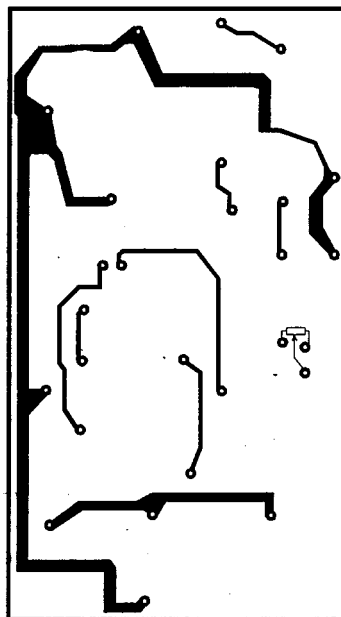
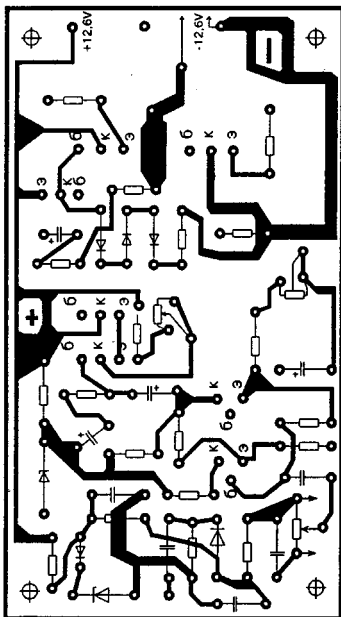


Рис.33

селективных цепей до выхода УПЧ2) размещают в так называемой обечайке, которую лучше всего изготовить из полосок листовой латуни или меди. Обечайка достаточно просто обеспечивает электромагнитное экранирование всех радиотехнических цепей от других узлов приемника, особенно тех, которые создают значительный уровень широкополосных помех (цифровые схемы, преобразователи напряжения, блоки питания).

Конструкция обечайки позволяет легко осуществить не только общее экранирование радиотехнических узлов, но, что не менее важно, и частное экранирование, т. е. обеспечить высокоэффективное подавление наводок и различных помех, которые могут возникнуть, например, при воздействии высокочастотного электромагнитного поля гетеродина на катушки индуктивности входного преселектора и т.п. В этом случае (и только в этом случае!) можно

добиться от приемника реальной высокой чувствительности, невосприимчивости к наводкам и соответствующего динамического диапазона, а также свести к минимуму перекрестные искажения.

В то же время нет особого смысла размещать в обечайке, например,

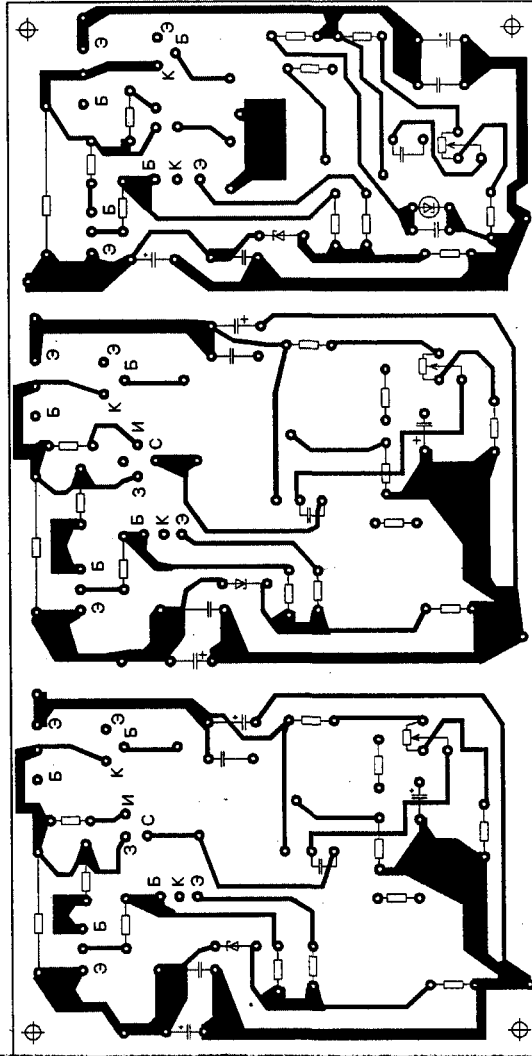


Рис.34 (Первая сторона)

УМЗЧ, преобразователь напряжения или универсальную цифровую шкалу. Эти узлы следует смонтировать отдельно так же, как силовые трансформаторы, стабилизаторы напряжения, схемы индикации и т.д.

С учетом сказанного разработан и изготовлен комплект печатных плат

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Х-БЛОК

КВ приемника с двойным преобразованием частоты (первое "вверх"). Общий вид обечайки и ее детализировка показаны на рис.25. Вид печатных плат в масштабе 1:1 показан на рис. 26-37.

Состав плат приемника

В обечайке размещены следующие платы:
селектора диапазонов (рис.26);

Р-и-п аттенюатора и АРУ1 (рис.27);

входного фильтра УВЧ, широкополосного УВЧ, 1-го смесителя, УПЧ1 и 2-го смесителя (рис.28);

ГПД (рис.29);

кварцевого гетеродина на частоту 54, 045 МГц (рис.30);

УПЧ2 и АРУ2 (рис.31).

Вне обечайки размещены платы:
прецизионного стабилизатора-преобразователя +30 В (рис.32);

АМ детектора и УМЗЧ (рис.33);

стабилизированных источников питания: +12,6 В, -12,6 В, +7,5 В (рис.34);

универсальной цифровой шкалы (рис.35);

цифрового светодиодного индикатора (рис.36);

делителей напряжения поддиапазонных для многооборотного резистора типа ППМЛ-1-20 к-И (рис.37).

Все печатные платы изготовлены из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Конст-

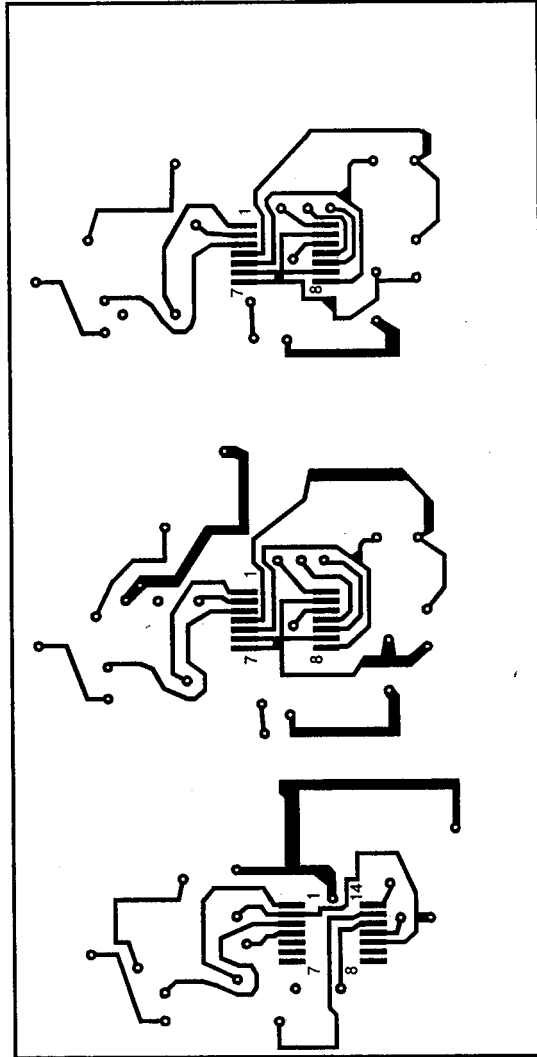


Рис.34 (Вторая сторона)

рукция КВ приемника с преобразованием "вверх" позволяет легко его модифицировать. Это касается, в первую очередь, платы, показанной на рис.33 (АМ детектор и УМЗЧ). Замена узлов, смонтированных в обечайке, не планируется.

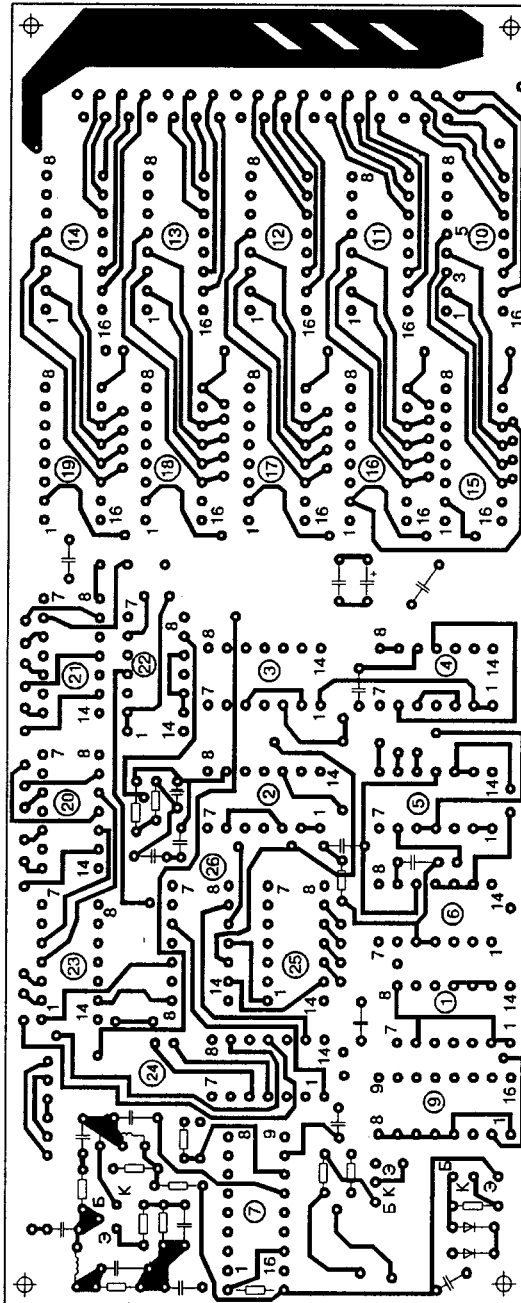


Рис.35
(Первая сторона)

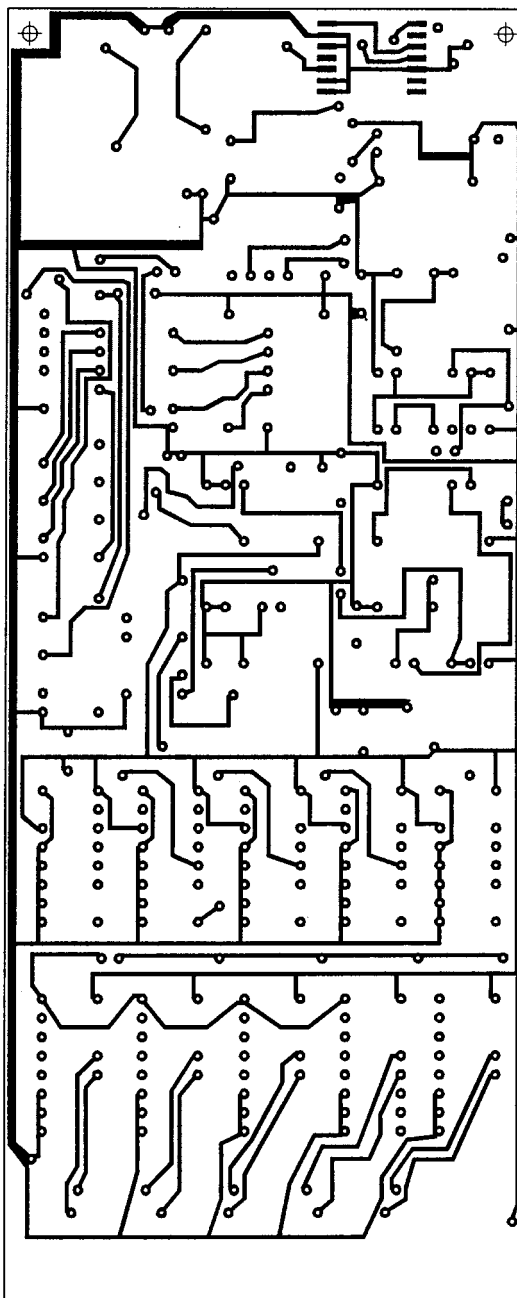


Рис.35
(Вторая сторона)

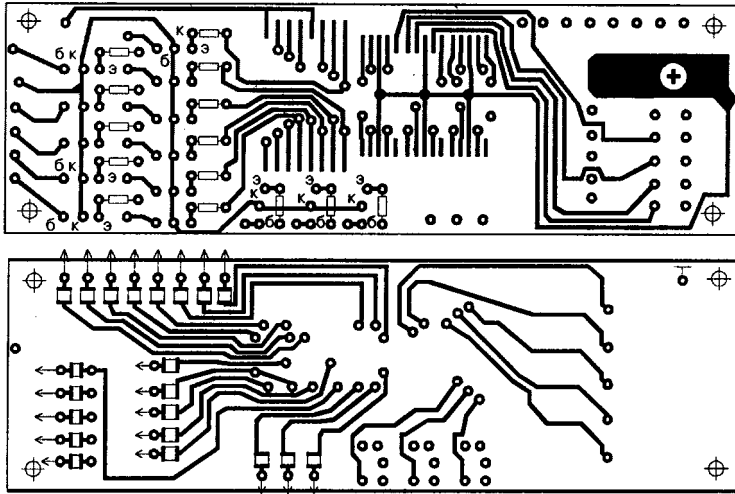


Рис.36

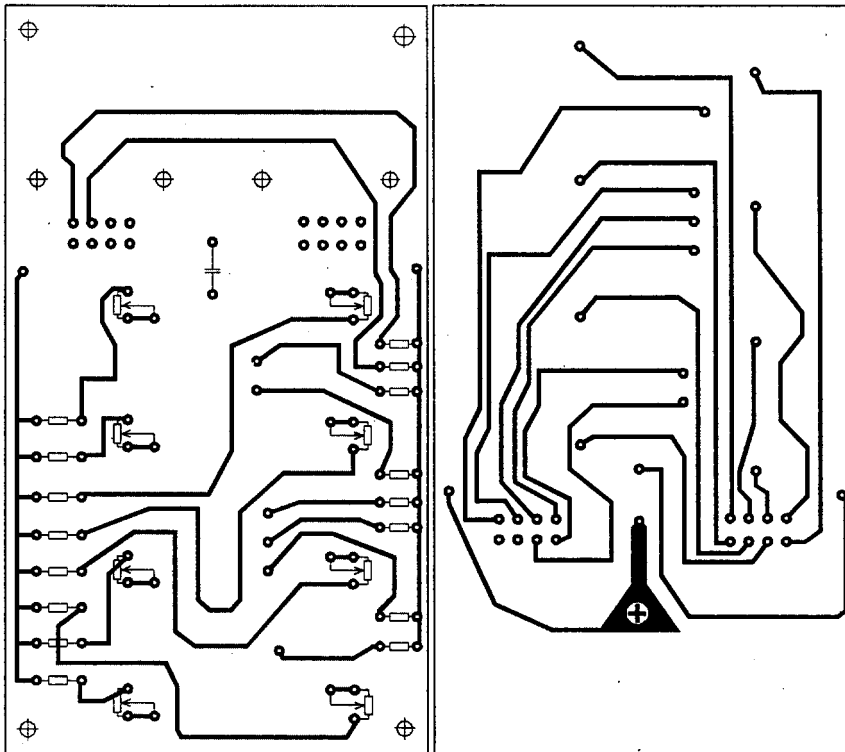


Рис.37

ДВА ИЗОГНУТЫХ ПРОВОДНИКА - ПРОСТЕЙШИЙ ИНДИКАТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Н.П.Власюк, г.Киев

Читателю, может быть, приходилось видеть, как, взяв в руки два изогнутых проводника, и неся их вдоль земли, кабельчики и водопроводчики находят трассу подземного кабеля или водопровода.

Такой прибор прост в изготовлении, и Вы можете изготовить его сами. Для этого нужно взять два проводника диаметром 1-2 мм и длиной 30-40 см (**рис.1,а**) (можно из любого металла, но лучше из стальных или железных прутьев, например, спиц велосипеда), изогнуть их, взять в руки (**рис.1,б**), слегка наклонить и, выставив параллельно, медленно нести вдоль земли на уровне груди. При пересечении подземного кабеля или металлических труб Вы увидите, как кончики проводников сходятся или расходятся. Это и есть искомая трасса, которую Вы ищете. Начинаяющим для практики лучше экспериментировать с проводниками под воздушной линией электропередачи.

Для изготовления прибора обязательно иметь два проводника. Просто, когда проводников два, значительно удобнее наблюдать их взаимное перемещение. Важно, чтобы они свободно вращались в руках.

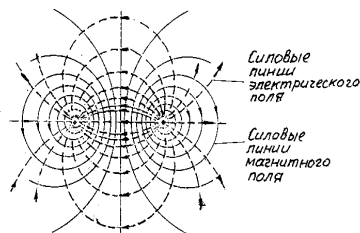
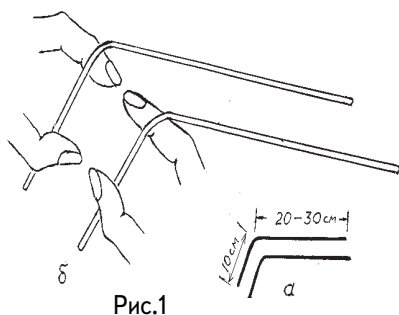
Простота прибора порождает у несведущих веру в нечистую силу или влияние космоса. Используя это, одни шарлатаны, немного усложнив прибор (для того чтобы клиент ничего не понял), ходят по квартирам и за деньги показывают места, где можно спать, объясняя все влиянием "космической силы", другие ищут биополе человека. Это чистой воды обман.

Суть явления, лежащего в основе поворота изогнутых проводников, объясняется законами электротехники. Вначале подробно рассмотрим их взаимодействие с воздушной линией электропередачи (ЛЭП), потом с кабелями и трубами, проложенными в грунте, а затем с электромагнитным полем квартиры (дома).

ЛЭП создает вокруг себя переменное электромагнитное поле (ЭМП), энергия которого равна сумме энергий электрического и магнитного полей (**рис.2**). Если в это поле поместить проводник, то в нем под действием электрического поля происходит смещение зарядов. Взаимодействие проводника с полем двухпроводной линии показано на **рис.3**, где $F_{пр}$ - сила притяжения разноименных зарядов линии ЛЭП и внесенного проводника; $F_{от}$ - сила отталкивания

http://www.sea.com.ua

E-mail: ra@sea.com.ua



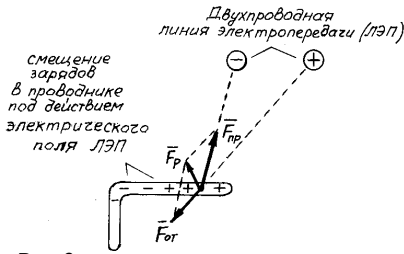


Рис.3

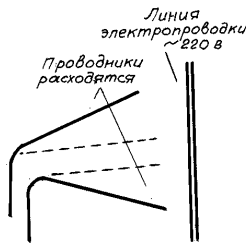


Рис.4

одноименных зарядов; F_p - результирующая сила, стремящаяся сдвинуть внешний проводник.

Так как электрическое поле переменное, то на внесенном проводнике происходит непрерывная перемена зарядов, однако сила, стремящаяся сдвинуть проводник, не меняется. Она зависит от напряжения ЛЭП и расстояния до нее.

Магнитное поле (МП) ЛЭП зависит от силы тока в ней и характеризуется магнитной индукцией. Пересекая проводники, МП наводит в них (индуцирует) вихревые токи, которые, замыкаясь в изогнутых проводниках, создают собственное магнитное поле. По правилу Ленца, оно направлено против породившего его магнитного поля. Таким образом, здесь тоже есть сила взаимодействия, но она значительно меньше силы электрического взаимодействия и на рисунках не показана.

Если изогнутые проводники изготовлены из меди или алюминия, то они не восприимчивы к постоянным магнитным полям, а могут реагировать только на электрическое поле и совсем слабо - на переменное магнитное поле (через вихревые токи). Если проводники стальные

или железные, например, спицы велосипеда, то они реагируют также и на постоянное магнитное поле. Если их дополнительно намагнитить постоянным магнитом, то чувствительность такого прибора увеличится, так как увеличится сила "сцепления" с магнитным полем, в первую очередь, с аномалиями постоянного МП.

В подземных кабелях связи и электропередачи источником ЭМП являются как электротоки в них, так и блуждающие токи, циркулирующие по их оболочкам, а в железных металлических трубах - их постоянное магнитное поле и блуждающие токи. Как известно, блуждающие токи - это токи в земле вблизи трамвайных линий, электрифицированных железных дорог, электроподстанций, которые попадают на оболочки кабелей и труб, так как они имеют меньшее электрическое сопротивление, чем земля.

В квартире источником ЭМП являются: электропроводка, работающие телевизоры, компьютеры и т.п., а источником постоянного магнитного поля - металлическая арматура в стенах, потолках, трубы водопровода и газопровода. Все это в совокупности создает аномалии электрического и магнитного полей, на которые и реагируют изогнутые провода. Обследуя квартиру, Вы заметите, что прибор реагирует на приближение к электропроводке (рис.4), к телевизору, компьютеру и особенно к их экранам, где есть мощное электрическое поле. Кстати, если впереди компьютера поместить защитный экран, значительно ослабляющий ЭМП, то проводники почти не реагируют на приближение к нему.

Таким образом, источниками сил, поворачивающих изогнутые проводники, являются электромагнитное поле кабелей и линий передачи, а также аномалии магнитного поля от постоянной намагниченности металлов. Никакой мистики в использовании изогнутых проводников нет и быть не может. Это всего лишь простейший индикатор электромагнитного поля.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Автоматическая кормушка

Большая часть сельского населения нашей страны содержит дома скот и птицу. Являясь существенным подспорьем к семейному бюджету, домашняя живность требует каждодневного ухода и кормления, связывая по рукам и ногам своих хозяев, для которых отлучка из дома на несколько дней становится серьезной проблемой. В этом случае может пригодиться автоматическая кормушка, разработанная болгарскими умельцами [1]. Такая кормушка с наступлением светлого времени суток автоматически насыплет в корыто дневную порцию сухого корма - зерна или комбикорма.

Устройство автоматической кормушки показано на рис.1. Резервуар с кормом 3 закреплен на каркасе 5. Подвижная заслонка с отверстием 2 препятствует свободному высыпанию корма. При подаче напряжения на электромагнит 1 он втягивает заслонку, совмещая отверстие в ней с дном резервуара - корм сыплется в поставленное внизу корыто. Пружина 4 служит для возврата заслонки

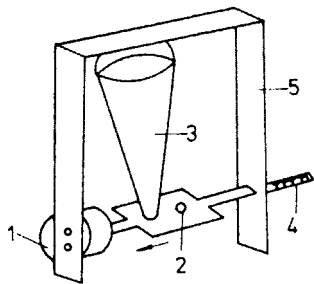


Рис.1

в исходное положение при снятии напряжения с электромагнита.

Работой электромагнита управляет электронное устройство, схема которого показана на рис.2. Элементы R1, R2 и K1 образуют фотореле. В темное время суток сопротивление фоторезистора R2 высокое, поэтому ток, протекающий через обмотку реле K1, недостаточен для его срабатывания. Утром освещенность увеличивается, сопротивление R2 падает, и реле K1 срабатывает, подавая через контакты K1.1 питание на электронное реле времени, состоящее из элементов C1, R4, R5, VT1 и VD1.

Так как конденсатор C1 первоначально разряжен, транзистор VT1 открывается, и через обмотку реле K2 протекает ток. Реле K2 срабатывает и подает напряжение питания на электромагнит (контакты реле K2 на схеме не показаны). По мере заряда конденсатора C1 (через R4, R5 и открытый переход база-эмиттер транзистора VT1) напряжение на базе VT1 уменьшается, что в конеч-

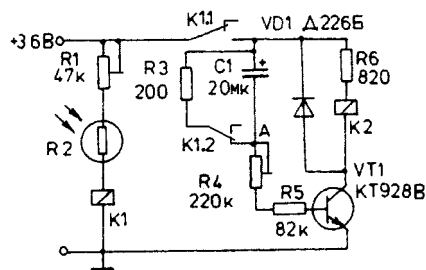


Рис.2

ном итоге приводит к закрытию транзистора, отпусканию реле К2 и прекращению подачи корма. С наступлением темноты сопротивление фоторезистора увеличивается, ток через обмотку К1 уменьшается, и реле отпускает. Конденсатор С1 разряжается через сопротивление R3 и контакты К1.2, подготавливая схему к следующему циклу работы.

Величину суточной порции корма устанавливают, подбирая диаметр отверстия в заслонке и продолжительность ее открытого состояния. Делать диаметр отверстия больше, чем 2,5 см нежелательно из-за связанного с этим увеличения хода электромагнита. При указанных на схеме номиналах элементов продолжительность работы кормушки можно регулировать в пределах от 4 до 13 с потенциометром R4. Ее можно увеличить, применив конденсатор большей емкости. Время начала кормления устанавливают, регулируя ток через обмотку К1 потенциометром R1. Напряжение питания подается на схему от отдельного источника питания +36 В.

Фоторезистор R2 типа WK65037

фирмы TESLA, можно использовать отечественный типа ФСК-1. Реле К1 и К2 рассчитаны на рабочее напряжение 24 В и ток срабатывания 3,5 мА. Можно применить реле РЭС54 (ХП4.500.012). Электромагнит любой на 220 В, например от кодового дверного замка.

Недостатком данного схемного решения является то, что на протяжении всего светлого времени суток через обмотку реле К1 протекает ток около 7 мА, что, однако, не сказывается на надежности его работы.

Изготовив и отрегулировав автоматическую кормушку, засыпав с вечера корм в резервуар и включив питание, хозяин может спокойно отлучиться из дома на несколько дней. Особенно заманчивым данное устройство может показаться тем хозяевам, которые любят подольше поспать, особенно по утрам и во время зимних праздников.

*Материал подготовил
П. Федоров*

Литература

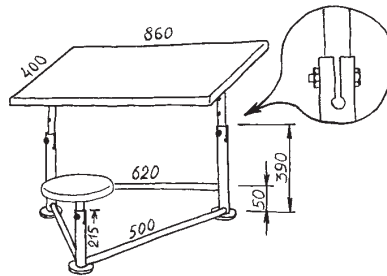
1. Радио, телевизия, электроника.- 2000. - №1.- С.25.

Рабочее место для всех

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

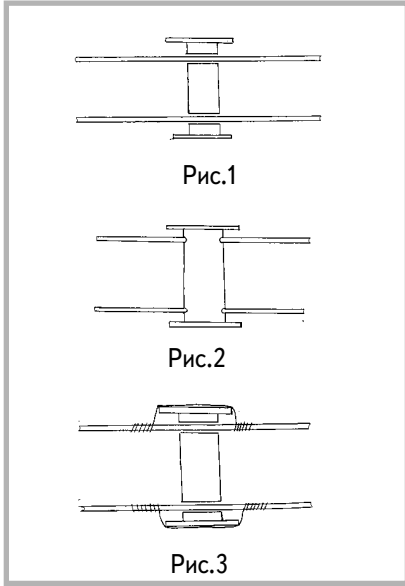
Регулируемый стол-парта заменяет шесть изделий: стол и стул детские, подростковые и для взрослых. Его можно изготовить самому из труб (**см. рисунок**), и он навсегда решит проблему места для игр, учебы и работы в Вашем доме.

Стол можно легко трансформировать в спортивный тренажер, кульман для конструктора, мольберт для художника и др.



Распорки из фотокассет

И.Н.Григоров, РК3ЗК, г.Белгород



Распорки для открытой линии передачи, соединяющей трансивер с антенной, можно сделать из старых катушек от одноразовых фотокассет. В отделах "Kodak", занимающихся проявкой пленки, эти катушки выбрасывают. Поэтому, поговорив с продавцами, их можно раздобыть даром.

При использовании катушки для распорки в ней прорезают пазы, как показано на рис.1, в пазы вставляют провод и заплавляют паяльником. Другой вариант изготовления: в катушках сверлят сквозные отверстия, в них продевают провод линии передачи, и отверстия заплавляют паяльником (рис.2). Наиболее прочное соединение получается, если проводник линии с двух сторон закрепить тонким припаянным к нему луженым голым медным одножильным проводом (рис.3). Такой провод используется в многожильных телефонных кабелях в качестве "земли". Вариант с паяным соединением хотя и сложнее, но предпочтительнее в использовании, так как обеспечивает большую механическую прочность линии передачи.

http://www.sea.com.ua

E-mail: ra@sea.com.ua

"Страшилки" от Сан-Саньча (рассказы видавшего виды конструктора)

Ниночка Циркулева, оторвавшись, наконец, от кульмана, с удовольствием распрямила спину, сделала глубокий вдох, посмотрела в окно и, сладко потянувшись, произнесла:

- Вот уж и весна на дворе. А тут...

Вася Закоротченко, как истый джентльмен, посчитал, что было бы верхом неучтивости оставить слова дамы без внимания (тем более что это именно его принципиальную схему конструктор Циркулева доводила до "кондиции").

Поэтому он немедленно подхватил мысль Ниночки:

- А тут вкальываешь, чтобы только сдать вовремя какой-нибудь скучнейший блочок. Правда, Ниночка?

Сан-Саньч Импедансов, который с самого утра, почти не отводя взгляд от экрана осциллографа, "дожимал" параметры разрабатываемого им функционального генератора, не преминул заметить:

- Иногда, дорогой Вася, лучше "жевать, чем говорить"! Только не занимай-

ся сомоуничижением и попытками дискредитации электроники, а тем более той, которую разработал сам! И не надеялся ее разными неподобающими эпитетами. Это же надо - "скупнейший блокчок"!

- Уже и пошутить нельзя! - проворчал Вася Ка-Зе, в глубине души гордясь косякской высокой оценкой Сан-Саныха. - И потом, дорогой Сан-Саных, не будете же Вы утверждать, что в электронике не бывает "скупнейших блокчков" в принципе?

- Интересный вопрос, - вступил в разговор и Федя Медяшкин. - Кстати, я давно хотел узнать Ваше мнение на этот счет.

Сан-Саных, щелкнув тумблером, отключил питание макета и почти до предела уменьшив яркость луча осциллографа, выключил прибор. Молодежь, повернувшись к Импедансову, приготовилась выслушать очередную историю.

- А это, мои юные друзья, зависит от того, как подойти к вопросу! Лет пятнадцать назад я тоже делил электронику на "скупную" и "интересную".

В первую из этих категорий я зачислял, например, стабилизированные источники питания. И не потому, что БПСы (так именовались эти устройства в документации) были, действительно, неотъемлемы профессионалу.

Как раз наоборот. А главным образом потому, что уж очень НЕБЛАГОДАРНОЕ это было занятие - разработка БПСов...

- В каком смысле неблагодарное? - не понял Вася Ка-Зе.

- Да в самом прямом! - заверил Сан-Саных. - Посуди сам. Технические условия на коэффициент нестабильности были достаточно жесткие. Как тебе нравится, например, требование на уровень выходных пульсаций 0,5 мВ и точность поддержания выходного напряжения при постоянно меняющейся токовой нагрузке не хуже 1,5 мВ? Во всем рабочем диапазоне температур, разумеется...

- Неслабо! - заметил Вася Ка-Зе.

- И при этом ЭЛИТАРНЫЕ отделы, для питания изделий которых мы и трудились, все равно были недовольны!...

- Совсем как в сказке про Золушку, которая не могла угодить мачехе, как бы ни старалась, - отозвалась Ниночка Циркулева. -

- Вот именно, - оценил аналогию Сан-Саных. - Но заметьте, они были совершенно правы! Наши БПСы их, действительно, не могли устроить!

- Не понимаю. - Может параметры их не соответствовали заданным?

- Молодо-зелено, - усмехнулся Импедансов. - Да если бы это было так, военпредовский контроль дал бы нам таких чертей!... Небо с овчинку показалось бы!

- Получается, что ваши БПСы ПОЛНОСТЬЮ соответствовали техническому заданию, - соображал Федя Медяшкин. - Значит, вы были правы! И в то же время, они тоже правы... Не понимаю!...

- А ларчик, между прочим, открывается довольно просто. При сдаче БПСов, контроль параметров выходного напряжения производился на ЭКВИВАLENTE нагрузки, подсоединенной НЕПОСРЕДСТВЕННО к выходному разъему контролируемого блока. А в реальных условиях изделия были расположены в стойках, т.е. конструкция предполагала определенное удаление потребителей от БПСов.

- Но ведь удаление не могло быть очень большим? - засомневался Вася.

- А очень большого и не требовалось! От выхода БПСа до нагрузки было 2,5-3 м. Да возвратный провод. Если брать по минимуму, это добрые ПЯТЬ метров. Согласен?

- Вполне. Но ведь подводящий и возвратный провода не были тонкими?

- Видишь ли, Вася, слишком толстый провод тоже не подходит. Он тяжелый, его сложнее уложить, к нему труднее припаять разъемы. Учитывая, что стандартный БПС отдавал в нагрузку ток не более 2 А, и что погонное сопротивление электротехнической меди равно 0,0175 Ом/(мм²/м), несложно подсчитать, что получается...

- Но ведь сечение подводящих проводов больше, чем 1 мм², - не сдавался Вася Ка-Зе.

- Конечно, больше, - подтвердил Сан-

В "курилке" РК

Саньч. - Исходи из того, что его сечение около 5 мм^2 или несколько больше. И получается, что на подводящих проводах создается падение напряжения $U=2 \times 0,0175=0,036 \text{ В}$!

- Да-а-а, - протянул Вася. - 36 мВ - это серьезно! А я как-то над этим и не задумывался!...

- Совершенно верно, - подвел итог Импедансов. - А поскольку ток нагрузки - величина непостоянная, то даже при изменении его ВСЕГО в два раза (а в реальных нагрузках оно всегда больше) получается разница в 18 мВ. В подводящих проводах достигнутая ранее нестабильность БПСа УХУДШАЕТСЯ почти в 20 раз!...

- И выход только один - увеличить сечение подводящих проводов, - констатировала Ниночка.

- Ну почему же только один? - не согласился Вася Ка-Зе. - Можно уменьшить токовую нагрузку на выходе БПСа. Тогда и паразитное падение напряжения станет меньше...

- Да нет, - поморщился Федя Медяшкин. - Это приведет только к увеличению количества стабилизаторов напряжения, необходимых для питания нагрузок, а значит, существенно возрастет масса комплекса и увеличатся его габариты.

- А ведь Федя прав! - похвалил техника Сан-Саньч. - Увеличивать количество блоков питания в стойке нехорошо! Тем не менее одно время шли именно по этому пути.

- А что, более изящного варианта никто так и не придумал? - в очередной раз продемонстрировала свою женскую проницательность Ниночка Циркулева.

- Вот об этом-то и пойдет речь! - улыбнулся Сан-Саньч. - В день, о котором я рассказываю, весь наш отдел "стоял на ушах"!... Главный Конструктор нежданно-негаданно объявил "большой сбор", что случилось нечасто. "На ковер" приглашались все начальники отделов разработки и еще по два разработчика на отдел. Я оказался под рукой и, как разработчик, тоже попал в святая-святых Института - кабинет Главного. Я попал туда вообще впервые и с ин-

тересом рассматривал добротную отделку стен, Т-образно стоящие столы, стеклянные витрины, в которых размещались платы и узлы, разработанные в Институте. Их аналоги несли боевую службу "в небесах, на земле и на море". Я как-то совсем не обратил внимание на отдельный стол, на котором находилось что-то, накрытое плотной голубовато-серой материей.

- И что же это было? - спросила явно заинтригованная Ниночка.

- Сейчас расскажу... Наш Главный Конструктор был, надо заметить, росточка невысокого, но в плечах широк невероятно, из-за чего и получил прозвище "Квадрат". Был он человеком очень эрудированным, умным и, безусловно, талантливым в своем деле. Но когда бывал не в духе (а это случалось нередко) любил начинать с высказываний различных исторических личностей, и на этот раз не изменил традиции. Окинув собравшихся суровым взглядом, он произнес: "Господам Сенаторам повелеваю речь держать в присутствии не по-писанному, а токмо своими словами, дабы дурь каждого всем видна была".-

- Это Петр I сказал, - блеснул эрудицией Федя Медяшкин.

- Верно, - подтвердил Сан-Саньч. - Но "Квадрат", как все знали, зря ничего не говорил. Так было и в этот раз. Главный тут же уточнил, что одна из последних разработок Института (очень неудачная) - пример явной дури! Все думали также, поэтому отреагировали молча. Разработка была признана неудачной, главным образом, потому, что не удалось уложиться в заданные массо-габаритные характеристики. "Квадрат", постепенно распаяясь, обосновывал свой тезис, уже не особо выбирая выражений. Он не жалел ни себя, ни собравшихся. Вдруг, внезапно замолчав, "Квадрат" подошел к тому самому столу и сдернул матерчатый чехол...

На столе, отсвечивая позолотой компонентов на ярком осеннем солнце, лежала какая-то совершенно незнакомая конструкция...

- Сан-Саньч, не томите душу! - не вы-

держал Вася Ка-Зе.

- Что это была за конструкция? "Летающая тарелка"?

- Наберись терпения, Вася. Нет, это была не "тарелка", а ... американский СОНАР! Как сообщил Главный, некий капитан второго ранга ВМФ СССР, подводник, изловчился срезать этот сонар неподалеку от американских берегов и доставил его на базу ВМФ, став в тот же день капитаном первого ранга! И ведь было за что! А вскоре получил и звание Героя СССР.

- И как же он это сумел сделать? - искренно удивилась Ниночка Циркулева.

- Этого "Квадрат" не сообщил. Да и нам всем, когда мы кинулись рассматривать начинку заморского изделия, было не до этого.

Перед нами находилось произведение высокого электронного искусства - превосходно задуманное, сконструированное и выполненное изделие. Главный комментировал отдельные узлы, удачные моменты компоновки, особенности монтажа. Но более всего его удручало даже не наличие у американцев превосходной, миниатюрной компонентной базы, которой мы не располагали...

- А тогда что-же? - не понял Вася Ка-Зе.

- Этого как раз "Квадрат" и не скрывал. Напротив, он этот момент постарался донести (подкрепляя крепкими выражениями) до сознания каждого из собравшихся. "Вот, посмотрите на штатовское изделие! Единая мысль, единое конструкторское решение. А попади к ним в руки наше последнее (неудачное) "творение"... Сразу же определят, сколько отделов его конструировало и какова цена каждому отделу. Ведь в наших конструкциях отдел представлен отдельным блоком, и сконструированы эти блоки - кто во что горазд!... Потому-то я и привел слова Петра I насчет дури".

- Но лично я, - вздохнул Сан-Саньич, - никогда не забуду, как в американском изделии был решен вопрос блоков питания. Их подход полностью решал вопрос стабилизации питания, и у них не

было проблемы с подводными проводками! В изделии стабилизированные источники располагались НА САМИХ ПЛАТАХ блоков! - внес окончательную ясность Сан-Саньич.

- То есть на платы подавалось нестабилизированное напряжение питания?- спросил Закоротченко.

- Не угадал. Они решили этот вопрос иначе. Применили общий блок довольно грубой стабилизации, который выдавал несколько предварительно стабилизированных напряжений. Их уровень выходных пульсаций составлял, примерно, 50-80 мВ. Эти напряжения поступали на вход прецизионных стабилизаторов, расположенных на самих платах.

- А почему "Квадрат" не мог пойти по такому пути? - не понял Федя Медяшкин.

- Да потому, дорогой Федя, что всех его полномочий, как Главного Конструктора огромного Института (а полномочия были весьма велики), было совершенно недостаточно! Для этого потребовалась бы масштабная кадровая и структурная перестройка всего Института, а возможно, и всей отрасли в целом! Вот что понял "Квадрат", увидев забугорное изделие. А он не имел права создавать внеотдельские группы конструкторов и разработчиков, которые могли бы разрабатывать не отдельные, только на завершающей стадии стыкуемые блоки, а изначально функциональные!...

Так что, любезный Вася, очень прошу не употреблять более в моем присутствии выражений типа "скучнейший блокчок"...

- Я Вам отныне это обещаю, уважаемый Сан-Саньич! - с чувством произнес Вася Ка-Зе.

- А мы с удовольствием присоединяемся! - очаровательно улыбаясь, заверила Ниночка Циркулева. Федя ничего не произнес, но энергично кивнул головой.

- Ну вот и отлично, - удовлетворенно заметил Сан-Саньич, включая осциллограф, и слегка задрал рукав своего неизменного, выдавшего виды синего халата, посмотрел на ручные часы!...

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. УкрПИБ 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.

Альбом схем (Видеокамеры). Вып.1, 3.....	по 43,00
Блоки питания импортных телевизоров. Вып.13. Лукин Н.-М.:Наука и Тех,.....	19,80
Входные и выходные параметры бытовой радиозлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с.....	5,00
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.:Додека, 1997.-297с.....	19,80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с.....	19,80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с.....	19,80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с.....	19,80
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с.....	14,80
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ. Колесниченко О.В. , 270с.....	11,80
Видеомагнитофоны серии ВМ.-М.: Наука и техника, 1999.-216с.....	32,00
Зарубежные ВМ и видеоплееры. Вып.14. М.: Солон, 240с.....	32,00
Зарубежные ВМ и видеоплееры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с.....	37,00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11.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.....	29,60
Ремонт зарубежных мониторов."Ремонт" в.27, Донченко А.Л.-М: Солон,1999.-216с.....	34,00
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.....	18,00
Телевизоры GOLDSTAR на шасси PC04, PC91A. Бобылев Ю.-М.:Наука и техника, 1998.-112с.....	14,90
Уроки телемастера. Устр. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 1999.-400с.....	34,80
Телевизоры ближнего зарубежья.Лукин Н.-М.:Наука и техника, 1998.-136с.....	19,80
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 19,00
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с.....	6,90
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.544-564). Справочник.-М.:КУБК, -607с.....	19,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М.:Додека, 96с.....	8,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М.:Додека, 1996.-96с.....	8,00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М.:Додека, 1997.-96с.....	8,00
Микросхемы для современных импульсных источников питания.-М.: ДОДЕКА, 1999.....	34,60
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.:Додека, 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.....	18,70
Транзисторы.Справочник Вып.8. TURUTA,1998.....	14,00
Зарубеж. аналоговые микросхемы и их аналоги: Справ. Т.1, Т.2.-М.: РадиоСофт, 1999	по 42,00
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N.....6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с.....	24,60
Зарубеж. Транзисторы , диоды. А.....Z : Справочник -К.: НиТ, 2000, 560 с.....	29,00
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт,1998 г.....	27,00
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 1998.....	29,00
Компоненты силовой электроники фирмы MOTOROLA. Иванов В.С.-М.: ДОДЭКА, 1998.....	24,80
Атлас аудиокассет от AGFA до JASHIMI. Сухов Н.-К.: СЭА, 256с.....	4,50
Автоматизация. Ремонт и обслуживание. Вып.8. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 1999.....	38,60
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф.-К.1999г.....	29,60
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы.....	29,80
Си-Би связь. Дозиметрия. ИК техника. Электр приборы. Виноградов Ю. Ср-ва связи,1999.240.....	17,00
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.....	17,70
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., НиТ., Изд. 2-е, перераб. и дополн. 2000 г.....	31,00
Микросхемы для телефонов. Вып.1. Справочник.-М.:Додека, 256с.....	14,80

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

Ремонт радиотелефонов SENA0 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.	17.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:Нит, 2000 г. 352стр.....	28.00
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.....	29.40
Выбери антенну сам.. Нестеренко И.И.-Зап.:Розбудова, 1998.-255с.....	19.60
Как принимать телепередачи со спутников. Никитин В.А. "Солон-Р" 1999, 176 с.....	18.40
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.....	19.40
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 г. 320стр.....	14.00
Радиолюбительский High-End,"Радиоаматор", 1999,-120с.....	10.00
Экспериментальная электроника. Телефония, конструкции.-М: НГ, 1999.-128с.....	12.80
Пейджинговая связь.Соловьев А.А. - М.; Эко-Трендз. 2000г.-288 с.....	48.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония.Т.И.Иванов, М.;Эко-Трендз,2000г.-236с.....	42.00
ATM технология высокоскоростных сетей.А.Н.Назаров,М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз,1999.....	48.50
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999.....	46.00
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.....	47.00
Сигнализация в сетях связи.Б.С. Гольдштейн-М.: Радио и связь, 1998, Т.1.....	54.00
Стандарты и системы подвижной радиосвязи. Ю.А. Громаков.-М.: Эко-Трендз,1998.....	49.00
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.....	49.50
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999.....	46.50
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС-99.-672 с.....	93.00
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.....	45.00
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
Железо IBM 99. Жаров А. -М.: МикроАрт, 1999.-352с.....	32.00
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.....	9.60
BBS без проблем. Чамберс М.-С-П.:Питер, 510с.....	24.60
Borland C++ для "чайников". Хаймен М.-К.:Диалектик, 410с.....	14.80
Corel Draw 5.0 одним взглядом. Пономаренко.-К.: ВНУ, 144с.....	9.80
Microsoft Plus для Windows 95 Без проблем. Д. Хонникат-М.:Бином, 290с.....	12.80
Netscape navigator-ваш путь в Internet.. К. Максимов-К.:ВНУ, 450с.....	14.80
PageMaker 5 for Windows для "чайников". Мак-Клелланд-К.:Диалектик, 336с.....	9.80
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с.....	22.80
Изучи сам PageMaker для Windows. Броун Д.-М-к: Попури, 479с.....	13.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с.....	25.90
Ответы на актуальные вопросы по PC. Крейг-К.:ДиаСофт,.....	27.60
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУ6К, -420с.+CD.....	28.80
Практический курс Adobe Illustrator 7.0.-М.:КУ6К, 420с.+CD.....	28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУ6К, -420с.+CD.....	28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУ6К, 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.:Попурри, 631с.....	39.80
Эффективная работа с Corel Draw 6.0 для Windows 95. Мэтьюз М.-С.П.: Питер, 730с.....	34.60
Эффективная работа с СУБД. Богумирский Б.-С.П.: Питер,-700с.....	29.80
Excel 7.0 Сотни полезных рецептов. Шиб Йорг-К.: ВНУ, 464с.....	16.80
Internet для "чайников". 4-е издание. Левин Джон-К.:Диалектика, 352с.....	14.80
Компьютерная безопасность для "чайников". Девис Питер-К.:Диалектика, 272с.....	28.80
"КВ-Календарь"-К.:Радиоаматор.....	4.00
"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 за 2000 г.

"Радиоаматор-Конструктор" - №1,2,3,4,5 за 2000 г.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены при наличии литературы действительны до 1 июня 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" 5/2000, с.64.