

# радио

## телевизия електроника

8/94

ТЕЛЕВИЗИОННАТА ВИДЕОСТЕНА -  
КАПРИЗ ИЛИ ПОТРЕБНОСТ

УСТРОЙСТВО ЗА ЕДНОВРЕМЕННА  
ЗВУКОВА И СВЕТИЛНА  
СИГНАЛИЗАЦИЯ



ISSN 0204-4978



ГОДИНА 43

8/1994

## В СЛЕДВАЩИЯ БРОЙ

ИЗМЕРВАТЕЛ НА СВ-ХАРАКТЕРИСТИКИ  
НА ВАРИКАПИ

ЕЛЕКТРОНЕН ПРЕВКЛЮЧВАТЕЛ ЗА ОСЦИЛОСКОП

ТРАНСВЕРТЕРИ

ИЗДАНИЕ НА КОМИТЕТА ПО ПОЩИ И ДАЛЕКОСЪБЩЕНИЯ  
СПИСАНИЕТО Е НАГРАДЕНО С ОРДЕН „КИРИЛ И МЕТОДИЙ“, II СТЕПЕН

## СЪДЪРЖАНИЕ

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ТЕЛЕВИЗИОННАТА СЕНА - КАПРИЗ ИЛИ ПОТРЕБНОСТ? .....                                        | 1  |
| Р.Кунчева                                                                                 |    |
| СРЕДНОМОЩЕН УСИЛВАТЕЛ .....                                                               | 4  |
| ЗАЩИТА НА ВИСОКОГОВОРТЕЛИ .....                                                           | 7  |
| Г.Георгиев                                                                                |    |
| ИЗМЕРВАТЕЛЕН УРЕД ЗА КОЕФИЦИЕНТ НА СТОЯЩИ ВЪЛНИ<br>С ЧЕСТОТЕН ОБХВАТ 1.5 ДО 70 MHz .....  | 8  |
| АВТОМАТИЧНО ЗАРЯДНО УСТРОЙСТВО<br>ЗА НИКЕЛ-КАДМИЕВИ ХЕРМЕТИЧНИ АКУМУЛАТОРНИ БАТЕРИИ ..... | 10 |
| А.Желев                                                                                   |    |
| УСТРОЙСТВО ЗА ЕДНОВРЕМЕННА ЗВУКОВА<br>И СВЕТЛИННА СИГНАЛИЗАЦИЯ .....                      | 12 |
| И.Парашкевов                                                                              |    |
| СПРАВОЧНИК .....                                                                          | 13 |
| БЕЗШУМЕН ПРЕДУСЛОВАТЕЛ ЗА ОСЦИЛОСКОП<br>И МИЛИВОЛТМЕТЪР .....                             | 18 |
| Г.Кузев                                                                                   |    |
| ЦИФРОВ УМНОЖИТЕЛ НА ЧЕСТОТА .....                                                         | 18 |
| Г.Богоев                                                                                  |    |
| QTC .....                                                                                 | 19 |
| РАДИО- И ТЕЛЕВИЗИОННИ РЕМОНТИ .....                                                       | 25 |
| МАЛКИ ОБЯВИ .....                                                                         | 26 |

Главен редактор ПЕТЪР ЛОЛОВ

Инж. ЕМИЛИЯ ХРИСТОВА - зам.гл.редактор

ПОСТОЯННИ КОНСУЛТАНТИ:  
Доц. к.т.н. инж. АНГЕЛ АНГЕЛОВ  
Инж. ИОСИФ БЕНБАСАТ  
Ст.в.с. к.т.н. ЖИВКО ЖЕЛЯЗКОВ  
Ст.в.с. к.т.н. БОРИСЛАВ ОРОЗОВ  
Инж. ИЛИЯ ЦЪРБАHOV  
Н.с. инж. ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВ  
Инж. ПЕТЪР ПЕТРОВ

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА  
София  
Ул. "Раковски" 56А

ТЕЛЕФОНИ:  
Редактори - 87 91 58  
Каса - 87 60 46  
Документация - 87 34 81

РЕДАКТОРИ:  
Инж. БОГДАНА ИВАНОВА  
ВАЛЕНТИН СЛАВОВ  
Художник: БЕЛИСЛАВ БЕЛЕВ  
Компютърна графика: СНЕЖАНА  
СТАНЕВА  
Компютърен набор: СТЕФКА  
НИКОЛОВА  
Технически редактор: СПАС  
ГЕОРГИЕВ

"Образование и наука" ЕАД  
Брой 8/1994 г.  
Даден за печат на 7.7.1994 г.  
Подписан за печат на 23.7.1994 г.

© Комитет по пощи  
и далекосъобщения



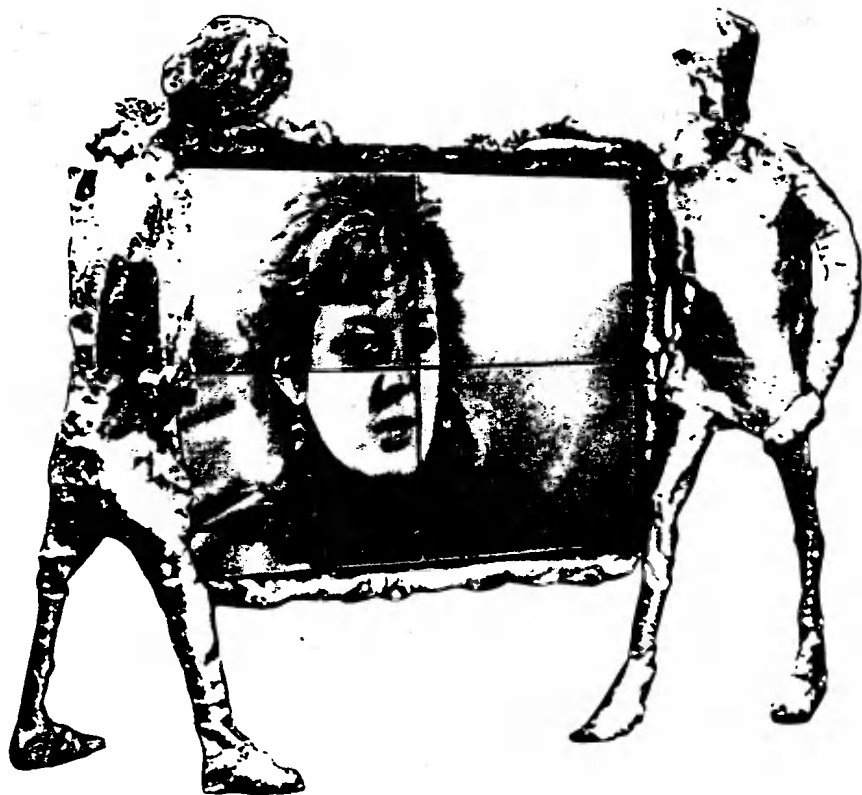
# ТЕЛЕВИЗИОННАТА ВИДЕОСТЕНА - КАПРИЗ ИЛИ ПОТРЕБНОСТ?

Румяна Кунчева

През последните години в отразяването на всяка голяма спортна проява, модно ревю, престижна шоу-програма или обществено събитие от голямо значение се включва и телевизионна видеостена в една или друга нейна разновидност. Телевизионни видеостени са използвани дори в предизборната кампания на Консервативната партия във Великобритания и в неотдавна проведените избори в Италия. В най-простия си вариант това (макар че не би трябвало да се нарича „телевизионна видеостена“) е средство за мултиплициране на едно и също изображение върху няколко телевизионни монитора. Но дори в този най-прост вид видеостената е нещо много повече от един обикновен телевизионен екран и има значително по-атрактивен вид. В по-сложните телевизионни видеостени изображението се разпростира върху огромен екран, съставен от множество монитори. В зависимост от размерите на стените, броя и качеството на мониторите, начина на подреждането им, сложността на управленията и възможностите за атрактивно, разнообразно и качествено представяне на изображението може да се направи класифициране на видеостените по видове. Управлението на простите модели се свежда само до осъществяване на равномерно увеличаване във всички посоки на изображението, получено от един източник. Моделите от този тип отдавна не представляват особен интерес както за производителите, така и за потребителите в тази област, макар че имат по-ниска цена. Техническите решения, използвани в техните управляващи устройства, са много опростени и това се оказва решаващо за качеството на изображението и за възможностите то да се разнообразява с различни ефекти.

## Конфигуриране

Основният параметър, определящ външния вид на телевизионната видеостена, е начинът на подреждане на мониторите, от които тя се състои. При стандартния начин на подреждане броят на мониторите по хоризонтала и вертикала е равен, т.е. 3 x 3, 4 x 4 и т.н. В резултат се получава правоъгълен съставен екран, съотношението на страните на който съответства на това на обикновените телевизионни монитори. Възможно е и подреждане, при което единият размер (обикновено по хоризонтала) е значително по-голям и видеостената се съставя от 6 x 4 или 8 x 6 монитора. В този случай върху екрана се



получава изображение, в което се смесват картини от два източника: едната картина обхваща съответно 4 x 4 или 6 x 6 монитора, а върху останалите свободни монитори се прибавя някаква съпровождаща информация (надписи, част от друга картина и т.н.). През последните години се появиха телевизионни видеостени с изключително авангарден външен вид. Някои от тях имат възможност да променят конфигурацията си по време на шоу-програмата: например една стена, първоначално съставена от 8 x 4 монитора, може да се раздели на две стени с 4 x 4 монитора и след това отново да се събере в едно, като при това стената работи непрекъснато. Такава стена е използвана за промоция на нови модели автомобили. Друго ново направление са стените с триъгълна форма - основата и височината на триъгълника се състоят от равен брой монитори и могат да са по 10 или повече. Разбира се, тъй като не съществува TV-камера, която да записва картина с такава форма, изображението върху триъгълната видеостена се получава по много сложен начин като комбинация от различни източници, но ефектът от представянето е изключителен.

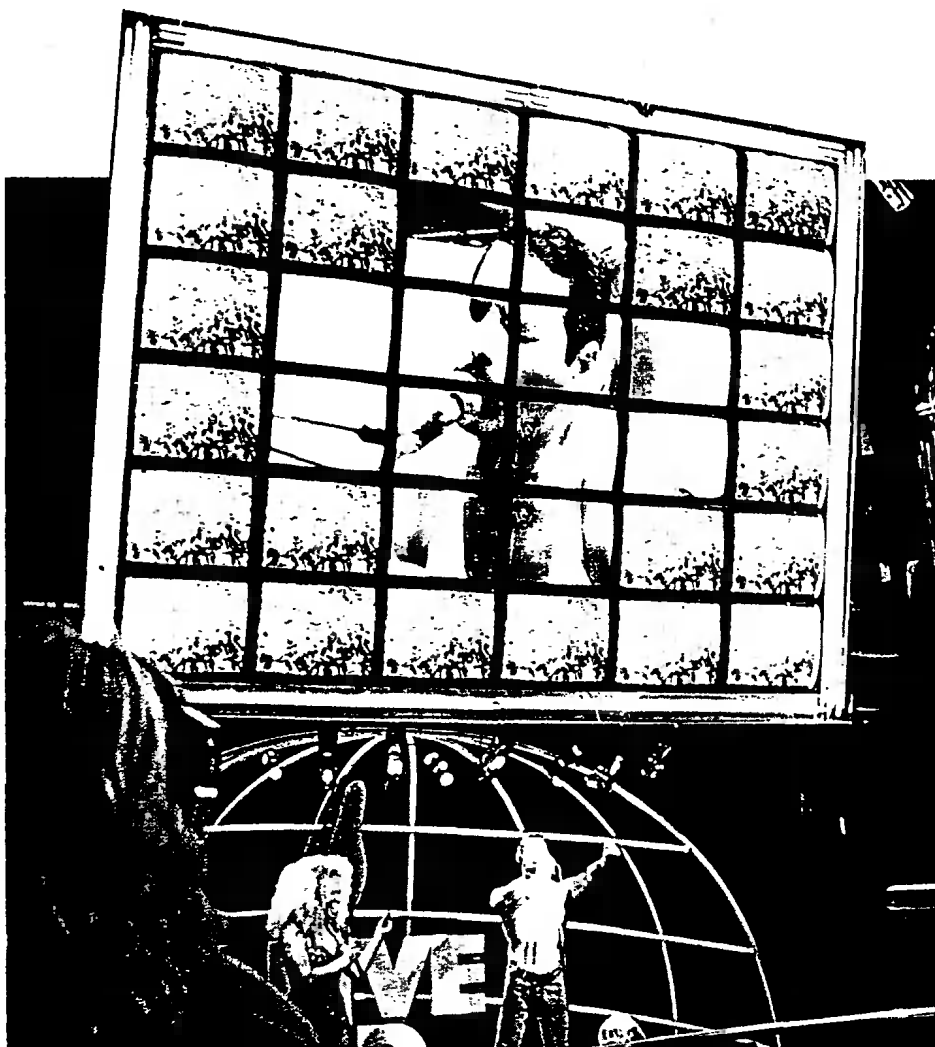
Най-голямата телевизионна видеостена в света се намира в Севиля и е монтирана там за EXPO'92. Тя се състои от 850 монитора, подредени в конфигурация

34 x 25. Общото тегло на стената е 35 тона, размерите на екрана са 16 x 10 m, а управлението ѝ се осъществява с помощта на 5 компютъра.

Най-странна форма има видеостената, монтирана през 1991 г. в Колон. Тя представлява глобус, съставен от 48 монитора. Като източници на видеоинформация са използвани 8 лазерни компакт-дисккови устройства.

## Размери

Размерите на телевизионната видеостена се определят от големината на отделните монитори и от техния брой. Обикновено се използват монитори с диагонал 28" или повече, като този размер достига и до 42". Броят на мониторите, от които се състои видеостената, е променлив и се определя от много голям брой фактори. Преди всичко един от основните ограничаващи фактори е цената на такова съоръжение: колкото по-голям става броят на мониторите, толкова по-сложно трябва да бъде и управлението. Разбира се, не трябва да се забравя и фактът, че една малка видеостена може да се използва предимно за увеличаване на изображението, докато за една видеостена с по-големи размери, която се състои от 4 x 4, 5 x 5, 6 x 6 или повече монитори, е особено подходящо използването на голям брой специални ефекти, с което визуалното и естетическото



въздействие стават много по-богати.

### Монитори

Основната цел на създателите на телевизионните видеостени е качеството на възпроизведеното изображение да не е по-лошо от това на източника. За целта преди всичко е необходимо да се използват монитори с много голяма яркост и контраст и много малки изкривявания. Вторият проблем е разстоянието между отделните монитори.

Съвременните видеостени се изграждат от специални монитори с много тясна рамка, така че при наблюдение тя да е пренебрежимо малка. Особен успех в тази област е използването на т.нар. „прожекционни кубове“, които имат изключително тясна рамка и много висока яркост. Недостатък на прожекционните кубове е по-големият обем, който се изисква при монтирането им.

### Управляващи устройства

Управлението на телевизионните видеостени има различни възможности в зависимост от

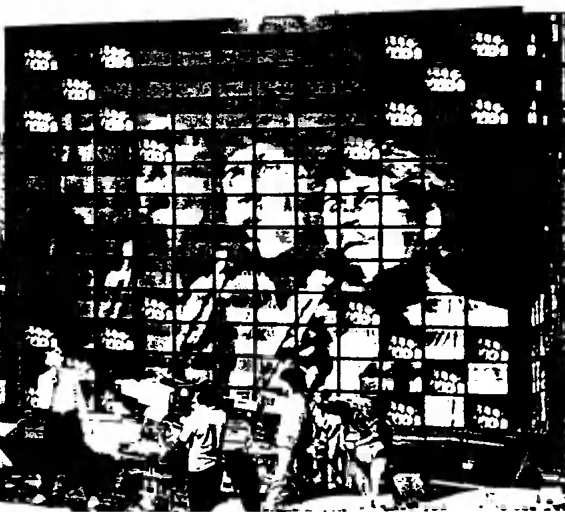
предназначението им. В случая основният проблем е как изображението, получено от източника, да се възпроизведе със същото качество върху големия екран на видеостената. Управлението на видеостените, които се използват само за уголемяване на изображението, е най-просто. Стандартното TV-изображение за мониторите тип VGA се състои от краен брой елементи: 640 x 480. В зависимост от размерите на видеостената (3 x 3, 4 x 4 и т.н. монитори), за да се получи увеличеното изображение, във всяко направление трябва да се генерират съответен брой (3 или 4 пъти повече) нови елементи. Тези нови елементи могат да се получат по различни начини. Най-простото решение е да се работи с интерполация от нулев порядък, при която всеки елемент от първоначално даденото изображение се повтаря съответен брой пъти (три, четири и т.н.). Предимство на това решение е относителната простота на реализацията, а недостатък - значителното влошаване на качеството на

полученото ново изображение: размерите на неговите елементи нарастват пропорционално и макар че видеостената се наблюдава от голямо разстояние, влошеното качество на изображението се забелязва ясно. Качеството на изображението се подобрява при използване на интерполация от първи ред (линейна). Недостатък на полученото ново изображение е, че в него също могат да се получат лъжливи контури в местата, където има плавен, нелинеен преход на яркостта или цветността. В резултат качеството на новото изображение се влошава значително при работа с предмети и лица, представени в едър план. Този проблем се решава успешно с използване на интерполация от втори или трети ред. Естествено това води до значително усложняване на управляващото устройство, в резултат на което нараства и неговата цена.

Основен параметър, по който се класифицират управляващите устройства на телевизионните видеостени, са изискванията на телевизионните стандарти, които те удовлетворяват: HQ (High Quality) или HD (High Definition). По-долу са дадени най-важните технически характеристики на две такива уравнения.

### Мултимедия

Постиженията на изчислителната техника предлагат нови възможности за генериране и представяне на визуална информация. Компютърните методи за създаване на мултимедия са естествено приложими и за телевизионните видеостени. Тъй като по същество управлението на видеостената се осъществява с помощта на специализиран компютър, със съвременните управления може да се реализира смесване на изображения от множество различни типове източници (TV-камера, стандартно TV-предаване, видеомагнетофон, компютър или компакт-disk). Възможно е към едно изображение, предавано „на живо“, да се прибави чрез наслаждане друго, получено от втори източник, компютърно графично изображение и др. Управлението на видеостената позволява операторът да избере върху кои монитори да се представи едно изображение и върху кои - друго. Управлението е достатъчно гъвкаво, за да може с негова помощ свободно да се комбинират части от отделни изображения, получени от различни



#### Управление за High Quality

Аналогов вход: Y Cr Cb RGB  
Брой редове и вид на развивката:  
525/625, 2:1 (презредова)  
525/625, 1:1 (прогресивна)

Изход:  
8:2:2  
Разделителна способност:  
1440 (яркост) x 360 x 360 (цвет)  
Графичен режим:  
VGA: 640 x 480/60/1:1  
MACII: 640 x 480/60/1:1

Честота на дискретизация в графичен режим:

8:4:4 @ 27 MHz RGB

Цифрова разделителна способност а графичен режим:  
24 бита RGB

#### Управление за High Definition

Y Cr Cb RGB

525/625, 2:1 (презредова)  
525/625, 1:1 (прогресивна)

8:4:4

1440 (яркост) x 720 x 720 (цвет)

VGA: 640 x 480/60/1:1  
MACII: 640 x 480/60/1:1  
SVGA 800 x 600/60/1:1  
XVGA 1024 x 760/60/1:1

16:16:16 @ 54 MHz RGB

24 бита RGB

източници, за да се получи ново, съставено от тях.

#### Монтаж

Както беше посочено по-горе, телевизионните видеостени се използват за разнообразяване и по-атрактивно представяне на различни събития. Поради това особено голямо значение има тяхното бързо и надеждно монтиране. За целта всеки монитор е вграден в специална кутия, върху която са монтирани специални крепежни елементи. Мониторите се подреждат един върху друг по подобие на детски дървени кубчета. С такива кутии могат да се поставят без допълнително укрепване до 10 монитора един върху друг.

Телевизионните видеостени намират все по-широко приложение. Те са особено подходящи за излъчване на рекламни клипове и в резултат на мултимедийните възможности могат да ги представят в изключително атрактивен и раздвижен вид. Така телевизионните видеостени се превръщат в ежедневен атрибут на живота в повечето развити държави.

## МУЛТИМЕДИЯ ПРИ СКОРОСТ 300 km/h

Голямата промяна в света на Формула 1 дойде с телеметрията. Точката на промяната беше новият модел на фирмата Ферари.

По време на състезание всички данни за действието на колата като скорост, налягане, температура, консумация и т.н. се наблюдават с помощта на 64 детектора. Приетите данни се предават чрез безжични връзки към компютър, монтиран в специален фургон в бокса и след това се визуализират по различни начини върху монитора. Във всеки момент може да се наблюдава и картата на трасето. В резултат екипа на Ферари получава възможност да препоръчва на състезателя най-добрата техническа стратегия и оптималната траектория, така че да преодолява евентуално възникналите проблеми.

Ферари направи още една стъпка в областта на телеметрията: беше осъществен опит за предаване на получените данни директно през спътник на специалистите в инженеринговите лаборатории във фабриката. Връзката беше осъществена безупречно, но тази технология е изключително скъпа и само водещите фирми могат да си позволят да я използват. Освен това процесът на вземане на решение беше усложнен от участието на водача, екипа в бокса и екипа в лабораторията в ситуация, която

изисква изключително бърза реакция. В същото време окончателното решение се взема единствено от водача.

Данните от 64-те детектора явно имат огромно значение в случаите, когато трябва да се вземе решение за репрограмиране на функциите за стабилност, калибриране и др., но в машината на Ферари те могат да се управляват и ръчно. Освен това водачът трябва да се свързва и устно с бокса не само за да съобщи някои особености, но и просто да е във връзка. В този момент ролята на радиокомуникациите става особено голяма. Разбира се, необходимостта да разговаря с бокса е различна за всеки състезател. Някои се съсредоточават единствено върху усилията да управляват машината, с маса половин тон и мощност 800 конски сили, докато други трябва да обхващат с някого - това е начинът на водача да преодолее стреса. Като правило състезателите използват радиовръзката преди всичко за да съобщат в бокса кога ще отидат там за смяна на гумите или за отстраняване на проблем. В резултат на осъществените комуникации състезателят може да разчита, че целият екип ще е готов в момента, когато това е необходимо.

Понякога радиовръзката и телеметричните сигнали са предмет на интерференция между преносимите камери, използвани от

телевизионните екипи за отразяване на събитието. Но не трябва да се забравя, че състезанието е бизнес и без телевизионните предавания то няма да има спонсори. През последните години се стигна и до второ важно нововъведение - две или три миниатюрни видеокамери, монтирани във вътрешността или отвън на някои избрани коли. По този начин милиони зрители получиха възможност да участват пряко в състезанието и да съпреживяват заедно с водача.

По време на състезанията все още могат да се забележат традиционните гръски с надписи, съобщаващи на състезателите тяхната позиция или времето, което ги разделя от основните им съперници, но днес тяхната поява извиква предимно носталгични чувства и се превръща в сценичен ефект, вместо да дава на състезателя реална полезна информация. Но това, което може със сигурност да се каже, е, че мултимедията навлезе в света на Формула 1 и със сигурност ще остане там за дълго време.

По данни на чуждестранния печат „Сопnexion“, март, бр. 1/94, с. 17.

## СРЕДНОМОЩЕН УСИЛВАТЕЛ

(Продължава от бр. 7)

### Мостова схема

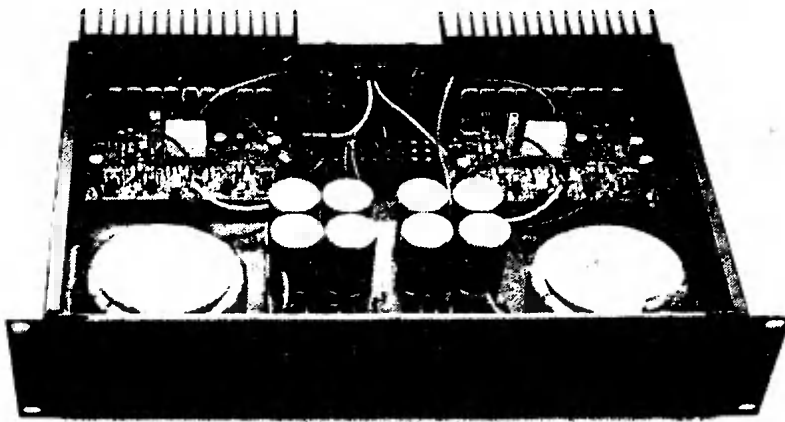
Когато на две изходни стъпала постъпят еднакви сигнали, на изходите на високоговорителите се получават два моносигнала. За целта е необходимо само да се задейства два пъти монобутонът на предусилвателя (ако съществува). Най-често ЧМ-тюнерът разполага с подобно приспособление. Ако се включи едно фазообръщащо стъпало във веригата между предусилвателното и крайното стъпало, което в единия канал да завърти фазата на  $180^\circ$ , ще се получат два еднакви, но с обръната фаза сигнали. Ефектът е същият, когато се разменят краищата на високоговорителя: получава се много тихо и почти без басы звучене.

Звуковете сигнали към двата високोगоворителя се неутрализират поради противоположността на фазите. При мостовата конфигурация към усилвателите се включва само един високोगоворител, и то между двата „горещи“ извода на изходите (червените клеми), така че изходите към маса (черните клеми) да останат свободни. При нормален (еднофазен) моносигнал, когато двата сигнала на изходите имат еднаква амплитуда, във високोगоворителя не се чува абсолютно нищо. Ако се включи междинно фазообръщащо стъпало за обръщане на фазите, както е показано на фиг. 2а, става „чудото“ на мостовата схема: от високोगоворителя прозвучава

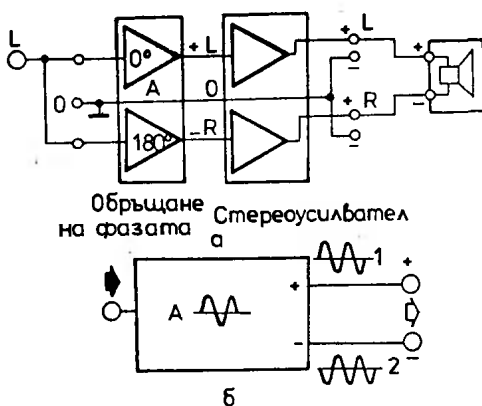
моносигнал с огромна мощност. Вследствие на противоположната фаза на изходите (фиг. 2б) теоретично променливото напрежение и токът във високочестотния се удвояват, а мощността се увеличава 4 пъти (!). Това може да стане само тогава, когато крайното стъпало е способно да достави значително по-голям ток (всъщност два пъти) от необходимия при нормален стереорежим на работа при същия импеданс на високочестотния. Средномощният усилвател може да се използва като таква крайно стъпало.

### Обръщане на фазата

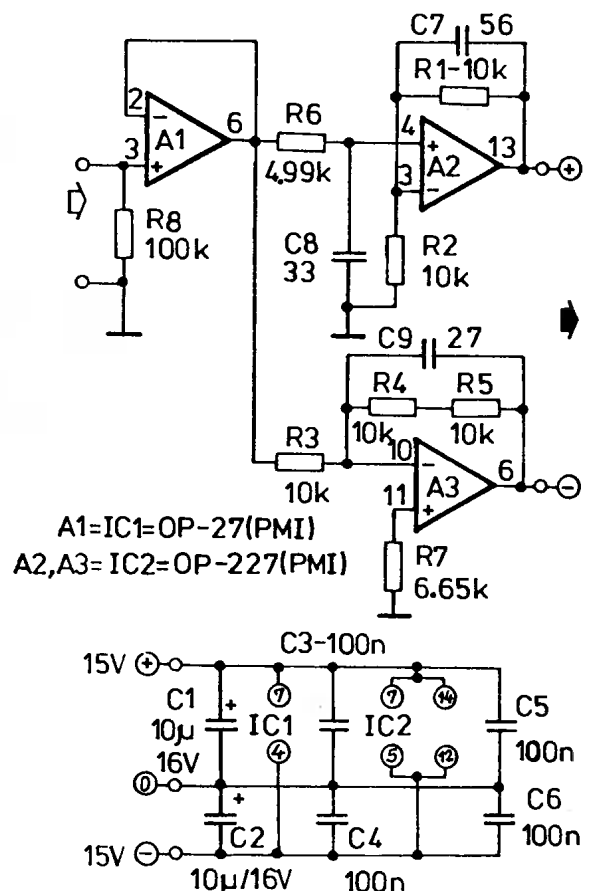
Фиг. 3 показва схемата на стъпало за обръщане на фазата, работещо



**Фиг. 1**



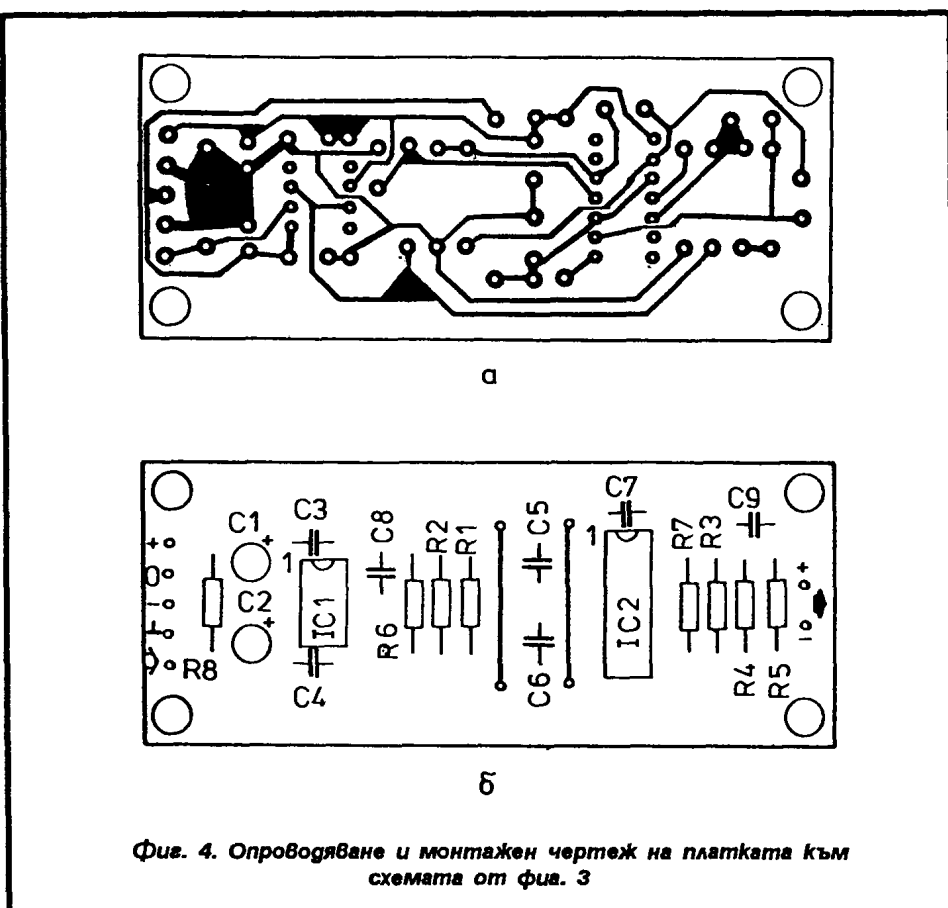
Фиг. 2. Принцип на мостовата схема (а) и блокова  
схема на фазообръщашото стъпало (в)  
Означения: 1 - обръщане на фазата, 2 -  
стереоусилвател



**Фиг. 3. Схема на висококачественото устройство за обръщане на фазата. Означение: всички съпротивления са с 1% толеранс - металослойни**

като усилвател за преобразуване на несиметричен вход в симетричен в съответствие с нормите в студиината техника. На фиг. 4 са изобразени печатната платка и монтажният чертеж на устройството. Операционният усилвател А1 служи като буферно стъпало за нормалния входен сигнал (ляв и десен канал). На изхода на А1 сигналът се разделя в двата операционни усилвателя А2 и А3, единият от които (А3) инвертира сигнала, а другият (А2) - не. При оразмеряването се обърна внимание сигналите от двете стъпала да имат напълно еднакви амплитуди. Затова се наложи използването на скъпи висококачествени операционни усилватели. Широчината на честотната лента на сигнала благодарение на постояннотоковата връзка достига 350 kHz, а кондензаторите С7 - С9 допринасят за стабилността на схемата.

В случай на необходимост за съгласуване на нивата между предусилвателното и крайното стъпало (а предусилвателят няма възможности за настройка на номиналното изходно ниво) на входа на фазообръщащата схема може да се постави един регулируем делител на напрежение. Стойността му се съобразява с изходния импеданс на използвания предусилвател, който е



Фиг. 4. Опроводяване и монтажен чертеж на платката към схемата от фиг. 3

в границите 5-10 kΩ. Същото се отнася и за съпротивлението на резистора R8. Когато не е предвиден входен делител на напрежение, може да се избере и по-малка стойност,

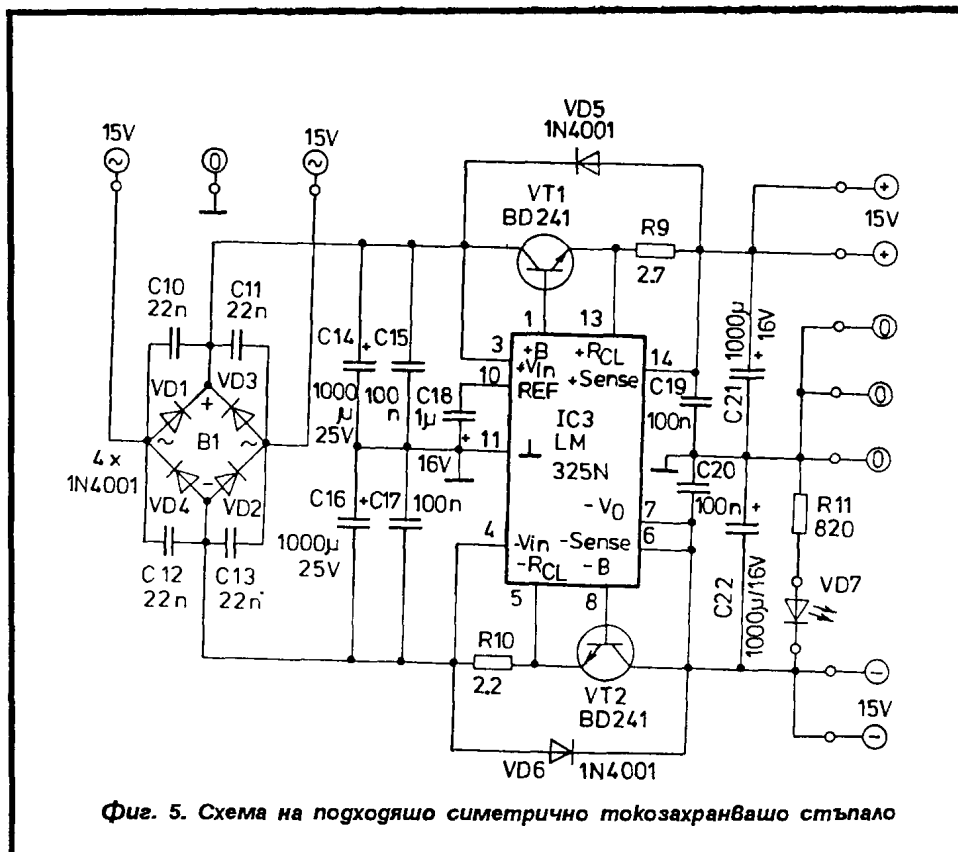
която да съвпада с препоръчания товарен импеданс на предусилвателя.

#### Токосахранване

За да се избегнат проблемите със заземителните кръгове, трябва схемата за обръщане на фазата да има собствено токосахранване, независимо от предусилвателя и съответно от средномощния усилвател. За оптимално разделяне на каналите всяко устройство за обръщане на фазата трябва да има собствен токосахранващ блок. На фиг. 5 е показана схемата на подходящ висококачествен токосахранващ блок, способен да захрани няколко схеми за обръщане на фазата (при отказ от разделеното токосахранване). Схемата не се нуждае от настройка и благодарение на следящата система за регулиране има еднакво поведение при включване и изключване.

Всички градивни елементи, с изключение на трансформатора, са монтирани на платката. За трансформатор е подходящ всеки качествен трансформатор за напрежение 2 x 15 V и мощност повече от 3 VA.

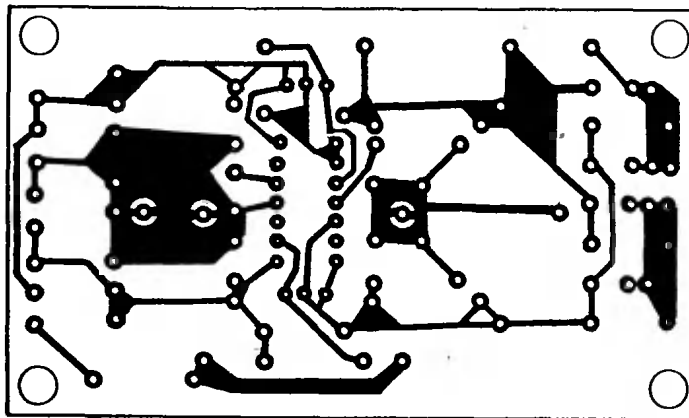
Защита на мостовата схема  
Заслужаващата внимание изходна



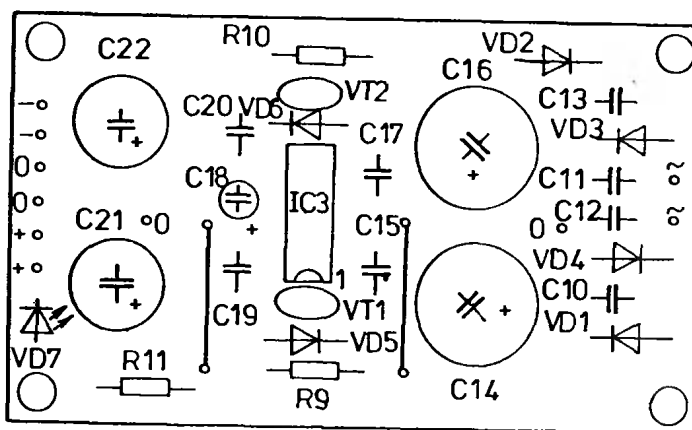
Фиг. 5. Схема на подходящо симетрично токосахранващо стъпало

мощност беше спомената още в самото начало. Тъй като коефициентът на полезно действие на изходното стъпало не се променя от мостовата схема, в сила е правилото по-голямата изходна мощност води и до по-голяма загубна мощност. На практика едно истинско Hi-Fi крайно стъпало не работи продължително време с максимална изходна мощност. На първо място голямата мощност служи за получаването на голям динамичен обхват. Освен това, за да има висока надеждност, усилвателят трябва да може да работи продължително време на максимална мощност.

Средномощният усилвател беше оразмерен с голям резерв на мощност, така че дори и в мостовата схема той може да работи достатъчно добре. При изходна мощност на мостовата схема 200 W на 8  $\Omega$  товар всяко отделно крайно стъпало доставя мощност 110 W, докато същата мощност може да се отдаде за всеки средномощен усилвател вече при импеданс 4  $\Omega$ . Когато СМУ е оразмерен за мощност 170 W на 2  $\Omega$  товар, това съответства на мостова схема с мощност 340 W на 4  $\Omega$ . При използване на високочувствителни с номинален импеданс, по-малък от 8  $\Omega$ , и при постоянно голямо натоварване, напр. в дискотеки, температурата на охлаждащия радиатор може да премине максимално допустимите граници. При такива тежки условия трябва да се използват охлаждащи радиатори с по-голяма повърхност. Добре е да се предвиди и защита при свръхтемператури, която да изключва бързо и надеждно най-късно при 100 - 105°C. Датчикът би трябвало да се монтира в най-горещата област между изходните транзистори.



а



б

Фиг. 6. Опроводяване и монтажен чертеж на платката на токозахранващото стъпало

И накрая още едно указание за всички, които имат намерение да изработят СМУ: обърнете внимание на правилната полярност на светодиодите VD3 и VD4 в токовете източници! Погрешното им свързване води до голям ток (макс.

300 mA) върху VT4 и VT8, причиняващ повреда на скъпите двойки транзистори, и може да отнеме загряването на съпротивления R25 и R26.

Превод от сн. „Elektor“, бр. 1/91, с. 34-36

# KIKUSUI

Superior in Quality, first class in Performance!

ELSINCO, str. Kotlenski Prohod, bl. 96/A6/14, 1408 Sofia, Tel./Fax: 58 16 98

## Oscilloscopes & Power Supplies

### ELSINCO

Electronic Measurement Technology



Предлаганата схема може успешно да се използва за защита на високоговорители, включени към стереоусилвател, захранвани с двуполарно напрежение. При поява на постоянно напрежение вследствие на повреда в усилвателя високоговорителите трябва да се изключат. Това се изпълнява от предлаганата схема, която осигурява и закъснение от около 5 s при включване и изключване на захранващото напрежение, за да се избегнат преходните процеси.

Схемата работи по следния начин: при включване на изправен усилвател всички транзистори в схемата са запущени, релето Р не е задействало и високоговорителите не са включени към изхода на усилвателя. Кондензаторът С2 започва да се зарежда през резисторите R5 и R6. След известно време се отпушва транзисторът VT4, релето Р се задейства и с контактите си включва високоговорителите към усилвателя. Светодиодът VD3 излъчва светлина и индикира нормална работа на схемата.

Ако на изхода на който и да е от двата канала се появи постоянно напрежение (независимо дали е положително или отрицателно), транзисторите VT1 и VT2 се отпушват и през светодиодите на оптрона О1 протича ток (фиг.1). Ток протича и през фотодиодите на оптрона. Този ток отпушва транзистора VT3, а VT4 се запуща и релето Р чрез контактите си Р1-1 и Р1-2 изключва високоговорителите. VD3 спира да излъчва светлина.

Праговото напрежение на задействане на защитата е около 1 V. Времето за задържането на релето е около 5 s и се определя от изрази

$$t \approx \frac{R_5 \cdot C_2 (\bar{U}_D + \bar{U}_{BE4})}{U_{CC}}$$

Използваното реле РЭС-9 е с ток на задействане около 20 mA. Ако се използва друго реле, трябва да се съобрази съпротивлението на резистора R7 за съответния ток на

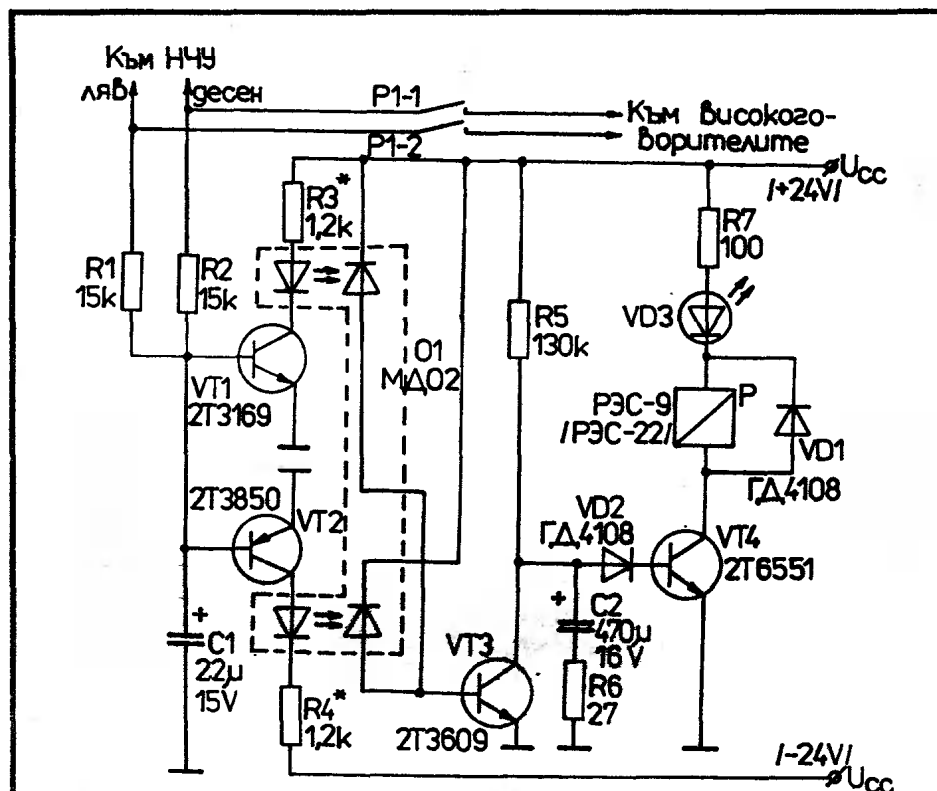
задействане.

Вместо използвания оптрон МД02 (производство на ОНД), могат да се използват два фотодиодни оптрона, българско производство, напр. 6Н1002А (фиг.2).

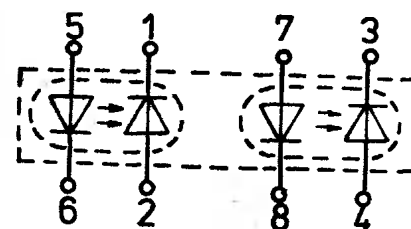
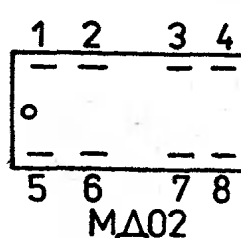
На фиг.3а,б са дадени съответно печатната платка и разположението на елементите.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Решетников, О. Устройство защиты на оптронах. - Радио, 1984, N 12, с. 53.

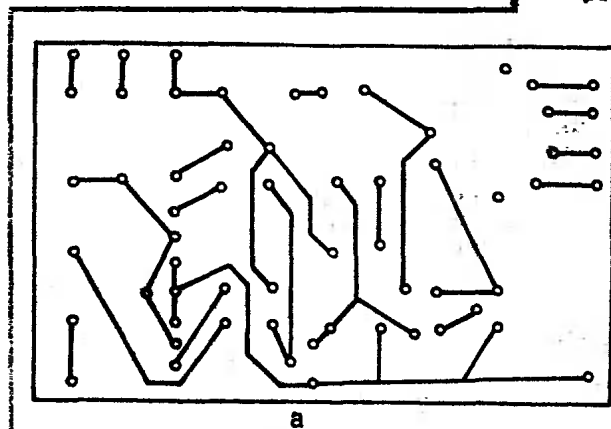
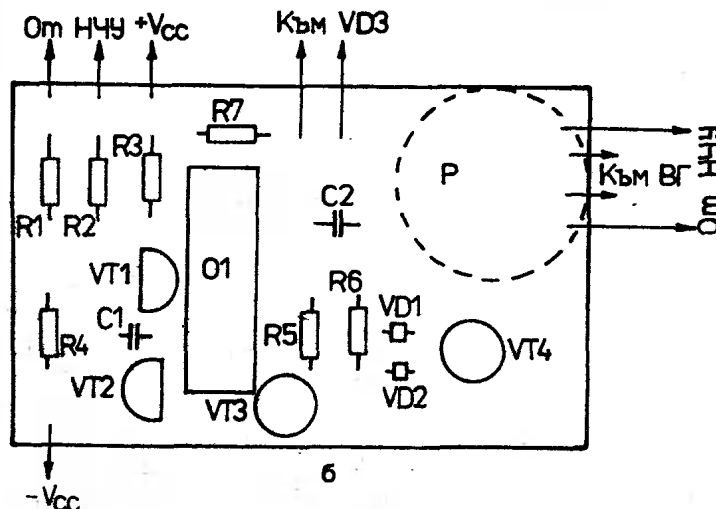


Фиг.1



Фиг.2

Фиг.3



# ИЗМЕРВАТЕЛЕН УРЕД ЗА КОЕФИЦИЕНТ НА СТОЯЩИ ВЪЛНИ В ЧЕСТОТНИЯ ОБХВАТ 1.5 ДО 70 MHz

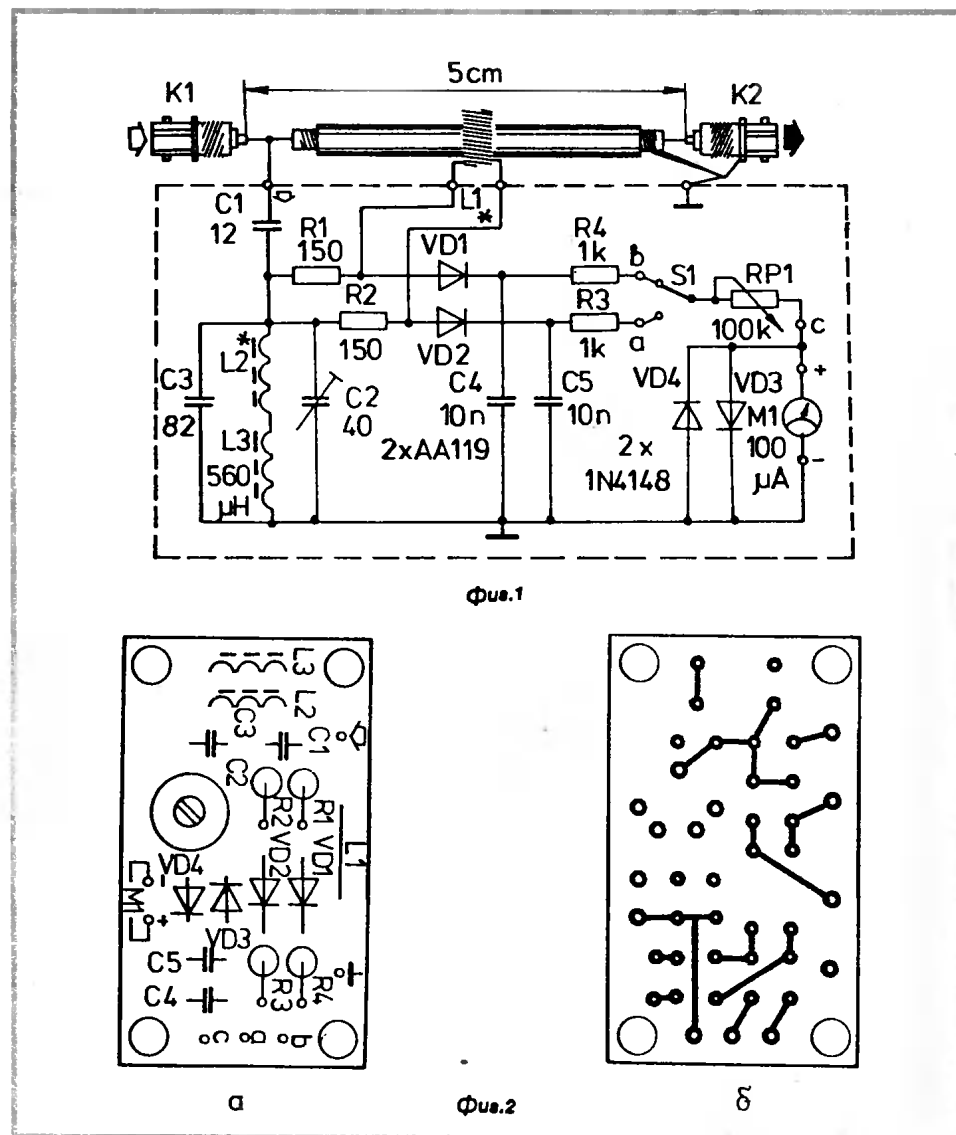
Измервателният уред за коефициента на стоящи вълни е крайно необходим за всеки радиолюбител като инструмент за определяне на ефективната високочестотна мощност на предавателя. Обикновено той се свързва за продължително време към антенния кабел, тъй като по време на работа в режим на предаване служи като индикатор на излъчената от предавателя мощност, а така също и за определяне на отношението на падащата и отразената вълна (т.е. на високочестотната мощност, която протича в посока на антената, и на тази мощност, която се отразява вследствие на погрешно съгласуване). Тъй като повечето радиолюбители притежават по няколко предавателя и антени, има смисъл и обикновено се практикува съгласуването на антената да се провери с излъчване на малка изходна мощност преди започване на предаването. Проверката предотвратява опасността скъпите високочестотни усилватели да излъчват предавателна мощност във формата на „димни“ сигнали. Възможни причини за това например са погрешното съгласуване, едно повредено високочестотно реле или дори „само“ невключена антена.

## Коефициент на стоящи вълни

Отношението на мощността на падащата (излъчваната) към отразяваната електромагнитна вълна се нарича коефициент на стоящи вълни (КСВ). Тъй като при измерването се изхожда от дефинирания импеданс на преносната линия (антенния кабел), може да се замести „мощност“ с „напрежение“. Това означава, че в една несъгласувана (ненапасвана) предавателна система съществува едно насочено напред напрежение  $U_v$  (падаща вълна) и едно отразено напрежение  $U_r$  (отразена вълна). По този начин коефициентът на стоящи вълни може да се определи от уравнението:

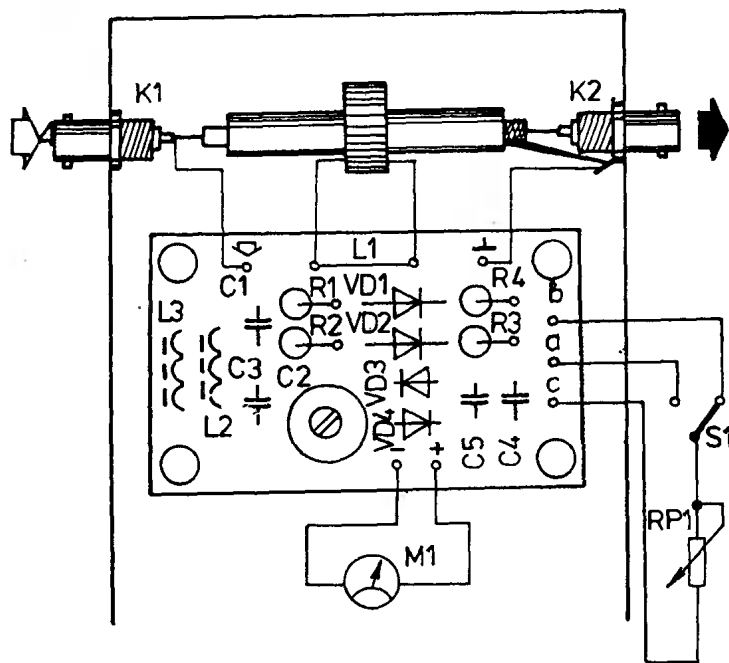
$$КСВ = (U_v + U_r) / (U_v - U_r).$$

Вижда се, че  $КСВ = 1$  съответства на оптималното съгласуване между предавателя, от една страна, и кабелната антенна система, от друга страна, т.е. изходният импеданс на предавателя съответства на товарния импеданс



на антенната система (антена и антенен кабел). Това не означава, че вече не съществуват загуби на мощност, а само че не съществуват допълнителни загуби от отразяване на мощност. Загубите от затихване, обусловени от антенния кабел, продължават да съществуват. Колкото по-голямо е затихването в кабела между предавателя и антената, толкова се намалява на практика влиянието на лошо съгласуваната антена върху коефициента на стоящи вълни. Това може нагледно да се обясни с факта, че както падащата, така и отразената вълна са подложени на едно и също затихване по кабела. За нещастие дългите и с големи загуби

антенни кабели обикновено представляват буферен товар: всеки (съгласувано натоварен) коаксиален кабел, който има по-голямо затихване от 20 dB за изпитвателната честота, отразява толкова малко мощност, че за предавателя практически представлява едно чисто активно (омично) буферно съпротивление. Следователно непременно обърнете внимание върху тази разсейвана мощност! При малко разсейване между предавателя и антенната система се получава коефициент на стоящи вълни 1.5 до 2.0. Той все още може да се смята за допустим. Повечето радиолюбители разглеждат стойности на



Фиг.3

коэффициента на стоящи вълни, по-големи от 2, като причина да вземат мерки за намеса и донасройка, тъй като коэффициент на стоящи вълни, по-голям от 2, означава загуба на мощност, обусловена от отраженията повече от 11%.

Причините за погрешното съгласуване са много. Това може да бъде погрешно настроен високочестотен усилвател; използване на коаксиален проводник с друга стойност на импеданса (известният 50/75  $\Omega$ -проблем); възможно е да са кацнали птици върху антената или тя да е покрита с лед; в монтиран на открито коаксиален кабел може да е проникнала вода, може би някоя връзка между проводниците на покрива е дефектна. Трябва да се знае, че между изхода на предавателя и антената е възможно да се случат много непредвидими неща. Каквато и да е причината, тя трябва да се отстрани преди започване на излъчването!

#### Електрическа схема

Схемата за свързване на измервателен уред за коефициента на стоящи вълни съдържа само стандартни градивни детайли (фиг. 1). Падащите (излъчваните) и отразените вълни индуктират високочестотно напрежение в една бобина с тороидна сърцевина, през която преминава късо парче коаксиален кабел. Обърнете внимание върху това, кабелът да е „заземен“ едностранно (един „заземен“ в двата края коаксиален кабел не може да излъчва магнитно поле)! Издащото от предавателя високочестотно напрежение се подава към входа на

уреда чрез C1 и служи привидно като опорно напрежение на индуктираните в L1 напрежения. Свързващият кондензатор C1 е включен практически в третия кръг (L2 - L3 - C3 - C2), който служи за настройка на измервателната схема на работната висока честота (от 6-до 4-метровия обхват). Напреженията на падащата и отразената вълна се изправят с два диода (VD1 и VD2), за да се получат измервателни параметри за излъчената мощност и за коефициента на стоящи вълни. Използваните диоди AA119 са точкови германиеви с много малък капацитет на прехода и характерното за тях ниско напрежение на отпушване 0.2 V. Превключвателят S1 дава възможност да се избират показанията за индикация на излъчената изходна мощност и коефициентът на стоящи вълни.

#### Конструкция на уреда

Разположението на елементите и фолийната картина на платката са показани на фиг. 2. Обърнете внимание: пример-кондензаторът C2 да не се загрее много при запояване!

Тороидната сърцевина на бобината L1 е промушена през 3-милиметровия коаксиален кабел (фиг. 3). Коаксиалният кабел (50  $\Omega$ ) е свързан от страната на входа и изхода с BNC-съединители. Кабелната екранировка е „заземена“ само откъм страната на антената със съединителя и платката. В протоплата е използван един коаксиален кабел от типа RG174U с дължина 4 cm и външен диаметър приблизително 3 mm.

Бобините L1 и L2 трябва да се навият, както следва: измервателна бобина L1 - 30 нав.; 0.2 mm медна лакирана жица, равномерно разпределена върху една феритна тороидна сърцевина от типа FT 37-43 или FB 43-2401 (Micrometal). Лаковата изолация в краищата на жицата трябва внимателно да се отстрани. Коаксиалният кабел се промушва през отвора на тороидната сърцевина. Краищата на жицата се запояват в маркираните с „L1“ изводи на платката. Коаксиалният кабел се запоява към BNC-съединителя, както е описано по-горе.

Дроселът L2 се навива от същата жица като L1, или по-точно: 6 навивки върху една феритна сърцевина с дължина 3 mm. Изолацията трябва да се зачисти по краищата и дроселът да се запои на предвиденото място на платката. Платката се поставя в метална кутия, произведена чрез леење под налягане с размери 11 x 6 x 3 cm. Необходимите връзки между платката и външните градивни детайли могат да се видят на фиг. 3.

#### Тестване и практическо приложение

Измервателният уред за стоящи вълни се включва между късовълновия предавател и един неотразяващ (съгласуван) товар. На практика това означава един товар с подходящ импеданс и съответната номинална мощност. Излъчете един постоянен сигнал! Ако индикацията за излъчваната изходна мощност и отразената мощност е разменена, има две възможности: или вие сте разменили изводите на измервателната намотка L1, или просто е разменен надписът на превключвателя. Ако се ограничи работният режим на предаване в обхвата на късите вълни, пример-кондензаторът C2 няма нужда да бъде настроен. Ако се излъчва сигнал с честота 50 MHz или дори 72 MHz (разрешено само за Англия), при настройването на C2 на изхода (антенната страна) на измервателния уред трябва да се включи един изкуствен съгласуващ товар и примерът да се регулира при минимална мощност на предавателя на минимална индикация за отразения сигнал.

За проверка на състоянието на антената с измервателния уред за стоящи вълни трябва да се извърши следното: излъчва се сигнал с постоянно ниво, чрез S1 се избира измервателният обхват „излъчвана изходна мощност“ и с потенциометъра RP1 индикаторът се настройва на пълно отклонение; превключва се на измервателен обхват „отразена мощност / коефициент на стоящи вълни“. Колкото по-голямо е отклонението на индикаторния уред, толкова по-лошо е съгласуваната антената.

По материали на  
сп. „Elektron“, бр.2/91 г.

# АВТОМАТИЧНО ЗАРЯДНО УСТРОЙСТВО ЗА НИКЕЛ-КАДМИЕВИ ХЕРМЕТИЧНИ АКУМУЛАТОРНИ БАТЕРИИ

Предложената схема (фиг. 1) е предназначена за зареждане на никел-кадмиеви херметични акумулаторни батерии (НКХАБ) с капацитет от 10 Ah до 10 mAh с ток от 1 A до 1 mA в 11 обхвата и напрежение от 1.2 до 12 V в 10 обхвата (табл. 1). Тя е усъвършенстван вариант на устройството, описано в [1], в няколко направления:

а) Разрядната верига е заменена с разряден генератор на ток - така се спестява сложното градуиране на разрядния потенциометър.

б) Разрядният и зарядният ток се задават с един управляващ орган и така се избягва грешка от неправилна манипулация.

в) Праговото устройство с реле е заменено с тригер и електронен ключ.

г) Премахнат е режим „Адаптер“.

## Описание на схемата (фиг. 1)

С триизводния стабилизатор DA1 и превключващите се резистори  $R_{зар1}$  -  $R_{зар11}$  е реализиран заряден генератор (ЗГ). Токът се избира със съвояния галетен превключвател

SA2.1. Съпротивлението и мощността на резисторите са дадени в табл. 1, като токът на ЗГ е  $I_{зар} = 5/R_{зар}$ . Потенциометърът RP1 регулира плавно зарядния ток от 1 до 20 mA. Диодът VD1 защитава схемата от обратно напрежение. Електронният ключ с VT1 изключва АБ от заряд при осветяване на оптронния транзистор. С резистора R4 се избягва „плаваща база“ на VT2. С транзистора VT3 е реализиран разрядният генератор РГ, токът през който се превключва със SA2.2 в отношение  $I_{зар}/I_{разр} = 1:50$  (табл. 1) и се изчислява по следната формула:

$$I_{разр} = \beta_{VT3} \frac{0.7}{R_{разр}}, \text{ където}$$

$\beta_{VT3}$  е статичният коефициент на усилване по ток в схемата ОЕ на VT3. Не е необходимо РГ да се превключва, тъй като при изключване на VT1 токът почва да тече през VT3.

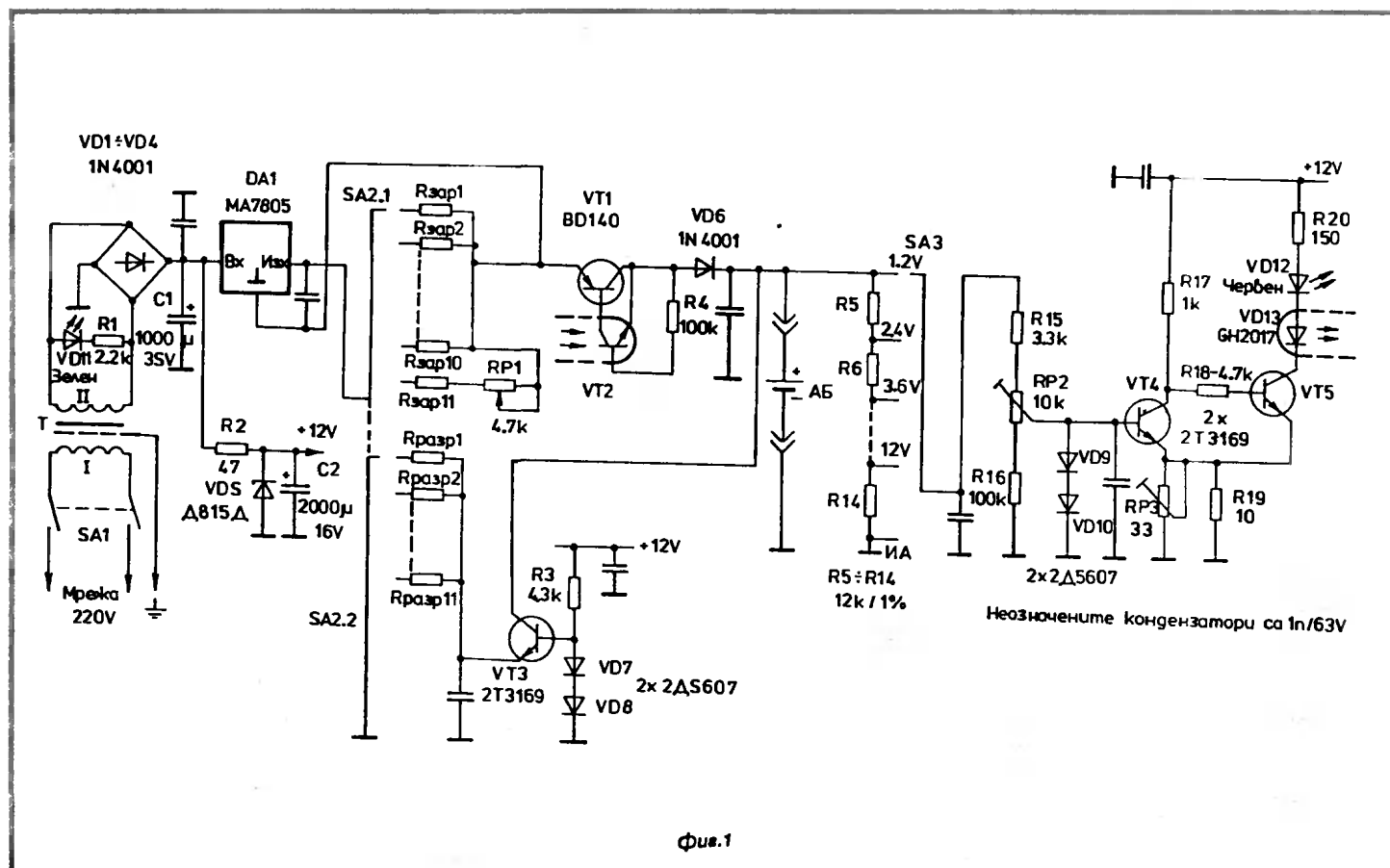
Праговото устройство (ПУ) представлява тригер с VT4 и VT5,

управляващ ключовия транзистор VT1 през оптрона, а напрежението на превключване заряд-разряд се избира със SA3. В положение „IIA“ (изключена автоматика) напрежението на АБ не се следи.

## Конструкция, детайли, замени

Захранващият трансформатор е навит върху сърцевина Ш 24 x 35. Първичната намотка съдържа 1178 навивки от проводник с диаметър 0.3 mm, а вторичната - 174 навивки от проводник с диаметър 0.8 mm. Между двесте е навит екран от проводник с  $\varnothing 0.8$  mm, заземен в единия край.

Повечето елементи могат да се заменят с подобни: VD1-VD4 и VD6 са заменени с диоди за среден ток над 1 A и обратно напрежение 50 V; ценовият диод - с D814D или D813; транзисторът VT1 - с 2T7234, 2T7232 или BD132; диодите VD7-VD10 - с 2D5601 - 2D5606; транзисторите VT4 и VT5 - с 2T3167 и 2T3168. Транзисторът VT3 трябва да е с  $\beta = 100$  (за такъв е попълнена табл. 1) и ако се използва друг, трябва да се





преизчислят  $R_{разр1} - R_{разр11}$ . Опротонът може да се замени с TL111. Тример-потенциометърът RP2 е

многооборотен, превключателят SA2 е с две секции, всяка с по 11 положения тип ПГС 3205, а SA3 - тип

ПГС 3105.

### Настройка

Стойността на  $R_{разр1} - R_{разр11}$  се уточнява с амперметър в изхода. Мощният резистор  $R_{разр1}$  може да се махне, а радиаторът на DA1 да се намали с цел икономия на пространство. Токът във веригата тогава ще се ограничава до стойност, зависеща от температурата на корпуса, следователно желаният ток (в случая 1 А) може да се настрои с подбор на площта и положението на радиатора в кутията. Ако DA1 е в корпус TO-3, нужната площ е около  $3 \times 3 \text{ cm}^2$ . При уточняване на  $R_{разр1} - R_{разр11}$  трябва да се обърне внимание на резисторите, задаващи малките токове. Настройката на ПУ се състои в уточняване на прага на тригера. За едно избрано със SA3 напрежение при средно положение на RP3 чрез RP2 се достига изключване на тригера.

### Експлоатация

Схемата е подходяща за вграждане в устройствата, поддържащи АБ. Тогава РГ може да се спести.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Желев, А. Автоматично устройство за зареждане на никел-кадмиеви херметични акумулатори. - Радио, телевизия, електроника, 1994, № 6, с. 21.

Таблица 1  
Стойности на съпротивления на  $R_{зар}$  и  $R_{разр}$  при отношение  $I_{зар}/I_{разр} = 1/50$  и  $\beta_{VT3} = 100$

| Поз. | $I_{зар}$ ,<br>А  | $R_{зар}$ ,<br>$\Omega$                     | $R_{разр}$ ,<br>W             | $I_{разр}$ ,<br>mA | $R_{разр}$ ,<br>k $\Omega$ |
|------|-------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------|
| 1    | 1                 | 5.1                                         | 5                             | 20                 | 3.6                        |
| 2    | 0.5               | 10                                          | 5                             | 10                 | 6.8                        |
| 3    | 0.4               | 12                                          | 2                             | 8                  | 9.1                        |
| 4    | 0.3               | 16                                          | 2                             | 6                  | 12                         |
| 5    | 0.2               | 24                                          | 1                             | 4                  | 18                         |
| 6    | 0.15              | 33                                          | 1                             | 3                  | 22                         |
| 7    | 0.1               | 51                                          | 0.5                           | 2                  | 33                         |
| 8    | 0.075             | 68                                          | 0.5                           | 1.5                | 47                         |
| 9    | 0.05              | 110                                         | 0.25                          | 1                  | 68                         |
| 10   | 0.025             | 200                                         | 0.125                         | 0.5                | 130                        |
| 11   | 1-20 mA<br>плавно | 240 $\Omega$ +<br>потенц.<br>4.7 k $\Omega$ | 0.125 W +<br>потенц.<br>0.5 W | 0.4                | 150                        |

## ПРЕЦИЗНО РЕГУЛИРУЕМО ЗАХРАНВАЩО УСТРОЙСТВО

Инж. Георги Богоев

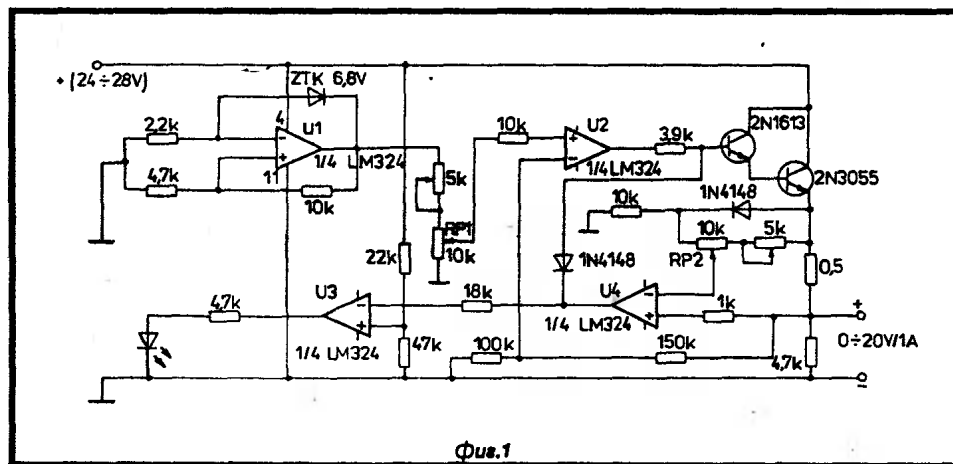
Наред с регулиращия усилвател източникът на опорно напрежение е най-важният възел в един стабилизираният захранващ блок.

Неговата работа не трябва да се влияе от колебанията на товара, температурата и захранващото напрежение. За да е слабо влиянието на температурата, необходимо е да се избере подходящ ценов диод. В конкретното схемно решение е използван еднотипен ценов диод от типа ZTK 6,8. Влиянието на колебанията на товара и захранващото напрежение може да се сведе до минимум, ако ценовият диод се свърже в схемата посредством буферен операционен усилвател (ОУ). Големият усилване и големият коефициент на потискане на синфазните сигнали на ОУ, както и свързването на ценов диод във веригата му за обратна връзка осигуряват много голяма стабилност на източника на опорно напрежение.

В зависимост от използваните елементи (металослойни резистори) може да се постигне намаление на отклонението при регулирането до 0.001%.

Ако областта на регулиране на изходното напрежение на захранващото устройство трябва да започва от 0 V, обикновено са необходими две захранващи напрежения за усилвателя, а следователно и две вторични намотки на мрежовия трансформатор.

В конкретното схемно решение това е избягнато чрез използване на ОУ LM324, Радио, телевизия, електроника 8 | 1994 г.



Фиг. 1

който съдържа четири еднакви ОУ в един корпус и се нуждае само от едно захранващо напрежение.

С предлаганата схема изходното напрежение може да се регулира с голяма точност в границите от 0 до 28 V, а изходният ток - до 1 А.

Чрез първия операционен усилвател - U1 (фиг. 1), се създава опорното напрежение, вторият - U2, работи като регулиращ усилвател, а четвъртият - U4, се използва за компаратор.

Когато падът на напрежение върху резистора със съпротивление 0.5  $\Omega$  превиши определена стойност, диодът, свързан паралелно на RP2 и тример-потенциометъра със съпротивление 5 k $\Omega$ , се отпуща и изходното напрежение

спада. По този начин се ограничава и изходният ток.

ОУ3 се използва за управление на един светодиод, който свети при задействане на токоограничаващата част на схемата.

Входното напрежение не трябва да превишава 28 V, тъй като това е максималното захранващо напрежение на ОУ LM324.

Чрез потенциометъра RP1 се регулира изходното напрежение, а чрез RP2 - прагът на задействане на токоограничаващата защита.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сп. „Electronics“, 20 Februar, 1975.  
2. Сп. „Electronics“, 14 November, 1974.

# УСТРОЙСТВО ЗА ЕДНОВРЕМЕННА ЗВУКОВА И СВЕТИННА СИГНАЛИЗАЦИЯ

Схемата, предложена на фиг. 1, осигурява прекъснат звуков и светлинен сигнал при постъпването на входа 01 (извод 01 на DD1) на напрежение с ниво лог. 1, условно прието за „забранено“. При подаването на „разрешено“ ниво - лог. 0, звуковият и светлинният сигнал се прекъсват.

Устройството е реализирано с интегралната схема (ИС) DD1 и транзисторите VT1 и VT2, с които съответно са осъществени два генератора и крайно стъпало [1]. В конкретния случай е избран вариант на управление на високоговорителя

ВА през изходен трансформатор TV2. Силата на звука се регулира чрез потенциометъра RP.

На платката е предвиден и стабилизатор на напрежение +5 V, който може да бъде използван при необходимост за захранване на други устройства, използвани съвместно с предложеното на фиг. 1. Той е реализиран с изправителната група VD3-VD6 и ИС DA. Светодиодът VD2 свети постоянно след включването на схемата в мрежата, а VD1 „звук“ дублира високоговорителя BA и се запалва само тогава, когато от ВА се възпроизвежда звук.

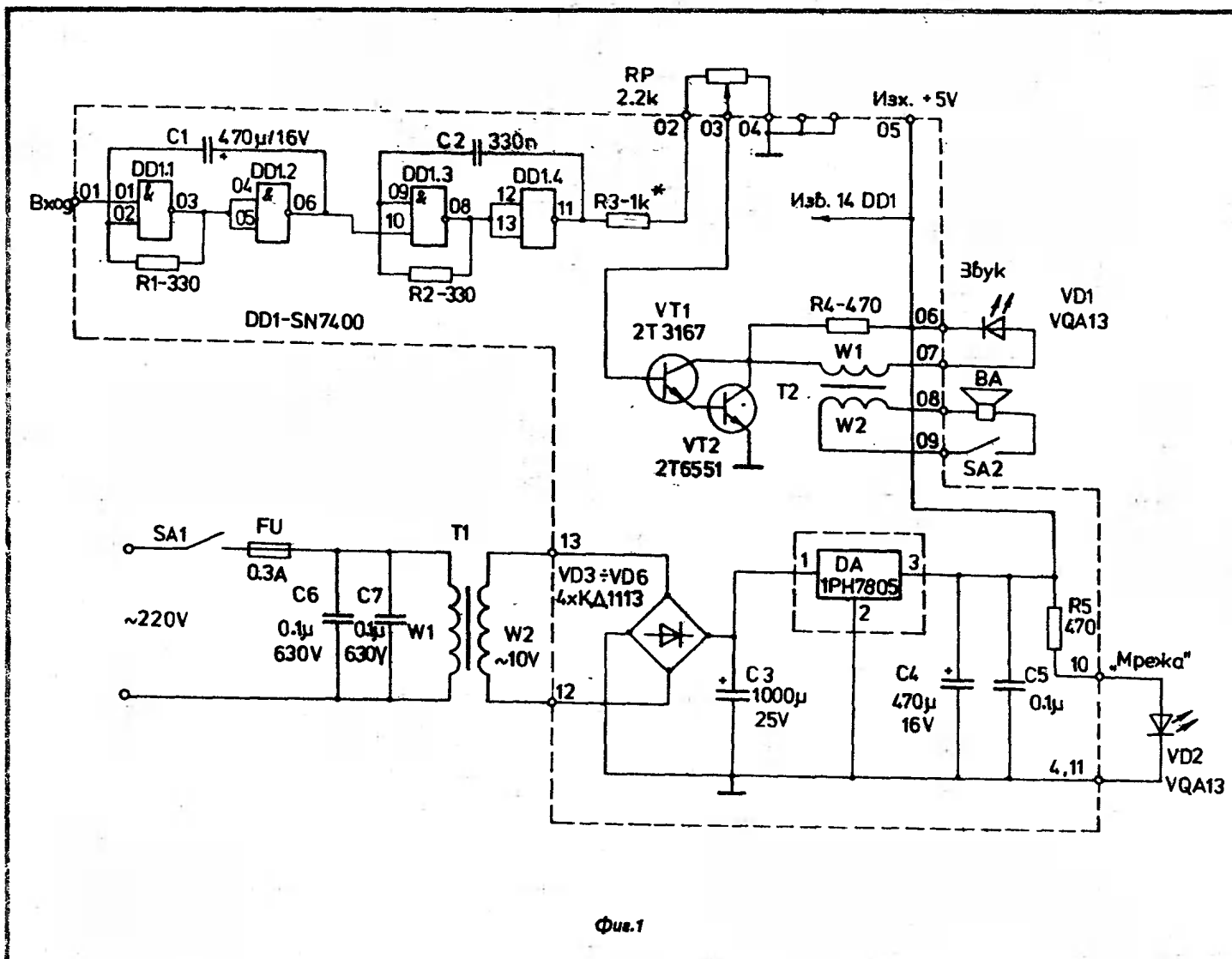
Високоговорителят може да бъде изключван от прекъсвача SA-2.

Кондензаторите C6 и C7 са противосмутителни.

## Настройка

На входа (извод 01) на ИС DD1 се подава напрежение с ниво лог. 1 или той се остава свободен. От високоговорителя трябва да се чува прекъснат звуков сигнал и светодиода VD1 да светва и угасва в такт с него. При включване на напрежение с ниво лог. 0 звуковият и

(Продължава на стр.17)



Фиг.1

## НОВИ ИНСТРУМЕНТАЛНИ УСИЛВАТЕЛИ НА ФИРМАТА BURR-BROWN

PGA204 и PGA205 са монолитни точни измервателни усилватели с цифрово управление. Характеризират се с това, че техният коефициент на усилване се избира с помощта на две адресни лини, които са TTL- или CMOS-съвместими. И двата усилвателя имат възможност да разширяват динамичния обхват на различни преобразуватели на данни (за PGA204 повече от 20 разряда). Аналоговите входове са вътрешно защитени срещу претоварване до  $\pm 40$  V, дори и за изключено захранване.

Усилвателите имат широка област на приложение. Голямата им точност ги прави идеални за всякакви приложения: в управлението на непрекъснати процеси, в медицината, за създаване на тестово или измервателно оборудване и др. Практически тези усилватели имат неограничени възможности за приложение.

Усилвателите могат да работят със захранващи напрежения  $\pm 4.5$  V, което ги прави идеални за работа в уреди и апаратура, захранвани от батерии.

Основни технически параметри

Цифрово програмируем коефициент на усилване

PGA204:  $G = 1, 10, 100, 1000$  VN

PGA205:  $G = 1, 2, 4, 8$  VN

Напрежение на несъгласуване  $50 \mu\text{V}$  (max)

Дрейф на напрежението

на несъгласуване  $0.25 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  (max)

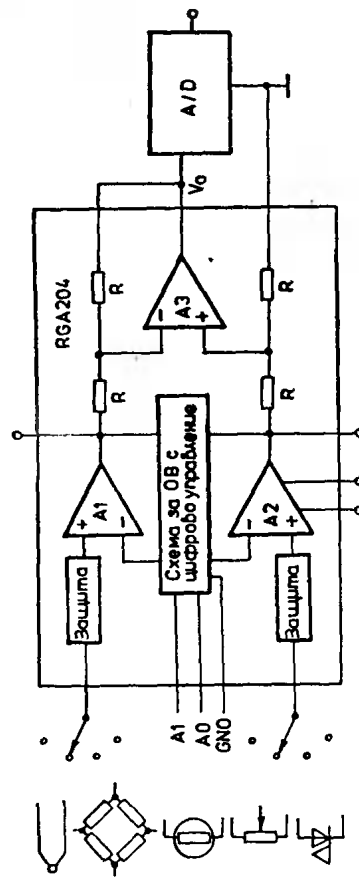
Защита по вход

Шум (от 0.1 до 10 Hz)

Нелинейност

Работен температурен обхват  $-40/85^\circ\text{C}$

Корпус 16 извода, пластмасов



## БЪРЗОДЕЙСТВАЩИ RAM-ПАМЕТИ НА ФИРМАТА SAMSUNG

През последните години фирмата SAMSUNG стана една от водещите в областта на разработването и производството на бързодействащи RAM-памети. По-долу са дадени накратко някои от основните технически параметри на фамилия SRAM-памети с малка консумирана мощност и на фамилия бързодействащи SRAM-памети.

### ФАМИЛИЯ SRAM-ПАМЕТИ С МАЛКА КОНСУМИРАНА МОЩНОСТ

| Обем | Означение  | Организация | Време за достъп, ns | Корпус       | Заб.  |
|------|------------|-------------|---------------------|--------------|-------|
| 4M   | KM684000   | 512K x 8    | 55/70/85/100        | DIP/SOP/TSOP |       |
|      | KM684000-V | 512K x 8    | 70/85/100           | DIP/SOP/TSOP | 3.3 V |
|      | KM658512   | 512K x 8    | 80/100              | SOP/TSOP     |       |
| 1M   | KM681000   | 128K x 8    | 70/85/100           | DIP/SOP/TSOP |       |
|      | KM658128   | 128K x 8    | 80/100              | DIP/SOP      |       |

**Забележка:** Всички схеми, посочени в таблицата, са в редовно производство.

### ФАМИЛИЯ БЪРЗОДЕЙСТВАЩИ SRAM-ПАМЕТИ

| Обем | Означение  | Организация | Време за достъп, ns | Корпус | Производство от 1993 г. месец | Заб.   |
|------|------------|-------------|---------------------|--------|-------------------------------|--------|
| 4M   | KM644D02   | 1M x 4      | 15/ 20/ 25          | SOJ(R) | 06                            |        |
|      | KM684D02   | 512K x 8    | 15/ 20/ 25          | SOJ(R) | 06                            |        |
|      | KM6164D02  | 256K x 16   | 20/ 25              | SOJ(R) | 09                            |        |
|      | KM64V4D02  | 1M x 4      | 20/ 25              | SOJ(R) | 06                            | 3.3 V  |
| 1M   | KM68V4D02  | 512K x 8    | 20/ 25              | SOJ(R) | 06                            | 3.3 V  |
|      | KM616V4D02 | 256K x 16   | 25                  | SOJ(R) | 09                            | 3.3 V  |
|      | KM64B1003  | 256K x 4    | 10/ 12              | SOJ(R) | 09                            | BICMOS |
|      | KM68B1002  | 128K x 8    | 10/ 12              | SOJ(R) | 09                            | BICMOS |
|      | KM641003   | 256K x 4    | 15                  | SOJ(R) | 09                            |        |
|      | KM681002   | 128K x 8    | 15                  | SOJ(R) | 09                            |        |
|      | KM6161002  | 64K x 16    | 15                  | SOJ(R) | 09                            |        |

| Обем | Означение | Организа-<br>ция | Време за<br>Австрл, ns | Корпус | Промиз-<br>ваство<br>от 1993 г.<br>месец | Заб. |
|------|-----------|------------------|------------------------|--------|------------------------------------------|------|
|------|-----------|------------------|------------------------|--------|------------------------------------------|------|

|    |           |          |          |        |    |       |
|----|-----------|----------|----------|--------|----|-------|
| 1M | KM64V1003 | 256K x 4 | 15       | SOL(R) | 09 | 3.3 V |
|    | KM68V1002 | 128K x 8 | 15       | SOL(R) | 09 | 3.3 V |
|    | KM64B1003 | 64K x 16 | 15       | SOL(R) | 09 | 3.3 V |
|    | KM741006  | 256K x 4 | 10/ 12.5 | SOL(R) | 09 |       |

## SPT114 - РЕГУЛАТОР НА НАПРЕЖЕНИЕ

Основни технически характеристики:

- ниско празно напрежение 120 mV (средна стойност);
  - електронен ключ ON/OFF;
  - малък ток в режим standby (режим ON, без товар);
  - защита срещу „късо“;
  - малък ток (<100 nA) в режим OFF;
  - възможно е изработване на варианти по поръчка.
- Блоковата схема на регулатора е показана на фиг. 1.
- Схемите от серията SPT114 са линейни регулатори с малка мощност.

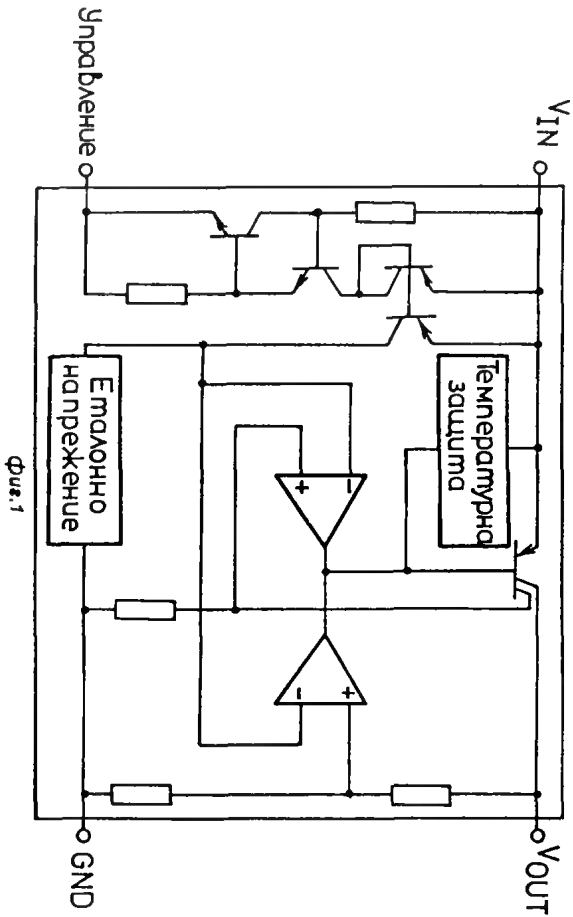


Таблица 1

| Модел   | RLD-<br>вентили | Макро-<br>каетки | Захъс-<br>нение,<br>ns | Бързо-<br>действие,<br>MHz | Изводи,<br>вх/изх |
|---------|-----------------|------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|
| MACH35  | 5000            | 128              | 15                     | 50                         | 84                |
| MACH230 | 3600            | 128              | 15                     | 50                         | 84                |
| MACH130 | 1800            | 64               | 15                     | 50                         | 84                |
| MACH220 | 2400            | 96               | 15                     | 50                         | 68                |
| MACH120 | 1200            | 48               | 15                     | 50                         | 68                |
| MACH210 | 1800            | 64               | 10                     | 80                         | 44                |
| MACH215 | 1500            | 64               | 12                     | 66.7                       | 44                |
| MACH110 | 900             | 32               | 12                     | 66.7                       | 44                |

## КЛЮЧОВЕ С ВГРАДЕН ДРАЙВЕР

Фирмата MINI-CIRCUITS предлага ключове с вграден драйвер и бързодействие 3 ns. Ключовете са много подходящи при изработване на интерфейсни платки за изграждане на компютърни подсистеми и устройства. Схемите работят при температури от -55 до +100°C. Всички модели имат гаранция една година и се произвеждат в различни корпуси в зависимост от предназначението.

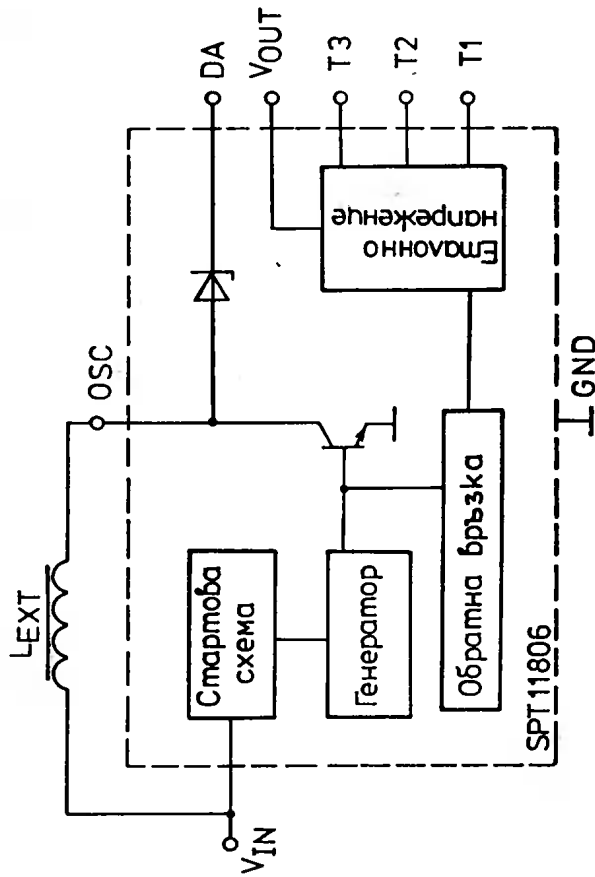
### Основни технически характеристики

Тип YSMA-2-500R, ZYSMA-2-500R (absorptive)

| Честота, MHz            | dc-500 | 500-2000 | 2000-5000 |
|-------------------------|--------|----------|-----------|
| Вътр. загуби, dB        | 1.1    | 1.4      | 1.9       |
| Изолация, dB            | 42     | 31       | 20        |
| RF вход, max dBm        | -      | 20       | -         |
| VSMR, 'on'              | 1.25   | 1.35     | 1.5       |
| Video Vtrkthru, mV, p/p | 30     | 30       | 30        |
| Скорост на превкл., ns  | 3      | 3        | 3         |

Тип YSMA-2-500R, ZYSMA-2-500R (reflective)

| Честота, MHz            | dc-500 | 500-2000 | 200-5000 |
|-------------------------|--------|----------|----------|
| Вътр. загуби, dB        | 0.9    | 1.3      | 1.4      |
| Изолация, dB            | 50     | 40       | 28       |
| RF вход, max dBm        | 22     | 22       | 26       |
| VSMR, 'on'              | 1.4    | 1.4      | 1.4      |
| Video Vtrkthru, mV, p/p | 30     | 30       | 30       |
| Скорост на превкл., ns  | 3      | 3        | 3        |



Фиг.1

Схемата има вграден релаксационен генератор. Честотата на генератора се определя от стойностите на външните елементи. За да се осигури получаването на желаното изходно напрежение с помощта на минимален брой външни елементи, SPT11806 има вграден етапно напрежение и матрица от температурно компенсирани ценови диоди.

Схемата се произвежда в корпус с 8 извода, предназначен за повърхностен монтаж.

## НОВИ PLD-СХЕМИ НА ФИРМАТА ADVANCED MICRO DEVICES

Новата серия схеми MACH на фирмата Advanced Micro Devices се отличава с много голяма плътност на вентилите (от 900 до 5000) и високо бързодействие (най-голямото закъснение на сигнала при преминаване през схемата е 15 ns). Данни за най-новите модели на фирмата са дадени в табл.1

Схемата MACH435 се произвежда в две версии - със закъснение 15 и 20 ns. Освен това в нея са вградени някои нови възможности, които позволяват гъвкавост при проектирането. Така например множеството ключови матрици осъществяват свързването между клетките при запазване на зададеното бързодействие на схемата като цяло. Възможно е макроклетките да се конфигурират и като синхронни или асинхронни.

Всеки от тях може да преминава в състояние ON или OFF посредством вътрешен електронен ключ, управляван от външен сигнал.

Ниското ниво на действие (средно 200 mV при товар 50 mA) се определя от вътрешен PNP-транзистор. Схемата има много малък ток - 500  $\mu$ A в състояние на покой (режим ON, без външен товар) и 2 mA при товар 30 mA. Средната стойност на тока при покой е 4 mA при товар 60 mA. Схемата действа при температура на прехода 150°C. Товарният ток се следи вътрешно и при наличие на „късо“ на изхода схемата се изключва.

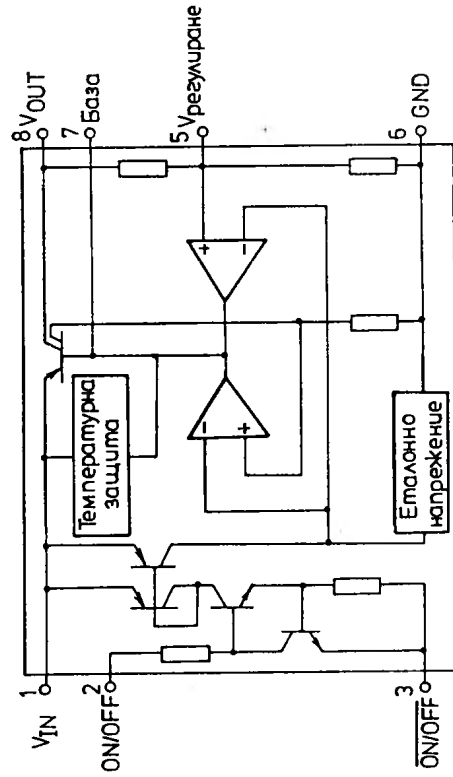
Изходното напрежение може да се регулира в интервала от 2 до 5.5 V със стъпка 0.5 V. Произвеждат се и варианти за 3.25, 6 и 8 V.

Схемата SPT114 се произвежда в корпус SOT-23L за повърхностен монтаж.

## SPT115 - РЕГУЛАТОР НА НАПРЕЖЕНИЕ

Основни технически характеристики:

- ниско прагово напрежение 170 mV (средна стойност);
- електронен ключ ON/OFF;
- малък ток в режим standby (режим ON, без товар);
- защита срещу „късо“;
- малък ток (<100 nA) в режим OFF;



Фиг.1



- термична защита.

Блоквата схема на регулатора е показана на фигурата.

Схемите от серията SPT115 са линейни регулатори с малка мощност. Всеки от тях може да преминава в състояние ON или OFF с помощта на вътрешен електронен ключ, управляван от външен сигнал. Ниското ниво на задействане (средно 200 mV при тобар 80 mA) се постига с вътрешен PNP-транзистор. Базата на транзистора е изведена на извод 7. С това се дава възможност за външно свързване на транзистор с по-голям ток или по-ниско напрежение на изключване, ако това се налага.

Изходното напрежение се регулира в интервала от 2,5 до 5,5 V със стъпка 0,5 V. Произвеждат се и варианти за 3,2, 8 и 4,7 V.

Схемата има много малък ток - 500  $\mu$ A в състояние на покой (режим ON, без външен тобар) и 3 mA при тобар 60 mA. Задейства при температура на прехода 150°C. Товарният ток се следи вътрешно и при налице на "късо" на изхода схемата се изключва.

Схемата SPT115 се произвежда в корпус SOT-23L за повърхностен монтаж.

## SPT116 - РЕГУЛАТОР НА НАПРЕЖЕНИЕ С ТРИ ИЗВОДА

Основни технически характеристики:

- ниско прагово напрежение 50 mV (средна стойност);
- малък ток в режим standby (ON, без тобар);
- защита срещу "късо";
- малък ток (<100 nA) в режим OFF;
- точност на изходното напрежение 3%;
- въведена термична защита.

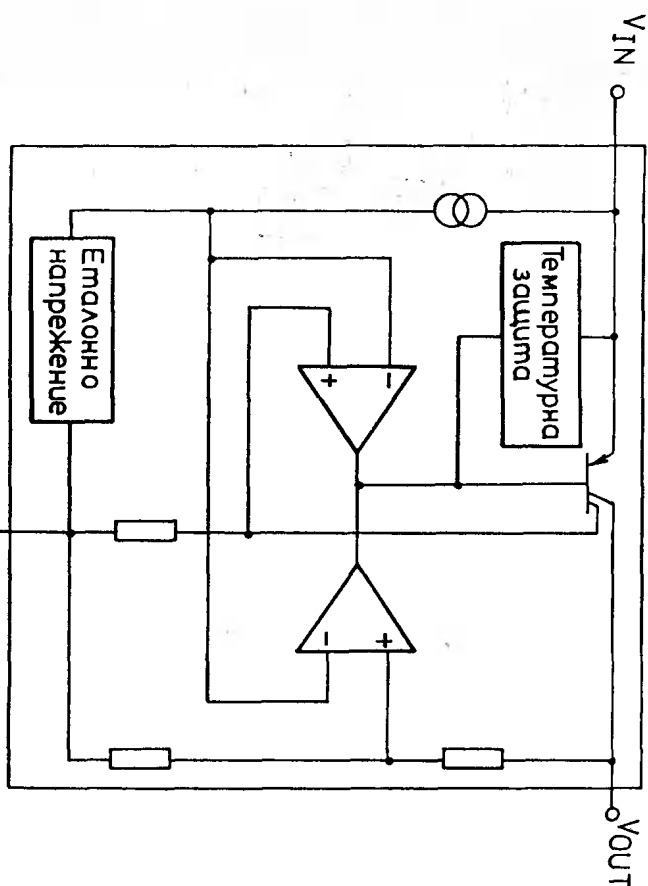
Блоквата схема на регулатора е показана на фиг. 1.

Схемите от серията SPT116 са линейни регулатори с малка мощност. Ниското ниво на задействане (средно 200 mV при тобар 80 mA) се постига с вътрешен PNP-транзистор.

Изходното напрежение се регулира със стъпка 0,5 V в интервала от 2 до 5,5 V.

Схемата има много малък ток - 400  $\mu$ A в състояние на покой (режим ON, без външен тобар) и 2 mA при тобар 60 mA. Задейства при температура на прехода 150°C. Товарният ток се следи вътрешно и при налице на "късо" на изхода схемата се изключва.

Схемата се произвежда в корпус TO-92NT за повърхностен монтаж.



## SPT11806 - ДС-ДС ПРЕОБРАЗУВАТЕЛ

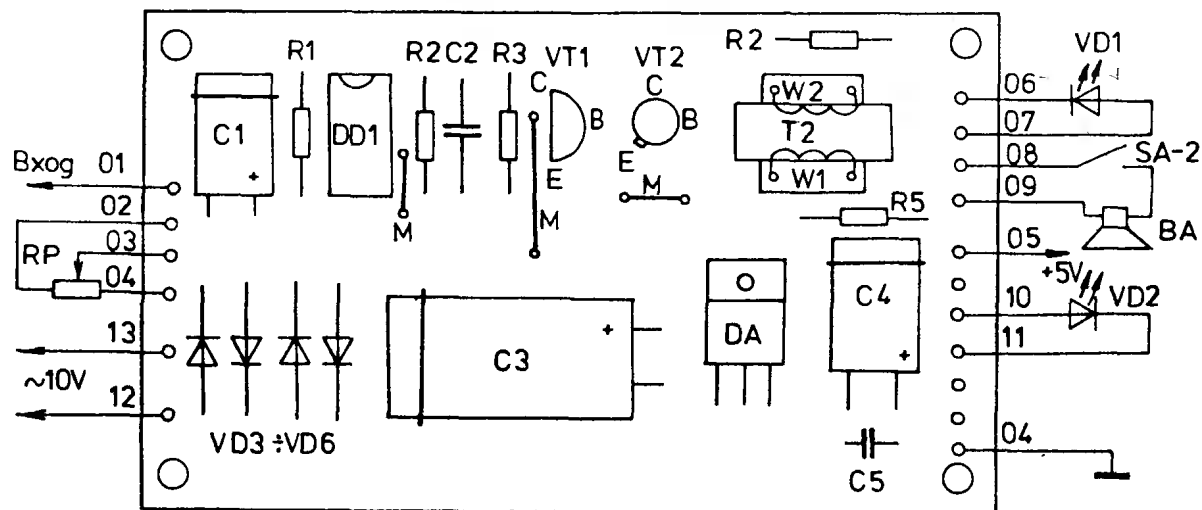
Основни технически характеристики:

- много малък размер;
- необходимост от малък брой външни елементи;
- широк обхват на входното напрежение (1,1 до 18 V);
- 6 избиращи изходни напрежения до 32 V.

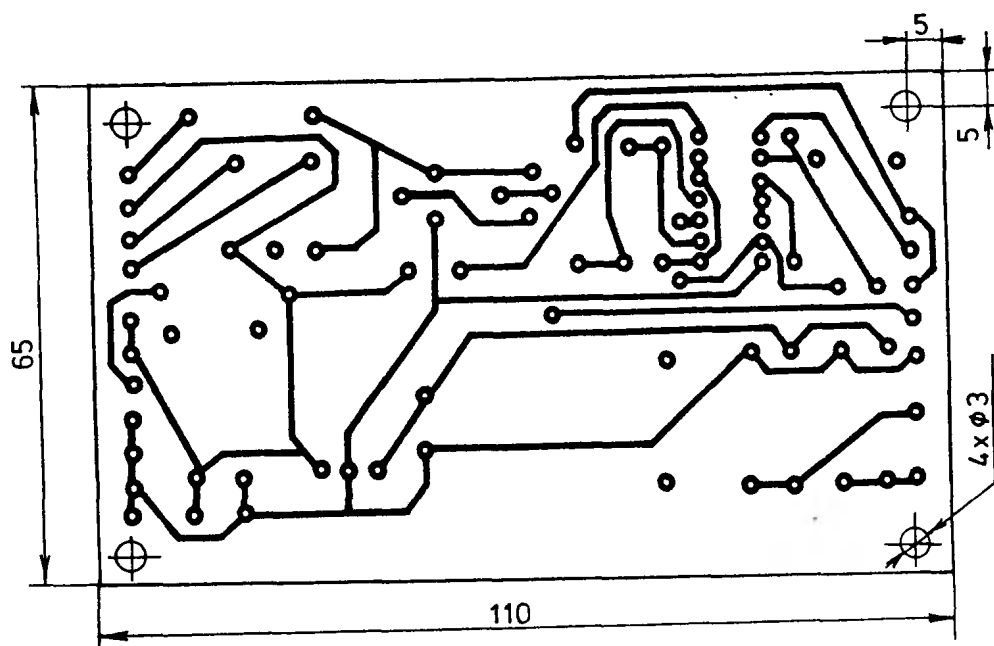
На фиг. 1 е дадена блоквата схема на преобразувателя.

SPT11806 е маломощен ДС-ДС-преобразувател за ниски входни напрежения. Предназначена е за включване във веригите на гуои с променлив кондензатор и PIN-гуои.

Схемата генерира изходни напрежения от 9,3 до 32 V, разгледени на 6 стъпки. Желаното изходно напрежение може да се избере чрез просто жично свързване на управляващите изводи на схемата. Входното ДС-напрежение може да е в обхвата от 1,1 до 18 V.



Фиг. 2



Фиг. 3

светлинният сигнал трябва да се прекратят. Ако е необходимо, се подбира съпротивлението на резистора R3, за да се осигури регулиране на силата на звука при пълно завъртане на оста на потенциометъра RP. Честотата на звуковия сигнал, а така също и на неговото прекъсване, се регулира с подбор на капацитета на кондензаторите C2 и C1.

Трансформаторът T1 е тип „звънчев“, а T2 - „изходен“ от радиоприемници „Селга“, „Ехо“ и др. или пренавит „съгласуващ“ от същите приемници [2].

Устройството е реализирано на платка от едностранно фолиран стъклотекстолит с размери 110 x 65 mm. На фиг. 2 е показано разположението на елементите

върху платката, а на фиг. 3 - графичният ѝ оригинал. С „М“ са означени мостчетата от монтажен проводник.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В помощ радиолюбителя. Выпуск 80, 1983 г.
2. Белов, И. Ф., Е. В. Дрызго. Справочник по транзисторных радиоприемникам. М., Советское радио, 1970, 520 с.

# БЕЗШУМЕН ПРЕДУСИЛВАТЕЛ ЗА ОСЦИЛОСКОП И МИЛИВОЛТМЕТЪР

Георги Кузев  
УДК 621.375:621.317.75

При измерване на ниски НЧ-напряжения (напр. пулсации, балансно напрежение на измервателни мостове, шум и др.) много често чувствителността на осцилоскопа или на измервателния усилвател е недостатъчна и се налага използването на предусилвател. Изискванията към такъв предусилвател са: голямо входно съпротивление, достатъчно голям и стабилен коефициент на усилване по напрежение и малък собствен шум.

Схемата, дадена на фиг. 1, покрива тези изисквания. Предусилвателят осигурява коефициент на усилване 20 и 200 (чрез превключване на ключа S1). Входното съпротивление е 1 MΩ, а максималното изходно напрежение е 3 V. Входният съпротивителен делител, съставен от резисторите R1 и R2, има отношение 9:1. Той е честотно компенсиран с кондензаторите C2 и C3. Полупроводниковият кондензатор C3 се настройва, като в положение 2 на ключа S1 на входа на устройството се подава напрежение с правоъгълна форма и честота 1 kHz. C3 се завърта, докато на екрана на осцилоскопа, включен в изхода на предусилвателя, се получи неизкривено правоъгълно напрежение. Голямото входно съпротивление и малкият коефициент на шум са осигурени посредством използването в първото стъпало на полевия транзистор. Тример-потенциометърът RP3, включен в сорса на полевия транзистор, се наглася така, че в краищата му да се получи пад на напрежението 1 V. Усиленото променливо напрежение, получено върху товарния резистор R4, посредством кондензатора C6 се

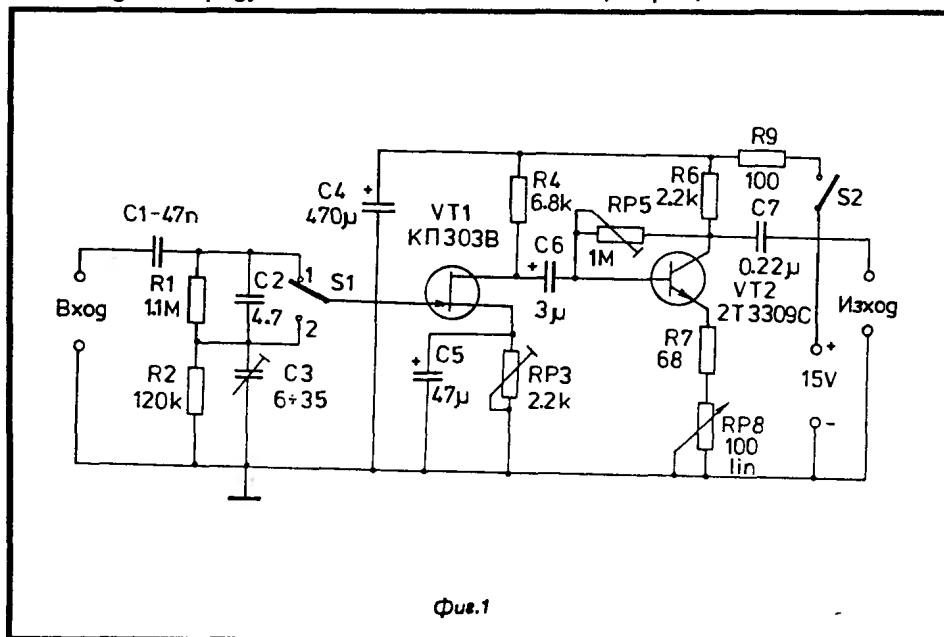
прехвърля на базата на транзистора VT2. Режимът на работа на VT2 се наглася посредством тример-потенциометъра RP5. Посредством разграфена кръгова скала, поставена върху оста на потенциометъра RP8, се осъществява еталониране на коефициента на усилване на предусилвателя.

Горната гранична честота се определя от типа на транзистора VT2 и от капацитета и дължината на кабела, свързващ предусилвателя с измервателното устройство. Тя е в границите между 100 и 500 kHz и може да се повиши с включване на допълнителен емитерен повторител към изхода на предусилвателя. Най-

ниската пропускана честотна лента е 20 Hz, но може да се понижи с увеличаване на капацитета на кондензаторите C1 и C6. Посоченият на схемата полевия транзистор може да се замени с друг от типа BF244A, BF245A, 2П303В, а биполарният транзистор VT2 - с друг подобен с малък коефициент на шум и коефициент на усилване над 120.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шишков, А. Полеви транзистори. С., Техника, 1978.
2. Ленк, Д. Наръчник по съвременни полупроводникови усилватели. С., Техника, 1978.
3. Меерсон, А. М. Радиоизмерительная техника. Л., Энергия, 1978.



Фиг. 1

## ЦИФРОВ УМНОЖИТЕЛ НА ЧЕСТОТА

Чрез предлаганата схема е възможно преобразуване на нискочестотни цифрови сигнали във високочестотната област без използване на специализирани и дефицитни електронни елементи.

В резултат на преобразуването схемата осигурява на изхода си сигнал с максимална честота, равна на произведението от честотата на входния сигнал  $f_{in}$  3600, при което коефициентът на умножение се определя от четирите управляеми делителя на честота, реализирани с ИС 4018, включени между т. А и т. В (фиг. 1).

От генератора на импулси, осъществен с ИС 4039, през веригата на делителите на честота постъпва

сигнал с честота около 240 kHz. При това двоичният брояч, реализиран с ИС 4040, един път за работния си цикъл се нулира от входния сигнал, измервайки след това периода на повторението му чрез броя на изходните импулси, появяващи се в т. В.

Продължителността на периода на входния сигнал (изходната 12-разредна дума на двоичния брояч 4040) периодично се фиксира от два запомнящи регистъра тип 40174 и от тях постъпва на три реверсивни брояча 4029, образуващи синхронен делител на честота с произволен коефициент на делене. На изхода на всеки от тези броячи се появява единичен импулс, повтарящ се с

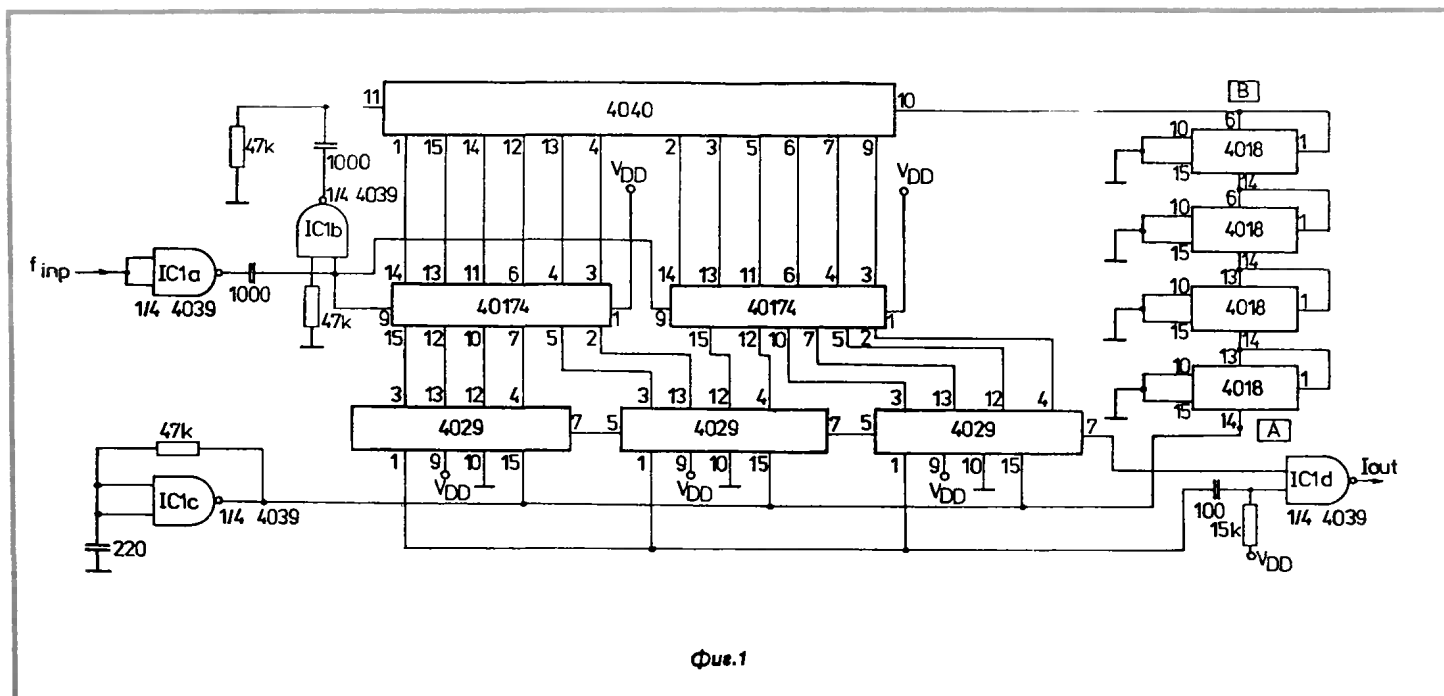
честота  $f_{out}$ .

Този импулс по веригата на обратната връзка нулира делителя на честота, който започва броенето на импулсите, постъпващи през следващия цикъл.

Пример:

$f_{in} = 0.1$  Hz. Делителите на честота, включени между т. А и т. В, делят честотата на сигнала (равна на 240 kHz), постъпващ от генератора (реализиран с ИС 4039), на 3600, в резултат на което се получава импулсна поредица с честота 66.6667 Hz, а броячът 4040 брой до 666, преди да се нулира ( $T = 10$  s).

Всяка от ИС IC1a и IC1b във всеки период формира положителен импулс,



Фиг. 1

стробиращ запомнящите регистри 40174 и нулиращ двоичния брояч 4040. Броячите 4029, на които се подават тактови импулси с честота 240 kHz, броят в обратен ред по модул 666 и като резултат се получава сигнал с честота 360 Hz (240 000 : 666).

Честотата на входния сигнал  $f_{in}$  може да бъде умножена по цяло число

$N$  от обхват 16-10 000, където  $N$  е коефициент на делене на брояча, намиращ се между  $m$ ,  $A$  и  $m$ ,  $B$ .

Всяка от ИС 4018 може да бъде настроена с коефициент на делене от 2 до 10. За получаване на нечетен цял коефициент на умножение е необходимо да се включат допълнителен инвертор и логически

елемент И-НЕ. При работа със захранване 9 V схемата консумира по-малко от 100 mW. Захранващото напрежение може да бъде в границите от 5 до 15 V.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сн. „Electronic Design“, 1990, N 5.

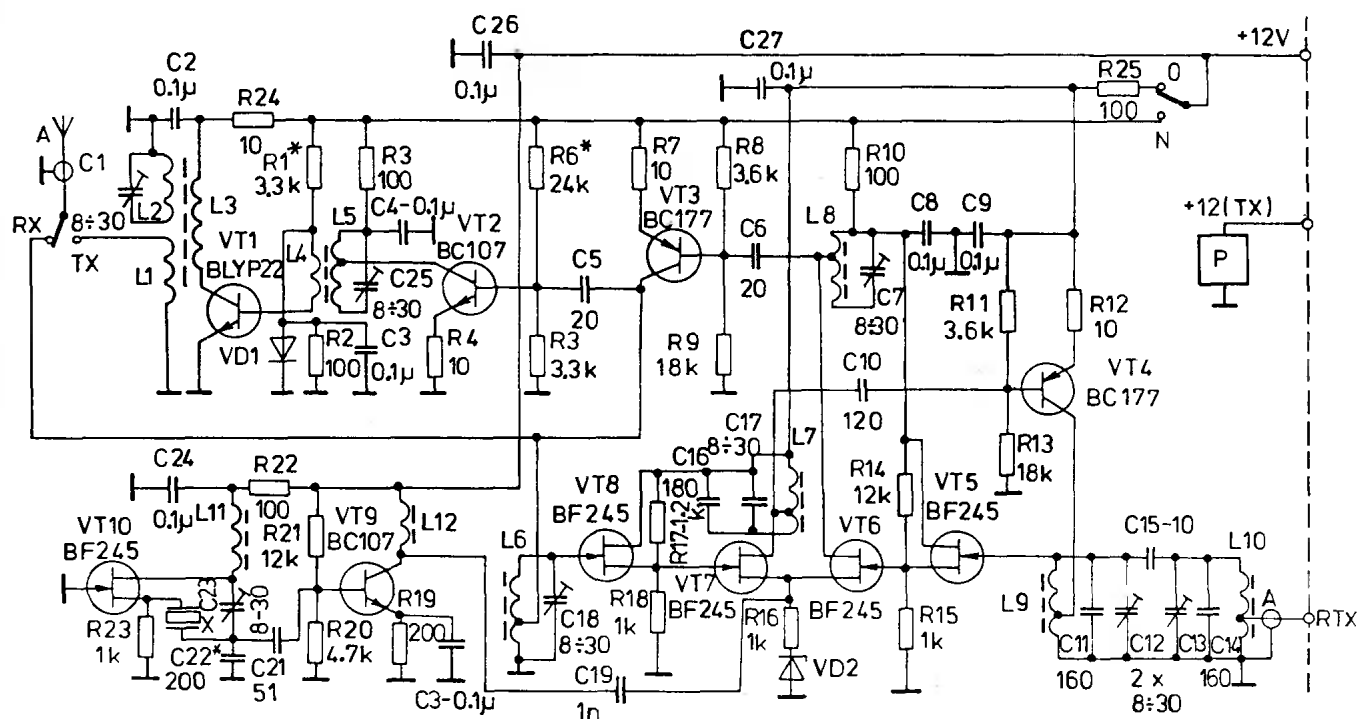
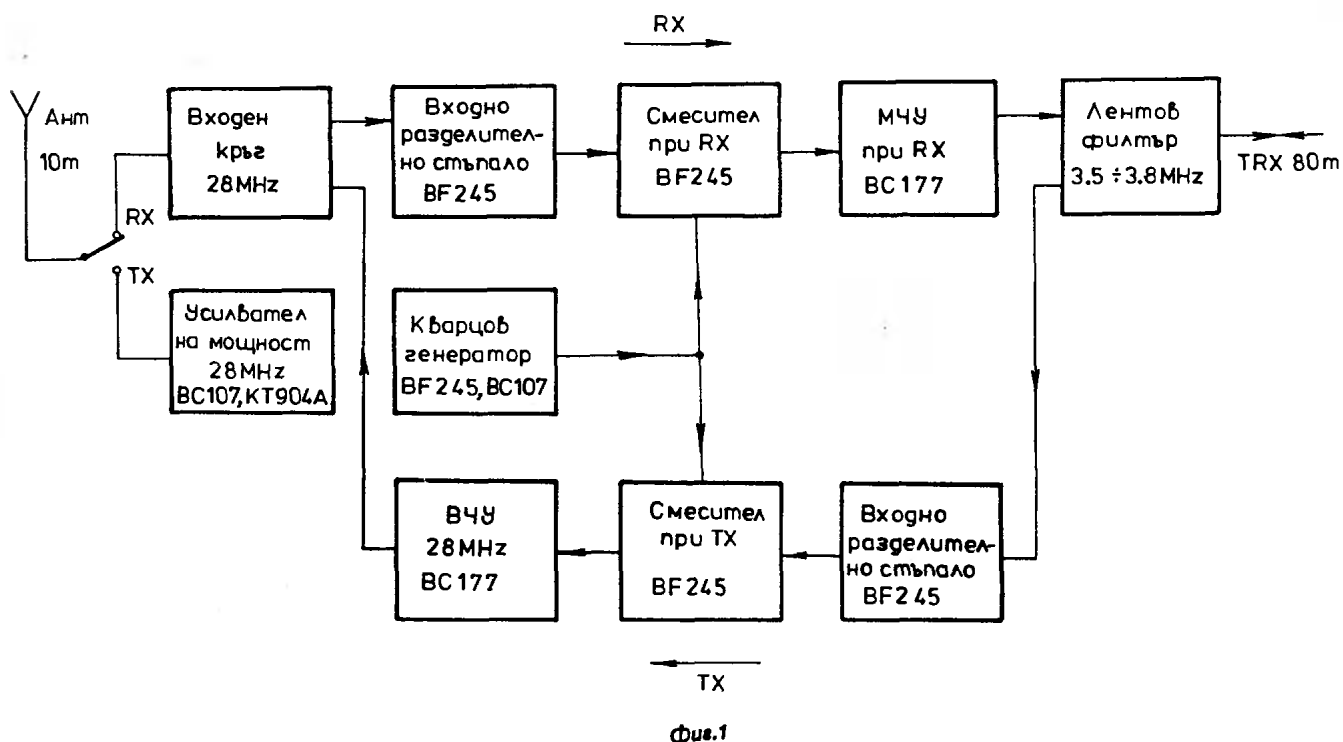
QTC

## ТРАНСВЕРТЕРИ

Трансвертерът представлява преобразувател на сигналите с честота от даден любителски обхват в сигнали с честота от друг любителски обхват. Радиолюбителите са принудени да си правят трансвертери към наличните трансиври (TRX) с цел да разширят възможностите им за работа на повече обхвати. Въпреки прогреса в създаването на многообхватни трансиври, конструирането на трансвертери вероятно ще продължи и през следващото столетие, защото идват за всеобхватен (примерно от 1.8 MHz до 10 GHz) трансивър за съжаление се оказва трудно осъществима. Много по-изгодно е да се правят трансиври отделно само за KB или отделно само

за УКВ и „нагоре“. През 80-те години някои от известните фирми-производители предложиха модели на трансивър от смесен тип, позволяващ работа на два KB-обхвата (21 и 28 MHz), а също и на още три интересни обхвата - 144, 432 и 1296 MHz. Като се има предвид, че винаги е имало разминаване между рекламираните технически параметри и тези, които са действителни или проверени в радиолюбителската практика, а също в авторитетни радиолюбителски и професионални измервателни лаборатории, сега не бива да се учудваме защо вече намалява интересът към смесения тип трансиври. Тези малки японски апарати със сменяеми трансвертери

(„чекмеджета“) за отделните обхвати се продаваха доста по-скъпо, отколкото останалите трансиври. Оказа се, че всяко отделно „чекмедже“ съдържа приемник-конвертор, предавателен конвертор и общ хетеродин - нищо ново за радиолюбителя-конструктор, който познава конвенционалната схематехника на трансвертерите. Според изследване на европейски радиолюбители в началото на 1990 г. за конструирането на несложно 144/28 MHz-трансвертер са необходими не по-малко от 200 h при условие, че увлечението към правене на радиовръзки бъде заменено с конструкторска дейност. Всеки, захванал се с направата на описаните по-долу трансвертери, трябва



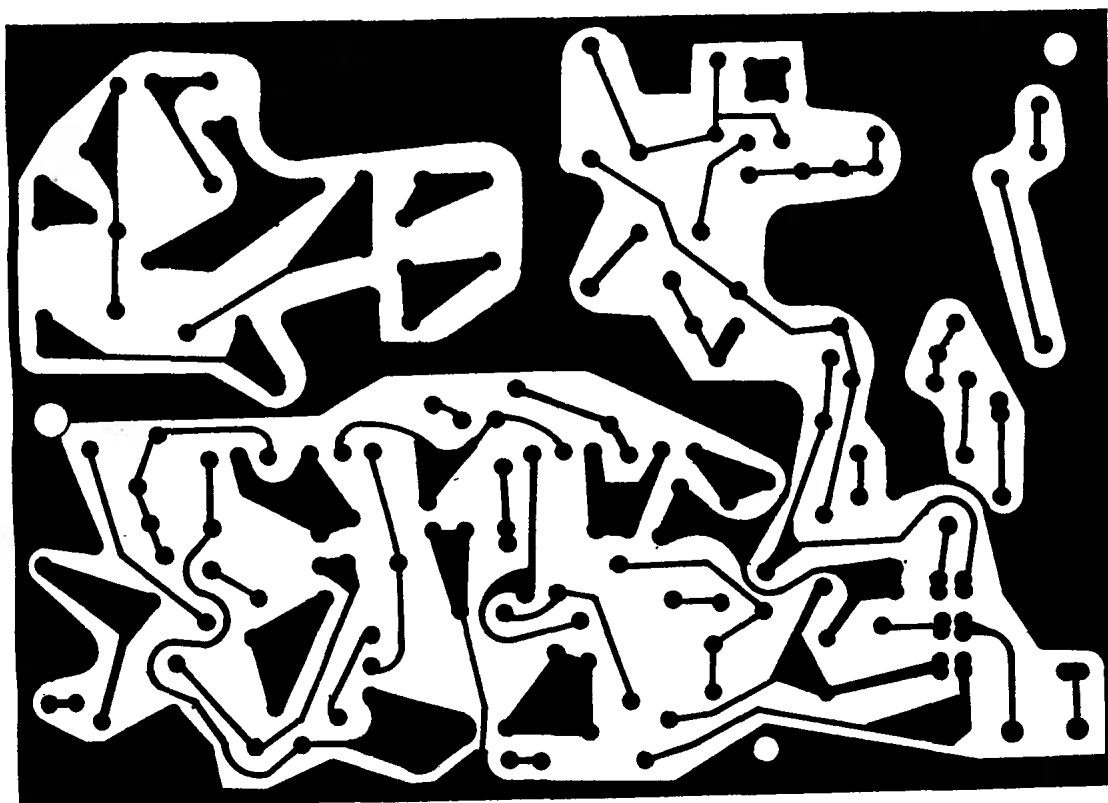
предварително да е запознат със схемотехниката на конверторите, информация за които може да се открие не само в нашето списание, но и в останалата радиолюбителска литература.

Анджей Янечек (SP5АНТ) в своята книга „Късовълнови конструкции за

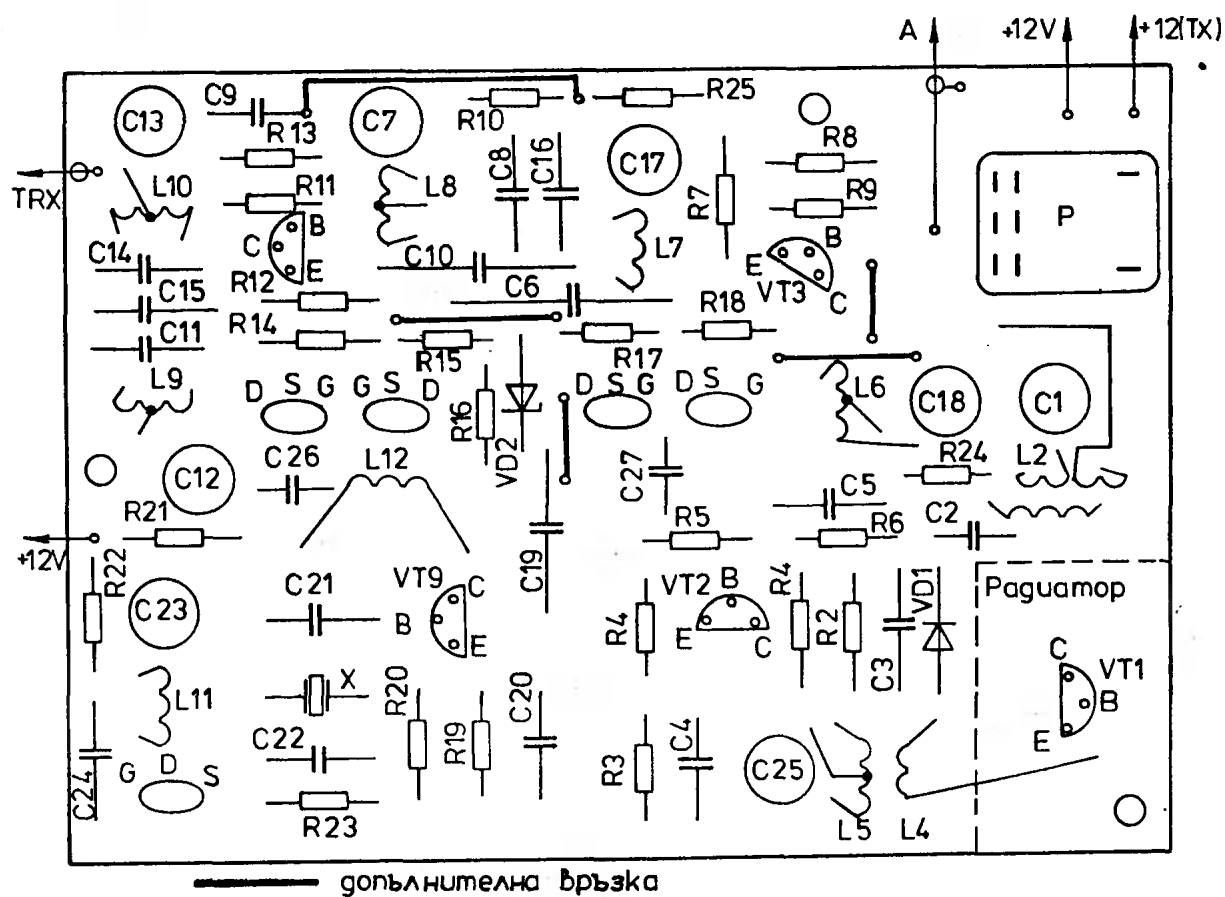
начинаещи“ (Варшава, WKL, 1990) описва QRP-трансвертер 10/80 m с изходна мощност на сигнала в обхвата 28 MHz около 1 W при входен сигнал 20-50 mW с честота от обхвата 3.5 MHz. Чувствителността на цялото приемно устройство (трансвертер и трансивър с обхват

3.5-3.8 MHz) се определя най-вече от чувствителността на трансивъра, като при всички случаи не бива да се окаже по-лоша от  $1 \mu\text{V}$  в целия обхват 28 MHz.

На фиг. 1 е представена блоковата схема на трансвертера, като са означени връзките между отделните



Фиг.3



Фиг.4

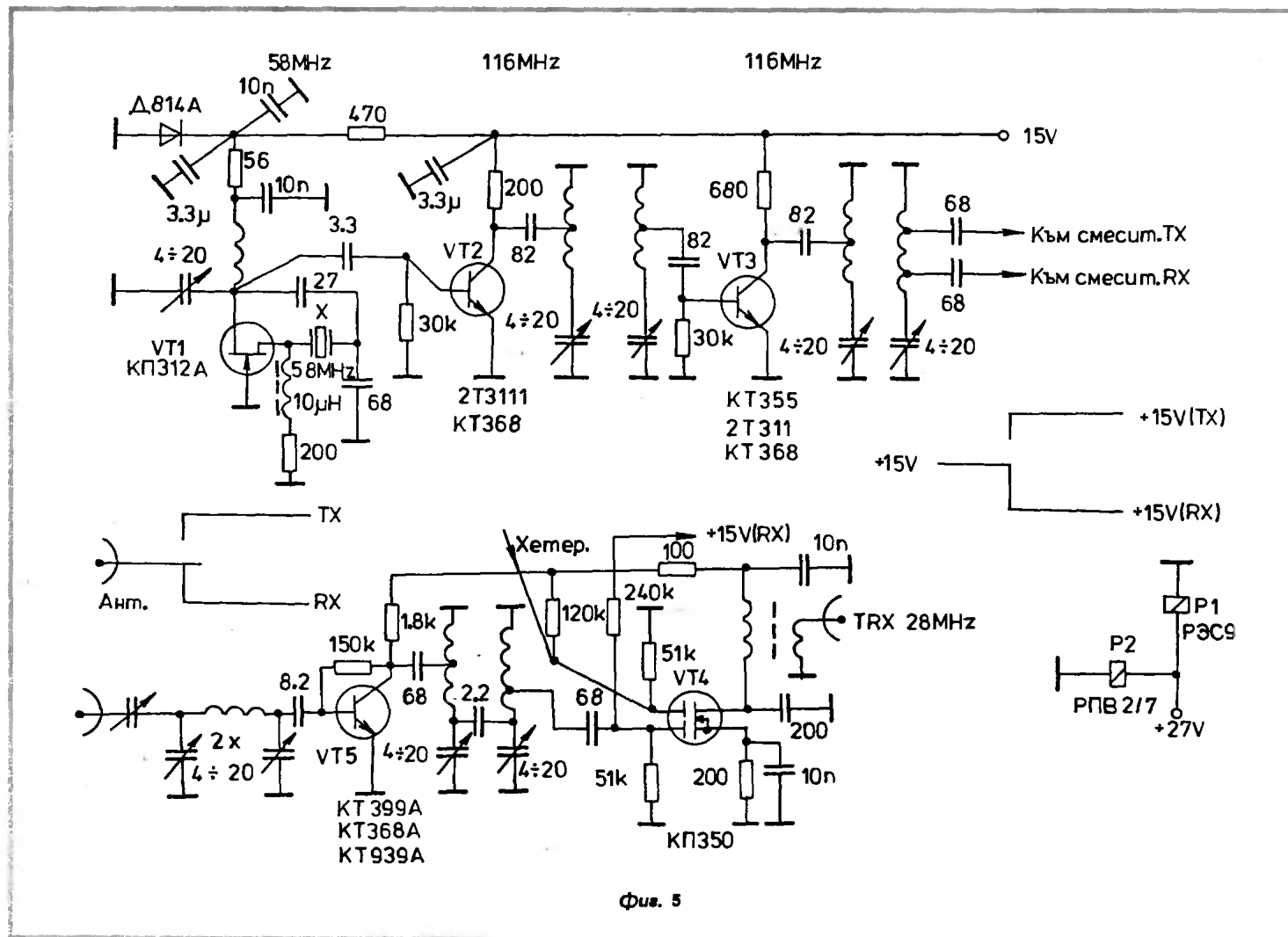


възли, участващи в режим на приемане (RX) или в режим на предаване (TX).

На фиг. 2 е представена принципната схема на трансвертера. При приемане сигнала от антената се подава на резонансния кръг L6, C18, а след него - на сорсов повторител с транзистор VT8. Резисторът R18 се явява не само товар на сорсовия повторител, но заедно с резистора R17 образува делител на напрежение, необходим за определяне на работната точка на смесителя с

трансивъра се пропуска през същия лентов филтър и чрез сорсов повторител (транзистор VT5) се подава на смесител с транзистор VT6. Сорсовите на полевите транзистори VT7 и VT6, използвани като смесители, са съединени помежду си, с което опростява начинът на превключване RX/TX. В резонансния кръг L8, C7 възниква сигнал с честота от обхвата 10 м. Този слаб сигнал се усилва в стъпало с биполярен транзистор VT3, като допълнително се филтрира от

схема с общ гейт. Изходното ниво на сигнала е ниско, а към смесителите на трансвертера е необходимо да се подава висококачественото напрежение с амплитуда, не по-малка от 2-2.5 V. Това ниво се осигурява от усилвател с биполярен транзистор VT9, в колектора на който нарочно е включен висококачественият дросел L12, а не резонансен кръг, настроен на честотата на кварцовия резонатор X. Висококачественият усилвател с транзистора VT9 трябва да бъде широколентов, понеже само с един



Фиг. 5

транзистор VT7. За установяването на работната точка на смесителя (в участъка на квадратичната волтамперна характеристика на нелинейния елемент VT7) допълнително се използват резисторът R16 и ценовият диод VD2, включени в сорса. От изходния кръг на смесителя L7, C16, C17 сигналът с междинна честота 3.5-3.8 MHz постъпва на входа на МЧУ с транзистор VT4, пропуска се през двукръгов лентов филтър L9, C1, C12, C15, L10, C13, C14 и се подава на антенния вход на трансивъра.

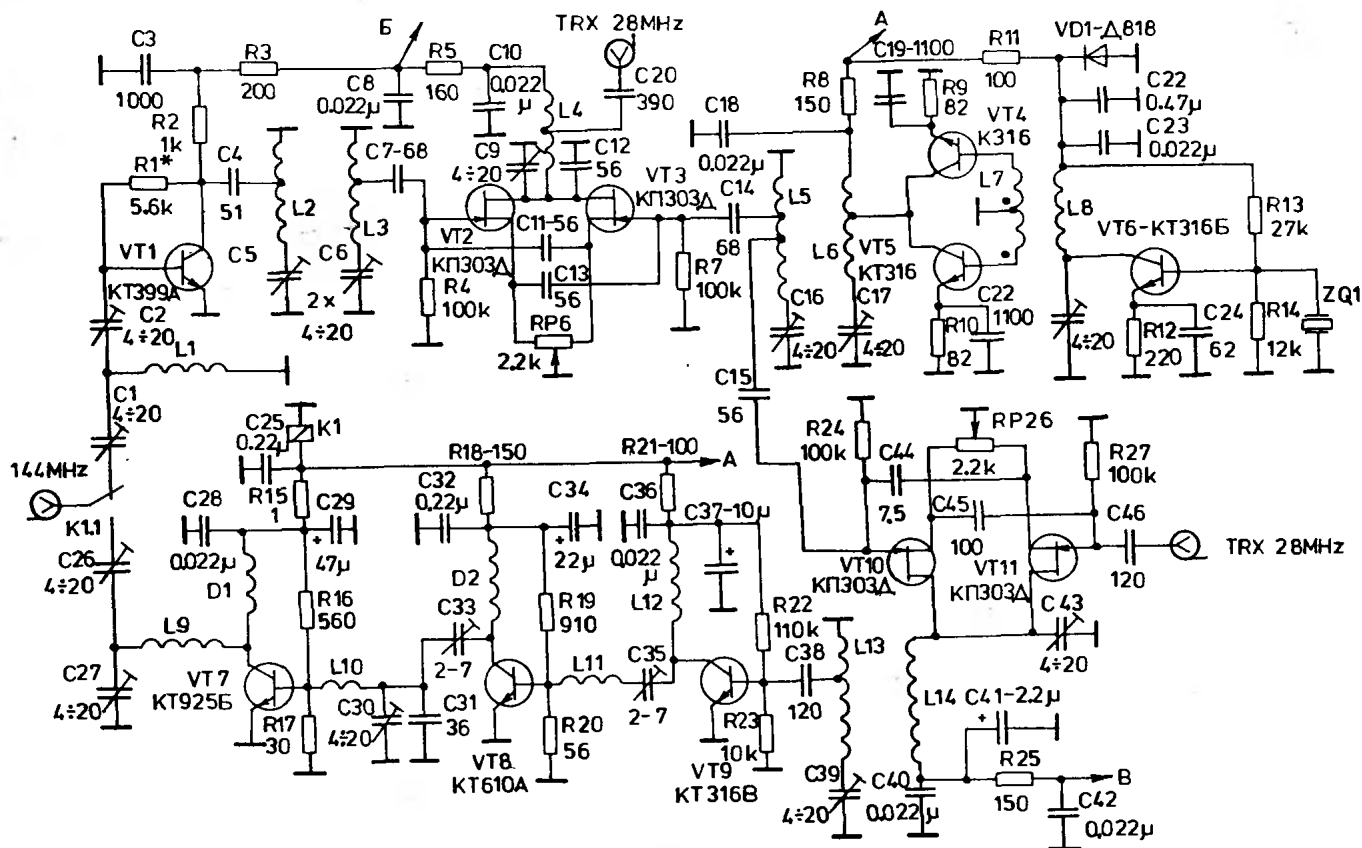
При предаване сигналът от

резонансния кръг L6, C18, след което се подава на входа на двустъпален резонансен усилвател на мощност с транзистори VT2 и VT1. Резонансния кръг L5, C25, представляващ товарно съпротивление на транзистора VT2, е със свързваща бобина L4, чрез която сигналът постъпва на входа на крайния усилвател на мощност с транзистор VT1. Усиленият изходен сигнал окончателно се формира в обхвата 10 м след резонансния кръг L3, L2, C1 и бобината за връзка L1.

В кварцовия генератор е използван полев транзистор VT10, включен по

кварцов резонатор X е възможно да се използва една малка част от обхвата 10 м или честотна лента, равна на 300 kHz. Например, ако честотата на кварцовия резонатор X е 32.1 MHz, тогава работният обхват на трансвертера, включен към трансивър с обхват 3.5-3.8 MHz, ще бъде от 28.3 до 28.6 MHz. Ако с трансвертера се възнамерява покриването на целия 10-метров обхват, ще са необходими кварцови резонатори с честоти 31.8, 32.1, 32.4, 32.7, 33.0 и 33.3 MHz, или общо 6 бр., следователно ще е необходим подходящ галетен превключвател с 6





Фиг. 7

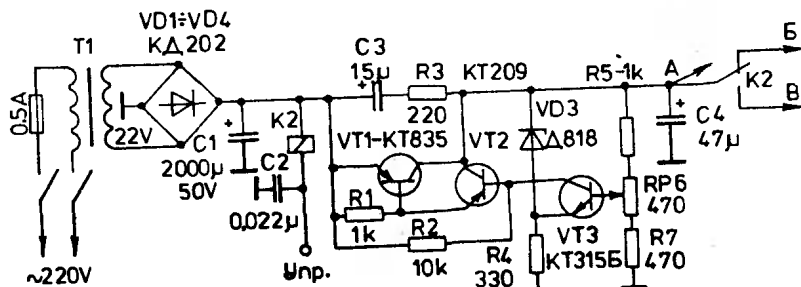
режимите RX и TX, което може да се вземе от трансивъра или от стабилизирания токоизправител. Той трябва да осигурява стабилно напрежение +12 V при консумация от 0 до 1 A, тъй като в режим на TX при мощност 5 W консумираният ток достига 0.8 A. Авторът използва стабилизирания токоизправител (фиг. 8), в който е поместено релето K2 от системата за управление на режимите RX и TX.

Хетеродинът е двустъпален. Първото стъпало е кварцов генератор с транзистор VT6 и резонансен кръг L8, C21 в колектора. Ако се използва кварцов резонатор ZQ1 = 9.6666 MHz, резонансният кръг е настроен на трета хармонична честота. Възможно е да се използва резонатор на 5.8 MHz; тогава резонансният кръг е настроен на пета хармонична честота. При междинна честота 21 MHz (тогава трансвертерът е от типа 144/21 MHz) честотата на кварцовите резонатори трябва да бъде 10.25 или 6.15 MHz. Следващото стъпало с транзистори VT4 и VT5 - двукратен умножител на честотата по четири, осигурява необходимата честота

116 MHz на изходния сигнал на хетеродина. Използвана е съвременна схема на честотен умножител с изходен филтър, образуван от резонансните кръгове L6, C17 и L5, C16. От филтъра сигналът на хетеродина се подава на балансите смесители, използвани съответно при приемане и предаване. ВЧУ в режим RX е с транзистор VT1. Чрез лентовия филтър L2, C5/L3, C6 приеманият сигнал постъпва на входа на балансния смесител с транзистори VT2 и VT3. Кръгът L4C, C10 е настроен на МЧ. Балансният смесител с транзистори VT10 и VT11 се използва в режим на TX. Усилвателят на мощност е тристъпален с транзистори VT19, VT18 и VT17. В захранващите вериги на усилвателя са използвани електролитни кондензатори, които не само предотвратяват самовъзбуждането, но и осигуряват някакво закъснение при подаване на захранващото напрежение, необходимо за задействане на антенното реле K1.

Бобините L4, L7 и L8 са навити на тела с диаметър 6 mm. Останалите бобини са „въздушни“ с вътрешен

диаметър 6 mm. Бобината L4 съдържа 18 нав. с извод от 6-ата навивка откъм заземяния по ВЧ край на бобината. Бобината L7 съдържа 2 x 3 навивки. Бифиларната намотка се прави, като се навиват едновременно два проводника. Краят на единия проводник се съединява с началото на другия, като се образува среден извод. Бобината L7 е навита върху L8 откъм „студения“ край, като L8 съдържа 18 навивки. За бобините L4, L7 и L8 е използван проводник ПЕЛКЕ - 0.25. Останалите бобини, освен L11 и L12, са навити с меден посребрен проводник с диаметър 1 mm, L1 - 1 нав., L2 - 6 нав. с извод от 1.25 нав., L3 - 6 нав. с извод от 1.75 нав., L5 - 7 нав. с извод от 1.25 нав. за смесителя при режим RX и с втори извод от 2.25 нав. за смесителя при режим TX, L6 - 7 нав. с извод от 1.75 нав., L9 - 4 нав., L10 - 0.5 нав., L13 - 6 нав. с извод от 0.5 нав., и L14 - 5 нав. Бобините L11 и L12 съдържат по 4 навивки с проводник ПЕТ-0.5. Дроселите D1 и D2 имат 25 нав. с проводник ПЕТ-0.2 върху тяло с диаметър 3 mm. Размерите на печатната платка от едностранно фолиран стъклотекстолит са 110 x 175 mm. Използван е известният



Фиг. 8

Таблица 1

| Бобина | Индуктивност, $\mu\text{H}$ | Брой на навивките | Проводник ПЕЛ-2, mm |
|--------|-----------------------------|-------------------|---------------------|
| L1     | -                           | 3                 | 0.47                |
| L2     | 1.4                         | 12                | 0.47                |
| L3     | -                           | 2                 | 0.47                |
| L4     | -                           | 2                 | 0.47                |
| L5     | 0.5                         | 3+5               | 0.47                |
| L6     | 0.5                         | 3+5               | 0.47                |
| L7     | 7.5                         | 20+5              | 0.25                |
| L8     | 0.5                         | 2+6               | 0.47                |
| L9     | 7.5                         | 20+5              | 0.25                |
| L10    | 7.5                         | 20+5              | 0.25                |
| L11    | 0.67                        | 7                 | 0.47                |
| L12    | 100                         | 40                | 0.25                |

метод на монтаж върху „островчетата“.

Настройката на трансвертера се състои в донастройване на резонансните кръгове на необходимата честота, като се използва всеки от познатите и достъпни методи. Колекторният ток на VT1 трябва да бъде 5 mA (напрежение на колектора 5 V). Токът на покой на транзистора VT7 се установява на около 30 mA, а на транзистора VT8 - от 30 до 50 mA. Чрез донастройка на тримерите C1 и C2 се постига оптимално отношение сигнал/шум, а измерената чувствителност е 1.5 kT<sub>0</sub>. На входа на смесителя, използван в режим на TX, се подава сигнал с честота 28 MHz и ниво 1-1.5 V. Първото стъпало на усилвателя на мощност се настройва с индуктивността на бобината L12 (чрез свиване или разтягане на навивките) и тримера C35, докато се постигне максимална „атака“ на второто стъпало с транзистор VT8. Нищо особено няма в настройката на останалата част на схемата.

(Продължава в следващия брой)

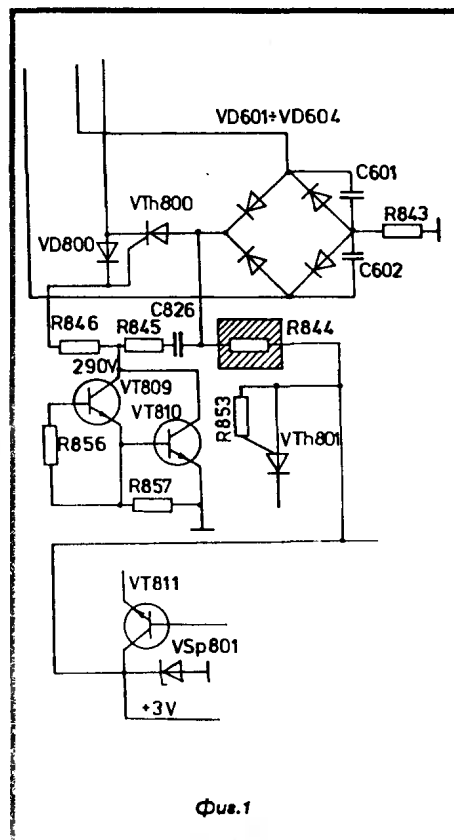
## Радио и телевизионни ремонти

Инж. Иван Манолов

# ПОВРЕДА В ТЕЛЕВИЗИОННИТЕ ПРИЕМНИЦИ ЗА ЦВЕТНО ИЗОБРАЖЕНИЕ „СОФИЯ - 81“

Няма звук и растър. При включването на приемника за момент се чува звук във високоговорителя и изчезва. Първоначално съмнението беше в мрежовия превключвател, но се установи, че има стабилно захранващо напрежение от мрежата към мостовия изправител с диоди VD601 - VD604. По време на включване на приемника беше измерено напрежението на колектора на транзистора VT701 в изходното стъпало за хоризонтално отклонение. За секунди напрежението беше около 50 V и се установяваше на 0 V. Оказа се, че преходите на транзистора, измерени с омметър, бяха нормални. Измерено беше напрежението към диода VD810, което след секунди от включване на приемника се установяваше на 200 V вместо 290 V. След резисторите R602 и R603 напрежението беше стабилно 300 V. На колектора на транзистора VT809 напрежението също се установяваше на 200 V.

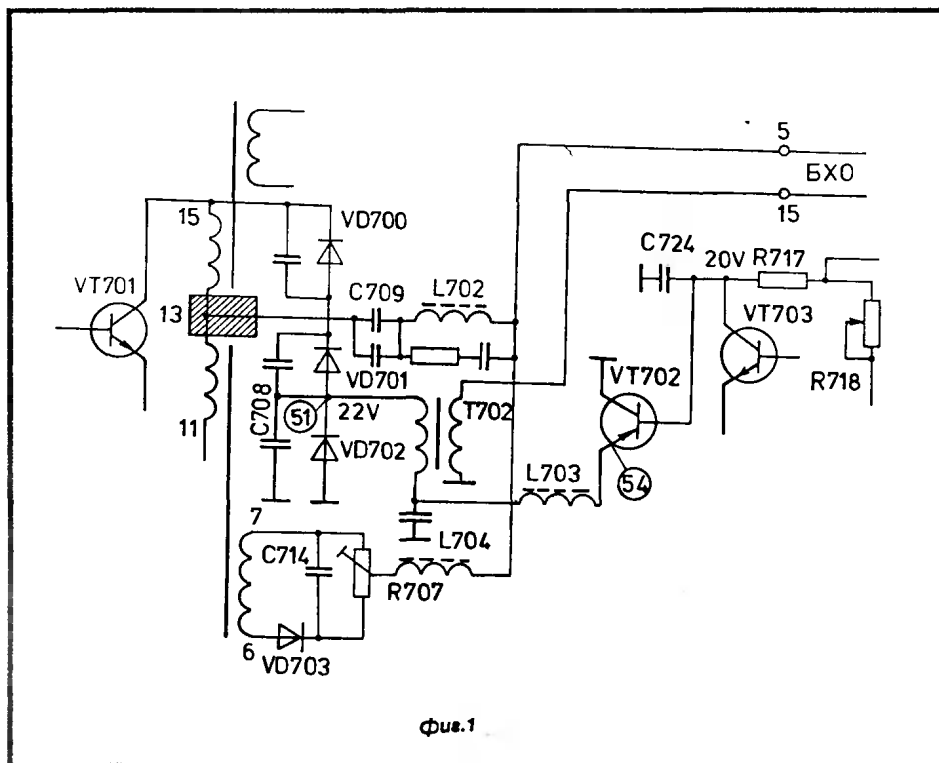
Съмнението за повредата беше в стъпалата за електронна защита (фиг. 1) или в изменение на режима на работа на тиристора VT800, чиято нормална работа зависи от подавания му положителен импулс за нормално отпушване. Тъй като положителният импулс се подава през веригата C826, R845 и R846, те бяха проверени с омметър, но имаха нормални стойности. Проверката на диода VD800 и на тиристора VT800 показва, че те също са нормални. Тъй като всички стъпала на електронната защита се захранват от стабилизирano напрежение +9 V, което се получава от паралелния стабилизатор, осъществен с резистора R844 и ценовия диод VSp801, те бяха проверени с омметър. Оказа се, че резисторът R844 е прекъснат. След подмяната му работата на приемника се нормализира.



Фиг. 1

# ПОВРЕДА В ТЕЛЕВИЗИОННИЯ ПРИЕМНИК ЗА ЦВЕТНО ИЗОБРАЖЕНИЕ „СОФИЯ - 83“

Растърът е свит хоризонтално, в средата на екрана има бяла линия. Първоначално съмнението беше, че има прекъсване в бобините за хоризонтална разбивка в отклонителната система. Оказа се, че имат електрическа връзка и нормално съпротивление. При намаляване или увеличаване на съпротивлението на променливия резистор R718, от който зависи режимът на транзистора VT703, не се забелязваше промяна в светлата хоризонтална линия. Напрежението на колектора на VT703 беше 0 V вместо 20 V. Нямаше и осцилограмите 51 и 54. Беше измерено напрежението към общата точка на диодните модулатори с диоди VD701 и VD702 - беше 0 V вместо 22 V. Проверени бяха с омметър диодите, но те бяха с нормални преходи. Оказа се, че в извод 13 на трансформатора за хоризонтално отклонение има студена спойка. При запойването ѝ размерът на растъра се нормализира.



## Малки обяви

Предлагам: диоди D248Б, транзистори KT818, 819, 809А, 908Б, 805А, 805Б, 908А, П210Б, П605А, ГТ806Б, 2Т7043; индикатори VQE24Е, VQE14Е; операционни усилватели К140УД1А, 5А, 8А, 13, 2Б, 14Б, 17Б.

Ангел Ангелов, ж.к. „Дружба“ бл. 9, вх. В, ап. 33, тел. 8 53 85, Сливен - 8800

Купувам руски миниатюрни транзисторни радиоприемници „Орленок“, „Космос“, „Рубин“ (може и неработещи).

Милан Божилов, ж.к. „Света Троица“ бл. 303Б, вх. Б, тел. 23 78 18, София

Търся кварцов резонатор 1 МHz, вариакон Д901В и ИС АW8053

Атанас Василев, ул. „В.Левски“ 22, гр.

Белослав, Варненска област

Продавам касетен гек „JVC KD-V6“ (3 глави, 3 мотора, DOLBY B, C).

Събин Ченковски, ул. „С.Велики“ 48, тел. 2 77 77, Троян - 5600

Продавам: CD плъри „Saba“ и „AudioTop“; губъл гек „Technica TR515“; усилвател VZ-220; 6-глав и 3-моторен маанетофон „AKAI 6X-635D“.

Васил Петров, ул. „Борис Петров“ 55, тел. 032 43 31 48, Пловдив - 4015

Търся срещу заплащане схема на металотърсач с дискриминатор.

Тодор Мавров, тел. 995565 212, с. Бродилово, Бургаска област

Купувам трансивър „Контур-111“, „Ефир-М“ или други подобни маломощни KB радиолюбителски предаватели.

Светослав Рагев, бул. „П.Ю.Тодоров“ бл. 10, вх. В, ап. 39, тел. 58 65 64, София - 1408

Търся: ИС MC1496; транзистори КП302Б, КП303А, КП303Е; кварцов филтър за 9 МHz с лента на пропускане 2.5 kHz или най-много 3 kHz; кварц 9 МHz. Иван Костов, ул. „М.Стоянов“ бл. 4, вх. О, ап. 6, тел. 50 03, гр. Раднево - 6260

Продавам или заменям ИС 2303, HEF4051BP, 2764, 2732, 2716, 2708, 8345, 6800, 6821, 6850, SM8108P; кондензатори 82000 μF/25 V.

Михаил Милушев, ул. „Цар Освободител“ 31, ап. 34, тел. 24 19 42, Варна

# Anritsu Instruments

The widest range of  
Measurement Equipment for Telecommunications

ELSINCO, str. Kottlenski Prohod, bl. 96/A6/14, 1408 Sofia, Tel./Fax: 58 16 98

## ELSINCO

Electronic Measurement Technology

| Елемент    | Вид     | Руски аналог |               | Български аналог |               | Други аналози<br>(производител) | Забележка           |
|------------|---------|--------------|---------------|------------------|---------------|---------------------------------|---------------------|
|            |         | пълн         | приблизителен | пълн             | приблизителен |                                 |                     |
| Транзистор | 2Т3167  | -            | КТ3102Б       | 2Т3167           | -             | BC237 (SIEMENS)                 | общо предназначение |
|            | 2Т3169  | -            | КТ3102Д       | 2Т3169           | -             | BC239 (SIEMENS)                 | " "                 |
| "          | 2Т3309С | -            | КТ3107Е       | 2Т3309С          | -             | BC559С (PHILIPS)                | " "                 |
| "          | 2Т3609  | -            | КТ3102Б       | 2Т3609           | -             | BC547 (PHILIPS)                 | " "                 |
| "          | BC107   | -            | КТ342А        | -                | 2Т3107        | BC107 (SIEMENS)                 | " "                 |
| "          | BC177   | -            | КТ3107А       | -                | 2Т3307        | BC177 (SIEMENS)                 | " "                 |
| "          | 2Т6551  | -            | КТ928А        | 2Т6551           | -             | 2N2218А (PHILIPS)               | средномощен ключов  |
| "          | BD140   | -            | КТ814Г        | 2Т9140           | -             | BD140 (SGS)                     | мощен ИЧ            |
| Диод       | 2Д5607  | -            | КА521А        | 2Д5607           | -             | 1N4148 (PHILIPS)                | импулсен            |
| "          | 1N4148  | -            | КА521А        | -                | 2Д5612        | 1N4148 (PHILIPS)                | " "                 |

### ДОГОВОР ЗА ПУБЛИКАЦИЯ

За осъществяване на публикация в списанието всеки материал, постъпил в редакцията, трябва да бъде придружен от този договор. Авторът получава своя хонорар след публикацията. Редакцията не дължи на автора безплатни екземпляри, както и не връща предадени за публикация материали. Публикацията се осъществява в рамките на десет поредни броя от датата на постъпване на материала в редакцията, освен в случаите, когато е невъзможна поради липса на качества на материала, за което авторът ще бъде уведомен. Редакцията публикува материала в тиража на списанието и го разпространява в страната и в чужбина.

Дата.....Погнуо.....

### ДОГОВОР ЗА АБОНАМЕНТ

Желая да се абонирам за списание "Радио, телевизия, електроника" през следния период (отбележете желаните квадратчета с X) на 1994 г.

#### ТРИМЕСЕЧИЯ

първо                      второ                      трето                      четвърто

☐                      ☐                      ☐                      ☐

Може да се абонираме за произволен брой тримесечия. Цената за едно тримесечие е 60 лв.

Сумата трябва да преведете най-късно месец преди започване на съответното тримесечие на адреса на редакцията: 1202- София, бул. "Раковски" N 58 А, оп. "Радио, телевизия, електроника", с пощенски запис до поискване, изпратен на ..... 199...г.

### ТАЛОН N 2. КРАТКА ТЕХНИЧЕСКА КОНСУЛТАЦИЯ

Име, презиме, фамилия:

Адрес:

Интересува ме:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Погнуо:

Дата:

Редакцията  
ще отговаря  
на въпроси,  
написани  
само върху  
този талон



|         |           |              |                  |                              |                                       |
|---------|-----------|--------------|------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Елемент | ВИА       | Руски аналог | Български аналог | Други аналози (производител) | Забелеска                             |
| 1N4001  | KA208A    | -            | KA2016A          | 1N4001 (ITT)                 | изправителен                          |
| A815A   | A815A     | A814A        | -                | PL13Z (UNITRA)               | ценеров 13 V                          |
| ZTK6.8  | -         | KC168A       | -                | ZPD6.8 (TUNGSRAM)            | ценеров 6.8 V                         |
| VQA13   | -         | AA307B       | -                | CQY248 (PHILIPS)             | червен светодиода                     |
| CD4013  | K561TM2   | K1761M2      | CM14013          | V4013D (RFT)                 | 2D-тригера                            |
| SN7400  | K155AA3   | -            | -                | 7400PC (TUNGSRAM)            | 4x2 и-НЕ                              |
| 4018    | K561ME19  | -            | -                | CD4018AE (RCA)               | 5-разреден брояч на двоичен           |
| 4029    | K561ME14  | -            | CM14029          | CD4029AE (RCA)               | 4-разреден двоично-десетичен регистър |
| LM324   | -         | -            | -                | LM324 (BANGJASA)             | четворен ОУ с честотна компенсация    |
| MA7805  | KP142EHS4 | -            | 1PH7805          | MA7805 (FAIRCHILD)           | тризвонаен стабилизатор 5 V/1 A       |

### ДОГОВОР ЗА АБОНАМЕНТ

ИМЕ:.....  
 АДРЕС:ГР.(С).....  
 КОД.....  
 ОБЛАСТ.....  
 ОБЩИНА.....  
 УЛИЦА.....N.....  
 БЛ.....ВХ.....ЕТ.....ТЕЛ.....

С този талон Вие си осигурявате възможност за редовно получаване на списанието при твърдо установена цена и на малки вноски, докато цените за свободна продажба ще бъдат променливи и тази година в зависимост от цените на хартията и производствените разходи. С ВАШИЯ АБОНАМЕНТ ВИЕ ПОДКРЕПЯТЕ ВАШЕТО СПИСАНИЕ!

Сп."Радио,телевизия,електроника"

### ДОГОВОР ЗА ПУБЛИКАЦИЯ

ИМЕ:.....  
 АДРЕС:ГР.(С).....  
 КОД.....  
 ОБЛАСТ.....  
 ОБЩИНА.....  
 УЛИЦА.....N.....  
 БЛ.....ВХ.....АЛ.....ТЕЛ.....  
 ПАСПОРТ: СЕРИЯ.....N.....

Декларирам, че съм съгласен редакцията на сп."Радио, телевизия, електроника" да публикува предложения от мен материал с направените редакционни поправки и с определения от редакцията хонорар.

### ИДЕЯТА Е НАША, А ПОЛЗАТА Е ИЗЦЯЛО ВЪВ ВАШ ИНТЕРЕС! СПИСАНИЕ "РАДИО,ТЕЛЕВИЗИЯ,ЕЛЕКТРОНИКА" Е НА РАЗПОЛОЖЕНИЕ!

С тези два талона, попълнени и изпратени в редакцията, бихте могли да разчитате на:  
 - безплатна обява за покупка, продажба или замяна на радиоелектронни уреди, системи и компоненти;  
 - получаване на кратка техническа консултация по интересувачи ви въпроси в областта на радиолюбителството, схемотехниката и др.  
 Единственото условие е изпратеният от вас текст да е кратък и ясен и да бъде написан в съответната графа на талона. Това се налага поради компютърната подготовка и обработка на материалите в списанието.  
 Нашият адрес е: София, ул."Раковски" 56А, сп."Радио,телевизия,електроника".

### ТАЛОН N 1. БЕЗПЛАТНА ОБЯВА

Име,презиме и фамилия:

Адрес:

Телефон:

Поглис:

Дата:

Текст на обявата: \_\_\_\_\_

Редакцията ще приеме обяви, написани само върху този талон. За достоверността им отговорност носи единствено техният подготвител.

**НИЕ СМЕ ЕДИНСТВЕНИ-  
ТЕ В ТАЗИ СТРАНА,  
КОИТО РАБОТИМ ЗА ВАС  
БЕЗПЛАТНО.**

**И СМЕ ДОВОЛНИ ОТ  
ТОВА!**

# **ПРИЕМНА НА СПИСАНИЕТО**

**ПРАКТИЧЕСКИ УКАЗАНИЯ И СЪВЕТИ,  
ИНТЕРЕСНИ СХЕМНИ РЕШЕНИЯ,  
ТЪРСЕНИ СХЕМИ,  
МЕТОДИКИ И НАЧИНИ НА СВЪРЗВАНЕ,  
СПРАВОЧНИ ДАННИ ЗА ИС, ТРАНЗИСТОРИ И  
ДИОДИ**

## **ДОБРЕ ДОШЛИ!**

**ТЕЛЕФОНИ 87-34-81 И 87-91-58 СА  
НА ВАШЕ РАЗПОЛОЖЕНИЕ. КОН-  
СУЛТАЦИЯ ЩЕ ПОЛУЧИТЕ ОТ  
ВИСОКОКВАЛИФИЦИРАНИ СПЕ-  
ЦИАЛИСТИ И ПРАКТИЦИ В ОБ-  
ЛАСТТА НА МИКРОПРОЦЕ-  
СОРНАТА, НИСКОЧЕСТОТ-  
НАТА, HI-FI И РАДИОПРИЕМНАТА  
ТЕХНИКА, ТЕЛЕВИЗИЯТА, ПРИЛОЖНАТА  
ЕЛЕКТРОНИКА, РАДИОЛЮБИТЕЛСКИ-  
ТЕ КОНСТРУКЦИИ И СПОРТОВЕ**

**Всеки първи  
четвъртък на месеца,  
от 16 до 18 часа,  
редакционната приемна  
на ул. "Раковски" 56А е  
отворена за вас.**

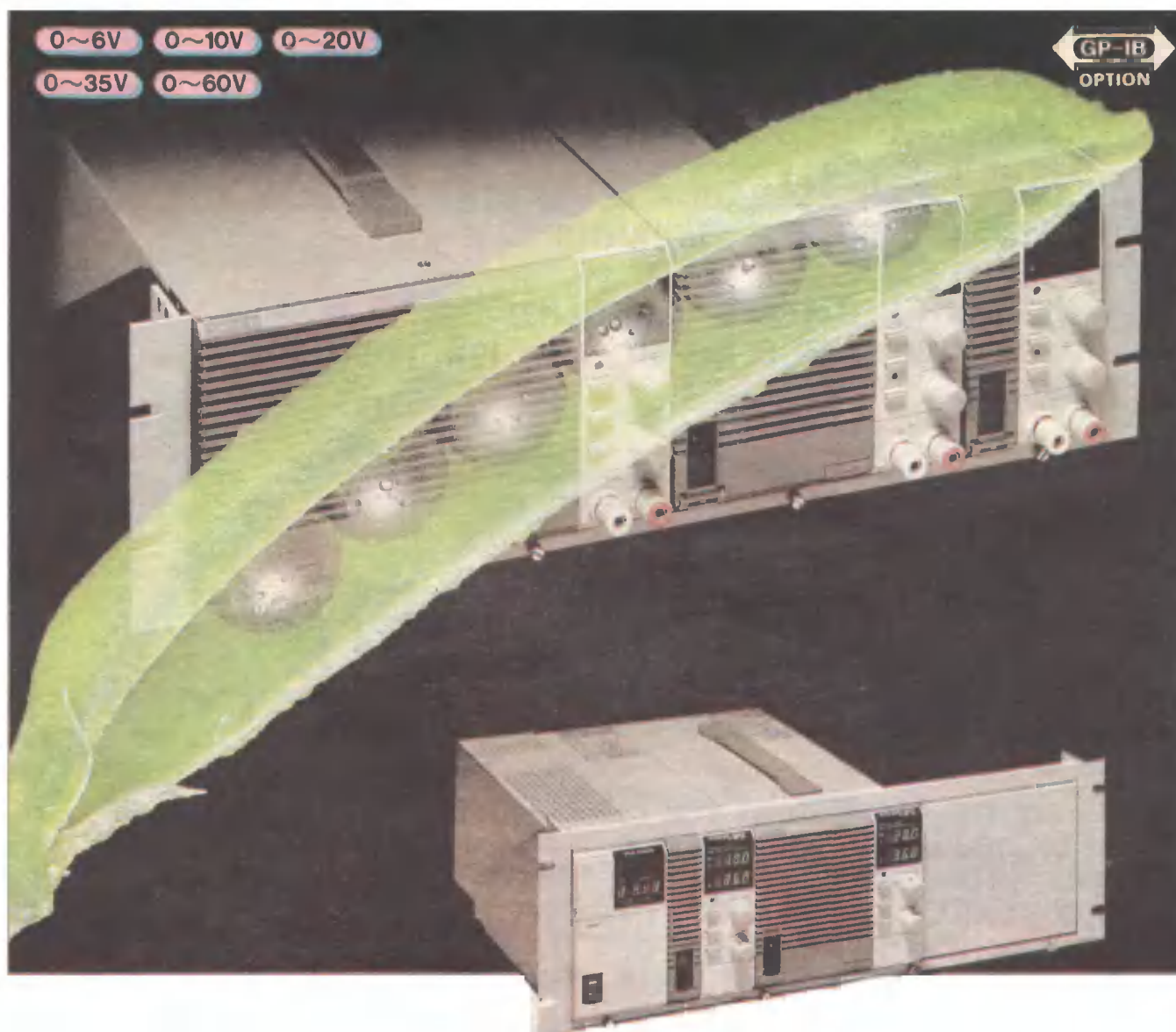
**ELVINCO**

Ж.К. "СТРЕЛБИЩЕ",  
УЛ. "КОТЛЕНСКИ ПРОХОД", БЛ. 96, ЕТ. 6, АП 14,  
СОФИЯ-1408  
ТЕЛ: 58 61 31  
ТЕЛ./ФАКС: 58 16 98

**KIKUSUI**

# **PAK-A SERIES**

## **REGULATED DC POWER SUPPLY**



DC CONSTANT VOLTAGE AND CURRENT POWER SUPPLIES  
**The Leading High-Performance,  
Compact & Light Weight Power Supplies**  
(Featuring a series of 15 Models from 350W~1000W)

Индекс 20820  
ISSN 0204-4978

**PAK-A SERIES** The Newest Line-Up of Variable Switching,  
DC Constant Voltage and Current Power Supplies

ЦЕНА НА ЕДИНИЧНА КНИЖКА 25 ЛВ