

ЦЕНТРАЛНА СТАНЦИЯ НА МЛАДИТЕ ТЕХНИЦИ

ПЕТЪР ХРИСТОВ ● МИНКО ВАСИЛЕВ

**Млад електротехник**

**ПЕТЪР ХРИСТОВ  
МИНКО ВАСИЛЕВ**

# **Млад електротехник**

*Сканиране: Deltichko, обработка: LZ2WSG  
7 януари 2009 година, KN34PC*

**ЦЕНТРАЛНА СТАНЦИЯ НА МЛАДИТЕ ТЕХНИЦИ  
СОФИЯ 1979**

# С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

	Стр.
Увод . . . . .	3
Самоделно електромагнитно реле . . . . .	5
Елементарно охраняващо устройство . . . . .	7
Сигнализатор „Имате писмо“ . . . . .	9
Кодова брава . . . . .	10
Елементарен автоматичен комутатор . . . . .	12
Токоизправител . . . . .	13
Още за охраняващото устройство . . . . .	15
Звуков сигнализатор . . . . .	17
Елементарна изпитваща машина . . . . .	19
Игра „Знам как се казваш“ . . . . .	21

Петър Христов

Минко Василев

## М Л А Д Е Л Е К Т Р О Т Е Х Н И К

Рецензенти: Йордан Фурнаджиев и Милко Илиев

Научен редактор: проф. инж. Йордан Боянов

Редактор Ани Сандева

Технически редактор Неделчо Кочев

Коректор Ани Сандева

Художник на корицата Светослав Янакиев

Дадена за набор 30. XI. 1978 г.

Подписана за печат 8. II. 1979 г.

Печатни коли 1,5

Издателски коли 1,25

Формат 60X84/16

Цена 0,39 лв.

Тираж 5000

Издание на Централна станция на младите техници

Тем. № 29

Изд. № 358

---

Печатница при Централна станция на младите техници

Поръчка № 91—К

## У В О Д

*Настоящата книга има за цел да подпомогне младите електротехници и техните ръководители при заниманията им в училищния кръжок или в къщи, да подскаже нови идеи.*

*Описаните разнообразни устройства са леки за изпълнение и могат да намерят конкретно приложение в дома, пионерската игротека, кабинета по физика или летния лагер. Всички те са разработени с елементи родно производство, или елементи, които могат да се набавят от магазините. Това също улеснява реализирането им. Устройствата са проверени експериментално и наградени на III преглед на ТНТМ в Пловдив.*

*Поради ограничения обем не е правено подробно описание на отделните елементи, използвани в различните устройства и принципа на действието им. При необходимост подробности по тези въпроси любознателните читатели могат да намерят в други технически издания.*

*Повечето от разгледаните по-долу схемни решения са реализирани с помощта на електромагнитно реле. Това е направено за да се подчертаят възможностите на един от основните елементи в електротехниката и автоматиката.*

*Полезно е да се отбележи, че устройствата, с които ще се запознае младият читател, са по същество автоматични и че реализирането им за него ще бъде крачка към овладяване и на автоматиката.*

*Независимо от това къде ще намери приложение устройството, трябва да се обърне особено внимание на външното му оформление. То трябва да има естетичен външен вид, необходимо условие за което е да съществува съответствие между формата и предназначението му. В повечето от разгледаните случаи е дадена идея и за външното оформление на уредите.*

*За изработване на кутиите и на някои от елементите е предложено да се използва полистирол — вид пластмаса,*

която за разлика от дървото много лесно се обработва, лепи и оцветява.

У нас се произвеждат листове полистирол с различна дебелина и разцветки. По магазините за пластмасови изделия и някои книжарници може да се намерят предимно листове с дебелина 2 mm.

За залепване на отделните части една към друга се използва бензол или специално лепило. Готовата кутия лесно може да бъде оцветена с нитроцелулозни бои, които се нанасят с пулверизатор или компресорен пистолет. За боядисването може да се използва прахосмукачка и пулверизаторът, с който е комплектувана, като предварително се смени мястото на маркуча.

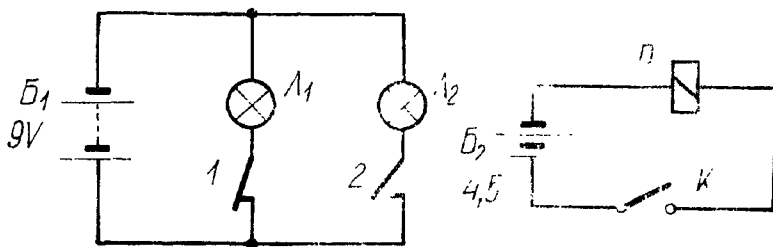
За да прилепне добре боята, стените се изпръскват първо няколко пъти с нитроцелулозен шприцкит. Боята и шприцкита трябва предварително да се разредят с коресилин. След нанасяне на боята се изпръсква няколко пъти с безцветен нитроцелулозен лак.

Много от елементите, използвани в различните устройства, могат да се изработят саморъчно. Тъй като електромагнитното реле се използва почти във всичките устройства, а не винаги може да се намери по магазините, за улеснение на младите електротехници на следващите редове ще бъде дадено указание за изработване на малогабаритно електромагнитно реле.

## САМОДЕЛНО ЕЛЕКТРОМАГНИТНО РЕЛЕ

Електромагнитното реле се използва главно като усилвателен и разделителен елемент. Казва се, че релето е усилвател, тъй като при ток на задействане например 10 mA, токът, който се включва чрез контактите му, е значително посилен — примерно 1 A. Като разделителен елемент релето се използва, когато захранването на намотката е напълно отделно от електрическата верига на контактите му, които командуват изпълнителните звена.

На фиг. 1 е дадена електрическа схема, където релето се

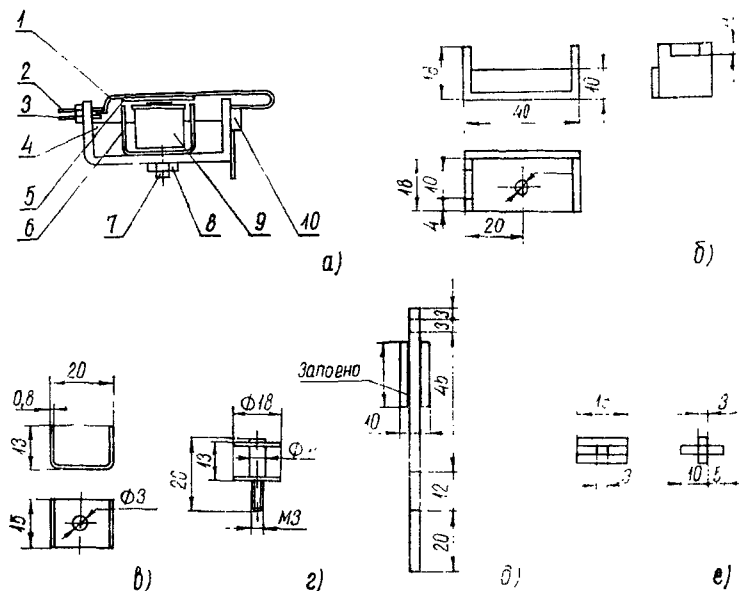


Фиг. 1

използува едновременно като усилвателен и разделителен елемент. От фигурата се вижда, че електрическата верига на намотката  $P$  на релето е напълно независима от тази на контактите му и изпълнителните звена — лампичките  $L_1$  и  $L_2$ . В дадения случай контактът  $1$  се нарича нормално затворен, а контактът  $2$  — нормално отворен. Нормално затворен контакт на релето се нарича такъв контакт, който е затворен, когато през намотката на релето не протича електрически ток и котвата му е отпусната. Нормално отворен контакт е този, който е отворен, когато през намотката на релето не протича електрически ток.

На фиг. 2 са дадени чертежи на общия вид на самоделното реле и отделните негови детайли. На фиг. 2а е даден

сборен чертеж на релето. То се състои от следните части, означени с цифри:



Фиг. 2

1 — подвижен контакт (свързан е с котвата); 2 и 3 — неподвижни контакти; 4 — корпус; 5 — котва; 6 — магнитопровод; 7 — ядро; 8 — гайка; 9 — намотка; 10 — лентичка от полистирол за закрепване на котвата към корпуса.

На фиг. 2 б е даден корпусът на релето, който се изработва от полистирол с дебелина 2 mm.

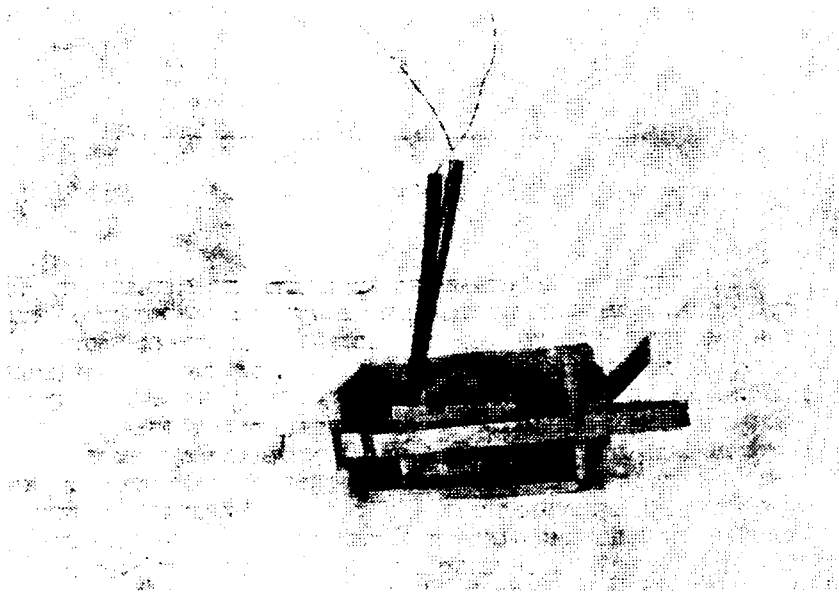
На фиг. 2 в се вижда магнитопроводът, който се изработва от желязна ламарина с дебелина 0,5 — 0,8 mm.

На фиг. 2 г е показана макаричката заедно с ядрото на намотката на релето. За ядро се използва желязно болтче М3 с дължина 25 mm. Страничните стени на макаричката се изрязват от твърд картон или прешпан. Върху болтчето се навиват 3—4 слоя намазана с лепило хартиена лентичка с ширина 12,5 mm. След като лепилото изсъхне, на макаричката се навива проводник ПЕЛ — 0,15 — 0,2 mm до запълване (ПЕЛ — проводник с емайллакова изолация).

На фиг. 2 д е дадена котвата на релето, запосна върху подвижната контактна пластинка, която се изрязва от алпака или месингова ламарина. Котвата се закрепва към корпуса на релето посредством лентичка от полистирол (позиция 10 от фиг. 2 а).

Контактите 2 и 3 на релето се закрепват към корпуса посредством три лентички от полистирол — фиг. 2е.

На фиг. 3 е показано едно напълно завършено самотелно електромагнитно реле.



Фиг. 3

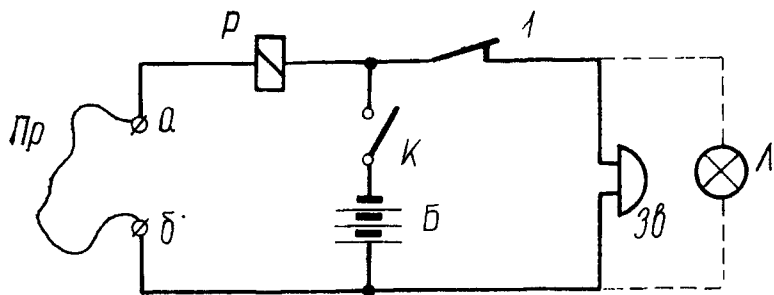
### **ЕЛЕМЕНТАРНО ОХРАНЯВАЩО УСТРОЙСТВО**

Това устройство може успешно да се използва за охраняване на различни обекти, например пионерския лагер, отделни помещения, шкафове и др.

Принципната схема на охраняващото устройство е да-



дена на фиг. 4. Състои се от електромагнитно реле  $P$  с един нормално затворен контакт  $1$ , ключ  $K$  за включване на батерията  $B$  и звънец  $Zв$ . Между точките  $a$  и  $b$  се включва тънък проводник, с чиято помощ се огражда охранявания обект.

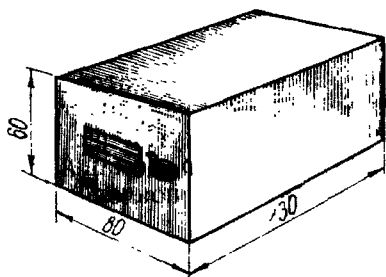


Фиг. 4

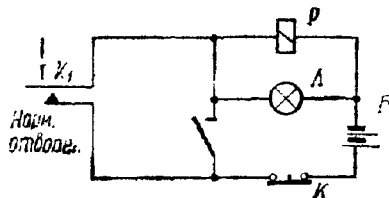
Принципът на действие на устройството е следният. Когато се затвори ключът  $K$ , през намотката на релето  $P$  протича електрически ток и то привлича котвата си, нормално затвореният контакт  $1$  се отваря и устройството е готово за действие. При прекъсване на тънкия проводник ( $Пр$ ) от „нарушителя“, прекъсва се захранването на намотката на релето и то отпуска котвата си. В този момент обаче се затваря контактът  $1$ , чрез който звънецът се включва към батерията и започва да звъни, а това е сигнал за нарушаване на охранявания обект. Вместо звънец за сигнално устройство може да се използва и лампичка от джобно фенерче или и двете заедно.

Проводникът, който се използва за ограждане на охранявания обект, трябва да бъде тънък, за да не се забелязва лесно. За целта може да се използва проводник ПЕЛ — 0,1—0,2 mm. Релето е от вида РПН — реле плоско нормално, със съпротивление на намотката 60—100  $\Omega$ , но може да се използва и описаното по-горе самоделно електромагнитно реле.

На фиг. 5 е дадена идея за външното оформление на устройството. За изработване на кутията се използва полистирол с дебелина 2 mm.



Фиг. 5



Фиг. 6

## СИГНАЛИЗАТОР „ИМАТЕ ПИСМО“

С помощта на електромагнитното реле може да се конструира интересно приспособление към пощенската кутия, което да сигнализира, че е пристигнал пощенският раздавач и е поставил в нея тъй очакваното писмо, вестник или списание. Ползата от едно такова устройство е очевидна, защото, от една страна, ще пести време за излишни проверки, а от друга — чрез навременното известяване за пристигането на пощата, ще спести разочарованието от евентуалното ѝ изгубване.

На фиг. 6 е дадена принципната схема на устройството. Тя се състои от реле, което има един нормално отворен контакт  $1$ , лампичка  $Л$ , изключващ бутон  $К$  и батерия  $Б$ . Контактните пластинки  $К_1$  се монтират в пощенската кутия, така че при пускане на пощата да се допират една до друга за кратко време.

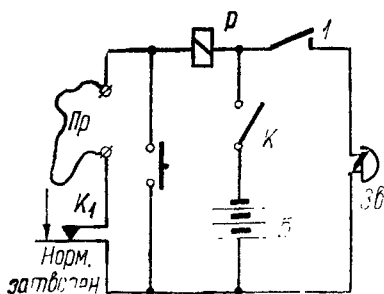
Как действа устройството? При пускане на писмо, контактните пластинки  $К_1$  се допират и лампичката  $Л$  светва. В същото време релето привлича котвата си и нормално отвореният контакт  $1$  се затваря, като по този начин релето се самоблокира. Сега дори и да се раздалечат контактните пластинки  $К_1$ , лампичката продължава да свети и показва, че в кутията има (или е имало) нещо.

За да се върне устройството в изходното си положение, трябва да се натисне бутонът  $К$ , който прекъсва захранването на релето и лампата. Устройството е готово за повторно действие.

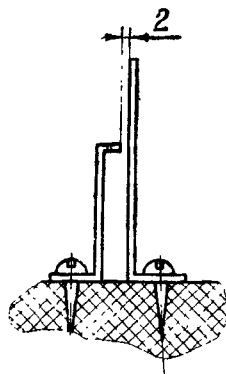
Релето е от вида РПН със съпротивление на намотката 60–100  $\Omega$ . За захранване на сигнализатора се използват

две батерии от по 4,5 V, свързани последователно. Лампичката е за 9V.

За по-голяма сигурност така описаният сигнализатор може да се съчетае с охраняващото устройство, като по този начин при опит за отваряне на пощенската кутия ще се включва и „алармената инсталация“, например домашният звънец. Как да се съчетаят двете устройства е показано на



Фиг. 7



Фиг. 8

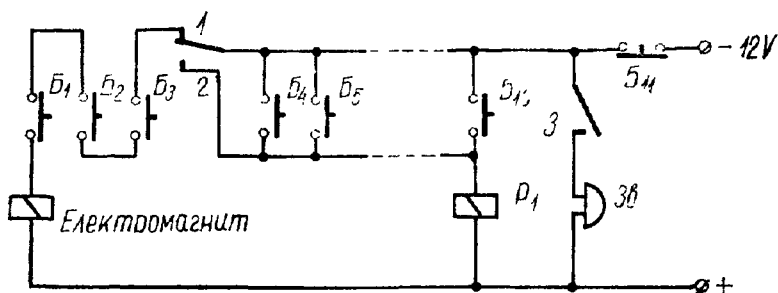
фиг. 7. На фиг. 8 е дадена идея как да се монтират контактните пластинки  $K_1$  в пощенската кутия. За изработване на контактните пластинки се използва алпака или друга гъргави ламарина.

## КОДОВА БРАВА

Има много варианти на кодови брави и устройства, построени с релета, с радиолампи, с транзистори, механични и др. Кодовата брва, която ще бъде разгледана тук, е една от най-елементарните. Освен това в нея няма скъпи и дефицитни материали.

Принципната схема е дадена на фиг. 9. От схемата се вижда, че за реализирането ѝ са необходими десет включващи и един изключващ бутон, едно електромагнитно реле (от вида РПН или унгарско миниатюрно реле, каквито има в магазините „Млад техник“) със съпротивление на намотката 200—400  $\Omega$  и един електромагнит, който да издърпва езичето на бравата.

За да бъде задействуван електромагнитът, трябва да се натиснат едновременно три от десетте бутона  $B_1, B_2 \dots B_{10}$ . Тези три бутона в случая са  $B_1, B_2$  и  $B_3$ , но могат да бъдат и кои да са три други бутона. Електромагнитът се включва към захранването през бутоните  $B_1, B_2, B_3$  и контакта  $1$  на



Фиг. 9

релето  $P$ . Ако бъде натиснат друг бутон ( $B_4, B_5 \dots B_{10}$ ), релето  $P$  се задействува и затваря контакта  $2$ , който го блокира. В същото време се затваря и контактът  $3$ , който включва звънеца  $Zв$  и той алармира, че лице, незапознато с кода, се опитва да проникне в помещението. Освен това контактът  $1$  вече е отворен и дори да се натиснат бутоните  $B_1, B_2, B_3$ , електромагнитът няма да се задействува.

Спирането на алармения сигнал става чрез натискане на бутона  $B_{11}$ , който прекъсва захранването, релето отпуска котвата си и кодовата брава е готова за повторно действие.

Звънецът, който е използван, е за постоянен ток. За да се използва звънец за променлив ток (например домашният звънец), трябва неговото захранване да е независимо от това на релето.

За демонстрация на кодовото устройство може да се изработи макет на стая. На лицевата стена отстриани на вратата се монтират бутоните, а на вратата — електромагнитът. На вратата се монтира пружинка, така че при задействуване на електромагнита тя да се отваря.

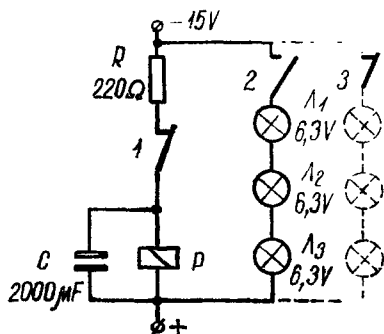
Външното оформление на кодовата брава и конструкцията на електромагнита зависят от конкретните условия, при които ще се използват (шкаф, врата на помещение, бюро и т. н.).

## ЕЛЕМЕНТАРЕН АВТОМАТИЧЕН КОМУТАТОР

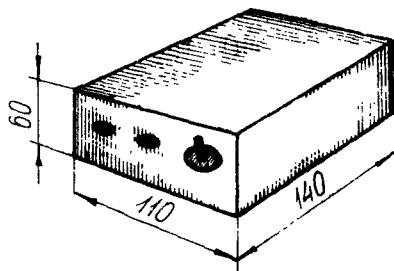
Това устройство може да намери интересни и разнообразни приложения: за светлини ефекти при табла и надписи, за украса на новогодишната елха, за сигнализация при обекти, където е необходимо повишено внимание, за командване на периодично повтарящи се процеси и др.

На фиг. 10 е показана принципната схема на комутатора. Схемата действа по следния начин: при включване на захранващото напрежение (15—18V), кондензаторът  $C$ , включен успоредно на намотката  $P$  на релето, започва да се зарежда. Щом напрежението върху „плочите“ на кондензатора достигне стойност, достатъчна за задействане на релето, то привлича котвата си. В този момент се отваря нормално затвореният контакт 1, който прекъсва захранването на намотката  $P$  на релето и кондензатора  $C$ . В същия момент се е затворил и нормално отвореният контакт 2, който включва към захранващия източник електроконсуматора — последователно свързаните лампички  $L_1$ ,  $L_2$  и  $L_3$  и те светват. В зависимост от вида и броя на контактните групи на релето е възможно при изключено положение на релето да се включва един консуматор, а при включено — друг консуматор, показан с пунктир на фигурата. След разреждане на кондензатора през намотката на релето то отпуска котвата си и процесът се повтаря.

Релето е от вида РПН със съпротивление на намотката 150—200  $\Omega$ . На фиг. 11 е дадена идея за външното оформление на комутатора.



Фиг. 10

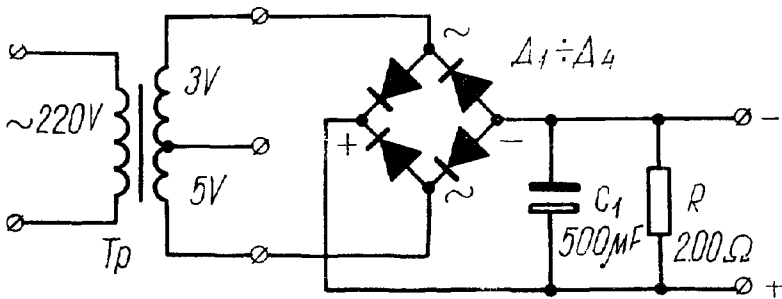


Фиг. 11

## ТОКОИЗПРАВИТЕЛ

За захранване на описаните дотук устройства се използват електрически батерии, основен недостатък на които е, че бързо се изтощават и трябва периодично да се подменят с нови. Освен това при понижаване на напрежението се намалява и надеждността на работата им.

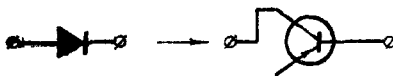
Тези недостатъци могат да се избегнат чрез използване на токоизправител, с чиято помощ се преобразува мрежовото напрежение от 220V в необходимото за случая ниско постоянно напрежение.



Фиг. 12

На фиг. 12 е дадена схемата на един лесен за изпълнение токоизправител. Мрежовото напрежение посредством звънчевия трансформатор *Tr* се преобразува в ниско напрежение 8V. Така полученото ниско напрежение се изправя с помощта на четири диода, свързани по мостова схема (схема на Гретц), след което с помощта на кондензатора *C* се изглаждат пулсациите на изправеното напрежение.

Диодите са от вида Д7А — Д7Ж. Вместо тях могат да се използват и негодни транзистори от вида SFT 321, 322, 323 или други подобни, на които преходът колектор — база е останал неповреден. В такъв случай изводът (крачето) на емитера трябва да се отреже.



Фиг. 13

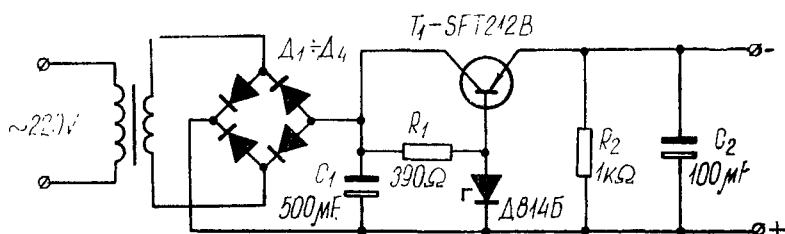
Как се включва транзисторът като диод е показано на фиг. 13.

Така построеният токоизправител има един недостатък — напреже-

нието на изхода му зависи от товара, който е включен. При увеличаване на консумацията напрежението става по-ниско и обратно. С цел да се намалят изменението на изходното напрежение е включен резисторът  $R$ . По този начин се намалява относителното изменение на консумацията.

Напрежение  $4,5\text{ V}$  от изправителя може да се получи, като горният (според схемата) край на моста, означен с  $\sim$ , се включи не към цялата намотка, а към извода  $5\text{ V}$ , показан с пунктир.

В практиката има случаи, когато е необходимо стабилно напрежение на изхода на токоизправителя. За по-напредналите на фиг. 14 е дадена схема на стабилизирания токоизправител.



Фиг. 14

За стабилизация се използва силициев стабилитрон — ценов диод от типа Д814Б, който дава стабилизирано напрежение  $8,75\text{ V} \pm 0,75\text{ V}$ , т. е. какъвто и екземпляр Д814Б да вземем, напрежението, което стабилизира, ще бъде винаги в интервала  $8-9,5\text{ V}$ . Ако не се намери диод Д814Б, може да се използва и диод Д809, който има почти същите параметри.

Силициевият стабилитрон е включен в базисната верига на мощния транзистор SFT 212 (може да се използват и други транзистори — SFT 212Б, SFT 213, 214, T250). Консуматорът в този случай е включен в емитерната верига на транзистора. Тъй като напрежението на базата му е стабилизирано, то и изходното напрежение (напрежението върху товара) е също стабилизирано.

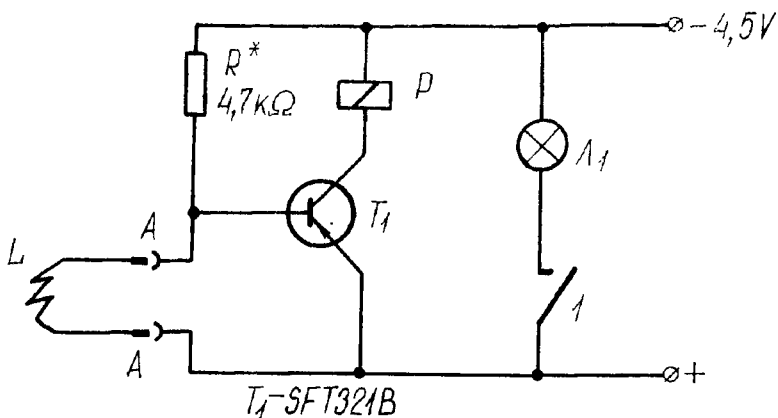
За да се осигури нормалната работа на стабилизиращия токоизправител при малка консумация, е включен резисторът  $R_2$  —  $1\text{ k}\Omega$ , който осигурява минималния товар на изправителя. Електролитният кондензатор  $C_2$  подобрява филтрирането на изправеното напрежение.

От този токоизправител може да се консумира ток със сила до 300mA, като изходното напрежение не се изменя повече от 0,2V. Трябва да се внимава да не се дава изходът на токоизправителя „на късо“, защото ще дефектират изправителните елементи — диодите  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  и  $D_4$ .

### ОЩЕ ЗА ОХРАНЯВАЩОТО УСТРОЙСТВО

Устройството, което ще бъде описано в следващите редове, може с успех да се използва за охраняване на конкретен обект, при някои забавни игри и др.

Принципната схема е показана на фиг. 15. Задействува-



Фиг. 15

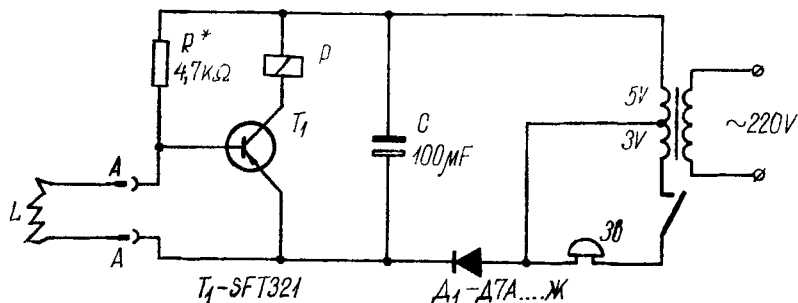
нето на „алармената инсталация“, в случая лампичката  $L_1$ , се извършва винаги, когато се прекъсва връзката между базата и емитера на транзистора  $T_1$ . „Охраняването“ на обекта става, като го оградим с тънък проводник ПЕЛ — 0,1 mm. На схемата този проводник е означен с буквата  $L$ . Краищата му са свързани към буквите  $AA$ . Когато проводникът е цял, колекторният ток на транзистора  $T_1$  е много слаб и е недостатъчен да задействува релето  $P$ . При скъсване на проводника  $L$  колекторният ток на транзистора нараства и релето се задействува, затваря контакта  $1$  и лампата  $L_1$  светва, т. е. сигнализира за нарушението.

Използуваното електромагнитно реле е от вида РПН със съпротивление на намотката 65—100  $\Omega$ , но може да се използва и самоделното реле, описано в началото.

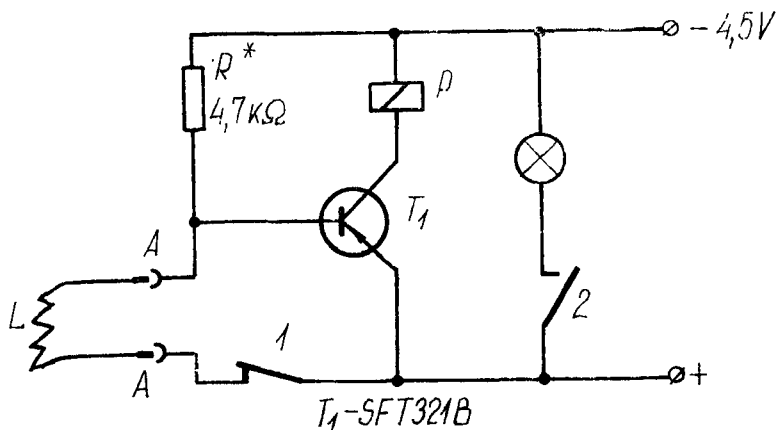


На фиг. 16 е показана принципната схема на същото устройство, с тази разлика, че вместо лампичка за сигнализатор е използван домашен звънец. Схемата е допълнена и с токоизправител.

Освен с проводник, охраняването на обект може да се осъществи и по други начини, например с помощта на две



Фиг. 16



Фиг. 17

допиращи се контактни пластинки, свързани с проводници към буксите АА. За контактни пластинки могат да послужат дори габърчета. Ако желаем да охраняваме някое помещение, забиваме на вратата му и на рамката ѝ по едно габърче, така че при затворено положение същите да контактуват. Габърчетата свързваме с проводници към буксите АА, като ги прикриваме старателно. При отваряне на врата

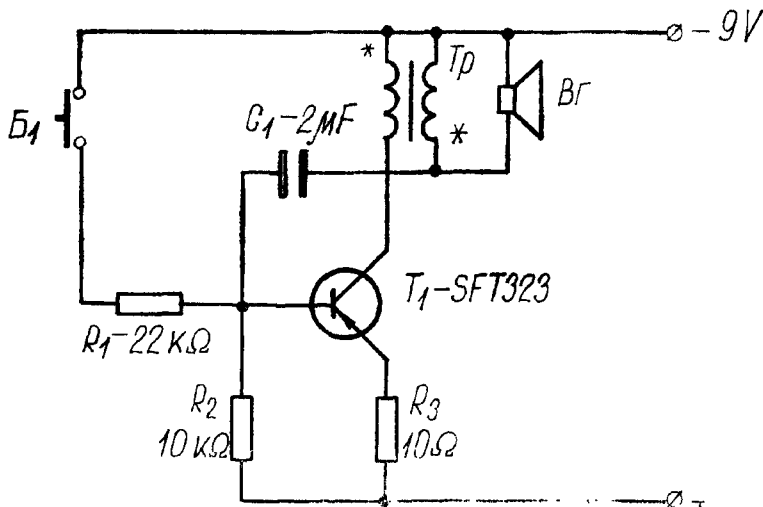
тата от нежелано лице веригата се прекъсва и се включва „алармената инсталация“. Ако звънецът е монтиран в същото помещение, този, който е отворил без разрешение вратата, ще го чуе и може веднага да я затвори, при което веригата ще се възстанови и звукът няма да се чуе.

Ако е необходимо сигнализацията да продължи да работи и след затварянето на вратата, релето трябва така да се свърже, че да се самоблокира. Как може да се осъществи това е показано на фиг. 17. В случая веригата между базата и емитера на транзистора се осъществява през нормално затворения контакт 1 на релето.

## ЗВУКОВ СИГНАЛИЗАТОР

Тук ще бъде разгледана една интересна и лесна за реализиране схема с големи възможности за приложение при различни устройства, където е необходим звуков ефект или индикация. Устройството може да се използва и като домашен звънец за едно или две семейства.

На фиг. 18 е показана схемата на сигнализатора, която в основата си е един блокнинг генератор. Устройството се



Фиг. 18

привежда в действие — започва да генерира трептения с определена звукова честота — при натискане на бутон  $B_1$ . Честотата на звука, който се чува от високоговорителя  $B_2$ , се определя предимно от стойността на резистора  $R_1$  и кондензатора  $C_1$ , като при това колкото  $R_1$  и  $C_1$  са с по-голяма стойност, толкова честотата на звука е по-ниска и обратно. Резисторът  $R_2$  има предназначение да стабилизира работата на генератора. Резисторът  $R_3$  ограничава емитерния ток на транзистора  $T_1$  и също стабилизира работата на сигнализатора (защото въвежда отрицателна обратна връзка по ток).

За да работи сигнализаторът, трябва правилно да бъдат свързани намотките на трансформатора  $Tr$  (т. е. обратната връзка да бъде положителна). За улеснение началата на намотките върху схемата са означени със звездичка. Ако при изпробване на устройството не се чува звук, трябва само да се разменят краищата на една от намотките на трансформатора.

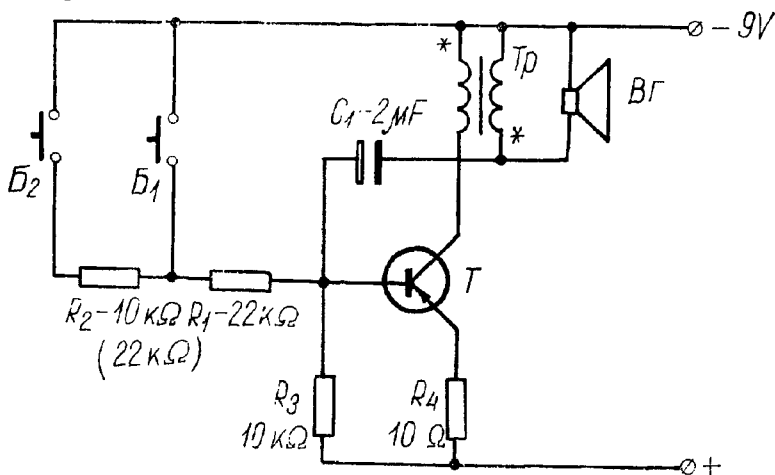
В началото бе упоменато, че звуковият сигнализатор може да се използва едновременно от две семейства. За да се реализира това, не е необходим предварително поставеният пред вратата надпис, например „За семейство Иванови звънете един път, а за семейство Петрови — два пъти“, защото до входната врата ще бъдат монтирани съответно два бутона и в зависимост от това кой от тях ще бъде натиснат ще се чува звук с точно определена честота. По честотата на звука ще става ясно кого търсят. Това лесно може да се постигне чрез добавяне към схемата на още един резистор и един бутон, както е показано на фиг. 19 — това са резисторът  $R_2$  и бутонът  $B_2$ .

По-горе бе споменато, че честотата на генерираните трептения намалява с увеличаване на  $R_1$  и  $C_1$  (фиг. 18), като същият ефект се получава и при увеличаване само на стойността на резистора. В случая е направено именно това — добавен е последователно на резистора  $R_1$  резисторът  $R_2$ . И така, при натискане на бутон  $B_2$ , ще се чуе звук с по-ниска честота, отколкото при натискане на бутон  $B_1$ .

Трансформаторът е изходен трансформатор от транзисторен радиоприемник „Ехо“, високоговорителят е от същия приемник. Всички използвани резистори имат мощност 0,125W.

Единият от бутоните може да се изведе и в пощенската кутия, като по честотата на звука ще се установява дали

има нещо в нея или е натиснат бутонът, поставен до пътната врата.



Фиг. 19

Голямо предимство на този сигнализатор е твърде малката консумация на „празен ход“, т. е. при ненамиснати бутони. Консумацията е от порядъка на няколко микроампера и две батерии от по 4,5V, свързани последователно, ще захранват устройството 4—5 месеца.

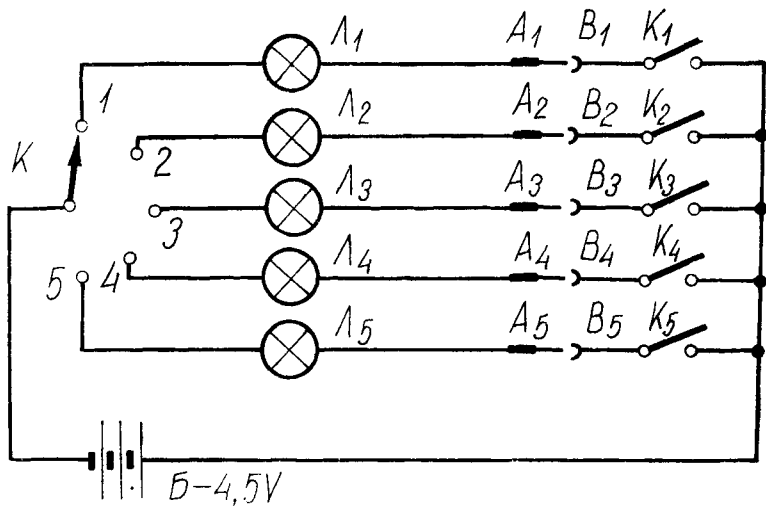
### ЕЛЕМЕНТАРНА ИЗПИТВАЩА МАШИНА

Недостатък на различните видове електровикторини е, че работят по „твърда“ (постоянна) програма, която лесно може да бъде разгадана. Последното от своя страна дава възможност да се отговори на поставените въпроси само, защото се знае предварително мястото, където трябва да бъде осъществен контакт.

Тук ще бъде разгледан един усъвършенствуван вариант на електровикторина, който с право може да се нарече елементарна изпитваща машина. Машината има много по-големи възможности, тъй като с еднократна подготовка се осъществява цяла една програма, съставена от пет въпроса, като на всеки въпрос се дават пет отговора, от които единият е верен. Освен това въведените букси и бананштекери дават възможност за допълнително зашифриране.

Принципната схема на машината е дадена на фиг. 20. За

изработването ѝ са необходими: галетен превключвател  $K$  с пет положения, пет лампички за  $3,5V$  от джобно фенерче, още



Фиг. 20

толкова единични „Цека“ ключета, пет букси и бананщекери. За външното оформление се използва полистирол с дебелина 3 mm.

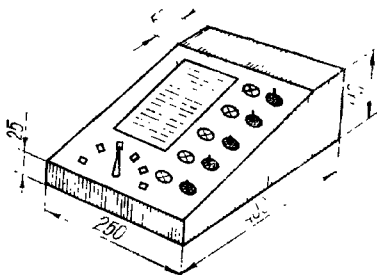
Накратко за принципа на действие. При показаното на схемата положение на галетния превключвател  $K$ , само при затваряне на ключа  $K_1$  ще светне лампичката  $L_1$ . Това положение отговаря на един от петте въпроса на програмата, при който е верен първият от дадените пет отговора.

За да се премине на втори въпрос от програмата, ключът  $K$  се завърта на следващото положение, означено върху схемата с цифрата 2. По този начин много бързо може да бъде направена проверка на знанията върху пет въпроса, които могат да бъдат с разнообразно съдържание.

Както бе споменато по-горе, чрез разместване на бананщекерите  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$  и  $A_5$  може да става смяна на „шифъра“ при всяка следваща серия от въпроси. Например, бананщекерът  $A_1$  може да се постави в буксата  $B_4$ , а бананщекерът  $A_4$  — в буксата  $B_1$ . По този начин на верния отговор на първия въпрос ще съответствува ключ  $K_4$  и т. н.

Буксите и бананщекерите се монтират вътре в кутията, но така, че лесно да се борави с тях.

Всеки въпрос се написва на хубава хартия или картон и под него се подреждат петте отговора. На лицевата страна на машината се предвижда място, на което да се поставя листът с въпросите. Тъй като с еднократна подготовка на машината могат да се зададат пет въпроса, би могло всичките въпроси и отговори да се напишат на един лист, за да не се губи време за презареждане.



Фиг. 21

На фиг. 21 е дадена идея за външното оформление на машината. Външните размери могат да се намалят значително, тъй като електрическата част на машината позволява това, но в този случай за листа с въпросите няма да има място върху нея.

На фиг. 21 е дадена идея за външното оформление на машината. Външните размери могат да се намалят значително, тъй като електрическата част на машината позволява това, но в този случай за листа с въпросите няма да има място върху нея.

На фиг. 21 е дадена идея за външното оформление на машината. Външните размери могат да се намалят значително, тъй като електрическата част на машината позволява това, но в този случай за листа с въпросите няма да има място върху нея.

## ИГРА „ЗНАМ КАК СЕ КАЗВАШ“

Това е една интересна кибернетична игра, която ще бъде посрещната с голям интерес във всяка пионерска игротека, в пионерския лагер или на вечер, посветена на науката и техниката. Още по-интересното е, че тази игра може да се реализира с помощта на елементарна кибернетична машина. При това възможностите на тази машина не се изчерпват само с това да познае име, но и да дава отговори на въпроси с различна тематика, например: „Как се казва любимият Ви литературен или исторически герой“, „На колко години сте“, „Кой е любимият Ви спорт“ и т. н.

За да се разбере принципът, въз основа на който е конструирана машината, трябва въпросът първо да се обясни от неговата математическа страна.

Написват се 15 най-често срещани имена и се номерират — таблица 1.

Таблица 1

1. Иван	6. Петър	11. Камен
2. Христо	7. Минко	12. Павел
3. Васил	8. Михаил	13. Цветан
4. Стефан	9. Стоян	14. Петко
5. Димитър	10. Боян	15. Тодор

Тези 15 имена се разпределят в четири вертикални колони, така че всяка от тях да съдържа по осем имена и то не произволно. Колоните се „зашифроват“ с числата 1, 2, 4 и 8, при което няма значение на коя колонка кое число ще отговаря. „Тайната“ на подреждането, а оттам и на играта, е в това, че с помощта на тези четири числа могат да се получат всичките петнадесет номера от съставения списък. На таблица 2 е показано подреждането на имената.

Таблица 2

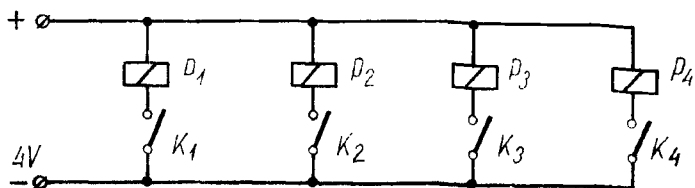
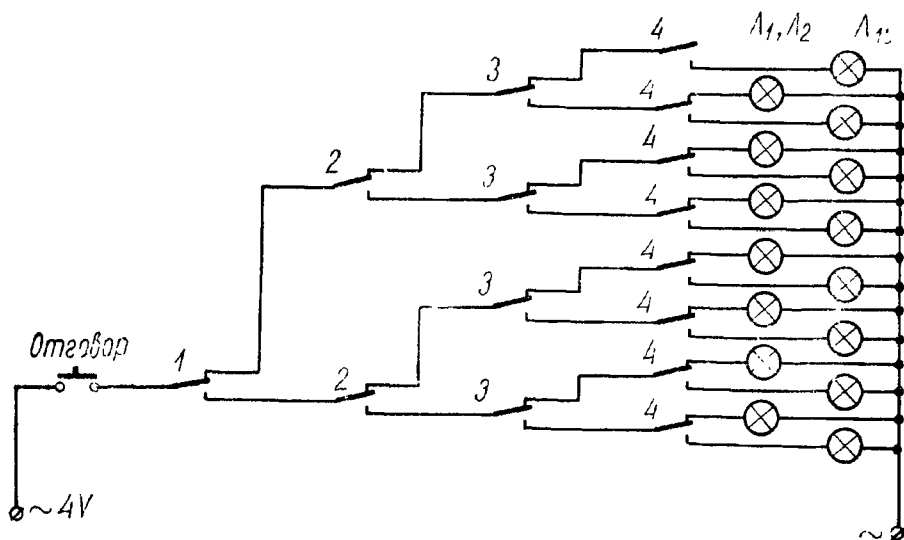
Стоян	Камен	Павел	Стоян
Цветан	Тодор	Тодор	Камен
Камен	Петър	Петър	Боян
Иван	Минко	Стефан	Павел
Минко	Христо	Цветан	Цветан
Димитър	Петко	Минко	Михаил
Тодор	Боян	Петко	Петко
Васил	Васил	Димитър	Тодор
1	2	4	8

Подреждането на имената в таблица 2 се извършва така: името на Иван е под номер 1 в списъка, затова се поставя в колонката, на която отговаря числото 1 от „шифъра“. Името на Христо е втори номер от списъка — поставя се в колонката, на която отговаря числото 2. Васил е трети номер — записва се в колонката, на която отговаря числото 1 и в колонката, на която отговаря числото 2, защото  $1+2=3$ . Стефан се записва само в колоната, на която отговаря числото 4, тъй като е четвърти номер в списъка. Името на Тодор трябва да се запише и в четирите колонки, защото поредният му номер се получава като съберем числата от шифъра  $1+2+4+8=15$ .

С това предварителната работа със зашифроването е извършена. Написват се отново четирите колонки с имената на отделен лист, като под тях вече не се записват числата от шифъра. Ако сега този лист се предложи някому, достатъчно е той да посочи в кои колонки се съдържа името му. Нека лицето е посочило първа, трета и четвърта колонки, на които отговарят числата 1, 4 и 8. Като се съберат тези числа  $1+4+8=13$ , веднага се установява, че лицето се казва Цветан, защото под номер 13 в списъка е записано неговото име.

Подобни таблици, както бе посочено по-горе, могат да се съставят на различни теми.

Цялата работа по поставяне на въпрос и даване на отговор, с изключение естествено на предварителната зашифровка, може да се извърши автоматично с кибернетичната машина, принципната схема на която е дадена на фиг. 22. Схемата съществува изцяло с помощта на електромаг-



Фиг. 22

нитни релета от вида РПН със съпротивление на намотките 65  $\Omega$ .

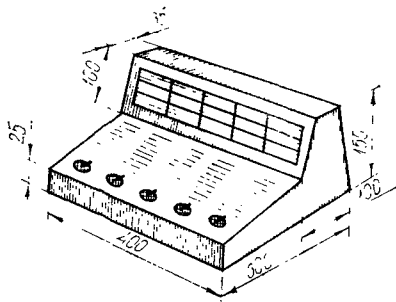
От фигурата се вижда, че захранването на намотките на



релетата е независимо от това на контактните групи и изпълнителните звена. Всеки от ключовете  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  и  $K_4$ , с които се подава захранване на намотките на релетата, отговаря на една от колонките с имената, подредени в таблица 2. Върху схемата, по която са свързани контактните групи на релетата, с пунктирани вертикални линии са посочени контактите, отговарящи на всяко от релетата. Всяка една от петнадесетте лампички съответствува на един от отговорите на поставените въпроси.

Схемата е така реализирана, че независимо дали едно или всички релета ще бъдат задействувани, винаги ще светне една от лампичките, т. е. машината ще даде един единствен отговор и то верният.

На фиг. 23 е показан външният вид на машината. В горната част на лицевия панел над предварително изрязани 15 прозорчета се поставя текстът с имената — отговори. Лампичките са монтирани от вътрешната страна зад прозорчетата. Над ключовете  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  и  $K_4$  се поставя картончето с имената, подредени по начин, описан по-горе.

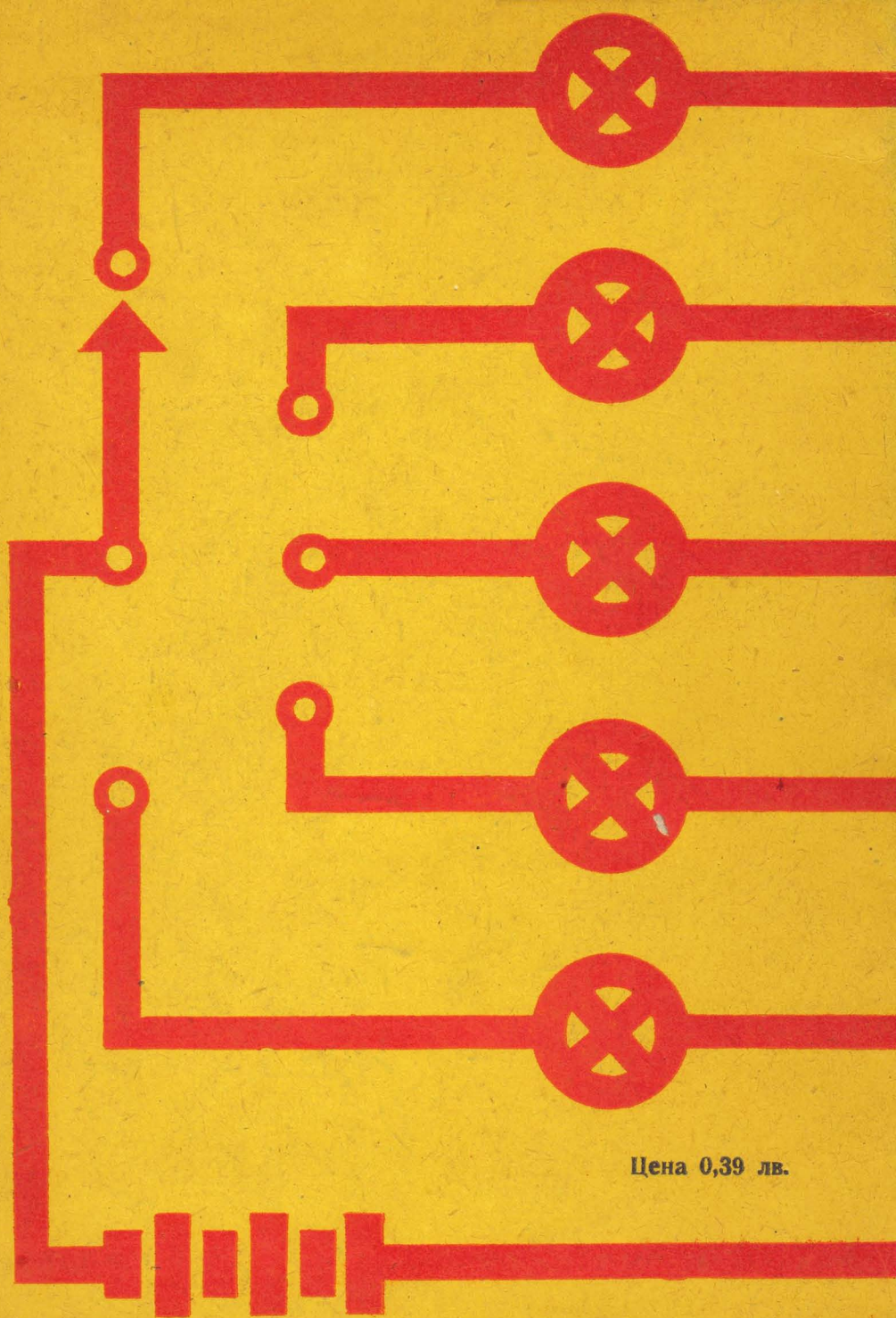


Фиг. 23

Как се играе с помощта на машината? Играещият прочита първо имената от колонките и натиска тези от ключовете в колонките, над които е срещнал името си, след което натиска бутона за отговор.

Нека е натиснал ключовете  $K_3$  и  $K_4$ . На тези колонки отговарят числата от шифъра 4 и 8. Натисне ли се сега бутонът за отговор, ще светне лампичката под името на Павел, т. е. машината сама е извършила сумирането  $4+8=12$ , при което светва лампичката, отговаряща на дванадесетия от списъка — Павел.

Накрая е полезно да се отбележи, че ако не се разполага с релета с необходимия брой превключващи контактни групи, може да се използват две или повече релета. В този случай техните намотки се свързват успоредно, като по този начин се командуват от един и същи ключ. Например релето  $R_4$  може да бъде заменено от две релета, притежаващи по 4 превключващи контактни групи.



Цена 0,39 лв.