

**Читайте в следующих номерах**

- Корпус своими руками
- Изобретатели компьютерной эры
- "Часы для адмирала"

# Конструктор

Радиоаматор

**№9-10 (8) сентябрь 2000**

Ежемесячный научно-популярный журнал

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

Регистрационный КВ, №3859, 10.12.99г.

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

**Издательство "Радиоаматор"**

Директор Г.А.Ульченко

Главный редактор  
Н.В. Михеев

**Редакционная коллегия**

(redactor@sea.com.ua)

З.В. Божко (зам. гл. редактора)  
Н.И. Головин  
А.Л. Кульский  
Н.Ф. Осауленко  
О.Н. Партала  
В.С. Рысин  
Э.А. Салахов  
П.Н. Федоров

**Компьютерный дизайн**

А.И. Поночовный (san@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 Зализничном  
отд. Укрпроминвестбанка 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 "Жучок" для профессионала . . . . . М. Потапчук
- 4 Прибор для измерения емкости электролитических конденсаторов . . . . . С. А. Довженко
- 8 "Арго-корвет" - модернизированный простой SSB мини-трансивер на диапазон 160 м . . . . . А. Гончаров
- 14 Светодиодный амплитудно-частотный анализатор . . . . . М. А. Шустов
- 16 Возвращаясь к напечатанному

### Системы управления

- 19 Операционный усилитель - "дитя огня". Неинвертирующий усилитель . . . . . А. Леонидов
- 22 Усовершенствованная аппаратура радиопреимущества моделями . . . . . А. Татаренко

### Справочный лист

- 26 Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах . . . . . С. Т. Усатенко, М. В. Терехова

### Патентный фонд

- 30 Интересные устройства из мирового патентного фонда

### Новости, информация

- 33 Электроника выставки "АВИАСВІТ-XXI". . . . . А. Л. Кульский
- 34 Новинки техники
- 36 Письма наших читателей

### Школа конструирования

- 37 "Вышиваем" платы . . . . . В. М. Босенко
- 38 Способ монтажа . . . . . Ю. В. Москаленко
- 38 О креплении монтажных проводов к печатной плате . . . . . А. Ф. Корнилов

### Механизмы и модели

- 39 Простой имитатор фейерверка . . . . . В. Ю. Солонин
- 43 Электролизер . . . . . Ю. Бородатый

### Дискуссии, идеи, гипотезы

- 46 "Электронный глаз" галактики . . . . . А. Л. Кульский

### Домашнему мастеру

- 52 Способ утепления окон и дверей. . . . . Н. П. Власюк
- 54 Переносная скамейка . . . . . В. И. Шевченко
- 55 Охрана подворья . . . . . Н. И. Заец

### В "курилке" РК

- 60 Невыдуманные истории . . . . . В. Самелюк
- 61 "Конструктивизмы"
- 62 Книга-почтой

Подписано к печати 19.10.2000 г. **Формат** 84x108/32. **Печать** офсетная. **Бумага** газетная **Зак.** . . . . **Тираж** 1000 экз.  
Отпечатано в ЗАО "ВИПОЛ", 03151, г. Киев, ул. Вольнская, 60  
При перепечатке материалов ссылка на «РА-Конструктор» обязательна.

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

## Уважаемые читатели!

К сожалению, и этот номер журнала мы вынуждены выпустить вдвоенным. О причинах столь непопулярного решения уже говорилось в РК7-8/2000. Выход из положения - подписка, которая бы сделала журнал рентабельным. Мы рассчитываем на Вашу поддержку, наши сегодняшние подписчики и члены клуба РА - самые активные и верные друзья журнала! Мы ждем и нового читателя, который найдет "Конструктор" в "Каталоге видань України 2001 рік"(с.108).

Наш журнал и в 2001 г. остается самым дешевым среди родственных по тематике изданий в СНГ (стоимость подписки 4,49; 26,94 и 53,88 грн. соответственно на 1 мес, полгода и год).

Да, большинству из нас денег не хватает сегодня и на самое нужное. Но Ваш подрастающий сын интересуется техникой, и ему нужен журнал, который ответил бы на вопросы, научил думать, находить решения и делать своими руками полезные вещи. Он поможет ему найти друзей и круг общения в интереснейшем, стремительно меняющемся Мире техники.

"Конструктор" - технический, "мужской" журнал для папы, сына, брата, друга! Краткое содержание его в 2001 г. Вы найдете на второй странице обложки.

*Главный редактор журнала "Конструктор" Николай Михеев*

### Правила приема в клуб читателей "Радиоаматора"

Если Вы хотите стать членом клуба читателей "Радиоаматора", нужно действовать следующим образом.

1. Подпишитесь на один из журналов издательства: "Радиоаматор", "Электрик" или "Конструктор".
2. Вышлите ксерокопию квитанции об оплате (или оригинал) по адресу: 03110, редакция "Радиоаматора", а/я 807, Киев, 110.
3. Укажите в письме фамилию, имя и отчество полностью, адрес для связи, в том числе телефон, E-mail, у кого есть.
4. Подтверждать действительное членство в Клубе необходимо после каждого продления подписки, т.е. присылать нам квитанции на новый срок.

Соблюдение этих правил позволит Вам в дальнейшем пользоваться всеми правами члена Клуба. С положением о Клубе можно ознакомиться в РА, РЭ или РК №1/2000

### Список новых членов клуба читателей РА

Тимошенко О. В.  
Турчанов Г. В.  
Душко Д. К.  
Явтушенко А. В.  
Нижник В. П.  
Уличний Р. Я.  
Трембач С. В.  
Олійник В. В.  
Максименко Р. А.  
Воронко В. А.  
Черняев Н.Ф.  
Дзюба А. І.  
Касяненко Ю. М.  
Ермолов Ю. Г.  
Юськов В. Н.  
Пузыренко Ю. М.  
Басакав А. Н.  
Приходько С. Н.  
Серафим Н. В.  
Лелешкин И. А.  
Пещух А. Д.  
Груев П. Н.  
В'язовський М. О.  
Яновський В. Ю.  
Герасименко В. Ф.  
Сорока А. А.  
Притыко Г. М.

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

E-mail: [ra@sea.com.ua](mailto:ra@sea.com.ua)

# "Жучок" для професіонала

М. Потапчук, учень 11 класу, м. Рівне

Попри невелику кількість деталей даний "жучок" (рис.1) має стабільну частоту генератора, тому не потрібно весь час підстроювати приймач. Прилад дієздатний в діапазоні напруг від 1 до 3 В. При

напрузі 1,5 В струм споживання становить 3 мА, і дальність дії з антеною довжиною 1 м сягає 30 м при прийомі на кишеньковий приймач "SANCY". При збільшенні напруги до 3 В струм споживання збільшується до 8 мА, а дальність дії з такою самою антеною - до 200...250 м. Можна побудувати й зовсім мініатюрний прилад без підсилювача (рис.2), компенсуючи низьку чутливість максимальною гучністю приймача.

Акустична чутливість приладу залежить від ємності конденсатора С1. При зменшенні його ємності чутливість падає і навпаки. Котушка L1 має 7-8 витків проводу діаметром 0,9 мм, намотаних на оправці діаметром 3 мм для діапазону 65-74 МГц. Звичайно, для більшої таємності бажано і "жучок", і приймач настроїти на ті частоти, які не прослуховуються звичайним УКХ приймачем.

Також важливо правильно увімкнути мікрофон. Корпусний вивід мікрофона завжди підключають до "мінуса", а інший - до "плюса" джерела живлення. Налагоджування "жучка" слід проводити тільки при живленні від батарейок. Ні в якому

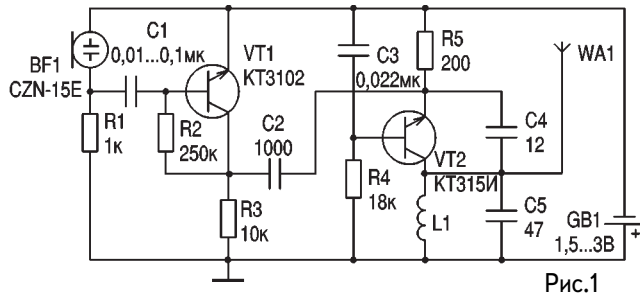


Рис.1

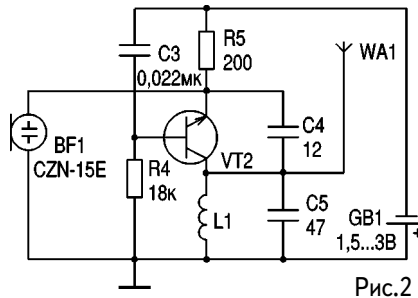


Рис.2

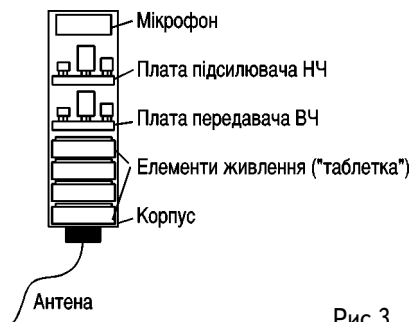


Рис.3

разі не використовуйте адаптери, які погано фільтрують змінний струм, в результаті чого в приймачі прослуховується фон. Змонтувати "жучок" можна, наприклад, в корпусі з-під "пальчикової" батарейки (рис.3).

# Прибор для измерения емкости электролитических конденсаторов

С. А. Довженко, г. Киев

Предлагаемый прибор для измерения емкости электролитических конденсаторов позволяет измерять емкости "электролитов", не выпаивая их из устройства, за счет низкого измерительного напряжения - менее 100 мВ. При таком Уизм все переходы полупроводниковых приборов устройства, где установлен измеряемый конденсатор, закрыты и не оказывают влияния на измерения. Принципиальная схема прибора показана на **рис.1**. Переменное напряжение 12 В с частотой питающей сети поступает с трансформатора Т1 на делитель напряжения (R1C1, R2C2, R3C3, R4C4), где ослабляется в 100 раз.

При проектировании прибора предполагалось использовать в качестве нижних плеч делителя напряжения резисторы, сопротивления которых численно равны емкостному сопротивлению для частоты сети 50 Гц конденсаторов емкостью 1, 10, 100 и 1000 мкФ соответственно. Но низкое качество питающей сети, нестабильность частоты в ней, а также далеко не синусоидальная форма напряжения на II обмотке 12-вольтного малогабаритного трансформатора, рассчитанного из соображений минимальной стоимости, не позволили этого сделать.

С нижних плеч делителя (C1...C4) снимается напряжение 100 мВ (Уизм). Точное значение этого напряжения устанавливают при отсутствии измеряемого конденсатора Сх потенциометром R5 "Калибровка". При этом стрелка микроамперметра РА1 должна находиться в конце шкалы

напротив отметки 100 делений. Переключатель пределов измерения S1 (x1...x1000) подключает ту или иную емкость делителя (C1...C4) ко входу усилителя (УС), собранного на VT1, VT2.

Пусть выбран предел "x1", и измеряемый конденсатор Сх подключен параллельно C1 (1 мкФ). Если Сх выбрать равным 1 мкФ, то Уизм на C1 будет в 2 раза меньше (два одинаковых емкостных сопротивления  $X_c=1/2\pi fC$  включены параллельно), и напряжение на входе усилителя равно 50 мВ. Подключение Сх=0,1 мкФ приведет к меньшему, а Сх=10 мкФ - к большему шунтированию конденсатора C1.

Таким образом, входное напряжение УС - функция Сх и несет информацию о величине его емкости. Ослабилось усилить это напряжение и подать на вольтметр, шкала которого проградуирована в единицах емкости.

Первый каскад УС является эмиттерным повторителем (VT1) и обладает достаточно большим входным сопротивлением ( $R_{вх}>47$  кОм), чтобы не шунтировать сигнал с делителя напряжения. Дальнейшее увеличение  $R_{вх}$  не целесообразно, так как приведет к росту наводки на входе УС в энергонасыщенных помещениях.

Необходимое значение коэффициента усиления выставляют подстроечным резистором R13 в цепи эмиттера усилительного каскада на VT2. Выходное напряжение усилителя (500 мВ в точке КТ2) подается на вход вольтметра переменного напряжения

Рис.1

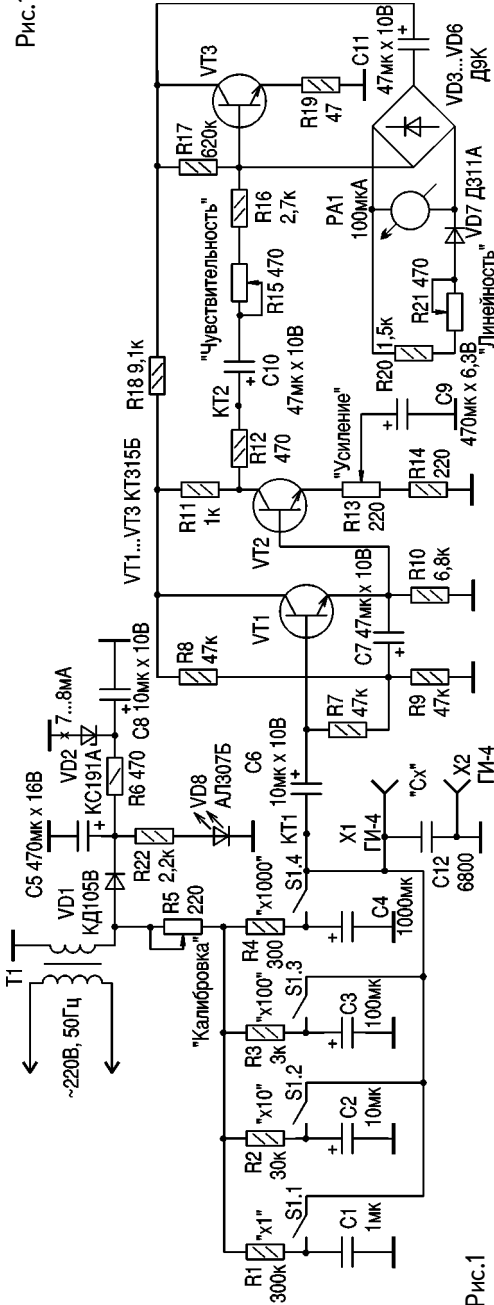


Рис.1

с линейной шкалой. Линеаризация его шкалы достигнута за счет нелинейной обратной связи (диодный мост с PA1 включен между базой и коллектором транзистора VT3). Способствует линеаризации и цепочка R20, R21, VD7. Чем выше линейность шкалы вольтметра, тем выше точность измерения.

Для устранения ВЧ наводок на входе УС установлен конденсатор C12.

**Прибор позволяет:** 1) на каждом пределе измерять емкости, отличающиеся в 100 раз (например, от 0,1 до 10 мкФ на пределе "x1")! Естественно, емкость порядка 10 мкФ лучше измерять на пределе "x10", где стрелка прибора находится на середине шкалы; 2) измерять емкости от 0,1 до 10000 мкФ, имея всего 4 диапазона измерений.

**Настройка прибора.** Начинают с блока питания. Измеряют ток стабилизатора VD2. Он должен быть 7-8 мА при Uсети=220 В. В случае необходимости подбирают R6. Проверяют напряжение на VD2. Оно должно быть +9 В при Uсети=220 В ± 10%.

**Настройка вольтметра.** Отключают R12 от KT2 и подают в эту контрольную точку сигнал от звукового генератора (ЗГ) амплитудой 500 мВ, частотой 50 Гц. Изменяя выходное напряжение ЗГ от 0 до 500 мВ и контролируя его милливольтметром (аналоговым или цифровым мультиметром) с помощью подстроечных резисторов R15 (чувствительность) и R21 (линейность в

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

конце шкалы) добиваются максимально возможной линейности шкалы вольтметра.

**Настройка усилителя.** Восстанавливают соединения R12 с КТ2. Отключают конденсатор С6 от КТ1. Подают на минусовый вывод С6 сигнал с ЗГ (100 мВ, 50 Гц). Выставляют подстроечным резистором R13 (усиление) стрелку РА на отметку 100 делений. Изменяя выходное напряжение ЗГ от 0 до 100 мВ, проверяют линейность вольтметра с усилителем.

**Настройка делителя напряжения.** Подключают С6 к делителю напряжения, а контрольный милливольтметр подключают к КТ1. Устанавливают в качестве С1 емкость, равную 1 мкФ±5%. В качестве С2, С3 и С4 емкости 10, 100 и 1000 мкФ соответственно, имеющие любой допуск по точности. Переключатель пределов S1 устанавливают в положение "x1". Проверяют диапазон изменения Uизм в КТ1 при вращении оси потенциометра R5 "Калибровка". Напряжение в КТ1 должно изменяться от 80 до 120 мВ (не менее) при Uсети =220 В. Проводят калибровку прибора на пределе "x1". Включают предел "x10" и выбирают из имеющихся емкостей 10 мкФ (или комбинации емкостей) ту, подключение которой на место С2 приведет к минимальному уходу стрелки РА1 с отметки 100 делений. Можно выбрать емкость с "минусовым" допуском и добавить к ней параллельно меньшую подходящую емкость (1-2,2 мкФ).

Проверяют калибровку в положении "x1" и переводят S1 в положение "x100". Подбирают емкость С3. Проверяют калибровку в положении "x1", переходят на предел "x1000" и подбирают емкость конденсатора С4.

В качестве С2, С3 лучше использовать танталовые стабильные конденсаторы типа К53-1, -1А, -4, -4А или

К53-14. В качестве С4 лучше использовать электролитический конденсатор зарубежного производства 1000 мкФ х 6,3 В, отличающийся от отечественных меньшими габаритами и более высокой стабильностью. Емкости можно составлять из 2, 3 и более штук (например, вместо 100 мкФ можно использовать 3 шт. по 33 мкФ, включив их параллельно).

Если к точности прибора высоких требований не предъявляют, можно использовать конденсаторы с допуском ±20%(±30%) без подбора.

После подбора емкости выставляют на пределе "x1" стрелку на конец шкалы и измеряют точные емкости от 0,1 до 10 мкФ (желательно не электролитические). Сравнивают полученные значения с эталонами.

**Расчет шкалы прибора.** При расчете используют формулу для параллельного соединения сопротивлений  $R_{рез} = R1R2 / (R1 + R2)$ .

Для данного прибора эта формула имеет вид

$$C_{рез} = C1C_x / (C1 + C_x),$$

где C1=1 мкФ; Cx - в мкФ.

Количество делений шкалы прибора, где необходимо поставить метку, соответствующую искомому Cx:

$$N_{иск} = (1 - C_{рез}) \times 100 \text{ делений.}$$

**Пример расчета**

1. Cx=4 мкФ; Cрез=0,8; Nиск=20 делений.

2. Cx=0,25 мкФ; Cрез=0,2; Nиск=80 делений.

**Шкала прибора**

0,1 мкФ	91 делений
0,15	87
0,22	82
0,33	77,5
0,47	67
0,68	60
1	50
2,2	32
3,3	23,3
4,7	17,6

6,8 15  
10,0 9

Значение емкостей можно написать тушью, вскрыв микроамперметр, прямо на его шкале (заводские надписи аккуратно смыть спиртом). Можно сделать шкалу на ватмане тушью и приклеить к лицевой панели прибора (рис.2).

**Конструкция прибора.** Определяется размерами корпуса и используемыми элементами. Внешний вид авторского варианта прибора показан на рис.2. Габаритные размеры 145x90 мм. Высота корпуса 50 мм.

**Используемые детали.** Трансформатор питания - от блока питания БПУ-1 220/12 В; 0,3 А; микроамперметр типа М4205, шкала 100 мА;  $R_i=1,1$  кОм; класс 1,5. Переключатель типа П2К, 4 кнопки, зависимые, шаг 15, 2 группы, цвет кнопок - белый. X1, X2 - гнезда ГИ-4 (Ø4 мм). Потенциометр "Калибровка" - СП3-9. Подстроечные резисторы типа СП4-1В, СП4-3; постоянные резисторы - МЛТ-0,125, МЛТ-0,25 (R6). Конденсаторы типа К73-11, К73-16, К73-17 (С1), К53-1, К53-4 (С2, С3, С6, С7, С8, С10, С11). Малогабаритные электролитические конденсаторы зарубежного производства (С4, С5, С9).

Печатная плата прибора - производной компоновки.

#### Замена элементов

Трансформатор можно использовать любой малогабаритный со вторичной обмоткой 12 В и током  $I_{обм} \geq 75$  мА;

S1 - любой переключатель 4П1Н, например, ПГЗ, ПГЗ9 и др.;

РА1 - любой со шкалой 100 мА и близким значением  $R_i$ ;

VD1 - любой кремниевый выпрямительный диод с  $U_{об} \geq 50$  В и  $I_{пр} \geq 50$  мА;

VD2 - любой стабилитрон  $U_{стаб}=9$  В типа Д814Б, КС818 и т.п.;

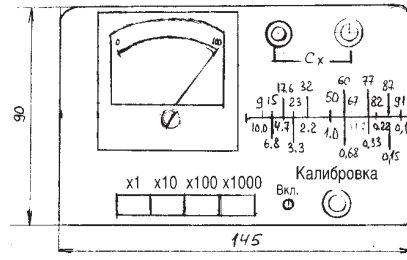


Рис.2

VD3...VD6 - типа Д9 любой группы; VD7 - любой германиевый диод Д9, Д310, Д311, Д312 с любой буквой, но тогда возможно придется заново подобрать номиналы цепочки R20, R21; VD8 - любой светодиод красного свечения;

VT1...VT3 - КТ315Г,Е и другие группы с большим Вст.

Для работы с прибором необходимо изготовить 2 измерительных шнура длиной 600-800 мм, со штеккерами ШП-4 (Ø4 мм). С одной из сторон шнура штеккеры необходимо заточить, чтобы прокалывать лак на печатных платах при измерении. В случае необходимости на заточенные штеккеры можно надеть зажимы типа "крокодил".

**Внимание!** Если измерения проводятся в работающих блоках и устройствах, их нужно обязательно обесточить и подождать, пока испытываемые емкости разрядятся, либо разрядить их принудительно. Измерять заряженные конденсаторы нельзя! Это может вывести измеритель из строя. Если в питающей сети постоянные колебания напряжения, то калибровку прибора надо проводить перед каждым измерением.

#### Литература

1. Степанов Б. Вольтметр переменного напряжения с линейной шкалой // Радио.-1973.-№5.-С.59.

# "АРГО-КОРВЕТ" - модернизированный простой SSB мини-трансивер на диапазон 160 м

А. Гончаров, г. Кронштадт, Россия

(Окончание. Начало см. в РК 7/2000)

**Данные катушек:**

L<sub>5</sub> - картонный пропарафиненный каркас Ø30 мм, в качестве которого в авторской конструкции использован корпус (гильза) стреляной сигнальной ракеты калибра 30 мм (рис.7). Намотка произведена проводом ПЭВ-20,5 мм виток к витку. Длина намотки 45 мм, число витков 83, индуктивность 106 мкГн.

L<sub>3</sub> - намотана на одноваттном резисторе (МЛТ-1) R19 и имеет 7 витков провода ПЭВ-20,5 мм, равномерно распределенного по длине резистора.

L<sub>4</sub> - стандартный дроссель с индуктивностью 220 мкГн (некритична), рассчитанный на ток не менее 0,15 А.

L<sub>14</sub> - дроссель, намотанный на резисторе сопротивлением не менее 100 кОм (ОМЛТ-0,5). Намотка около 300 витков (некритична) провода ПЭЛШО-0,1, размещенного внавал между двумя щечками (рис.8). Щечки изготавлиют из любого изоляционного материала.

L<sub>8</sub> и L<sub>9</sub> - стандартные дроссели индуктивностью 479 мкГн. При самосто-

тельном изготовлении их наматывают на ферритовых колечках снаружи диаметром 7...10 мм и  $\mu=1000...3000$ . Число витков около 70 (некритично). Провод любой.

Остальные контурные катушки наматывают либо на броневых сердечниках типа СБ-12, либо на стандартных каркасах Ø6 мм с подстроечным сердечником из феррита Ø27 мм. Провод ПЭЛШО-0,1. Число витков указано в таблице.

Катушка	Сердечник	
	СБ-12	стандар. каркас
L1	12,5+12,5	20+20
L2	12,5+12,5	20+20
L6	25	40
L7	12,5	20
L12	2,5+2,5	4+4
L13	20	32

**Примечание.** Катушки связи намотаны поверх соответствующих контурных катушек: L<sub>7</sub> поверх L<sub>6</sub>; L<sub>12</sub> поверх L<sub>13</sub>.

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

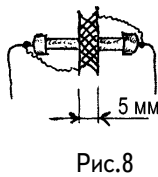
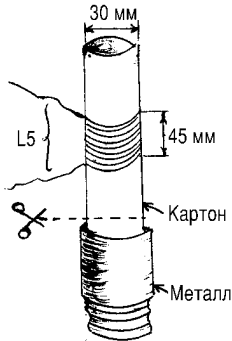


Рис.7

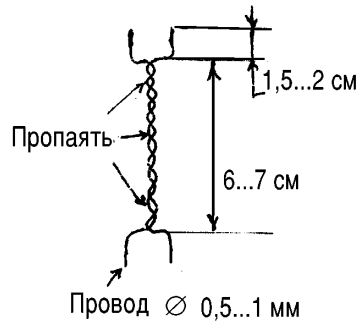


Рис.9



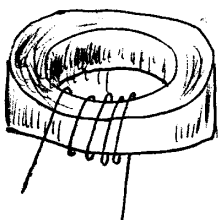


Рис.10

L10 - намотана на ферритовом кольце K20x12x6,  $\mu=2000$  проводом ПЭЛШО-0,1. Ее наматывают двумя сложенными вместе проводами; после намотки начало одного провода соединяют с концом другого, образуя средний вывод 500+500 витков (некритично), главное - соблюдение симметрии: одинаковое количество витков в обеих половинах катушки.

Для намотки кольца необходимо изготовить челнок (рис.9), на который наматывают два (для L10) сложенных вместе провода примерно по 15 м каждый (рис.10), L11 - наматывают на ферритовом кольце K20x12x6,  $\mu=2000$  проводом ПЭЛШО-0,1 270-300 витков (с использованием того же челнока и тем же способом).

В качестве L10 и L11 можно применить трансформаторы от портативного транзисторного приемника (первичная обмотка не используется). Однако при этом увеличивается риск магнитных наводок от сетевой аппаратуры.

**Конструкция.** Шасси трансивера может быть любым. Все зависит от возможностей радиолюбителя и габаритов используемых деталей. В авторском варианте TRX собран в корпусе, спаянном из фольгированного стеклотекстолита поблочно. Каждый блок изготовлен на отдельной плате и установлен в трансивер. При необходимости платы можно экранировать полосками луженой жести, например, от консервной банки. Детали в блоках можно монтировать на печатной пла-

те из одностороннего фольгированного стеклотекстолита или гетинакса с предварительно вытравленными, прорезанными, выгравированными дорожками, "островками", "пятачками" либо с помощью навесного монтажа.

При конструировании выходного каскада на VL1 необходимо руководствоваться правилом: анодные цепи экранированы от сеточных, выходные - от входных. Лучевой тетрод 6ПЗ1С имеет преимущество перед другими типами ламп: анод у него выведен отдельно сверху баллона.

Состав блоков:

1. Гетеродин на VT5 (с буферным каскадом на VT14 и VT15);
2. Смеситель-формирователь SSB с входным контуром без НЧ фазовращателя и катушки ФНЧ;
3. НЧ фазовращатель на L10, ФНЧ на L11;
4. Универсальный УЗЧ на VT6, VT7 (либо отдельные микрофонный УНЧ на VT6-VT8 и телефонный УНЧ на VT9-VT12);
5. УРЧ передающей части на VT1-VT4;
6. УРЧ приемной части на VT16;
7. Оконечный каскад на VL1 (монтаж навесной);
8. П-контур C33, L5, C34, C35, VL2, C13;
9. Реле K1;
10. Реле K2;
11. Реле K3.

Все межблочные соединения выполняют коаксиальным кабелем волновым сопротивлением 50-75 Ом.

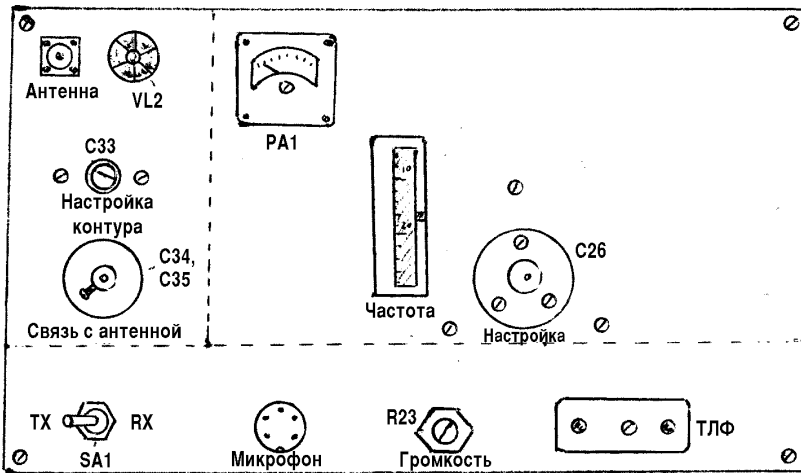
Резонансные контуры, выполненные на стандартных катушках L1, L2, в УРЧ передающей части возможно придется дополнительно экранировать, припаяв вокруг каждой из катушек, с 4-х сторон, на всю высоту каркаса, по полоске луженой жести.

Все органы управления трансивером размещены на передней панели.

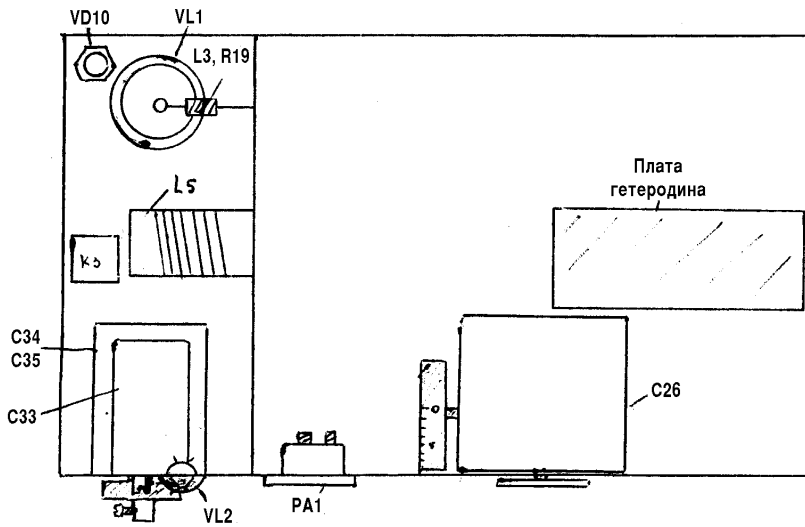
Примерное расположение отдель-

E-mail: ra@sea.com.ua

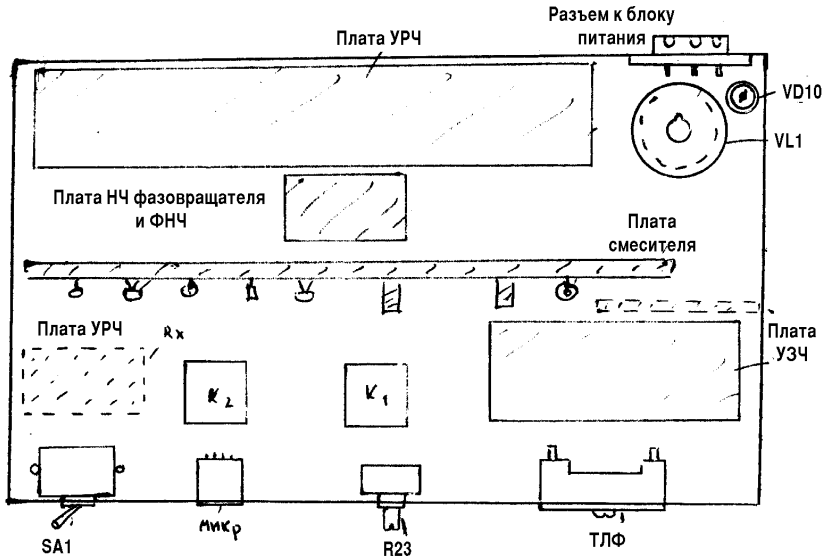
http://www.sea.com.ua



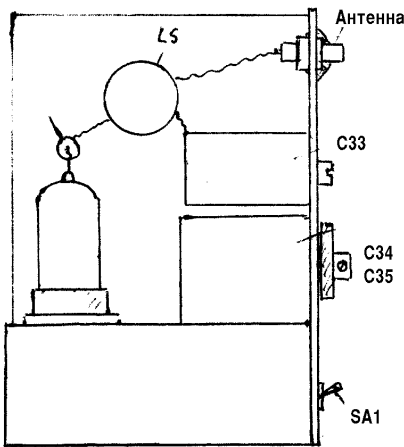
а (вид спереди)



б (вид сверху)



в (вид снизу)



г (вид слева)

ных деталей, узлов и блоков показано на **рис.11**.

**Налаживание** трансивера начинают с низкочастотной части в режиме приема. Предварительно, в целях безопасности, отпаивают провод питания +300 В. Движки всех подстроечных резисторов выводят в среднее положение.

1. На коллекторе транзистора VT7 универсального УЗЧ напряжение должно равняться  $1/2 U_{пит TRX}$ , т.е. +6 В, что достигается подбором сопротивления резистора R25 (см.рис.1). При использовании отдельных микрофонного и телефонного УЗЧ (рис.4) "подгоняют" напряжения на эмиттерах VT12 и VT13 (+6 В) подбором сопротивления R35 и на коллекторах VT10 и VT7 (+6...+8 В) подбором сопротивлений R31 и R27 соответственно.

Желательно снять частотную ха-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Рис.11

рактическую УЗЧ вместе с ФНЧ. Для этого напряжение от звукового генератора (не более 10-100 мкВ) подают на один из выводов симметрирующего трансформатора L10, а вместо телефонов присоединяют вход осциллографа. АЧХ должна быть равномерной или с небольшим подъемом в сторону верхних частот в диапазоне 400-2700 Гц. Частоту среза устанавливают подбором витков L11 и емкости конденсаторов C23, C24 (0,03-0,1 мкФ). При использовании УЗЧ с рис.4 также измеряют АЧХ микрофонного усилителя. Она должна иметь заметный подъем на верхних частотах звукового спектра, что улучшает разборчивость сигнала. Крутизна подъема АЧХ зависит от емкостей конденсаторов C37, C38.

2. Движком резистора R16 устанавливают напряжение на эмиттере VT5 +4 В (VT15 рис.5). Убеждаются в работоспособности гетеродина с помощью осциллографа или ВЧ вольтметра, подсоединив его к коллектору VT5 (к эмиттеру VT15) или к одному из крайних выводов катушки L12 (0,2-0,3 В). Далее "подгоняют" частоту гетеродина. Вращая сердечник катушки L13 (L14) и подбирая емкость C27 (C50), получают перекрытие конденсатором C26 (C51) по частоте гетеродина 1830...1930 кГц (в авторском варианте получилось 1800...2000 кГц). При использовании гетеродина на рис.5 настраивают контур L13C45 в резонанс на частоту 1850 кГц подбором емкости C45 и вращением сердечника катушки L13. Для контроля применяют частотомер или любой связанной приемник с диапазоном 160 м.

3. Частоту гетеродина можно установить и с помощью генератора стандартных сигналов (ГСС), подключив его к антенному входу в режиме RX. Прослушивая сигнал ГСС на различных частотах, градуируют шкалу TRX.

Далее, подстраивая сердечник контура KL6 и подбирая емкость C15, добиваются максимальной громкости приема.

4. Настройка УРЧ приемной части сводится к проверке напряжения на эмиттере VT16 (см.рис.6). Оно должно составлять 6-9 В. А также к подстройке контуров L15C52 L6C55 по правилу, указанному в п.3.

5. Режимы транзисторов УРЧ передающей части VT1-VT4 предварительной подгонки не требуют. Переключив TRX в режим TX, оценивают (с помощью осциллографа или ВЧ вольтметра) напряжение несущей на контурах L1C4 и L2C7. Подстраивая сердечники катушек контуров, добиваются максимального увеличения его амплитуды. Подстраивать контура можно и потом по максимуму выходной мощности.

6. Контролируя уровень несущей, следует поочередно вращать движки резисторов R11, R12 до практически полного подавления несущей. Теперь при разговоре перед микрофоном на экране осциллографа должны наблюдаться характерные всплески ВЧ сигнала.

7. Получив максимальное подавление несущей в режиме TX, снова переводят TRX в режим RX и, прослушивая сигнал ГСС или сигналы радиостанций из эфира (в ночное или вечернее время), добиваются максимального подавления верхней боковой полосы (ВБП) с помощью подстроечного резистора R10. Это лучше всего сделать при прослушивании немодулированной несущей, расстроив гетеродин TRX вниз по частоте на 1-1,5 кГц относительно частоты этой несущей. Если подавление ВБП получается неудовлетворительным, то вначале подбирают емкость конденсатора C17 (в пределах 270-380 пкФ), а при отрицательном результате в дальнейшем - и номиналы резисторов R13, R14 и конденсаторов C21, C22 НЧ фазовращателя. И

снова повторяют регулировку.

Отрегулированный при приеме смеситель подавляет ВБП и несущую и в режиме передачи.

8. Налаживание выходного каскада передатчика TRX сводится к проверке режима лампы VL1. Восстановив питание на VL1, проверяют напряжения на управляющей сетке -15 В, на экранирующей сетке +100 В и на аноде +300 В. Для контроля анодного тока VL1 (при отсутствии у радиолюбителя РА1) можно подключить вольтметр к резистору R22. Падению напряжения на этом резисторе 1 В соответствует анодный ток VL1 100 мА. При подключении вольтметра к R22 необходимо соблюдать осторожность: этот резистор находится под напряжением 300 В, поступающим от мощного источника питания. Для контроля выходной мощности передатчика подключают вместо антенны безындукционный резистор сопротивлением 50-100 Ом (75 Ом) и мощностью рассеяния до 10...15 Вт. Такой резистор можно изготовить из 7 резисторов МЛТ-2 сопротивлением 510 Ом, сплав их параллельно.

В качестве нагрузки передатчика можно применить и лампу накаливания мощностью 15-25 Вт на напряжение 36 или 60 В, в крайнем случае - на 127 В (когда такая лампа светится, ее сопротивление около 50 Ом). При использовании нагрузки в виде резистора выходную мощность Р определяют по высокочастотному напряжению U (ВЧ вольтметром) на этом резисторе по формуле  $P=U^2/R$ .

При использовании лампы накаливания ориентируются по яркости ее свечения. Проверяют анодный ток покоя VL1, для чего включают TRX в режим TX (микрофон при этом отключен). Нормальный ток покоя 10-30 мкА. При отклонении от этого значения целесообразно подобрать стабилитрон VD10 или резистор R21. Подсоединяют мик-

рофон и произносят перед ним громкий протяжный звук "А". Ток анода должен возрасти до 120-150 мкА. Конденсаторами С33, С34, С35 добиваются максимума ВЧ напряжения на нагрузке или максимального свечения лампы-эквивалента антенны. При настройке П-контура в резонанс анодный ток VL1 должен уменьшиться на 20-30 мкА, а неоновая лампочка VL2 светиться. При слишком сильной связи с нагрузкой ток почти не уменьшается, а неоновая лампа светится слабо или не светится совсем. Наоборот, при слабой связи с нагрузкой ток при настройке в резонанс уменьшается сильно, а неоновая лампа светит ярко. Это свидетельствует о перенапряженном режиме анодной цепи выходной лампы. Как слишком сильная, так и слабая связь с нагрузкой приводит к уменьшению отдаваемой мощности, что заметно по яркости свечения лампы накаливания - эквивалента нагрузки. На этом настройка считается законченной. Более подробно о настройке трансивера прямого преобразования можно прочитать у В.Полякова [2].

На радиостанции автора TRX использовался с антенной типа DELTA LOOP (магнитная рамка - DL) в виде треугольника с длиной стороны 57 м (общая длина антенны 171 м), подвешенной параллельно поверхности земли на высоте крыш стандартных пятиэтажных "хрущовок", и показал неплохие результаты.

В заключение хочу выразить глубокую благодарность кронштадтскому радиолюбителю-коротковолновнику, в прошлом офицеру подводнику, капитану 3-го ранга запаса Е.П.Михайлову (РА1ACD) за огромную помощь, оказанную им как при разработке, так и при изготовлении и настройке трансивера, а также киевскому радиолюбителю В.А.Артеменко (UT5UDJ).

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

# Светодиодный амплитудно-частотный анализатор

М.А. Шустов, г. Томск, Россия

Амплитудно-частотные (АЧ) анализаторы или устройства визуального представления исследуемых сигналов в координатах амплитуда - частота трудоемки для повторения.

Несложный АЧ анализатор можно выполнить на микросхемах управления светодиодной шкалой (микросхемы типа UAA180, UL1980N, UAA170, UL1970N, A277D, K1003ПП1...ПП3 и другие, им подобные) [1, 2].

Устройство (рис. 1) работает следующим образом. Входной сигнал через каскад предварительного усиления 1 поступает на стандартизатор-формирователь импульсов 2 и на преобразователь частота-напряжение (F/U) 3. Далее этот сигнал поступает на вход первого узла управления светодиодной шкалой 4 (шкала частот, ось OX). Одновременно входной сигнал с предусилителя 1 через выпрямитель 5 поступает на второй узел управления светодиодной шкалой 6 (шкала напряжения, ось OY).

Выходные сигналы с первого и второго узлов управления светодиодной шкалой (управление столбца-

ми и строками) поступают затем на матрицу светодиодов.

На рис. 2 показана принципиальная схема АЧ анализатора с использованием светодиодной матрицы 12x12 точек.

Стандартизатор-формирователь импульсов выполнен на микросхеме DA1 (K554CA3). Порог срабатывания компаратора (ед. мВ) устанавливаются потенциометром R4. Преобразователь частота-напряжение реализован по схеме емкостного частотомера. Диапазон частот образования задается (определяется) потенциометром R5, емкостью конденсатора C3. Крутизна преобразования в диапазоне 0...6 кГц при нелинейной шкале близка к 1 кГц/В.

С преобразователя F/U сигнал поступает на управляющий вход микросхемы DA2. По мере увеличения частоты входного сигнала происходит поочередное переключение выходных ключей микросхемы DA2. Включение того или иного канала индикации сопровождается протеканием через выходные ключи микросхемы DA2 токов (до 10

http://www.sea.com.ua

E-mail: ra@sea.com.ua

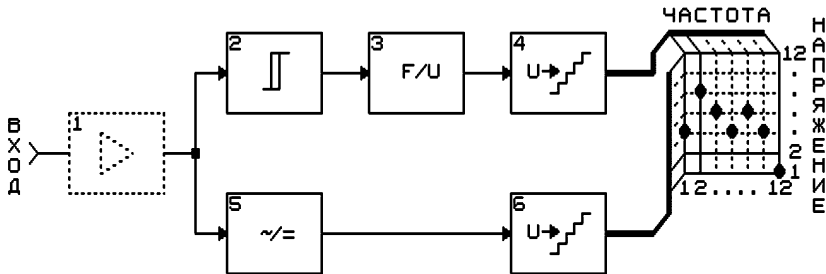


Рис.1

мА на канал), которые открывают транзисторные ключи - коммутаторы столбцов светодиодной матрицы.

Для шкалы напряжения (ось 0Y)

входной сигнал амплитудой до 3 В поступает на диодный выпрямитель, выходное напряжение которого управляет вторым узлом управления светодиодной шкалы на микросхеме DA3.

Стабилитрон VD7 обеспечивает постоянное смещение на выводах 3 установки максимального уровня реакции микросхем DA2, DA3 управления светодиодными шкалами на величину входного сигнала (6 В). Диоды VD2, VD4 совместно со стабилитроном VD7 защищают управляющие входы микросхем DA2, DA3 от перенапряжения.

Инерционность каналов анализатора определяется емкостью конденсаторов, включенных на выходе преобразователя F/U и выпрямителя (C5 и C6 соответственно).

В связи с тем что предельный ток ключей микросхемы DA3 ограничен значением 10 мА, яркость свечения отдельных светодиодов табло при одновременном подключении столбцов матрицы может снижаться, поэтому на выходе микросхемы DA3 желательно использовать транзисторные выходные каскады.

Для удвоения числа строк и/или столбцов можно реализовать последовательное типовое включение микросхем управления светодиодной шкалой [2].

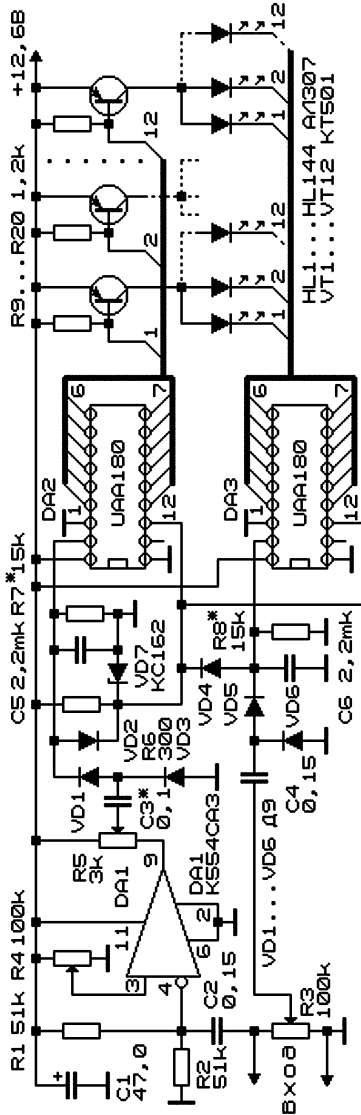


Рис.2

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

*Литература*

1. Шустов М.А. Применение полкомпараторных микросхем в технике радиосвязи // Радиолюбитель. - 1997. - № 6. - С. 13-15.
2. Аналоговые интегральные схемы: Справ. / А.Л. Бульчев, В.И. Галкин, В.А. Прохоренко. - Минск: Беларусь, 1993. - 382 с.

## Возвращаясь к напечатанному

В РК1/2000 была опубликована статья С. А. Елкина "Базовый генератор с эффективной стабилизацией амплитуды выходного сигнала". Мы получили несколько вопросов по этой статье от нашего читателя Ганжа И. М. из Черниговской обл. Публикуем вопросы и ответы на них автора.

*Какого типа транзисторы должны быть применены в блоке питания?*

В блоке питания БГ в качестве регулирующего (VT1) можно применить германиевый транзистор средней мощности типа П201-П203, П213-П217 с любой буквой. Возможна замена на современные кремниевые транзисторы р-п-р проводимости типа КТ814, КТ816, КТ837. В качестве элемента сравнения (VT2) применен КТ315 с любой буквой, можно КТ503. При использовании кремниевого VT1 необходимо иметь в виду, что резистор R2 придется изменять в меньшую сторону, поскольку ток  $I_{ко}$  германиевых транзисторов средней мощности может достигать 1-1,5 мА, а этот ток так же участвует в запуске стабилизатора под нагрузкой. Подбором R3 (не R2!) можно установить ток через VD5, равный 5 мА.

*Чем можно заменить транзисторы МП38Б в блоке УАРС?*

Схема УАРС представляет собой, по сути, классический вольтметр переменного тока типа детектор-усилитель (постоянного тока - УПТ), и частотные характеристики примененных в УПТ транзисторов не имеют значения. Полевой транзистор применен для упрощения схемотехники и улучшения согласования достаточно

высокого выходного сопротивления [2] параллельного детектора на германиевом VD1 (200-300 кОм).

Транзисторы МП38 можно заменить на любые германиевые транзисторы п-р-п типа МП11, МП35, МП37 с любой буквой, желательно с одинаковыми (60-80) коэффициентами усиления. Можно также заменить их на кремниевые типа КТ315, а VT4 - на КТ361. Использовать транзисторы КТ201-КТ203 в связи с большим напряжением насыщения в открытом состоянии не рекомендуется. Величина  $V_{ст}$  не должна значительно превышать указанные значения, поскольку УПТ имеет значительное усиление, что при нерациональном монтаже и излишнем усилении может привести к самовозбуждению.

*Из текста на стр.4 (левая колонка, второй абзац сверху) не совсем понятно, как нужно соединять концы полуобмоток диапазоновых фильтров?*

Бифилярную намотку поддиапазонных контуров (не фильтров) осуществляют челноком одновременно двумя проводами, по причинам, оговоренным в статье. Полуобмотки ПДК соединяют соответственно с **рис.1**. Поскольку полуобмотки симметричны, то не имеет значения, к какой плате S1 припаивать H1 и K2. Технологический отвод (середина) - скрут-

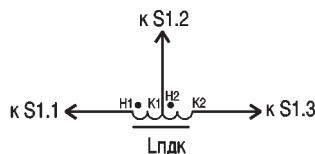


Рис.1



ку из двух проводов во всех контурах подпаивают к S1.2, что технологически удобно и полностью исключает ошибки при монтаже ПДК.

*Не является ли опечаткой последнее предложение второго абзаца снизу левой колонки на стр.3 относительно положительной обратной связи между VT1 и VT2 через конденсатор С4?*

С4 назван конденсатором в цепи положительной обратной связи (ПОС) правильно, хотя несет еще и второстепенную функцию - разделяет VT1 и VT2 по постоянному току. Для возникновения колебаний в любом усилителе необходимо и достаточно включить между его входом и выходом цепь ПОС и обеспечить баланс амплитуд и баланс фаз. Баланс амплитуд достигается достаточным усилением VT1, включенным по схеме с общей базой. Баланс фаз в генераторах с ОБ обеспечивается включением конденсатора ПОС между эмиттером и коллектором (рис.2). Для уменьшения влияния цепи ПОС на ПДК в нем делают отвод (рис.3), что для генераторов с переключаемыми контурами требует дополнительного введения еще одной галеты в переключателе диапазонов, усложняя конструкцию. Обе эти схемы хороши для генераторов с фиксированной частотой, когда величину ПОС возможно выбрать оптимальной. В перестраиваемых генераторах неизбежно сказываются фазовые сдвиги при перестройке частоты ПДК, поскольку величина ПОС остается неизменной и перестает быть оптимальной, а также отрицательное влияние нагрузок (входное и выходное сопротивление усилителя с ОБ) на цепь ПОС, которые в генераторах с ОБ могут отличаться на 1-2 порядка. Все это в комплексе приводит к уменьшению диапазона перестройки и ухудшению спектральной чистоты генерируемого сигнала. Вышесказанное в полной мере касается VT1 ЗГ БГ. Транзистор VT2 в ЗГ БГ выполняет две функции - служит трансформатором высокого выходного сопротивления генератора на VT1 в его низкое входное сопротивление, которые одного порядка с входным и выходным сопротивлениями VT2, включенным по схеме с ОК, и усиливает сигнал ПОС по току, что благоприятно отражается на генераторных свойствах двухтранзисторного генератора по сравнению с однотранзисторным. Помимо рис.2 (РК1/2000), двухтранзисторный усилитель по структуре ОЭ-ОК с эмиттерной связью использован в качестве компаратора рис.3 (РК1/2000), что свидетельствует об определенной

роvanной частотой, когда величину ПОС возможно выбрать оптимальной. В перестраиваемых генераторах неизбежно сказываются фазовые сдвиги при перестройке частоты ПДК, поскольку величина ПОС остается неизменной и перестает быть оптимальной, а также отрицательное влияние нагрузок (входное и выходное сопротивление усилителя с ОБ) на цепь ПОС, которые в генераторах с ОБ могут отличаться на 1-2 порядка. Все это в комплексе приводит к уменьшению диапазона перестройки и ухудшению спектральной чистоты генерируемого сигнала. Вышесказанное в полной мере касается VT1 ЗГ БГ. Транзистор VT2 в ЗГ БГ выполняет две функции - служит трансформатором высокого выходного сопротивления генератора на VT1 в его низкое входное сопротивление, которые одного порядка с входным и выходным сопротивлениями VT2, включенным по схеме с ОК, и усиливает сигнал ПОС по току, что благоприятно отражается на генераторных свойствах двухтранзисторного генератора по сравнению с однотранзисторным. Помимо рис.2 (РК1/2000), двухтранзисторный усилитель по структуре ОЭ-ОК с эмиттерной связью использован в качестве компаратора рис.3 (РК1/2000), что свидетельствует об определенной

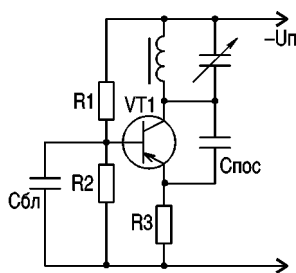


Рис.2

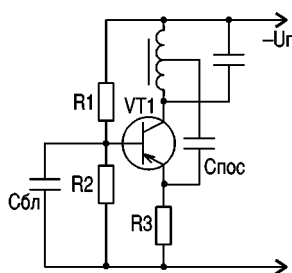


Рис.3

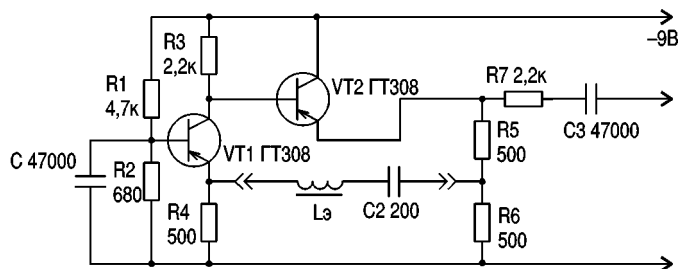


Рис.4

унификации использованной в БГ схемотехники.

Какие изменения нужно внести при применении в ЗГ в качестве СЗ (рис.2, РК1/2000) конденсатора КПЕ с пределами изменения емкости 12-495 или 9-270 пФ?

Применение конденсатора переменной емкости (КПЕ) с другими значениями минимальной и максимальной емкости приведет лишь к изменению границ ПДК. При желании получить те же границы последовательно с КПЕ включают "сопрягающий" конденсатор емкостью 1390 пФ. Получим КПЕ с граничными значениями емкости 11-365 пФ. Для расчета "сопрягающего" конденсатора при других начальных и конечных значениях емкости имеющегося КПЕ можно воспользоваться формулой  $365 = \text{Скпе.макс.} \cdot \text{Ссопр} / \text{Скпе.макс.} + \text{Ссопр}$ .

В определенной степени вышесказанное относится к магнитопроводам ПДК, имеющимся в распоряжении радиолюбителя, если они одинаковы по геометрическим размерам и фактической величине начальной магнитной проницаемости. В противном случае при изготовлении ПДК необходим подбор витков каждого ПДК, что довольно трудоемко. Поскольку само значение начальной магнитной проницаемости (в пределах примечания к таблице на с.6) не

принципиально, предварительный отбор магнитопроводов (косвенное измерение магнитной проницаемости по резонансной частоте испытываемого контура) поможет осуществить схему (рис.4), подробно описанная в [1]. Подбирают магнитопроводы следующим образом: на испытываемые магнитопроводы равномерно по периметру наматывают по 50 витков провода ПЭВ2-0,2, которые подсоединяют по очереди через испытательный конденсатор емкостью 200 пФ в цепь ПОС испытательного генератора. Значение частоты измеряют цифровым частотомером или калиброванным по частоте вещательным приемником для L2-L4 в диапазоне ДВ, для L5, L6 - в диапазоне КВ. Частота генерации отобранных последовательных колебательных контуров, начальная магнитная проницаемость магнитопроводов которых одинакова, должна отличаться на величину не более половины интервала граничного перекрытия между диапазонами.

И последнее. Резистор R2 (рис.3, РК1/2000) должен иметь сопротивление 100 кОм.

#### Литература

1. Елкин С. Простой генератор для испытания кварцевых резонаторов // Радиоаматор.-1999. -N10.-С.43.
2. Радио.-1970.-N10.-С.61.

# Операционный усилитель - "дутья огня"

## Неинвертирующий усилитель

(Продолжение. Начало см. в РК 3,6,7-8/2000)

А.Леонидов, г. Киев

В отличие от уже ранее рассмотренной схемы инвертирующего усилителя, так называемый неинвертирующий усилитель обладает следующими особенностями. Прежде всего - это исключительно высокий входной импеданс, который в идеале равен бесконечности. Но, поскольку мы живем в реальном мире, то для ОУ типа 741 этот импеданс составляет не менее, чем несколько сотен мегаом!

Конечно (мы еще не раз коснемся этого вопроса), существует значительное число ОУ со входом на полевых транзисторах. Типичный входной импеданс неинвертирующего усилителя, построенного на таких ОУ, составляет около  $10^{12}$  Ом и более!

Кроме того, соответственно своему названию неинвертирующий усилитель сохраняет на выходе ту полярность, которую имеет входной сигнал. Принципиальная электрическая схема такого усилителя показана на рис.8. Поскольку (мы ранее говорили об этом)  $U_{вх} = U_a$ , то можем записать

$$U_{вых}/U_{вх} = (R1+R2)/R1 = 1 + R2/R1;$$

Но отношение выходного напряжения к входному - это и есть коэффициент усиления. Следовательно, принимая  $R1=10$  кОм, именно выбор величины сопротивления резистора R2 определяет значение коэффициента усиления данной схемы.

Если представленную схему использовать как УПТ (усилитель постоянного тока), то необходимо учесть следующее. Применять в этом случае КР140УД1408А не следует, поскольку у этого ОУ отсутствует возможность компенсации напряжения сдвига. Микросхема типа К140УД7 (КР140УД708) в отличие от предыдущей, имеет соответствующие выводы (1 и 5),

которые обеспечивают возможность полностью скомпенсировать этот сдвиг.

В качестве резистора R3 обычно используют прецизионный многооборотный подстроечный резистор типа СП5-2 или СП5-3. Если особо строгих требо-

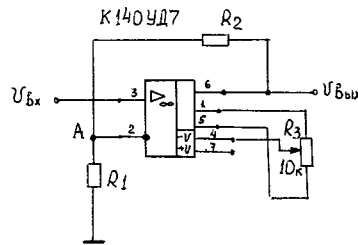


Рис.8

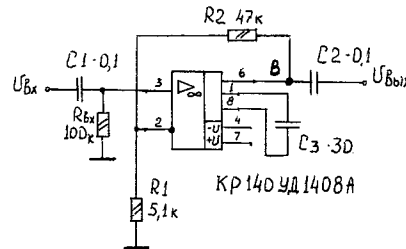


Рис.9

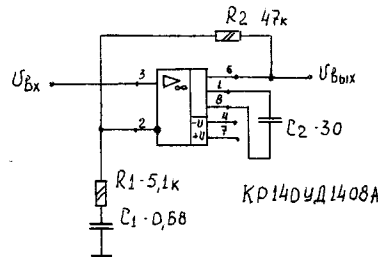


Рис.10

## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ваний к точности установки нулевого напряжения сдвига не предъявляют, то можно применять и обычные, однооборотные подстроечные резисторы, например, типа СП5-16ВА.

Нередко ОУ используют только для усиления переменного сигнала. В этом случае схема неинвертирующего усилителя выглядит так, как показано на **рис.9**. Нюанс заключается в том, что резистор для регулировки сдвига уровня здесь не нужен. Поскольку сдвиг в несколько милливольт (точка В) реально не имеет. А вот для входного тока (очень малого), заземление в этом случае предусмотреть необходимо, что и обеспечивает представленная схема.

Но если поставлена задача усилить напряжение только переменной составляющей, то можно поступить иначе. На **рис.10** изображена схема, которая интересна тем, что позволяет обеспечить в одно и то же время, различный коэффициент усиления для сигнала постоянного тока (порядка единицы и меньше) и для переменной составляющей.

Понятно, что для постоянного тока (когда импеданс  $C_1$  - сотни килоом) коэффициент усиления становится много меньше единицы. В то же время для переменного сигнала коэффициент усиления (при  $R_2=47$  кОм) равен 10. Такая схема, прежде всего, позволяет значительно уменьшить влияние всегда существующего на практике конечного "приведенного ко входу напряжения сдвига".

Естественно, это особенно существенно для ОУ, имеющих повышенное быстродействие, поскольку для многих из них (это особенно касается ОУ предыдущих лет разработки) приведенное ко входу напряжение сдвига достигает весьма заметной величины. Например, для ОУ типа К544УД1 - 50 мВ, К544УД2 - 50 мВ, К574УД1 также 50 мВ! Поэтому для таких ОУ использование схемы **рис.10** - это очень предпочтительное техническое решение, к которому в дальнейшем мы будем прибегать не раз. Ну а что произойдет, если в схеме неинвертиру-

ющего усилителя значение сопротивления резистора  $R_1$  устремить к бесконечности, а значение сопротивления резистора  $R_2$  - к нулю? То есть если перейти к схеме, изображенной на **рис.11**.

В этом случае мы получаем схему повторителя напряжения, коэффициент передачи которого равен единице! Такой усилитель характеризуется исключитель-

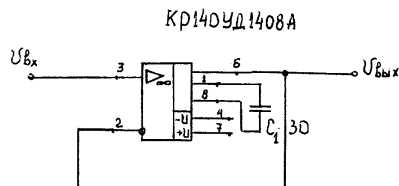


Рис.11

но большим входным импедансом (в особенности на постоянном токе) и очень малым выходным (примерно, десятки ом). Эту схему принято называть "буфер". Такое схемотехническое решение незаменимо при построении измерительных схем, активных фильтров, пиковых детекторов, усилителей заряда и т.д.

Прежде чем переходить к дальнейшему изложению, остановимся на некоторых моментах, очень важных для понимания того многообразия применений ОУ, которое и обеспечивает реально это "дитя огня". Классификация операционных усилителей показана на **рис.12**.

Это совсем не означает, что приведенная классификация действительно претендует на описание всего многообразия ОУ. Многие замечательные особенности уже реализованных на сегодняшний день ОУ не указаны в ней. Например, ОУ с оптоэлектронными каскадами или сверхвысокочастотные микросхемы.

Мы пока рассматриваем только ОУ с гальванически связанными каскадами. Ранее упоминался такой параметр, как КОСС (коэффициент ослабления синфазного сигнала). Этот параметр пред-

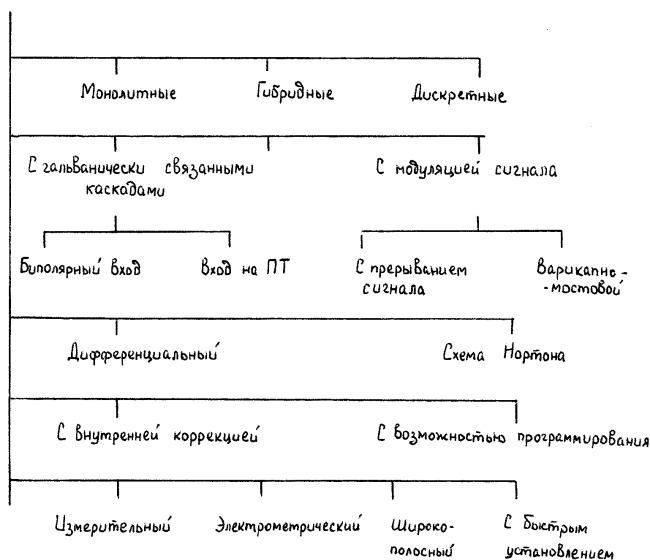


Рис.12

ставляет собой отношение коэффициента усиления к коэффициенту передачи синфазного сигнала, который определяется как отношение изменения выходного напряжения к вызвавшему его изменению синфазного входного напряжения. Более наглядно это можно себе представить, как отношение синфазного сигнала к вызванному этим сигналом изменению напряжения смещения на выходе усилителя.

Напомним, что различают дифференциальный сигнал на входах ОУ и синфазный. Например, если на оба входа ОУ подать 1 В постоянного потенциала, то в идеальном случае выходное напряжение этого ОУ равно нулю. Но для реального прибора это не так. Обычно для различных типов ОУ величина КОСС находится в пределах от 60 до 110 дБ. Отметим попутно, что для ОУ К140УД1408А КОСС составляет примерно

85 дБ, для К140УД708 - 70 дБ, для К544УД2 - 70 дБ и для К574УД1 - 80 дБ.

Ранее мы уже говорили, что динамические высокочастотные свойства ОУ определяются частотой единичного усиления, которая характеризует этот усилитель с позиции синусоидального входного сигнала. Но в целом ряде случаев этого оказывается недостаточно. Поэтому всеобщее признание разработчиков

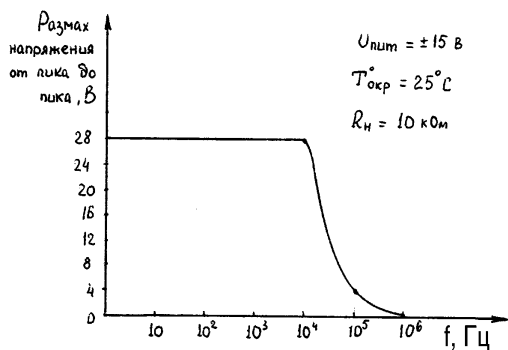


Рис.13

## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

получил такой параметр, как максимальная скорость нарастания выходного напряжения ОУ. Она определяется при подаче на вход ОУ импульса напряжения прямоугольной формы. Для интегральных ОУ наиболее распространенных типов максимальная скорость нарастания находится в пределах от 0,3 до 50 В/мкс.

Ограничение скорости изменения выходного сигнала ОУ приводит к тому, что на частотах, превышающих некото-

рое граничное значение, максимальный размах выходного синусоидального сигнала начинает падать. На рис.13 показан график, иллюстрирующий этот эффект для ОУ типа К140УД7. Напомним, что данный ОУ характеризуется скоростью нарастания 0,5 В/мкс. Для сравнения, у К544УД2 20 В/мкс, а у К574УД1 он превышает 50 В/мкс.

*(Продолжение следует)*

## Усовершенствованная аппаратура радиоуправления моделями

А. Татаренко, г. Киев

Предлагаю читателям усовершенствование дешифратора и исполнительного механизма аппаратуры радиоуправления моделями. В предложенном варианте [1] дешифратор состоит из аналоговой части (активные LC-фильтры) и цифрового буферного каскада. Исполнительный механизм состоит из электронных ключей и электромагнитных реле. Механические узлы электромагнитных реле являются элементами ограничения тока коммутации, источниками дополнительных помех из-за дребезга контактов и ненадежны. Предлагаемая схема исключает эти недостатки, гальванически развязана со схемой приемника, исключает проникновение помех в тракт приемника при работающем двигателе, обладает защитой от случайного срабатывания команд. Схема (см. рисунок на с.24,25) состоит из микросхем DD1, DD2, DD3, оптоэлектронных пар Н1-Н3 и двух мостовых усилителей (VT1-VT10 и VT11-VT20). Усилители собраны по классической мостовой схеме [2]. Электродвигатели подключают к диагонали моста из транзисторов (VT7-VT10 и VT17-VT20) соответственно через помехогасящие цепи С1-С8, L1-L4. Узел на транзисторе VT21 блокирует входы усилителей при отсутствии команды (команда "Стоп"). VT21 при открытии подключает базы транзисторов VT1, VT2, VT11, VT12 к общему проводу через диоды VD2-VD5, закрывая оба

мостовых усилителя. Мостовые усилители позволяют управлять двигателями постоянного тока с изменением направления вращения (реверсом) согласно табл.1, что приводит в открыванию и закрыванию соответствующих плеч мостов и изменению направления вращения двигателей.

Таблица 1






Точка схемы	Команды (логическое состояние)				Стоп
	Вперед↑	Назад↓	Вправо→	Влево←	
7	1	0	1	0	0
8	1	0	0	1	0
9	0	0	0	0	1

Рассмотрим вариант одного из усилителей (второй идентичен) согласно табл.2 [2].

Цифровая часть схемы состоит из буферного каскада (МС DD1), предназначенного для формирования чистого логического уровня ТТЛ. Сформированный сигнал (без изменения состояния) поступает на вход ППЗУ DD2, с выходов которого через МС DD3 (элементы 2И-НЕ с открытым коллектором), нагрузкой которых являются оптоэлектронные пары, - на входы усилителей. Программа для ППЗУ приведена в табл.3.

Как видно, ППЗУ обеспечивает не только команду на исключение программы, но и исключает ошибочное включение команды. При ошибке в подаче команды ППЗУ формирует команду "Стоп", тем самым блокируя работу двигателей.

*Таблица 2*

Команда	Транзисторы ("1" открыт, "0" закрыт)											Направление тока нагрузки
	VT21	VT1	VT2	VT3	VT4	VT5	VT6	VT7	VT8	VT9	VT10	
Вперед	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	-  +
Назад	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	+  -
Вправо	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	-  +
Влево	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	+  -
Стоп	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-  +

Резисторы R1-R3 согласуют выход микросхемы DD2, так как MC KP566PT4 имеет открытый коллектор. Резисторы R4-R6 ограничивают входной ток оптопар.

Рассмотрим работу команды "Вправо". При поступлении такой команды на входах 1 и 2 DD1.1 формируется лог."1", которая поступает на вход 5 MC DD2, на остальные входы которой поступают лог."0". Это соответствует второму шагу программы, и на выходе 12 MC DD2 формируется лог."1", поступающая на входы 1 и 2 DD3.1. На выходе 3 DD3.1 формируется лог."0". Лампа оптопары H1

светится, сопротивление резистора ее уменьшается, подключая точку 7 схемы (базу VT1) к общему проводу. Транзистор VT1 открывается (табл.2), подключая соответствующее плечо усилителя (коммутируя нагрузку). Остальные каналы работают аналогично. Резисторы R7-R9 служат для согласования темного сопротивления оптопар. Микросхема DA1 - стабилизатор напряжения.

**Рекомендации по наладке**

Правильно собранная схема наладки не требует. Возможно придется подобрать резисторы R4-R6 по току потребления оптопар, резисторы R7-R9 - на ус-

*Таблица 3*

Шаг прогр.	Команда	Входы DD1				Выходы DD1		
		0	1	2	3	1	3	2
0	стоп	0	0	0	0	0	0	1
1	вправо	1	0	0	0	1	0	0
2	влево	0	1	0	0	0	1	0
3	стоп	1	1	0	0	0	0	1
4	вперед	0	0	1	0	1	1	0
5	стоп	1	0	1	0	0	0	1
6	стоп	0	1	1	0	0	0	1
7	стоп	1	1	1	0	0	0	1
8	назад	0	0	0	1	0	0	0
9	стоп	1	0	0	1	0	0	1
10	стоп	0	1	0	1	0	0	1
11	стоп	1	1	0	1	0	0	1
12	стоп	0	0	1	1	0	0	1
13	стоп	1	0	1	1	0	0	1
14	стоп	0	1	1	1	0	0	1
15	стоп	1	1	1	1	0	0	1

Примечание. В таблице даны входы микросхемы. Соответствие входов и выводов:

Вход 0	1	2	3
Вывод 5	6	7	4

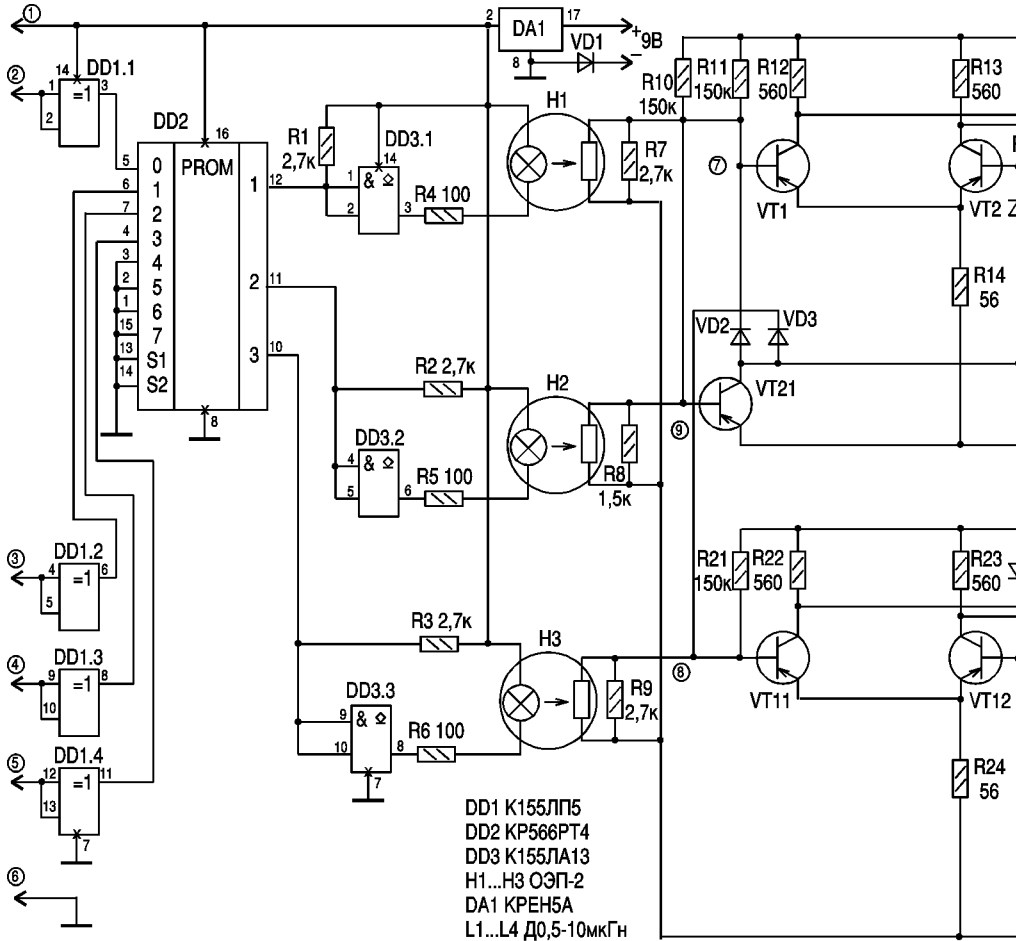
Соответствие выходов и выводов:

Вывод 1	3	2
Вывод 12	10	11

E-mail: [ga@sea.com.ua](mailto:ga@sea.com.ua)

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

## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



http://www.sea.com.ua

E-mail: ra@sea.com.ua

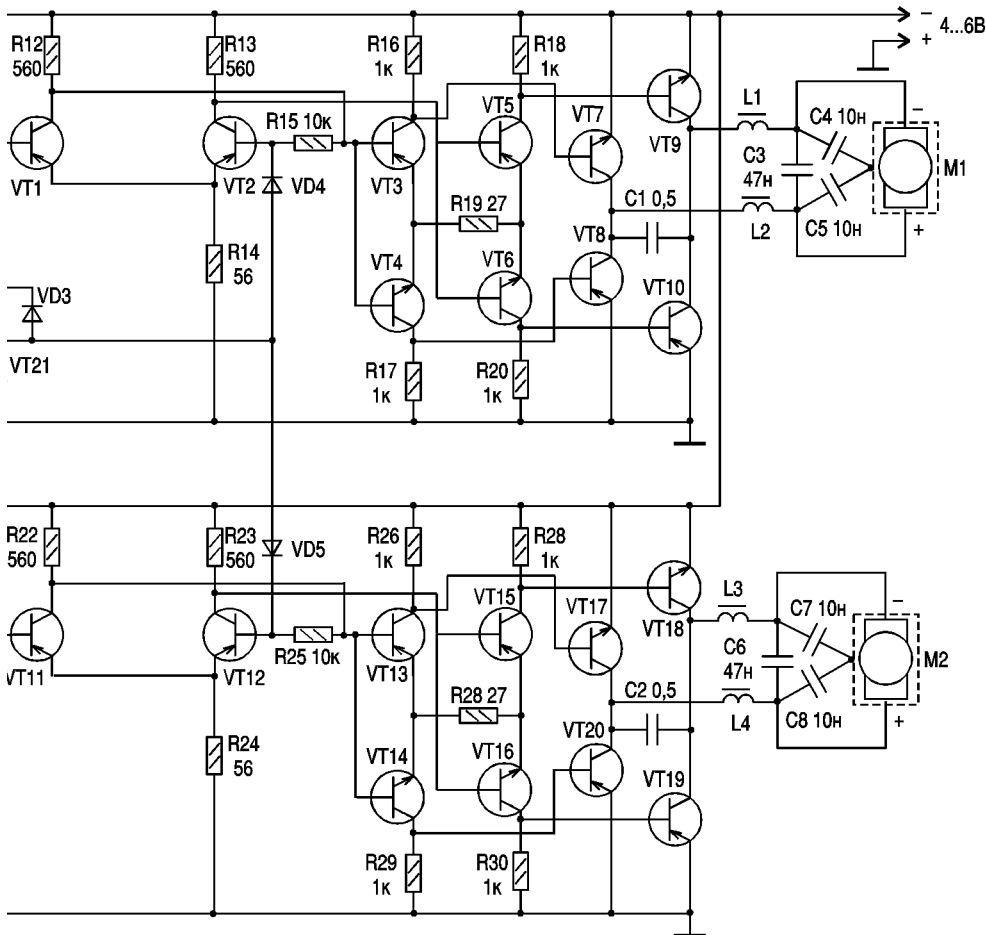
тойчивое срабатывание усилителей. Микросхему DA1 следует установить на радиатор 8-10 см<sup>2</sup>. Транзисторы VT7-VT10, VT17-VT20 возможно придется установить на радиаторы площадью 3-4 см<sup>2</sup> (в зависимости от тока потребления микродвигателей).

**Детали.** Все резисторы схемы типа МЛТ-0,125, МЛТ-0,25. Микросхему типа К155ЛП5 можно заменить на К555ЛП5, К155ЛИ1, К555ЛИ1, К155ЛЛ1, К555ЛЛ1; микросхему типа КР566РТ4 - на

КР566РТ4А, микросхему типа К155ЛА13 - на К555ЛА13. Транзисторы VT1, VT2, VT11, V12, VT21 типа КТ312, КТ315; VT3, VT5, VT13, VT15 типа КТ502; VT4, VT6, VT14, VT16 типа КТ503; VT7, VT9, VT17, VT18 типа КТ815, КТ817; VT8, VT10, VT19, VT20 типа КТ816. Транзисторы всех типов могут быть с любым буквенным индексом.

Для согласования со схемой, опубликованной в [1], из схемы дешифратора исключить диоды VD9-VD20 и VD21-





VD24; резисторы R25-R28; транзисторы VT3, VT6, VT9, VT12; реле K1-K4; микросхемы DD1, DD2 и DA2. Точки схемы (см. рисунок) подключаются к плате дешифратора следующим образом: точка 1 к R13, R15 (+5 В); точка 2 - коллектор VT2; точка 3 - коллектор VT5; точка 4 - коллектор VT8; точка 5 - коллектор VT11; точка 6 - общий.

Правильно собранная схема начинает работать сразу. После проверки ее работоспособности необходимо проверить

тепловой режим ключевых резисторов усилителей (зависит от тока потребления двигателей). Схема собрана на универсальной плате навесным монтажом.

#### Литература

1. Радиоаматор-Конструктор.-2000.- №4, 5.
2. Радио.-1990.-№10.
3. Справочная книга радиолюбителя-конструктора /Под ред. Н. И. Чистякова.- М.: Радио и связь, 1993.- Кн. 1, 2.

# Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах

## ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ (по ГОСТ 2.743–91)

С.Т. Усатенко, М.В. Терехова, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РК 7-8/2000)

### Обозначение монтажной логики (табл.4)

1. Непосредственное соединение логических выводов нескольких элементов на общую нагрузку (монтажная логика).

2. Монтажную логику рассматривают условно как элемент, который изображают в виде УГО элемента монтажной логики.

3. Выводам элементов присваивают метки открытых выводов.

### Сокращенное обозначение групп УГО

Для уменьшения объема документации допускается сокращенное обозначение групп УГО.

УГО элементов могут быть изображены совмещенно (рис.7).

УГО группы однотипных элементов, изображенных совмещенно и имеющих одинаковую информацию и общие выводы, могут содержать общий графический блок. Допускается обозначать блок управления, как показано на рис.8.

К группе элементов, изображенных совмещенно и содержащих

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

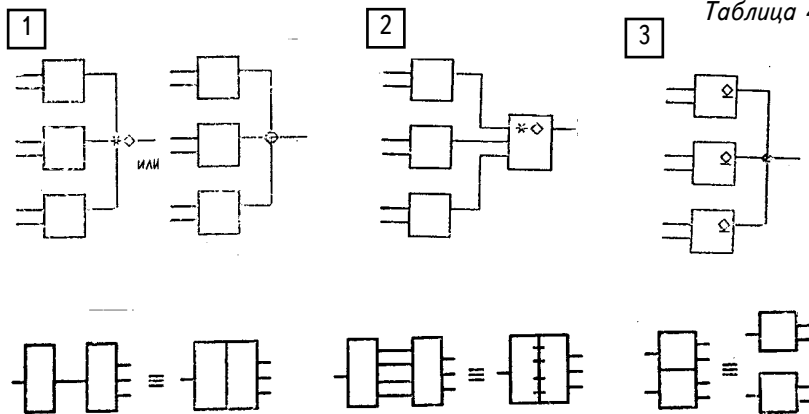


Рис.7

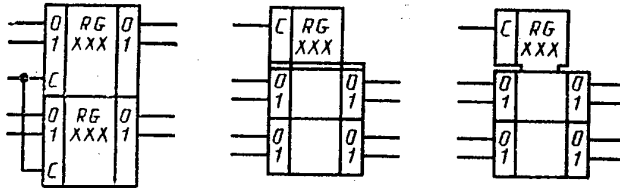


Рис.8

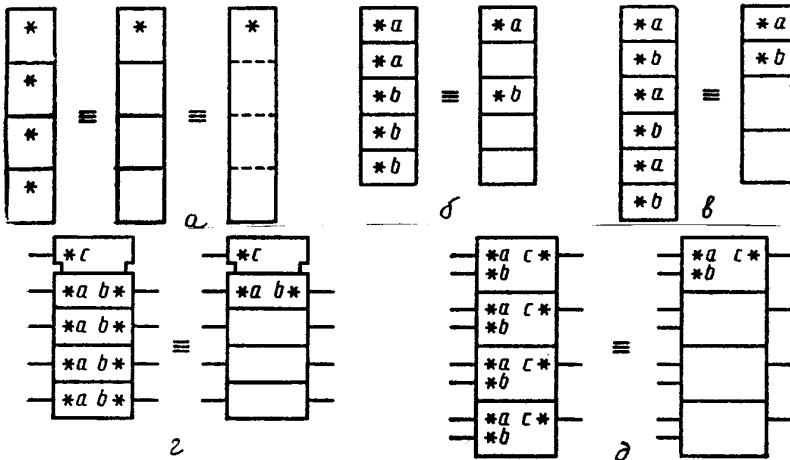


Рис.9

одинаковую информацию в основном поле УГО, ее помещают в верхнем УГО (рис.9,а). Две последовательные группы элементов следует изображать, как показано на рис.9,б. Сокращенное обозначение группы из пар элементов показано на рис.9,в.

Группу элементов с идентичными выводами, имеющих общий блок управления и не имеющих его, допускается изображать, как показано на рис.9,г и 9,д. В схемах, имеющих элементы с большим числом выводов одного функционального назначения, допускается сокращен-

ное обозначение таких элементов (рис.10). При недостатке места в основном поле информацию о пакете элементов допускается помещать на поле схемы. Например, справа от УГО пакета элементов. Пример УГО пакета элементов показан на рис.11.

Примеры УГО элементов цифровой техники (табл.5).

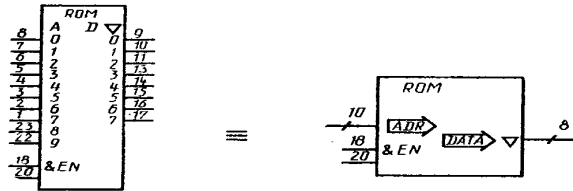
1. Логический элемент: а - элемент НЕТ; б - элемент ЗИ - НЕ; в - элемент ЗИЛИ-НЕТ; г - расширитель.

2. Приемопередающий элемент: четыре шинных усилителя с двухпо-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

## СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ



Номер вывода	8	7	6	5	4	3	2	1	23	22
Метка вывода	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Номер вывода	9	10	11	13	14	15	16	17		
Метка вывода	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7		

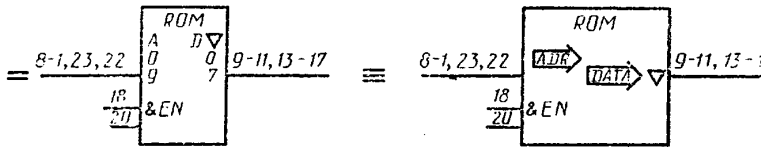


Рис.10

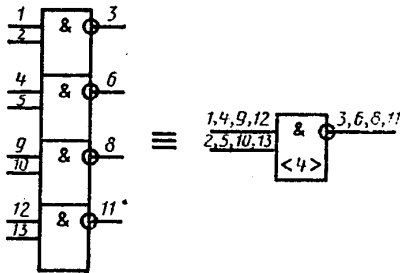


Рис.11

5. Мультиплексор на 8 входов со стробированием.

6. Демультимплексор на 8 линий.

7. Электронный коммутатор.

8. Арифметический элемент: а - полный одноразрядный сумматор, б - четырехразрядный сумматор-вычислитель; в - четырехразрядное скоростное АЛУ, г - четырехразрядный цифровой компаратор.

9. Триггер: а - D-типа, запускаемый по фронту, б - универсальный JK-триггер со структурой "мастер-помощник".

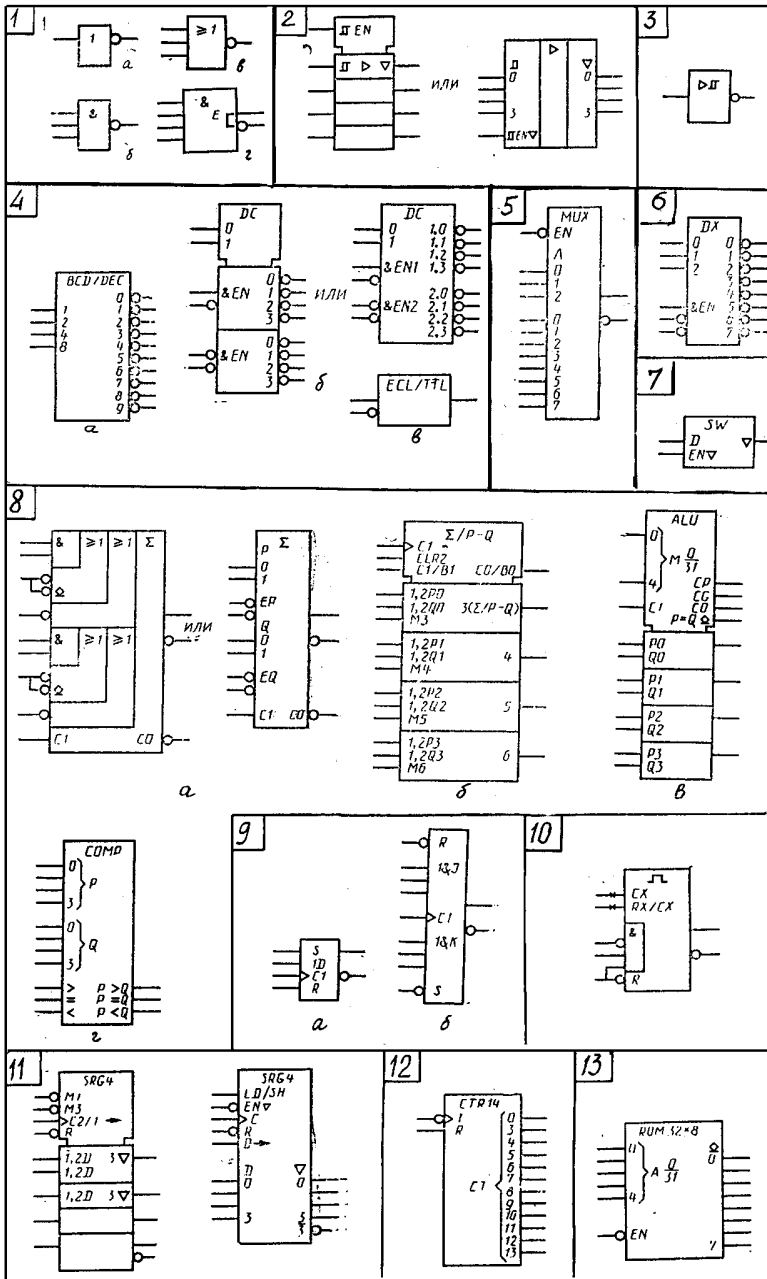
10. Мультивибратор ждущий с перезапуском.

11. Регистр сдвиговый четырехразрядный с параллельными входами.

12. Счетчик двоичный 14-разрядный со сквозным переносом.

13. Запоминающее устройство ПЗУ на 32 слова по 8 бит.

Таблица 5



# ИНТЕРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ИЗ МИРОВОГО ПАТЕНТНОГО ФОНДА

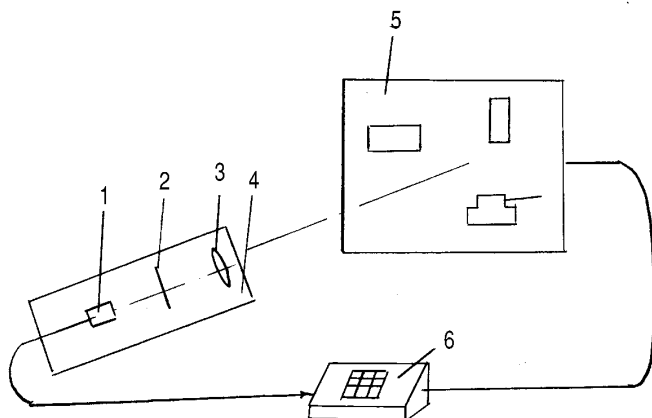
В этом выпуске описываются стрелковые тренажеры.

В устройстве по патенту США 4496158 (рис.1) "стрельба" производится из фоторужья 4 по экрану телевизионного монитора 5, на котором индицируются цели различного цвета. В фоторужье 4 установлена линза 3, за которой располагается цветной светофильтр 2, благодаря которому на фотодиод 1 попадает изображение только определенного цвета. Поскольку благодаря фокусирующей линзе 3 на фотодиод 1 попадает только часть изображения экрана монитора, то при нажатии курка фоторужья попадание в цель будет фиксироваться только в случае, когда в поле зрения будет цель определенного цвета. Руководитель стрельб с помощью пульта 6 может постоянно менять программу.

чения прицеливанию. На ружье 1 установлен лазер 2, у которого положение луча непрерывно меняется, образуя в пространстве развертку, подобную телевизионной. На мишени расположены два приемника света: один по центру мишени 4, другой образует концентрическое кольцо 3 на некотором удалении по радиусу мишени. Изображение с приемников 3 и 4 поступает на фотодиоды 5 и 6, которые фиксируют каждое прохождение луча лазера. По временному положению импульсов фотодиодов рассчитывают точку прицеливания.

Устройство для проведения стрелковых телеигр описано в авторском свидетельстве СССР 1138181 (рис.3). На экране телевизионного монитора 1 индицируется цель, но если на всем изображении поддерживается постоянная яркость, то яркость цели периодически меняется с частотой 0,3-1 Гц, причем для стрелка это незаметно.

Устройство по патенту Великобритании 2220051 (рис.2) представляет собой тренировочную систему для обу-



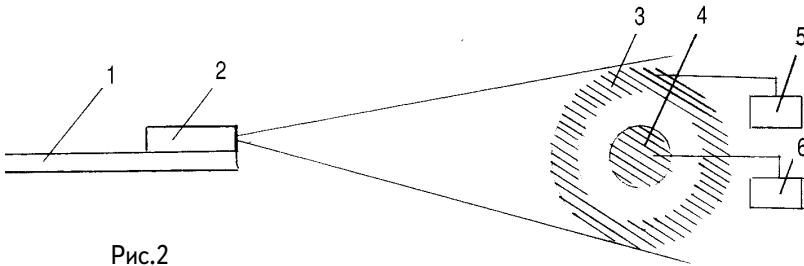


Рис.2

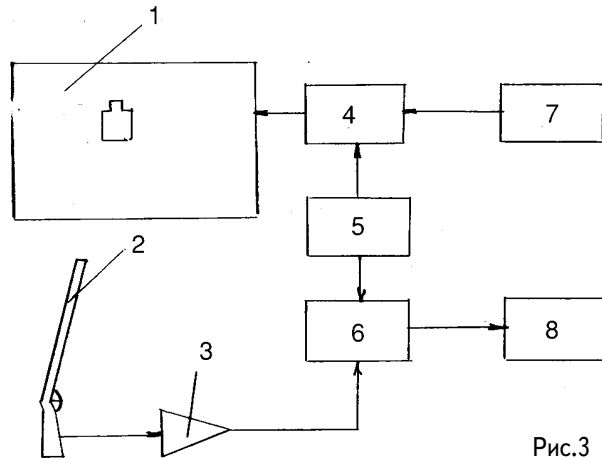


Рис.3

Если фоторужье 2 направлено в нужное место экрана, то сигнал с фотодиода ружья будет промодулирован по амплитуде. Этот сигнал усиливается усилителем 3 и поступает на блок сравнения 6, на второй вход которого поступает сигнал с генератора миганий 5. Такой же сигнал поступает на формирователь видеосигнала 4, на который поступает сигнал с блока формирования телеигры 7. Индикатор 8, подключенный к выходу блока сравнения 6, демонстрирует наличие попадания в цель.

**Способ определения координат точки попадания** описан в патенте США 4395045 (рис.4). Благодаря фокусирующей системе 2 фоторужья на фотодиод 1 попадает часть изображения

3 экрана телевизионного монитора 4. При этом на фотодиоде 1 при каждом проходе строчной развертки монитора возникают импульсы, временное положение которых связано со строчными и кадровыми гасящими импульсами, вырабатываемыми блоком синхронизации 7 и поступающими на блок формирования изображения 8. При нажатии на спусковой крючок фоторужья ближайший по времени проход кадровой развертки монитора 4 засвечивается на полную яркость, благодаря чему и возникают импульсы засветки в фотодиоде

1. Эти импульсы усиливаются в усилителе 5 и поступают на блок определения координат точки прицеливания 6.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

**ПАТЕНТНЫЙ ФОНД**

Тренажер по огневой подготовке описан в авторском свидетельстве СССР 1088434 (рис.5). При нажатии курка 1 замыкается микропереключатель 2, и на релаксационный генератор на транзисторах VT1 и VT2 подается напряжение питания от батарейки G. Частота автоколебаний генератора регулируется потенциометром

R2. С этой частотой срабатывает реле K1, контактами которого включается имитатор звука, имитирующий автоматную очередь, и имитатор световой вспышки.

В устройстве по патенту Великобритании 2216996 (рис.6) описана система для определения точек попадания огневого средства в мишень.

Мишень 3 непрозрачна для инфракрасного излучения. Ее поверхность освещается двумя инфракрасными прожекторами 1 и 2. Когда в мишени появляется пробоина от огневого средства, то через нее инфракрасное излучение попадает на приемную телевизионную камеру 4. Изображение с камеры 4 индицируется на экране телевизионного монитора 5, который стоит на столе у руководителя стрельб.

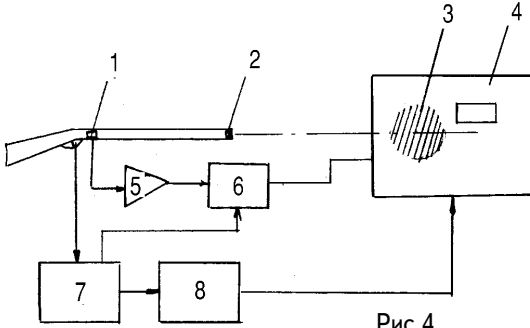


Рис.4

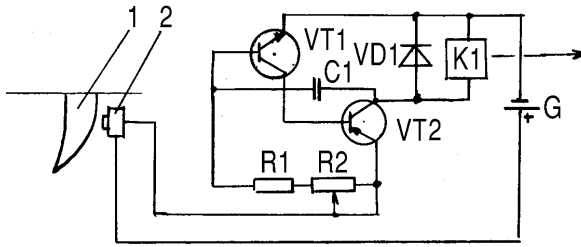


Рис.5

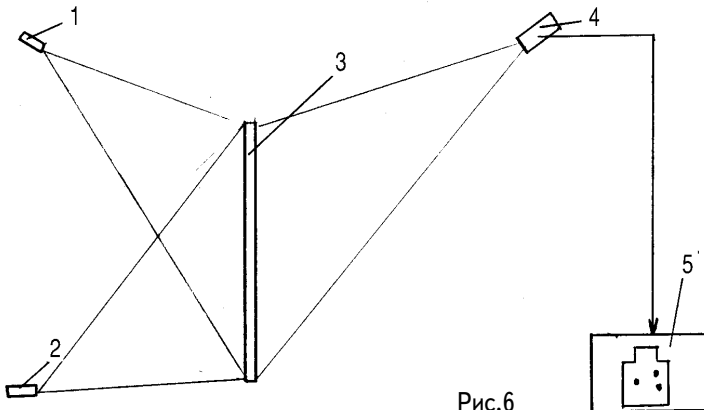


Рис.6



# Электроника выставки "АВІАСВІТ - XXI"

А. Л. Кульский, г. Киев

Проходившая в Киеве в период 14 - 17 сентября 2000 года Вторая Международная авиакосмическая выставка "АВІАСВІТ - XXI" была зрелищем впечатляющим.

Кроме замечательных образцов военной авиационно-ракетной техники, новейших авиадвигателей, боеприпасов и специализированных механических систем высокой сложности, экспозиция выставки представляла значительный интерес для специалистов и энтузиастов электроники.

Известные украинские оборонные гиганты ГКБ "Южное" им. М.К.Янгеля и ПО "Южный машиностроительный завод" показали комплекс ракетоносителя "Зенит 3SL", являющийся основой международного проекта "Морской старт", основной идеей которого, как известно, есть вывод полезного груза на околоземную орбиту с мобильной океанской платформы. Но увидеть вблизи некоторые специализированные электронные блоки этой системы - такое возможно не каждый день!

Тем более что некоторые традиционно секретные "ящики" на этой выставке, можно сказать, впервые продемонстрировали посетителям, что представляют их изделия и как они выглядят. Например, "Черниговский завод радиоприборов" ("ЧеЗаРа") представил на всеобщее обозрение образцы бортовой космической электроники.

Именно эта электроника обеспечивала многолетнюю жизнедеятельность космической станции "Мир" и применялась в многообразном космическом "челноке" "БУ-РАН". Блоки "ЧеЗаРа" стоят и на борту "Морского старта" ("SEA LAUNCH"). Как Вам, например, гарантийный срок для СВЧ систем, равный 8 лет при ресурсе 25000 ч?

Киевские предприятия тоже продемонстрировали свои высокие потенциальные возможности, например, завод "Радиоизмеритель", производящий самолетную аппаратуру для СНГ и специализирующийся на выпуске современных навигационно-посадочных приборов таких, как самолетные дальномеры (СД- 75М, DME/ P-85 и т.д.), аппаратура инструментальной системы посадки и ближней навигации (ILS-85, VOR-85).

В последнее время в приборостроении и,

вообще, в электронике СНГ резко возрастает роль частных научно-производственных предприятий, удачным примером которых является киевская фирма VD-MAIS. Благодаря коллективу первоклассных специалистов, освоению современных производственных западных технологий и высокому качеству производимых изделий, эта фирма сумела завоевать прочный авторитет. VD-MAIS предоставляет возможность приобрести современные компоненты, микросхемы, оборудование и материалы, техническую документацию желающим самостоятельно испытать свои силы в создании как любительского, так и профессионального электронного оборудования.

Все это в настоящее время имеет первостепенную важность, поскольку требования не только к профессиональной, но и к радиоаматорской аппаратуре стремительно повышаются. Это было особенно заметно при ознакомлении с выставочным стендом киевской компании "Аксиома", которая, являясь подразделением радиоуправляемых моделей, представила выполненные на высоком техническом уровне модели самолетов, вертолетов, автомобилей, катеров и яхт. Это уже не игрушки, как могут подумать те, кто видел подобное только издали, мимоходом. Радиоуправляемые модели - это кратчайший путь к освоению робототехники и универсальных автоматических мобильных систем самого различного назначения. Сегодня это направление в развитых странах прочно поставлено на промышленную основу.

Особенно преуспели в этом японские фирмы, которые поставляют комплекты, включающие в свой состав как непосредственно шасси, так и аппаратуру пропорционального управления, исполнительные механизмы и рулевые машинки различных типов. В перспективных планах "Аксиомы" - производство универсальных шасси для моделей.

В целом выставка оставила благоприятное впечатление, продемонстрировав большие потенциальные возможности украинских производителей не только в области авиа- и ракетостроения, но и в области современной электроники.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

## Новинки техники

Ученые Чикагского медицинского центра Иллинойского университета и центральной больницы DuPage (Уинфилд, Иллинойс) сообщили о проведении успешных операций по имплантированию искусственной сетчатки глаза трем пациентам с потеряннм зрением. Сетчатка представляет собой силиконовый чип, содержащий около 3,5 тыс. микроскопических элементов, преобразующих падающий сквозь глаз свет в электрические импульсы, причём для работы "устройства" не требуется никаких внешних источников питания. Вживление искусственной сетчатки позволит частично восстанавливать зрение у людей с глазными заболеваниями, которыми в мире страдают около 30 млн. человек.

\* \* \*

Компания Hitachi разработала технологию, позволяющую работать на персональном компьютере людям с ограниченной подвижностью рук. В основе ноу-хау лежит "считывание" выражения лица пользователя с помощью цифровой камеры. Специальное программное обеспечение обрабатывает полученное изображение, выявляя моргание, движение глаз или бровей, и на основе полученной информации управляет работой компьютера. Планируется, что коммерческое внедрение таких систем будет начато в начале 2001 г.

\* \* \*

Компании AeroAstro и Space Machine Advisors занимаются совместной разработкой спутника Escort, который должен выполнять функции "спутникового доктора". Такой "навигатор" планируется использовать для инспектирования и диагностики дорогих спутников связи во время их работы на орбите. Escort - это недорогой микроспутник, который будут запускать одновременно с основным спутником связи или "встречать" в космосе уже существующие спутники. Он будет действовать независимо от "ведущего" спутника и сможет безопасно маневрировать вблизи него при тестировании оборудования или анализе результатов этих тестов, а также связываться для решения проблем с наземным центром управления.

\* \* \*

Компания Telit сообщила о разработанной новой модели мобильного телефона Gm 910 с встроенным стереофоническим FM-приемником (88-108 МГц). Кроме довольно большого количества привычных телефонных функций в "мобилке" также имеются встроенный цифровой диктофон на 8 мин и система голосового набора. Размер модели Gm 910 55x124x21 мм, масса вместе со стандартной батареей всего 100 г. Дополнительно модель может поддерживать WAP-протокол.

\* \* \*

По мнению специалистов компании France Telecom, будущее не за мобильными телефонами, а за ... "телефонной одеждой". Учеными уже разработана модель "куртки-телефона", где в качестве кнопок и клавиш используются пуговицы или специально вышитая "клавиатура" на изнаночной стороне куртки, к которым достаточно лишь легкого прикосновения для выхода в сеть. Небольшой наушник позволит слушать собеседника, а говорить можно в микрофон, "встроенный" в воротник.

\* \* \*

Для обеспечения в будущем высокой экономичности автомобиля инженеры немецкой фирмы Varta разрабатывают новые аккумуляторы, рассчитанные на бортовую сеть напряжением 42 В. Такая необходимость возникла в связи с растущим количеством устройств и агрегатов, питающихся от бортовой электросети. Применяемые обычно свинцовые аккумуляторы едва справляются с такой нагрузкой, да и стандартное напряжение бортовой сети (12 В) иногда оказывается недостаточным. Основной упор делается на ионно-литиевые и никель-металлгидридные системы с повышенной долговечностью, высокой емкостью и способностью заряжаться в форсированном режиме.

\* \* \*

Компания Sony объявила о создании надежной и удобной технологии идентификации пользователя Интернет. В новом устройстве FIU-700 интегрированы сканер, использующий датчики емкости типа для снятия отпечатков пальцев, и генератор кода с открытым ключом шифрования. Хотя использование отпечатков пальцев не является новостью в технологии идентификации, устройство содержит принци-

пильно новую схему идентификации, поскольку сравнение биометрических данных и заранее введенных отпечатков пальцев происходит непосредственно в устройстве, и, следовательно, введенные параметры не попадают во внешнюю сеть (они не поступают даже в компьютер). Масса устройства, подключаемого через USB-порт, всего 35 г, размеры 85x54x9 мм.

\* \* \*

Ученые израильского института Вейцмана нашли способ передавать запахи на расстоянии. Способ, названный "обонятельная коммуникация", позволит передавать запахи по телефону или через компьютеры и телевизоры. В течение нескольких месяцев была разработана серия алгоритмов, с помощью которых можно передавать запахи благодаря электронике. Созданная новая компания SenseIT планирует начать продажу первых "обонятельных сенсоров" уже к концу текущего года. И хотя сенсоры, распознающие запахи и воссоздающие их, существуют и используются уже давно, главным открытием ученые считают возможность передавать запахи на расстояние.

\* \* \*

Ведущие производители компьютерных чипов - компании Intel, AMD и Motorola - совместно с Virtual National Laboratory (США) занимаются разработкой нового литографического процесса, используемого при выращивании полупроводниковых кристаллов. В новом литографическом процессе используется излучения крайнего ультрафиолетового диапазона длин волн, что позволяет делать на полупроводниковом чипе элементы с поперечным размером менее 0,1 мкм, размещая на одном кристалле большее число транзисторов. Как считают разработчики, новая технология литографии позволит создать в 100 раз более мощные процессоры и в 100 раз более емкие чипы памяти, чем это возможно современными технологиями выращивания полупроводников. Первые процессоры, созданные по этой технологии, будут работать с тактовой частотой порядка 10 ГГц (сейчас самые быстродействующие коммерческие чипы от Intel и AMD имеют тактовую частоту 1 ГГц). Планируется, что коммерческое производство с использованием технологии ультрафиолетовой литографии начнется в 2005 г.

\* \* \*

Американская компания Cyber Group Network в ближайшем будущем планирует выпустить комплекс защиты компьютеров от кражи, которому пока присвоено условное название C-4 Chip. В компьютер устанавливают специальную микросхему и инсталлируют необходимое программное обеспечение. Микросхема обеспечивает передачу информации с помощью радиоволн, что позволяет определить местонахождение ПК с точностью до 1,5 м. Микросхема также способна принимать информацию, по которой осуществляет воздействие на жесткий диск и материнскую плату. В случае необходимости достаточно передать команду - и эти устройства будут выведены из строя. Возможен и более "мягкий" вариант, когда важные данные переносят в секретные области диска, недоступные похитителю.

\* \* \*

Индийские инженеры предложили оригинальный способ быстрого и дешевого доступа в Интернет. Частная телекоммуникационная компания планирует использовать для этих целей развитую железнодорожную сеть Индии, передавая информацию по коммуникационным и сигнальным кабелям, проложенным вдоль железнодорожного полотна. Изобретение уже опробовано на сорокакилометровом отрезке дороги.

\* \* \*

Консорциум HomePlug Powerline Alliance, в состав которого входят 38 компаний, включая Cisco Systems, Hewlett-Packard, 3Com, Intel, AMD, объявил о выборе в качестве базовой технологии небольшой компании Intellon, которая одной из первых стала заниматься разработками в области передачи данных по электросети. Сетевые устройства, совместимые с данной технологией, позволят пользователям использовать разводку домашней электросети в качестве среды для совместного доступа в Интернет, передачи аудио- и видеосигналов. Основной проблемой остается фильтрация помех, наводимых в сети другими электроприборами. Массовый выпуск устройств ожидается в первой половине 2001 г.

*По материалам электронных СМИ  
подготовил О.Никитенко.*

## ПИСЬМА НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

Читатель **К.Г.Гаген** из г.Черкассы пишет, что он опробовал как дроссельные, так и бездроссельные люминесцентные светильники. По его мнению, бездроссельные светильники имеют преимущество в том, что не нужен дефицитный дроссель, но замеры читателя показывают, что затраты электроэнергии в бездроссельных светильниках больше. Интересно, какое мнение других читателей на эту тему?

Читатель **Р.Л.Гречко** из Винницкой обл. пишет о том, что у него возникли трудности при ремонте монитора "Радуга-2". Пробила обмотка ТДКС на корпус, а на нем нет этикетки. В принципе можно запустить монитор, если ТДКС подключить на провод и надежно изолировать от корпуса, но это не всегда выходит, так как срабатывает защита и монитор приходится несколько раз включать. Но если монитор запустился, то изображение искажено в верхней части. Очень прошу помочь со схемой и рекомендациями по ремонту.

Читатель **В.В.Крамаренко** из Днепропетровской обл. просит помочь ему со схемой радиостанции "Кактус-М" и приставки к ней "Гранит-М".

Читатель **Р.Лисовец** из Харьковской обл. пишет, что ему попала схема "говорящего звонка", т.е. устройства, которое воспроизводит человеческую речь, записанную в постоянное запоминающее устройство. Он спрашивает, каким образом на ZX-Spectrum про-

шить ПЗУ, какие для этого нужны вспомогательные устройства (микрофон, программатор и пр.).

Читатель **Н.Г.Табачник** из Харьковской обл. просит прислать назначение контактов и технические данные микросхем серии 1823: КР1823ХЛ2 и КР1823ВГ2, а также микросхемы УТП-С10А.

Читатель **А.В.Артемчук** из Киевской обл. просит редакцию выслать или напечатать описание малогабаритной электродрели для сверления отверстий в печатных платах и, вообще, различных приспособлений для монтажа. *(От редакции:* в журнале "Радиоаматор-Конструктор" 7-8/2000 опубликована статья Ю.П.Саражи "Радиолюбительская микродрель на базе электробритвы "Харьков-15М", другие возможные решения задачи просим присылать в наш адрес).

Читатель **Э.Перерва** из Черниговской обл. просит прислать схему простого устройства, которое бы 10-20 раз в секунду включало и выключало бы первичную обмотку катушки зажигания или трансформатора на 12 В. Желательно, чтобы схема была простой и надежной.

Читатель **В.Пархоменко** из Харьковской обл. просит порекомендовать, где можно отремонтировать импортный мультиметр МУ68 фирмы MASTECH и где приобрести процессор SEC6408, KAD7001 к этому мультиметру.

### Опечатки

В РК4/2000 в статье А. Татаренко "Аппаратура радиуправления" (рис.3 на с.32, 33) диод VD25 должен быть включен наоборот (катодом к "-"). На с.59 (рис.1) упомянутый в тексте конденсатор С5 должен быть подключен параллельно С4. Это электролитический конденсатор, а С4 - керамический емкостью 0,1 мкФ. Приносим свои извинения.

# “Вышиваем” платы

В. М. Босенко, Полтавская обл.

Многие начинающие радиолюбители сталкиваются с проблемой изготовления печатных плат и делают монтаж радиодеталей (особенно когда их не очень много от 5 до 10 шт.) более простыми способами, которые не всегда дают возможность надежно их закрепить.

Предлагаемый способ позволяет исключить эти недостатки и на 90% приблизить монтаж деталей к известному способу печатных плат. Назвал я этот способ “вышиванием” монтажных плат. Реализовать его очень просто. Если деталей не много, то можно монтировать радиодетали так, как они размещены на принципиальной схеме.

Для этого на гетинаксовую пластину наклеиваем лист белой бумаги и отмечаем места крепления монтируемых деталей согласно схеме, обозначив их точками (рядом можно поставить буквы или цифры). Соединяем точки крепления деталей линиями, на которых через 5 мм ставим точки. Эти линии (рис.1) будут служить соединительными дорожками, изготовленными способом вышивания. Во всех отмеченных точках дорожек и мест крепления деталей просверливаем отверстия диаметром 1 мм. По намеченным дорожкам протягиваем проволоку диаметром 0,4-0,6 мм (рис.2), заранее зачищенную, как бы вышивая иглой. В по-

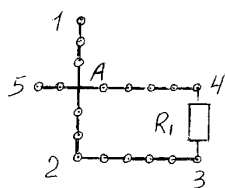


Рис.1

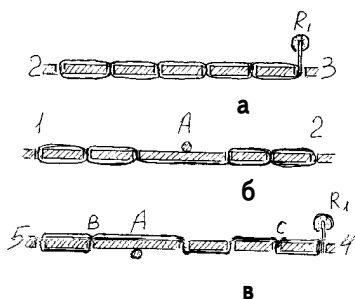


Рис.2

перечном разрезе дорожка 2-3 выглядит, как показано на рис.2,а. В местах присоединения деталей, например, в точках 3, 4 отверстия можно сделать немного большего диаметра (1,3-1,5 мм), если это необходимо. Место пересечения дорожек, которые электрически не соединяются между собой (точка А на рис.1), показано на поперечном разрезе линии 1-2 (рис.2,б). При креплении радиодеталей только в концевых точках, можно уменьшить количество проволоки в дорожке (на рис.2,в). В местах окончания проволоки (точки В и С рис.2,в) производится пайка конца проволоки к дорожке.

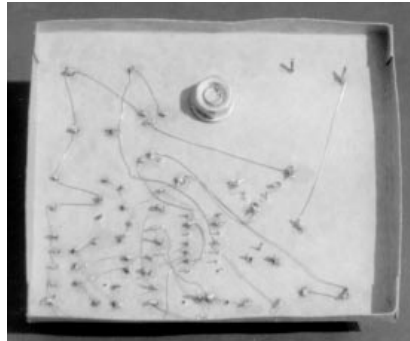
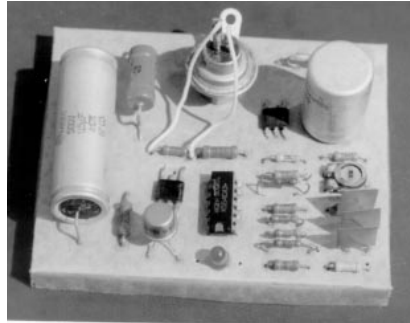
При таком способе монтажа можно располагать детали в два этажа, с обеих сторон монтируемой платы.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

# Способ монтажа

Ю. В. Москаленко,  
г. Каховка, Херсонская обл.



При традиционном способе печатного монтажа много времени тратится на разработку монтажных схем. При изготовлении используют дефицитные и дорогие материалы и реактивы.

Предлагаемый способ монтажа обладает небольшой трудоемкостью, не требует предварительной разработки монтажной схемы, обеспечивает установку любых элементов и их замену.

Из электрокартона или плотного ватмана склеивают шасси высотой 4-10 мм подходящих размеров. Затем шилом или булавкой протыкают отверстия, вставляют в них выводы деталей и отгибают их на угол 40-60°. После чего обрезают, оставляя концы длиной 3-5 мм. Далее надо пропустить через стеклянный рейсфедер эмалированный провод марки ПЭВТЛ-1 Ø0,14-0,23 мм (применяется, например, в реле РПГ-8) и, удерживая конец провода пинцетом, накрутить рейсфедером

провод на вывод детали (1-3 витка), затем протянуть его к выводу следующей детали и снова накрутить. Отрезать провод ножницами или кусачками. На полученные скрутки нанести спиртоканифольный флюс и пропаять сильно прогретым паяльником. После проверки монтажа можно покрыть нитролаком.

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

E-mail: [ra@sea.com.ua](mailto:ra@sea.com.ua)

## О креплении монтажных проводов к печатной плате

А. Ф. Корнилов, г. Донецкая обл.

В РА 7/99 с.43 прочитал статью "Крепление монтажных проводов к печатной плате" и хочу поделиться с читателями журнала еще одним способом крепления.

Способ прост и надежен. Следует приготовить отрезки луженого провода длиной 1,2 см и диаметром 0,8...0,9

мм и отрезки изоляции длиной примерно 1,3 см. Отрезки луженого провода вставить в отверстия платы и припаять их так, чтобы часть провода длиной 0,8 см выступала со стороны деталей. Затем к нему припаять монтажный провод, а поверх надеть кембрик так, чтобы он уперся в печатную плату.

# ПРОСТОЙ ИМИТАТОР ФЕЙЕРВЕРКА

В. Ю. Солонин, г. Конотоп

*Не за горами Новый год - любимый и долгожданный праздник. Автор статьи рассказывает, как украсить новогоднюю ночь у себя дома фейерверком. Конструкция устройства проста, и папа вместе с сыном сможет изготовить его, используя "бросовые" детали: старый глобус, сломанный будильник, футляр от маминой губной помады, двигатель от отслужившей свое игрушки.*

В новогоднюю ночь быстро надоедает устраивать фейерверки на морозе. Появляется желание перенести их в теплую квартиру поближе к праздничному столу. Реализовать это желание мешают последствия, для устранения которых придется вызывать пожарных. Однако фейерверк можно безопасно устроить в квартире, и его имитация не хуже настоящего. Для этого необходима искусственная елка с блестящей зеркальной хвоей. Если ее установить на зеркальный шар и все это вращать, освещая в темной комнате мощными разноцветными прожекторами, то возникает эффект яркого пламени. А если скорость вращения и яркость прожекторов изменяются под звуки окружающей среды, то огонь становится живым и управляемым, от чего еще более красив. С ним можно разговаривать. Он послушно откликается на любые звуки, повторяя их цветом и яркостью свечения. В ответ на произнесенное слово появляются мириады новых ярких огней, как вспышки фейерверка в темном небе.

На стены и потолок комнаты разбрасываются отблески в виде причудливо переплетенных извивающихся линий, играющих со звуком. Лучи прожекторов, отраженные от шара множеством зеркал, создают в комнате видимость снежной метели, подчиненной звукам.

Такой эффект можно получить с помощью простой конструкции, для изготовления которой достаточно выходных дней и самых простых материалов, всегда имеющихся в квартире. На **рис.1** показана конструкция привода зеркальных шара и елки. Использован старый глобус, в котором в нижней части выполнено сечение по линии южного полярного круга. Торцы среза и верхнего отверстия необходимо упрочнить от растрепывания, покрыв их лаком или клеем. Выпиливают диск 1 из фанеры толщиной 10 мм и диаметром, больше выполненного на глобусе сечения, диск 2 - из фанеры толщиной 3 мм диаметром, равным диаметру образовавшегося в результате сечения отверстия.

Для вращающейся опоры использован шарикоподшипник 3 с внешним диаметром 40 мм, который на любом клею, склеивающем металл и дерево, с натягом вставлен в центральное отверстие, вырезанное в диске 1. К первому диску 1 приклеивают второй диск 2, имеющий центральное отверстие с диаметром, равным внутреннему диаметру внешнего кольца подшипника 3. Приклеивают на эпоксидной смоле внутреннее кольцо под-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

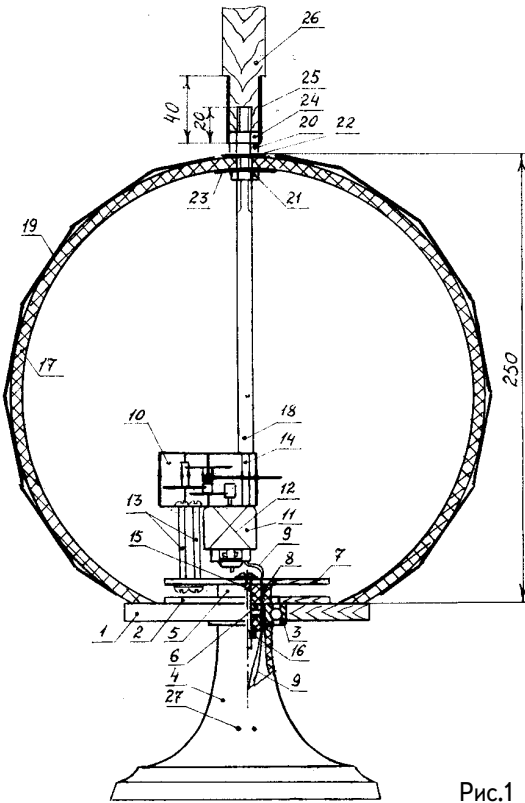


Рис.1

сборке центральное отверстие диаметром 4 мм и боковое отверстие 8 диаметром 1,5 мм для проводов 9, питающих двигатель. В подставке 4 глобуса имеется центральное отверстие, а боковое отверстие для проводов 9 необходимо предварительно просверлить.

В качестве редуктора 10 использован механизм от старого будильника, из которого необходимо удалить все детали, кроме зубчатого колеса завода хода будильника (на котором была пружина), ведомых им трех зубчатых колес и деталей их крепления. С самым быстрым зубчатым колесом вводится в зацепление шестерня микроэлектродвигателя 11 от дет-

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

шипника к подставке 4 глобуса. Для этого ее вершину нужно обработать напильником так, чтобы она вошла внутрь подшипника на треть его толщины. Вырезают из фанеры толщиной 10 мм третий диск 5 с диаметром, равным внешнему диаметру внутреннего кольца подшипника и приклеивают к нему с двух сторон, совместив центры, четвертый и пятый диски, вырезанные из фанеры толщиной 3 мм. Четвертый диск 6 имеет диаметр, равный внутреннему диаметру внутреннего кольца подшипника 3, а пятый диск 7 - диаметр, равный диаметру второго диска 2. После высыхания клея просверливают в этой

схих игрушек с рабочим напряжением 3 В, например, МЭД-20, МДП-1 и др. К редуктору двигатель прикреплен с помощью эпоксидной смолы и проволоки 12, продетой через имеющиеся отверстия или просверленные в стенках корпуса редуктора. Редуктор 10 прикреплен к пятому диску 7 на двух стойках 13 так, чтобы ось 14 зубчатого колеса завода хода будильника располагалась на одной линии с центром отверстия в пятом диске 7.

С зубчатого колеса завода хода будильника необходимо снять трещотку и оставить фрикцион. Тогда шар можно поворачивать снаружи в



любую сторону (а не только в одну, позволяемую трещоткой), не боясь поломать механизм вращения. Ось 14 прокручивается относительно зубчатого колеса с некоторым трением, создаваемым фрикционом, и этому прокручиванию не будет препятствовать трещотка. Прокрутить двигатель постоянного тока, имеющий постоянные магниты, через ускоряющий редуктор тяжело, в противоположность двигателю переменного тока, который прокручивается легко. Фрикцион ослабляет динамические нагрузки на механизм вращения при использовании громкостного модулятора частоты вращения двигателя. Бывают конструкции будильников, в которых фрикцион и трещотка выполнены на одном пружинящем диске, закрепленном на оси 14 и давящем для создания трения на плоскость зубчатого колеса. Такой диск имеет два выступа, которые проваливаются в отверстия зубчатого колеса, и в результате получается зацепление (трещотка), когда выступ упирается торцом в стенку отверстия. Если отогнуть эти выступы, то уменьшается сила трения пружинящего диска о плоскость зубчатого колеса. Поэтому возможна остановка диска при вращающемся двигателе из-за проскальзывания плоскостей фрикциона, которые должны быть скреплены трением. Чтобы этого не произошло, нужно выступы не отгибать, а надеть на них на клею изоляционные трубки, чтобы они не могли войти в отверстия и вызвать зацепление.

Расположение двигателя 11 на редукторе 10 должно быть таким, чтобы не мешать креплению сборки третьего 5, четвертого 6, пятого 7 дисков к внутреннему кольцу подшипника 3 и подставке 4 глобуса с помощью винта 15 и гайки 16. Под головку

винта и гайку необходимо подложить шайбы. Приклеивать третий 5 и четвертый 6 диски к подшипнику 3 нет необходимости, так как силы трения дерева о внутреннее кольцо подшипника за счет давления, создаваемого винтом 15 и гайкой 16, достаточно для противодействия моменту вращения, создаваемого приводом. Для соблюдения всех указанных требований достаточно места внутри поставленного на диск 1 шара 17 (глобуса).

Размеры крепления редуктора 10 любые в зависимости от размеров и конструкции использованного часового редуктора. При этом он может выступать за края пятого диска 7. Это не помешает установке шара 17, если в его нижнее отверстие пройдет редуктор 10. На ось 14, выступающую из редуктора 10, накручивают вал 18 диаметром 8 мм. На оси 14 предварительно нарезают правую метрическую резьбу поверх имеющейся и покрывают ее эпоксидной смолой перед накручиванием вала 18, чтобы предотвратить самопроизвольное раскручивание при любом направлении вращения шара 17. Вал 18 должен иметь такую длину, чтобы его конец, на котором нарезана резьба, выступал с верхнего отверстия шара 17. Зеркала 19 приклеивают к шару 17 с помощью пасты СБ1. Щели между зеркалами замазывают алебастром. Острые кромки зеркал предварительно надо затупить. Для уменьшения вероятности порчи зеркал со временем необходимо следить, чтобы все их края (торцы) были замазаны. Вал 18 прикрепляют к зеркальному шару 17 с помощью гаек 20, 21 и текстолитовых шайб 22, 23. На конец вала 18, выступающий с верхнего отверстия шара 17, накручивают искусственную елку с блестящей зеркальной хвоей. Для этого в торце деревянного ство-

## МЕХАНИЗМЫ И МОДЕЛИ

ла елки нужно просверлить отверстие под вал 18 и надеть на клею трубку 25, в которую вбита на клею гайка 24. В качестве трубки 25 подойдет алюминиевый футляр от губной помады с отпиленным дном.

Для повышения прочности крепления гайки 24 можно ее прижать к стволу 26 дополнительным колпачком, например, подобранным по диаметру корпусом электролитического конденсатора или другим футляром от губной помады. Такой колпачок с просверленным в дне отверстием для вала 18 набивают на клею снизу на трубку 25, которая вместе с гайкой 24 уже закреплена на стволе 26. Елка, установленная на валу 18, давит своим весом через гайку 20 на шар 17, который упирается в несущий всю нагрузку диск 1. Вал 18, а следовательно, и редуктор 10 не несут вертикальных нагрузок, а только осуществляют вращающие усилия. Благодаря гибкости диска 7, вал 18 имеет возможность наклона в любую сторону, что компенсирует все технологические неточности изготовления привода. Закрепленные на валу 18 элементы крепления гайки 24 не мешают установке блестящей елки

на подставку, входящую в ее комплект. Провода 9 припаивают к выводам разъема 27 любого типа (или клеммам), закрепленного на подставке 4 глобуса.

Запитывают двигатель 11 от специальной схемы, регулирующей ток в зависимости от громкости звуков окружающей среды, или от источника постоянного напряжения 1,5 В через реостат сопротивлением 10 Ом. С помощью реостата можно регулировать скорость вращения шара и елки. Реостат уменьшает искрение щеток двигателя и продлевает срок их службы. Даже при пониженном напряжении мощности микродвигателя достаточно для вращения шара и елки. При этом оно значительно медленнее. Глобус 17, обклеенный зеркалами 19 толщиной 4 мм, имеет достаточную массу, чтобы надежно стоять на подставке 4 и не быть перевернутым искусственной елкой с длиной деревянного ствола 0,8 м, украшенной елочными игрушками. Никаких дополнительных мер крепления не требуется.

Подставку 4 с шаром и елкой ставят на зеркало, уложенное на ровной поверхности, для отражения на потолок и стены отблесков, падающих вниз.

Если нет прожекторов, подключенных к цветомузыкальной приставке, зеркальные елку и шар можно освещать фильмоскопом для просмотра диафильмов или слайдов и фотоувеличителем. При этом нужно снять их объективы и рамки для пленок. Чтобы придать цвет

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

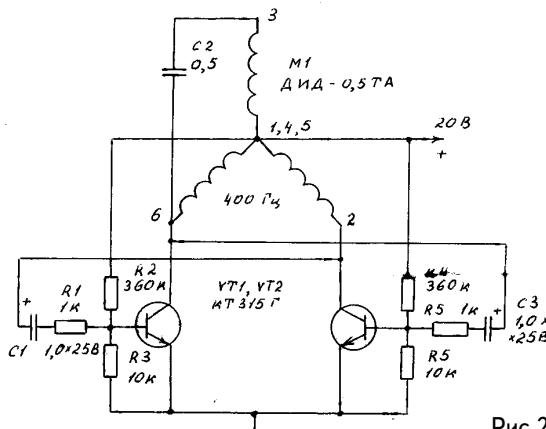


Рис.2

световому потоку, достаточно специально поставить цветное стекло, обперев его о стенки отверстия, из которого исходит свет.

Для тихого вращения необходимо в редукторе использовать одну или две самые быстрые шестерни из пластмассы и применить беззвучный микродвигатель переменного трехфазного тока частотой 400 Гц. Для его запитки применяют схему, показанную на рис.2, генерирующую сигнал, сходный с трехфазным. Это мультивибратор, коллекторной нагрузкой транзисторов которого являются обмотки микродвигателя, включенные звездой. Третья обмотка подключена к коллектору одного из транзисторов через фазовращаю-

щий конденсатор С2. Общая точка звезды соединена с шиной питания. Номиналы резисторов и конденсаторов выбраны такими, чтобы задать частоту генерации 400 Гц. Двигатель вращается при напряжении питания схемы от 9 до 27 В. Чем больше напряжение, тем большая мощность вращения.

Изготовив описанное устройство, Вы сэкономите живые елки от вырубки и получите красочное успокаивающее зрелище. На него можно смотреть долго, как на морской прибор, дождь, горящий костер, и оно не надоедает и не вызывает усталости. Это хорошее средство для отдыха.

# Электролизер

Ю. Бородатый, Ивано-Франковская обл.

Для работы парового двигателя внутреннего сгорания (ПДВС), описанного в [1], нужна стехиометрическая смесь водорода и кислорода. Электролиз - самый дорогой способ разложения воды для получения этих газов. Мы использовали его, потому что установка должна быть компактной и питаться от бытовой сети.

За основу взят электролизер [2]

(уменьшенная копия итальянского электролизера времен второй мировой войны, применявшегося для газорезки и сварки), производительность которого увеличена в 2 раза. От трансформатора отказались, увеличив число камер электролизера до 110. Было изготовлено три разных электролизера и найдена причина быстрого нагрева подобных устройств. В них отверстия для выхода газа и для электролита просверлены в нижней части пластины. Получился своеобразный проводник, соединяющий два крайних электрода, которые находятся под высоким напряжением. Это приводило к потере

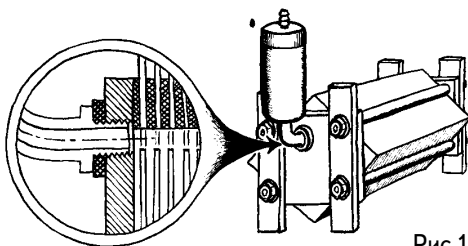


Рис.1

## МЕХАНИЗМЫ И МОДЕЛИ

энергии, нагреву электролизера и уменьшению его КПД. Этим страдали все самодельные электролизеры, описанные в [2].

Для облегчения заполнения устройства электролитом (дистиллированная вода с добавлением щелочей KOH или NaOH) используется поворотный бачок (рис.1). Разворачивая его на 180° и переворачивая электролизер, можно выполнять следующие операции:

заливать электролит, добавлять

воду (рис.2,а);

сливать излишек электролита (рис.2,б);

выравнивать концентрацию щелочи и воды (рис.2,в);

улавливать пену, образующуюся в процессе работы (рис.2,г);

сливать электролит (рис.2,д).

Конструкция электролизера отличается от описанной в [2]. Для технологичности уменьшено количество сверлений за счет поворота пластины на 45° (рис.3). Емкости аппарата

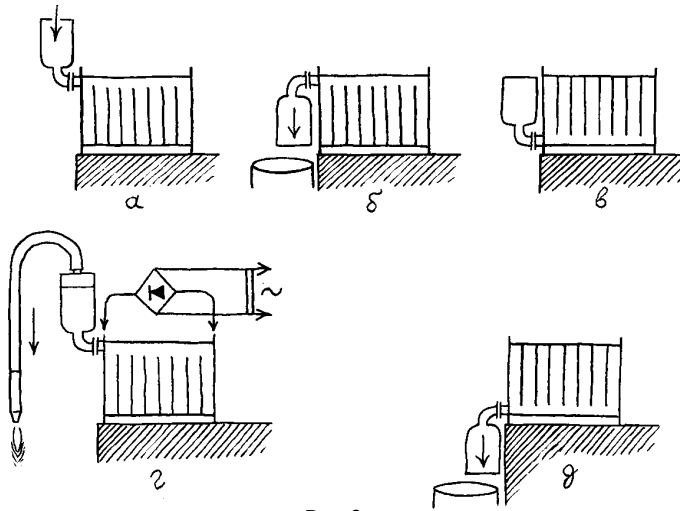


Рис.2

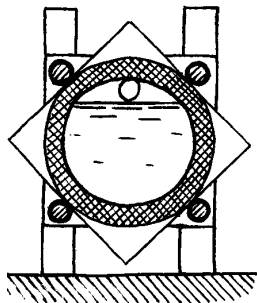


Рис.3

образованы чередующимися резиновыми кольцами и металлическими пластинами, которые также служат для охлаждения электролита.

Производительность электролизера не зависит от толщины резиновых колец и пластин-электродов. От этого зависит только длина стяжек. На рис.4 показаны вид и рекомендуемые размеры деталей электролизера, на рис.5 - устройство, изготовленное из пластиковой бутылки для насыщения смеси газов парами жидкого углеводородного топлива (спирта, га-

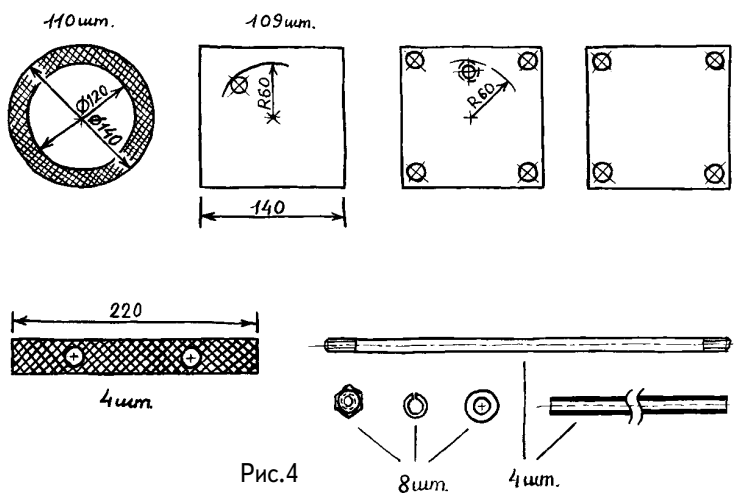


Рис.4

золина, бензина) для осуществления сварки. Аналогичное устройство, только заполненное водой, используют для отсеечения обратного пламени. Для этой же цели применяют пламягасящую набивку из отожженной медной проволоки, располагая ее поближе к месту горения.

Крайние пластины, к которым подключается напряжение, изготавливают из толстого (8-12 мм) металла, стойки и изолирующие прокладки из прочной пластмассы. На стяжки нужно обязательно надеть пластмассовые трубки.

Электролизер изготовлен для демонстрации возможностей ПДВС и его испытаний. Одновременно получены удовлетворительные результаты использования полученных при разложении воды газов для сварки, резки и закалки металлов. Даже без добавок углеводородов стехиометрическая смесь  $H_2$  и  $O_2$  плавил все, кроме графита. Это неудивительно, ведь графит "не по зубам" даже атомному реактору!

Сварочный шов получается нержа-

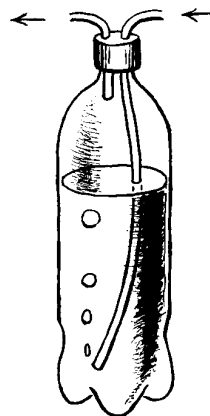


Рис.5

вующим, стойким к вибрациям, гладким и прочным. Электросварка не дает такого качества. В отличие от газовой сварки электролизер работает не только с газами, но и с жидкими углеводородами.

*Литература*

1. РК 1/2000.
2. Серов С. Прометей 1 // Моделлист-конструктор.-1980.-№7.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

# "ЭЛЕКТРОННЫЙ ГЛАЗ" ГАЛАКТИКИ

А. Л. Кульский, г. Киев

Как мы уже говорили, проект "Озма" не привел к обнаружению каких-либо сигналов от "братьев по разуму" с других звезд. Ровно через 10 лет после "Озма", в 1970 г. в Эймсском исследовательском Центре совместными усилиями НАСА и Стэнфордского университета была организована "Летняя школа".

Лучшие ученые Америки провели подробнейшее теоретическое исследование проблемы СЕТИ, которое и легло в основу грандиозного проекта, известного под названием "Циклоп". Проект "Циклоп" является на сегодня самым обширным исследованием проблемы СЕТИ. Копии сообщений об этой программе находятся в архивах НАСА и известны, как документ номер СР 114445.

Как ранее отмечалось, проект "Озма" базировался на "приемнике Дрейка", настроенном на частоту линии водорода - 1420 МГц. Но примерно в то же время был изобретен лазер. За 10 лет своего развития и совершенствования лазеры, ставшие предметом интенсивного интереса ученых всего мира, очень усовершенствовались. Поэтому многие маститые исследователи настаивали на том, что проблема поиска сигналов от внеземных цивилизаций сводится к приему лазерного излучения, прогенерированного с планет иных звезд в направлении Солнечной системы. Другие ученые не соглашались с ними, приводя не менее убедительные аргументы в пользу микроволнового диапазона.

Вот почему в проекте "Циклоп" было проведено самое тщательное

сравнение лазеров с микроволновыми передатчиками для межзвездной связи. Окончательный вывод сложился в пользу микроволнового диапазона. И дело совсем не в чьих-то симпатиях, а в фундаментальных причинах такого преимущества.

Исходили из того факта, что гипотетический сигнал межзвездной связи должен быть таким, чтобы превысить фон естественных шумов. Как известно, источниками космических, межзвездных шумов являются (рис.1):

- 1) галактический шум (синхротронное излучение);
- 2) тепловой шум (как самого приемника, так и изотропного фонового шума Вселенной);
- 3) квантовый шум;
- 4) звездный шум (каждая звезда - это источник широкополосного электромагнитного излучения).

Как видим, существует некая "зона прозрачности", которая занимает участок диапазона электромагнитного излучения в пределах 1-10 ГГц.

Возникает вопрос: имеется ли некая, сравнительно узкая полоса частот, на которой межзвездная связь особо предпочтительна? Проф. из США Ч. Оливер утверждал, что минимальный уровень шумов соответствует области между 1 и 2 ГГц. Это именно та область, где находятся и линия водорода (21 см) и линия гидроксила (18 см). Она и является преимущественной для осуществления межзвездной радиосвязи!

Но, с другой стороны, водородная линия сама по себе является шу-

мом. Кроме того, нет ровно никаких достаточно серьезных оснований, чтобы в угоду какой-либо ОДНОЙ предпочтительной частоте, игнорировать ВСЮ ОСТАЛЬНУЮ ПОЛОСУ (1-10 ГГц)!

Итак, диапазон принимаемых частот определен. Следующая проблема - достижение максимально возможной чувствительности. А как этого можно достичь? Лучшие приемники, которые возможно было построить в 1970 г., оценивались примерной шумовой температурой в 20 К!

Увеличить "дальнобойность" земного приемника можно чисто силовым путем, резко увеличивая суммарную площадь приемной антенны, чтобы таким образом "собрать" как можно большую мощность приходящего сигнала. И здесь исследователи столкнулись с дополнительными проблемами. Осталось ТЕОРЕТИЧЕСКИ НЕВЫЯСНЕННЫМ, до каких расстояний придется вести поиск, чтобы наверняка обнаружить сигнал? Неизвестно, какова исходная мощность сигнала?

Условились, что дальность поиска должна быть не меньше 1000 световых лет. Учитывая философский вывод, что "братья по разуму", от

которых ожидаются сигналы, определенно превосходят нас в техническом отношении, поскольку именно они, а не мы являемся "передающей стороной" (основной предмет спора ученых - насколько велико может быть такое превосходство), то мощность "их" передатчика была принята равной 1000 МВт.

На рис.2 представлены некоторые фундаментальные выводы из документа НАСА номер SP 114445. Они связывают такие параметры, как дальность приема, диаметр апертуры антенны и скорость дрейфа частоты.

Дрейф частоты носит чисто доплеровский характер и связан с дви-

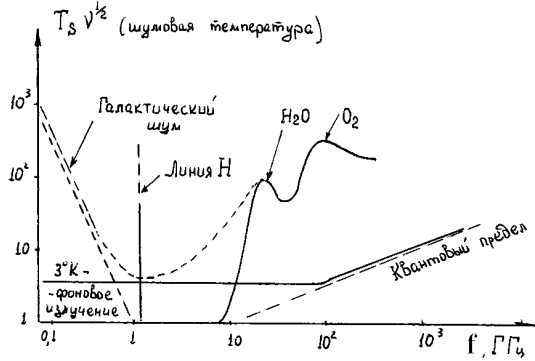


Рис.1

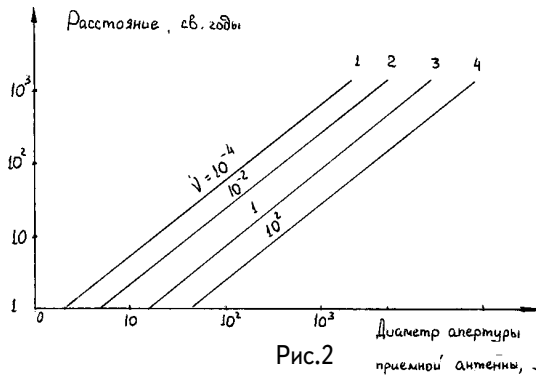


Рис.2

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

## ДИСКУССИИ, ИДЕИ, ГИПОТЕЗЫ

жением космического тела, на котором установлен гипотетический передатчик, относительно Земли. Считается, что этот параметр реально довести до одной сотой. В этом случае, исходя из мощности передатчика в 1000 МВт и дальности в 1000 световых лет, приходим к выводу, что потребуются параболическая антенна диаметром несколько километров!

Построить антенну столь колоссального размера на Земле нереально! Но ведь можно построить фазированную решетку из 1000 антенных чаш диаметром 100 м каждая. В этом случае сигналы принимаются каждым отдельным антенным элементом, преобразуются по гетеродинной схеме к общей промежуточной частоте и затем подаются на многоходовую систему обработки, где все сигналы суммируются.

Рассмотрим условия, при которых работа подобной системы (а именно в ней и заключается одна из "изюминок" проекта "Циклоп") может быть наиболее успешной.

1. Местные гетеродины на каждом приемнике (на одной антенной чаше) должны иметь заданные соотношения фаз с точностью не хуже 3 эл. градусов.

2. Все сигналы ПЧ должны передаваться на центральную систему обработки кабельными линиями со строго нормированными задержками.

3. Для эффективного управления сигналами во все тракты должны быть введены переменные задержки, точность регулирования которых не превышает ДОЛЕЙ НАНОСЕКУНДЫ!

4. Все приемники должны быть централизованно настроены на одну и ту же полосу и работать автоматически в течение произвольно дли-

тельного периода.

5. Всю систему непрерывно проверяет и калибрует главный компьютер управления.

6. Все циклы операции поиска сигнала также контролирует компьютер.

Все это означало, что "внешний вид" антенного поля должен быть следующим. Поскольку отдельные элементы антенной решетки необходимо разносить один от другого на расстояние трех диаметров, то размеры антенного поля будут равны 3x10 км! Что же касается собственно приемника, то он должен допускать мгновенное расширение принимаемой полосы частот до 100 МГц.

Но как много звезд находятся от нас на расстоянии, не превышающем 1000 световых лет? Оказывается, их чуть более **ОДНОГО МИЛЛИОНА!** При этом создатели проекта "Циклоп" исходили из того, что эта грандиозная система в состоянии не только уловить чужие сигналы, **ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ** нам, но и засечь эти гипотетические сигналы даже в том случае, если они нам **ВО ВСЕ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ!** Передают, например, одни "чужие" другим "чужим" на межзвездные расстояния некое конфиденциальное послание. В этом случае вероятна ситуация, когда наши земные приемники "засекут" его... Если на анализ миллиона звезд отводится разумное время, например, 30-40 лет, то затраты времени на каждую звезду не превысят... 1000 с. Именно так утверждал проф. Ч. Оливер, хотя у него немедленно появилась масса оппонентов, утверждавших (и вполне справедливо!), что 20 мин исследования на одну звезду - это чудовищно мало, а потому несерьезно! В проекте "Озма", например, длительность **ОДНОГО** импульса достигала



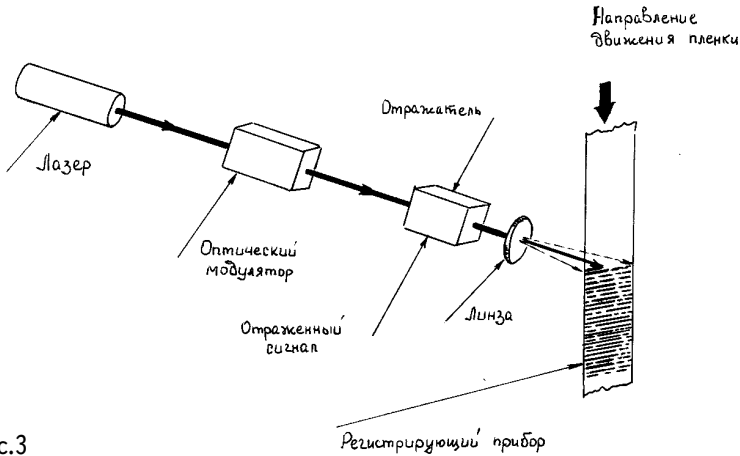


Рис.3

существенно большей величины. Но поскольку Оливер предложил конкретную, подкрепленную расчетами идею, споры затихли сами собой. Особенно когда исследователи подсчитали требования, предъявляемые к приемной аппаратуре, если время исследования каждой звезды увеличить до многих десятков лет...

Действительно, если необходимо обнаружить сигналы, дрейф частоты которых лежит в пределах от одной сотой до одного герца в секунду, то соответствующая ширина полосы приемника должна составлять от 0,1 до 1 Гц!

Если постоянная приемника равна 10 с, то для исследования полосы в 100 МГц приемная аппаратура должна включать в себя МИЛЛИАРД каналов! Тогда на исследование одной звезды потребуется примерно 300 лет!..

А Ч. Оливер показал, что имеется возможность на предварительной стадии исследований затрачивать на каждую звезду всего 20 мин! "Секрет" этого фантастического сокращения времени исследования за-

ключался в возможностях Фурье-преобразования сигнала.

Вторая "изюминка" проекта "Циклоп" - это перевод электрического сигнала в оптический. Теоретики показали, что оптическое Фурье-преобразование можно использовать не только в том случае, когда мы имеем дело с комплексным двухмерным распределением амплитуд по апертурной плоскости оптической системы (эффект, который происходит в оптической системе, состоящей из линз), но и тогда, когда в наличии ОДНОМЕРНЫЙ сигнал, которым вполне может быть сигнал ПЧ. В этом случае сигнал сначала разделяется серией смесителей и высококачественных частотных фильтров на несколько информационных полос шириной около 1 МГц каждая. Уровень каждого из этих сигналов регулируется таким образом, чтобы исключить паразитные отрицательные значения, а затем записывается в растровой форме на пленку, как показано на **рис.3**.

Как видим, сигнал подается на оптический модулятор, обеспечиваю-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

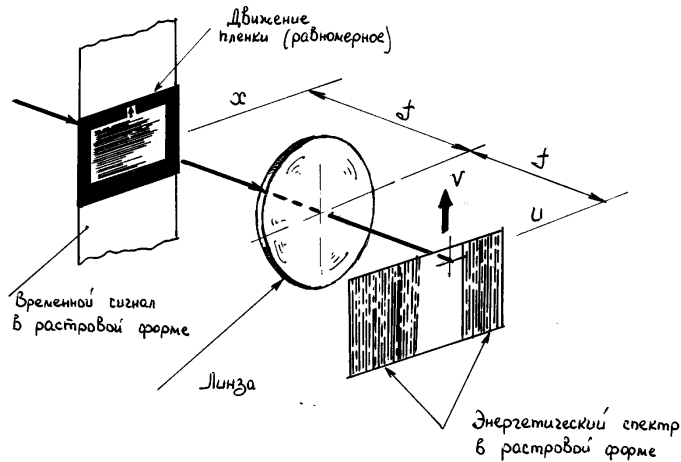


Рис.4

ший АМ модуляцию излучения лазера. Кроме того, на входы отражателя подается пилообразный сигнал от внешнего генератора. Поскольку эта система была впервые предложена в 1970 г., исследователи предполагали применить фотографическую пленку, которую затем следовало обработать в быстродействующей проявительной системе.

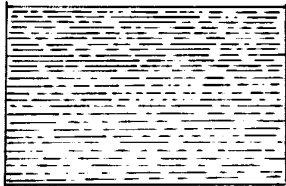
В дальнейшем пришли к иному решению: применить специальную запоминающую матрицу, обеспечивающую построчную сдвигку преобразованного оптического сигнала. Затем этот сигнал в растровой форме (рис.4) подать на вход оптического спектроанализатора. На рис.4 показан первоначальный вариант (равномерно движущаяся пленка).

Второй лазер освещает "окно", через которое равномерно движется пленка с нанесенным на ней в растровой форме временным сигналом. Возможны два случая. На рис.5,а показано, что мы будем наблюдать в энергетическом спектре в растровой форме, если в сигнале

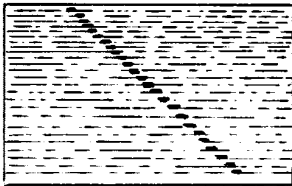
ПЧ присутствует ТОЛЬКО шум. Как видим, ничего впечатляющего. А вот на рис.5,б показано, что когда присутствует и КОГЕРЕНТНЫЙ сигнал, то появляется постоянная яркая точка на одной из строк раstra каждого спектра мощности! Но ведь мы наблюдаем не одну строку, а КАРТИНКУ! И на ней великолепно заметен когерентный сигнал, который СМЕЩАЕТСЯ ПО ЧАСТОТЕ!

В этом и состоит основной принцип, использованный в системе обработки данных по проекту "Циклоп". Таким образом, если записывается сигнал с шириной полосы 1 МГц, и на приемную щель (рис.4) приходится 1000 строк или 1 с записанного сигнала, то разрешение спектра составляет 1 Гц! Если частота сканирования принимается равной 316 Гц, а в приемной щели имеется 3160 строк (сверхчеткая картинка!), то разрешение составит 0,1 Гц!

Отсюда следует, что для быстрого анализа участка спектра в 100 МГц требуется 100 анализаторов для каждого направления поляризации.



а



б

Рис.5

Правда, в нашем случае речь идет об общей ширине полосы в несколько гигагерц! При этом количество направлений поляризации было принято равным 100.

Но проект имел еще и третью "изюминку"! Она заключалась в том, что система позволяла обнаружить сигнал, мощность которого в полосе 0,1 Гц РАВНА МОЩНОСТИ ШУМОВ!... Это эквивалентно утверждению, что во всей полосе приема, равной 100 МГц, можно обнаружить сигнал, мощность которого на 90 дБ НИЖЕ МОЩНОСТИ ШУМОВ!!

Осталось сравнить между собой некоторые характеристики проектов "Озма" и "Циклоп" (см. таблицу). Здесь все ясно и без комментариев. И все же по целому ряду причин проект "Циклоп" до сих пор не реализован. Почему?

Прежде всего потому, что антенное поле из 1000 гигантских тарелкообразных антенн, уникальная электроника и системы согласования по расчетам на 1971 г. обошлись бы

Таблица

Параметр	"Озма"(1960г.)	"Циклоп"(1971г.)
Диаметр антенны, м	27	5000
Шумовая температура, К	350	20
Ширина полосы, Гц	100	$2 \times 10^8$
Предельная чувствит., Вт/м <sup>2</sup>	$1,7 \times 10^{-23}$	$1,7 \times 10^{-23}$
Фактор эффективности	1	$2 \times 10^{12}$

в 100 МИЛЛИАРДОВ ДОЛЛАРОВ!...

Но гигантские финансовые затраты - это только ОДНА из причин. Не менее существенным является и тот факт, что даже в случае постройки системы она все равно не может стопроцентно гарантировать успех! Например, из-за того, что "братья по разуму" НЕ ИСПОЛЬЗУЮТ для этой цели радиосвязь! Во всяком случае, те ее виды, которые способна принять современная электроника.

И еще одна причина, состоящая в том, что новые времена рождают и новые идеи.

Тем не менее проект "Циклоп" "работает" на человечество вот уже 30 лет, потому что многие его идеи нашли или находят широкое применение в современной электронике и оптоэлектронике. Например, системы быстрого Фурье-преобразования, построения оптимальных антенных решеток, методы апертурного синтеза предельно чувствительных и точных систем, использующих антенные решетки.

И все же, пожалуй, основная причина того, что не был реализован в "металле" проект "Циклоп",- это приход на сцену совершенно неожиданных, парадоксальных по своей сути, ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫХ научных, технических и философских идей...

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

# Способ утепления окон и дверей

Н. П. Власюк, г. Киев

Проблема сбережения тепла в квартирах сейчас особо актуальна, так как отопление стоит дорого. Поэтому владельцы квартир в первую очередь утепляют окна. Для этого существует много способов: заклеивают щели бумажными лентами, замазывают их алебастром или просто затыкают ватой.

Я предлагаю для этой цели использовать поролоновые ленты, которые продают на рынках в связке по 10 шт. Длина одной ленты 1 м, сечение 15х15 мм.

Технология утепления окон состоит из нескольких приемов. Вначале все ленты склеивают в одну длинную, а после, порезав ее на отрезки нужной длины, склеивают из них поролоновые кольца, которые надевают на спаренные окна или балконные двери.

Преимущество предлагаемого способа в том, что, изготовив кольца один раз, вы сможете утеплять ими окна и двери много лет, затрачивая на весь процесс считанные минуты.

Одной связки лент (общей длиной 10 м) достаточно для утепления двух окон. Поэтому для квартир, имеющих 2-3 окна и одни балконные двери, достаточно 3 связки лент.

Склеивают торцы лент любым клеем, дающим мягкий шов: БФ-2, Момент, Суперцемент, Квинтол, Наири. Клей ПВА для этих целей не подходит, так как он образует жесткий шов.

Клей намазывают на торцевые поверхности двух лент и, прижав их между собой, закрепляют двумя прищепками (рис.1). Если торцы лент неров-

ные, их обрезают ножницами или лезвием. Поролоновые ленты склеивают в длинную цепь, для этого понадобится соответствующее количество прищепок. После того как клей высохнет (12-15 ч), прищепки удаляют.

Далее из длинной склеенной ленты изготавливают поролоновые кольца (рис.2). Для этого нарезают отрезки лент длиной на 20...30% меньше периметра окон или балконных дверей, на которые их будут надевать. Концы лент каждого отрезка склеивают между собой, получая нужные поролоновые кольца. Склеивают их в один прием, т.е. на все окна сразу.

Перед надеванием колец острые углы окон и дверей необходимо закруглить (затупить) напильником, чтобы они не перерезали мягкие поролоновые ленты. Далее открывают окно, надевают на него с натяжением поролоновое кольцо (рис.3) и закрывают на защелки. Зажатый между рамой и окном поролон надежно закупоривает щели и таким образом препятствует уходу тепла из квартиры.

Подобными кольцами утепляют и балконные двери. Но так как дверьми часто пользуются и пролеты ее длинные (высота более 2 м), то для исключения выдавливания поролона из щелей ветром, кольца приклеивают к дверям клеем ПВА через 20 см. Это делают с трех сторон двери (верху, внизу и со стороны ручки). Приклеивать необходимо точно, малым количеством клея, чтобы весной слегка подрезав поролон лезвием, легко можно снять его.

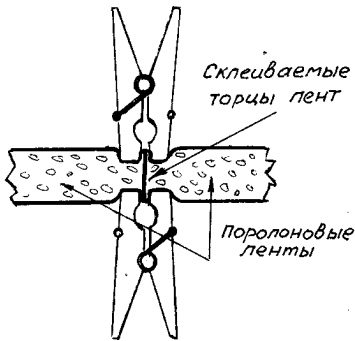


Рис.1

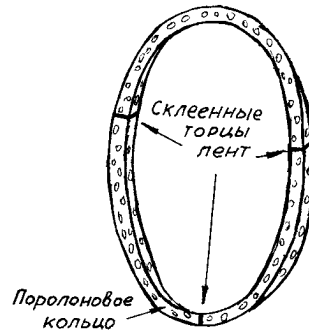


Рис.2

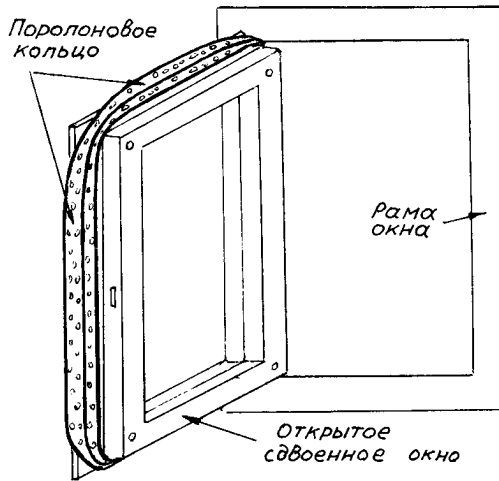


Рис.3

Что касается форточек, то изготавливать и надевать на них поролоновые кольца не обязательно, так как и в закрытом положении через ее щели в квартиру должно поступать хоть какое-то количество свежего воздуха.

Весной поролоновые кольца снимают, стирают для удаления из них пыли и после просушки хранят до нового сезона. Используют их многократно (6-8 лет) и обновляют лишь по мере старения поролона.

На рынках Украины есть и импортные самоклеющиеся, узкие пороло-

новые ленты. Они предназначены для утепления окон и дверей путем приклеивания одной (клеящей) стороной к деревянным поверхностям. Однако, как показывает практика, эти ленты легко отклеиваются и выпадают, к тому же они однократного действия и стоят в несколько раз дороже.

Описанный способ утепления окон идеально подходит для спаренных (сведенных) окон, однако умельцы, используя подобные поролоновые кольца, смогут применить их и для вставных окон.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

# ПЕРЕНОСНАЯ СКАМЕЙКА

В.И. Шевченко, г. Шпола, Черкасская обл.

В РК4/2000 (с.56) Ю. Бородатый описал простую конструкцию складного стула, а мы предложили читателям присылать нам описания подобных самоделок. Предлагаем Вам еще одну несложную конструкцию. Такая скамейка наверняка пригодится если не в этом, то в следующем дачном сезоне. А пока можно заняться поиском необходимых деталей.

Чтобы самому сделать такую скамейку (все размеры указаны в мм), надо иметь электро- или газосварку и

необходимые металлические детали: долота от списанного культиватора (рис.1) - 4 шт., листы рессор (3 шт.), уголок 40-60 мм.

Особых пояснений изготовление скамейки не требует. Отмечу лишь, что сначала сваривают между собой культиваторные долота, а затем их приваривают к листовой рессоре (рис.2), которая слегка изогнута, но это не мешает ей быть устойчивой опорой. Затем к верхней части долот приваривают уголок 40-60 мм, а к торцу уголка - спинку под углом 120°. Для жесткости ножки скамейки

сваривают между собой листовой рессорой (можно уголком), как показано на рис.3. От длины скрепляющей рессоры зависит длина скамейки. В авторском варианте длина рессоры 1100 мм. Металлическую часть скамейки очищают от ржавчины и красят.

Доску для сидения и четыре рейки для спинки изготавливают из любого дерева, но лучше из дуба - будет дольше служить. Их надо обстругать, покрасить и прикрутить шурупами к уголку.

Такая скамейка долговечна и надежна. Ее можно перевозить в прицепе автомобиля и использовать в беседке, саду или на даче.

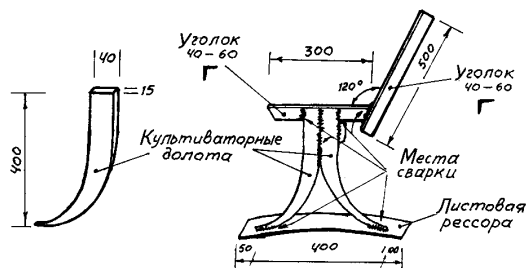


Рис.1

Рис.2

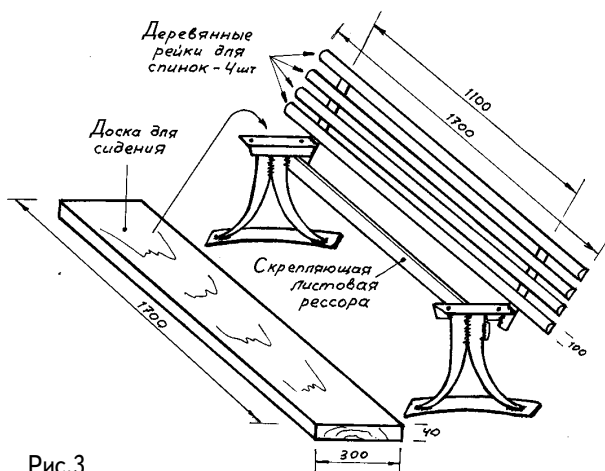


Рис.3

# Охрана подворья

Н.И.Заец, Белгородская обл., Россия

Давно известна истина: если хочешь надежно спрятать - положи на видное место. Перефразируя ее, можно сказать: "Если хочешь надежно охранять, то сделай вид, что охраны нет." Много разных схем охранных устройств появилось в последнее время. Такое время. Есть сложные схемы, есть простые, но всем им присущи свои недостатки. Схемы с радиопередатчиками хороши, если охраняемое сооружение не экранировано. Но применять радиопередатчики на сельском подворье, где имеется много сараев, кладовых, подвалов и животноводческих помещений, просто разорительно и неэффективно. Другие схемы требуют прокладки отдельной проводки, желательной скрытой в закопанной в землю трубе [1]. Если это сельское подворье или фермерское хозяйство, то такая проводка потребует больших физических и денежных затрат. В любом случае каждый выбирает наиболее подходящую для себя схему с учетом особенностей расположения охраняемого объекта.

Приступая к разработке устройства охраны, была поставлена цель - избавиться от проведения дополнительной проводки. Все на-

дворные постройки давно соединены проводами освещения. Поскольку все провода соединяются возле электросчетчика, то и охранный прибор удобно разместить там же. Предлагаемое охранный прибор срабатывает при попытке открыть дверь или включить освещение в охраняемом помещении. К ее достоинствам можно отнести простоту, отсутствие специальной охранной проводки, соединение многих охраняемых объектов на одно охранный прибор. Недостаток - неработоспособность при исчезновении напряжения сети. Хотя сам факт исчезновения напряжения будет воспринят прибором, как попытка проникновения на охраняемый объект, и сработает сигнализация.

Схема устройства показана на **рис.1**. Принцип действия схемы заключается в делении напряжения сети делителем на резисторах, выпрямлении его и сравнении логическими элементами. Результат сравнения - включение светодиодов и звуковой сигнализации. Одно плечо делителя составляют резисторы, установленные в охраняемых помещениях, другое - резистор R1. Между делителями ус-

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

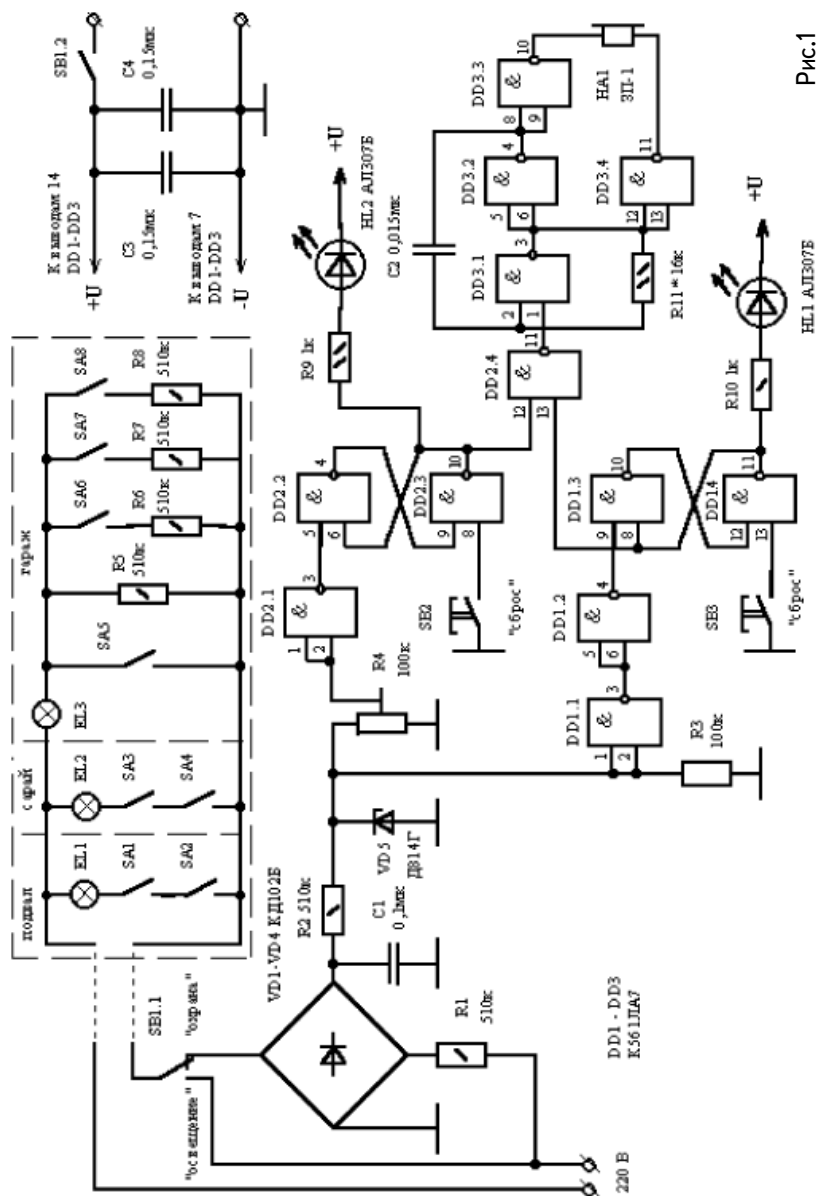


Рис.1



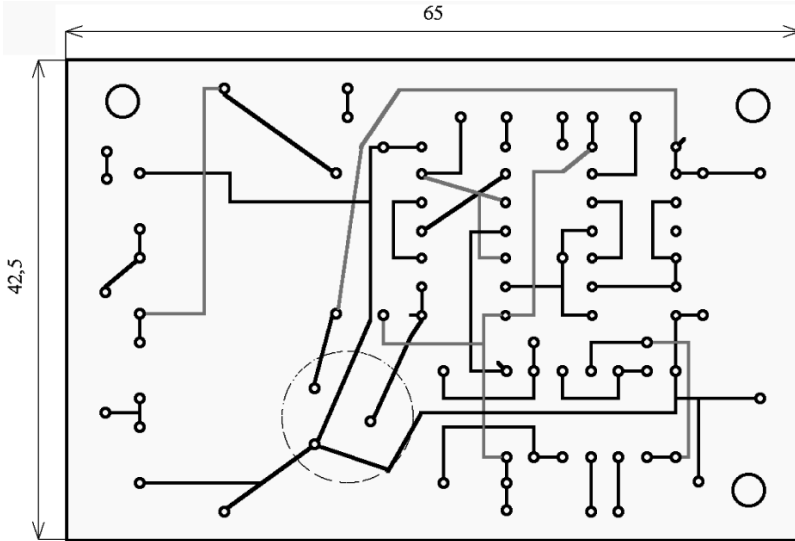


Рис.2

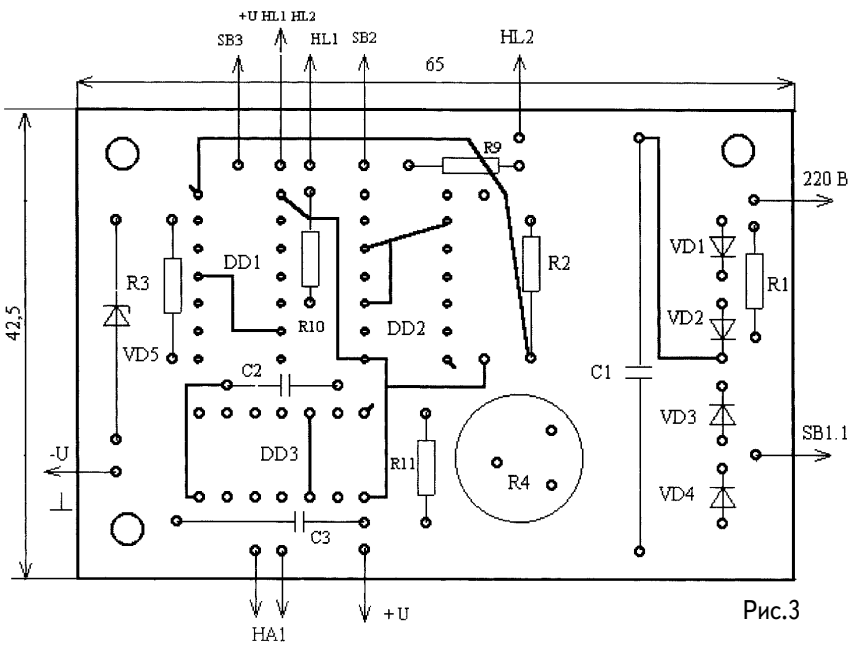


Рис.3

## ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

тановлен выпрямительный мост VD1-VD4. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C1, еще раз делится делителем R2-R4 и поступает на компараторы DD2.1, DD1.1. Компаратор DD2.1 срабатывает при повышении, а DD1.1 - при уменьшении напряжения. При срабатывании компараторов "опрокидываются" RS-триггеры на элементах DD2.2, DD2.3 и DD1.3, DD1.4, включая сигнальное устройство на DD3 и зуммер HA1. Для страховки в точку второго деления установлен стабилитрон VD5.

В охраняемых помещениях дополнительно монтируют выключатели на двери либо последовательно с выключателем освещения, если дверь одна (подвал, сарай), либо параллельно, если имеется дверь и гаражные двустворчатые ворота. Выключатели устанавливают на замыкание, т.е. при открывании двери контакты замыкаются. Наличие выключателей SA2 и SA4 можно легко объяснить посторонним, так как при замкнутых выключателях SA1 и SA3 при открывании двери автоматически включается освещение. Это особенно удобно, например, в подвале, где часто забывают выключать свет. Параллельно одному из выключателей освещения, например, в гараже, подключают резистор, замыкающий цепь. Последовательно выключателям SA6-SA8 устанавливают резисторы, чтобы при открывании дверей освещение не включалось. Резисторы могут иметь любые сопротивления от 36 кОм до 1 МОм.

Слишком малые сопротивления увеличивают потребляемый ток и могут нагреваться, а большие - уменьшают помехоустойчивость системы. Величину сопротивлений подбирают так, чтобы на выходе выпрямителя было напряжение 50 - 120 В.

Налаживание устройства сводится к подстройке переменного резистора R4, чтобы при включенной охране на входе элемента DD2.1 было напряжение лог."0" (примерно на 0,5 В меньше половины напряжения питания). При замыкании любого выключателя на двери в охраняемых помещениях на входе элемента DD2.1 напряжение возрастает до уровня лог."1". Лог."0" с выхода элемента DD2.1 "опрокинет" RS-триггер на элементах DD2.2 и DD2.3, и засветится светодиод HL2. Нулевой потенциал с вых.10 элемента DD2.3 подается на инвертор DD2.4. Лог."1" с выхода DD2.4 запускает генератор на элементах DD3.1 и DD3.2. Импульсы генератора через инверторы DD3.3 и DD3.4 парафазно возбуждают пьезоизлучатель HA1. Так как излучатели могут иметь разную резонансную частоту, для увеличения громкости звучания необходимо резистором R11 подстроить частоту генератора. Схема выходного каскада взята из [2]. В принципе выходной каскад можно собрать по любой известной схеме, в том числе и с отпугивающим эффектом.

В дежурном режиме на входе элемента DD1.1 - уровень лог."1". При обрыве проводов освещения

в охраняемых помещениях на входе DD1.1 установится уровень лог."0", "опрокинется" триггер на элементах DD1.3 и DD1.4, засветится светодиод HL1, и включится звуковая сигнализация. Так как охранное устройство включают на ночь, то излучатель желательно установить в спальном комнате. Кнопками SB2 и SB3 проводят сброс активного режима, устанавливая триггеры в дежурный режим. Переключателем SB1 устанавливают режим работы "Охрана-Освещение". Вторая часть переключателя включает питание устройства в режиме "Охрана". Питание устройства осуществляется от гальванических элементов или аккумуляторов. Потребляемый ток в режиме охраны мал, но батареи могут сесть в результате саморазряда, поэтому желательно раз в месяц проверять устройство на работоспособность и в случае необходимости подстраивать резистор R4 или менять элементы питания.

На **рис.2** показана печатная плата устройства, а на **рис.3** - схема расположения элементов. Микросхемы К561ЛА7 можно заменить на К176ЛА7, но они более критичны к напряжению питания и требуют стабильных 9 В, тогда как серия 561 работоспособна в более широком диапазоне питающих напряжений (от 3 до 15 В). Диоды моста типа КД102А(Б) или любые другие малогабаритные с обратным напряжением не менее 250 В. Стабилитрон VD5 выбирают из условия, что его напряжение стабилизации должно быть

больше напряжения питания, так как он защищает входные элементы от высокого напряжения в случае выхода из строя диодного моста. Переменный резистор R4 типа СП4-1-0,25 или большего диаметра СПО-0,5. Все постоянные резисторы типа МЛТ.

Светодиоды могут быть любого другого цвета, но тогда потребуется подбор сопротивлений резисторов R9, R10. Конденсатор C1 типа МБМ на рабочее напряжение 500 В, остальные конденсаторы типа КМ5. В качестве переключателей SB2, SB3 можно использовать кнопки любого типа, например, П2К без фиксации. Переключатель SB1 типа П2Т-1-1В, но можно применить ТП1-2 на два направления. Концевые выключатели, устанавливаемые на дверях, - МП1105. Если в охраняемых помещениях есть окна, то по диагонали стекла приклеивают тонкий медный провод, например, ПЭВ2-0,06 (последовательно по всем стеклам окна), подключая его одним концом к резистору R5, а другим - к общему проводу. При обрыве этого проводника срабатывает компаратор на элементе DD1.1.

*Литература*

1. Ловчук В. "Неуязвимая" система охранной сигнализации // Радиолюбитель. - 1998. - №4. - С. 45-46.
2. Виноградов Ю. Повышение громкости звучания пьезоизлучателя // Радио. - 1993. - №8. - С. 39.

E-mail: ra@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

# Невыдуманнные истории

В. Самелюк, г. Киев

## Курсовая работа

Студенты, убирая перед ремонтом один из учебных кабинетов, обнаружили многолетние залежи курсовых работ своих предшественников. В надежде найти "козу" для предстоящей курсовой работы начали перебирать стопки студенческих трудов. В одном из них по теме "Блок питания для радиоаппаратуры" были обнаружены такие "перлы": "Учитывая то, что курсовых работ никто никогда не читает, для охлаждения мощных транзисторов поставим двух негров с мокрыми тряпками". И еще: "В качестве материала сердечника силового трансформатора выбираем дерево, потому что оно очень дешевое".

## Экзамен

Курс "Радиоматериалы", или, как его называли студенты, "радиотряпки", у нас читала доцент Т. (30-32 лекционных часа), но студент Л. сумел пропустить все пары. Лабораторные работы он, разумеется, отработал все, иначе не допустили бы до экзамена. Трудно сказать, почему преподаватель практически на каждой лекции напоминала о том, что для сердечников силовых трансформаторов применяют электротехнические стали Э310, Э320, Э330, но те, кто посетил хотя бы две лекции по радиоматериалам, запомнили бы это надолго.

Л. впервые увидел Т., когда пришел сдавать экзамены (лабораторные работы принимали другие преподаватели кафедры). Конечно, он был готов к экзамену: в обширном кармане застегнутого на одну пуговицу пиджака лежал конспект лекций однокурсницы, которая красивым почерком довольно подробно записывала лекции.

Все складывалось, как нельзя лучше. Как раз в то время, когда Л. потянул билет, к Т. подсел один из сотрудников кафедры с неотложными вопросами по хозяйственной тематике. Все кафедры института, имели высококвалифицированных специалистов и успешно выпол-

няли хозяйственные работы, которые заключали с отраслевыми институтами или заводами.

Л. добросовестно переписал с конспекта все ответы на вопросы билета и пошел отвечать. Он бойко прочитал с черновиков все три вопроса, а доцент продолжала тихонько обсуждать с сотрудником свои проблемы, время от времени поворачиваясь к Л. и согласно кивая головой, но вряд ли до нее дошло и 5% ответа студента. Когда Л. закончил ответ, доцент снова повернулась к нему и сказала: "Хорошо! А теперь скажите что это за материал?", и написала на черновике: "Э330". Затем продолжила разговор с коллегой, дав студенту возможность подготовиться к ответу. Л. и понятия не имел о том, что это за материал. Но в одном из его вопросов билета речь шла об эпоксидной смоле и вместо того, чтобы хоть взглядом попросить помощи у товарищей, которые готовились к ответу, он выпалил: "Это - эпоксидная смола с коэффициентом поверхностного натяжения 330". Доцент Т. медленно повернулась к студенту. Она мгновенно поняла все. Такой ответ мог быть только у того, кто ни разу не был у нее на лекции. Т. отдала зачетную книжку и сказала: "На осень! И не пытайтесь раньше брать разрешение на повторную сдачу экзамена. Вы, вообще, его никогда не сдадите!"

В начале сентября Л. отправился держать экзамен в деканат, где зам. декана была доцент Т. Институт притих, лишившись первых трех курсов, которые уехали на сельхозработы, занятия на четвертом начинались в октябре.

В деканате было безлюдно, но с приемом экзамена доцент не спешила: "Была занята", "заработалась", "не хватило времени", "к сожалению, не смогла", "не удалось"... Но стоило Л. сбегать пообедать или отлучиться на минуту, и это было замечено, тогда: "я вас искала, искала", "где это вы пропали, я хотела

пригласить вас...". И только в конце сентября Л. получил положительную отметку о сданном экзамене. За это время Л. выучил конспект наизусть и мог цитировать его с любой страницы, достаточно было назвать ее номер, что и продемонстрировал он своим однокашникам, которые вернулись с колхозных полей.

**Электронный контролер**

Когда-то наши предприятия работали в ритме: первая декада - спячка, вторая декада - раскашка, третья декада - горячка.

Одна из кафедр радиотехнического факультета киевского "Политеха" заключила договор с телевизионным заводом на разработку автоматизированной системы выходного контроля параметров телевизоров на соответствие ГОСТу. Конструктивно установка была спроектирована в виде шкафа, да и по объему была сравнима с половиной одежного шкафа - все схемы были выполнены на тран-

зисторах, микросхемы тогда еще не применялись.

Когда установку установили в цехе, оказалось, что почти все телевизоры она возвращает на достройку. Начальство схватилось за голову: о выполнении плана с такой проверкой не могло быть и речи. Для сравнения культуры производства на других предприятиях закупили 200 львовских "Электронов" и прогнали через систему. 10 процентов "Электронов", может чуть больше, система пропустила.

Главный инженер телевизионного завода был раздосадован. "Сделайте в установке три предела выходных параметров, которые можно было бы переключать: для первой декады они пусть соответствуют ГОСТу, для второй - шире, а для третьей - еще шире", - говорил он разработчикам, - "или сделайте проще: поставьте счетчик, который каждый десятый телевизор отправлял бы на достройку".

**"КОНСТРУКТИВИЗМЫ"**

"Конструктивизм" №2, или знакомое всем с детства устройство с точки зрения специалиста-компьютерщика.



# 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 согласно предварительной заявке: **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.**

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

Альбом схем (Видеокамеры). Вып.3 .....	43.00
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с .....	6.00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:Наука Тех, 1999.-128с .....	26.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с. ....	19.80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон, 1997.-207с. ....	24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додока, 1997.-297с. ....	23.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додока, 297с. ....	24.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додока,-288с. ....	24.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додока, 304с. ....	24.80
Микросхемы современных телевизоров "Ремонт" №23 М.;Солон, 1999 г.208 стр .....	21.00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с .....	17.80
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ. Колесниченко О.В., 270с. ....	11.80
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ, 2000 г.,192 стр. + схемы .....	24.50
Зарубежные ВМ и видеоплееры. Вып.14. М.: Солон, 240с. ....	32.00
Зарубежные ВМ и видеоплееры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с. ....	37.00
Импульсные источники питания ВМ .Виноградов В.А. НиТ,2000 г.- 192 стр .....	22.00
Импульсные блоки питания для IBM PC . в.22, Куличков А.В. ДМК, 2000 г. -120 стр.А4.....	35.00
300 схем источников питания.Выпрямители,импульсн. ист. пит.,линейные стабилизат. и преобраз. ....	25.00
Энциклопедия электронных схем . 300схем и статей „Граф Р. ДМК,2000 г. -304 стр .....	38.00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11.Лаврус В.-М.:Солон, 210с. ....	14.80
Проставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС, .....	7.00
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А.-М.:Солон, 240с. ....	33.60
Ремонт зарубежных мониторов."Ремонт" в.27, Донченко А.Л.-М: Солон,1999.-216с. ....	34.00
Ремонт зарубежных принтеров . "Ремонт" в.31, Платонов Ю.М.-М.: Солон,2000 г. -272 стр. ....	39.50
Современные заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин. РиС ....	29.50
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999 .....	18,80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с. ....	12.00
Телевизоры GOLDSTAR на шасси PC04, PC91A. Бобылев Ю.-М.:Наука и техника, 1998.-112с .....	18.90
Уроки телемастера. Устр. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 1999.-400с .....	32.80
Телевизоры ближнего зарубежья.Лукин Н.-М.:Н и Т, 1998.-136с.....	24.80
Новые электронные приборы для устр-в регулирования и контроля Х., "Рубикон" 2000.-236 стр.А4.....	29.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 стр. ....	23.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов Нестеренко И.И. 2000 г.,128 стр. ....	14.00
Маркировка электронных компонентов . Более 4000 SMD кодов . "Додэка" 1999 г. 160 стр .....	15.00
Операционные усилители . Справочник . TURUTA . М., "Патриот" 232 стр. ....	15.00
Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Черепанов В.П.-М.:КУБК, -318с .....	15.00
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с .....	7.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М.:Додока,.....	8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М.:Додока, .....	8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М.:Додока, 1997г. ....	8.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с. ....	29.80
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М.:Додока, 1998.-96с. ....	9.80
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник.-М.:Р/библиотек, 156 с. ....	12.80
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радиоаматор,1998 г.736с. ....	19.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. "Радиософт" 1999 г. 320с. ....	16.70
Транзисторы.Справочник Вып.8. TURUTA,1998 .....	16.00
Зарубеж. диоды и их аналоги.: Справочник т.1, А.К. Хрулев.: Радиософт, 1999 г. 960с. ....	48.60
Зарубеж. транзисторы, диоды. IN.....6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с. ....	24.00
Зарубеж. Транзисторы, диоды. А.....Z : Справочник.-К.: НиТ, 2000, 560 с. ....	26.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт, 832стр.....	31.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 896стр. ....	34.00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.: "Радиоаматор", 256 стр. ....	5.00
Автоматизация. Ремонт и обслуживание. Вып.8. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 1999 .....	38.60
Музыкальные центры. Ремонт и обслуживание. Вып. 3. Козлов В.В.-М.:ДМК, 1999 .....	36.00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф.-К.1999г. ....	28.60
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы .....	29.80

Аоны, приставки, микро- АТС. Средство безопасности.-М.:Аким., 1997.-125с. ....	14.80
Борьба с телефонным пиратством. Методы схемы рекомендации. Балахничев И.Н. 1999 126 с. ....	14.70
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., НиТ., Изд. 2-е, перераб. и дополн. 2000 г. ....	31.00
Микросхемы для телефонии. Вып.1. Справочник-М.:Додека, 256с. ....	14.80
Ремонт радиотелефонов SENAО и VOYAGER. Садченков Д.А.-М.: Солон, 1999. ....	34.40
Средства мобильной связи. Андрианов В. "ВНУ-С-П" 1999 г. 256 с. ....	23.80
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 1999. ....	24.80
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: НиТ, 1999 г. ....	28.80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н и Т, 2000, 448 с. ....	29.80
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бревда А.М.-К.: НиТ, 2000 г. ....	34.00
Справ.по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. пр-ва-М.:ДМК ,1999г. ....	16.00
"Шпионские штучки 2" или как сберечь свои секреты-СПб., "Полигон", 272 стр. ....	24.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352стр. ....	24.00
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ., Никитин В.А. ДМК 1999 ,320 с. ....	24.60
Бытовая и офисная техника связи. Дьяконов В.П. "СОЛОН-Р", 1999, 368 с. ....	27.40
Антенны телевизионные.Конструкции , установка , подключение . Пясецкий В.В. 2000г. 224 стр. ....	14.00
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. ....	17.40
Практические конструкции антенн . Григоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 стр. ....	26.00
Спутниковое телевидение в вашем доме."Полигон" С-П.1998 г., 292 с. ....	16.80
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полюмя" Минск 1999 г. 256 с. ....	17.40
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 г. 320стр. ....	19.00
Радиолобительский High-End., "Радиоаматор", 1999,-120с. ....	8,00
Экспериментальная электроника. Телефония, конструкции.-М: НГ, 1999.-128с. ....	12.80
Пейджинговая связь.Соловьев А.А. - М.; Эко-Трендз. 2000г.-288 с. ....	42.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония.Т.И.Иванов, М.;Эко-Трендз,2000г.-236с. ....	41.00
АТМ технология высокоскоростных сетей.А.Н.Назаров,М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз,1999. ....	43.50
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999. ....	43.00
Контроль соответствия в телекоммуник. и связи. А.Б.Иванов.Сайрус Системс , 2000г.376 стр. ....	99.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 стр. ....	44.50
Терминальное оборуд. цифр. сетей электросвязи с интеграцией служб. Борщ В.И.,1999г.320 стр. ....	28,00
Тактовая синхронизация в интегр. цифровых сетях электросвязи . К., НД -202 стр. с ил. ....	27,00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т. ....	39.50
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,В-SDN,АТМ.,Бакланов. М.; Э-Т. ....	39.50
Синхронные цифровые сети SDH. Н.Н. Слепов.-М.: Эко-Трендз,1999. ....	44.00
Сигнализация в сетях связи.Б.С. Гольдштейн-М.: Радио и связь, 1998, Т.1. ....	49.00
Стандарты и системы подвижной радиосвязи. Ю.А. Громаков.-М.: Эко-Трендз,1998. ....	45.00
Структурированные кабельные системы. Изд.2-е дополн. Семенов А.Б.-М.; Э-Т., 1999 г. ....	89.00
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев.-М.: Эко-Трендз,1999.-272. ....	47.50
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов.-М.: Эко-Трендз,1999. ....	42.50
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с. ....	98.00
Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях А.Б.Семенов М.; Э-Т.,304 с. ....	45.50
Перспективные рынки мобильной связи Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес ,2000г. 214с. А4. ....	39.00
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков.-М.: Эко-Трендз,1999. ....	43.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,М.;Связь и Бизнес 2000г. ....	38.50
Протоколы сети доступа.Б.С. Гольдштейн.-М:Радио и связь.-1999.Т2. ....	54.50
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с. ....	13.70
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА, 1999. ....	29.80
Путеводитель покупателя компьютера. М. КубК, 330 стр. ....	14.60
ВВS без проблем. Чамберс М.-С-П.-Питер, 510с. ....	24.60
PageMaker 5 for Windows для "чайников". Мак-Клелланд-К.:Диалектик, 336с. ....	11.80
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с. ....	22.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с. ....	28.90
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУБК, -420с.+CD. ....	28.80
Практический курс Adobe Illustrator 7.0.-М.:КУБК, 420с.+CD. ....	28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУБК, -420с.+CD. ....	28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУБК, 1998.-280с.+CD. ....	28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998.-704 с.+CD. ....	39.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с. ....	39.40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.-Попурри, 631с. ....	39.80
"КВ-Календарь"-К.:Радиоаматор. ....	2.00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радиоаматор. ....	2.00
"Электроника : НТБ " журнал №1,2,3,4/2000. ....	по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1, 2-3/2000. ....	по 5.00
"Электронные компоненты" М."Компэл" 2000 г. ....	8.00

**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.	<b>Обложка</b>	
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 1.11.2000 имеются номера журналов:**

**"Радиоаматор-Электрик" - №5,6,7,8,9,10 за 2000 г.**

**"Радиоаматор-Конструктор" - №3,4,5,6,7-8,9-10 за 2000 г.**

**Наложным платежом редакция журналы и книги не высылает!**

**Внимание! Цены при наличии литературы действительны до 1 декабря 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" 10/2000, с.64.