

# радио

## телевизия

### електроника

2|84

- УКВ-ПРИСТАВКА С ПОЛЕВИ ТРАНЗИСТОРИ И С ЕЛЕКТРОННА НАСТРОЙКА
- АНТЕНЕН ПРЕДУСИЛВАТЕЛ ЗА IV/V ТЕЛЕВИЗИОНЕН ОБХВАТ
- КРАЙНО НЧУ-СТЪПАЛО



# радио телевизия електроника

Година XXXIII

бр. 2, 1984

## Издание

на Министерството на съобщенията,  
Министерството на машиностроенето  
и електрониката  
и Организацията за съдействие  
на отбраната

Списание то е награждено  
с орден „Кирил и Методий“, II степен

Главен редактор инж. Тончо Тончев

## Редакционна колегия:

полк. Георги Велев

Недялко Велев

инж. Огнемир Генчев

к. т. н. инж. Кирил Конов

з. м. с. Сотир Коларов

доц. к. т. н. инж. Павел Мартинов

инж. Филип Панов

проф. инж. Spiro Пецулев

ст. н. с. к. т. н. инж. Любен Тонев

инж. Янко Янев

## Постоянни консултанти:

доц. к. т. н. инж. Ангел Ангелов

проф. д. т. н. инж. Борис Боровски

ст. н. с. инж. Веселин Вълчанов

ст. н. с. инж. Иван Кръстанов

ст. н. с. к. т. н. инж. Иван Петров

к. т. н. инж. Тихомир Таков

инж. Илия Щърбанов

## Редактори:

инж. Емилия Ашканова

инж. Юлиана Тишева

Художник Михаил Руев

Технически редактор Христо Николов

## Адрес на редакцията

София, ул. „Граф Илчатиев“ 18, код 1000

Телефони: редактори 87-91-58;

гл. счетоводител 87-34-81; каса 87-60-46

Брой 2. Година 1984. Формат 60×90/8.

Тираж 60 000. Дадена за печат 26.XII.1983 г.

Подписана за печат 30.I.1984 г.

Годишен абонамент 7,20 лв.

Отделен брой 0,70 лв.

Държавна печатница „Г. Димитров“ — София

## На корицата:

Телевизионен приемник за цветно изображение,  
прероботен като монитор за изобразяване на  
цветни буквено-цифрова и графична информация — разработка на Централната лаборатория  
за автоматизация и научно приборостроене  
към Единния център по физика към БАН —  
София, бул. „Ленин“ 71.

Министерство на съобщенията

Министерство на машиностроенето и електрониката

Организация за съдействие на отбраната

## СЪДЪРЖАНИЕ

- 1 Т. Тончев. Вълнуващо тържество
- 2 Ползотворна среща
- 2 Международен симпозиум „Изграждане на цифрови съобщителни системи“
- 3 Радиоспорт
- 6 Радиолобителски вести
- 7 И. Александров. Маломощен КВ-трансивър за 3,5÷3,7 MHz. Конструкция
- 14 Н. Пенчев, И. Илиев. УКВ-приставка с полеви транзистори и с електронна настройка
- 17 А. Трасков. Антени предусилвател за IV/V телевизионен обхват
- 18 П. Лаков, В. Кръстев, Г. Филипов. Използуване на цветен телевизионен приемник като монитор за изобразяване на цветна буквено-цифрова и графична информация
- 21 Р. Радев. Крайно НЧУ-стъпало
- 22 Д. Първанов. Тиристорна защита от повишено захранващо напрежение
- 24 Г. Чакърлов, М. Калбанов. Алармено устройство за лек автомобил
- 25 В. Стефанов. Реле за време
- 27 Техническа консултация по писма на читатели
- 27 Из чуждестранния печат
- 31 Справочни данни

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Т. Тончев. Волнующее торжество
- 2 Пользотворная встреча
- 2 Международный симпозиум „Построение цифровых общителных систем“
- 3 Радиоспорт
- 6 Радиолобительские вести
- 7 И. Александров. Маломощный КВ-трансивер для 3,5÷3,7 МГц. Конструкция
- 14 Н. Пенчев, И. Илиев. УКВ-приставка с применением полевых транзисторов и с электронной настройкой
- 17 А. Трасков. Антенный предусилитель для IV/V телевизионного диапазона
- 18 П. Лаков, В. Кръстев, Г. Филипов. Применение цветного телевизионного приемника как монитор для изображения цветной буквено-цифровой и графической информации
- 21 Р. Радев. Оконечная НЧУ-ступень
- 22 Д. Първанов. Тиристорная защита от повышенного напряжения
- 24 Г. Чакърлов, М. Калбанов. Аларменное устройство для легковой машины
- 25 В. Стефанов. Реле времени
- 27 Техническая консультация по письмам читателей
- 27 За рубежом
- 31 Справочные данные

## ВЪЛНУВАЩО ТЪРЖЕСТВО



Традиционна среща — така се нарича организираната в края на последния месец на всяка година среща на Бюрото на ЦС на ОСО с изтъкнати спортисти, треньори и дейтели на организацията, постигнали високи резултати във военноприложните и техническите спортове през годината.

На срещата, която се състоя на 23.XII.1983 година в Народния дворец на културата „Людмила Живкова“, присъстваха кандидат-членът на Политбюро на БКП, заместник-председател на Министерския съвет и председател на Комитета за култура другарят Георги Йорданов, представители на ЦК на БКП, МНО, ДКМС.

В своето слово при откриването на срещата председателят на ЦС на ОСО изтъкна големите успехи, които постигнаха българските спортисти по военноприложните и технически спортове, като прославиха нашата родина Народна република България на международните спортни полета.

През годината представителни отбори на организацията взеха участие в 119 международни състезания. Завоювани са общо 571 медала, от които 193 златни, 175 сребърни и 203 бронзови. Известни са големите

успехи на нашите корабомоделисти, които на III световно първенство в Стара Загора завоюваха 7 златни, 10 сребърни и 8 бронзови медала, а в белгийския град Лиеж — 23 златни, 11 сребърни и 19 бронзови. Достойно представиха родината ни нашите състезатели по ракетомоделизъм, които на световното първенство в Полша получиха специалната купа за най-добре представил се отбор и спечелиха 4 отборни първи места и 14 златни медала. При остра борба и голяма конкуренция в състезанието за купата „Европа“ по подводно ориентиране женският ни национален отбор се представи отлично и зае второ място в крайното комплексно класиране, а м. с. Райна Иванова в индивидуалното класиране стана носителка на бронзовата купа „Европа“.

Не останаха без световен шампион и радиоспортотовете. Валери Стефанов излезе краен победител на световния шампионат по късовълнови връзки, организиран от Международната федерация на радиолюбителите. На европейското първенство по радиотелеграфия в Москва през декември 1983 г. нашият млад състезател Иван Котев се представи отлично и зае първо място.

*Награждаване на з. м. с. Сотир Коларов с Орден на труда — златен*

*Награждаване на Валери Стефанов с Орден на труда — златен*



Големи бяха успехите на нашите радиолюбители спортисти на международните състезания „Дружба и братство“. Особено богата беше жътвата на медали на международното състезание по радиомногобой в Боровец, където нашите състезатели спечелиха 3 от четирите переходни купи, 18 златни, 11 сребърни и 13 бронзови медала. Добре се представиха и състезателите по военноприложна стрелба, по мотоциклетизъм на писта и др. Председателят на ЦС на ОСО ген.-майор Костов изтъкна, че високите успехи, които постигна Организацията за съдействие на отбраната в своята многостранна дейност, са отплатата за големите грижи, които полага Централният комитет на Българската комунистическа партия и правителството. Той отправи думи на благодарност към състезателите, треньорите и деятелите на организацията, към председателите на федерациите и обществените актив, които полагат изключителни усилия и жертвуват от своето свободно време за повишаване на спортното майсторство на нашите спортисти.

Накрая ген.-майор Костов съобщи, че Държавният

съвет на Народна република България е дал висока оценка на приноса на най-изявените спортисти по военноприложните и технически спортове, които със своя труд и всеотдайност прославиха социалистическа България по целия свят.

Първият зам.-председател на ОСО полк. Георги Велев прочете Указ на Държавния съвет за награждаване на най-изявените спортисти и деятели на ОСО с ордени и медали. Те бяха връчени от другаря Георги Йорданов, който поздрави носителите на високите отличия и им пожела още по-големи успехи на световните спортни полета. За първи път, откакто съществуват военноприложните и технически спортове, се удостояват с такова високо внимание толкова много спортисти — 68 души окичиха гърдите си с ордени и медали.

Секретарят на ЦК на ДКМС Евгени Узунов връчи на световните шампиони и рекордьори медали.

Трикратният световен шампион по корабомоделизъм з. м. с. Николай Геров прочете призив-обещание до ЦК на БКП от името на спортистите на ОСО.

*инж. Тончо Тончев*

## ПОЛЗОТВОРНА СРЕЩА

Непринудено, но делово протече срещата-разговор между редакционната колегия и колектива на редакцията на списание „Радио, телевизия, електроника“ с радиолюбителския актив от София, състояла се на 27.XII.1983 г. в Централния радиоклуб, София.

На срещата присъстваха също така председателят на ОСО ген.-майор Георги Костов, първият зам.-председател на ОСО полк. Георги Велев и други сътрудници от централното ръководство на ОСО.

Независимо от неофициалния характер на срещата и неуточнения предварително дневен ред разговорите бяха интересни и полезни.

Главният редактор на списанието инж. Т. Тончев информира участващите в срещата за успехите на списанието през 1983 г. Той потвърди констатацията на ръководителите (съиздателите) и на читателите на списанието, че то се развива по възходяща линия. Продължава да се подобрява съдържанието и външното оформление на списанието, благодарение на което тиражът достигна 60 000, от които 33 000 за чужбина (главно за СССР).

През годината беше осъществен скок в тематично отношение. Активизира се дейността на редакционния състав по отношение на радиолюбителската дейност. В състава на редакционната колегия бяха включени първият зам.-председател на ОСО полк. Г. Велев и началникът на ЦРК з. м. с. С. Коларов.

В резултат на всичко това на страниците на списанието започнаха да се появяват материали, отразяващи дейността на радиолюбителите, и други материали, интересуващи както нашите, така и съветските радиолюбители. Намериха отражение почти всички международни прояви и постиженията на нашите радиолюбители.

З. м. с. Сотир Коларов в своето изказване изрази задоволството си от това, че списанието вече се е обърнало с лице към радиолюбителското движение у нас. На страниците на списанието вече редовно се поместват материали, отразяващи почти всички международни прояви по радиоспортовете. Той изтъкна активната помощ на колектива на списанието при провеждането на международното състезание по радиомногобой „Дружба и братство“ в Боровец, където списанието раздаде купи, предметни награди и оказа друга материална помощ.

Другарят Коларов изказа мнението на радиолюбители, с които е имал възможност да беседва. Всички те са изразили своето задоволство от това, че списанието вече се приближава до проблемите, които ги вълнуват.

Накрая председателят на ОСО ген.-майор Георги Костов приветства участващите с настъпващата Нова 1984 година и им пожела още по-големи творчески успехи и лично щастие.

## МЕЖДУНАРОДЕН СИМПОЗИУМ „ИЗГРАЖДАНЕ НА ЦИФРОВИ СЪОБЩИТЕЛНИ СИСТЕМИ“

От 23 до 25 ноември 1983 г. в Дома на учените „Фредерик Жолио Кюри“ се проведе международен симпозиум на тема „Изграждане на цифрови съобщителни системи“, организиран от Научно-техническия съюз по електроника, електротехника и съобщения, Държавния комитет за наука и технически прогрес, Министерството на съобщенията, Министерството на машиностроенето и електрониката и ВМЕИ „Ленин“ и посветен на Международната година на съобщенията.

Симпозиумът бе открит от инж. Никола Крекмански — зам.-министър на съобщенията. В доклада си той обърна внимание на огромното значение на телефонизацията и ползата от симпозиума за запознаване на специалистите с цифровите комуникационни системи и техните проблеми (монтаж, експлоатация, поддържане и др.). В пленарното заседание бяха изнесени докладите „Перспективи за развитие на съобщенията в НРБ“ от инж. Никола Крекмански и „Съображения относно раз-

витистото на далекосъобщителната мрежа на НРБ“ от инж. Ана Гоцева — директор на Научния институт по съобщения.

След това работата на симпозиума продължи в три секции. Участваха специалисти от ГДР, УНР, ЧССР, Холандия, Виетнам, Сирия. Интересни дискусии предизвикаха докладите от първата секция „Предвиждане на потребностите на обществото от съобщителни услуги“.

Проблемите на техническото и технологичното развитие на цифровите съобщителни системи (пренасяне, комутация, терминали) бяха разгледани във втората секция. Докладите демонстрираха най-новите световни тенденции в развитието на съобщителната техника, като: „Програмна система за планиране на телефонни мрежи“ на Игнат Станев; „Състояние и тенденции на линейното кодиране в цифровите съобщителни системи по оптически кабел“ на Пламен Радев и Георги Стоянов; „Анализ на възможностите на софтуерните ресурси в цифровите съобщителни системи“ на Атанас Габровски, Л. Лефтерова, В. Раковска и В. Деведжиев; „Влияние на свойствата на регенератора върху избора на цифровете в кабела за цифрово предаване“ на Милан Менигер — ЧССР.

Методите и етапите на внедряване на цифровите съобщителни системи бяха разгледани в третата секция. В докладите бяха подчертани особеностите при внедряване на цифровите системи в съобщителната мрежа у нас, като бе направено сравнение с опита и на други страни. Интересно и обстоятелствено бяха разгледани проблемите в следните доклади: „Проблеми на реализацията на цифровата съобщителна мрежа на НРБ“ на Маргарита Петкова, Иван Делчев, Светослав Тинчев;

„Пътища за изграждане на цифровите мрежи в различните страни на света“ на Светослав Тинчев, Маргарита Петканова и Маргарита Петкова; „Някои аспекти на поддържането и управлението на мрежата при бъдещото внедряване на цифрови телефонни системи в НРБ“ на П. Пейчовски, Р. Стайнов, В. Хрусанов и Д. Рашева.

На първия симпозиум с международно участие „Изграждане на цифрови мрежи и системи“ бяха приети следните препоръки:

1. Министерството на съобщенията (МС) да пристъпи към поэтапно планиране и системно внедряване на цифрови комутационни и преносни системи.

2. МС да ускори разработването на проблемите, свързани с оптималното взаимодействие между цифрови комутационни и преносни съобщителни системи и съществуващите съоръжения.

3. МС паралелно с внедряването на нова цифрова съобщителна техника да провежда системно мероприятие за повишаване на качеството на съществуващите комутационни и преносни съоръжения. Да се разработи и внедри съвременна система за автоматичен контрол и оптимално поддържане на националната съобщителна система чрез използване на електронноизчислителна техника.

4. МС и Министерството на просветата незабавно да пристъпят към подготовка и обучение на инженерно-технически кадри за работа с новата цифрова съобщителна техника.

5. ДКНТП да обедини усилията на МС, ММЕ, институтите към БАН и висшите учебни заведения за разработка, производство и внедряване на съвременна цифрова комутационна и преносна съобщителна техника.



**БЪЛГАРСКА ФЕДЕРАЦИЯ**

**НА РАДИОЛЮБИТЕЛИТЕ член на IARU-I район**

**Радиоспорт**

## **ПЪРВИ ЕВРОПЕЙСКИ ШАМПИОНАТ ПО СКОРОСТНА РАДИОТЕЛЕГРАФИЯ**

Федерацията на радиоспорта на СССР преодоля сериозни трудности, за да изпълни решението на международната радиолобителска организация ИАРУ — I район, за организиране и провеждане на I европейски шампионат по скоростна радиотелеграфия.

От 3 до 9 декември 1983 г. в Москва бяха излъчени първите европейски шампиони по скоростна радиотелеграфия. За участие в шампионата бяха поканени 28 страни, заявки изпратиха 15, а участваха само отборите на НРБ, СРР, УНР, ЧССР и СССР — водещи страни в скоростната радиотелеграфия. Състезанията те проведоха в новата сграда на Централния радиоклуб „Э. Т. Кренкел“. В състава на отборите влизаха юноша и девойка до 18 години, мъж и жена над 18 години. Българският национален отбор в състав: м. с. Иван

Котев, Жанега Мешинева, м. с. Тодор Кайкиев и Василка Минчева, под ръководството на засл. треньор Костадин Кишишев, се представи успешно. Най-оспорвана беше борбата за завоюване на шампионската титла при мъжете. Тук безспорен фаворит е съветският състезател Станислав Зеленов, многократен първенец и рекордьор на СССР, несменяем победител в международните радиотелеграфни състезания за Дунавската купа. И той отново потвърди високата си класа — стана европейски шампион на задължителната програма и на скоростната програма, което му донесе и титлата „Абсолютен европейски шампион“. С отлични резултати и в двете програми м. с. Тодор Кайкиев стана „Европейски вицешампион“, а в крайното класиране — „Абсолютен европейски вицешампион“. Класирането при мъжете е:

	Задължителна програма	Скоростна програма	Всичко
1. Станислав Зеленев — СССР	399 т.	383 т.	782 т.
2. м. с. Тодор Кайкиев — НРБ	388 т.	321,6 т.	709,6 т.
3. Иржи Грушка — ЧССР	374 т.	302,8 т.	676,8 т.
4. Георге Къмпяну — СРР	380,1 т.	215,1 т.	595,2 т.
5. Лайош Лаки — УНР	340 т.	166,9 т.	506,9 т.

При жените в двете програми европейска шампионка стана съветската състезателка Елена Свиридович, с което завоюва и титлата „Абсолютна европейска шампионка“. На второ място, спечелвайки всички европейски вицешампионски титли, остана отличната румънска състезателка Жанета Маня. Българската състезателка Василка Минчева, дебютантка на международни състезания, не издържа на огромното нервно напрежение, допусна няколко „нулеви“ оценки и се класира на 5-о място.

При юношите отлично се представи м. с. Иван Котев, който спечели първото място и златния медал в задължителната програма. В скоростното състезание остана на второ място, като отстъпи на съветския състезател Олег Беззубов, който прие цифров текст със скорост 500 знака в минута по системата „Парис“ — резултат, по-добър от този на абсолютния европейски първенец Станислав Зеленев. Класирането при юношите е следното:

	Задължителна програма	Скоростна програма	Всичко
1. Олег Беззубов — СССР	379 т.	369 т.	748 т.
2. м. с. Иван Котев — НРБ	399 т.	277,2 т.	676,2 т.
3. Яно Ковач — ЧССР	381 т.	271,6 т.	652,6 т.
4. Адриан Удреску — СРР	373 т.	245 т.	618 т.
5. Антал Худаник — УНР	270,6 т.	184,1 т.	454,7 т.

Оспорвана беше борбата за златните медали и при девойките, където успя да се наложи съветската състезателка Элвира Арюткина, следвана от Мануела Айлинкай — СРР. Добре се представи и нашата състезателка Жанета Мешинева, която участва за първи път на международни състезания. Тя постигна високи резултати в дисциплината „приемане на открит английски текст“, а липсата на международен опит ѝ попречи да „спори“ за бронзовия медал с унгарската състезателка Валерия Часар. В групите на юношите и девойките не се присъждат шампионски звания.

В крайното отборно класиране заслужено на първо място се класира отборът на СССР, следван от СРР, НРБ, ЧССР и УНР.

Международното жури, ръководено от Ерик Годсмарк — генерален секретар на ИАРУ, I район, утвърди представените от съдийската комисия, ръководена от Андрей Разумов, резултати и класиране на участниците в Първия европейски шампионат по скоростна радиотелеграфия.

Постигнатите резултати от българските радиотелеграфисти в проведеното европейско първенство са добри, но участието им показва и някои слаби страни в тяхната подготовка. Необходима е по-задълбочена учебно-тренировъчна дейност за безгрешно овладяване на скоростите, включени в задължителната програма, повишаване на достигнатите „тавани“ на състезателите в скоростните дисциплини. На българските радиотелеграфисти е необходим международен опит, който те могат да придобият само чрез участие в повече международни състезания. Известно е, че не на последно място в борбата за призовите места играят роля психическата подготовка и волевата издръжливост на състезателя.

Необходимо е да се направят съответните изводи и подготовката на националните състезатели по радиотелеграфия да се планира така, че те да бъдат във върхова спортна форма при участието им във II европейско първенство, което ще се състои през 1985 година.

С. Коларов, LZ1SS



# ИНДИВИДУАЛНАТА ПОДГОТОВКА НА СЪСТЕЗАТЕЛЯ ПО РАДИОЗАСИЧАНЕ

Заглавието може да се разбере двусмислено, затова още в самото начало ще бъде уточнено, че обект на тази статия е чисто самостоятелната индивидуална подготовка на състезателя по радиозасичане, а не специализираната, диференцирана подготовка, провеждана от треньора в зависимост от индивидуалните качества на състезателя.

Радиозасичането е труден, комплексен спорт, изискващ от състезателите твърде разностранна подготовка. Дори един най-общ, бегъл поглед върху изискванията, които предявява този спорт, ще покаже, че за да разчита на успех, състезателят трябва да има отлична физическа подготовка, да борави точно и оперативнo с приемника, да има редица технически познания по радиотехника и по законите на разпространение на радиовълните, да има зад гърба си практически опит в областта на тактиката, да се ориентира добре в непозната местност, да ползува бързо и вярно картата и компаса, да има пъргав и логичен ум, да проявява максимална концентрация, да притежава воля, настойчивост, издръжливост при трудни атмосферни условия, да бъде отличен стрелец и максимално точен при хвърлянето на гранати.

Веднага логично следва изводът, че подготовката на един добър състезател е продължителен процес, че изграждането на състезателя изисква от него пълна всеотдайност и максимално ангажиране. По редица причини обаче — организационни и технически, субективни и обективни — подготовката под ръководството на треньора е повече или по-малко ограничена както по обем, така и по времетраене. Затова от първостепенна важност е въпросът за самостоятелната, индивидуална подготовка на състезателя по радиозасичане. Тук трябва веднага да се изясни, че в някои области подготовката може напълно успешно да се провежда като самоподготовка, другаде самоподготовката следва да затвърдява познанията и навиците, придобити от организираната подготовка, а има и такива области, в които самоподготовката е неприложима. Това непременно трябва да се има предвид, за да се планира рационално подготовката и в тренировъчния процес да се постига максимална ефективност.

Да разгледаме поотделно приложимостта на самоподготовката в отделните области. Най-податлива на самоподготовка е физическата подготовка на състезателя. Нещо повече, самоподготовката тук е задължителна, тъй като това е най-трудоемкият и най-продължителен елемент от общата подготовка. Провежда се най-вече под формата на кросове — на стадиона, в парка, но най-добре е извън населеното място, на пресечен терен, в условия, максимално близки до действителните. Разстоянията зависят от възрастовата група, както и от стадия на подготовка. Започва се със сравнително къси дистанции, които постепенно се увеличават, докато се достигне трасе, което отговаря на реално състезание по радиозасичане за съответната възрастова група. Строго трябва да се спазва принципът на степенността — натоварванията трябва да съответствуват на възможностите; с нарастване на възможностите следва да растат и натоварванията.

Тренировката се смята за успешна, резултатна, когато е довела организма до умора, проявяваща се със силно изпотяване, учестено дишане през устата, ускорен пулс, повишено кръвно налягане. Тренировката не е

постигнала предназначението си, дори е имала отрицателен ефект, когато се стигне до преумора или до т. нар. остро пренапрежение. Тези явления са типични за начинаещите, неподготвени състезатели. Характеризират се с остра мускулна болка, отпадналост, загуба на апетит, много бавно възстановяване на организма и неспособност за нови натоварвания за около една седмица.

В началния етап на подготовката трябва да се формира и затвърди качеството издръжливост — основно качество за спорта радиозасичане. Препоръчва се бягане в равномерно темпо с умерено натоварване 3—4 пъти седмично. На по-късен етап се преминава към специализиране на състезателя към скоростна издръжливост — преодоляване на значителни разстояния с висока скорост. Тук най-подходящ е методът на променлива интензивност — редуване на високо и умерено темпо на бягане.

За състезателя по радиозасичане са важни и качествата сила, бързина, ловкост, гъвкавост, които се формират с подходящи упражнения и спортни игри.

Самоподготовката изисква и умение за самоконтрол. При физически натоварвания най-достоверен и лесен за отчитане показател за състоянието на организма е честотата на пулса. Добре тренираният организъм има в покой пулс 50—60 удара в минута, след интензивна тренировка — около 120—140, и след петминутна почивка — около 65—75 удара в минута. Бързото спадане на пулса след приключване на натоварването е най-верният показател за тренираност на организма.

Много подходяща за самоподготовка е и топографската подготовка. Разбира се, тук е необходимо първоначално обучение от квалифициран преподавател. Но на сравнително ранен етап състезателят може да поеме сам усъвършенствването си. Много добри резултати дава движение с карта и компас из непознатата местност по предварително начертан върху картата маршрут. Такова упражнение, изпълнено бегом, води до съчетание и с физическата подготовка, но което е по-важно, създава у състезателя умение да съхранява концентрацията и логичното си мислене и по време на високи натоварвания.

По подобен начин стои и въпросът с техническата подготовка и по-точно при търсене на предавател на много близки разстояния. След известна начална подготовка състезателят може да проведе резултатни упражнения съвсем самостоятелно. Такива могат да бъдат пеленговане, а след това и откриване на близко разположен предавател със затворени очи или скриване на предавател в гората, извършване на обход около него и откриването му от обратното направление и т. н. Двама състезатели с два предавателя могат да проведат една чудесна тренировка, като всеки от тях скрива един предавател и започва да търси другия. Като го открие, го премества на ново място, след което започва да търси първия предавател и т. н. Разбира се, техническата подготовка е много по-резултатна при организирани тренировки, но допълващият ефект на индивидуалната подготовка не трябва да се пренебрегва.

Всички упражнения, свързани с техническата подготовка, могат да бъдат едновременно и самоподготовка по законите за разпространение на радиовълните. И тук е необходима предварителна теоретична подготовка, а

упражненията в местността попълват практическите познания и изграждат сигурност в действията в някои типични ситуации, когато приеманият сигнал не може да се пеленгова уверено.

Тактическата подготовка — избирането на оптимален вариант и някои други тактически прийоми, за съжаление не подлежи на индивидуална подготовка. Тя следва да се усвоява на организирани тренировки.

Спортът радиозасичане изисква от състезателя и успешно представяне в още две дисциплини — стрелба с пневматично оръжие и хвърляне на граната в цел. И двете дисциплини са много подходящи за самоподготовка, но, разбира се, при наличие на съответните тех-

нически средства и след кратък начален курс на подготовка.

В заключение трябва да се каже, че комплексната подготовка на състезателя по радиозасичане зависи в много голяма степен от неговото лично желание, от неговата всеотдайност, инициативност, настойчивост, от уменията му да разпределя рационално свободното си време. Наличието на тези качества, съчетано със средствата на организираната и индивидуалната подготовка, неминуемо води към успех.

*Панайот Данев, LZ1US —  
треньор по радиозасичане  
в Централния радиоклуб.*

## Радиоловобителски вестн

### ПЕРСПЕКТИВИ ЗА СЪЗДАВАНЕТО НА СИСТЕМА ЗА РАДИОЛЮБИТЕЛСКА СПЪТНИКОВА ВРЪЗКА

В съответствие с плановете за развитие на научно-техническото сътрудничество между социалистическите радиоловобителски организации, както и с решенията, взети на съвещанието на 26 май 1983 г. в Москва, бяха разгледани предложения по създаването на съвместна перспективна система за спътникова връзка.

В резултат на деловия обмен на мнения беше изработена единна програма за дългосрочно сътрудничество и бяха очертани пътища за реализирането ѝ.

Създадените от съветските радиоловобителски спътници от серията „Радио“, изведени в орбита през 1981 г., потвърдиха правилността на приетите технически решения по създаването на постоянно действаща система за радиоловобителска космическа връзка.

Полагат се усилия за непрекъснато поддържане на такава система от спътници в орбита. През 1984—1985 г. предстои извеждането в орбита на нови, частично усъвършенствувани радиоловобителски спътници.

Заедно с това интересът от повишаване на техническите изисквания към радиоловобителските връзки налага и непрекъснато развитие на системите и средствата за спътникова връзка. Възниква необходимостта от създаване на ново поколение радиоловобителски спътници. А това от своя страна предизвиква появата на редица нови сериозни научно-технически задачи, които трябва да се решават последователно и целенасочено, с отчитане на реалните технико-икономически възможности.

Основното направление за по-нататъшното усъвършенствуване на самата система е увеличаване на времето за използване на спътниковите канали от отделните кореспонденти и разширяване на зоната на обслужване. Повишаването на пропускателната способност на ретранслаторите, надеждността на целия бордови радиокомплект, обезпечаването на повишена устойчивост на радиолинията към въздействията от различни смущения и др. са проблеми, които трябва също да се решат.

Непрекъснато продължава усъвършенствуването на наземните радиоловобителски средства за спътникова връзка, както и на командно-телеметричната линия.

Важен въпрос е и изборът на подходяща орбита. В момента се работи на ниски (до 2000 km) кръгови орби-

ти, които са оптимални по отношение на средствата за изстрелване и експлоатацията на спътника. Като недостатък може да се посочи ограниченото време на използване между по-отдалечените точки и малката зона на покритие. Този недостатък в известна степен се компенсира от по-големия брой спътници с подходящо разположение.

Известно е, че значително увеличение на времето за работа и разширение на зоната на връзка се постигат, като се работи на по-високи орбити (в частност високоелиптични, геостационарни и др.). Използването на тези орбити от радиоловобителите е добра перспектива.

Веднага обаче трябва да се отбележи, че това е свързано с редица икономически и експлоатационни трудности по извеждането в орбита и управлението на спътника. Повишават се изискванията към наземните средства за връзка. Необходимо е точно насочване и следене на антенните системи, което ограничава възможностите за ползуване от широк кръг радиоловобителски. Ето защо се прие и следващите радиоловобителски спътници да се извеждат на ниски кръгови орбити (до 2000 km). Това ще позволи на радиоловобителите да работят с наличната си апаратура.

Предвижда се да се работи на следните обхвати: 146/29 MHz, 435/146 MHz, а също така и на 1300/430 MHz.

В резултат на състоялите се обсъждания участниците в съвещанието постигнаха споразумение по разпределянето на отделните задачи на радиоловобителите от всяка страна.

Радиоконструкторите на НРБ са водещи в разработването на приемно-командния пункт за управление на спътника. Те ще работят и по разработката на блока „Вторични източници за захранване на отделните подсистеми на спътника“, където водещи са конструкторите на УНР.

Уточнена е програмата за работа през следващите години:

1984 г. — разработка на техническите предложения и техническите изисквания за всички подсистеми и техническите задания за целия комплекс.

1985—1986 г. — техническо проектиране и разработка на опитните образци.

1987—1988 г. — изпитания, подготовка за извеждане и извеждане в орбита.

Съвместната работа на радиолюбителите от социалистическите страни е сигурна гаранция, че набелязаните в програмата задачи ще бъдат изпълнени в срок и с високо качество — характерен елемент за всички радиолюбителски конструкции.

инж. Георги Сендов, LZ1UX

## РАДИОЛЮБИТЕЛСКИ ОРГАНИЗАЦИИ — ЧЛЕНКИ НА ИАРУ — I РАЙОН

ARA ALGERIA	NRRL NORWAY	EDR DENMARK	RSK KENYA
ARAB BAHRAIN	OVSV AUSTRIA	FRA FAEROE ISL	RSTG THE GAMBIA
ARAD DJIBOUTI	PZK POLAND	FRR ROMANIA	RSZ ZAMBIA
ARAI IVORY COAST	RAAG GREECE	GARS GHANA	SARL SOUTH AFRICA
ARI ITALY	RAL LEBANON	GARS GIBRALTAR	SLARS SIERRA LEONE
ARM MONACO	REF FRANCE	IARC ISRAEL	SRAL FINLAND
ARRAM MARROCO	REP PORTUGAL	IRA ICELAND	SRJ YUGOSLAVIA
ARRSM SAN MARINO	RJARS JORDAN	IRTS IRELAND	SSA SWEDEN
BARS BOTSWANA	RKDDR GERMAN DEM REP	LARS LESOTHO	UBA BELGIUM
BFRA BULGARIA	RL LUXEMBOURG	LRAA LIBERIA	URA ANDORA
CARS CYPRUS	ROARS OMAN	MARL MALTA	URE SPAIN
CRCC CZECHOSLOVAKIA	RSF USSR	MARS MAURITIUS	USKA SWITZERLAND
DARC GERMAN FED REP	RSGB UNITED KINGDOM	MRASZ HUNGARY	VERON THE NETHERLANDS
		NARS NIGERIA	ZARS ZIMBABWE

# Радиоконструкторска практика

## МАЛОМОЩЕН КВ-ТРАНСИВЪР ЗА 3,5 ÷ 3,7 MHz КОНСТРУКЦИЯ

инж. Иван Александров/LZ1IA

УДК 621.395:621.393

Трансивърът е поместен в метална кутия с приблизителни размери: широчина 240 mm, височина 110 mm и дълбочина 180 mm. Органите за управление върху лицевата и задната плоча (фиг. 10) са разположени от съображение за максимално удобство при работа. Тези, които се използват по-рядко (като *атенюатор*, *калибратор*, *вкл/изкл захранване +12 V*), са изнесени на задната стена.

Елементите са монтирани на шест печатни платки, изработени от едностранно фолиран стъклотекстолит с дебелина 1,5 mm. Фолийната картина е показана на фиг. 11, а разположението на елементите върху платките — на фиг. 12. По-подробно технологията на изработката на платките е описана в [4].

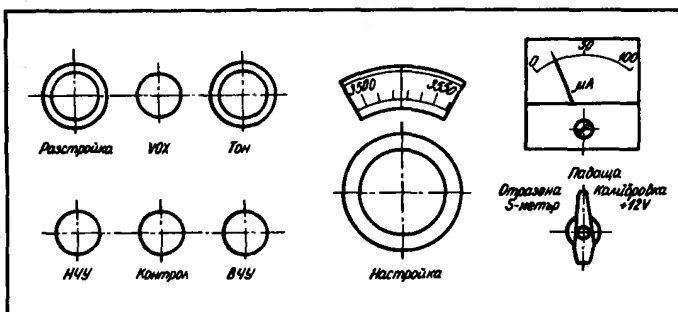
Балансните смесители и детекторът имат еднакви принципни схеми. Разликата в наименованията им идва

от различните функции, които изпълняват тези устройства. Изработват се и се проверяват отделно и след това като взел се монтират на печатните платки. Качеството на работата на трансивъра в много голяма степен зависи от добрата изработка на смесителите и правилния подбор на режимите им.

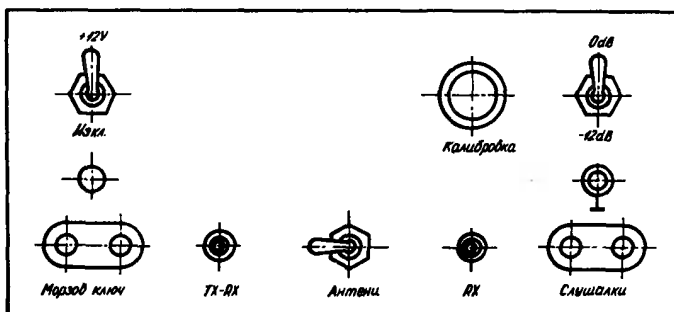
В смесителите се монтират четворки диоди, подбрани с еднакви волт-амперни характеристики. Необходимите чертежи за изработка на балансните смесители са дадени на фиг. 13. Особено внимание трябва да се обърне на правилното свързване на трансформаторите.

По-голямата част от елементите са българско или съветско производство. Резисторите са с мощност 0,125 W от типа РПМ или МЛТ, с изключение на тези с малко съпротивление R316, R319 и R320, които са от типа МОН 0,5 W. Електролитните кондензатори са от

Фиг. 10 а



Фиг. 10 б



типа КЕА-II. Блокиращите кондензатори са керамични от типа КрМО (НРБ) или КМ (СССР). Честотно-определящите кондензатори са също керамични. При тях особено внимание трябва да се обърне на температурната им стабилност.

ВЧ-бобините в лентовите филтри, опорните генератори и МЧУ са навити на цилиндрични пластмасови тела с външен диаметър  $\varnothing$  5 mm. Поставени са в алуминиеви екрани. Настройват се с феритни сърцевини.

Бобините на нискочестотния филтър в НЧУ са навити на топферни с голяма магнитна проницаемост ( $A_L = 630$ ).

Дроселите и трансформаторите (табл. 1), с изключение на *Tr201*, *Tr305* и *L501*, са навити на феритни тороиди с размери  $7 \times 4 \times 2$  mm и начална магнитна проницаемост  $\mu = 1000$ . *Tr201* и *L501* са навити на тороиди с размери  $10 \times 6 \times 4$  mm и  $\mu = 125$ , а *Tr305* — на тороид с външен диаметър 16 mm и  $\mu = 125$ .

Навиването на трансформаторите се извършва с два (три) усукани един в друг или слепени проводници ПЕЛ-КЕ  $\varnothing$  0,18 до  $\varnothing$  0,25 mm.

С изключение на крайното стъпало на предавателя особени изисквания към другите транзистори няма. Може да се използва практически всеки маломощен силициев NPN-транзистор.

### НАСТРОЙКА

Преди монтирането в трансивъра всяка една от платките трябва да бъде проверена и настроена сама за себе си. При изправни транзистори и толеранс на резисторите до 10% постоянно-токовите режими се получават автоматично и не е необходима донастройка.

Лентовият филтър в приемника (*платка 1*) се настройва най-удобно с измервател на честотни характеристики (ИЧХ), но това може да стане и със сигнал-генератор и високочестотен миливолтметър. За целта на входа на филтъра (входа на приемника) се подава сигнал с ниво 20 до 30 mV и честота около 3,6 MHz. Миливолтметърът се включва след блокиращия кондензатор *C106*. Извършва се настройка на *L102* и *L103* до получаване на сигнал с максимално ниво. Променя се честотата на сигнал-генератора в границите от 3,5 до 3,8 MHz — при това изходното ниво не трябва да се променя с повече от 3 dB. В противен случай се извършва донастройка, като чрез последователни приближения се постига равномерност на амплитудно-честотната характеристика (АЧХ) на филтъра в работния честотен обхват. Нивото в тази точка трябва да бъде с 6 до 8 dB по-високо от входното. При тази настройка на втория вход на смесителя *BC1* не трябва да бъде подаден сигнал.

За настройката на МЧУ на приемника временно се отпоява изводът на кондензатора *C109*, свързан с кварцовия филтър. Към *L105* се включва ВЧ-миливолтметър, а на свободния извод на *C109* се подава сигнал с честота 1,7 MHz. Сърцевината на *L104* се настройва до получаване на максимално показание на волтметра. При това изходното ниво не трябва да превишава 50 mV. На вход *APY/PPY (R109)* трябва да бъде подадено напрежение +12 V, а на *BFO* — изключено.

Контролът на честотата на втория хетеродин (*BFO*) става с честотомер или приемник. При това тример-кондензаторът *C101* *този* трябва да бъде в средно положение. *L106* се настройва до получаване на честота 1700 kHz. Тример-кондензаторът *C101* се завърта в двете крайни положения. Разстройката трябва да бъде не по-малка от  $\pm 2$  kHz. Проверява се нивото на сигнала

от *BFO* на входа на балансия детектор, което трябва да бъде 450 до 550 mV. В известни граници това ниво може да се регулира чрез промяна на съпротивлението на *R114*.

Разликата в честотите при последователен резонанс на кварцовите резонатори *Q101* и *Q102* трябва да бъде 300 до 400 Hz (*Л2*, стр. 23 до 30). Балансът на филтъра се извършва с тример-кондензатора *C107*. Освен с помощта на ИЧХ или генератор и волтметър това може да стане и на слух. За целта се избира някоя силна станция по обхвата, разстройва се на  $2 \div 3$  kHz от нея и се балансира с *C107* до възможно най-пълно потискане на сигнала.

НЧ-трактът на приемника не се нуждае от настройка. За честота 1 kHz правлно работещият нискочестотен филтър практически няма загуби. Общото усилване на НЧУ е 75 dB. В известни граници то може да се регулира чрез промяна на дълбочината на отрицателната обратна връзка ООВ в емитера на *T204* — при намаляване съпротивлението на *R215* усилването нараства.

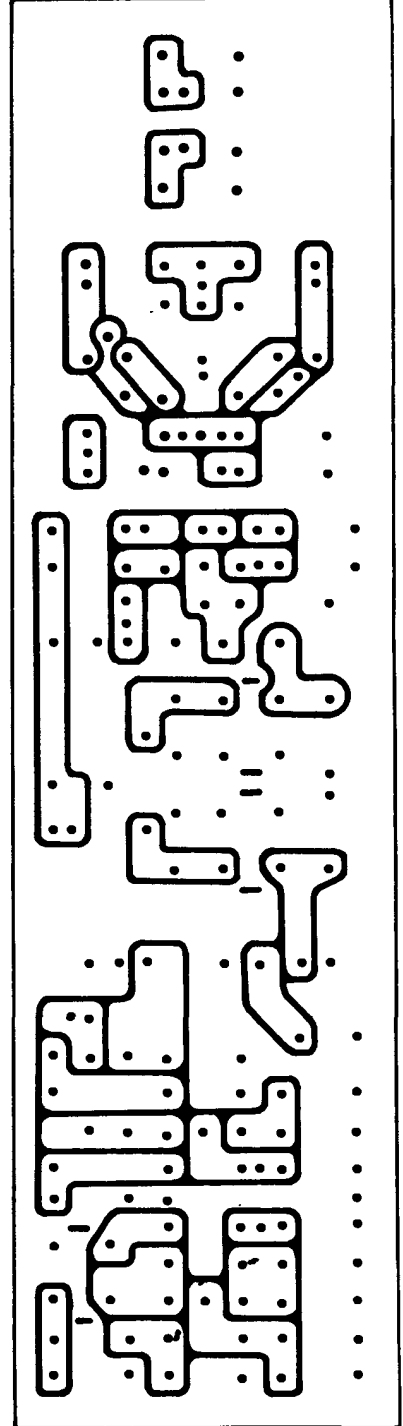
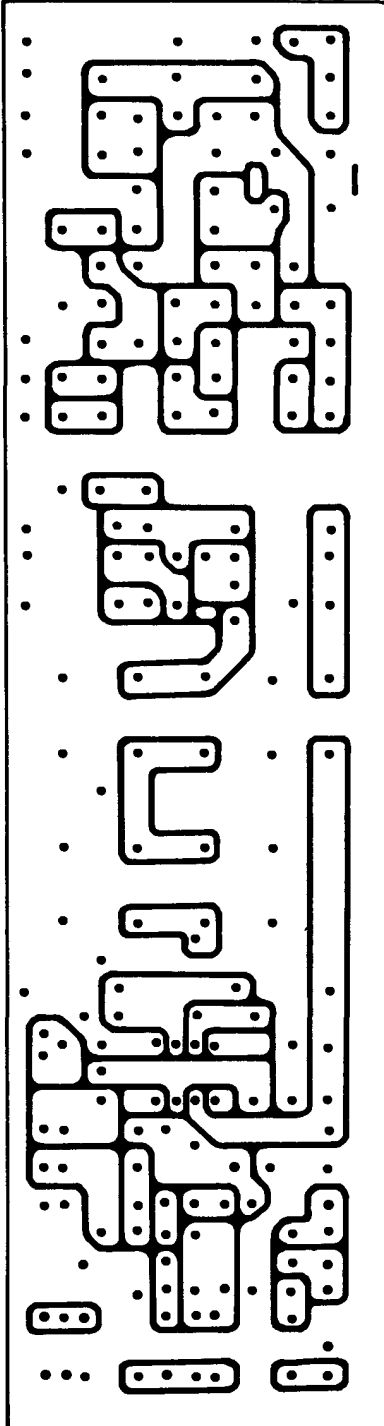
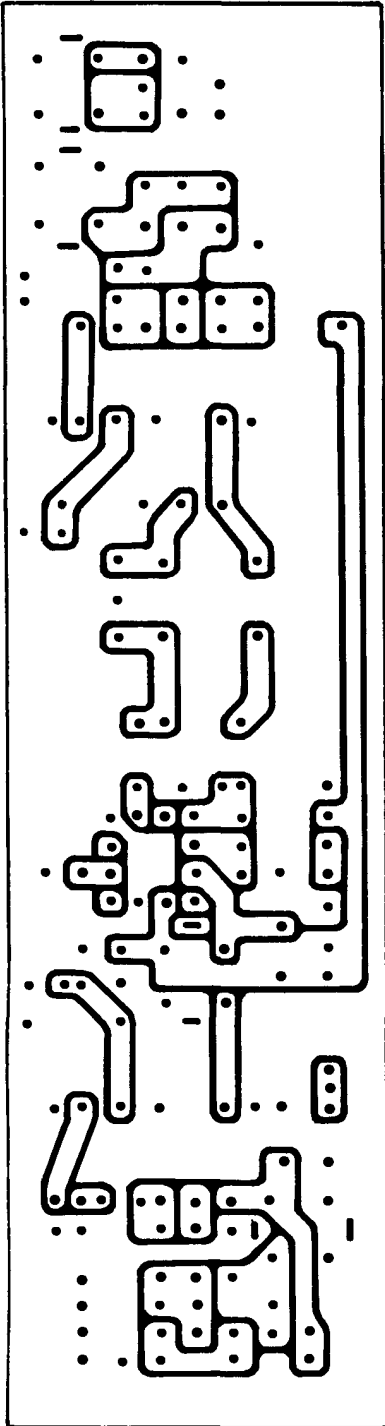
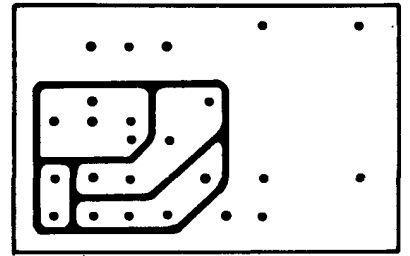
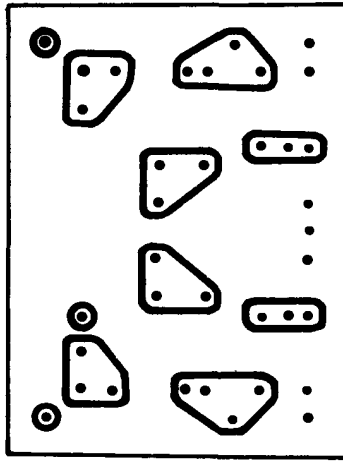
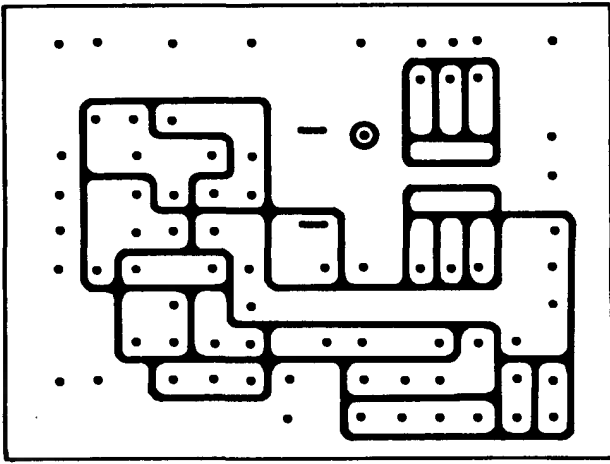
Настройката на предавателя започва от изходния П-филтър. За целта той трябва временно да бъде отделен от останалата част на схемата. Изходът на филтъра се натоварва с безиндуктивен резистор 50  $\Omega/2$  W (понататък всички настройки се извършват с този товар). С помощта на сигнал-генератор и волтметър се проверява АЧХ на филтъра. Честотата на срез трябва да бъде около 4 MHz, а коефициентът на предаване в работния честотен обхват — постоянен. В противен случай се проверяват стойностите на елементите във филтъра и при необходимост се коригират.

Началният ток (без сигнал) на крайните транзистори *T304* и *T305* трябва да бъде  $5 \div 10$  mA. Проверката се извършва, като се измери спадът на напрежението върху емитерните резистори *R319* и *R320* и токът се изчисли по закона на Ом. При по-голям ток от посочения диодът *D305* трябва да се замени с друг, с по-ниско напрежение на прехода в права посока.

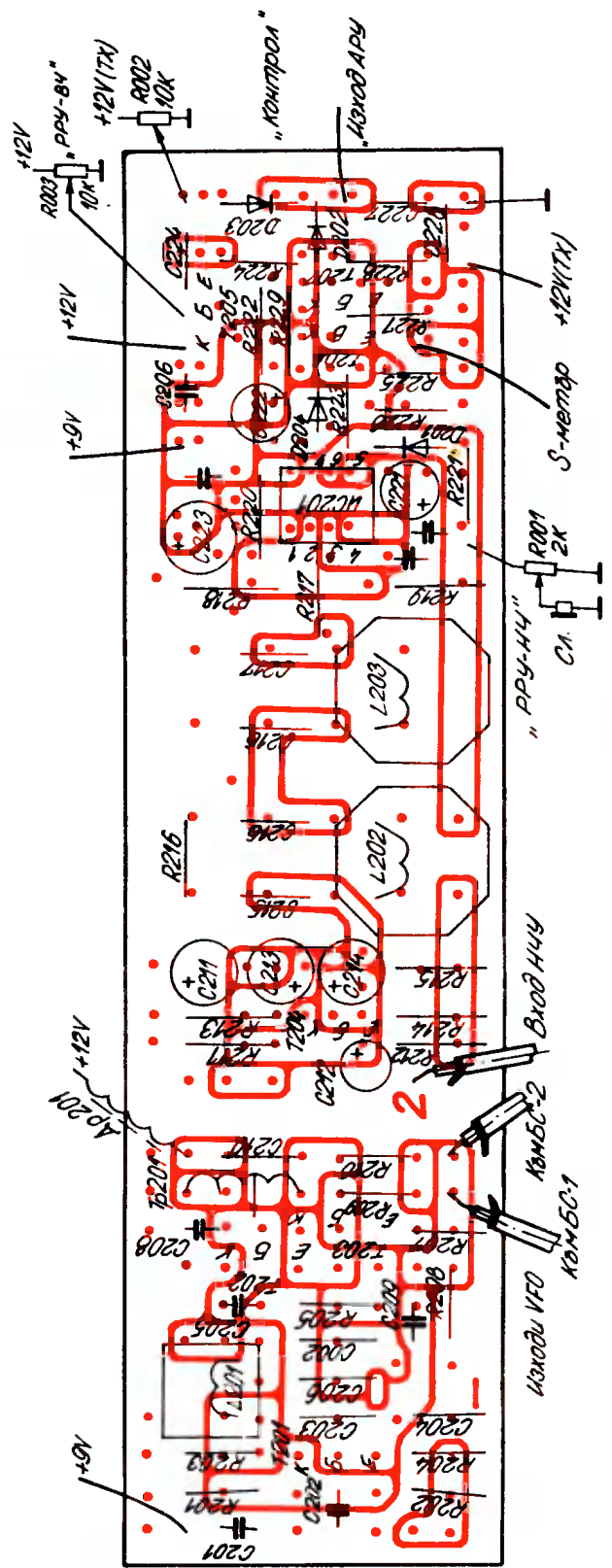
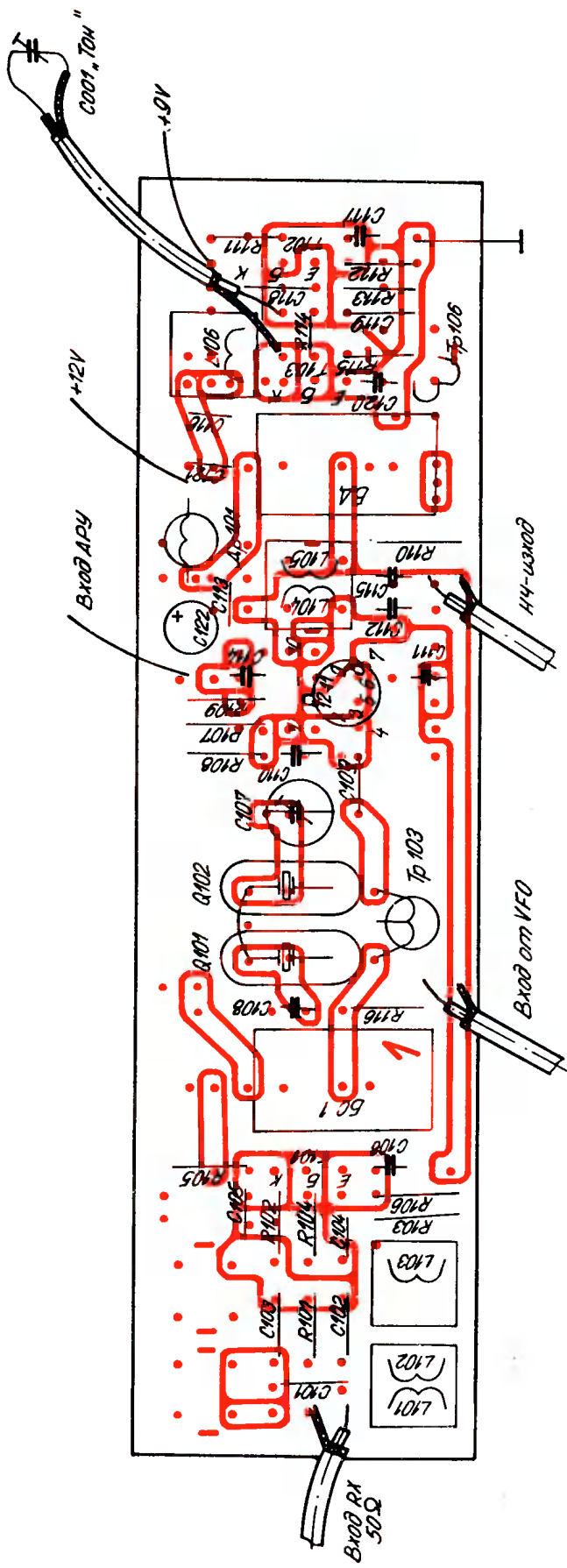
Лентовият филтър в предавателя се настройва аналогично на този в приемника. Сигналът с ниво  $20 \div 40$  mV се подава на *L303*, а ВЧ-волтметърът се включва към *L306* или след блокиращия кондензатор *C319*. Граничните честоти на филтъра са 3,5 и 3,8 MHz. В работния честотен обхват неравномерността не трябва да превишава 1 dB. При тази настройка на входовете на смесителя *BC2* не трябва да бъдат подадени сигнали.

Задаващият генератор чрез промяна на *L301* се настройва на честота 1700 kHz, равна на средната честота на кварцовия филтър в приемника. При това тример-кондензаторът *C004* *разстройката* трябва да бъде в средно положение. Временно *R310* се шунтира с резистор със съпротивление 100  $\Omega$ , имитиращ входното съпротивление на смесителя. На манипулационния вход на буферното стъпало (*T302*) се подава напрежение +12 V (*СИ*). При това върху *R310* трябва да се появи ВЧ-напрежение с амплитуда  $80 \div 120$  mV. При по-голяма амплитуда е необходимо да се увеличи съпротивлението на *R304* и обратно.

Премахва се резисторът, шунтирац *R310*, а на втория вход на смесителя се подава напрежение с честота  $5,2 \div 5,4$  MHz и амплитуда 500 mV. При подадени на платката управляващи напрежения +9 V (*ТХ*) и +12 V (*СИ*) на изхода на предавателя върху товара 50  $\Omega$  трябва да се появи ВЧ-напрежение с амплитуда  $7,1 \div 7,7$  V. В известни граници това напрежение може да се регулира чрез промяна на съпротивлението на *R304* или



Фиг. 11



Фиг. 12 а



*R306*. Ако при даден нахъсо резистор *R316* напрежението не достига посочените граници, транзисторът *T303* трябва да се замени с такъв с по-голямо усилване. При твърде голямо усилване съществува опасност от ограничение на сигнала в крайното стъпало и влошаване на качеството му — увеличават се хармониците и другите странични излъчвания, а така също се влошават фронтите на телеграфните импулси. За излизане от ограничение е необходимо да се намали усилването на драйверното стъпало (чрез увеличаване на съпротивлението на *R316*) до стойност, при която изходната мощност на предавателя започне забележимо да намалява.

Настройката на хетеродина се свежда до *вкарването* му в работния честотен обхват и до получаване на необходимата амплитуда на изходните сигнали. За целта временно двата изхода се натоварват с резистори със съпротивление 51 Ω. Честотата се проверява с честотомер или контролен приемник. При напълно затворен *C002* настройка *L201* се променя така, че честотата да стане 5,2 MHz. При напълно отворен променлив кондензатор честотата трябва да бъде 5,4 MHz. Ако покритието е по-голямо, необходимо е *C206* да се увеличи

и обратно. Триммер-кондензаторът *C003* корекция може да бъде включен пълно или чрез подходящ по капацитет кондензатор *C207* към кръга на *VFO*.

Напреженията на двата изхода на хетеродина при товарно съпротивление 50 Ω трябва да бъдат по 500 ÷ 600 mV. Регулирането става чрез подбор на *C205* и *R208*. При по-голямо ниво на сигнала на изходите съпротивлението на резистора *R208* трябва да се увеличи.

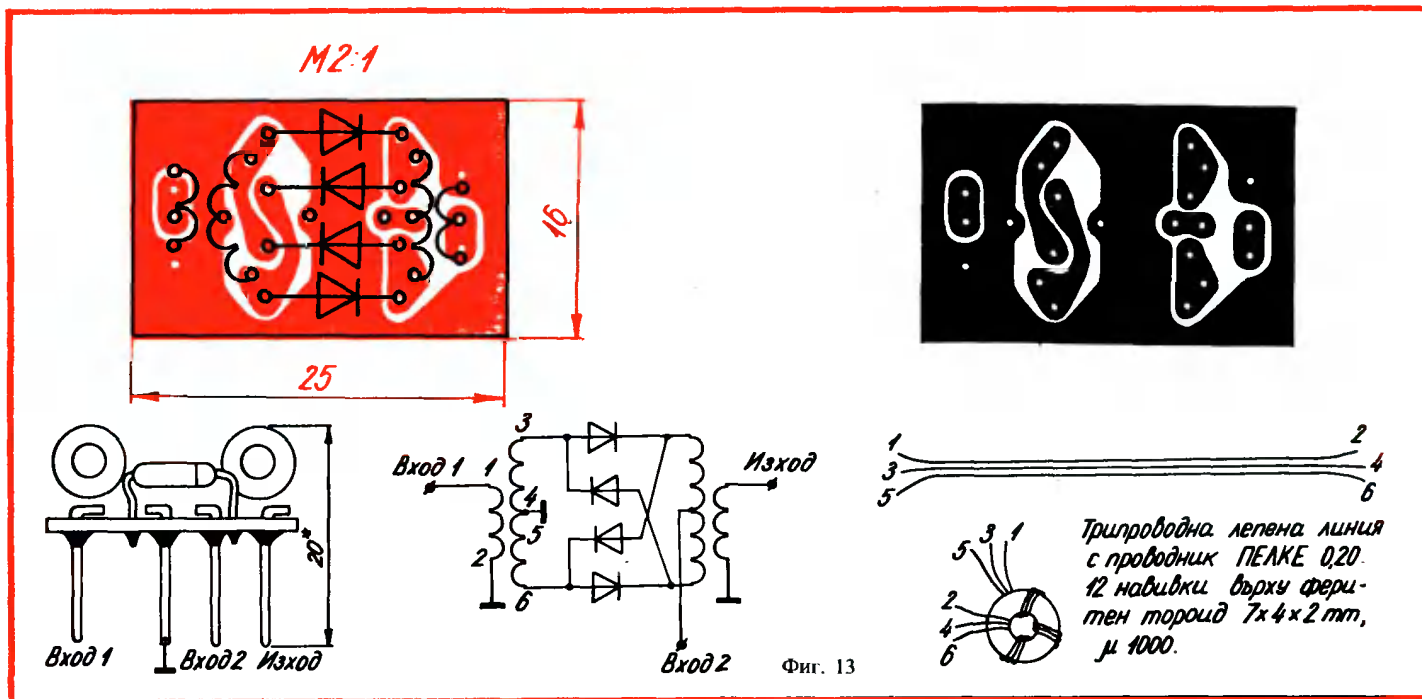
За повишаване на стабилността на честотата и при трите генератора трябва да се вземат мерки за термокомпенсация (Л2, стр. 32).

Настройката на КСВ-метъра (Л3, стр. 17 ÷ 19) се извършва на честота 3,5 MHz с мощност 1 ÷ 2 W при активен товар 50 Ω. На изход *отразена вълна* се включва микроамперметър. Завърта се тример-кондензаторът *C501*, докато се нулира показанието на системата. След това се разменят местата на предавателя и товара, микроамперметърът се включва на изход *падаща вълна*. Чрез *C505* се настройва до получаване на минимално показание (нула) на микроамперметъра. Отново се разменят местата на предавателя и товара. На изход *падаща вълна* последователно с измервателната система

ДАНИИ ЗА БОБИНИТЕ И ТРАНСФОРМАТОРИТЕ

Таблица 1

Означение	Индуктивност	Тяло	Навивки	Проводник	Забележка
<i>L101</i> <i>L102</i>	1,6 μH	пластмасово цилиндрично тяло Ø 5 mm с екран и феритна сърцевина с μ = 80	5 15	ПЕЛКЕ 0,33 ПЕЛКЕ 0,33	навита върху <i>L102</i>
<i>L103</i>	1,6 μH	също	15	ПЕЛКЕ 0,33	
<i>L104</i> <i>L105</i>	11,7 μH	също	42 5	ПЕЛКЕ 0,13 ПЕЛКЕ 0,20	навита върху <i>L104</i>
<i>L106</i>	12 μH	също	42	ПЕЛКЕ 0,13	
<i>L201</i>	13,5 μH	също	45	ПЕЛКЕ 0,13	
<i>L202</i>	640 mH	топфкери A <sub>L</sub> = 630, Ø 18 mm	1008	ПЕЛ 0,1	
<i>L203</i>	640 mH	също	1008	ПЕЛ 0,1	
<i>L301</i> <i>L302</i>	10 μH	тяло Ø 5 mm, екранирана, феритна сърцевина с μ = 80	40 2	ПЕЛКЕ 0,13 ПЕЛКЕ 0,20	навита върху <i>L301</i>
<i>L303</i> <i>L304</i>	2,8 μH	също	5 20	ПЕЛКЕ 0,33 ПЕЛКЕ 0,20	навита върху <i>L304</i>
<i>L305</i> <i>L306</i>	2,8 μH	също	20 5	ПЕЛКЕ 0,20 ПЕЛКЕ 0,33	навита върху <i>L305</i>
<i>L307</i>	2,2 μH	феритен тороид 10 × 6 × 4, μ = 10	24	ПЕЛ 0,35	едноредова
<i>L501</i>	170 μH	феритен тороид 10 × 6 × 4, μ = 125	56	ПЕЛКЕ 0,20	едноредова
<i>Др101, 201,</i> <i>301, 302</i>	100 μH	феритен тороид 7 × 4 × 2, μ = 1000	25	ПЕЛКЕ 0,20	едноредова
<i>Тр101, 102</i> <i>104, 105,</i> <i>301, 302, 304</i>	—	също	12	ПЕЛКЕ 0,20	трипроводна, лепена линия
<i>Тр103, 106</i> <i>303</i>	—	също	15	ПЕЛКЕ 0,20	двупроводна, лепена линия
<i>Тр201</i>	—	феритен тороид 10 × 6 × 4, μ = 125	18	ПЕЛКЕ 0,20	трипроводна линия
<i>Тр305</i>	—	феритен тороид 16 × 8 × 6, μ = 125	15	ПЕЛКЕ 0,33	трипроводна линия



Фиг. 13

се включва резистор с променливо съпротивление 10 kΩ. Подава се сигнал с мощност 1,2 W (7,7 V върху товар 50 Ω) и съпротивлението на резистора се настройва така, че системата да се отклони на показание 60 mA. След това променливият резистор се заменя с постоянен с най-близкото стандартно съпротивление.

Калибраторът не се нуждае от настройка. Необходимо е само да се измери точно честотата му и тя да бъде отбелязана на скалата на трансивъра.

Добре е комутаторът да се „оживи“ най-напред, което ще облекчи настройката на останалите платки. При подадено хранящо напрежение +12 V на изхода на стабилизатора напрежението трябва да бъде 8,5 ÷ 9 V. В противен случай диодът D403 трябва да се замени с друг с подходящо напрежение на ценеров пробив (около 9 ÷ 9,5 V). При отпуснат морзов ключ МК същото напрежение трябва да се появи и на изхода +9 V (RX). При натискане на МК напрежението от този изход изчезва, а се появява напрежение на изхода +9 V (TX) и +12 V (TX). При отпускане на МК релето P401 трябва да изключва със закъснение 0,1 ÷ 1 s в зависимост от положението на плъзгача на потенциометъра R004 VOX. Времето за задръжка се увеличава при увеличение на съпротивлението на R004.

С помощта на омметър се проверява изправността на втората контактна група на релето P401, предназначена за ВЧ-превключването.

Всички високочестотни връзки в трансивъра са направени с тънък коаксиален кабел със съпротивление 50 Ω. Капацитетът на кабела (около 100 pF/m) заедно с донастройващите тримери участва в кръговете на опорните генератори, което трябва да се вземе предвид при настройката.

На чертежите не е дадена като цяло схема на съединенията на трансивъра. Връзките са ясни от надписите на монтажните чертежи на платките и от блоковата схема. Като незадължителни не са показани превключването на антените обща — отделни, атенюатора и ключа за включване на храняването, а така също и включването на измервателната система за контрол на храняването.

Градуировката на трансивъра може да стане както на приемане, така и на предаване. В първия случай най-удобно е да се използва калибратор, даващ хармоници през 1 MHz, 100 kHz и 10 kHz, а във втория — честотомер, измерващ честотата на изхода на предавателя, или контролен приемник. Достатъчно е деленията да са през 10 kHz.

#### РАБОТА С ТРАНСИВЪРА

С помощта на външно АСУ в режим предаване антената се настройва до нулиране на *отразената вълна*. В режим приемане тример-кондензаторът *тон* се завърта до получаване на най-нисък тембър на шума в слушалките. При това положение честотата на BFO е равна на средната честота на кварцовия филтър в приемника. При предаване чрез тример-кондензатора *разстройка* честотата на опорния генератор в предавателя се изравнява по нулевите биения с тази на BFO. Накрая тримерът *тон* се завърта наляво или надясно до получаване на приятен за работа звуков сигнал с честота 700 ÷ 900 Hz. Нивото на сигнала се регулира с потенциометъра *контрол*. За да съвпада честотата на предаването с тази на кореспондента, е достатъчно неговите сигнали да се чуват със същия тон.

#### РЕЗУЛТАТИ

За кратко време бяха осъществени експериментални радиовръзки с много страни от Европа — LZ, HA, YU, YO, U, Y2, някои от които на разстояние над 2000 km. Авторът работи с антена *дипол* с дължина около 30 m. Бяха слушани любителски станции от Азия, Африка, Северна и Южна Америка и Антарктида.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Наръчник на радиолобителя. част I. Изд. „Техника“. София, 1976.
2. Справочник радиолобителя коротковолновика, Бунин С. Г., Яйленко Л. П. Изд. „Техника“, Киев, 1978.
3. Списание „Млад конструктор“ № 6, 1982. „Измерител на коефициента на стоящи вълни за КВ-обхват“, Ив. Александров.
4. Списание „Млад конструктор“ № 2, 1982, приложението. „Трансивърна приставка към радиоприемник Волна — К“, Ив. Александров.

## УКВ-ПРИСТАВКА С ПОЛЕВИ ТРАНЗИСТОРИ И С ЕЛЕКТРОННА НАСТРОЙКА

инж. Никола Пенчев, м. с. н. а. Илия Илиев

УДК 621.396.62:621.382.3

Приложението на полевите транзистори (FET) в УКВ-приставките на радиоприемниците позволява да се повишат значително техните качества. В радиоприемниците от по-висок клас, където изискванията за защита от смущаващи сигнали трудно се осигуряват с биполярни транзистори, входните и смесителните стъпала се реализират с полеви транзистори.

Основни предимства на полевите транзистори са малкият коефициент на шум, голямото входно съпротивление и квадратичната проходна характеристика. Доказано е, че при квадратична характеристика липсват съставки от трети и по-висок порядък, което повишава издръжливостта на стъпалото спрямо силни сигнали. Зависимостта на тока на дрейна  $I_D$  от напрежението между управляващия електрод и сорса  $U_{GS}$  се дава с голямо приближение от следния израз:

$$I_D = I_{DSS} \left( 1 - \frac{U_{GS}}{U_P} \right)^2,$$

където  $I_{DSS}$  е токът между дрейна и сорса при  $U_{GS}=0$ ;  $U_P$  — напрежението на отсечка на характеристиката  $I_D=f(U_{GS})$ .

Стръмността на характеристиката  $g_{21S}$  е равна следователно на

$$g_{21S} = \frac{dI_D}{dU_{GS}} = \frac{2(U_{GS} - U_P)}{U_P^2} I_{DSS}.$$

От израза за стръмността се вижда, че тя зависи линейно от напрежението между гейта и сорса  $U_{GS}$ .

Друго предимство на полевите транзистори е, че те могат да работят без преднапрежение на гейта и еле-

Таблица 1

Параметър	Тип на транзистора				Забележка
	BF410A	BF410D	BF256	КП307Е	
Ток на късо съединение $I_{DSS}$ , mA	0,7–3	10–18	3–7	1,5–5	$U_{GS}=0$ ; $U_{DS}=10$ V
Напрежение на отсечка, $U_P$ , V	0,8	3	2	2,5	$I_{DS}=10$ $\mu$ A
Входен капацитет $C_{11S}$ , pF	5	5	4	5	$U_{DS}=10$ V; $f=1$ MHz
Изходен капацитет $C_{22S}$ , pF	2	2	1,2	1,2	$U_{DS}=10$ V; $f=1$ MHz
Проходен капацитет $C_{12S}$ , pF	0,3	0,3	0,7	<1,5	$U_{DS}=10$ V; $U_{GS}=10$ V; $f=1$ kHz
Стръмност $g_{21}$ , ms	3,5	5	5	3	$f=1$ kHz
Коефициент на шум, dB	1,5	1,5	1,5	<3	$f=100$ MHz

ментите на делителя за преднапрежение могат да отпаднат, с което схемата на ВЧ-стъпалото се опростява.

Недостатък на повечето полеви транзистори е по-големият проходен капацитет  $C_{12S}$ , който при известни условия може да причини самовъзбуждане на стъпалото. Стремехът да се избегне този недостатък е довел до някои промени в структурата на полевите транзистори.

Обикновените полеви транзистори са симетрични, т. е. изводите на дрейна  $D$  и на сорса  $S$  могат да си разменят местата, без да се промени значително характеристиката. При тях обаче проходният капацитет е значителен. Структурата на несиметричния полеви транзистор позволява да се намали значително проходният капацитет и да се подобрят параметрите на транзистора.

Несиметричният N-канален полеви транзистор на Valvo BF410 е твърде подходящ за изграждане на ВЧ-стъпала в AM- и ЧМ-радиоприемници. Неговата проходна характеристика  $I_{DS}=f(U_{GS})$  се доближава в по-голяма степен до квадратичната, отколкото характеристиката на обикновените полеви транзистори. Проходният капацитет е твърде малък и има типична стойност 0,3 pF.

От обикновените полеви транзистори най-голямо приложение за изграждане на висококачествени УКВ-приставки намират полевите транзистори КП307 и BF256, които имат малък коефициент на шум, голяма стръмност и сравнително малък проходен капацитет.

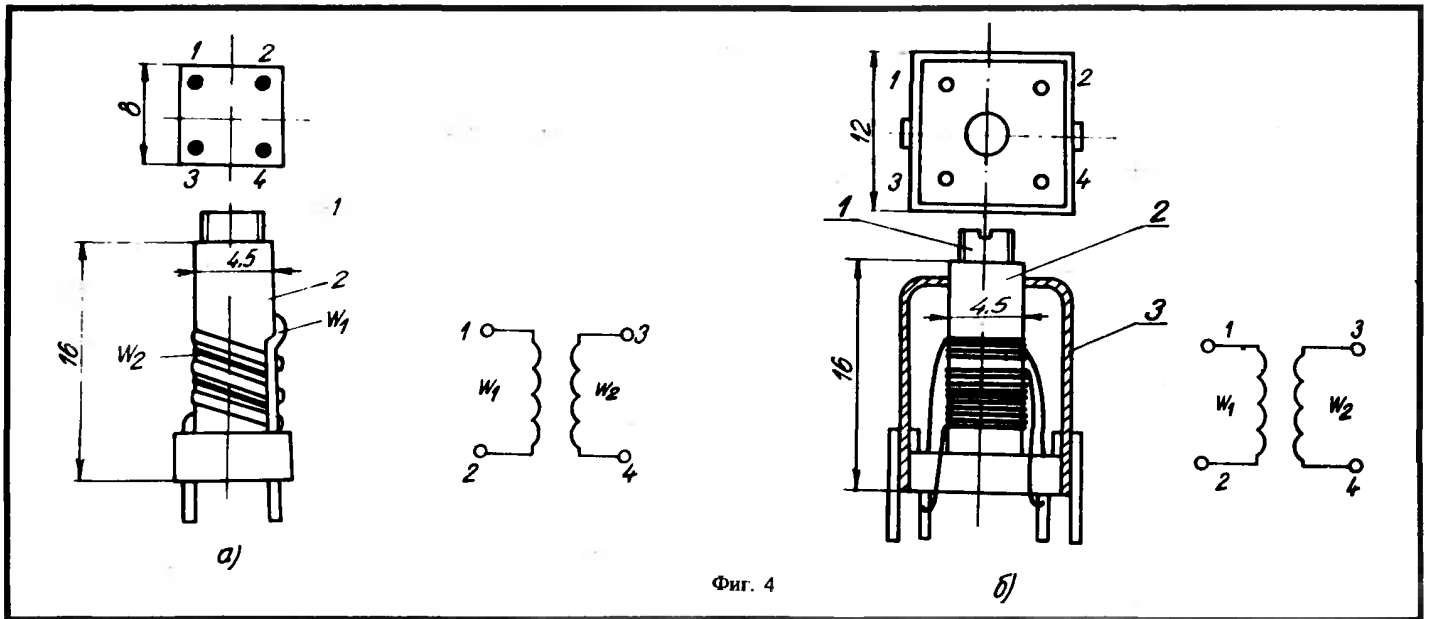
В табл. 1 са дадени за сравнение типичните параметри за схема общ сорс на най-често употребяваните в УКВ-приставките полеви транзистори.

На фиг. 1 е показана схемата на УКВ-приставка с електронна настройка за сохранван от мрежа радиоприемник. Входното и смесителното стъпало са реализирани с полевия транзистор КП307Е, а хетеродинът — с биполярния PNP-транзистор BF451. Вместо транзистора КП307 може да се използва транзисторът BF410, който има по-малък проходен капацитет  $C_{12S}$ . В този случай неутрализиращият капацитет  $C_3=8,2$  pF трябва да отпадне.

УКВ-приставката е настроена да приема обхвата от 87,5 до 108 MHz. Тя може например да служи като допълнителна приставка в радиоприемник-тюнер „Студио 2“ за качествено приемане на втория УКВ-обхват.

За минимален шум е необходимо антената да се напасва към входа на ВЧ-стъпалото. Дадените типове полеви транзистори имат минимален шум, когато активното съпротивление  $R_H$  на включения на входа еквивалентен източник на сигнал е 1 k $\Omega$ . В такъв случай е необходимо ВЧ-стъпалото да се неутрализира с цел да се избегне евентуално самовъзбуждане. На фиг. 2а е показана схема на неутрализация със заземяване на индуктивността на входния кръг в междинна точка. Вследствие на паразитно включените капацитети  $C_{12S}$





Фиг. 4

Таблица 2

Бобина	Намотка	Брой	Между изводи	Проводник	Конструкция	
$L_1$	$W_1$	3 1/2	1 н-2 к	Сu-поср. $d=0,8$	фиг. 5а 1 — цилиндрично ядро с резба Manifer 320 M4 × 0,5 × 12 2 — тяло	
$L_2$	$W_2$	3	3-4	ПЕЛКЕ 0,2		
$L_3$	$W_1$	3 1/2	2 н-1 к	Сu-поср. $d=0,8$		
$L_4$	$W_1$	3 2/2	1 н-4 к	Сu-поср. $d=0,8$		
$L_5$	$W_2$	2 1/2	3 н-2 к	ПЕЛКЕ 0,2		
$L_9$	$W_2$	3/4	3 н-2 к	ПЕЛКЕ 0,2		
$L_{10}$	$W_1$	3 1/2	1 н-2 к	Сu-поср. $d=0,8$		
$L_6$	$W_1$	22	2 н-1 к	ПЕЛКЕ 0,15		фиг. 5б 1 — цилиндрично ядро с резба M4 × 0,5 × 12 Manifer 330 2 — тяло 3 — ширмовка
$L_7$	$W_1$	22	1 н-2 к	ПЕЛКЕ 0,15		
$L_8$	$W_2$	5	3 н-4 к	ПЕЛКЕ 0,15		

Забележка: н — начало, к — край.

и  $C_{22S}$  и външно включеня капацитет  $C$  се получава мостовата схема на фиг. 2б, която се уравнива при следното съотношение на стойностите на елементите на моста:

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{C_{22S} + C}{C_{12S}} \quad (1)$$

Отношението  $L_1/L_2$  на индуктивностите от двете страни на заземената точка трябва да бъде по възможност по-голямо, за да не се намалява значително усилването. Даден тип транзистор има почти постоянно отношение  $C_{22S}/C_{12S}$  въпреки големия толеранс на стойностите на  $C_{22S}$  и  $C_{12S}$ . За транзистора BF410 то е около 8 и при

Таблица 3

Параметър	Стойност
Усилване по напрежение при товар на изхода 330 Ω, dB	18
Избирателност по огледален канал на честота 100 MHz, dB	57
Лента на пропускане по МЧ, kHz	300
Честотен обхват, MHz	87,5 ÷ 108
Граници на напрежението за електронна настройка, V	4,5 ÷ 27

положение, че в равенство (1)  $C=0$ , отношението на индуктивностите се получава  $L_1/L_2=8$ . Тази стойност осигурява стабилна работа и същевременно достатъчно усилване.

Като се вземе предвид, че индуктивността на бобината на входния кръг е приблизително 90 nH, стойностите на  $L_1$  и  $L_2$  се получават съответно 80 nH и 10 nH. Малката стойност на  $L_2$  може да се реализира с проводник върху печатната платка.

Транзисторът КП307 има по-голяма стойност на входния капацитет, поради което отношението  $C_{22S}/C_{12S}$  е приблизително 1. В този случай мостът ще се уравни при същото отношение на индуктивностите, ако паралелно на  $C_{22S}$  се свърже кондензаторът  $C$  с капацитет около 8,2 pF.

Режимът на входния транзистор  $V_2$  трябва да се избере така, че той да не работи близо до напрежението на отсечка  $U_P$  и в областта  $U_{GS} > 0$ , където се проявяват нелинейните свойства на характеристиката. От тези съображения работната точка се избира в средата на характеристиката, което отговаря на условието  $I_D \approx 1/2 I_{DSS}$ .

Усиленото напрежение от стъпалото с транзистор  $V_2$  се подава на лентов филтър, който се състои от два индуктивно свързани кръга и се настройва в границите

на приемания обхват с варикапите  $V_3$  и  $V_4$  (BB104).

На гейта на смесителния транзистор  $V_5$  постъпват напрежението на входния сигнал и напрежението на хетеродина съответно чрез последователно свързаните бобини  $L_5$  и  $L_9$ . Стърмността на преобразуване е пропорционална на хетеродинното напрежение, но за да се намали количеството на вредните съставки на изхода на смесителя, амплитудата на хетеродинното напрежение не трябва да превишава  $U_p$ . Работната точка на транзистора на смесителя не се избира както на ВЧ-усилвателя в средата на характеристиката, а в близост до напрежението на отсечка. В случая подаденото към смесителя хетеродинно напрежение е около 500 mV. Тази стойност осигурява достатъчно голяма стърмност на смесване и същевременно малко излъчване на хетеродинен сигнал през антенните клеми.

Схемата на хетеродина е добре известната схема на осцилатор с капацитивен делител. Тя е реализирана с PNP-транзистора BF451. Вместо него може да се използва и друг високочестотен PNP-силициев транзистор, напр. BF508. Режимът на транзистора ( $I_E=0,8$  mA и  $U_{CE}=10$  V) осигурява стабилна работа на хетеродина. Влиянието на приложеното ВЧ-напрежение върху капацитета на варикапа се намалява от противопосочно

свързване на варикапите (BB104). Захранващото напрежение  $U_B$  е необходимо да се стабилизира, за да се избегне влиянието на мрежовото напрежение върху честотата на хетеродина.

УКВ-приставката е монтирана върху печатна платка, която е поместена в метален екран с размери  $80 \times 40 \times 25$  mm. Платката е разделена на три екранирани части, в които са разположени, както следва: ВЧУ с входен кръг; ВЧ-лентов филтър със смесително стъпало и МЧ-филтър; хетеродин. С това разположение се намалява излъчването на хетеродинно напрежение към антенния вход.

Печатната платка и разположението на монтираните върху нея елементи са показани на фиг. 3. На фиг. 4 е показано конструктивното изпълнение на бобините, а в табл. 2 са дадени данни за намотките.

Основните параметри на УКВ-приставката са дадени в табл. 3.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Калихман, С. Г., М. Я. Левин. Радиоприемники на полупроводниковых приборах. Теория и расчет. М., Связь, 1979.
2. Valvo Technische Informationen. Der unsymmetrische Feldeffekttransistor BF410.1980.

## Телевизия

### АНТЕНЕН ПРЕДУСИЛВАТЕЛ ЗА IV/V ТЕЛЕВИЗИОНЕН ОБХВАТ

инж. Адриан Трасков

УДК 621.396.67:621.397.62

Описваният усилвател — фиг. 1, е с лента на пропускане от един до пет телевизионни канала, има голямо усилване, малък собствен шум и висока устойчивост на кръстосана модулация. Входът и изходът му са за коаксиален кабел ( $75 \Omega$ ). Тези му свойства го правят удобен за употреба при тежки условия на приемане, каквито са слаби сигнали в близост до мощни местни предаватели. С него би могло да се използват значително по-малки антени, без да се влошава отношението сигнал/шум.

Първото стъпало е изградено с двугейтовия полеви транзистор BF960, който до голяма степен определя добрите параметри на усилвателя — минимални шум и кръстосана модулация. Токът на дрейна е избран 7 mA. Тази стойност не позволява получаването на максимално усилване, но отговаря на шумовия минимум на транзистора. Напрежението  $U_{G2S}$  е около 6 V, което при избрания ток осигурява максимално усилване. Захранващото напрежение се подава чрез  $L_6$  на дрейна на транзистора. Транзисторът BF960 има реална съставка на входната проводимост 1 ms, позволяваща директно свързване с входния кръг  $L_1, C_1$  през кондензатора  $C_5$ . Капацитетът  $C_{G1S}$  е минимален и влиза в настройката на кръга. Съгласуването между входа с импеданс  $75 \Omega$  и кръга се осъществява чрез бобината  $L_5$ . Тази връзка е избрана поради некритичността на отвода от  $L_1$ , което води до опростяване на настройката. За товар на първото стъпало служи лентовият филтър  $L_2, C_2, L_3, C_3$  и  $L_7$ . Аналогично на входния този филтър е свързан директно с дрейна. Малката изходна проводимост на  $T_1$  (0,25 ms) позволява тази връзка да е без ограничения.

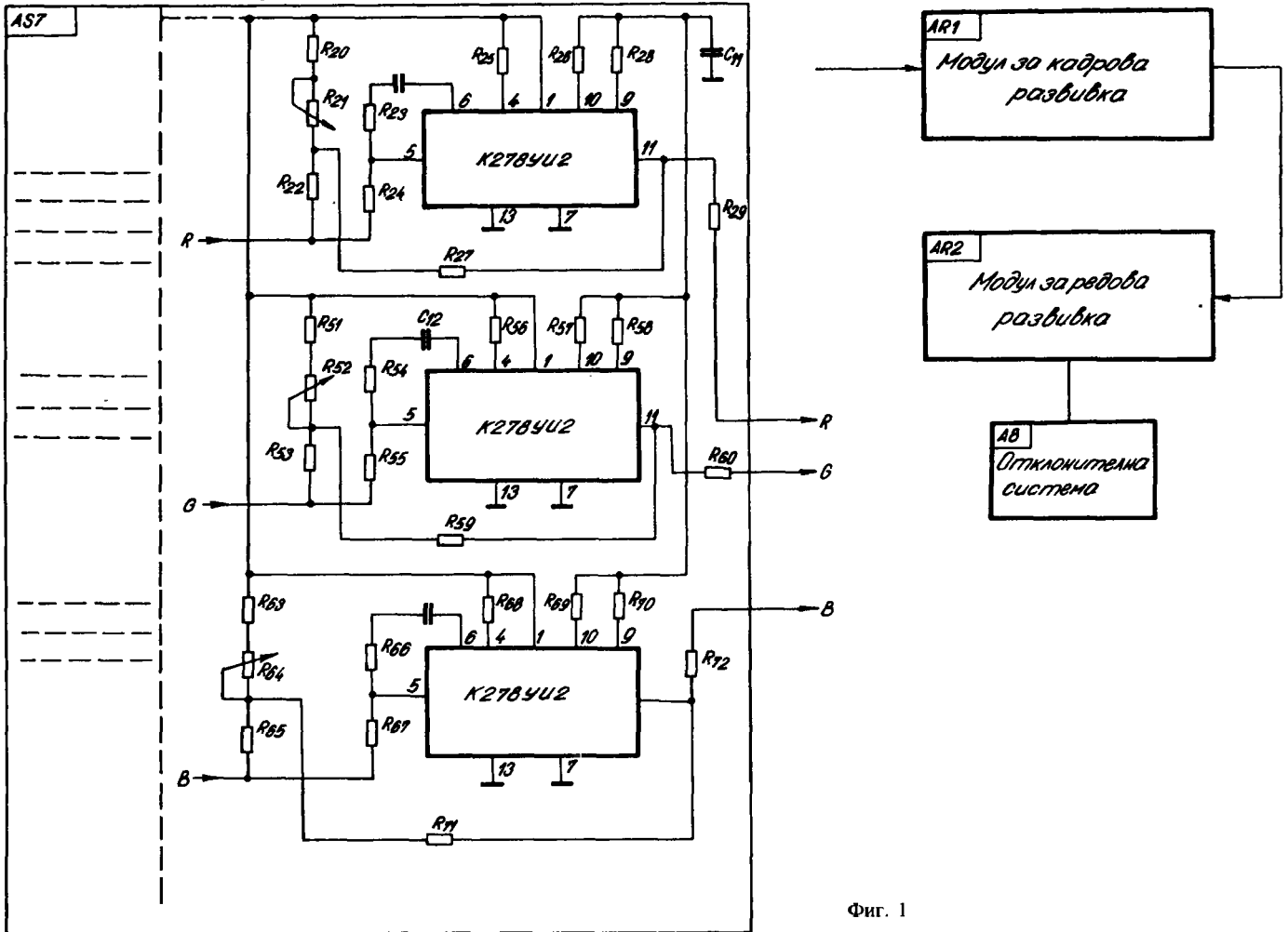
Лентовият филтър осъществява основната избирателност на усилвателя. Негова особеност е индуктивната връзка между кръговете, осъществена посредством  $L_7$ . Чрез настройка на  $L_7$  може да се променя връзката от подкритична до надкритична. По този начин в зависимост от конкретните нужди може да се настрои широчина на честотната лента от 1 до 5 телевизионни канала. Към кръга  $L_3, C_3$  е свързано второто усилвателно стъпало, реализирано с биполярния транзистор KT372. Поради голямата избирателност опасността от кръстосана модулация е минимална и колекторният му ток може да се избере само 6 mA. За товар на стъпалото служи кръгът  $L_4, C_4$ . Входът и изходът са съгласувани по мощност. Изходното съпротивление на усилвателя е  $75 \Omega$ , като съгласуването с кръга  $L_4, C_4$  е аналогично на входа — индуктивно чрез  $L_8$ .

Групата  $L_9, C_{12}$  развързва изхода по постоянен ток, което позволява усилвателят да се монтира в непосредствена близост до антената, като захранването се подава по коаксиалния кабел.

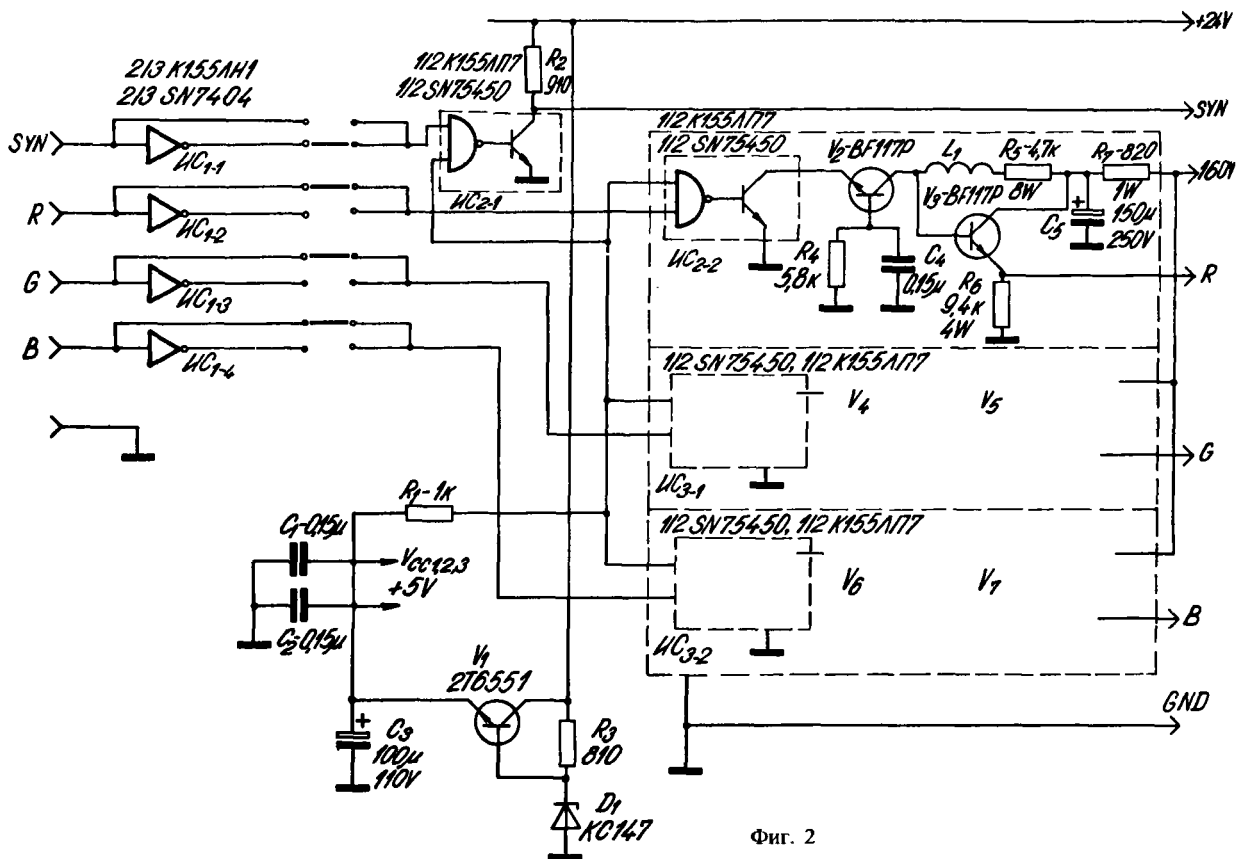
Критичният момент при изработката на усилватели за IV/V телевизионен обхват в любителски условия е реализацията на резонаторите и разположението на елементите за предотвратяване на самовъзбуждане. При описвания усилвател тези трудности са избягнати чрез приложение на модерната микрострип техника. Цялата схема е разположена на печатна платка с размери  $50 \times 90$  mm от двустраннофолиран стъклотекстолит с дебелина 1,5 mm. Едната страна на платката не се разяжда и образува цялостна маса, а от другата са нанесени проводящите структури и са запоеани елементите. Тези



Модул на видеоусилвателите



Фиг. 1



Фиг. 2

ходните им сигнали се подават направо на катодите или управляващите електроди на кинескопа на телевизора. Предимството на този подход е съществено — осигурява се точно визуализиране на информацията с необходимата рязкост на преходите, яркост и контраст. Като недостатък трябва да се отбележи необходимостта от преработване на цветния телевизор, но с описаното схемно решение това става бързо и леко, с достъпни елементи.

Дадената схема е предназначена за преработване на разпространения унифициран цветен телевизионен приемник УЛПЦТ 59—2 и неговите модификации, известни под търговските названия „Рубин 714, 716“, „Електрон“ и др., в цветен телевизионен монитор, който отговаря на изискванията за визуализиране на цифрова информация.

Схемата на видеоусилвателя се състои от три еднакви канала, реализирани с по 1/2 интегрална схема ИС<sub>2</sub> и ИС<sub>3</sub> (SN75450 или К155ЛП17), два транзистора V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> (BF117) и канал за съгласуване на синхросигналите с интегралната схема SN7404. Във всеки от трите канала сигналът се подава на входа на единия инвертор на интегралната схема ИС<sub>2</sub> (ИС<sub>3</sub>) и след това на базата на единия от двата транзистора, които са в същия корпус. Този транзистор има за динамичен товар транзистора V<sub>2</sub> (V<sub>4</sub>, V<sub>6</sub>), който работи в схема с обща база, поради което се използват най-пълно възможностите му за усиление при високи честоти. Това се осигурява и от честотно зависимия товар, състоящ се от резистора R<sub>5</sub> (4,7 kΩ/8 W) и последователно включената индуктивност L<sub>1</sub>. От колектора му сигналът се подава на изходния транзистор V<sub>3</sub> (V<sub>5</sub>, V<sub>7</sub>), който работи като емитерен повторител. След това сигналът се подава на управляващия електрод на кинескопа. Видеоусилвателят работи добре и без този-емитерен повторител, но той е необходим за получаване на сигнал, който не се влияе от монтажните капацитети. И трите канала работят идентично. Схемата ИС<sub>2-1</sub> се използва, ако е необходимо сигналът за синхронизация да се усили от ниво TTL до нивото, необходимо за съответния телевизор. Инверторите на интегралната схема ИС<sub>1</sub> (SN7404) могат да се включат последователно на входния цифров сигнал преди всеки от трите канала за цветните сигнали или синхросигнала. Това дава възможност видеоусилвателят да работи с входни сигнали с различна полярност, като при необходимост се обръща полярността на входния сигнал, ако той трябва да бъде подаден не на управляващия електрод на кинескопа, а на катода на съответния електронен прожектор.

Описаното устройство може лесно да бъде реализирано на печатна платка, която да се монтира в кутията на монитора. Всички захранващи напрежения се вземат от изправителя на телевизора, а консумацията е такава, че почти не го натоварва допълнително. При това могат да се отстранят всички излишни лампи от изходните видеостъпала, канала на звука и високочестотните стъпала, което ще увеличи надеждността на монитора. Също така може да се реализира релейна комутация на съответните вериги и да се запазят и възможностите

на телевизионния приемник да приема високочестотен сигнал, ако това е необходимо.

При захранване с напрежение  $E_a = 120 \div 160$  V устройството работи устойчиво, като изходните сигнали са с размах, почти равен на  $E_a$ . При захранващо напрежение 160 V беше измерен импулс с преден фронт 30 ns от ниво  $E_a = E_{\text{max}}$  до ниво  $E_{a0} = 0$  V. Времето на закъснение по отношение на входния импулс е еднакво за трите канала (не е критично за случая) и е в границите на 15—25 ns. Тези данни са сравними с показателите на повечето цветни телевизионни монитори, предлагани от европейски и японски фирми.

Трябва да се отбележи, че качеството на изображението зависи много от добрата настройка на тракта за динамична и статична сходимост на цветния кинескоп. Лошата настройка влияе отрицателно върху качеството на изображението при възпроизвеждане на символи в бял цвят, защото той се получава при работа на трите електронни прожектора едновременно.

С преработения съгласно фиг. 1 монитор могат да се получават следните комбинации от трите основни цвята бял, зелен, син: червен, лилав, жълт, светлосин.

На фиг. 2 е показан начин за преработване на цветен телевизор „Електроника Ц 430“. Крайните му стъпала не съдържат честотно зависими елементи, които да ограничават честотната лента на усиления сигнал. Това позволява преработката да се направи лесно чрез прекъсване на някои вериги и включване на цветовите сигнали и синхросигнала в подходящи места. Ако е необходимо тези сигнали да бъдат инвертирани, препоръчваме това да стане в контролера, който управлява монитора. В този телевизор е използван модерен кинескоп с ивична структура, като статичната и динамичната настройка са много коректни, а самото изображение има достатъчна яркост и контраст. Една особеност на преработения в цветен телевизионен монитор телевизор е, че се запазва линейността на усиление на сигналите за цветност, поради което могат да се получат широка гама различни цветове.

В заключение трябва да припомним, че разделителната способност, която ще се получи при преработване на цветния телевизор в цветен телевизионен монитор, зависи от качествата на самия телевизор. Кинескопите за цветни дисплеи се избират много внимателно във фирмите — производителки, докато кинескопите, използвани в битовата техника, имат по-голямо отклонение от производствените параметри. Затова препоръчваме телевизионния приемник, който ще се преработва в монитор, да бъде избран между няколко екземпляра.

Преработените по описаните начини телевизионни приемници успешно се използват в ЦЛАНП като цветни телевизионни дисплеи към проблемно ориентирани системи за автоматизация, изградени на базата на КА-МАК — ИЗОТ 0260, при напълно задоволително качество на възпроизвежданата информация и сравнително тежки експлоатационни условия (една от тези системи се използва за контролиране на процеса на получаване на стомана в МК „Л. И. Брежнев“).

**Електроника Р-403.** Радиоприемникът с електронен часовник „Електроника Р-403“ е предназначен да приема радиостанции на дълги и средни вълни и да отмерва текущото време в часове и минути. Има устройство, изработващо ме-

лодичен сигнал, заменящо звънец на будилник и включващо автоматично радиоприемника. Захранването е универсално: от мрежа 220 V или две батерии 3336.

Номиналната му мощност е 0,2 W, а

точността за нагласяване на времето на включване на сигнали е 1 min. Консумираната мощност от мрежата е 9 W. Габаритите му са 280 × 70 × 180 mm, тежи 1,6 kg и цената на приемника е 100 рубли. (СССР)

## КРАЙНО НЧУ-СТЪПАЛО

Ради Радев

УДК 621.375:621.396

Усилвателят, чиято принципна схема е дадена на фиг. 1, е предназначен за радиолюбители, които правят първи опити със схеми с диференциални стъпала. Характеризира се с малък брой части, намиращи се по нашите магазини, лесна настройка и сравнително високи качествени показатели.

През разделителния кондензатор  $C_1$  входният сигнал се подава на базата на транзистора  $T_1$ , който заедно с транзистора  $T_2$  образува диференциалното стъпало. След усилване в него сигналът постъпва в базата на транзистора  $T_3$ , свързан по схема ОЕ. Връзката между транзисторите  $T_1$  и  $T_3$ , а също и между останалите стъпала е без кондензатори, т. е. цялото крайно стъпало представлява усилвател по постоянен ток. За предпазване от самовъзбуждане се използва кондензаторът  $C_2$ , свързан между базата и колектора на транзистора  $T_3$ , както и RC-веригата, включена паралелно на товара. Кондензаторът  $C_2$  влияе върху горната граница на честотната характеристика и може да се премахне напълно, ако усилвателят не се самовъзбужда. За ограничаване на максималния ток през крайните транзистори в емитерните им вериги са поставени резисторите  $R_9$  и  $R_{10}$ . Целият усилвател е обхванат от отрицателна обратна връзка по напрежение. През резистора  $R_5$  сигналът от изхода се подава на базата на транзистора  $T_2$  от диференциалното стъпало. Коэффициентът на усилване по напрежение на целия усилвател зависи от дълбочината на ООВ и се определя от съпротивленията на  $R_5$  и  $R_4$ . Едновременно с това се осъществява стабилизация на средната точка. За температурна защита и установяване тока на покой на крайните транзистори диодите  $D_1$  и  $D_2$  са закрепени на радиаторите им. Транзисторите  $T_1$  и  $T_2$ , както и транзисторите  $T_6$  и  $T_7$  трябва да са с

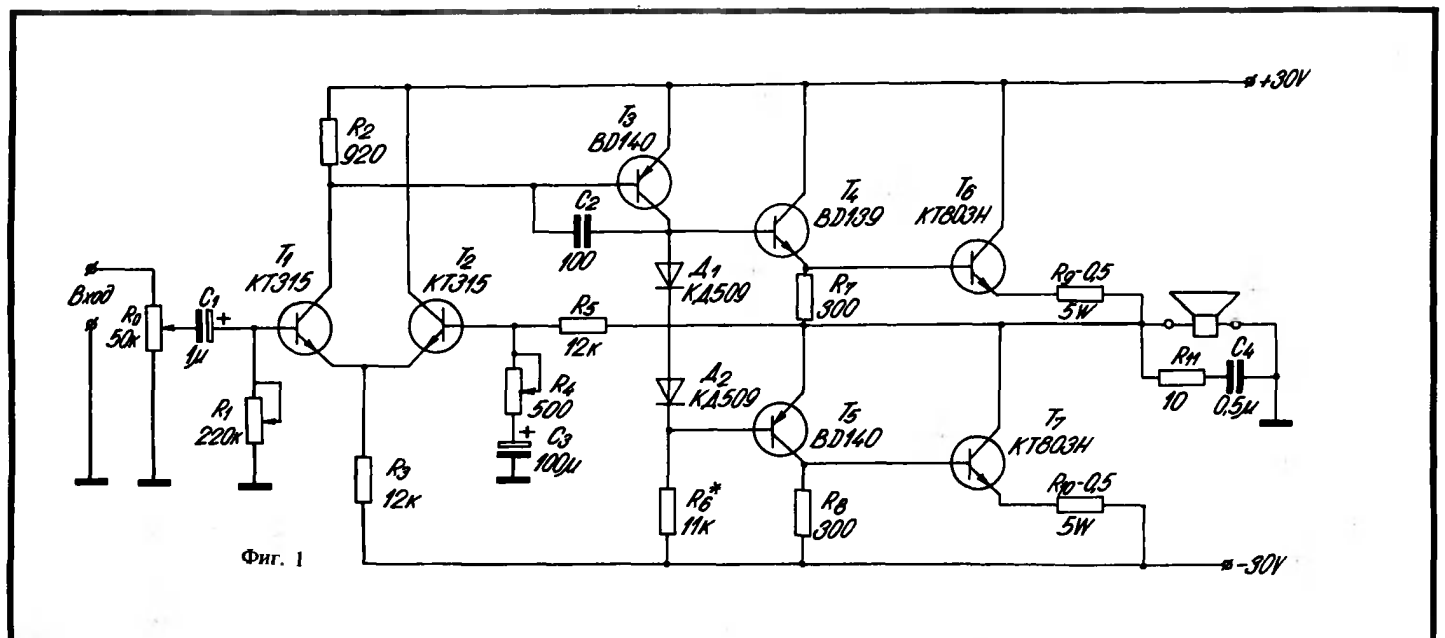
еднакви параметри. Захранващото напрежение е нестабилизирано, реализирано по схема Грец със средна точка (фиг. 2). Може да варира в границите от 15 до 35 V във всяко рамо, като трябва да се знае, че изходната мощност зависи от него по следната формула:

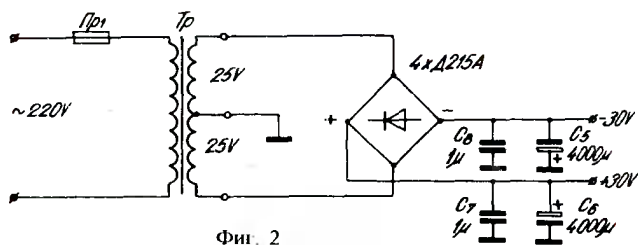
$$P_{изх} \frac{E_3^2}{8R_T}, W,$$

където  $E_3$  е стойността на захранващото напрежение (в едното рамо), а  $R_T$  — активното съпротивление на бобината на високоговорителя.

**Настройка.** Преди да се включи захранващото напрежение, се проверяват всички елементи, взети и тяхното свързване. На мястото на говорителя се запоява резистор със съпротивление 10  $\Omega$  и мощност, по-голяма от изходната (над 20 W). Съпротивлението на  $R_4$  се поставя на максимална стойност, а съпротивлението на  $R_1$  — на 50 k $\Omega$ . Към изхода се включва волтметър, а входът се дава на маса. След подаване на захранващо напрежение (задължително едновременно и двете напрежения) с тримера  $R_1$  се нагласява напрежение на изхода 0 V. Крайните транзистори не трябва да загряват. Захранването се изключва и говорителите се свързват (усилвателят не трябва да работи с изход, даден накъсо, или със свободен изход). Захранващото напрежение се включва отново, потенциометърът се отваря докрай и се подава сигнал с амплитуда до 1 V. С тримера  $R_4$  се регулират максимална изходна мощност и минимални изкривявания на усилвателя.

Към усилвателя в пълна съгласуваност може да се включи предусилвател с различни корекции. При стереоусилвателите всеки канал може да е със самостоя-



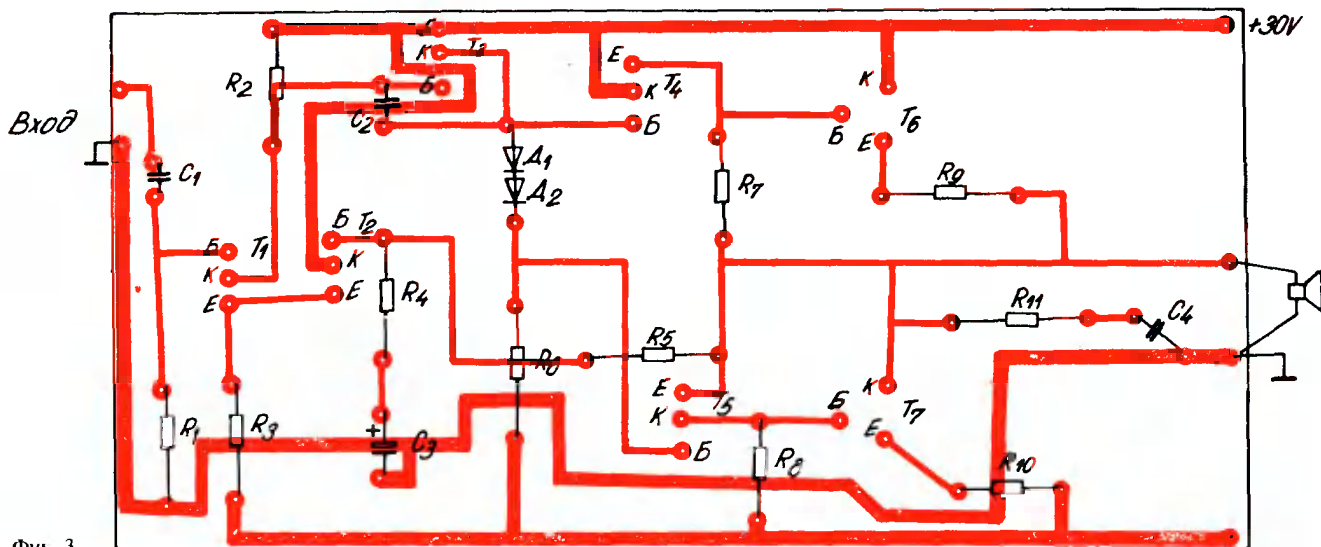


Фиг. 2

телно захранване за свеждане на взаимното проникване между тях до нула.

Кондензаторите  $C_7$  и  $C_8$  не трябва да са електролитни, а хартиени. Те служат за филтриране на сигналите с високи честоти и тяхното шунтиране при самовъзбуждане на усилвателя. Транзисторът  $T_4$  е BD139 и трябва да бъде избран в комплементарна двойка с транзистора  $T_5$ , който е тип BD140, но може да се замени с 2T6551 и 2T6821, които също са комплементарна двойка.

На фиг. 3 е показана печатната платка на схемата.



Фиг. 3

## Токозахранване

### ТИРИСТОРНА ЗАЩИТА ОТ ПОВИШЕНО ЗАХРАНВАЩО НАПРЕЖЕНИЕ

инж. Димитър Първанов

УДК 621.316.92

По-голямата част от съвременните радиоелектронни устройства се захранват от последователни стабилизатори на напрежение. При евентуална повреда в стабилизатора изходното му напрежение може да се повиши значително, което често се оказва фатално за захранваното устройство. При захранване на устройства с TTL-схеми една повреда в стабилизатора на напрежение води до излизане от строя на всички интегрални схеми. Когато захранваното устройство е изградено от скъпи и дефицитни прибори — напр. микропроцесорни схеми, памети и др., необходимо е към него да се предвиди блок за защита от повишаване на захранващото напрежение. Желателно е също така този блок да осигурява защита и от подаване на захранващо напрежение с обратна полярност.

Описаният блок за защита се включва към захранваното устройство само с два проводника и за него не е необходимо допълнително захранване (фиг. 1). При повишаване над определен праг на напрежението между клемите 1 и 2 на блока за защита той сработва, като дава

накъсо захранващото напрежение, при което то спада почти до нула. Големият ток, който протича в резултат на това, прегаря предпазителя  $Пр$ .

Принципната схема на блока за защита е показана на фиг. 2. Транзисторът  $T_1$  изпълнява ролята на компаратор и сравнява напреженията между т. А (плъзгача на тример-потенциометъра  $R_1$ ) и катода на ценовия диод  $D_1$ . Ако в резултат на повишаване на захранващото напрежение потенциалът в т. А се повиши до стойност, с 0,6 V по-висока от стабилното напрежение в емитера на транзистора  $T_1$ , той се отпушва, отпушват се  $T_2$  и тиристорът  $Th_1$ , който дава накъсо положителната и отрицателната входна клемма. В случай че се подаде захранващо напрежение с обратна полярност, диодът  $D_2$  се отпушва и ограничава максималното обратно напрежение до 0,7 V. Напрежението база—емитер на транзистора  $T_1$  е температурно зависимо и температурният му коефициент е приблизително  $-2$  mV/C. За термокомпенсация е необходимо температурният коефициент на ценовия диод  $D_1$  да

бъде  $+2 \text{ mV}/\text{C}$ . Това условие се удовлетворява при използване на ценов диод Д818А с температурен коефициент  $+0,02\%/ \text{C}$ . Поради високото напрежение на стабилизация показаната на фиг. 2 схема е подходяща за захранващи напрежения, по-големи от 12 V. Съпротивлението на  $R_5$  се определя от формулата:

$$R_5 = \frac{U_{\text{захр}} - U_Z}{0,01}, \Omega,$$

където  $U_Z$  е напрежението на стабилизация, в случая  $U_Z=9 \text{ V}$ .

Прагът на сработване на защитата се настройва чрез тример-потенциометъра  $R_1$ . За по-прецизно регулиране на прага е желателно тример-потенциометърът да бъде многооборотен, например от типа СП 5-2. Ако не се отчита температурната стабилност, устройството може да служи и за по-ниски напрежения, като за  $D_1$  се използва ценов диод с по-ниско напрежение на стабилизация. Например за прагово напрежение  $U_{\text{пр}}=5,25 \text{ V}$  ценовият диод може да бъде КС 139А, а  $R_5 = 100 \Omega$ .

На фиг. 3 е показана принципната схема на блок за защита с термокомпенсация, работещ при по-ниски напрежения — например 5 V. При повишаване на напрежението в г. А над напрежението  $U_{\text{Д2}}=1,4 \text{ V}$  транзисторът  $T_1$  се запушва. Спадането на напрежението на колектора на  $T_1$  запушва транзистора  $T_2$  и напрежението на колектора му се повишава. Повишаването се повтаря от повторителя, реализиран с транзистора  $T_3$ , и отпущва тиристора  $Th_1$ . Диодът  $D_3$  изпълнява същата роля, както  $D_2$  от схемата на фиг. 2. Ценовият диод  $D_2$  има отрицателен температурен коефициент на напрежение, приблизително  $-4 \text{ mV}/\text{C}$ . За термокомпенсация се използват два PN-прехода с температурни коефициенти по  $-2 \text{ mV}/\text{C}$  (диодът  $D_1$  и преходът база-емитер на транзистора  $T_1$ ). Съпротивлението на резистора  $R_5$  се определя от захранващото напрежение по дадената формула, като тук  $U_Z=3,9 \text{ V}$ .

Точното установяване на прага на сработване се определя от положението на плъзгача на тример-потенциометъра  $R_1$ . Използваните тиристори са с максимален ток 10 А, което трябва да се има предвид при оразмеряване на предпазителя  $Pr$  (фиг. 1). Желателно е той да бъде за ток, не по-голям от 3 А.

Графичните оригинали на печатните платки и разположението на елементите на блоковете за защита от фиг. 2 и 3 са показани съответно на фиг. 4 и 5.

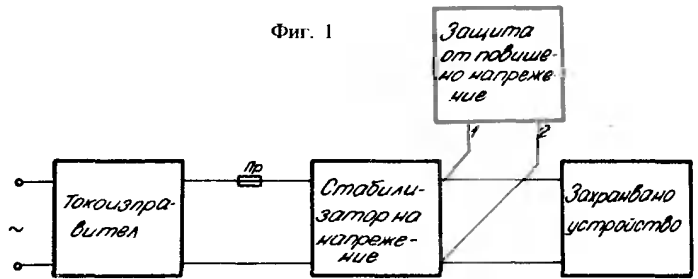
При използване на схемите за устройства, захранвани с напрежение 5 V, долната граница на работния температурен обхват на показаните блокове за защита се ограничава до 0 C поради нарастване на необходимото управляващо напрежение за тиристорите при пониски температури.

Използваните полупроводникови прибори могат да се заменят със следните типове: КУ202А-М — с Т7; 2Т3168 — 2Т3167, 2Т3169, ВС107, ВС108, ВС109, КТ315 и др.; 2Т3308 — ВС177, ВС178, ВС179, КТ361; 2Т6551 — КФ506, КФ507, КФ508, КФУ34, КТ603, 2Т6552; 2Т6821 — КФ517, КФУ16, КФУ18; 2Д5606 — КД503, КД509.

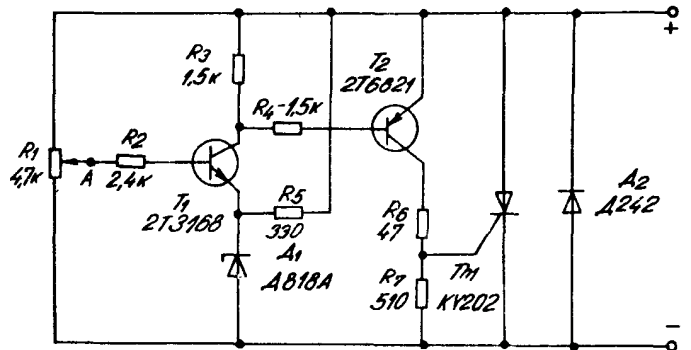
#### ЛИТЕРАТУРА

1. Полупроводниковые приборы: диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы, Справочник, М., Энергоиздат, 1982.
2. Полупроводниковые приборы: транзисторы, справочник, М., Энергоиздат, 1982.

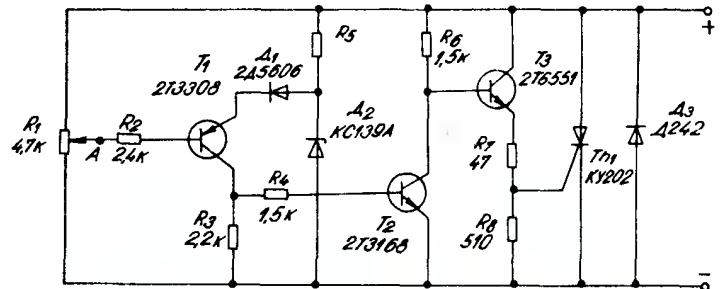
Фиг. 1



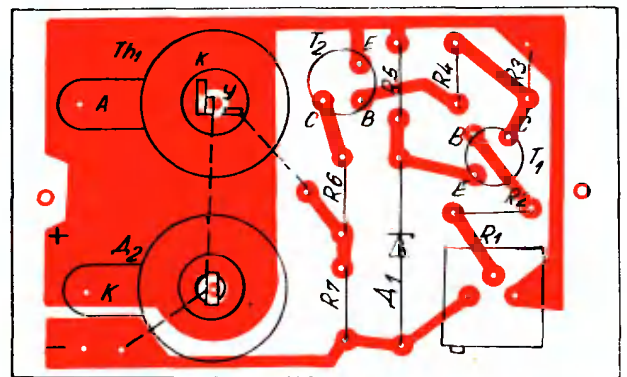
Фиг. 2



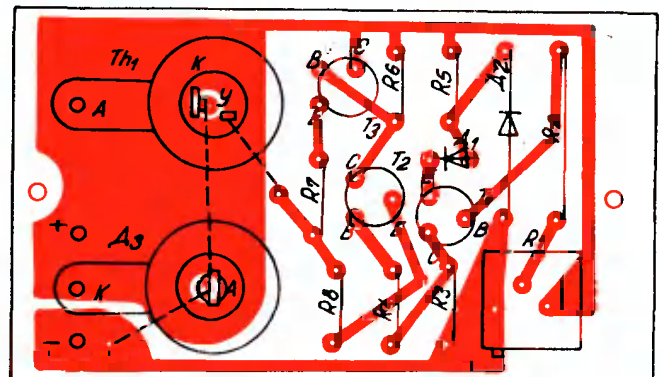
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



## АЛАРМНО УСТРОЙСТВО ЗА ЛЕК АВТОМОБИЛ

Георги Чакъргов, Михаил Калбанов

УДК 629.113.066.019

Описаната схема (фиг. 1) осигурява високонадеждна и ефикасна охрана на автомобила (купето и двигателния отсек) без монтирането на допълнителни ключове и кабели.

Като сигнал за нежелано проникване в автомобила се използва изменението на напрежението на акумулаторната батерия при отваряне на вратите и съответното задействование на лампите на плафоните. При включване на консуматор към акумулатора напрежението на последния се изменя (намалява). Това изменение задействува компаратора, реализиран с ИС<sub>1</sub> (1У0741), който изработва краткотраен импулс с про-

дължителност  $\tau = 20 \mu s$ , определена от константата на интегриращата група  $R_1, C_1$ , и с напрежение, приблизително равно на напрежението на акумулаторната батерия. Това напрежение се ограничават от  $D_2$  на 5,6 V, за да не повреди входовете на чакащия мултивибратор.

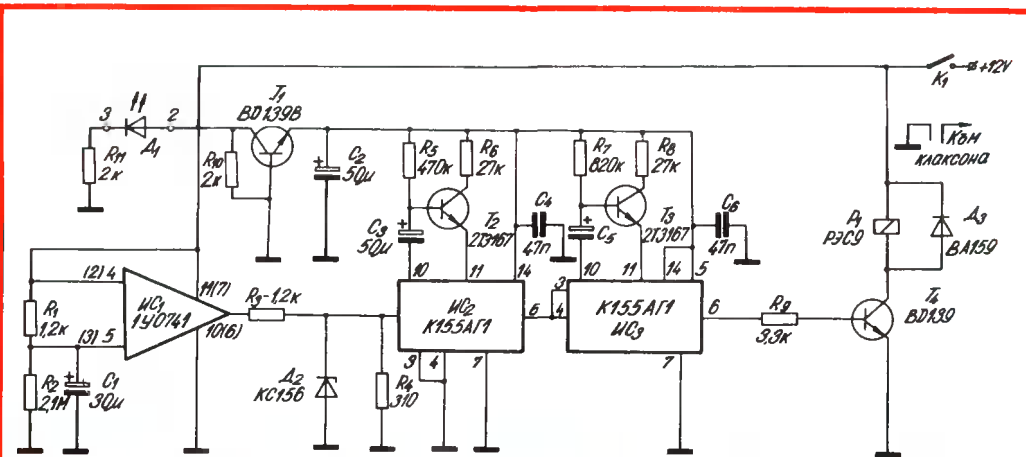
Формираният импулс се подава на чакащ мултивибратор, на входа на който има включен тригер на Шмит, осигуряващ превключване при нарастване на фронта на импулса със скорост 1 V/s. Чакащият мултивибратор се превключва от предния фронт на импулса, като по този начин осигурява интервал от около 10 s — време,

необходимо за влизането в автомобила и изключването на аларменото устройство чрез ключа  $K_1$ . Вторият чакащ мултивибратор, реализиран с ИС<sub>2</sub> — К155АГ1, се задействува от спадания фронт и изработва импулс с продължителност  $t = 10 s$ , който чрез транзистора  $T_4$  включва клаксона на автомобила. Използувано е реле РЭС-9, като върху него са извършени следните промени: намотките на бобината са свързани паралелно за задействование на релето с напрежение 12 V и двата контакта също са свързани паралелно. Настройката на времеминтервалите 10 s и 1 min се извършва с резисторите  $R_5$  и  $R_7$ .

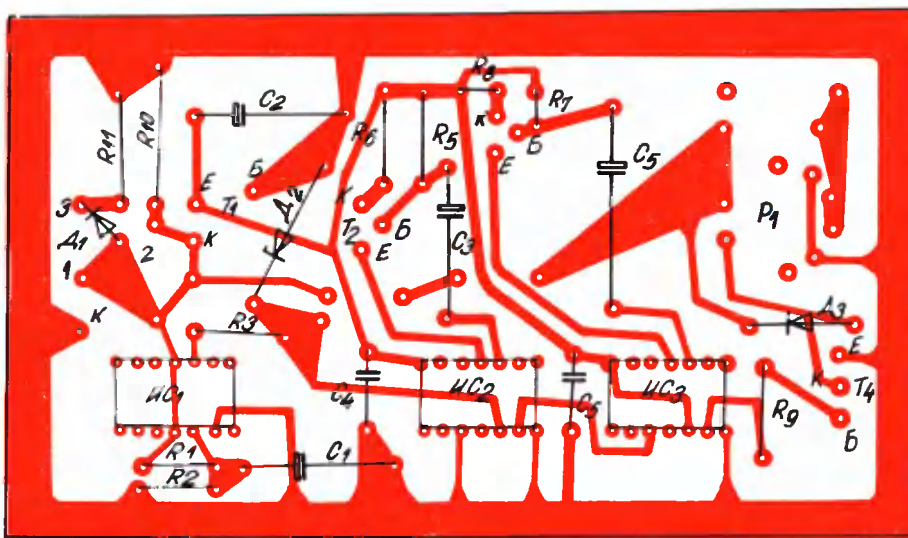
Желателно е времезадаващите кондензатори  $C_2$  и  $C_3$  да бъдат танталови или ниобиеви с цел гарантиране на надеждна работа при ниски температури (под 0°C).

За захранването на чакащия мултивибратор е предвиден стабилизатор, реализиран с  $T_1$  и  $D_1$ .

На фиг. 2 е дадена печатната платка на аларменото устройство.



Фиг. 1



Фиг. 2

# Електронна автоматика

## РЕЛЕ ЗА ВРЕМЕ

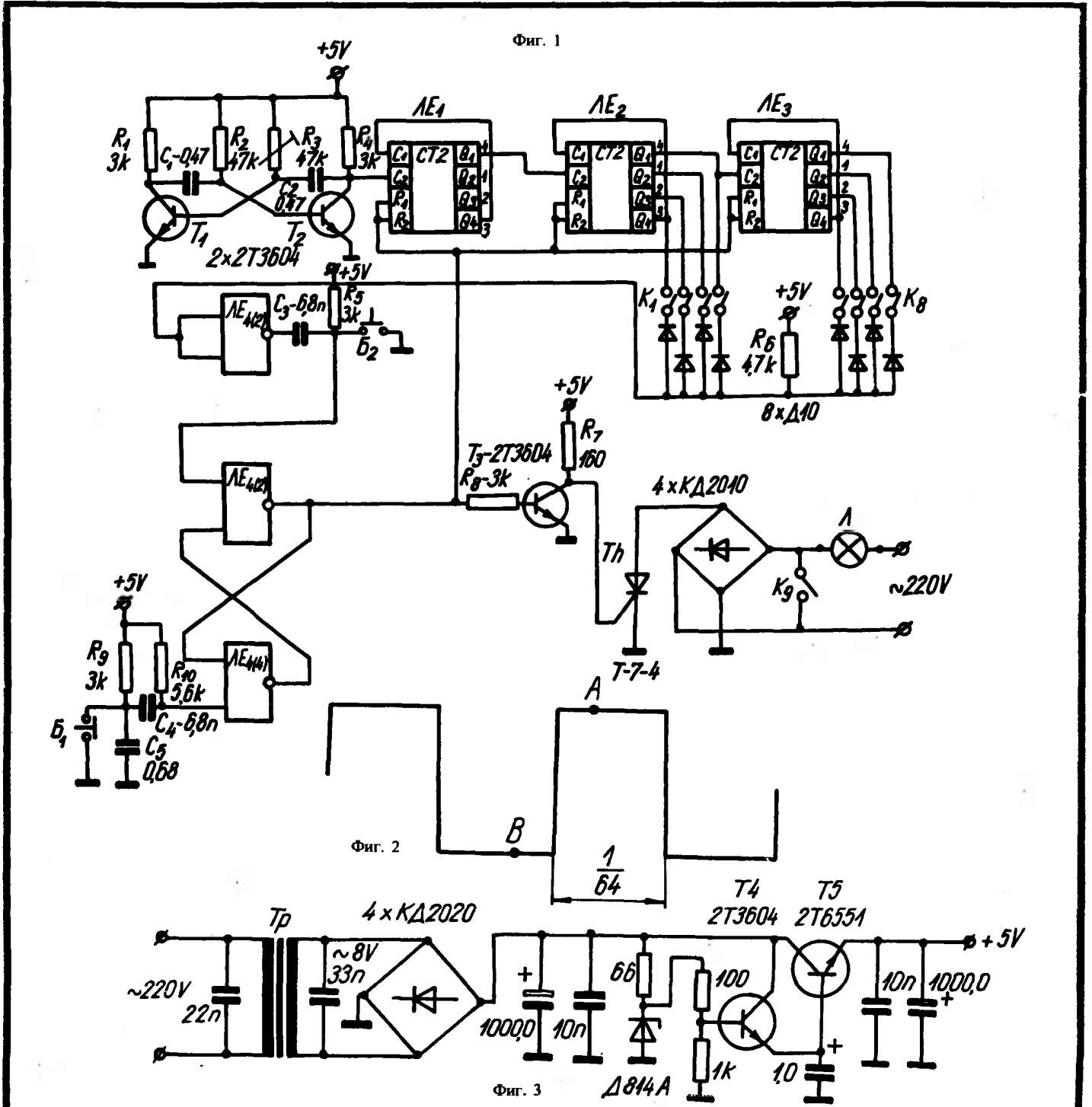
инж. Венцеслав Стефанов

Описаното реле за време, чиято схема е дадена на фиг. 1, е разработено и реализирано в Народната астрономическа обсерватория — Сливен, и има следните параметри:

минимално време  
максимално време  
стъпка  
максимална грешка

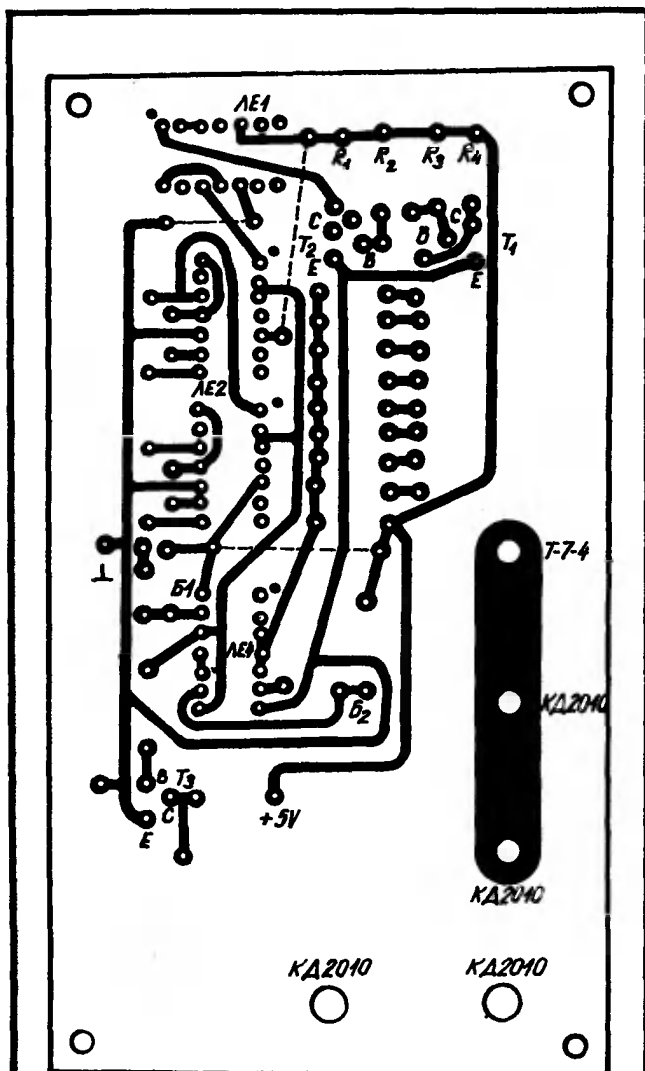
0,5 s;  
127,5 s;  
0,5 s;  
0,015 s;

Фиг. 1

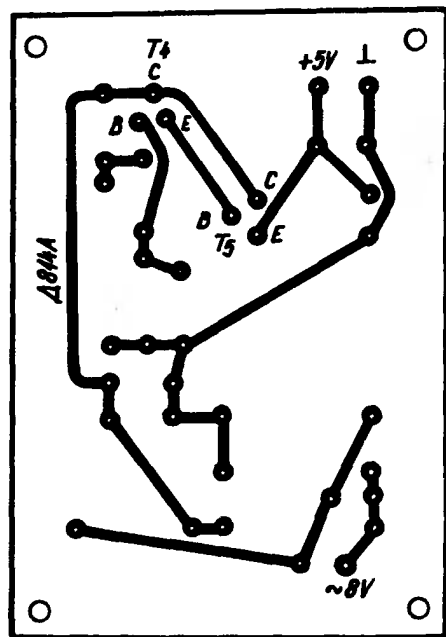


Фиг. 2

Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

стабилност  $10^{-4}$  s;  
 консумирана мощност  
 от мрежата без товар 8 W.  
 За по-добра температурна стабилност мултивибраторът е реализиран с транзистори. При симетрична схема честотата се изчислява по формулата

$$f = \frac{0,707}{R_b C}$$

Необходима е настройка с цифров честотомер. При липса на такъв трябва да се зададе максималното време и да се използва хронометър.

Тъй като мултивибраторът работи на честота 32 Hz, поставен е делител на 16, реализиран със 7Н7493, с цел да се получи минимално време 0,50 s (2 Hz). За намаляване на грешката при стартирането на схемата нулиращите входове на брояча  $ЛЕ_1$  също са свързани към тригера за управление. По този начин грешката намалява от 0,25 на 0,015 s, т. е. 16 пъти. Това се вижда и от фиг. 2.

Ако релето е стартирано в т. А (фиг. 2), закъснението ще е от 0 до 0,015 s в зависимост от това, къде се намира т. А. При т. В положението е същото, само че сега устройството ще избързва с от 0 до 0,015 s.

След делителя са свързани броячите на 16  $ЛЕ_2$  и  $ЛЕ_3$ . Към техните изходи са свързани ключовете  $K_1 \div K_8$ , след които е реализирана диодна схема ИЛИ-НЕ. Ключовете имат тегло 0,5; 0; 1; 2. В зависимост от това, колко и кои от тях са включени, се избира време от 0,5 до 127,5 s.

Действието на схемата е следното: при натискане на нормално затворения бутон  $B_1$  кондензаторът  $C_5$  започва да се зарежда, а  $C_6$  — да се разрежда, като по този начин се избягват контактните смущения. При отпускане на  $B_1$  от диференциращата група  $R_{10}, C_4$  се изработва кратък отрицателен импулс. Тригерът, реализиран с  $ЛЕ_{43} - ЛЕ_{44}$ , се преобръща и разрешава работата на делителя и броячите. Тригерът ще е в изходно състояние, когато с ключове се установи лог. 1. Тогава на изхода на  $ЛЕ_{42}$  се установява лог. 0, кондензаторът  $C_3$  започва да се зарежда и тригерът се преобръща.

Управлението на товара се осъществява от  $T_3$ , тиристора  $T_4$  и схемата Греп. По този начин видът на товара е без значение. За товар над 250 W е необходимо елементите да се поставят на радиатори.

Бутонът  $B_2$  служи за прекратяване работата на устройството по желание. Чрез ключа  $K_9$  товарът може да се включи постоянно. Диференциращите вериги  $R_5, C_3$  и  $R_{10}, C_4$  трябва да осигурят време  $\tau > 40 \div 50$  ( $\tau = R \cdot C$ ).

За захранване е използвана схемата, показана на фиг. 3. Използуваният трансформатор е звънчев, без изменения. Транзисторът 2Т6551 е монтиран на радиатор от ИС А210К.

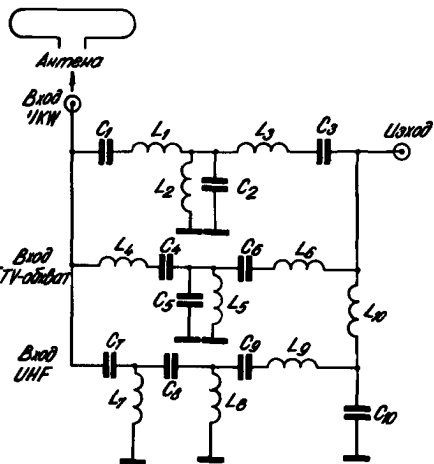
Може да се използва и друга схема за захранване, но трябва да се вземат мерки против проникване на смущения от мрежата.

На фиг. 4 е дадена платката на релето, а на фиг. 5 — на захранването.

# Техническа консултация по писма на читатели

**Въпрос.** По какъв начин сигналът, получен от една УКВ-широкополосна логопериодична антена с обхват от I<sup>вн</sup> до 30<sup>вн</sup> канал, може да се раздели на следните три обхвата: радио — УКВ (до 108 MHz), III ТВ-обхват и IV ТВ-обхват?

**Отговор.** Високофрековият сигнал, идващ от антената по коаксиалния ка-



бел, може да се раздели на три честотни обхвата със схемата на филтъра, показан на фигурата.

Използвани са елементите:

— кондензатори тип ККрД за напрежение 63 V с капацитет:  $C_1$  — 4,7 pF;  $C_2$  — 120 pF;  $C_3$  — 4,7 pF;  $C_4$  — 4,7 pF;  $C_5$  — 22 pF;  $C_6$  — 4,7 pF;  $C_7$  — 4,7 pF;  $C_8$  — 2,2 pF;  $C_9$  — 4,7 pF;  $C_{10}$  — 4,7 pF;

— данните за изработка на бобините са съответно брой навивки, проводник, дорник с диаметър:  $L_1$  — 12 нав., ПЕЛ 0,59 mm, Ø 7 mm;  $L_2$  — 3 нав., ПЕЛ 1 mm, посребрен, Ø 3 mm;  $L_3$  — 13 нав., ПЕЛ 0,59 mm, Ø 7 mm;  $L_4$  — 12 нав., ПЕЛ 1 mm, посребрен, Ø 3 mm;  $L_5$  — 3 нав., ПЕЛ 1 mm, посребрен, Ø 3 mm;  $L_6$  — 12 нав., ПЕЛ 0,59 mm, Ø 3 mm;  $L_7$  — 2 нав., ПЕЛ 1 mm, посребрен, Ø 3 mm;  $L_8$  — 2 нав., ПЕЛ 1 mm, посребрен, Ø 3 mm;  $L_9$  — 3 нав., ПЕЛ 0,59 mm, Ø 3 mm;  $L_{10}$  — 5 нав., ПЕЛ 0,59 mm, Ø 3 mm.

**Въпрос.** При замяна на универсалната глава на касетен дек „Унитра-M532SD“ с друга преднамагнитващият ток се

оказва недостатъчен, независимо че тример-потенциометрите, предвидени за регулирането му, са в крайно положение. Моля, посочете начин за повишаване на преднамагнитващия ток!

**Отговор.** Преднамагнитващият ток може да се повиши чрез промяна на захранващото напрежение на генератора за изтриване и преднамагнитване с 1—2 V. Най-удобно това става чрез намаляване съпротивлението на филтърния резистор в захранващата верига на генератора.

**Въпрос.** Кои касети са най-подходящи за работа с касетните дека M532SD и M536SD „Финезия“?

**Отговор.** Подходящи за работа със споменатите касетни дека са всички касети, производство на фирмите Agfa и BASF — и от двата типа (тип I и тип II), както и японските TDK-D и SONY — CHF.

## Из чуждестранния печат

### РАДИОБУДИЛНИЦИ

Стационарните радиобудилници са монтирани предимно в часовници, изпълнени на CMOS-технология и синхронизирани с електрическата мрежа. Тяхната точност е зависима от честотата на мрежата. Такива часовници работят с точност  $\pm 1$  min на дееношие. Много рядко се срещат радиобудилници с кварцови часовници и резервно захранване.

Часовниците в стационарните радиобудилници показват часа в 24-часова система (час и минути), а при превключване — последната цифра на минутите и секундите. Не всички имат датници, но всички изпълняват ролята на будилник. Потребителят програмира необходимия час, в който се включва звънец или определена програма на радиото. Будещият сигнал може да бъде установен за постоянно или само за 24 часа. Може също така да отсрочва сигнала за 9 min в продължение на 59 min (т. нар. *дрямка*). Също така може да изключва радиото със закъснение от програмния час от 1 до 59 min (т. нар. *застиване*).

Останалите функции на електронните часовници рядко се използват в радиобудилниците. Това е така, тъй като ра-

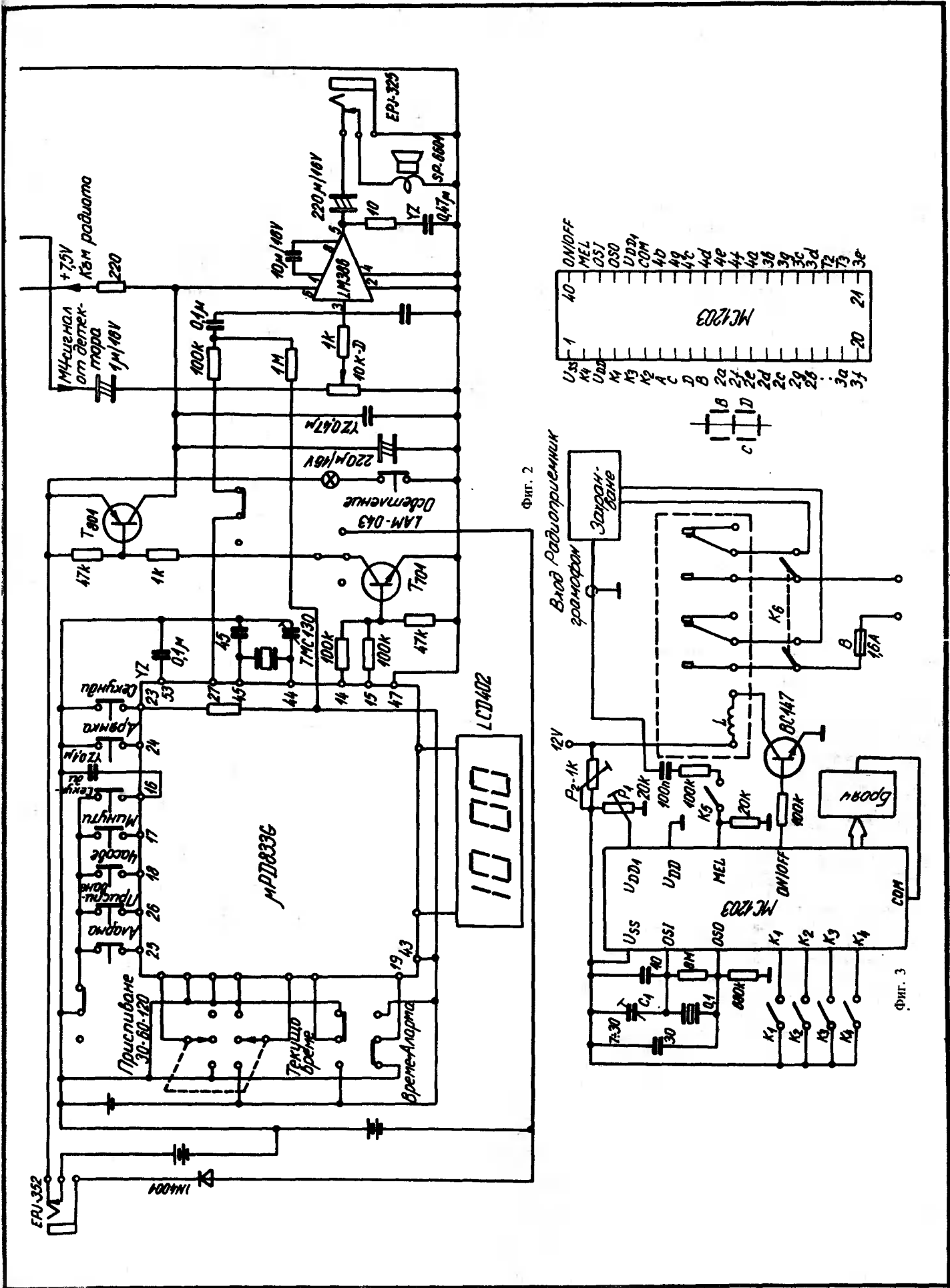
диобудилникът трябва да замести обикновения будилник, а следователно трябва да бъде евтин и удобен за експлоатация. От тази гледна точка и радиото в такова устройство е просто. Това обикновено са радиоприемници за два обхвата на средни и ултракъси вълни с ръчна настройка. Изходната мощност не превишава 1 W.

Радиобудилниците обикновено нямат гнезда за включване на други устройства. За антена на УКВ служи проводник с дължина няколко десетки сантиметра, разположен на задната страна на радиобудилника. Друго решение за антена на УКВ е известната на радиоприемниците мрежова антена. Използува се мрежов кабел, на който в продължение на няколко сантиметра са навити няколко десетки навивки от проводник, единият край на който е свързан с антенния вход на УКВ.

На фиг. 1 е представен типов пример на стационарен радиобудилник „Soplosok 60“ на фирмата Грундиг. Той има два обхвата (средни и УКВ) на радиоприемника, изграден с изключение на усилвателя на дискретни елементи. Електронната част на радиоприемника

е много проста (6 транзистора). Използуван е самовъзбуждащ се смесител за двата обхвата и общ усилвател. В усилвателя е използвана интегралната схема TBA820. Приемникът има само регулиране на усилване. В будилника са използвани часовниково устройство HD38998A (синхронизирано с честотата на електрическата мрежа) и четирицифров индикатор LED. В радиобудилника са реализирани функциите *приспиване* (изключване на приемника след 1 до 59 min) и *дрямка* (повтаряне на събуждащия сигнал през 9 min за период до 59 min). За събуждане служи акустичен сигнал или се включва радиото. Часовниковият индикатор се управлява от транзистора  $T_{301}$ , който се включва от захранването на радиоприемника. Транзисторът  $T_{402}$  генерира акустичния сигнал (около 800 Hz), използван за събуждане. Интензитетът на светене на индикатора LED се регулира автоматично (в зависимост от осветлението в помещението) от транзистора  $T_{401}$ . За светочувствителен елемент се използва фоторезистор, разположен на предната страна на часовника и включен между базата и колектора на  $T_{401}$ .





Преносимите радиобудилници изпълняват ролята на будилник (при пътуване) и на радиоприемник. В тях се използват електронни кварцови часовници, реализирани по CMOS-технология и захранвани от отделен, независим от радиото източник на енергия (най-често една или две миниатюрни батерийки).

В този тип радиобудилници за индикатори на часовника се използват предимно индикатори на течни кристали (LCD), най-често четирицифрови. Часовникът изпълнява подобна роля, както в стационарните радиобудилници, обаче в най-малките и прости преносими радиобудилници той освен че показва текущия час и часа за събуждане изпълнява и функцията *събуждане*.

За УКВ (или за къси) се използва телескопична антена.

Преносимите радиобудилници имат две допълнителни гнезда: за включване на външно захранване (от мрежата) и за включване на слушалки.

Пример на типов преносим радиобудилник е модел E-270, филипинско производство. Той има радиоприемник за два обхвата (средни и УКВ), сходен със „Sono-clock 60“. В часовниковата му част (фиг. 2) е използван кварцов часовник, реализиран с интегралната схема MPD833G, захранван от една батерия и с четирицифров LCD-индикатор.

В Полша съществуват лабораторни разработки на радиобудилник. В тях се използва интегралната схема MC1203. Това е кварцов електронен часовник, предназначава за радиоприемник. Интегралната схема управлява непосредствено четирицифров индикатор на течни кристали. Преимущество на интегралната схема MC1203 е, че настройката на редица функции става само с четири превключателя. Освен текущо време на 24-часова система (час и минути) часовникът показва датата, месеца и годината, сигнализира за определен ден от месеца, както и за повреда в захранването. Като събуждащ сигнал излъчва „мелодийка“ — комбинация от няколко сигнала с акустични честоти, а също така включва радиоприемника. Събуждащият сигнал може да бъде изключен за 24 часа или да бъде настроен за определен период от време да се повтаря през 9 min в продължение на 99 min (*дрямка*) и да изключва радиоприемника след програмиран час (от 1 до 99 min). Дава възможност за нулиране на минутите и секундите на текущия час при настройване на точно време. За синхронизиране на часа към схемата трябва да се включи кварцов резонатор с честота 32,768 kHz.

Както се вижда, това е часовник с необходимите за целта функции, но той има и два основни недостатъка:

— непосредствено може да управлява само LCD-индикатори;

— изисква захранване от 9 V и консумира ток около 5 mA.

От гледна точка на консумирания ток интегралната схема MC1203 може да се

използва само в устройства, захранвани от електрическата мрежа.

На фиг. 3 е показано примерно използване на MC1203.

Часовникът изпълнява следните видове работа:

— нормална работа (показване на текущия час и дата);

— избор на програма;

— установяване на произволна продължителност на дадената програма;

— сигнализиране на прекъсване в захранването чрез просветване на всички цифри и звуков сигнал в продължение на 2 s (от изход MEL).

Изборът на програмата се осъществява чрез натискане на ключа  $K_2$ . На индикатора се появяват последователно символите от  $P_1$  до  $P_6$ , означаващи следните функции:

$P_1$  — настройка на времето за изключване на радиоприемника (от 99 min до 0 min);

$P_2$  — настройка на часа за събуждане в денонощието;

$P_3$  — настройка на избрания ден от месеца (от 1 до 31);

$P_4$  — нулиране на брояча на секунди и минути за текущия час;

$P_5$  — настройка на точния час за денонощието;

$P_6$  — настройка на датата (ден и месец).

Всеки от символите на програмите се индицира на индикатора за време 2 s.

За да се избере определена програма, е необходимо (след предварително натискане на ключа  $K_2$ ) да се включи  $K_3$  в момент, когато символът на тази програма свети на индикатора. След това с помощта на ключовете  $K_1$  (*бавно*) и  $K_2$  (*бързо*) се установява желаната стойност. След установяването на стойността за дадената програма ключът  $K_3$  трябва да се отвори. След програмирането на функциите на часовника ключовете изпълняват последователно следните функции:

$K_1$  — (моностабилен) при включването се индицира времето (броят на минутите), след което ще се изключи радиоприемникът; ключът служи и за отсрочване на сигнала за будене с 9 min в течение на 99 min;

$K_2$  — (моностабилен) при включване се индицира състоянието на брояча на програмата;

$K_3$  — (бистабилен) при включване се индицират единиците и десетиците минути и единиците секунди на текущия час;

$K_4$  — (бистабилен) при включване през 2 s се индицират часът за събуждане и след това текущият час; затварянето на този ключ за момент по време на излъчване на будещия сигнал анулира последния до следващото изравняване на текущия час с програмирания час за събуждане; включването на този ключ за постоянно блокира будещия сигнал за периода на неговото включване.

В часовника може да се използва произволен четирицифров LCD-индикатор, в който всеки сегмент има отделни изводи. На фиг. 3 са показани също така разположенията на изводите на часовниковото устройство и включването на сегментите на първата цифра. Изход *COM* се съединява с общия електрод на LCD-индикатора. Изводите  $T_2$  и  $T_3$  се използват само за тестване на устройството: Препоръчва се да се включват към *UDD* или както е на показаната схема — към маса.

На извод *USS* трябва да има напрежение около 9 V, което се установява с помощта на потенциометъра  $P_2$ . Потенциометърът  $P_1$  служи за установяване на напрежението, управляващо LCD-индикатора.

Тримерът  $C_1$  служи за корекция на резонансната честота на генератора с кварцовия резонатор  $Q_1$  (32 768 Hz), която се извършва в случай на извързване или закъснение на часовника. Изход *ON/OFF* служи за включване или изключване на радиоприемника с помощта на реле *Pr* (може да се използва реле от типа R15 с обмотка за напрежение 12 V). Чрез релето се включва захранването, което може да бъде или от батерии, или от електрическата мрежа. В случаи на включване на захранване от електрическата мрежа трябва да се съблюдава особена предпазливост предвид на опасността от удар на ток и да се използва съответното гнездо на електрическия контакт, ключът  $K_6$  и проводници.

Ако не е необходимо управлението на радиоприемника от часовника (при изпълнение на функциите *приспиване* и *събуждане*), трябва да се затвори бистабилният ключ  $K_6$ . В случай че се желае събуждането да се реализира чрез включване на радиоприемника, бистабилният ключ  $K_5$  трябва да бъде отворен.

Сигналът за будене „мелодийка“ от кондензатора 100 nF до входа за грамофон на радиоприемника трябва да се подаде чрез екраниран проводник. Реализирането на функцията *събуждане* със сигнал „мелодийка“ се осъществява, когато ключът  $K_5$  е затворен, а радиоприемникът е настроен за работа с грамофон. Ключът  $K_6$  трябва да бъде отворен, тъй като в момента на реализация на сигнала *будене* заедно със сигнала „мелодийка“ ще се включи и захранването на радиоприемника чрез релето *Pr*.

Заинтересуваните читатели може би ще намерят и други възможности за използване на интегралната схема MC1203. Предложеното решение не изисква изменения в устройството на радиоприемника.

По материали на сп. „Radioelektronik“, бр. 3, 1982 г.

## УСЛОВНИ БУКВЕНО-ЦИФРОВИ ОЗНАЧЕНИЯ В ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ СХЕМИ

(Продължение от бр. 1)

В табл. 2 са посочени двубуквените кодове, които БДС 2.737-82 препоръчва за означаване на най-разпространените видове елементи, спадащи към различни групи.

Таблица 2

ПРИМЕРИ ЗА ПРЕПОРЪЧВАНИТЕ ДВУБУКВЕНИ КОДОВЕ					
Първа буква от кода (задължителна)	Група на видовете елементи	Примери на видовете елементи	Двубуквен код		
1	2	3	4		
A	Устройство (общо означение)				
B	Преобразуватели на неелектрически величини в електрически (освен генератори и източници на захранване) или обратно; аналогови или многоразредни преобразуватели; указващи и измерващи датчици	Високоговорител	BA		
		Магнитострикционен елемент	BB		
		Детектор на йонизиращи излъчвания	BD		
		Селсин — приемник	BE		
		Телефон (капсула)	BF		
		Селсин — датчик	BC		
		Термодвойка, топлинен датчик	BK		
		Фотоелемент	BL		
		Микрофон	BM		
		Датчик на налягане	BP		
Пиезоелемент	BQ				
C	Кондензатори	Датчик на честота на въртене (тахогенератор)	BR		
		Звукозаписващо устройство	BS		
		Датчик на скоростта	BV		
		D	Схеми интегрални	Схема интегрална аналогова	DA
				Схема интегрална цифрова, логически елемент	DD
E	Елементи разни	Устройство за съхраняване на информация	DS		
		Устройство закъснително	DT		
		Нагревателен елемент	EK		
F	Разредници, предпазители, устройства защитни	Лампа осветителна	EL		
		Пиропатрон	ET		
		Дискретен елемент за защита от ток с мигновено действие	FA		
		Дискретен елемент за защита от ток с инерционно действие	FP		
G	Генератори, източници за захранване	Предпазител стопяем	FU		
		Дискретен елемент за защита от напрежение, разредник	FV		
		Батерия	GB		
H	Устройства индикационни и сигнални	Уред за звукова сигнализация	HA		
		Индикатор символен и с течни кристали	HG		
		Уред за светлинна сигнализация	HL		

1	2	3	4
K	Релега, контактори, пускатели	Реле токово	KA
		Реле индикаторно	KH
		Реле електротоплинно	KK
		Контактор, магнитен пускател	KM
		Реле за време	KT
L	Бобини, дросели	Реле за напрежение	KV
		Дросел за луминесцентно осветление	LL
M	Двигатели		
P	Уреди, измервателни съоръжения	Амперметър	PA
		Брояч на импулси	PC
		Честотомер	PF
	Не се допуска използването на съчетание PE		
Q	Изключватели и прекъсвачи в силови вериги (енергоснабдяване, захранване на съоръжения и т. н.)	Електромер за активна енергия	PI
		Електромер за реактивна енергия	PK
		Омметър	PR
		Записващ уред	PS
		Часовник, измервател на времето на действие	PT
R	Резистори	Волтметър	PV
		Ватметър	PW
		Изключвател автоматичен	QF
	Прекъсвач	QS	
S	Устройства комутационни във вериги за управление и сигнализация и в измервателни вериги. Означението SF се използва за апарати, които нямат контакти на силови вериги	Термистор	RK
		Потенциометър	RP
		Шунт измервателен	RS
		Варистор	RU
		Изключвател или преключател	SA
T	Трансформатори, автотрансформатори	Изключвател бутонен	SB
		Изключвател автоматичен	SF
		Изключватели, действащи се от различни въздействия:	
		от ниво	SL
от налягане	SP		
от положение (пътен)	SQ		
от ъглова скорост	SR		
от температура	SK		
U	Устройства за връзка; преобразуватели на електрически величини в електрически	Трансформатор токов	TA
		Електромагнитен стабилизатор	TS
		Трансформатор на напрежение	TV
V	Елементи електровакуумни и полупроводникови	Модулатор	UB
		Демодулатор	UR
		Дискриминатор	UI
		Преобразувател честотен инвертор	UZ
		Диод, стабилитрон	VD

1	2	3	4	1	2	3	4
		Елемент електровакуумен	VL				
		Транзистор	VT	Y	Устройства механични с електромагнитно задвижване	Електромагнитна спирачка с електромагнитно задвижване	YA
W	СВЧ-линии и елементи: антени	Тиристор	VS				YB
X	Съединения контактни	Антенна	WA				
		Токоприемник, контакт шпъзгаш				Съединител с електромагнитно задвижване	YC
		Щифт	XP				
		Гнездо (фасунга)	XS				
		Съединение разглобяемо	XT	Z	Устройства, крайни, филтри; ограничители	Електромагнитен патрон или плоча	YN
		Съединител високочестотен	XW				

Както се изтъкна по-горе, втората буква от буквения код не е задължителна, особено за случаите, когато видът на елемента от дадена група може да се узнае от неговото графично означение в електрическата схема. Като пример могат да се посочат полупроводниковите елементи транзистор, диод и тиристор. Те имат различни графични означения. Благодарение на това в много случаи отпада необходимостта от втората буква в буквения код, която да дава информация за вида на тези полупроводникови елементи.

Във втората част на буквено-цифровите означения на елементите се записват една или няколко арабски цифри, с които се посочва номерът на елемента от даден вид в електрическата схема.

Пример

$R1, R2, R3, \dots$  — резистор № 1, 2, 3, ...

Втората (цифровата) част на букве-

но-цифровите означения на елементите е задължителна.

**Забележка.** При условните буквено-цифрови означения на контактите на релетата (контакторите) се допускат две цифрови части, отделени с двуеточие. Първата цифрова част посочва номера на релето в електрическата схема, а втората — номера на контакта на същото реле.

Пример

$K1:2$  — втори контакт на реле  $K1$

В третата част на буквено-цифровите означения на елементите се записва една главна латинска буква. С нея се посочва функцията, която изпълнява означеният елемент.

**Забележки:**

1. БДС 2.737-82 се отнася само за условните буквено-цифрови означения на елементите в електрическите схеми и в конструкторската текстова докумен-

тация, но не и за означенията на техните параметри в математическите формули. Това важи особено за параметрите съпротивление, капацитет и индуктивност съответно на елементите резистор, кондензатор и бобина (дросел). При математическите формули се налага цифровата част на условните означения на тези параметри да се пише като индекс, а не в един ред с буквения код. В противен случай при писането и четенето на формули ще се получават недоразумения и даже грешки.

Пример

$\tau = R_2 C_3$  — правилно,  $\tau = R2C3$  — неправилно.

**Бележка на редакцията.** Умоляваме нашите автори в схемите, които ни изпращат за публикуване, да се съобразяват с изискванията на стандарта и да означават графичните елементи по посочения начин.

## ПРИБЛИЗИТЕЛНИ СЪВЕТСКИ И БЪЛГАРСКИ АНАЛОЗИ НА НЯКОИ ГРАДИВНИ ЕЛЕМЕНТИ, ИЗПОЛЗУВАНИ В СХЕМИТЕ НА НАСТОЯЩИЯ БРОЙ

Елемент	Вид	Съветски аналог		Български аналог		Забележка
		пълн	приблизителен	пълн	приблизителен	
Транзистор	2Т6551	—	КТ608А	2Т6551	—	средномощен, ключов
"	2Т6821	—	КТ361Д	2Т6821	—	"
"	2Т3168	—	КТ342Б	2Т3168	—	за малкошумящ усилвател
"	2Т3167	—	КТ342Б	2Т3167	—	"
"	2Т3308	—	КТ342В	2Т3308	—	"
"	2Т3604	КТ316Б	—	2Т3604	—	маломощен, ключов
"	BC147	—	КТ342Б	—	2Т3167	за малкошумящ усилвател
"	BF117P	—	КТ602А	—	—	за високоволтов усилвател
"	BF451	—	КТ361Д	—	—	за високочестотен усилвател
"	BD139	—	КТ817Б	2Т9139	—	за мощен НЧ-усилвател
"	BD140	—	КТ814Г	2Т9140	—	"
"	BF410	—	КП307Е	—	—	полсви
"	BF960	—	КП350	—	—	двугейтов полсви
Диод	Д242	Д242	—	КД2003	—	изправителен
"	ВВ104	—	КВС111А	—	—	варикап
Тиристор	КУ202Л	КУ202Л	—	—	—	маломощен — 10 А
Интегрална схема	$\mu A709$	К1УТ531А	—	1У0709	—	операционен усилвател
"	1У0741	К140УД7	—	1У0741	—	"
"	SN7400	К155ЛА3	—	—	—	четири двуходови схеми И-НЕ
"	SN7404	К155ЛН1	—	—	—	шест инвертора
"	SN7493	К155ИЕ5	—	—	—	брояч до 16
"	SN75450	К155ЛП7	—	—	—	интерфейсна схема



# Isotimpex

Износител: ВТО „ИЗОТИМПЕКС“  
България, София, бул. „Чапаев“, 51  
телефон: 74-61-51; телекс: 022731, 022732

## УСТРОЙСТВО ЗА ПОДГОТОВКА НА ДАННИ НА МАГНИТНА ЛЕНТА **ЕС 9004**

Устройството за подготовка на данни на магнитна лента ЕС 9004 е предназначено за непосредствен запис върху магнитна лента на информация, въвеждана от клавиатура.



# СИСТЕМА ЗА АВТОМАТИЗИРАНО ПРОЕКТИРАНЕ ИЗОТ 1027С



**ДЪРЖАВНО СТОПАНСКО ОБЕДИНЕНИЕ**  
България, София, бул. „Чапаев“, 49  
телефон: 73-61; телекс 23473, 23474

Микропроцесорната система ИЗОТ 1027С е предназначена за автоматизирана подготовка на управляващи програми за металорежещи машини с устройства с цифрово-програмно управление (ЦПУ). С високото си бързодействие, простота и удобство при опериране тя не само съкращава средства и време за изготвяне на управляващи програми, но и оптимизира програмирането на устройства с ЦПУ.

Езикът за програмиране е вариант на езика АРТ, който с простите си и логически ясни оператори позволява лесно да се усвои програмирането. Входната програма се съставя непосредствено от чертежа на детайла.

#### Основни технически характеристики

1. Математическото обезпечаване дава възможност за:
  - програмиране на стругове с ЦПП
  - програмиране на фреземашини и обработващи центролове с ЦПУ
  - редактиране на управляващите и детайл-програмите
  - използване на променливи
  - работа с подпрограми
  - организиране на цикли
2. Тип на управление — микро-ЕИМ
3. Капацитет на оперативната памет — 64 Кбайт
4. Дисплей — 24 реда × 64 символа
5. Запомнящо устройство на ГМД — капацитет 2 × 250 Кбайт, скорост на обмен 250 Кбит/с
6. Печатащо устройство — 30 zn/s, 64 знака в ред
7. Перфоратор на перфолентата — 35 zn/s
8. Четец от перфолентата — 250 zn/s
9. X-Y плотер (по желание на потребителя) — 150 mm/s, формат 237 × 420 mm
6. Печатащо устройство — 30 zn/s, 64 знака в ред
7. Перфоратор на перфолентата — 35 zn/s
8. Четец от перфолентата — 250 zn/s
9. X-Y плотер (по желание на потребителя) — 150 mm/s, формат 237 × 420 mm