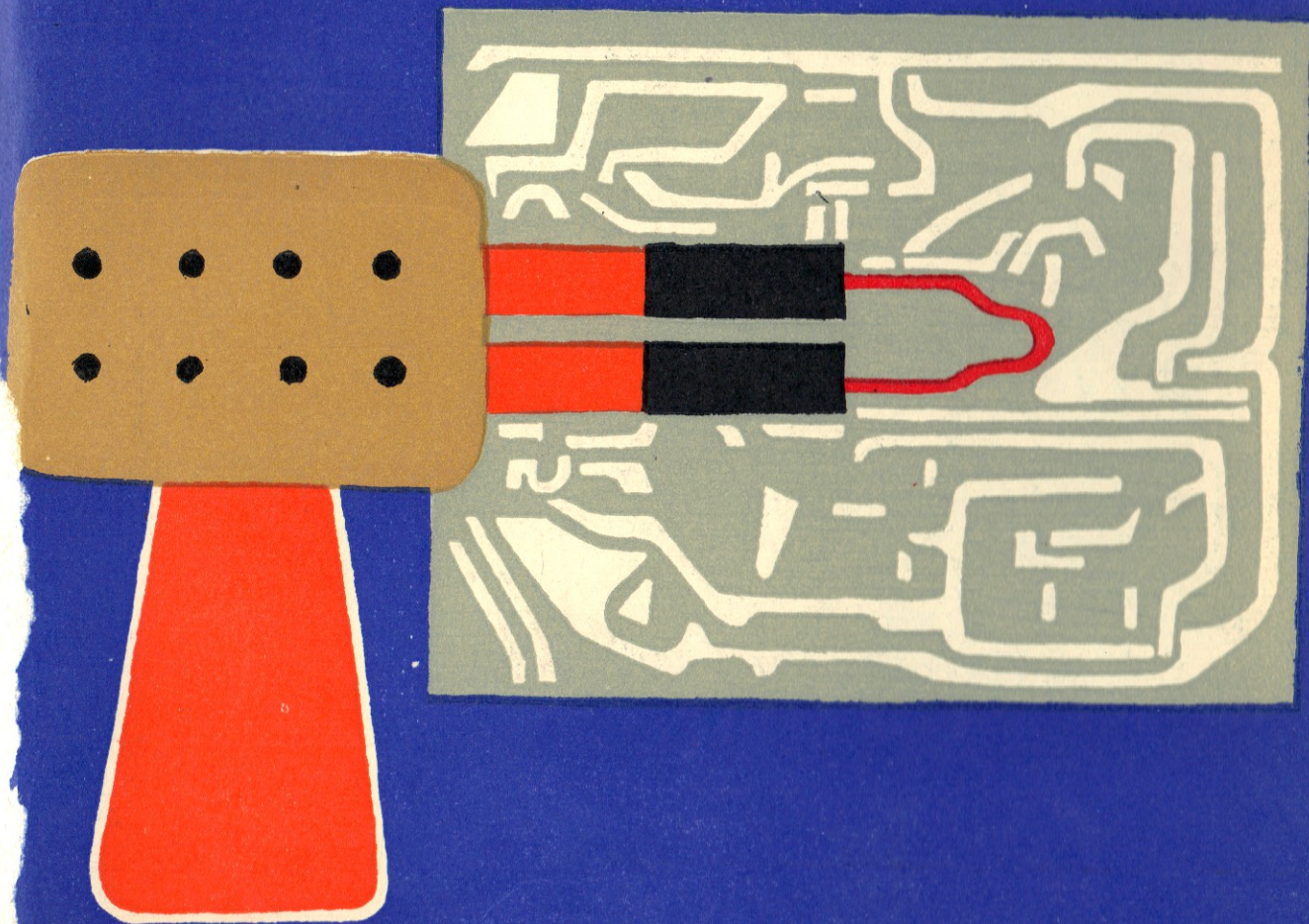


# МЛАД КОНСТРУКТОР

**МК**  
**5'72**



*Скениране и обработка:*

*Антон Оруш*

*www.sandacite.net*

*deltichko@abv.bg*

*0896 625 803*



**ФОРУМ  
САНДЪЦИТЕ**



|  |    |
|--|----|
| На разговор с . . . една машина . . . . .                        | 1  |
| Какво представлява ефектът на Хол . . . . .                      | 5  |
| Как да си направим озвучително тяло със затворен обем . . . . .  | 8  |
| Трансформаторен поаялник . . . . .                               | 11 |
| Транзисторен волтметър . . . . .                                 | 15 |
| Електронен метроном . . . . .                                    | 18 |
| Реле за време . . . . .  | 20 |
| Почвен термометър . . . . .                                      | 21 |
| Ветропоказател с дистанционно отчитане . . . . .                 | 25 |
| Как да си направим огледало . . . . .                            | 26 |
| Измиване, сушене и съхраняване на чернобелите негативи . . . . . | 29 |
| Преден мост в радиоуправляемите автомобили . . . . .             | 31 |
| Голям ракетопланерен модел «Балкан—20—72» . . . . .              | 33 |
| Електродвигателите в корабните модели . . . . .                  | 34 |
| Направете сами . . . . .   | 39 |
| Полезни съвети . . . . .   | 42 |
| Достойни за подвига на героя . . . . .                           | 43 |
| Когато ни води другарското чувство . . . . .                     | 45 |
| Забавни минути . . . . .   | 46 |

#### ПРИЛОЖЕНИЯ:

- I Модел на товарен автомобил «ГАЗ»
- IIa Гуменомоторен авиомодел «Макси-II»
- IIb Авиомодел за въздушен бой «Вълшебник 44А»

## ЕДНА МАШИНА

Колата с големия червен кръст отпред профуча по градските улици и се закова в двора на болницата. Носилката с болния бързо се озова в просторния кабинет. Притича дежурният лекар и веднага разбра, че пред него е тежък случай, изискващ бърза диагноза. Лекарят се приближи до едно табло в ъгъла на кабинета и натисна някакво копче. След това с отчетлив глас започна да изброява данните от прегледа. По таблото заиграха разноцветни светлини и цифри. Само след няколко минути метален глас обяви точната диагноза на болния и какво лечение е необходимо. Електронната машина беше свършила добре работата си.

Всичко това, разбира се, е фантазия. За голямо съжаление на лекарите, тъй като поставянето на върна и бърза диагноза е проблемата, която най-много ги измъчва. И все пак в лабораториите на кибернетиците се конструират машини, с които човек наистина ще може да води доста сносен разговор. Така например електронното „творение“ на сътрудниците от Института по езикознание при Грузинската академия на науките успешно произнася двадесетина думи на грузински език и „построява“ от тях смислени изречения. Любопитното е, че когато сменили програмата, за да накарат машината да „проговори“ и на руски, учените останали изумени: акцентът на машината бил типично южняшки.

Говореща машина беше демонстрирана преди няколко години и в университета на канадския град Торонто. Тя доста добре „споделяше“ със събеседника си мисли относно дъждовното време. Американската машина „Тухличката“, наречена така заради дребния си „ръст“, е способна да разпознава 16 думи, 10 числа и 6 команди на аритметични действия.

Започнахме с евентуалното приложение на машините, които могат да говорят, в медицината. Но бързото „общуване“ между човека и машините е необходимо и в много други сфери на човешката дейност. Например твърде често операторът пред диспечерския пулт на автоматизиран завод или просто на голям цех тря-

бва да реагира мигновено на създадено обстоятелство, което изменя обичайния ход на производството. Вместо да натиска клавиши и бутони, той би могъл само да произнесе необходимите команди. Същото се отнася и за транспорта, строителството... Въобще устройствата, които могат да разбират човешкия глас, трябва да направят бърз и ефективен несвършения засега диалог машина—човек.

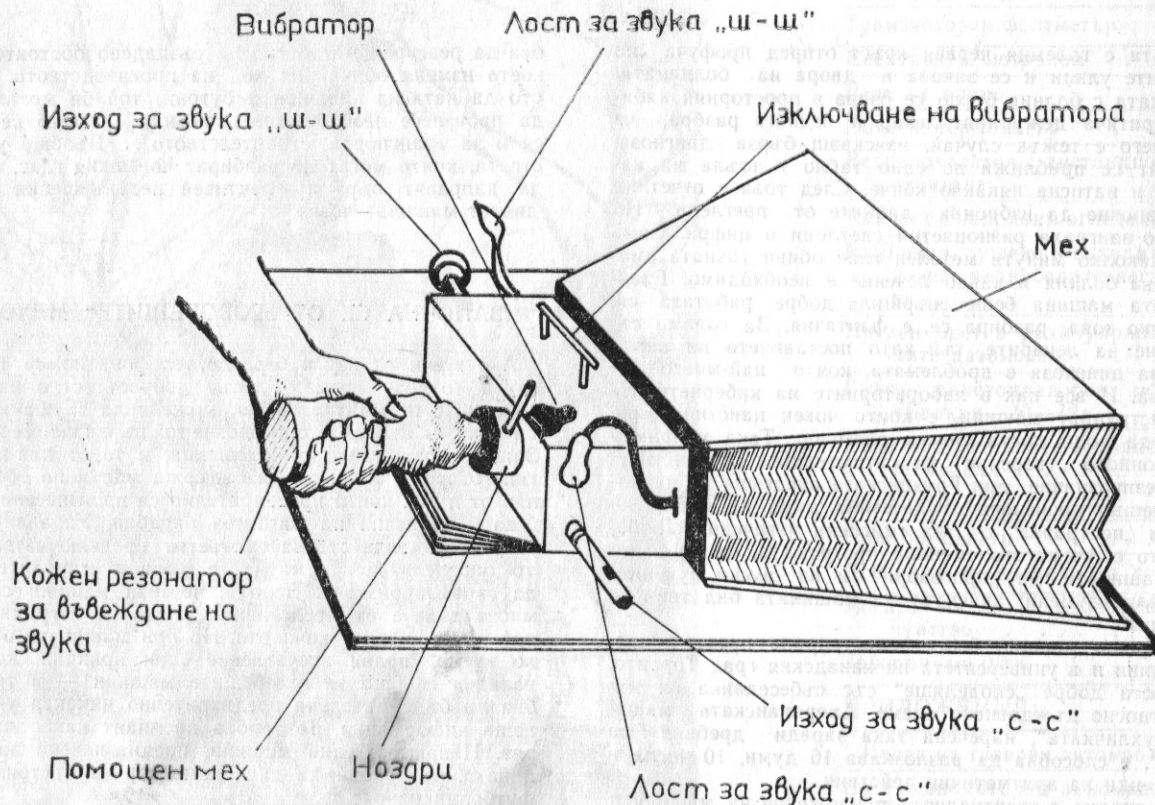
## ЗАПОЧНА СЕ ОТ „ГОВОРЕЩИТЕ“ МЕХОВЕ

Ако всеки от нас набере по телефона номер 180, ще научи тозното време. Гласът добродушно изброява нижещите се минути. Човек може и да слуша колкото си иска — съвсем е сигурно, че той първи ще се измори. Защото срещу него стои машина, и то от най-простия тип говорещи машини. Тя съдържа малък по обем речник от думи, които предварително са произнесени от човека и записани на магнитен барабан. Управляващото устройство задейства съответен превключвател, който определя коя дума (т. е. часа и минутите) кога да се възпроизведе. Ясно е, че тези машини са още много далече от представите, които си изградихме с нашите примери в началото. Но при машината от „Точно време“ прави впечатление един принцип, който е валиден изобщо за говорещите машини — в тях трябва да бъде въведена предварително някаква управляваща информация. Те трябва да знаят какво да говорят. Например, една машина, предназначена за медицината, ще трябва да дава коментар за състоялите се футболни мачове.

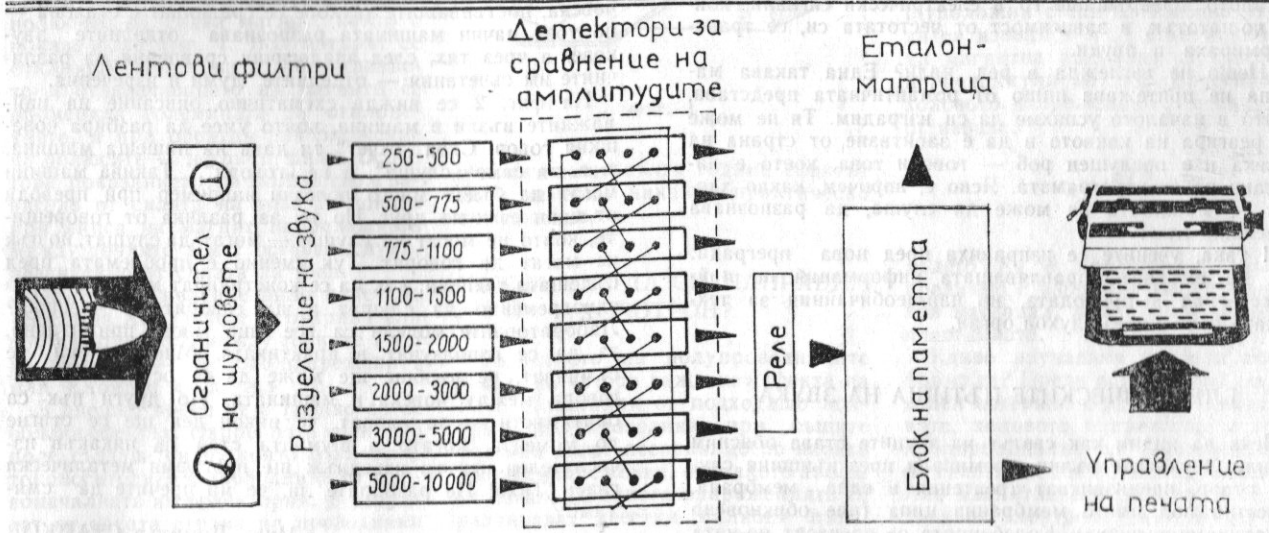
Един поглед в историята на науката ще ни поднесе изненадващия факт, че говорещи устройства са били създадени още преди два века. Твърде несвършени (при тях управляващата информация е мускулната сила на човешката ръка), те все пак илюстрират меч-

тата на човека да имитира своя гласов апарат. Известно е устройство, създадено от англичанина Чарлз Уинстоун и демонстрирано през 1835 г. в Дъблин (фиг. 1). Експериментаторът натиска с ръка кожен мех, съгъстеният въздух преминава през камери с раз-

лично сечение и съответно се чуват различни звуци. Машините от този род били направени доста остроумно, често пъти сполучливо (някои звуци били възпроизведени съвсем „по човешки“), но приличат по-скоро на забавни играчки, отколкото на научно съоръжение.



Фиг. 1



Фиг. 2

За да стигнат до своята цел, учените трябваше да изучат механизма на човешкия говор. Всеки може да се увери колко е сложен гласовият апарат на човека, ако се приближи до огледалото и проследи начина на изговаряне на всяка буква. Как да се намери някакво качество на звуковете при говор, по което те да бъдат характеризирани? На помощ дойде един апарат, наречен звуков спектрограф. Върху специална хартиена лента той изписва криви с различна форма, които съответствуват на точно определени звукове. Върху тези „снимки“ на човешкия глас учените можаха да извършат своите изчисления. Оказа се, че звуковете на човешкия глас могат да бъдат различавани по своята честота (тук помощна и физиката, която беше натрупала солиден материал за природата на звуковите вълни). А щом се стигна до физиката, съвсем лесно се прескочи и до електрониката. Всеки звук при човешкия говор може да се имитира с електронна схема, съдържаща импулсен генератор, индукционни бобини и кондензатори. Но къде е управляващата информация? Първата говореща машина използваше като входна информация спектрограми, чрез които бяха „описани“ различни команди. Светлинен лъч „прочиташе“ написаното, превръщаше го в електрически сигнали, които по-нататък, в зависимост от честотата си, се трансформираха в звуци.

Нещо не изглежда в ред, нали? Една такава машина не притежава нищо от романтичната представа, която в началото успяхме да си изградим. Тя не може да реагира на каквото и да е запитване от страна на човека и е послушен роб — говори това, което е написано на спектрограмата. Ясно е, впрочем, какво липсва — машината не може да слуша, да разпознава човешкия глас!

И така, учените се изправиха пред нова преграда: как да вмъкнат управляващата информация по най-естествения в природата, но най-необичайния за техниката път — чрез слухов орган.

## ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ПЪТИЩА НА ЗВУКА

Нека да видим как светът на звуците става обясним за нас. Звуковите вълни, преминали през външния слухов отвор, предизвикват трептения в една мембрана, известна под името мембранна ципа (ние обикновено я наричаме тъпанче). Колебанията се пренасят по-ната-

тък през средното ухо в едно спираловидно „устройство“, наречено охлюв. Името не е случайно — то представлява дълъг, навит като черупка на охлюв канал, изпълнен с течност. Тя е средата, в която се разпространяват звуковите трептения. В резултат на вибрирането на специални влакнца тези трептения се превръщат в биоелектрически сигнали, които се предават по нервните клетки към мозъка.

Разбира се, тази представа е съвсем опростена. Но за инженерите беше особено важна способността на ушния охлюв да реагира по различен начин на различните честоти на звуковите вълни — по-високите честоти предизвикват по-силни трептения. По този начин във вътрешното ухо се оформя един разгънат спектър на честотите на идващия звук, който е, така да се каже, неговата автобиография. Този факт обнадееди учените — та нали електрофилтрите с успех могат да вършат подобна дейност. А след това? Разделените по честота звукови трептения се превръщат от детектори в определени набори от електрически сигнали. Електрическите сигнали, характерни за даден звук, формират един еталон, който се лази в паметта на машината. Когато тя се включи в „разговора“ с човека, постъпващите звукове се сравняват с еталона — по този начин машината разпознава отделните звукове, а чрез тях, след аналогични сравнения на различните им съчетания — отделните думи и изречения.

На фиг. 2 се вижда схематично описание на най-важните възли в машина, която умее да разбира човешкия говор. Своя „отчет“ тя дава на пишеща машина, т. е. тя само „слуша“, а не „говори“. Такива машини могат да бъдат много полезни например при преводи от един език на друг. Но те, за разлика от говорещите, които не могат да слушат — могат да слушат, но пък не могат да говорят. Тук именно е проблемата пред бъдещата техника: как да се конструират машини, които едновременно да слушат и да говорят по човешки? Лабораторните модели са все още много примитивни, за да се използват в практиката. Много учени се съмняват, че въобще ще може да се осъществи разговор между човека и машината. Но други пък са оптимисти — те вярват, че някой ден ще се стигне до момента, когато в шумната стая на някакъв изчислителен център изведнъж ще прогърми металически глас: „Тихо! Не разбирате ли, че ми пречите да съмтам!“

Инж. Димитър СТАЙКОВ

# КАКВО ПРЕДСТАВЛЯВА ЕФЕКТЪТ НА ХОЛ

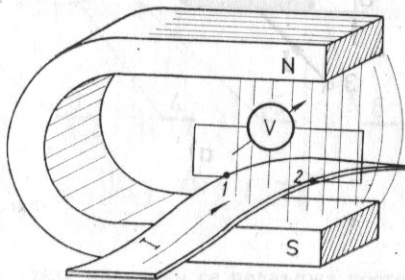
## ОТКРИТИЕТО

През 1879 година физикът-изследовател Хол провел експеримент: по тънка златна лента пропуснал постоянен ток  $I$ , а в точките 1 и 2 на ръбовете на лентата включил чувствителен волтметър (фиг. 1). Той се интересувал от показанията на уреда при различно разположение на точките. Ясно било, че когато са една срещу друга, еднакво отдалечени от края на златния проводник, потенциалите им ще бъдат еднакви и волтметърът ще показва нулево напрежение. Хол решил да види какво ще стане, ако постави лентата между полюсите на силен магнит, както е показано на фиг. 1. Волтметърът се отклонил! При това с доближаването и отдалечаването на магнита се променяла големината на отклонението, а при обратно разположение на полюсите — неговият знак. Освен това показанието на волтметъра зависело от силата на тока  $I$ , докато при липса на магнит напрежението между точките 1 и 2 оставало нула, независимо от силата на тока.

Описаното явление било наречено «ефект на Хол» в чест на откривателя му, а полученото между точките 1 и 2 напрежение — «Холово напрежение» или «Холово е. д. н.»

В днешно време не е трудно да се обясни ефектът. Напречното магнитно поле създава сила, която отклонява токоносителите в проводника от първоначалната им траектория. В резултат от едната страна на проводника се получава излишък от заряди, а от другата — недостиг, т. е. появява се Холово напрежение. Реалните стойности на полученото напрежение са твърде ниски, от порядъка на ми-

кроволти. Дори и сега точното им измерване не е много лесно. Това показва голямото експериментално умение и прецизност на Хол, от една страна, а от друга — спомага да си



Фиг. 1

обясним защо дълги години ефектът не е намерил никакво практическо приложение.

## МОЖЕМ ЛИ ДА СИ НАПРАВИМ ХОЛОТРОН?

Развитието на полупроводниците доведе до «второ раждане» ефекта на Хол. Пластики от подходящо подобран полупроводник при същите условия дават несравнимо по-високо холово напрежение, отколкото ако са от метал. Понякога напреженията се различават десетки милиони пъти, т. е. холовото напрежение достига десетки волта! Тази количествена разлика разкрива качествено нови възможности за практическо приложение на ефекта. Специално създа-

деният полупроводников елемент, наречен «Елемент на Хол» или «Холотрон» за кратко време показа редица уникални качества и проникна в почти всички области на автоматиката и радиоелектрониката.

Устройството на холотрона е съвсем просто и е показано на фиг. 2а. Най-често той е тънка пластинка от германий, силиций, индиев антимонид или арсенид, или друг подходящ полупроводников материал. На две от срещуположните стени, по цялото им протежение или само в малки участъци, са запоеани токовите изводи 3 и 4, през които се пропуска токът  $I$ . В средите на другите две срещуположни стени са запоеани «холовите» изводи 1 и 2. При наличието на магнитна индукция  $B$ , насочена перпендикулярно на пластинката, холовото напрежение  $e_x$  се определя от израза:

$$e_x = K_x \frac{IB}{d}$$

където  $K_x$  е коефициент, свързан предимно с избрания полупроводников материал, а  $d$  е дебелината на пластинката.

Какво научаваме от тази проста формула? Преди всичко това, че при даден материал и размер на пластинката, холовото напрежение е право пропорционално на произведението от силата на тока  $I$  и индукцията  $B$ . Ако магнитната индукция  $B$  се създава от електромагнит, тя ще бъде пропорционална на тока, протичащ през електромагнита  $I_1$  в твърде широки граници. Следователно  $e_x$  ще представлява в определен мащаб произведение на токовете  $I$  и  $I_1$ .



В съвременната електроника не е известен друг метод или елемент, който да ни дава така просто и непосредствено произведението на две електрически величини. Това свойство на холотрона се използва широко в аналоговата изчислителна техника, в автоматката, в измервателната техника и в много други области.

Друго следствие от формулата е, че холотовете напрежение  $e_x$  нараства при намаляване на дебелината на холотрона  $d$ . Значи ли това, че трябва винаги да предпочитаме най-тънките пластинки? При твърде малка дебелина има опасност от прегряване, което ограничава допустимата стойност на тока  $I$ , а той е в числителя на формулата!

Пример за конструктивно оформяне на холотрон е показан на фиг. 2б. Върху тънък слюден или пластмасов лист е залепена пластинката на холотрона, като за удобство изводите са откъм единия край на подложката. Техните номера съвпадат с тези, възприети на фиг. 2а. Конкретните форми и размери, както и материалът, могат да се различават значително. Не е възможно да се разгледат тук всички съществуващи варианти. Все пак за ориентировка ще посочим данните на един тип германиев холотрон:

материал — германий с подходящи примеси;

дължина 2—5 mm;

ширина (между точките 1 и 2) 1—4 mm;

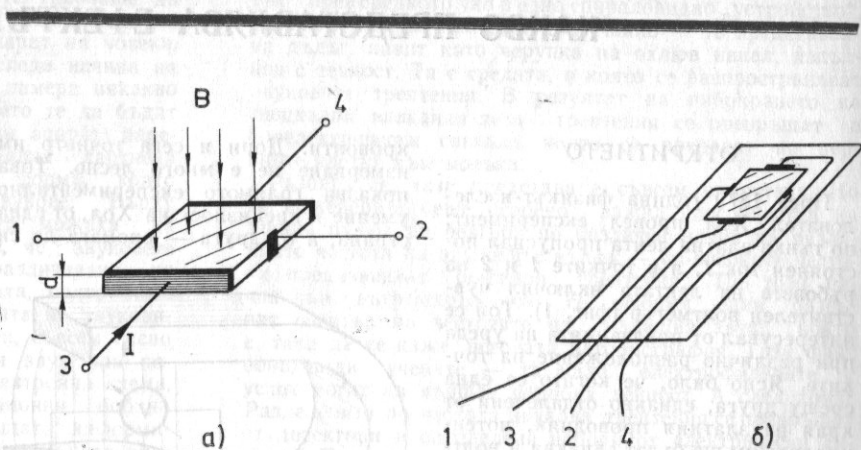
дебелина 0,1—0,2 mm;

максимално допустим ток  $I$  15—20 mA;

холотовете напрежение при  $B=0,1$  T 30—50 mV.

Изработката на холотрона е фина работа, изискваща голямо внимание и търпение. Тези, които пожелаят да опитат, трябва да знаят следното:

а) Може да се използва герма-

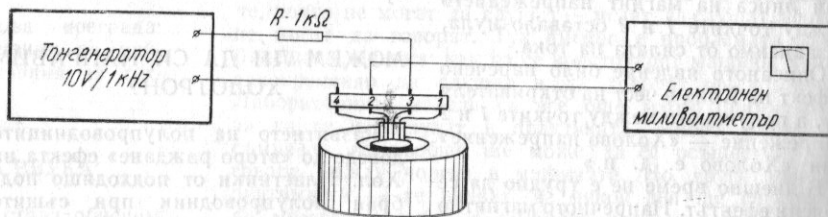


Фиг. 2

ниева пластинка, взета от дефектен мощен транзистор или от отпадъчни материали на Завода за полупроводници. Тук трябва да се потърси съдействието на кръжока, радио клуба или преподавателите.

тънък плат, напоен с кислородна вода и опънат върху стъкло. При изтъняване под 0,15—0,20 mm пластинката се чули лесно.

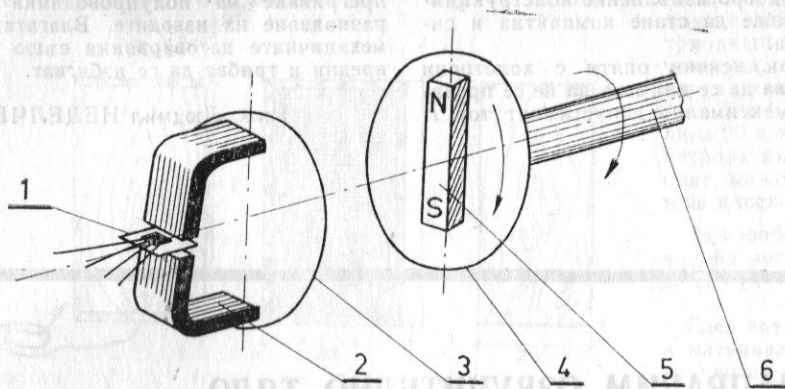
в) Най-трудно се запояват изводите. Това се прави с чист калай, а



Фиг. 3

б) Пластинката може да се изтъни чрез внимателно триене върху найситна шкурка, а след това върху

не с припой. Поради това трябва да се използва силно нагрят поялник, но с твърде малък и остро източен



Фиг. 4

накрайник. За изводи се използват медни жички с диаметър 0,05 mm, например от тънък многожичен проводник, като краищата им предварително се калайдисват. Започва се от токовите изводи 3 и 4, които обхващат по-голяма площ, след което в средите на другите две страни се запояват холовите изводи. Изводите и спойките не трябва да излизат извън дебелината на пластинката. Готовият холотрон се залепва върху слюдената пластинка, подобно на фиг. 2б и се покрива с прозрачен лак.

За провеждане на опити могат да се използват и готови холотрони, но те все още се намират много трудно и са твърде скъпи.

### НЯКОИ ПРИЛОЖЕНИЯ НА ХОЛОТРОНА И ОПИТИ С НЕГО

За всеки конкретен холотрон холоовото напрежение зависи само от произведението  $V$  по  $I$ . Ако едната от

тези величини се поддържа постоянна, другата ще бъде пропорционална на отчетената стойност на напрежението. Този факт се използва в промишлени предприятия и научни институти за измерване и контрол предимно на магнитната индукция в най-различни постояннотоккови и променливотоккови устройства — магнити, магнитопроводи, електрически мотори, трансформатори и други. Измерването на индукцията и магнитното поле с холотрон е просто, може да се извършва непрекъснато и с напълно достатъчна точност. Измерване на ток чрез ефекта на Хол също се прави. Особено е ефективно то при голяма сила или висока честота на тока.

Свойството на холотрона да умножава непосредствено две електрически величини, в случая два тока  $I$  и  $I_1$  се прилага в изчислителната техника: за намиране на произведението на две числа, за амплитудна и балансна модулация и пр. Интересен

е начинът за получаване на квадрата на дадено число: токът  $I_1$  се прави равен на тока  $I$ , т. е. през холотрона и през неговия електромагнит се пропуска един и същ ток. Ясно е тогава, че холоовото напрежение ще бъде равно на  $I^2$

Ако притежаваме холотрон, можем да проведем най-различни експерименти, от които ви предлагаме два:

а) Измерване на магнитната индукция в процепа на магнитна система от високоговорител. Постановката е показана на фиг. 3. При посочените данни токът през холотрона е 10 mA, което почти винаги е допустимо. Избираме променлив ток с честота около 1 kHz, за да можем да използваме електронен волтметър, достатъчно чувствителен за целта. Най-напред проверяваме паразитното холово напрежение (без магнитно поле), което се дължи обикновено на неточно запояване на холовите изводи. То трябва да бъде достатъчно малко, в противен случай ще се налага да коригираме резултатите от измерването. След това поставяме холотрона в процепа на магнит с измерена по друг начин и известна индукция. Стойността, отчетена от волтметъра, ще отговаря на тази индукция. Ако сега повторим измерването, но вече с неизвестна магнитна система, ще можем лесно да намерим индукцията в процепа, тъй като връзката между нея и холоовото напрежение е линейна. Разбира се, холотронът трябва да бъде достатъчно тесен и тънък, за да се постави в магнитния процеп.

б) Измерване оборотите на въртящо се тяло (фиг. 4). Холотронът  $I$  е поставен в магнитния процеп на магнитопровода 2, закрепен върху кръглата плочка 3. Подобна е плочката 4, на която е залепен миниатюрният магнит 5 и заедно с него се вър-

ти от оста *b*. Ако доближим неподвижна магнитопровод до въртящия се магнит и пропуснем през холотрона постоянен ток *I*, на всеки оборот на магнита ще се получат по два импулса от холотово напрежение. От честотата на тези импулси може лесно

да се пресметнат оборотите на оста. При добро изпълнение конструкцията може да стане компактна и сигурна.

При всички опити с холотрони трябва да се внимава да не се превиши максимално допустимият ток *I*,

тъй като съществува опасност от прегряване на полупроводника и разпояване на изводите. Влагата и механичните натоварвания също са вредни и трябва да се избягват.

Инж. Людмил НЕДЕЛЧЕВ

## КАК ДА СИ НАПРАВИМ ОЗВУЧИТЕЛНО ТЯЛО СЪС ЗАТВОРЕН ОБЕМ

В статията се разглежда конструкцията на озвучително тяло със затворен обем, която младият читател може лесно да реализира в условията на домашната радиолюбителска работилница.

Техническите характеристики на това озвучително тяло са задоволителни, но не отговарят на изискванията на Н1 — F1 озвучителни тела. В замяна на това то е евтино и се реализира с достъпни материали.

Тялото е показано на фиг. 1, а на фиг. 2 са дадени елементите на кутията на озвучителното тяло.

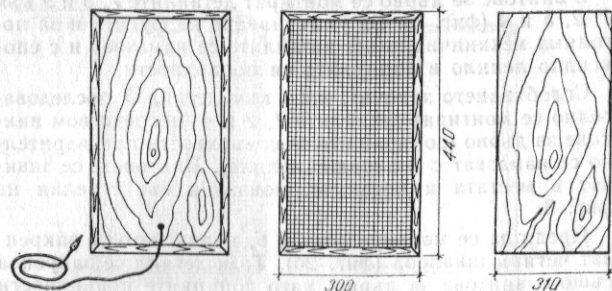
Използуван е електродинамичен елиптичен високоговорител, тип ВЕ 2030 1А, производство на завода за високоговорители «Гроздан Николов» — Благоевград. Този високоговорител може да се купи от магазините за радиоматериали. Техническите му характеристики са:

1. Размери 200x300x130 mm
2. Тегло 1,2 kg

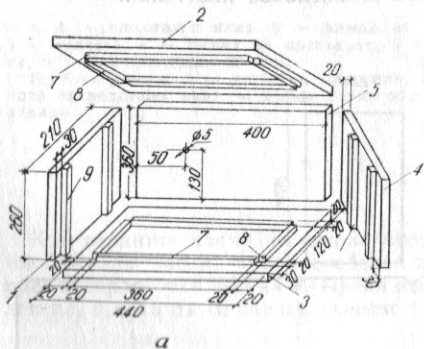
3. Номинална мощност 8 W
4. Номинален импеданс  $4\Omega \pm 15\%$
5. Резонансна честота  $55\text{Hz} \pm 15\%$
6. Горна гранична честота  $\geq 10\,000\text{ Hz}$
7. Неравномерност на честотната характеристика  $\leq 12\text{dB}$
8. Средна абсолютна чувствителност  $\geq 1,1 \left[ \frac{\text{Nm}^{-2}}{\sqrt{\text{W}}} \right]$
9. Коефициент на нелинейни изкривявания

от 100 до 200Hz  $\leq 6\%$ ,  
от 200 до 2000Hz  $\leq 4\%$ ,  
над 2000 Hz  $\leq 3\%$

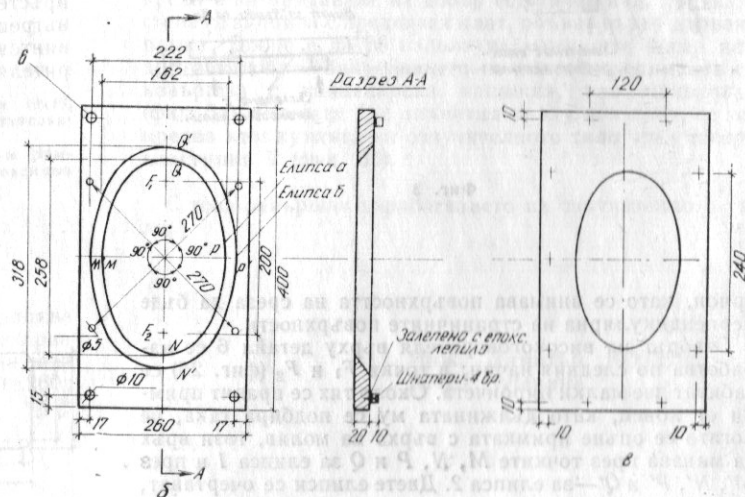
10. Магнитна система — с централен магнит от «калник 5» с намалено магнитно разсейване. Външно обемът на озвучителното тяло е приблизително 26dm<sup>3</sup>, а вътрешно — 16dm<sup>3</sup>.



Фиг. 1



а



Фиг. 2

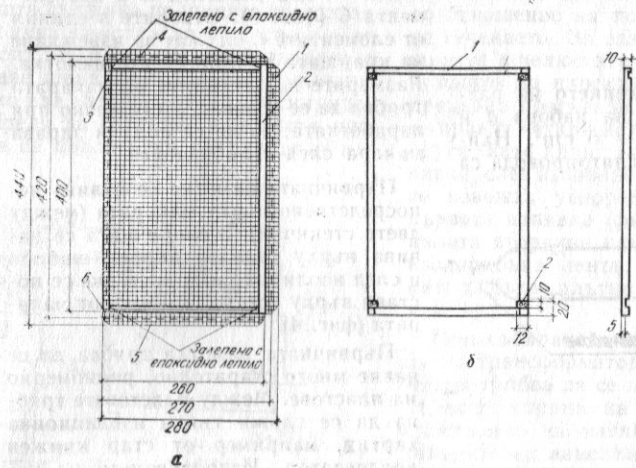
1—долна, 2—лява, 3—дясна, 4—горна, 5—задна и 6—задна стени

За изработването на озвучителното тяло са необходими следните инструменти: маляк трион, лък с тънки триончета за дърво, средно голям чук, няколко размера отвертки, клещи, секачки, пила за дърво, ножица за хартия и една четка за нанасяне на лепило. Детайлите 1, 2, 3 и 4 (фиг. 2а) се изработват от шперплат с дебелина 20 мм, а детайлите 5 и 6 (фиг. 2а, б) — от 20-милиметрова талашитена плоскост. Ако не се намери шперплат, може всички детайли да се изработят от талашитена плоскост.

За изработването на детайлите 7, 8 и 9 са необходими чамови летви 20x20 мм. Всички тези материали могат да се купят от складовете на «Топливо».

След като сте си набавили необходимите инструменти и материали, може да пристъпите към изработката на озвучителното тяло. С молив се начертават върху плоскостите контурите на отделните детайли, като се спазват точно размерите, дадени на фиг. 2. Изрязват се с





Фиг. 5

а. 1 — предпазен плат, 2 — рамка от чамови ленти 10x10, 3 — телчета, 4 — линия на прегъване, 5 — линия на изрязване, 6 — винт за дърво 20 mm.

б. 1 — рамка, 2 — метални пластини, закрепени към рамката посредством винт за дърво 5 mm и залепени с епоксидно лепило.

Към входните клеми на високоговорителя се запоява многожилен кабел, чийто свободен край се прекарва през отвора върху детайл 5. Преди монтирането на този детайл, в кутията се вкарва дюшече с размери 440x260x

x30 mm, направено от тензух и напълнено със стъклена вата. Закрепването на детайл 5 се извършва по познатия вече начин, като местата и посоките на завиване на винтовете са показани на фиг. 3. Отворът върху 5 около проводника се уплътнява с пластелин.

Всички възможни fugи върху външните повърхности на озвучителното тяло внимателно се уплътняват с епоксидно лепило. Детайл 6 се боядисва с черна боя, като се внимава да не попаднат върху мембраната на високоговорителя капки боя. Свободният край на проводника, който излиза от озвучителното тяло, се запоява към куплунг мъжки «двойка».

За да получи озвучителното тяло добър външен вид, външните му повърхности трябва да се облепят с латексов тапет или подходяща по дебелина изкуствена кожа, чийто цвят всеки избира според вкуса си.

Разкрояването на облицовъчния материал се извършва както е показано на фиг. 4.

За предпазване на високоговорителя от механични повреди и за придаване на добър естетичен вид, предната стена се закрива с предпазен плат, опънат върху дървена рамка. Добре е да се използва материята росер или друга подобна. Закрепването на плата към рамката се извършва с канцеларска машинка, тип «шивачка» (фиг. 5а). Рамката 1, с опънатия върху нея плат, се закрепва към кутията на озвучителното тяло чрез четири пластинки 2 (фиг. 5б).

С това завършва изработването на озвучителното тяло.

Инж. Димитър КОТЕВ  
ВМЕИ «Ленин»

# ТРАНСФОРМАТОРЕН ПОЯЛНИК

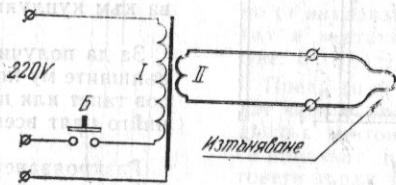
Запояването на два елемента в радиолубителската практика има за цел да осигури както механическа якост, така и електрическа проводимост. С масовото използване на полупроводниковите прибори (транзистори, диоди и др.) се измениха и изискванията към електрическите поялници: бързо загряване, ниско напрежение, малка мощност. На тези изисквания много добре отговаря трансформаторният поялник.

Действието на този поялник е просто. При натискане на бутон *Б* (фиг. 1) през първичната (мрежовата) намотка *I* на трансформатора протича ток. През същото време във вторичната намотка *II* протича ток с ниско напрежение (до 1V) и голяма стойност (5 ÷ 15A). За да не се прегрее вторичната намотка от този ток, тя се прави от проводник (шина) с голямо сечение — около 10 mm<sup>2</sup>. Веригата на вторичната намотка се затваря от «човката» на поялника, която е изтънена в предния си край и е направена от стоманен тел. Най-голямо нагриване се получава в мястото с най-малко сечение, т. е. предния край на човката, който се използва за разтапяне на композицията от калай и олово при запояването.

Направата на трансформаторен поялник в домашни условия изисква елементарни инструменти: чукче, плоски клещи, наковалня, дрелка с бургии  $\varnothing$  2, 3 и 4 mm.

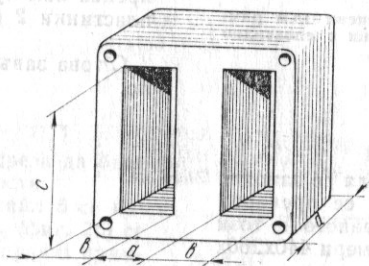
Най-главната и отговорна част на поялника е трансформаторът. Магнитопроводът (желязната сърцевина) се набира от Ш-образни пластинки — ламели (фиг. 2). Сечението на средната колона на магнитопровода се

определя от произведението на размер *a* и дебелината на набора *d* и трябва да бъде 5,6 ÷ 6 cm<sup>2</sup>. Най-удобни ламели за магнитопровода са



Фиг. 1

Ш—20. Набавянето на ламели може да стане от всяко ателие за поправки на радиоприемници и телевизори.



Фиг. 2

Намотките на трансформатора се навиват на специална макара от изолационен материал — ебонит или текстолит с дебелина 1,5 mm. Използу-

ването на прешпан за макара е неподходящо от механични съображения. Макаратата се състои от два елемента *A*, два елемента *B* и два елемента *C* (фиг. 3). Отворите в единия от елементите *C* служат за извеждане на краищата на първичната намотка. Размерите на детайлите на макаратата трябва да се спазват много точно при изработката, за да се получи здрава макара след сглобяването.

Първичната намотка се навива непосредствено върху макаратата (между двете стенички), а вторичната се навива върху отделен дървен шаблон и след изолиране и пристягане се поставя върху останалата част от макаратата (фиг. 4).

Първичната намотка трябва да се навие много старателно, равномерно на пластове. Между пластове трябва да се сложи тънка изолационна хартия, например от стар книжен кондензатор. Използването на подебела хартия (паус и др.) създава опасност да не се помести намотката на макаратата.

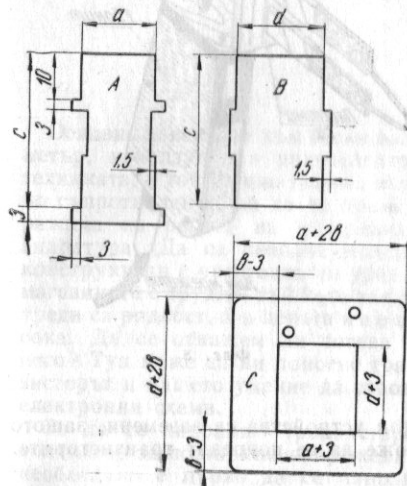
Първичната намотка съдържа 1750 навивки от проводник с лакова изолация ПЕЛ 0,3 ÷ 0,35. Преди запояване на навиването, което е най-добре да се направи на навивачка, със многожичен проводник се провира през единия от отворите на стеничката на макаратата и се запоява към началото на проводника за намотаване. Мястото на спойката се изолира с тънка хартия, след което започва навиването.

След навиването на цялата намотка към края на последната навивка запояваме друг многожичен проводник, който се прекарва през втория отвор на макаратата. Цялата бобина се увива с два пласта изолационна мушамичка, изолационна лента или лейкопласт.

Вторичната намотка се прави от медна шина с размери 1,5×7 mm

(това е типовият размер на проводниците, използвани в стартерите на леките коли «Варшава»). Тъй като общата дължина на шината за цялата вторична намотка не е по-голяма от 60 см, не е трудно снабдяването с такава шина от някоя електротехническа или авторемонтна работилница.

Преди да се навие намотката, шината се подлага на изправяне и из-



Фиг. 3

глаждане с помощта на дървено чукче. Напълно изправената шина се изолира чрез увиване с изолационна лента (фиг. 5). За да не се получи много дебел изолационен пласт, навиването на лентата трябва да става под ъгъл към шината, не по-голям от 30°.

Вторичната намотка се навива на дървен шаблон (групче) с размери малко по-големи от тялото на трансформаторната макара. Най-трудно

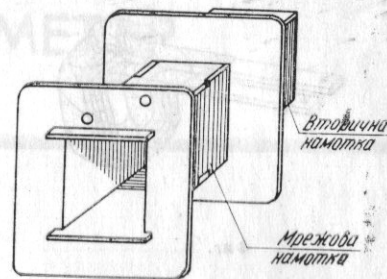
е извиването на краищата на първата и последната навивка на шината, което трябва да стане под прав ъгъл по отношение на по-големия размер на сечението. За тази цел притягаме шината в челюстите на мейгемето и с помощта на плоски клещи се прави прецизно прегъване. Върху шаблона се правят четири навивки една върху друга, като краят на четвъртата навивка, след извиване под прав ъгъл, се извежда успоредно на края на първата навивка (фиг. 6). След това цялата вторична намотка се увива с изолационна лента така, че навивките да бъдат плътно притиснати една към друга.

При събирането на магнитопровода на трансформатора отделните ламелки трябва да се поставят поредно от двете страни на макарата. След събирането на магнитопровода през отворите на ламелките се прокарават дълги винтове и с помощта на гайки се закрепва здраво трансформаторът.

Електрическата проверка на трансформатора започва с измерване на съпротивлението на първичната намотка с омметър. То трябва да има стойност 50 + 70 Ω. Извънредно важна е проверката за електрическа връзка между двете намотки и към магнитопровода. Тази проверка се прави също с омметър (на най-високия обхват). При откриване на нежелана връзка трябва да се търси причината и едва след отстраняването ѝ може да се извършват следващите електрически проверки.

Първоначалното включване към мрежата с напрежение 220V се прави с цел да се измери стойността на т. н. ток на празен ход на трансформатора (при отворена вторична намотка). Ако не разполагаме с амперметър с обхват 10A, първоначалното включване се прави през автоматичен предпазител 1,5A. Едва след като се констатира, че трансформаторът работи, намотките не се загряват, не се чува

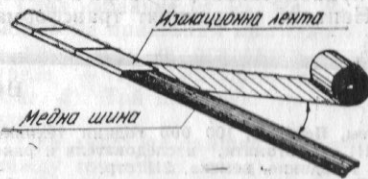
никакво пукане или съскане, във веригата на първичната намотка може да се включи милиамперметър. Стой-



Фиг. 4

ността на тока на празен ход не трябва да превишава 100 + 120 mA.

При включен към мрежата трансформатор с помощта на волтметър измерваме стойността на напрежението на краищата на вторичната намотка — тя трябва да бъде 0,4 + 0,6V.

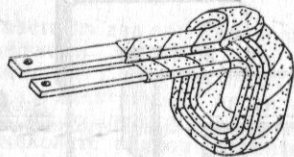


Фиг. 5

За да се измери стойността на тока през първичната намотка при натоварване се правят предварително няколко човки (фиг. 7) от стоманен тел.



с диаметър  $1,2 \pm 2$  mm. От такъв тел са направени куките за плетене на чорапи. Човката се изпилява от две страни на върха с пиличка и с по-

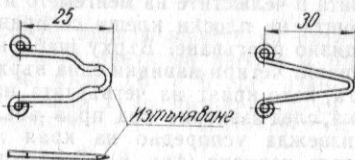


Фиг. 6

мъшката на винчета М4, шайби и гайки се закрепва към краищата на вторичната намотка. При това положение се включва първичната намотка към мрежата през милиамперметър. В началото стойността на тока е  $150 \pm 200$  mA, а след това в продължение на  $5 \pm 8$  секунди намалява до  $100 \pm 120$  mA. Намаляването на тока е следствие от увеличаването на съпротивлението на стоманената човка при загряването ѝ. За тези  $5 \pm 8$  секунди върхът на човката трябва да достигне температурата на топене на припоя (сплавта от калай и олово).

Напълно изправният трансформа-

тор се поставя в кутия от изолационен материал (с дебелина  $4 \pm 5$  mm) във форма на пистолет. За подобряване на охлаждането на намотките

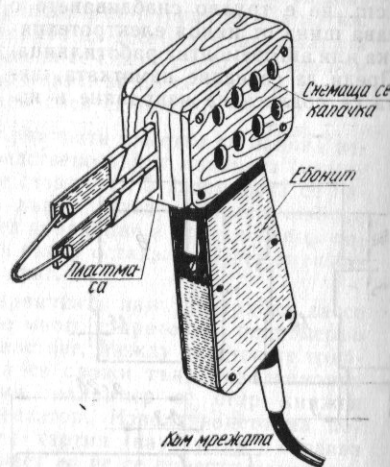


Фиг. 7

на трансформатора в кутията се правят вентилационни отвори. На мястото на спусъка се поставя бутон от изолационен материал. За контактна система на бутона Б може да се използват пластинки от бутона на електрически звънец.

За свързване на трансформаторния поялник към мрежата се използва трижилен кабел, който завършва с щепсел «шuko». Двете жила се свързват към мрежовата намотка и към контактите на бутона (фиг. 8), а за нуляващият проводник се свързва с магнитопровода на трансформатора (за един от притягащите винтове).

И накрая една препоръка към радиолюбителите: Не запоявайте елементи от транзисторни устройства с трансформаторния поялник, когато



Фиг. 8

тези устройства са заземени, защото може да се повредят транзисторите.

Ж. П.

## НОВИ КНИГИ НА ИЗДАТЕЛСТВО «ТЕХНИКА»

**Клем, Петер Х.** 100 000 години техника, т. III — Автомати, изследователи и ракети. I издание, немска, 215 стр.

В този том е разгледано по-подробно развитието на атомната енергетика, изчислителната техника, кибернетиката и космическата техника.

**Димитров, Емил Н.** Автомобилът днес и утре, I издание, българска, 240 стр.

Книгата е посветена на съвременния автомобил и на неговото близко и далечно развитие.

**Маркуша, А.** 33 стъпала в небето. I издание, съветска, 160 стр.

Как е бил проправен пътят към небето, какво е устройството на самолета, как ще

изглеждат самолетите след десетки години. В тази книга ще намерите отговорите на тези и много други въпроси.

**Вачев, Димитър А.** Лаборатория на радиолюбителя. II преработено издание, българска-110 стр.

Книгата съдържа практически указания за обзавеждане на радиолюбителска лаборатория.

**Митрополски, Васил К.** Пионер-космонавт, I издание, българска, 90 стр.

Книгата разглежда в достъпна за пионерите форма принципите на ракетното движение, разказва легенди и исторически факти за развитието на ракетната техника и борбата за овладяване на Космоса.

**Рашков, Кръстю Р., Тинев, Стоил Н.** Кордови авиомодели — скоростни и за тимова надбягване. II прераб. издание, българска, 180 стр.

Книгата съдържа съвременни схеми и указания за построяването, регулирането и стартирането на състезателните скоростни авиомодели и на авиомодели за тимова надбягване «Тим-рейнинг».

**Митрополски, Васил К.** Ръководство по ракетомоделизъм. II прераб. и допълнено издание, българска, 140 стр.

В ръководството са разгледани основните принципи на ракетната техника, условията и начините за строеж на ракетни модели.

# ТРАНЗИСТОРЕН ВОЛТМЕТЪР

Основно изискване към всеки волтметър, използван в радиоелектротехниката, е той да има голямо входно съпротивление, за да не променя режима на работа на измерваната апаратура. Да се снабдят младите конструктори с чувствителен уред от магазините е трудно, тъй като такива уреди са рядкост, а и цената им е висока. Да се откажем ли тогава от него? Тук може да ни помогне транзисторът и нашето умение да строим електронни схеми.

За да се направи транзисторен волтметър за постоянни напрежения, необходимо е първо да се направи стрелкова измерителна система. Транзисторният волтметър ще е достатъчно чувствителен, ако системата е от магнетоелектричен тип с ток на пълно отклонение най-много 1—2 mA. Колкото по-малък е този ток, толкова по-чувствителен ще бъде уредът. Ако разполагаме с мултицет, то можем да използваме неговата измерителна система. Транзисторният усилвател ще бъде поставен към него, която ще използваме, когато се налага да извършваме измервания във високоомни вериги. След като се снабдим със системата за измерване, трябва с омметър да определим съпротивлението  $\dot{y}$ , което ще означим с  $R_0$ .

Освен измерителната система за транзисторния волтметър е необходима и схема, и указание за построяването ѝ. На фигура 1 е дадена схема на прост транзисторен волтметър за постоянен ток.

Ще започнем с набавянето на необходимите части.

Потенциометърът  $P_1$ , с който нагласяваме стрелката в начално положение, трябва да има стойност най-много три пъти по-голяма от съпротивлението на измервателната система  $R_0$ , но не по-малка от 100Ω. Ако стойността е по-малка, батерията се изтощава бързо, ако е по-голяма, уредът може да не работи правилно. Например, ако измерителната система има съпротивление  $R_0 = 100 \Omega$ , можем да употребим потенциометър  $P_1 = 250 \Omega$ ; за  $R_0 = 1 \text{ k}\Omega$   $P_1 = 1000$  или 2500 Ω и т. н.

В предложената схема транзисторът  $T$  е тип SFT 308, но може да се използва и друг маломощен или средномощен транзистор. Желателно е той да има по-голям коефициент на усилване по ток  $\beta$ . Най-добре е да бъде силициев, тъй като неговите параметри се влияят слабо от температурата. Ако транзисторът е тип п-р-п, трябва да сменим полярността на батерията, измерителната система и входното напрежение спрямо

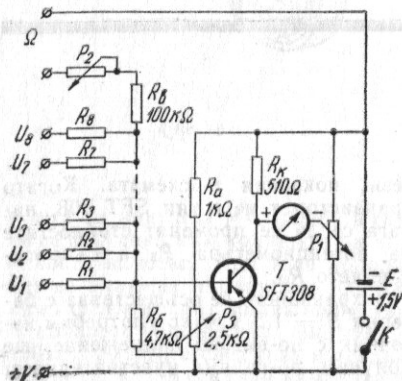
тези, показани в схемата. Когато транзисторът не е тип SFT 308, налага се да се променя стойността на потенциометъра  $P_3$  и съпротивлението  $R_a$ .

Захранването се осъществява с батерия  $E = 1,5 \text{ V}$ . Ако употребим източник с по-високо напрежение, ще получим по-голяма чувствителост, но ще оскъпим захранването и ще се наложи пропорционално увеличение на стойностите на  $R_k$ ,  $R_a$ ,  $R_6$ ,  $P_1$  и  $P_3$ . Уредът се включва с ключа  $K$  само когато измерваме, през останалото време е изключен, за да не се изтощава батерията.

След набавянето на  $R_k$ ,  $R_6$ ,  $P_1$  и  $P_3$  можем да пристъпим към сглобяване и настройка на основната част от уреда — транзисторния усилвател (фиг. 2). Той действа по следния начин:

При липса на външно напрежение между точките  $B$  (вход) и  $M$  (маса) транзисторът е полуотпушен от тока, протичащ през  $R_a$ ,  $P_3$  и  $R_6$  и прехода база-емитер на транзистора. Вследствие на това в точка  $\Gamma$  се установява някакъв потенциал  $V_{\Gamma}$ . Чрез въртене на плъзгача на потенциометъра  $P_1$  потенциалът в точка  $D$  се изравнява с този в точка  $\Gamma$ . По този начин двата извода на измерителната система се поставят на един и същ потенциал

и през нея няма да протича ток. (Стрелката ще застане в начално положение.) При подаване на отрицателно напрежение между точките  $B$  и  $M$  транзисторът ще се отгуши повече, напрежението (спрямо маса) в точка  $\Gamma$  ще намалее, т. е. ще стане



Фиг. 1

по-положително. През измерителната система ще протече ток и стрелката ще се отклони надясно.

След като сме свързали схемата от фиг. 2, трябва да я настроим. Плъзгача на потенциометъра  $P_1$  поставяме в средно положение, после въртим плъзгача на потенциометъра  $P_3$ , докато стрелката застане на крайното ляво деление от скалата, т. е. на нула волта. При по-нататъшната ни работа по уреда и при експлоатацията му този потенциометър няма повече да се регулира, освен при смяната на транзистора.

С точен фабричен уред измерваме напрежението на батерията  $E$ . През съпротивление  $R = 10 \text{ k}\Omega$  и потен-

циометъра  $P = 1 \text{ m}\Omega$  свързваме точка  $A$  с точка  $B$  (фиг. 3). Така напрежението на батерията подаваме към входа на уреда. Преди включване потенциометърът трябва да се нагласи на най-голямата си стойност, за да не се повреди уредът. При включване стрелката ще се отклони надясно. Променяме стойността на потенциометъра  $P$ , докато стрелката се отклони надясно до крайното деление на скалата. Без да преместваме плъзгача на потенциометъра  $P$ , внимателно го откачваме от схемата заедно с последователно свързаното към него съпротивление  $R$  и с точен омметър измерваме общата им стойност  $R$ . След това определяме стойността на фактора  $m$  от израза

$$m = \frac{R' \left[ \frac{Q}{V} \right]}{E}$$

Например, ако  $E = 1,45 \text{ V}$ ;  $R = 174 \text{ k}\Omega$ ,

$$\text{то } m = \frac{R'}{E} = \frac{174}{1,45} = 120 \text{ k}\Omega/\text{V}.$$

Сега можем да пристъпим към подбиране на съпротивленията  $R_1 + R_8$ . Тези съпротивления изчисляваме по формулата:

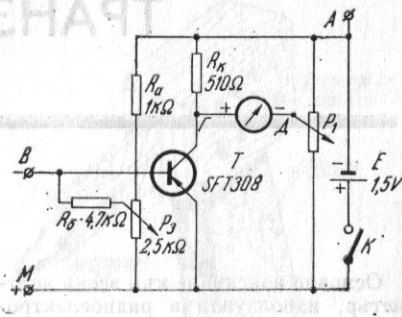
$$R_i = mU_i \quad (i=1, 2, \dots, 8),$$

където  $U_i$  са напреженията, които ще отклоняват стрелката на уреда до крайното дясно деление на скалата, т. е. обхватите на уреда.

Според това какви деления има на измерителната система, за обхватите на уреда можем да изберем стойности  $U_i = 2,5, 5, 10, 25, 50, 100, 250$  и  $500 \text{ V}$ , ако броят на деленията е 20, 25 или 50; 3, 6, 15, 60, 150, 300 и  $600 \text{ V}$ , ако броят им е 15, 30 или 60 и 2, 8, 20, 80, 200, 400 и  $800 \text{ V}$ , ако броят им е 8, 16 или 40.

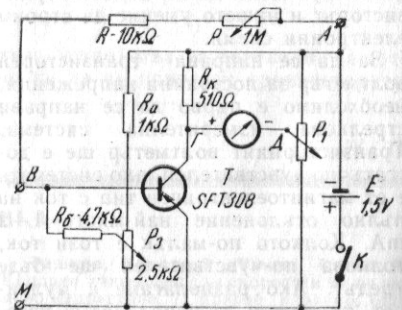
След като изчислим стойностите на

$R_i$ , трябва да намерим подходящи резистори за реализирането им. Тъй като продаваните в магазините имат големи производствени толеранси,



Фиг. 2

необходимо е да се избере измежду няколко от тях този, който има подходяща стойност, а ако няма такъв — съпротивлението да се изпълни като



Фиг. 3

комбинация от няколко резистори, свързани паралелно или последователно.

Подборът на  $R_i$  се извършва опит-

но. Чрез един потенциометър и точен уред нагласяваме стойността на напрежението  $U_i$  (фиг. 4) и го подаваме на  $R_i$  от фиг. 1. При правилно подбрано съпротивление  $R_i$  стрелката трябва да се установи на крайното дясно деление на скалата. Накрая проверяваме линейността на дадения обхват, като сравняваме показанията с показанията на точния уред в няколко точки от скалата. Ако показанията не съвпадат, това означава, че има грешка в някои от стойностите на съпротивлението на фиг. 2 и транзисторът работи близо до зоната на насищане или запушване.

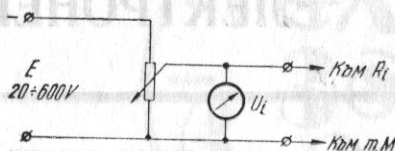
При опитното подбиране на съпротивленията  $R_1$  и  $R_8$  не трябва да се забравя, че преди всяко измерване трябва да се проверява дали стрелката е в нулево положение и евентуално да се връща там чрез  $P_1$ .

Описваният волтметър позволява да се измерват и съпротивления. Потенциометърът за този обхват  $P_2$  се избира от 1,2 до 2 пъти по-голям от стойността  $E.m.$  Например при  $E = 1,5 V$  и  $m = 120 k\Omega/V$  за  $P_2$  може да се използва потенциометър 250k $\Omega$ .

Градуирането на скалата за измерване на съпротивления се извършва с помощта на еталонни съпротивления или чрез сравняване с достатъчно точен омметър. При свързани на външен вход за измерване на съпротивления стрелката на уреда трябва да показва крайното деление на скалата, което е нулевото деление при отчитане стойностите на съпротивленията. Това нулево показание се постига с помощта на потенциометъра  $P_2$ , след което се пристъпва към градуиране на цялата скала.

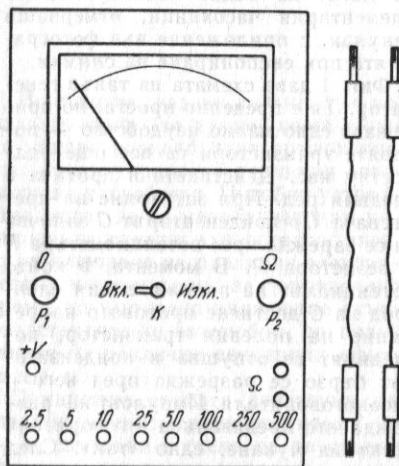
Необходимо е да се намери подходяща кутия, в която свободно да се вместят измерителната система и останалите части. Най-добре е да

монтираме всичко върху гетинаксова или плексигласова плочка, която да служи за лицева страна на уреда. В средната горна част закрепваме си-



Фиг. 4

стемата, под нея потенциометрите  $P_1$  и  $P_2$  и ключа  $K$  и най-отдолу буксите за различните обхвати. На фиг. 5 е



Фиг. 5

показано едно примерно оформление на лицевата плоча. Отделните елементи са разположени така, че около

тях да има достатъчно място за манипулация. Надписите са едри и четливи. Добре е батерийката, резисторите и потенциометърът  $P_2$  да се монтират на печатна платка (размерите според кутията и броя на резисторите). Накрая си приготвяме по два проводника с дължина по 40-70 cm с щекерчетата.

## Извършване на измервания с помощта на транзисторния волтметър:

### I. Измерване на напрежения

1. Щекерчето на единия кабел е в буква + V. Ако знаем приблизително напрежението, което ще измерваме, поставяме щекерчето на другия кабел в буксата на подходящия обхват, а ако не го знаем — в буксата на най-големия обхват.

2. Установяваме стрелката на уреда в нулево положение чрез потенциометъра  $P_1$ .

3. Допираме свободните краища на проводниците към точките, между които искаме да измерим напрежението. Ако стрелката се отклони недостатъчно, превключваме на по-малък обхват.

### II. Измерване на съпротивления

1. Поставяме щекерчетата на двата кабела в буксите  $\Omega$ .

2. Установяваме стрелката на скалата в ляво нулево положение чрез потенциометъра  $P_1$ .

3. Допираме свободните краища на кабелите един в друг и чрез потенциометъра  $P_2$  установяваме стрелката на крайното дясно деление ( $Q\Omega$ ).

4. Свързваме между свободните краища на проводниците неизвестното съпротивление и отчитаме стойността му по скалата на уреда.

Показанията на уреда на обхват омове ще бъдат точни, само ако на прежението на батерията не е спаднало твърде много. Това напрежение може да намалее, дори когато от батерията не е консумиран ток (поради остаряване).

**Забележка:** Изместването на стрелката от нулевото положение може да се дължи на изместване на работната точка на транзистора поради промяна на температурата или изменение на напрежението на батерията.

Ако построите старателно транзисторния волтметър, вие ще се сдобие с един ценен уред за вашата радиолюбителска практика и същевременно ще имате опит при направата на електронни уреди.

Инж. Емил АЛТИМИРСКИ

## ЕЛЕКТРОНЕН МЕТРОНОМ

Механичните метрономи, използвани от музикантите, могат да бъдат заменени от прости електронни устройства, даващи на изхода си подходящ звуков ефект. Последните представляват  $RC$ -генератори на импулси с честота на следване от около 0,5 до 2 Hz, т. е. 30 до 120 импулса/мин. При подходящо еталониране те могат да бъдат използвани за елементарни часовници, отмерващи секунди, с приложение във фотографията при експониране на снимки.

Фиг. 1 дава схемата на такъв генератор. Тя е пределно проста, но притежава едно малко неудобство — полевите транзистори са все още рядкост у нас. Действието ѝ протича в следния ред. При затваряне на прекъсвача  $Pr$  кондензаторът  $C$  започва да се зарежда през потенциометъра  $P$  и резистора  $R$ . В момента, в който потенциалът на положителния електрод на  $C$  достигне праговото напрежение на полевия транзистор, последният се отпуща и кондензаторът бързо се разрежда през него и високоговорителя. Импулсът на разреждането предизвиква в говорителя ефект на чукане, едно «так». След това започва нов цикъл «зареждане-разреждане». Периодът на следване на тези цикли се определя от времеконстантата  $T = RC$ , където  $T$  е в сек.,  $R$  — в  $\Omega$ ,  $C$  — във Ф. Честотата пък е свързана с  $T$  чрез израза

$$f = \frac{1}{T} \text{ z.}$$
 С изменение стойността на  $P$  тази честота се регулира от

0,5 до 2 Hz. Полевият транзистор е маломощен, с ток на консумация от няколко милиампера. Може да се използва КП—102 или КП—103, производство на СССР (но при обратна полярност на захранващото напрежение, BSV57A — на «Телефункен» и други).

На фиг. 2 е показана схема на метроном със звук и оптичен ефект на изхода. Тя представлява двустъпален нискофреkwотен усилвател, при който е приложена положителна обратна връзка, която го привежда в режим на генерация. Времеконстантата тук е  $T = R \cdot C_1$ , където  $R$  е съставено от няколко резистора, свързани последователно и паралелно ( $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$  и входният импеданс на транзистора  $T_1$ ).

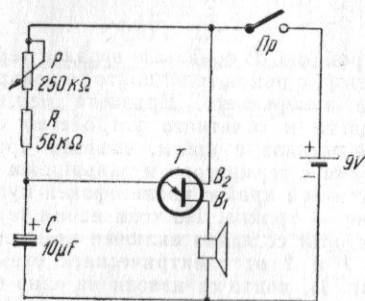
Настройката започва при напълно «отворени» (поставени на максимална стойност)  $P_3$  и  $R_5$ . С регулиране на тример-потенциометъра  $R_5$  се определя най-ниската честота — около 40 импулса/минута; след това той не се изменя. Следва еталонирането на метронома по целия обхват чрез  $P_3$ . За тази цел се използва копче-стрелка и кръгла скала, върху която се нанасят стойностите на честотата.

Високоговорителят е миниатюрен, с мощност 100 mW и съпротивление на обината 2,5 до 5  $\Omega$ . Ако съпротивлението е от порядъка на 8  $\Omega$ , резисторът  $R_6$  ще отпадне. Захранващото напрежение е в интервал от 3 до 4,5 V. Лампата  $L$  е за 3V/0,1 A.

Изборът на транзисторите не е критичен. Подходящи са типовете от фа-

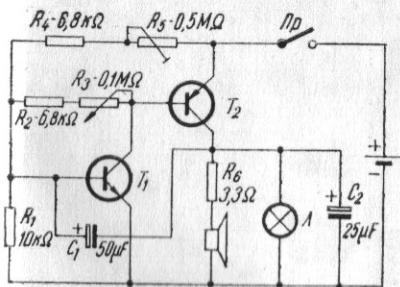
милята SFT 321—323 и тези с обратна полярност — Т321N—323N.

Метронът може да се използва и за детски играчки; звуковите ефек-



Фиг. 1

ти за «изстрели» на автоматично оръжие, а светлинните — за «сигнализация» на пожарни, милиционерски или санитарни коли.



Фиг. 2

Вграден в пушка-играчка, той ще осигурява единични или серия «изстрели» при натискане на спусъка, в случая — прекъсвача Пр.

Д. П.

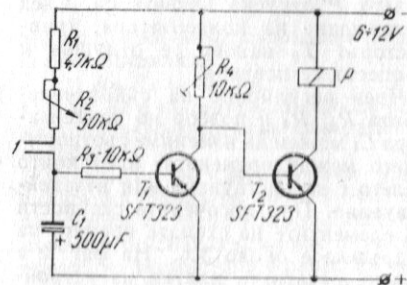


На схемата, дадена на фиг. 1, е показано «реле» за време, което може да намери разнообразно приложение при конструиране на различни автоматични устройства. Подобни устройства могат да се използват при копиране на снимки във фотографията, при включване на различни електрически консуматори за определено време, за импулсно включване стъклочистачките на автомобил, за получаване на различни светлинни ефекти и т. н.

Принципно схемата действа по следния начин: транзисторите  $T_1$  и  $T_2$  са свързани в схема на двупълен постоянен ток усилвател с голям коефициент на усилване. Когато през транзистора  $T_1$  протича колекторен ток, поради големия пад на напрежението върху съпротивлението  $R_4$  напрежението база-емитер на транзистора  $T_2$  е много малко и той е почти запушен. Когато през транзистора  $T_1$  не протича колекторен ток, базата на транзистора  $T_2$  е свър-

зана с минуса на токоизточника а сам през съпротивлението  $R_4$ , той пропу ска колекторен ток и релето  $P$ , включено в колекторната му верига, се за действа.

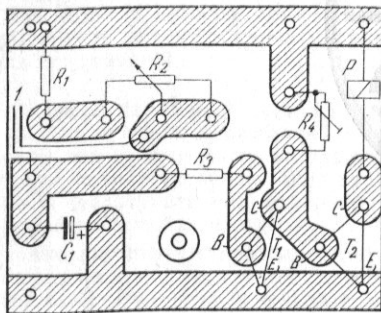
Когато подадем напрежение на схемата, поради това че транзисторът  $T_2$  е отпушен, релето  $P$  се задейства и затваря контакта 1. Кондензаторът



Фиг. 3

$C_1$  започва да се зарежда през съпротивления  $R_1$ ,  $R_2$  и нормално отворения контакт  $1$  на релето. До зареждане на кондензатора транзисторът  $T_2$

# ПОЧВЕН ТЕРМОМЕТЪР



Фиг. 2

е отпушен, а  $T_1$  — запушен. След това кондензаторът  $C_1$  се разрежда през съпротивлението  $R_3$  и прехода базамитер на транзистора  $T_1$ , транзисторът  $T_1$  се отпушва, а  $T_2$  запушва и релето  $P$  отпуска котвата си. След разреждане на кондензатора, транзисторът  $T_2$  наново се отпушва и процесът се повтаря.

Чрез регулиране на съпротивления  $R_2$ ,  $R_4$  и подбор на кондензатора  $C_1$  можем да изменяме съотношението между времената, през които релето е задействувано или незадействувано. При посочените стойности на елементите на схемата времето на задръжка е около 30s. На фиг. 2 е дадена печатната платка на устройството.

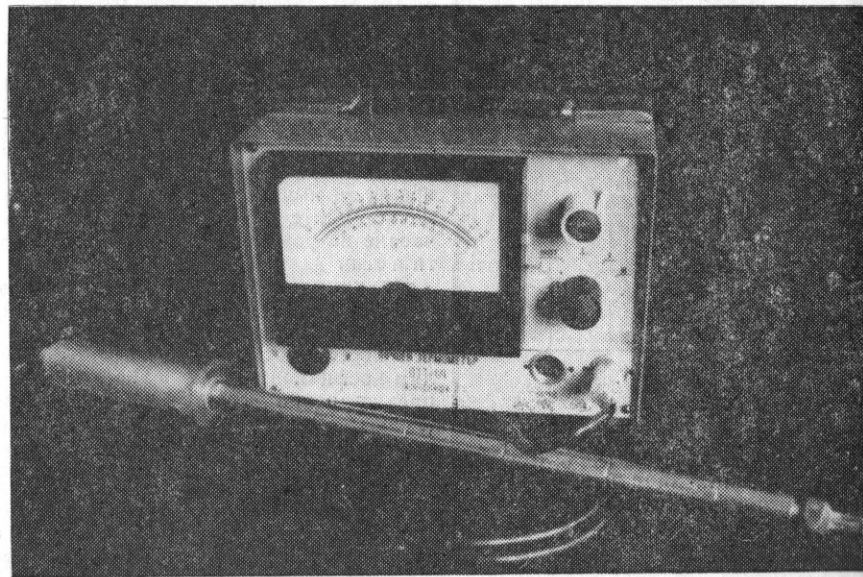
Петър ХРИСТОВ

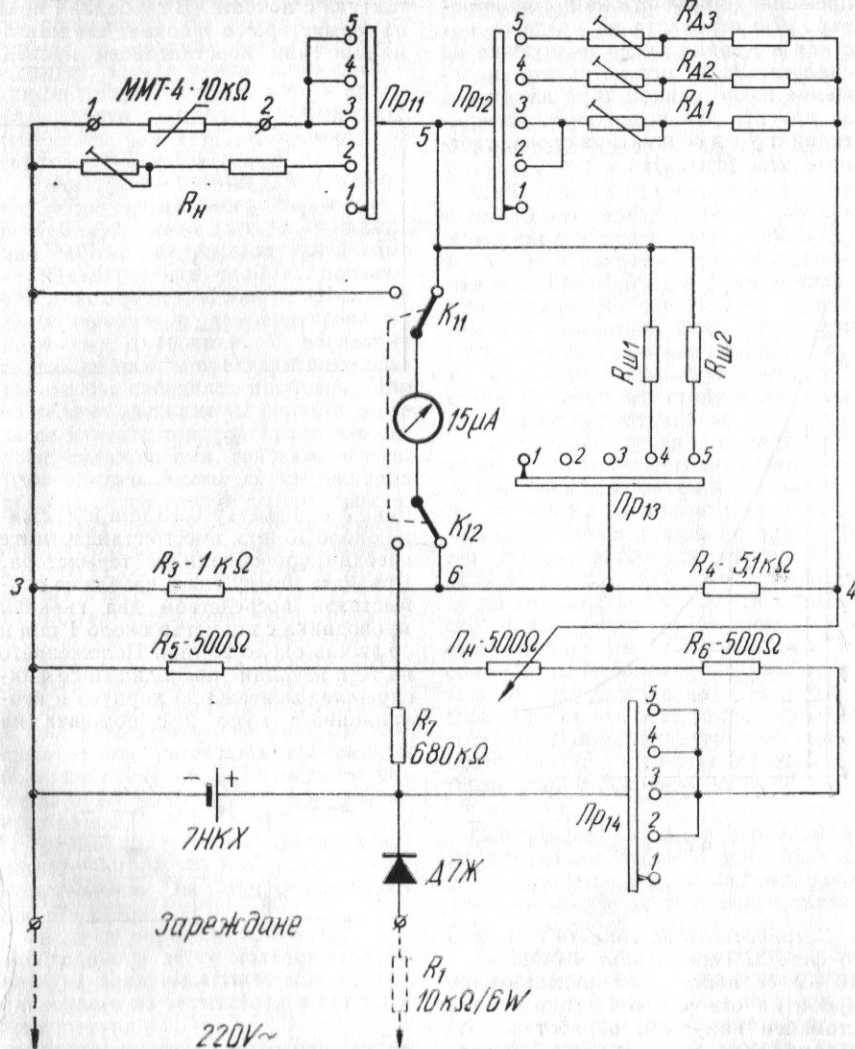
Почвеният термометър е ценен помощник на съвременния агроном. Чрез него той може най-добре да определя времето за сеитба и да прави редица научни наблюдения. Показаният на снимката уред е електронен термометър, с помощта на който може бързо и лесно да се измерва почвената температура, ако тя е в обхвата  $0^{\circ}\text{C} + 45^{\circ}\text{C}$ . Грешката при измерването е  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , а времето за едно измерване е около 3 мин.

## Устройство

Термометърът се състои от две основни части: сонда и отчетно

устройство. В сондата е вграден термистор, с помощта на който се извършва измерването. Връзката между сондата и отчетното устройство се осъществява с кабел, свързан чрез спойка с термистора и завършващ в другия си край с магнетофонен кулунг — тройка. По този начин термисторът се явява включен към точки  $1$  и  $2$  от електрическата схема (фиг. 1), които са изводи на едно от рамената на неуравновесен мост. Последният се захранва потенциометрично (точки  $3$  и  $4$ ) чрез съпротивления  $R_5$  и  $R_6$  и потенциометърът  $Пн$  от акумулатор  $7$  НКХ (същият тип, който се използва и за захранване на





Фиг. 1

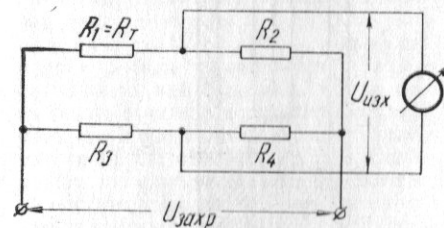
някои 9-волтови транзисторни радиоприемници, например «Сокол».

Обхватът от 0°C–45°C е разделен на три подобхвата:

- I подобхват от 0°C до +15°C,
- II подобхват от 15°C до +30°C,
- III подобхват от +30°C до 45°C.

■ Принципната схема на моста е показана на фиг. 2, където  $R_T$  е съпротивлението на термистора, а  $R_2$  е една от стойностите за съпротивлението  $R_D$ .

Мостът е в равновесие, т. е. напрежението в изхода е 0, когато температурата на термистора е в началото на определения чрез превключвателя подобхват (0°C, 15°C или 30°C). Из-



Фиг. 2

ходното равновесно положение на моста се определя от

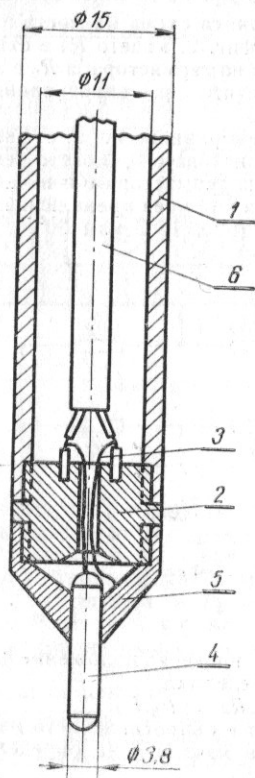
$$R_T \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3,$$

където  $R_T$  е съпротивлението на термистора в началото на определения подобхват.

Стрелката на измерителния уред, включен в изхода на моста (точки 5 и 6), трябва да заеме крайно дясно положение по скалата, когато температурата на термистора е равна на температурата в края на същия подобхват (15°C, 30°C или 45°C). За тази цел преди всяка серия измервания с термометъра е необходимо да извър-



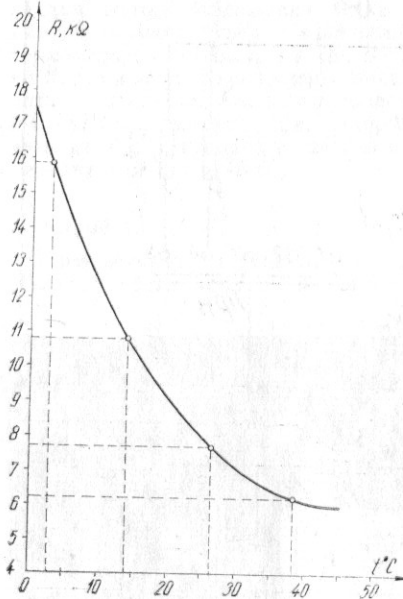
шим известна настройка. С помощта на превключвателя  $P_r$  (положение «Н») на мястото на термистора в мост се включва съставното съпротивление  $R_n$ , чиято обща стойност е



Фиг. 3

равна на съпротивлението на термистора за крайната температура на първия подобхват — 15°C. При това положение мостът е разбалансиран.

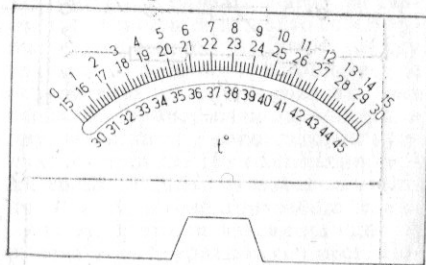
Чрез изменение на захранващото напрежение (с помощта на потенциометъра  $P_n$ ) стрелката на уреда се поставя в крайно дясно положение на скалата. За да остане същото положение на потенциометъра валидно и за другите два подобхвата, измерителният уред се шунтира със съответното  $R_{ш}$  (фиг. 1).



Фиг. 4

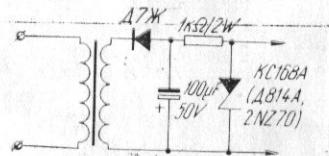
Устройството на сондата се вижда от фиг. 3. Термисторът 4 ММТ-4—10 kΩ се поставя в предварително пробития отвор с  $\varnothing 4,2$  mm в един стоманен конус 5, обработен двустранно така, че да се получи плоска предна част с дебелина 3,8—4 mm. При това положение термисторът, който е херметизиран, излиза малко

от конуса и може директно да контактува с почвата. В свободния край на термистора се запояват два манганинови или константанови провод-



Фиг. 5

ника 3 с диаметър 0,15 mm и дължина около 15 mm, вместо стандартните изводни проводници на термистора. Връзката между тях и кабела се осъществява посредством два гъвкави проводника с диаметър около 1 mm и дължина около 25 mm. Положението на тези изводни проводници се фиксира след монтажа на корпуса и изолационната муфа 2 с помощта на



Фиг. 6

епоксидна смола, като се следи да не се получи късо съединение между проводниците до втвърдяването на смолата.

Готовата предна част се свързва с кабела на сондата, прекаран през тръбата 1, след което се завива върху последната. На другия край на кабела се монтира магнетофонният куплунг. Преди монтажа всички части на сондата освен муфата и дръжката, които се правят от пластмаса (например винидур), се хромират за защита от корозия.

Дължината на сондата се подбира в зависимост от предназначението. Например тя може да бъде 30—50 см, ако се измерва температурата само на повърхностния слой на почвата, или няколко метра, ако се използва за измерване на температурата на по-големи дълбочини. В последния случай се налага предварително сондиране със специален пробивач. При по-голяма дължина на сондата може да се измерва температурата и в силизи, силажни ями, сеновали и т. н. Към сондата може да се монтира дръжка за по-удобно манипулиране.

**Общият вид на отчетното устройство** е показан на снимката, но тази конструкция не е задължителна. За полеви измервания е по-удобно да се използва стрелков уред, предназначен за хоризонтален монтаж, вграден в подходяща конструкция. За предпочитане е да се работи с микроамперметри, като полския МЕА—1, тъй като те имат сравнително голяма скала, създаваща условия за по-точно отчитане. Термометърът може да бъде снабден с ремък за носене през рамо.

Трудно при построяването на отчетното устройство е определянето и получаването на съпротивленията  $R_n$ ,  $R_d$  и  $R_{ш}$ .

За да се определи големината им, необходимо е да се познава графиката на зависимостта между съпротивлението на термистора и неговата температура.

От графиката се определят стойностите на  $R_T$  при температурите 0°C, 15°C, 30°C и 45°C, които са основ-

ни точки от подобхватите на термометъра.

**Построяването на графиката** става по следния начин: в обикновен термус се налива вода и се пуска в нея няколко бучки лед. С един точен термометър (големина на най-малкото деление 0,2°C) внимателно се разбърква водата и се следи кога температурата и ще стане 0°C или поне +0,2°C. Тогава във водата се потапя термисторът, предварително свързан към някакъв точен уред за измерване на съпротивление (съпротивителен мост клас 0,5%), като се внимава при потапянето електродът на термистора, минаващ през проходния му изолатор, да остане извън водата, за да се избегне шунтиращото ѝ действие. От отчетните стойности — температура и съпротивление — се определя първата точка от графиката (фиг. 4). За да се построят останалите точки, повишава се температурата на водата чрез доливане на топла вода, минавайки последователно през температури с приблизителни стойности 15°C, 20°C, 30°C, 40°C и 45°C. Важно е не да се получат точно тези стойности, а това, което се получи, да се отчете точно и да се нанесе точно на графиката. Необходимо е при отчитане на съпротивлението на термистора при определена температура да се изчаква момент на стабилизиране, което изисква по-дълъг престой на термистора във водата, например 5—10 минути.

Още по-добре е, ако построяването на графиката стане с помощта на ултратермостат, в маслена баня, но за това ще трябва да се потърси съдействието на някой институт.

Графиката се построява, като по хоризонталната ос на координатната система се нанася температурата (0°C—50°C), а по вертикалната ѝ ос — съпротивлението на термистора, което в нашия случай се изменя в интервала  $\approx 5\text{ k}\Omega$ —20 k $\Omega$ . От нея след

това се определят стойностите на  $R_T$  за температурите 0°C, 15°C, 30°C и 45°C. След като се познаят тези стойности и е измерена предварително достатъчно точно действителната стойност на съпротивленията  $R_n$  и  $R_d$ , по посочената формула може да се изчислят стойностите  $R_d$ . При този метод обаче се получава натрупване на грешки и в резултат точността на термометъра се намалява.

Затова трябва да се построи така: Постава се потенциометърът  $P_n$  в средно положение, а превключвателят  $P_r$  в положение, отговарящо на подобхвата 0°C—15°C. На мястото на термистора в схемата се включва съпротивителен магазин и се подбира стойността на съпротивлението му да бъде равна на съпротивлението на термистора при 0°C. С помощта на друг съпротивителен магазин, включен между точки 4 и 5 (фиг. 1), се търси такава стойност на  $R_{1d}$ , при която мостът да бъде в равновесие. За  $R_{1d}$  се подбира най-близката, но не помалка от отчетената стандартна стойност (за предпочитане е съпротивителен тип БЛП или МЛТ 0,5W). Стойността на измереното съпротивление се постига чрез последователно свързан тримерпотенциометър. Стойността на потенциометъра да се подбира така, че търсената стойност за  $R_{1d}$  да се постига при почти пълно завъртане на оста на потенциометъра. Цялата манипулация се повтаря и за другите два подобхвата със съответните стойности на  $R_T$ . След като са определени и стойностите на  $R_{1d}$  и  $R_{2d}$ , по аналогичен начин се определят точките, отговарящи на 15°C, 30°C и 45°C и стойностите на  $R_{1ш}$  и  $R_{2ш}$ .

С това уредът е еталониран. Съпротивлението  $R_n$  има обща стойност, равна на стойността на  $R_T$  за 15°C.

Всички посочени по-горе операции се извършват, след като върху скалата на микроамперметъра вече е залепена новата скала (фиг. 5) на

термометъра. Скалата се разчертава с туш върху по-голям картон и след това се снима. Тя е почти линейна и с допускане на малка грешка може да се раздели на равни части. Новата скала трябва да отговаря по размери на старата.

Работата с термометъра се извършва в следния ред: превключвателят се поставя на второ положение (първото положение е за изключване на уреда) и с потенциометъра  $P_n$  стрелката се поставя в крайно дясно положение по скалата. След това се превключва на обхвата, в който се предполага, че е температурата, и се отчита.

Зареждането на акумулатора (7 НХК) се извършва чрез специален кабел, в който е включено съпротивление 4—8 W. То става в продължение на 14 часа. С ключа  $K$  се проверява състоянието му. Ако термометърът се използва за стационарно дистанционно измерване, вместо с акумулатор може да се захранва директно от мрежата, като на мястото на акумулатора се включи показаното на фиг. 6 захранващо устройство. В него трансформаторът е звънчев, чиято вторична намотка се развива и на нейно място се навива нова, от проводник ПЕЛ  $\varnothing 0,2$  със 700 навивки за получаване на напрежение 22 V.

Термометърът може да се захранва и с 9-волтова батерия за транзисторни радиоприемници, но в конструкцията на кутията на отчетното устройство трябва да се направи гнездо с капачка за бърза и лесна смяна на батериите.

Изработването на термометъра не е по силите на отделен любител, но е напълно възможно в клуба или в кръжока. Той може да бъде не само един занимателен опит в тази област, но и полезен подарък за селскостопанските специалисти.

Л. МЕШКОВ

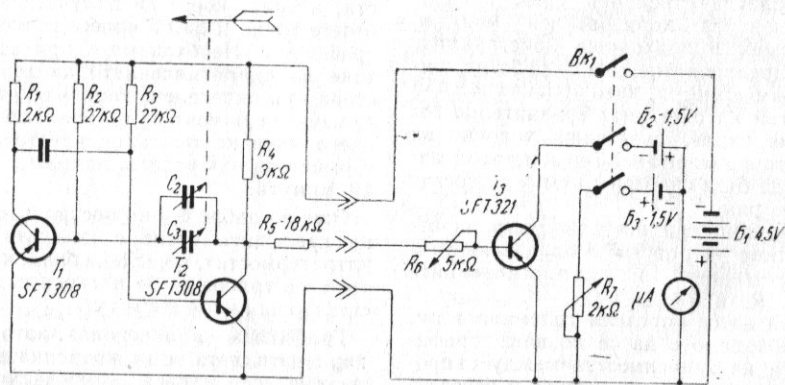
# Ветропоказател с дистанционно отчитане

Известно е, че скоростта и маневреността на платноходните съдове се определят от конструкцията им, силата на вятъра и неговата посока спрямо посоката на движението на съда. Необходим е голям практически опит, за да може намиращият се на борда да определи точно „накъде духа вятърът“ и правилно да ориентира съда. Постиженията на съвременната радиоелектроника позволяват да се създадат малогабарит-

ни и особено точни прибори, с помощта на които може непрекъснато да се измерва ъгълът между посоката на вятъра и посоката на движението на кораба.

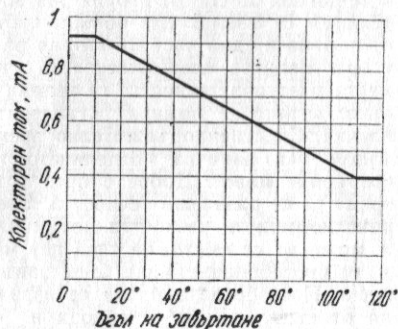
Един такъв прибор е бил изработен в Англия. Той се състои от датчик, поставен на върха на мачтата, и индикатор, намиращ се в каютата.

Основна част на датчика е несиметричният мултивибратор (фиг. 1), изпълнен с транзисторите  $T_1$  и  $T_2$ .



Фиг. 1

който работи в автогенераторен режим. За създаване на положителна обратна връзка за  $T_2$  се използва двусекционен променлив кондензатор, с максимален капацитет една секция 500 pF. Корпусът на кондензатора е твърдо закрепен за мачтата, затова капацитетът на кондензаторите  $C_2$  и  $C_3$  ще зависи от ъгъла на превъртане на флюгера спрямо



Фиг. 2

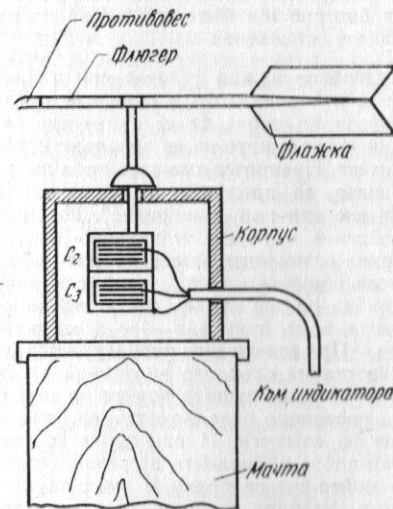
направлението на движението на съда. От стойността на  $C_2$  и  $C_3$  зависи дължината на импулсите, генерирани от мултивибратора, а така също и постоянния ток през  $T_2$ . Това свойство на мултивибратора се използва в прибора. Ако разгледаме зависимостта на колекторния ток на транзистора  $T_2$  от ъгъла на завъртане на оста на кондензатора (фиг. 2)

ще видим, че в интервала  $10 + 100^\circ$  токът на колектора се изменя обратно пропорционално на ъгъла на завъртане. След като се построи тази зависимост, по показанията на индикатора може да се определя направлението на вятъра.

**Устройството на индикатора** не е сложно. Той се състои от усилвател за постоянен ток на трансформатора  $T_3$ , микроамперметър със средна нула и с източник на захранване. За тази цел се използват два галванически елемента по 1,5 V. Захранването на датчика се осъществява от отделна батерия 4,5V. Включването на прибора се осъществява с вградения троен превключвател  $BK_1$ . Конструкцията на прибора е твърде проста. Детайлите на мултивибратора се монтират на платка от фолиран гетинакс. Платката заедно с променливия кондензатор се поставя във влагонепроницаем корпус (фиг. 3). През неговия капак преминава удължената ос на променливия кондензатор. Флажката на флюгера се изработва от пластмаса, а оста — от стоманена тръба с дължина 25 cm.

**Настройката на прибора** се извършва в следния ред. Преди всичко роторът на променливия кондензатор се завърта спрямо положението на максимален капацитет на ъгъл  $55^\circ$ , а флюгерът се поставя в направление, съвпадащо с диаметралната плоскост на съда. След това включваме захранването и с помощта на потенциометъра  $R_7$  установяваме стрелката на уреда на „нула“. След това превъртаме флюгера на  $45^\circ$  вля-

во и вдясно от диаметралната плоскост на съда и с помощта на потенциометъра  $R_6$  получаваме отклонение  $\pm 450 \mu A$ . (Цялата скала на мик-



Фиг. 3

роамперметъра е  $\pm 500 \mu A$ .) Сега индикаторът ще показва посоката на вятъра спрямо посоката на движението на съда в мащаб  $10 \mu A$  на  $1^\circ$ , като стрелката се отклонява от „нулата“ в посока на вятъра. В противен случай трябва да се обърне полярността на включване на микроамперметъра.

Х. П.

Когато някое огледало се повреди, обикновено се казва, че му е „паднала амалгамата“. Амалгама е смес от живак и някой бял метал като калай, цинк, олово, която в миналото се използвала и за направа на огледала. Днес стъклото се посребрява, алуминизира или платинира. Но навикът си е навик — все още продължава да се употребява думата амалгамиране и тя сигурно ще бъде предадена и на идните поколения.

Особено важно условие при направата на огледалото е стъклото предварително добре да се измие със сапун и вода, като не се забравят и ръбовете. Препоръчваме след това измиването да продължи с рядка каша от виенска вар „винервайс“. Нейното действие е повече механично — изтрива останалите замърсявания върху повърхността. След това стъклото трябва да се измие много добре с чиста вода, а накрая — с дестилирана. При всички тези процедури повърхността на стъклото не трябва да се пийпа с ръце, защото порите на кожата постоянно отделят мазнина, която ще го замърси. И още един съвет: най-добре измиването да стане в съда, в който ще се прави и метализирането. Разбира се, и съдът също трябва за бъде добре измит.

Най-достъпно е посребряването на стъклото. За това се употребяват вещества, които се намират на пазара и не са много скъпи.

Приготвяват се два разтвора, които се смесват непосредствено преди посребряването. Първият разтвор се прави (в чисто шише, добре измито предварително) от 60 cm<sup>3</sup> дестилирана вода, към която се прибавя един грам сребърен нитрат (лапис, „адски камък“) и воден амониачен разтвор, разреден два-три пъти. От амониачния разтвор се капе внимателно в шишето със сребърния нитрат. В началото се получава кафява, мътна

---

## КАК ДА СИ НАПРАВИМ ОГЛЕДАЛО

---

течност (шишето трябва да се разклаща непрекъснато). Полученото сребърно-амониево съединение се разтваря в течността, когато се прибави още амониак. Постепенно течността започва да се избистря — трябва да се внимава избистрянето и да престане с последната капка амониак. За предпочитане е да не се чака до пълното избистряне, защото може и да се прекали с амониака. По-добре е течността да престои едно денонощие, за да се утаят остатъците от мътликата. Преди това обаче течността трябва да се долее с дестилирана вода до 100 cm<sup>3</sup>. Очевидно е, че за точното изпълнение на рецептата трябва да има и съответно разграфена на кубически сантиметри стъклена мензура.

Вторият разтвор се приготвява от формалдехид, който отдели сребро от първия разтвор, т. е. редуцира го. Формалдехидът се продава във вид на 40-процентов воден разтвор. За нашата цел обаче той е много концентриран — трябва да се напра-

ви само 1 процент. Затова 2,5 cm<sup>3</sup> от купения формалдехиден разтвор трябва да се допълни с вода до 100 cm<sup>3</sup> — ще се получи разтвор с концентрация 1 процент. Така се приготвява и вторият редуциращ разтвор.

Преди посребряването трябва да се знае с какъв обем течност трябва да се покрие стъклената плоскост на бъдещото огледало. Затова плоскостта се залива с вода, докато я покрие. След това тази вода се излива в мензурата и по този начин се измерва количеството на посребряващия разтвор. Нека той да е 60 cm<sup>3</sup>. Налива се първият разтвор 40 cm<sup>3</sup> в мензурата и се добавя 20 cm<sup>3</sup> от втория разтвор. (Винаги се вземат две обемни части от първия и една част от втория разтвор). Веднага след смесването на двата разтвора течността се излива в съда, където се намира стъклената плочка. След непродължително време върху нея започва отделянето на сребърния пласт. Добре е през това време да се разклаща течността. След няколко минути течността потъмнява и може да се смята, че след пет минути посребряването ще бъде завършено. Посребрената плочка се изважда от съда, измива се с вода и се оставя да изсъхне. В никакъв случай не трябва да се бърше. Ако искате да имате обикновено огледало, трябва да лакирате посребрената част, за да не се поврежда. Може да се използва всякакъв вид лак, а може и сами да си го приготвите, като разтворите 10 грама шеллак в 100 cm<sup>3</sup> спирт.

Редуцирането на сребърния разтвор може да стане и със захар по друга рецепта: Правят се три разтвора. Първият разтвор: 10 грама сребърен нитрат се разтваря в 50—60 cm<sup>3</sup> вода. В полученото сребърно-амониачно съединение се капе амониачен разтвор до момента на избистрянето му (точно както и в първата рецепта). Полученият разтвор се допълва с вода до 200 cm<sup>3</sup>. Вторият разтвор: 10 гра-

ма калнева основа или 7 грама натриева основа (сода за сапун) се разтваря в 200 см<sup>3</sup> вода. (Употребените вещества трябва да са чисти.) Третият разтвор: 70 грама обикновена захар се разтваря в 250 см<sup>3</sup> дестилирана вода. Захарта трябва да се превърне в смес от плодова и гроздова захар. За целта към захарния разтвор се добавя 3,5 см<sup>3</sup> концентрирана азотна киселина или по-безопасно и достъпно е — 3,5 грама винена (лимонена) киселина. Разтворът се вари на слаб огън в здрав емайлиран съд или химическа колба. Щом се появи слабожълто оцветяване, разтворът се отстранява да изстине и се добавя 50 см<sup>3</sup> чист спирт — сместа се допълва с дестилирана вода до един литър. Третият разтвор е възстановителният, редуциращият. Той трябва да престои два-три дни, преди да се употреби, докато първият разтвор трябва да се използва непосредствено след приготвянето (като стои продължително, той се поврежда).

За посребряването се вземат по равни части от първия и втория разтвор и се разбъркват добре. Ако се появи кафява утайка, капват се няколко

капки амонячен разтвор до избистряне. След това от третия разтвор се налива толкова, колкото е взето от първия (или втория) разтвор и сместа се излива веднага върху повърхността, която ще се посребрява. В същия момент започва и отделянето на сребро. След няколко минути целият процес завършва.

И при двете рецепти се получават добри посребрявания, ако се работи при температура около 20° С.

Ако се използва като огледало посребрената повърхност (при телескопите или други уреди), тя трябва да се пази от надраскване. Ако повърхността не е блестяща, а е матова — може да се излъска леко с тампонче от чист памук. Когато огледалото не е предназначено за астрономични цели, а например за някой проекционен апарат, посребрената повърхност може да се лакира с тънък пласт от безцветен лак. За тази цел е подходящ цапон-лакът. Той просто се разлива върху повърхността на огледалото. За да не се получи дебел лаков пласт, лакът може да се разреди предварително с амил-ацетат.

Нелакираните сребърни огледала

имат този недостатък, че върху тях действуват намиращият се постоянно в атмосферата в по-малки или в по-големи количества серовъглерод. От неговото въздействие се получава сребърен сулфид — черен на цвят, който поврежда огледалото.

За направата на алуминиеви огледала не са нужни никакви химикали, но трябва подходяща вакуумна апаратура и затова такива огледала много трудно могат да се изработят при любителски условия.

Същото би могло да се каже и за платинирането, което е и най-скъпо. За него се употребява платинов тетрахлорид. Този вид метализиране се използва само в много специални случаи.

Въпреки че посребряването има недостатъци, то е най-разпространеният начин за направата на огледала за всекидневни нужди, както и за много уреди, където трябва да се наблюдават отразените лъчи. Ако ви е потребно огледало, опитайте да си го направите по описания начин, вярвам, че ще успеете.

Проф. Петър ПАУНОВ

## ИЗМИВАНЕ, СУШЕНЕ И СЪХРАНЯВАНЕ НА ЧЕРНО-БЕЛИТЕ НЕГАТИВИ

Всеки фотограф и фотолюбител отделя особено внимание на проявяването на негативите. Това е напълно оправдано, но не трябва да се забравя, че и най-добре проявеният и фиксиран негатив, за съвсем

кратко време може да стане неизползваем, ако не бъде добре измит и правилно изсушен. Съвсем не е достатъчно да се постави негатива в течаща вода за около половин час, защото качеството на изминаването

му не се измерва по скалата на водомера.

Целта на измиването е частично или пълно измиване на фотографските химикали и съединения, съдържащи се или попаднали в

емулсионния слой или подложка по време на обработката, които биха попречили на следващите процеси или биха съкратили живота на фотографското изображение. Измиването е междинно и окончателно.

## МЕЖДИННО МИЕНЕ

След изтичане на определеното време за проявяване, много любители поставят негатива от проявителя във фиксажа. Други извършват едно междинно изплакване в обикновена вода. Целта на това изплакване е ясна — да се спре действието на проявителя върху негатива и да се пренесе по-малко проявител във фиксажа, който иначе за кратко време би се изтощил. Първите фотолюбители постъпват абсолютно неправилно. Вторите само се приближават до истината.

Изплакването с вода само забавя проявителния процес. Той се спира чрез изплакване на негатива в прекъсващи разтвори. Тези разтвори обикновено са кисели, защото в повечето случаи проявителните разтвори са алкални и не действуват в кисела среда.

Ето няколко рецепти за прекъсващи разтвори (посочените количества химикали са за 500 ml вода, тъй като проявяването обикновено се извършва в дози с обем половин литър):

1. Ледена оцетна киселина — 10 ml, времетраене — 20—30 секунди.
2. Калиев метабисулфид — 20 g, времетраене — 20—30 секунди.
3. Натриев сулфат — 50 g, ледена оцетна киселина — 10 ml, времетраене — 10—20 секунди.
4. Хромова стипца — 15 g, натриев сулфат (безводен) — 30 g, времетраене — 3 минути.

При използването на първите три рецепти негативът трябва да бъде в движение през цялото време. При четвъртата рецепта дозата се раз-

клаща енергично само през първата минута. Така няма да се допусне образуването на ивици и петна по негатива.

Времето посочено в рецептите трябва да се спазва, защото иначе се затруднява крайното измиване и следователно негативът може да се повреди.

Прекъсващите разтвори не са вечни. Тяжното изтощаване зависи преди всичко от количеството на проявителя, пренесен с негатива. Затова негативът трябва добре да се изчисти от проявителя, преди да се попари в прекъсващия разтвор.

## ОКОНЧАТЕЛНОТО ИЗМИВАНЕ НА НЕГАТИВА

е дифузионен процес, при който част от разтворимите комплексни соли, образувани в емулсионния слой при фиксирането, преминават във водата. Процесът на дифузията в първите минути започва бързо, постепенно се забавя и спира, щом се изравни концентрацията на солите в емулсионния слой и в непосредствено граничещия с него воден слой. След това колкото и продължително да стои във вода негативът, повече няма да се измени. Затова измиването трябва да се извършва с гечаща вода, което обаче крие една друга опасност. Често пъти във водата има малки твърди частички, които увлечени от силната струя могат да наранят емулсионния слой или да останат в него. Много добри резултати се постигат при душовото миене през капронова цедка (виж кн. 2/71 г. на МК, стр. 35).

При любителски условия може би най-ефикасно и с най-малък разход на вода (2,5—3 литра за един филм) е измиването чрез неколкостепенна смяна на водата. Необходимото количество вода предварително се налива в голям съд и се оставя да

престои известно време, без да се разклаща, за да се утаят песчинките и другите твърди частици, намиращи се във водата. Съдът, в който ще се мие негативът, трябва да бъде малък. Корекс-дозата е напълно достатъчна за тази цел. Водата в нея трябва да се смени пет-шест пъти, на интервали от 5 минути. След всяка смяна на водата негативът се разклаща 2—3 пъти.

Процесът на измиването се влияе и от други фактори. Колкото е подебел или по-задъбен емулсионният слой, толкова по-дълго ще трябва да се мие. С повишаването на температурата на водата времетраенето на миенето се скъсява. Но прекалено топлата вода е опасна, защото може да повреди емулсионния слой. Освен това с набъбването на емулсията от високата температура се удължава пътят на комплексните соли при дифузията и процесът се забавя. Най-благоприятната температура на водата е 14—22°C. При нашите зимни условия температурата на течащата вода често спада под 10°C. Ето защо водата, налята в съд и добила стайна температура, гарантира качествено измиване за най-късо време.

Фиксираният негатив може да се измени много по-бързо, ако вместо чиста вода се използват слаби разтвори на някои минерални соли. Така например с 2% разтвор на натриев сулфит процесът на измиването се съкращава два пъти. Бързо измиване може да се извърши и с морска вода, но накрая негативът трябва да се измени два-три пъти със сладка вода.

## КОНТРОЛ НА ИЗМИВАНЕТО

Споменахме, че качеството на измиването зависи от много фактори и в крайна сметка излиза, че колкото и старателно да сме мили негатива, трудът ни може да е отишъл

напразно. Как да съдим за качеството на измиването, когато то не може да се прецени на око. За нормално съхраняване на негативите едно добросъвестно измиване по някой от описаните начини е достатъчен и не се нуждае от контрол. Но когато става дума за архивно съхраняване на много ценни негативи, контролът на измиването е задължителен. Може да се контролира и промивната вода, и емулсионният слой. При любителски условия е удобен контролът на промивната вода. Негативът трябва да е стоял дълго време във водата, от която се отлива в стъклена чаша 250 ml, а в друга чаша се налива същото количество вода от чешмата. В двата съда се сипва по 1 ml от разтвор на 1,2 g калиев перманганат и 2,4 g натриево основа в 1 литър вода. Ако негативът не е достатъчно измит, пробата ще измени виолетовия си цвят до светлорозов или напълно ще избелее.

По подобен начин се контролира съдържанието на комплексните соли в стичащата се от негатива вода. Пак в две чаши наливаме по 250 ml чиста вода, капваме по 1 ml разтвор от калиев перманганат и в едната чаша събираме стичащата се от негатива вода (от 6 карета лайка формата 3 карета 6/6 cm или 2 карета 6/9 cm). Ако в продължение на 30 секунди пробата не промени своя цвят в сравнение с контролната, измиването е достатъчно.

Добре е преди сушенето негативът да се измие с ORVO F—905. Така се осигурява равномерно стичане на водата, което спомага за бързото и, най-важно, за равномерното изсушаване. Концентрираният разтвор ORVO F—905 се разрежда 1:200, т. е. 5 ml на един литър вода. Времето на обработването е от 30 до 60 секунди. В един литър работен разтвор могат да се обработят 20 филма.

## СУШЕНЕ НА НЕГАТИВА

Този процес изисква да се спазват две условия: в помещението, където се суши негативът да има минимум влага и да няма абсолютно никакъв прах. Сушенето, както измиването, е дифузионен процес. Затова, ако околният въздух е наситен с водни пари, колкото и дълго да се суши негативът, колкото и висока да е температурата, няма да се постигне резултат. Най-добре се сушат негативите в специални сушилни шкафови с вентилатор и термоустройство. Ако се използва такъв шкаф, да не се забравя, че температурата на сушене не трябва да превишава 38°C, защото при по-висока температура подложката на негатива може да се нагъне. Съхнещият емулсионен слой много лесно поема твърди частици и прах, които могат да го направят негоден за употреба. Ето защо помещението трябва да се пази чисто и да няма никакъв прах.

При нужда негативът може да се суши бързо със спирт. Чистият спирт трябва да се разреди в съотношение 3 части спирт на 1 част вода. Денатурираният спирт (спиртът за горене) може да се използва без разреждане. При бързото сушене, в резултат на неравномерното изсушаване на негатива, могат да се получат незначителни изкривявания, които често пъти остават дори незабележими. Сушенето на слънце е нежелателно. Силните слънчеви лъчи могат да разтопят емулсията на негатива.

При домашни условия най-подходящото помещение за сушене на негатива е банята, при условие че предварително е добре изсушена. Ако в къщата няма баня, най-добре е негативът да се суши в една от стаята вечер, когато няма движение и опасност от вдигане на прах. Негативът (филмът) трябва да бъде добре опънат, чрез закачване на те-

жест в долния му край. При такова не много бързо, но равномерно сушене, ще се получи търсеният резултат — качествено изсушен негатив.

## СЪХРАНЯВАНЕ НА НЕГАТИВИТЕ

В широката любителска практика най-малко внимание се обръща на проявения и копиран негатив. Затова и разочарованието е голямо, когато се наложи да се копира втори път.

Негативите трябва да се съхраняват в сухо помещение, с относителна влажност на въздуха 40—50%, в което няма никакви химически изпарения. Температурата трябва да се движи в границите 15—20°C. В домашна обстановка холът или спалнята най-добре биха отговаряли на тези изисквания. Негативите не бива да са навити на руло и завити в хартия. Най-добре е те да бъдат поставени в специални фототечни пликосе от прозрачна хартия, която не пуска власинки. Търсенето на негатива в тези пликосе е лесно. Желаният негатив се намира, без да бъде изваждан и пипан. Негативите, прибрани във фототечните пликосе, могат да се нареждат един до друг, без да се притискат силно, при което остават идеално прави, без да се свиват по посока на емулсията.

Накрая нека напомним, че колкото и старателно да се съхраняват негативите, дори при идеални условия (в професионалната практика особено ценните архивни негативи се съхраняват във вакуум), те няма да се запазят дълго, ако не са обработени правилно. Доброто фиксиране и качествено измиване е първата гаранция за дългогодишен живот на негатива.



# ПРЕДЕН МОСТ В РАДИОУПРАВЛЯЕМИТЕ АВТОМОДЕЛИ

Конструкцията на предния мост в радиоуправляемите автомоделите не е сложна, но изработването изисква голяма прецизност и находчивост. Тук не е възможно да се постигне пълно подобие и мащабност на детайлите. Това е не само много трудно, но ще отслаби модела и неговите качества при ходовите изпитания ще се влошат. От друга страна, в никакъв случай не трябва да се прави и паро-

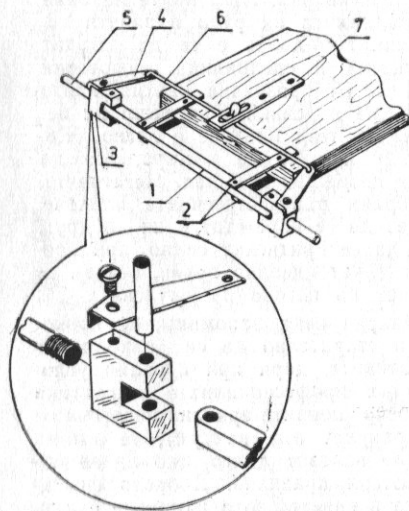
дия на преден мост. В края на краищата, всичко зависи от конструкторските способности и уменията на моделста. Много от моделите, които досега участваха в различни състезания у нас, имаха големи луфтове (хлабини) на предниците и трудно се поддаваха на управление.

Тук предлагаме няколко различни конструктивни разработки на преден мост, които са съобразени с апарату-

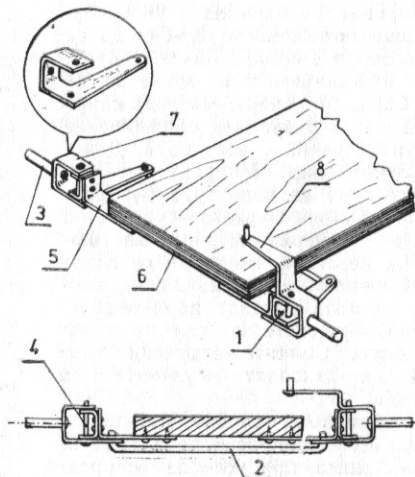
рите, използвани у нас, и успешно могат да се изработят от средношколци.

Шасито на модела се прави от шперплат 5 mm или, ако има възможност, от ламарина 0,8—1 mm.

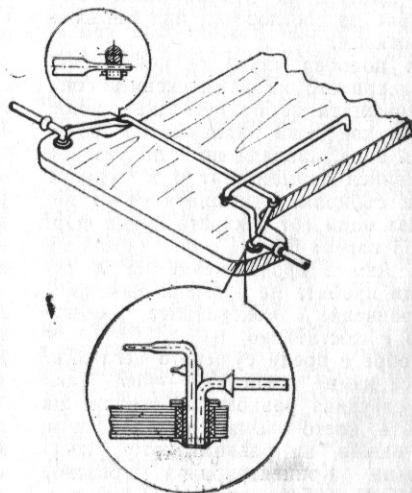
На фиг. 1 е показан един от начините за направяване на предница на автомодел, управляван с апаратурите «Вариофон», «Вариопроп» и «Синпроп». Тази конструкция позволява



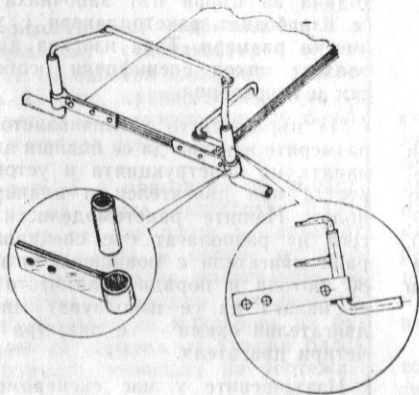
Фиг. 1



Фиг. 2



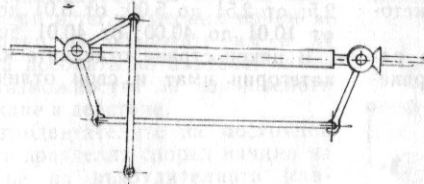
Фиг. 3



Фиг. 4

изпълнителните механизми да се разположат напречно на шасито, така че да има достатъчно място за електродвигателя и другите елементи на модела.

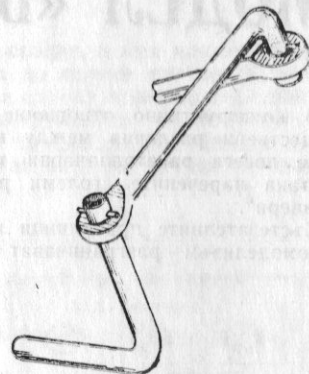
На шперплатовото шаси е закрепен мостът 1, чрез четирите планки 2 от ламарина 1 mm. Планките се закрепват с 4 винта МЗ. Детайлът 3, изпълняващ ролята на шенкел, се изработва от месинг на фреза, като му се прави шлиц за закрепване към моста чрез един щифт 2 mm. На него с винт МЗ е закрепено рамото 4 от ламарина 1 mm (от дължината на това рамо зависи и радиусът на завоя). Оста 5, на която се окачва колелото, е закрепена към детайла 3 с резба. Управляващата щанга 6 лагерува на двете рамена. Планката 7 се



Фиг. 5

приспособява според изпълнителния механизъм. Чрез нейното изместване вляво или вдясно се изменя посоката на движение на модела.

Изпълнителните механизми на съветските апаратури «Пилот» са много дълги и не могат да се монтират напречно на шасито. Конструкцията на фиг. 2 е приспособена за надлъжното им разполагане, при което те безупречно ще извършват своята работа. Този вариант на преден мост е максимално опростен и може да се изработи без помощта на каквито и да е машини. П-образният детайл 1 се огъва от ламарина 1 mm. Щангата 2, оста 3 и щифтът 4 се правят от сребърна стомана 2 mm. Оста 3 се закрепва чрез занитване или гайка към подвижната П-образна планка 7.



Фиг. 6

Мостът 5 се изрязва от ламарина 1 mm и се монтира към шперплатовото шаси 6 с винтове. Към него чрез нитове се закрепва детайл 1. Когато изпълнителният механизъм движи рамото 8 напред и назад, моделът завива съответно вляво или вдясно.

На фигурите 3, 4 и 5 са показани още по-прости варианти на преден мост с използване на апаратура «Пилот». Повечето ламаринени детайли, които са по-трудни за обработка и напасване, могат да се заместят с обикновен тел. Начин за осъществяване на съединения и лагеруване е показан на фиг. 6.

М. с. Тодор СЕФЕРИНОВ

# ГОЛЯМ РАКЕТОПЛАНЕРЕН МОДЕЛ «БАЛКАН-20-72»

В конструктивно отношение няма съществени различия между известните досега ракетопланерни модели и така наречените „големи ракетопланери“.

Състезателните правилници по ракетомоделизъм разграничават раке-

топланерите в отделни категории главно според мощността (в нютони) на използваните двигатели: до 2,5; от 2,51 до 5,00; от 5,01 до 10,00; от 10,01 до 40,00; от 40,01 до 80,00.

В някои страни отделните класове-категории имат и свои отличителни

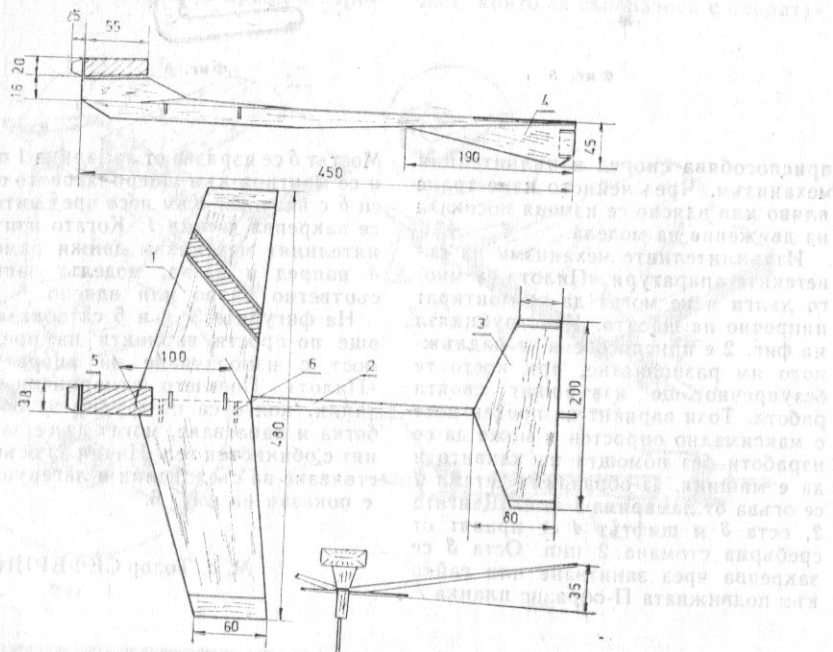
названия като „Врабец“, „Ястреб“, „Орел“, „Кондор“ и др. Досега у нас се строяха предимно модели с двигатели до 5 нютона. През тази година за първи път започнаха да се изработват ракетопланери с увеличени размери. Това изисква да се спазват някои специфични особености и изисквания.

На първо място увеличаването на размерите изисква да се повиши здравината на конструкцията и устойчивостта при двигателен и планираш полет. Нашите ракетомоделисти за сега не разполагат със специализирани двигатели с повишена тяга до 80 нютона и поради това често ще се налага да се използват многодвигателни схеми — с два, три или четири двигателя.

Извършените у нас експерименти и полети, както и опитът на ракетомоделистите от чужбина показват, че при спазването на споменатите изисквания, многодвигателните схеми могат успешно да се използват за конструиране на различни видове ракетни модели с увеличени размери. Една такава подходяща конструкция на ракетопланерен модел предлагаме тук.

„Балкан-20-72“ има два двигателя с едновременна работа, всеки по 10 нютона.

Крилото 1 се изработва от мека балса с дебелина 7 mm. Профилът му е плоскоизгъбнал. Двете полукрила внимателно и точно се профилират по цялата дължина и неколккратно се шлайфват и лакират с безцветен нитроцелулозен лак, докато се получи гладка повърхност. Съединяват се чрез ъгълчета от целулоид, от липова или от тополова пластинка, а външните им краища се заздравяват, като там се залепват пластинки напречно на жилите.



Фиг. 4

Тялото 2 се изрязва от твърда здрава балса с дебелина 8 mm. Обработва се внимателно и точно по размерите в чертежа.

Хоризонталният стабилизатор 3 и вертикалният стабилизатор 4 се изрязват от балсови пластинки с дебелина 2,5 mm, краищата им леко се заоблят, а повърхността им се шлайфва и лакира добре.

Бурето 5 е пригодено за поместването на двата двигателя. Изработва се от две части — връх от балса или липа и корпус от 4—5 пласта хартия и за увеличаване на здравината се лакира неколкократно. Конзолката за монтиране на буренцето се изрязва от твърда балса по формата, показана на чертежа.

Двата направляващи пръстена 6 се правят от тънък меден тел и се залепват здраво под едното крило, близо до тялото.

След окончателното завършване на модела, всеки моделист може да го украси по свой вкус, но във всички случаи максимално пестеливо на тегло. Готовият модел без двигателя не трябва да тежи повече от 60 грама.

Моделът се регулира за планиращ полет първоначално „от ръка“, без двигатели и едва след постигане на задоволителни полети може да се пристъпи към старт с двигатели. Стеблото на стартовото устройство трябва да бъде дълго 1000—1500 mm. За препоръчване е да се използва електрическо запалване.

З. м. с. Васил МИТРОПОЛСКИ

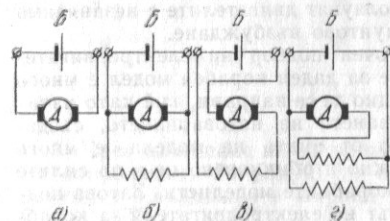
## ЕЛЕКТРОДВИГАТЕЛИТЕ В КОРАБНИТЕ МОДЕЛИ

Микроелектродвигателите за постоянен ток са незаменими за различните плаващи корабни модели не само като главни двигатели, но и като двигатели за изпълнителните механизми, благодарение на техните малки размери и тегло, лесния начин за регулиране на оборотите им и за промяна посоката на въртене, както и на възможността за мигновеното им пускане в действие.

Електродвигателите за постоянен ток се подразделят според начина на свързване на възбудителната (статорната) им намотка и могат да бъдат с независимо възбуждане или с постоянен магнити — фиг. 1 а, с паралелно (шунтово) възбуждане — фиг. 1 б, с последователно (сериенно) възбуждане — фиг. 1 в, и със смесено (компаундно) възбуждане — фиг. 1 г.

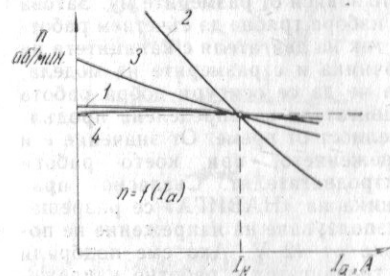
На фиг. 2 са показани скоростните характеристики на постояннотоковите електродвигатели  $n = f(I_a)$ , т. е. зависимостта на оборотите от тока в ротора (от товара). Характеристика 1 е на електродвигателите с независимо и шунтово възбуждане. Тя е твърда характеристика и се нарича така, защото с увеличаване на тока в ротора (товара на вала на електродвигателя) оборотите много малко се изменят. Това качество прави тези електродвигатели най-подходящи за задвижване на корабните модели, където е важно да имаме практически постоянни обороти, например за корабните модели, които трябва да имат точно определена мащабна скорост. Характеристика 2 е на електродвигател и със серийно възбуждане. Тя е мека характеристика — с увеличаването на товара обо-

ротите спадат, а при празен ход нарастват до големи стойности, което в някои случаи може да бъде опасно за конструкцията на двигателите. Затова трябва да се внимава тези двигатели да не се пускат на празен



Фиг. 1

ход, а винаги натоварени. Сериените електродвигатели не се препоръчват за корабни модели с точно определена мащабна скорост, тъй като меката



Фиг. 2

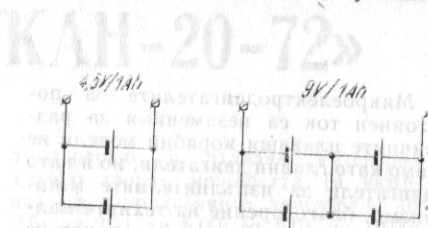
им скоростна характеристика води до чувствително изменение на оборотите при промяна на натоварването (например при по-голяма вълна или при променлив по сила насрещен вятър). Характеристиките 3 и 4 са на компауднов двигател съответно със съпосочно и противопосочно свързване на последователната намотка от възбудането. Такива електродвигатели в микро-изпълнение се срещат много рядко.

Практически в корабните модели се използват първите три вида електродвигатели. Ако имаме възможност да избираме, за предпочитане е да се използват двигателите с независимо и шунтово възбудане.

Точен подбор на електродвигателите за даден корабен модел е много трудно да се направи, тъй като изчисляването на натоварването, създадено от винта на модела, е много сложно и обикновено не е по силите на корабните моделисти. Затова подборът на електродвигателя за корабния модел се извършва на базата на натрупания вече практически опит.

При подбора на електродвигателя преди всичко трябва да имаме предвид, че двигателят, запазващият го източник и винтът, задвижван от двигателя, са три взаимно свързани фактора. Източникът на електрическа енергия (батерия или акумулатор) винаги има краен капацитет, който зависи от размерите му. Затова при избора трябва да съчетаем работния ток на двигателя с капацитета на източника и с размерите на модела, така че да се осигури добра работа на двигателя за определена продължителност от време. От значение е и напрежението, при което работи електродвигателят. Съгласно правилника на «НАВИГА» се разрешава използване на напрежение не по-високо от 42 V. Ако сме подбрали електродвигател с работно напрежение 36 V или 42 V, ние ще срещнем затруднения при осигуряването на

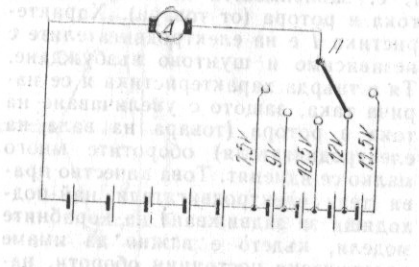
необходимия източник на електрическа енергия, който може да се окаже твърде обемист и тежък за модела. Ето защо най-често използваните



Фиг. 3

при корабни модели електродвигателите работят при 6 и 12 V. За по-големите модели (над 2000 mm) може да се използват и електродвигатели за напрежения от 24 до 42 V.

На оборотите на двигателя също трябва да обрнем внимание, тъй като те се отразяват на правилната работа на винта. Оборотите на винта не трябва да превишават стойността 2000 : 4000 оборота в минута, тъй



Фиг. 4

като по-високите обороти водят до неефективно използване на винта. Ако използваме електродвигател с високи обороти (5000+12 000), той

трябва да се купира индиректно с винта посредством зъбна предавка (с предавателно отношение  $i = 1:2$ ,  $1:3$  или  $1:4$  в зависимост от случая). Самият винт трябва да е такъв, че да увеличава черпения от двигателя ток 3÷5 пъти в сравнение с тока на празен ход. Такъв винт се смята за правилно избран.

Освен по ток, напрежение и обороти, двигателят трябва да бъде избран и по мощност, в зависимост от размерите на модела. За това ще ни помогне таблица 1.

Таблица 1

| Дължина на корабния модел (mm) | Необходима мощност на електродвигателя (W) |
|--------------------------------|--|
| До 500                         | 5 + 30                                     |
| До 1000                        | 40 + 80                                    |
| До 1500                        | 80 + 150                                   |
| До 2000                        | 150 + 320                                  |

Необходимата мощност за задвижването на корабния модел може да се осигури от един или от повече двигатели. В последния случай тяхната мощност се сумира. В случай че се използват повече от един двигател при един винт на модела, те се купират на общ вал, а при два и повече винтове на модела, всеки винт може да се задвижва от отделен двигател. И в двата случая е необходимо двигателите да бъдат еднотипни и да имат еднакви обороти.

В някои случаи се налага от двигателя да се получи за кратко време голяма мощност, както е например при радиоуправляемите модели за скоростен курс F 1E30, F 1E500 и за фигурен курс F3E. В такива случаи

се налага да се повиши захранващото напрежение над номиналното, но това трябва да се извърши много внимателно. При повишаване на подаденото на електродвигателя напрежение над номиналното се повишава и черпеният от електродвигателя ток, а оттам загряването на намотките на двигателя ще превиши допустимата стойност, за която е предвидена изолацията на проводниците. Вследствие на прегряването изолацията може да се повишава 2÷3 пъти. Не трябва да се забравя, че електродвигател, поставен да работи в такива тежки за изолацията на проводниците му условия, може скоро да излезе от строя, тъй като веднъж прегряватата изолация става несигурна и по-късно може да се получи късо съединение дори при работа на номинално напрежение.

В случаите, когато електродвигателят ще се прегрява над допустимата работна температура, трябва да се обърне внимание и на колектора му. Проводниците от роторната намотка са запоени към колекторните пластини посредством калаен припой, който от прегряването на двигателя може да се разтопи и под действието на периферната скорост да се разпръсне, а проводниците да се откачат и да се прекъсне веригата на една или повече секции на ротора. В такива случаи се препоръчва предварително да се прегледат спойките и недобротокачествените да се презапоят. След това трябва да се извърши бан-

дажиране на проводниците със здрави конци. След бандажирането конците се лакират или се покриват с епоксидна смола. При това да се внимава да не се замърси колекторът в тази му част, където се плъзгат четките.

Захранването на електродвигателите в корабните модели се осъществява от батерии или акумулатори. При подбора на захранващия източник трябва да се съобразим освен с необходимия за електродвигателя ток, още и с продължителността и броя на стартовете. Батериите и акумулаторите се характеризират с капацитета си, който се измерва в Ah (ампер часове). Плоските батерии от 4,5 V имат капацитет около 0,5 Ah, което означава, че в продължение на 1 час от батерията може да се черпи ток 0,5 A, след което тя ще се разреди и трябва да се замени с нова. За да можем да черпим по-голям ток или да увеличим капацитета на токоизточника, ще трябва да се свържат няколко батерии паралелно (фиг. 3). Това обаче не винаги е подходящо, защото при напрежение над 6 V теглото на модела и заеманото място от батериите доста се увеличават, а и захранването ще струва по-скъпо, като се има предвид еднократното използване на батериите. По-подходящо ще бъде използването на акумулатори, които позволяват да се черпи от тях многократно по-силен ток.

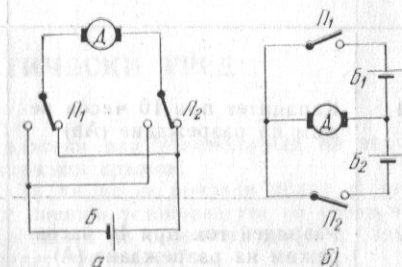
Най-подходящи за използване са плоските батерии, които имат напрежение 4,5 V, капацитет 0,5 Ah, тегло около 110 грама. Техният срок за съхранение е около 6 месеца.

При акумулаторите има по-голямо разнообразие — те биват оловни, желязно-никелови, сребърно-цинкови и др. На таблица 2 са дадени данни за сребърно-цинковите акумулатори българско производство.

Регулиране оборотите на постояннотоковите електродвигатели може

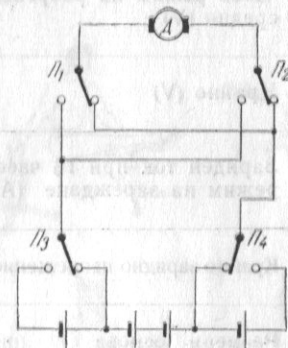
да се извърши по няколко начина, което се вижда от формулата за обо-

$$n = \frac{U - I_a(R_a + R)}{k\phi}$$



Фиг. 3

1. Чрез изменение на захранващото напрежение. Регулирането е без загуби и е възможно в широки гра-



Фиг. 6

ници на оборотите както под, така и над номиналните.

2. Чрез изменение на съпротивле-

Таблица 2

|    |   | Сребърно-цинкови акумулатори<br>т и п |             |             |
|----|---|---------------------------------------|-------------|-------------|
|    |   | СЦ—1,5                                | СЦ—3        | СЦ—10       |
| 1. | Капацитет при 10 часов режим на разреждане (Ah)                 | 1,5                                   | 3           | 10          |
| 2. | Разряден ток при 10 часов режим на разреждане (A)               | 0,15                                  | 0,3         | 1           |
| 3. | Максимално допустим разряден ток (A)                            | 3                                     | 6           | 20          |
| 4. | Разрядно напрежение при 10 часов режим на разреждане средно (V) | 1,5                                   | 1,5         | 1,5         |
|    | Крайно (V)  | 1,1                                   | 1,1         | 1,1         |
| 5. | Заряден ток при 16 часов режим на зареждане (A)                 | 0,1                                   | 0,2         | 0,7         |
| 6. | Крайно зарядно напрежение (V)                                   | 2                                     | 2,05        | 2,05        |
| 7. | Размери основа (mm)<br>височина (mm)                            | 14×28<br>42                           | 17×21<br>78 | 21×33<br>94 |
| 8. | Тегло (g)   | 30                                    | 48          | 130         |

нието в работната верига посредством последователно свързан към нея реостат  $R$ . Регулирането е възможно само за стойности на оборотите по-малки от номиналните. Освен това този начин на регулиране е свързан със загуби в реостата и  $P=I_a^2 R$  не е за предпочитане.

3. Чрез изменение на магнитния възбудителен поток  $\Phi$ . Регулирането на оборотите е главно в областта над номиналните и е неприложимо за микроелектродвигателите с постоянни магнити.

От казаното по-горе следва, че регулирането на оборотите на електродвигателите при корабните модели е най-добре да става по първия начин — чрез изменение на захранващото напрежение. На фиг. 4 е посочена схема за регулиране на оборотите на електродвигател за 12 V (захранван от сребърно-цинкови акумулатори) на самоходен модел от класовете Е. Превключвателят е от вида на използваните в електромедицинските апарати. Ако нямаме такъв, можем да използваме букси, които са свързани към изводите на акумулаторите, а подвижната връзка към електродвигателя да осъществим посредством бананщекер или друг подходящ щифт. На схемата е посочено и напрежение 13,5V — т. е. един акумулатор в повече от необходимите. Понякога нямаме възможност да презареждаме акумулаторите между стартовете, а двигателят черпи такъв ток, че например след втория старт акумулаторите са почнали да «падат». Тогава е необходимо да предвидим 1—2 акумулатора в повече, за да може да се добавят при спадане на оборотите на двигателя.

При корабните модели от класовете F2, F6, F7 се налага моделът да има както преден ход, така и стоп и заден ход. Смяната на посоката на въртене на постоянноотоквите електродвигатели се осъществява чрез разменяне на поляритета на захранващото на-

прежие. На фиг. 5 а е показана схема за управление на електродвигател с команди «стоп», «преден ход», и «заден ход». Когато прекъсвачите не са задействувани, имаме осъществена команда «стоп». При задействуване на П1 или П2 ще имаме съответно команди «преден ход» и «заден ход». Прекъсвачите П1 и П2 трябва да бъдат микропрекъсвачи, монтирани към рулева машинка. Могат да се използват български микропрекъсвачи от серията S 800, производство на завод «Искра» — София.

Съществуват и други схеми за смяна на посоката на въртене, като например тази, показана на фиг. 5 б, но те не са най-подходящите. Показаната на фиг. 5 а схема е най-икономична.

На фиг. 6 е показана схема за управление на електродвигател с команди «стоп», «малък напред», «среден напред» и «пълнен напред» и съответните команди на заден ход. Прекъсвачите П1 и П2 както и при схемата на фиг. 5 а служат за преден, заден ход и стоп. При незадействувани прекъсвачи П3 и П4 имаме «малък напред» или «малък назад», в зависимост от това кой от двата прекъсвача П1 и П2 е включен. С включването на П3 се осъществява «среден напред» или «среден назад». При включени П3 и П4 се осъществява «пълнен напред» или «пълнен назад». Тук е необходима втора рулева машинка, която да включва П3 и П4. Не е трудно да се осъществи командуването на четирите микропрекъсвача П1, П2, П3 и П4 от една рулева машинка.

Инж. Н. С. ИВАНОВ  
заслужил съдия по корабомоделизъм

# Направете сами

## ДОМАШЕН ГИМНАСТИЧЕСКИ УРЕД

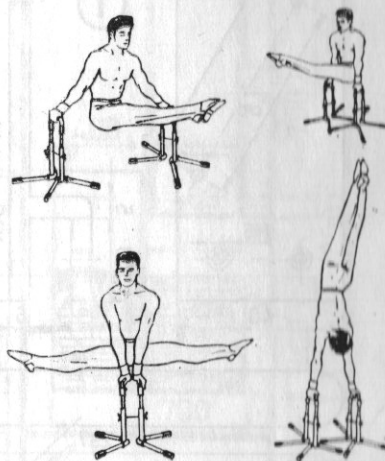
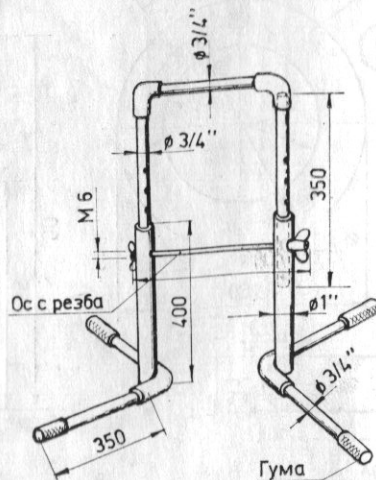
Тези малки гимнастически „кончета“ се правят много лесно от отпадъчни стоманени тръби за водна инсталация и няколко ъглови винтови муфи. На уреда може да се изпълняват различни упражнения. При това той не изисква монтаж и лесно се съхранява.

Построява се, както виждате на чертежа, много просто. Ако срещнете трудност при нарязване резбата на муфените съединения и заваряването на основните винкели, обърнете се към по-опитните си

приятели или ръководителя на техническия кръжок.

За да не се повреди подът и да се повиши устойчивостта на уреда, в краищата на оловните тръби се наляват гумени муфи.

Дългата напречна ос с резба (виж чертежа), която влиза в отворите на вътрешните тръби, позволява лесно да се фиксира желаната височина на уреда. А като се развъртят крилчатите гайки и се измъкне оста — вече лесно става и демонтирането.





# Направете сами

## ЧЕРТОЖЕН АПАРАТ

Той улеснява значително чертожната работа в сравнение с употребата на линията и триъгълника. Чертожната дъска на модела е направена от 6 mm гетинакс. Може да се използва и шперплат с дебелина 10 mm. За да не се измества дъската, се използват две тънки летви или два Г- или Т-образни стоманени

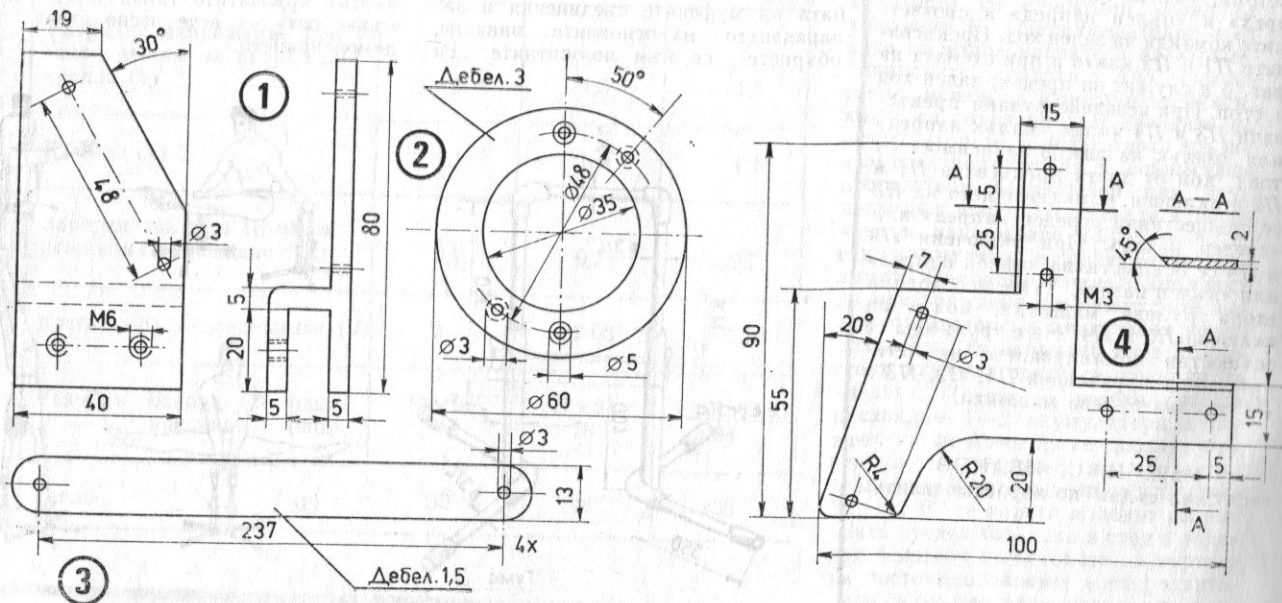
профила, които се закрепват към обратната ѝ страна. Добре ще бъде да се постави и допълнително устройство за придаване на определения наклон при чертане.

Как ще направите апарата?

Скобата 1 се изработва от парче стомана или дуралуминий. Ако не разполагате с нужните машини, мо

же да изработите отделно планката и винкела, които след това ще заварите.

Най-добре е шайбата 2 да бъде стругувана. Особено внимание трябва да обърнете при пробиването на четирите отвора. Тяхното разположение и размери трябва да отговарят точно на чертежа. Размерът на



# Направете сами

## ПРЕГРАДНА СЕНА-БАРЧЕ

отворите на четирите шини 3 трябва да бъде еднакъв, което се получава, като се пробият едновременно.

Детайлът 4 изрежете с ножовка от 2 mm стоманена ламарина. Не режете материала с ножица — има опасност да се деформира.

При изработката на детайлите 1, 2 и 3 трябва да се спазва разстояние между отворите 48 mm, което ще осигури точното функциониране на чертожния апарат.

Пробитите отвори за нитовете — на модела  $\varnothing 3$  — трябва да гарантират минимален луфт след занитването, който да осигурява леко въртене.

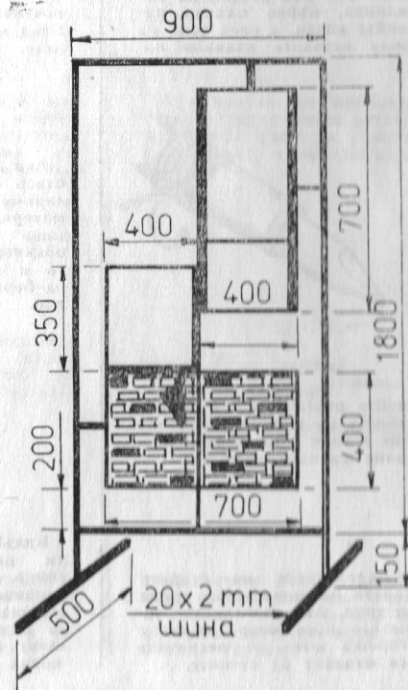
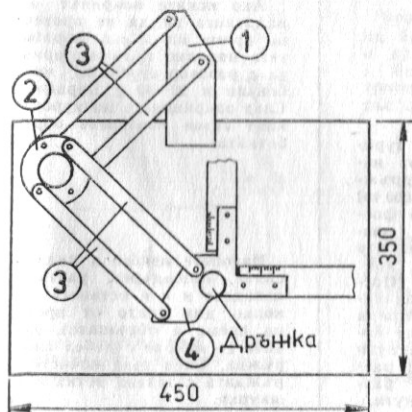
Полезно ще е, ако преди занитването капнете масло в местата на свързване.

Двата 200 mm дълги линнала от пластмаса или дърво се прикрепват с по два винта М3 към детайла 4.

За здравето прикрепване на чертожната машина към чертожната дъска се използват два винта М6.

Преградната стена, която ви предлагаме да изработите, едновременно с прякото си предназначение изпълнява ролята и на бар-шкафче. Рамката се изработва от железни  $3/4$ -цолови тръби. Стената-барче «стъпва» на две железни шини с размери 20x2 mm. Подставките-рамки се изработват от дъски с ширина 250 mm и дебелина 10 mm. Те могат да се захванат една към друга с винтове за

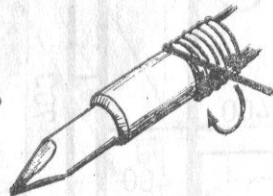
дърво или с обикновени пирони. Готовите подставки се изглаждат с шкурка. Върху подставките, които заграждат барчето, се монтират вратичките и магнитните дръжки. Задната стена на барчето може да се изработи от парчета различни видове стъкло. Подставките-рамки се облепят с подходящи тапети и се закрепват към свързващите рамена на рамката с помощта на винтове за дърво. Рамката се боядисва с черен лак.



## ПОЛЕЗНИ СЪВЕТИ

Много трудно е да се почисти от прах вътрешността на телевизора, радиоапарата, пишещата машина... Поставете в тръбата на прахосмукачката голяма тапа с отвор, в който плътно закрепете парче от дебелостенен гумен маркуч с подходяща дължина и с диаметър около 5—10 мм. Работата ви значително ще се опрости.

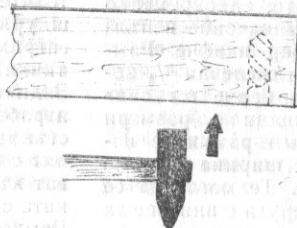
За да навием точно и равномерно нов реотан на поялника, първо плътно навийте конец, а след това между неговите навивки на-



вийте реотана. След включването на поялника конецът ще изгори и ще остане идеално равната намотка.

Отлепването на старите тапети поглъща много време и труд. Ако „изгладите“ тапетите през мокра кърпа с гореща ютия, те лесно ще се отделят от стените.

Ако краят на бургията е е счупил, капнете машинно масло по каналите на резбата, обърнете дъската и



почуквайте около отвора. След малко парчето ще излезе.

Ако трябва да пробием отвор с диаметър до един милиметър в немного твърд материал, а нямаме подходяща бургия, използвайте обикновена шевна игла, като я закрепите в патрона на бормашината с ухото навън.

Вдлъбнатините върху кухи целулоидни предмети (напр. играчки) могат да се изправят, като се полейят с гореща вода. Пластмасата се размеква, а разширяващият се вътре въздух изправя вдлъбнатината.

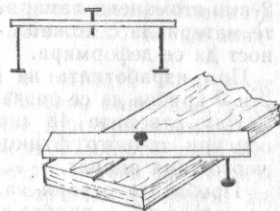
В тръба с подходящ диаметър и ширина вкарайте плътно въже или шнур така, че единият му край малко да се подава от тръбата. Разплескайте този край



и ще получите отлична четка за лепило или туктал, която не е необходимо да се мие. Захабеният край се изтегля и се отрязва.

За да предпазите туристическите си дрехи от изгаряне при сушене, подръжете ги в разтвор от 1000 ml вода и 150 g амониев фосфат. Предварително разбъркайте разтвора и когато се избистри горният слой налейте го в друг съд. После отфилтрувайте останалата част от разтвора. Преди натопяването на дрехите изкинете ги десетина минути в еднопроцентен соден разтвор. В „огнеупорния“ разтвор ги дръжете 15 минути.

В средата на летва с подходяща дължина забийте пирон така, че острието му да се подава около 2—3 mm. От обратната страна забийте два дълги пирона на



равни разстояния от средния пирон. С това просто приспособление ще можете да разчертавате точно на две дъски с каквато и да е ширина.

Ако искате покривът на палатката ви да не протече по време на дъжд, обработете няколко пъти материята с разтвор от 100 ml чист бензин и 20—40 g парафин. След закриването на курортния сезон повторете обработката.

Натопете износена пила в силен нишадърен разтвор, извадете я и я оставете няколко дни (като от време на време я обръщате), докато се покрие с дебел слой ръжда. След това почистете ръждата с телена четка или шкурка.

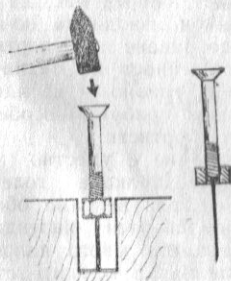
## ПОЛЕЗНИ СЪВЕТИ

Не изхвърляйте тапата, която не подхожда за гърлото на шишето с химикал. Ако тя е по-малка — под



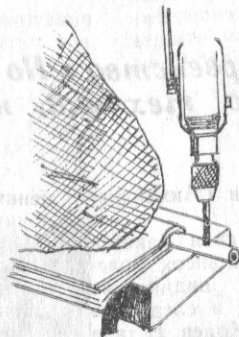
ръжете я в гореща вода, ако е по-голяма — направете в долната ѝ част клиновиден прорез.

Болт с наполовина завита гайка ще ви позволи да за-



бнете пирон там, където всички други начини са неприложими.

При пробиването на мек материал или на тънкостенен кух детайл, патронът на бормащината лесно може да повреди повърхност-

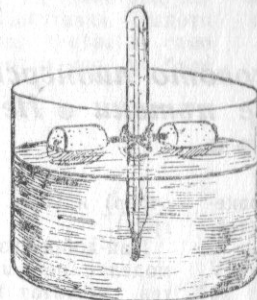


та им. Това може да се избегне, ако на бургията се надене предпазна шайба от кече или пореста гума.

Вратите и чекмеджетата на бюра, шкафове, бюфети и др. ще се отварят леко и безшумно, ако смажете триещите се повърхности със сапун.

Върху стъклото на прозореца, непосредствено до рамката, която боядисвате, залепете с размекнат сапун ивици хартия, широки около 5 см. Ще работите свободно и след това няма да се наложи да почиствате стъклото от боя.

Лесно можете да направите лабораторния термометър плаващ с помощта на две тапи, кибритена клечка и листик от опаковка на



аптечни шишета. Така поудобно се измерват температури на течности и освен това термометърът не се опира до стените или дъното на съда.

Провисналата метална мрежа лесно може да се опъне, като отделни участъци се стегнат с телени пръстени.

Ако трябва да боядисвате метални мебели, тръби и др. първо ги изтрийте с кърпа, натопена в оцет, и ги оставете да изсъхнат.

При пробиване на неръждаема стомана бургията бързо излизат от строя. За запазването им ще помогне смес от сира на прах и машинно масло, нанесена върху мястото на пробиване.

Преди да започне боядисването на стаята, намажете със сапун дръжките на вратите и прозорците, ключовете за лампите, контактите и т. н. След това много полесно ще измиете понадалата върху тях боя.

Ако трябва да пробиете отвор в цилиндричен детайл или тръба (или да режете с ножовка), а нямате мен-



геме, пълно обвийте детайла в старо списание и го притиснете с коляно. Ще се убедите, че този начин е твърде удобен.

# Достойни за подвига на героя

## Най-масовото пионерско първенство • По партизанските пътеки • Не само техника, не само спорт • • •

През тази пролет 90 пионери-ракетомоделисти от 30 отбора пристигнаха в Габрово, за да участвуват в VII републиканско първенство и IV традиционен конкурс-състезание за купата „Митко Палаузов“. За пръв път на републиканско първенство всички окръзи се представят с пълни отбори (домакините и София — с по два отбора), което говори за големия интерес на пионерите към този технически спорт и за грижите, които се полагат за неговото развитие.

Спортно-състезателната програма беше сериозно изпитание за знанията, уменията и волята на състезателите, повечето от които за пръв път участвуваха в толкова голяма спортна проява. Всеки пионер трябваше сам да изработи ракетния си модел за определеното от правилника време, а състезателите в класовете Ракетни модели със стример и Ракетни модели с парашут се стремяха моделите им да бъдат не само точно и красиво направени, но да имат и възможно най-добри летателни качества.

В клас Ракетни модели със стример се наложи пловдивският състезател Куман Караютюков, следван от Илия Йорданов (Габрово — П

отбор) и Иван Любенов (Михайловград).

Най-добре изработи своя ракетен модел с парашут и най-висок полетен резултат постигна видинският пионер Петър Каменов, а след него се наредиха Николай Колев (Стара Загора) и Христо Динев (София — клуб „Юрий Гагарин“).

В клас Настолно копие на ракетата шампионската титла беше спечелена от Кирил Митрополитски (София — клуб „Юрий Гагарин“), на когото беше присъдена и специалната купа на сп. „Млад конструктор“ за най-добре представил се състезател. Втори се класира Виктор Виргилов (Стара Загора), а трети — Димитър Димитров (Пловдив).

В крайното отборно класиране начело се нареди вторият отбор на Габрово, който спечели и преходната купа „Митко Палаузов“ (за конкурс и състезание), следван от отборите на Пловдив и Видин. Видинските състезатели спечелиха и купата „Митко Палаузов“ за най-добро представяне на състезанията. Купата „Митко Палаузов“ за най-добро представяне в конкурса бе присъдена на отбора от клуб „Юрий Гагарин“ — София.

Но младите ракетомоделисти ще запазят и други, много по-трайни и

ценни спомени от първенството и конкурса-състезание. Тържественото откриване, митингът-заря, посещението в музея „Митко Палаузов“, походът до лобното място на най-малкия български партизанин, вечерта за Митко Палаузов, подготвена изцяло от самите участници, възкресиха пред тях незабравими страници от нашето героично минало. Оживя обаятелният образ на малкия герой, който даде живота си, за да могат неговите връстници поколение след поколение да се учат и творят, да изживяват щастливото детство, от което той бе лишен.

Първенството и конкурсът-състезание позволяват, според нас, да се направят и някои изводи за по-нататъшното подобряване на спортно-състезателната дейност по техническите спортове и, главно — на идейно-възпитателната работа, особено сред пионерите-спортисти.

Стана ясно, че не е уместно да се съчетават две толкова голем спортни прояви. Това не само обеднява пионерския спортен календар, но прави програмата много напрегната и уморителна за младите състезатели. Ще бъде добре, ако за бъдеще организаторите на конкурса-състезание за купата „Митко Палаузов“ предвидят специален ден само

за похода до лобното място на героя. Полезно ще бъде в програмата да се включи и посещение на уникалния парк-музей „Етъра“, където младите конструктори могат да добият непосредствена представа за самотния технически гений на нашите прадеди.

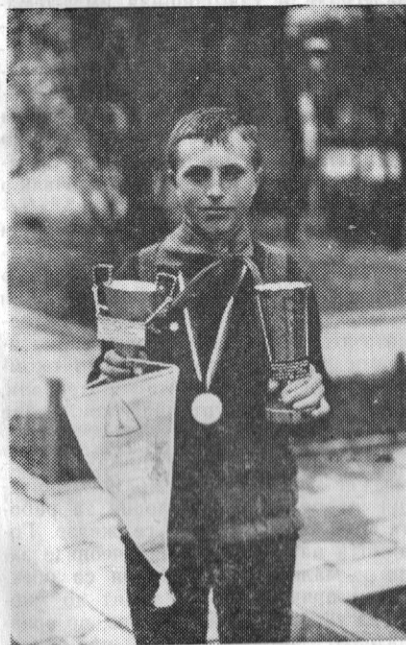
Очевидно е също, че пълноценно трябва да се използва опитът на Габрово, за да се обогати с още по-

разнообразни форми идейно-възпитателната работа сред участниците в различните състезания по техническите спортове. Разбира се, примерът на габровските пионери не е изключение. Но работата в тази област трябва още повече да се разшири и задълбочи, да стане още поинтересна и привлекателна. Защото нашата млада смяна трябва не само да овладява много знания, да бъде

добре подготвена технически, да се стреми към високо спортно майсторство. Нашите пионери израстват като пламенни родолюбци и интернационалисти, безпределно предани на великите комунистически идеи, достойни за подвига на героите, дали живота си за тяхното щастливо бъдеще.

Димитър ДИМИТРОВ

● НА 11 СТР. НА КОРНАТА: 11 отбор на Габрово, който спечели първо място в крайното отборно класиране и купата „Митко Палаузов“



Шампионът в клас Ракета с парашут Петър Каменов от отбора на Видин



Стартира габровският състезател Илия Йорданов в клас Ракетен модел със стример



Шампионът в клас Настояно копие Кирил Митрополитски от отбор „Юрий Гагарин“ — София

# ТВОРЧЕСКО ЕЖЕДНЕВИЕ

Наблюдавах момчетата, които го неха с истински спортен дух топката в двора на Софийския техникум по фина механика и оптика и никак не ми се искаше да прекъсна битката, която изглежда тепърва започваше. Наоколо обаче нямаше никой, който да ме упръти.

— Базата на градската станция на младите техници? Входът е отсреща, но ако не сте идвали друг път, едва ли ще я намерите.

Външният вид на сградата ме разочарова — невзрачен надпис, никакво оживление. Но още с влизането си вътре преживях първата изненада — за щастие, приятна. Обстановката, в която поладнах беше толкова различна от тази, която остана само на няколко крачки зад мен... В стая № 2 двадесетина момчета, сериозни и вглъбени, се занимаваха пред маси, отрупани с транзистори, диоди, парчета проводници — едно привидно безредие, което респектиреше със своята сложност. От думите на ръководителя Тодор Казанджиев разбрах, че има занимание на кръжока по радиотехника. Възrastовата разлика между него и момчетата не беше много голяма, а изглежда и другарските отношения между тях съществуваха доста отдавна. Разговорът вървеше леко, равностойни участници в него бяха и ръководител, и кръжочници, и

аз. Говореше се открито за несполуките и успехите, за трудностите и бъдещите планове, за всичко онова, което им даваше сили и вяра в творческата работа. Не без известна гордост споменаха, че на IV преглед две от разработките на кръжока са премирани с парична награда.

„Нискокостотен стереосуилвател за битови нужди с мощност 2 x 2 вата“. Темата е била разработена от кръжочниците само за 6 месеца. „Електронно изпитваща машина от типа на екзамиuatorите“. Затрупаха ме с термини и понятия, от които ме с изумление да разбира само, че с екзамиuatorа е дошъл краят на зубрачите и мързелниците. Машина, която работи с 36 кодови системи, с цифрова индикация за провеждане на изпити по шестобалната система. Състои се от 48 транзистора и 10 диода. С облекчение си помислих, че все пак навреме съм завършил образованието си и не ме заплашва евентуален диалог с безпристрастния металически „професор“, който не признава уговорки от типа „Минал съм три пъти конспекта“ и „Знам го, но не мога да си спомня в момента“. Момчетата са особено доволни и от естетическия вид на разработките си и в бъдеще ще продължат да работят в тази насока. Стана ясно, че като ученици от техникумите, те страдат най-много

от липсата на учебни помагала и пособия. Затова темите, които са залегнали в тазгодишния им тематичен план, са предназначени главно за курсистите от специализираните технически училища: „Стабилизирани нисковолтови транзисторен ток изправител с електронна защита и регулирано напрежение от 0 до 24 волта и ток на изключване 3 ампера“. „Електронно прекъсващо устройство с бягаща светлина“. Теми, които кръжочниците започнали да разработват още през месец октомври миналата година и с които ще демонстрират основни принципи в електро- и електронноизчислителната техника. Новото при експонатите ще бъде не само пълното окомплектоване с нужните материали, но и писменото упътване, което ще улесни ползуването им.

Наистина кръжокът няма проблеми със снабдяването, но по отношение на останалите условия за работа има какво още да се желае. Голямата натовареност на учебните зали и малките им размери са обективни причини, които водят до много загубени в чакане часове, до сравнително по-бавния темп на обучение и творческа работа. Разбрах, че тук всички чакат с нетърпение деня, в който ще започнат работа в новите кабинети на 140-о основно училище. Кога ще стане това —

трудно може да се каже. Побързахме да преинем на по-приятни теми, не защото този въпрос не ги вълнуваше, а защото не беше причината за онова пламъче в очите на 17-годишните момчета, дошли тук, за да развият своите технически способности.

Девизът, който всички стриктно изпълняват е: „Не прави нищо наизуст“. Ето защо всички слушат внимателно въстъпителната инструкция, която трае 15—20 минути. Задачата е разбрана, теоретическата страна е изяснена и работата заклипява. Трябва да се разреже графично печатна платка за устройството с бягаша светлина. Изискванията са много: да изучиш детайлно схемата, да работиш точно и бързо и на края — да отделиш внимание на външното оформление на работата. При това трябва да бъдеш и добър другар — да помагаш при конструирането на по-сложните възли от схемата и на другите. Въпреки че задачата се поставя индивидуално, всички обсъждат заедно най-рационалното решение, спорят върху теоретичните въпроси, ползват теоретичната литература.

В работата се очертават и най-добрите — Динчо Симеонов, отличник на кръжока и най-добър практик, и Тодор Джамийков — теоретик на кръжока.

Ръководителят Тодор Казанджиев е поделен, че останал много изненадан, когато видял момчетата на миналогодишната изложба в зала „Фе-

стивална“, въоръжени с фотоапарати да снимат експонатите. „Изложбите, списанията, дискусиите ни носят нови идеи, довеждат до създаването на нови схеми и разработки, допринасят за нашето техническо ориентирание — намеси се в разговора кръжочникът Валентин Златков. — Но това, което най-много ни помага, са другарските отношения между нас, приятелството извън стените на кръжочната зала“.

Стана дума за бъдещите планове на кръжока. Започнали работа върху „Електронен хронометър“, който ще отчита секундите, минутите и часовете на специално растерно табло. Амбициите на младежите са да достигнат високи технически показатели със своята разработка и да присъствуват на първата демонстрация — предстоящото телевизионно състезание.

Увлечени в разговора, не забелязахме, че часът за заниманията е изтекъл и няколко пионерчета петърпеливо надничат през вратата. Смяната на батковците гореше от желанието да демонстрира „Радиоуправляемия танк“.

И така е всеки ден в базата на Софийската станция на младите техници. Един непрекъснат поток от деца и младежи, тласкани насам от непресъхващата жажда за овладяването на една голяма и перспективна наука.

Инж. Валентин ПЕКАЧЕВ

#### ПОПРАВКА

По вина на печатницата е пропусната следната таблица към конструкторната разработка „Съветски стражеви кораб клас „Петя“, поместена на голямото приложение към кн. 3.

| №  | Наименование на детайла  | бр. |
|----|--|-----|
| 1  | Гюйщок   | 1   |
| 2  | Фалишборд  | 2   |
| 3  | Кнехт  | 10  |
| 4  | Котвен шпил  | 1   |
| 5  | Вентилационна гъба   | 2   |
| 6  | Входен люк   | 12  |
| 7  | Вентил   | 1   |
| 8  | Вълноотражател   | 1   |
| 9  | Двойна оръдейна кула (76 mm)                                     | 2   |
| 10 | Надстройка   | 1   |
| 11 | Шестнадесетръбен бомбомет (26 mm)                                | 4   |
| 12 | Антенa УКВ   | 4   |
| 13 | Площадка за радиолокатор   | 1   |
| 14 | Локатор за направляване на арт. огън                             | 1   |
| 15 | Прожектор  | 2   |
| 16 | Радиопеденгатор  | 1   |
| 17 | Навигационен радиолокатор  | 1   |
| 18 | Площадка за радиолокатор   | 1   |
| 19 | Радиолокатор с голям радиус на действие за откриване на самолети | 1   |
| 20 | Мачта  | 1   |
| 21 | Радиолокатор   | 1   |
| 22 | Радиолокатор   | 1   |
| 23 | Спасителен плат  | 4   |
| 24 | Входник  | 1   |
| 25 | Лодбалки   | 2   |
| 26 | Димова шахта   | 1   |
| 27 | Вентилационна гъба   | 6   |
| 28 | Петръбен торпеден апарат (533 mm)                                | 1   |
| 29 | Вентилационна гъба   | 2   |
| 30 | Кърмов входник   | 1   |
| 31 | Антенa   | 1   |
| 32 | Вентил   | 1   |
| 33 | Кипова планка  | 8   |
| 34 | Входен люк   | 2   |
| 35 | Виюшка   | 2   |
| 36 | Буксирен шпил  | 1   |
| 37 | Паравани за миночистене  | 4   |
| 38 | Флагщок  | 1   |
| 39 | Рул  | 2   |
| 40 | Винт   | 2   |
| 41 | Хидролокатор   | 1   |
| 42 | Котва  | 2   |
| 43 | Варел  | 2   |
| 44 | Релси  | 2   |
| 45 | Светлинен машинен люк  | 1   |
| 46 | Мостик   | 1   |
| 47 | Работна лодка  | 1   |



# Забавни минути

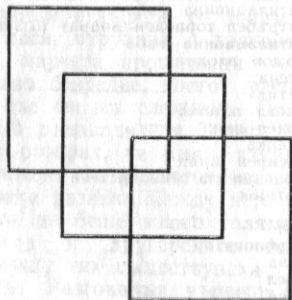
## КОЕ Е ПРОПУСНАТО ЧИСЛО?

Открийте закономерността, въз основа на която са разположени числата в тези фигури. Впишете пропуснатото число.

|   |    |    |   |
|---|----|----|---|
| 8 | 5  | 12 | 9 |
| 3 | 10 | 7  | ? |

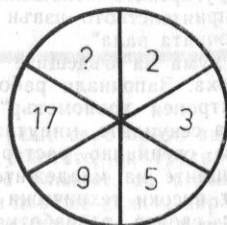
## ЗАДАЧА НА ЛУИС КАРОЛ

Опитайте да нарисувате фигурата, изобразена на рисунката, без да откъсвате молива от хартията и без да повтаряте два пъти една и съща линия. При това трябва да изпълните още едно условие: линиите не трябва никъде да се пресичат.



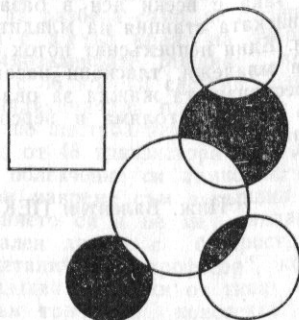
## ОПРЕДЕЛЕТЕ ЗАКОНОМЕРНОСТТА

въз основа на която са разположени числата и в секторите на този кръг. Кое число ще впишете в незаетия сектор?



## ОТ ПРЪВ ПОГЛЕД

Определете кой от тези кръгове може да бъде вписан точно в квадрата?



## ЗАДАЧИ ЗА ЛЮБОЗНАТЕЛНИТЕ

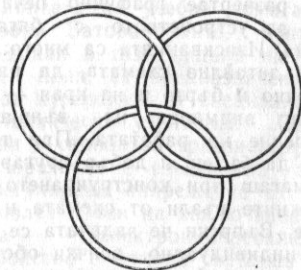
1. След бавнодвижещ се товарен влак тича човек и „тика“ последния вагон. Извършва ли той наистина

работа по отношение на влака или не?

2. Ако загреем един метален пръстен, кой от двата му диаметъра ще се увеличи — външният или вътрешният?

## СЪЕДИНЕТЕ КОЛЕЛАТА

Как ще съедините три колела така, че да не могат да се разединят. При това двете от тях не трябва да са съединени помежду си.



## АНЕКДОТИ

### КОЕ Е ПО-ВАЖНО?

През царуването на Вилхелм II в Бон пристигнал химикът Кекуле. Където и да се появил, хората почтително му се кланяли.

— Наистина ли всички тези хора четат химия? — помислил си Кекуле.

Скоро научил истинската причина. Той имал дълга брада и затова всички го оприличавали на адмирал Тирпица. Кекуле се възмутил:

— Ще видим чие творчество ще излезе по-дълговечно — неговите военни кораби или моите молекули...

В 1919 година флотилията на Тирпица била потопена.



## ОПРЕДЕЛЕНЕТО ЗАКОНОМЕРНОСТТА

Всяко число се образува, като се удвои предишното число и се извади от него 1. Следователно:

$$17 \times 2 = 34;$$

$$34 - 1 = 33$$

е липсващото число.

## ЗАДАЧИ ЗА ЛЮБОЗНАТЕЛНИТЕ

1. Човекът извършва работа по отношение на влака, въпреки че влакът се движи от тягата на локомотива. След като има изразходвана сила и изминат път от обект, върху който се действа с нея, безспорно се извършва работа. Друг е въпросът, че извършената от човека работа практически не играе роля за движението на влака, тъй като тя е твърде малка в сравнение с извършваната от локомотива работа.

2. Ще се увеличат и двата диаметра, тъй като линейното увеличение по отношение на обиколката на пръстена е много по-голямо, отколкото по отношение дебелината на пръстена.

## В следващия брой

Апаратура за телеуправление «Пилот»  
Модерни озвучителни системи  
Безконтактна система за телеуправление  
Инфрачервено гледане  
Индикатори на термика  
Фиксирани и измиване на фотокопията  
Електронен регулатор на температурата в жилищни сгради  
Комбинирани уреди от детекторната система  
Мост за измерване на съпротивлението и капацитети  
Още едно приложение на глим-лампата  
Клуб «Полимер» — сериозна заявка за творчество  
Среща с майсторството и красотата

## КРЪСТОСЛОВИЦА

ВОДОРАВНО: 1. Ъгъл с връх в точката на наблюдение, заключен между избраната посока и посоката към определен обект. 6. Устройство за предаване и приемане на радиовълни. 12. През феодализма в Западна Европа — земя, свободна от повинност, но под разпоредбата на владетеля (мн. ч.). 14. Химически елемент. 15. Музикална нота. 16. Порода клиноопашати папагали. 18. Френски остров близо до Марсилия. 19. Марка съветски самолет. 21. Бяла минерална боя от цинков сулфид и бариев сулфат. 24. Марка съветски изтребители. 25. Американски астроном, академик, определил периода на въртене на Сатурн и открил спътниците на Марс (1829—1907). 27. Античен съд за вино във форма на рог или животинска глава. 28. Легенда, сказание. 29. Възпаление на ухото. 31. Размекната почва. 32. Древно кечуанско възлово писмо. 33. Потвърждение. 34. Образи за мярка. 37. Мярка за повърхнинна. 38. Иглолистно дърво. 39. Турски писател, предвестник на социалистическия реализъм (1907—1948). 41. Съвкупност на точки в пространството, отстоящи на определено разстояние от един общ център. 42. Дебела метална обвивка на танк, воден кораб, самолет и пр. 44. Модел товарни коли, производство на ГДР. 46. Оперета от Лехар. 48. Част от кола. 50. Възпаление на ноктите. 53. Град във Франция. 54. Подземно съоръжение. 56. Течност, съдържаща се в плодовете, зеленчуците и в някои части на растенията. 57. Творческа целесъобразна дейност на човека. 59. Английски физик (1905). 60. Помещения за съхраняване на стоки и материали. 62. Най-големият период от време в историята на Земята (мн. ч.). 63. Древноримска сребърна монета. 64. Пигмент, който се съдържа в много пло-

## МЛАД КОНСТРУКТОР • СПИСАНИЕ ЗА ПРИЛОЖНА ТЕХНИКА

### РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:

Проф. инж. Йордан БОЯНОВ (главен редактор), Слави ТЕРЗИЕВ (зам.-главен редактор), кап. I ранг Илия БОЙЧЕВ, инж. Александър ВЪЛЧЕВ, инж. Славчо МАЛЪЯКОВ, Гана МИЛЧЕВА, н. с. Васил МИТРОПОЛСКИ, доц. инж. Димитър МИШЕВ, Страти ХРИСТОВ, полк. Александър ЦВЕТКОВ, инж. Стефан ЧЕРНЕВ.

РЕДАКТОРИ: Димитър ДИМИТРОВ, Маргарита МОСКОВА, Радослав ЦВЕТКОВ.  
ХУД. ОФОРМЛЕНИЕ и КОРИЦА: Мария ЯНАКИЕВА. Техн. редактор: Георги БАТКУШЕР.  
Коректор: Тотка МИТРАШКОВА.

БРОЙ 5. Година IV. 1972. Формат 59Х84/12. Тираж 15 500. Дадена за печат на 14. IV. 1972 г.  
ГОДИШЕН АБОНАМЕНТ — 2,50 лв., отделен брой — 0,30 лв.

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА: София-Ц, бул. „Христо Ботев“, № 48, V етаж, тел. 88-59-21.

Държавен полиграфически комбинат „Димитър Благоев“, поръчка № 2458

**МК**  
**5/72**

Цена 0,30 лв.

дове и животински продукти. 6. Име на шест града във Франция. 67. Инициалите на американски пилот и авиоконструктор, заедно с брат си първи осъществили полет с пасажери на борда (1871—1948). 68. Марка хладилници. 69. Разум. 71. Английска кралска династия (1485—1603). 74. Тежък метал. 76. В астрономията — една от хоризонталните координати. 77. Многогодишен режим на времето, свойствен за дадено място.

ОТВЕЩИ: 1. Плавателни съдове. 2. Гъсто и силно английско пиво. 3. Наше дунавско пристанище. 4. Висш чиновник в древния Рим. 5. Корейска мярка за дължина. 7. Инициалите на виден изобретател в областта на радиотехниката от хърватски произход (1859—1946). 8. Алкалоид, който се съдържа в чая и в кафето. 9. В скандинавската митология — дребен добър дух, който живее в цветята. 10. Инициалите на виден руски физик (1840—1915). 11. Различни устройства към машини, апарати, съоръжения и пр., които осигуряват нормалната им работа. 13. Силно отровни змии. 16. В архитектурата — надстройка на корна над главната степен. 17. Американска космическа програма. 20. Дипломатическо писмо. 22. Герой на Омир. 23. Река във Франция, в басейна на Лоара. 24. Вид листопадно дърво с много лека дървесина, употребявана в промишлеността. 26. Инициалите на норвежки математик (1842 — 1899). 28. Музикална нота. 30. Устройство за предаване и приемане на говор от разстояние, посредством система от електрически уреди и проводници. 32. Единица за мощност. 35. Древно стенобитно оръдие. 36. Резба върху метал. 38. Град в Луизиана, САЩ. 40. Река в СССР, в басейна на езерото Байкал. 43. Предна мяча на платноход. 45. Уреди за измерване на морски дълбочини с помощта на ултразвук. 47. Уред за измерване на морски дълбочини с помощта на ултразвук. 47. Уред за определяне височината на полета на самолет над земята с помощта на радиоехо. 49. Лекотлетическа дисциплина. 51. Първият марксистки революционен общоруски нелегален вестник. 52. Град в САЩ, Ню Мексико. 53. Посока на движение на кораб, самолет и пр. 55. Инициалите на виден съветски авиоконструктор, академик (1888). 58. Музикална нота. 60. Град в Индокитай. 61. Река в Англия. 64. Специално обработена телешка кожа за обувки. 65. Единственото число по-голямо от всички отрицателни и по-малко от всички положителни числа (мн. ч.) 67. Стихотворения за възхвала. 70. Бог на шегата, хулите и злословието у древните

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |    | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 12 |    |    |    |    | 13 |    | 14 |    |    |    |    |
|    |    | 15 |    | 16 |    | 17 |    | 18 |    |    |    |
| 19 | 20 |    | 21 | 22 |    |    | 23 |    |    | 24 |    |
| 25 |    | 26 |    | 27 |    |    |    | 28 |    |    |    |
| 29 |    |    | 30 |    | 31 |    |    | 32 |    |    |    |
| 33 |    |    | 34 | 35 |    |    | 36 |    |    | 37 |    |
|    |    | 38 |    |    |    |    | 39 |    | 40 |    |    |
|    | 41 |    |    |    |    | 42 |    |    |    |    |    |
| 43 |    | 44 |    |    | 45 |    | 46 |    |    |    | 47 |
| 48 | 49 |    | 50 |    | 51 |    | 52 |    |    | 53 |    |
| 54 |    | 55 |    |    | 56 |    |    | 57 | 58 |    |    |
| 59 |    |    |    | 60 |    |    | 61 |    | 62 |    |    |
| 63 |    |    | 64 |    |    |    |    | 65 |    | 66 |    |
|    |    | 67 |    |    | 68 |    |    | 69 | 70 |    |    |
| 71 | 72 |    |    | 73 |    |    | 74 |    |    | 75 |    |
| 76 |    |    |    |    |    |    | 77 |    |    |    |    |

гърци. 72. Английски изобретател в областта на телеграфа и телефона, академик (1831 — 1900). 73. Френски бакте-

риолог, ученик и помощник на Пастър (1853 — 1933). 74. Спортно раленство. 74. Град в Лаос.

**МК**  
**5'72**

**МЛАД КОНСТРУКТОР**

ДЕТСКО-ЮНОШЕСКО СПИСАНИЕ ЗА ПРИЛОЖНА  
ТЕХНИКА ● ИЗДАНИЕ НА ЦК НА ДКМС