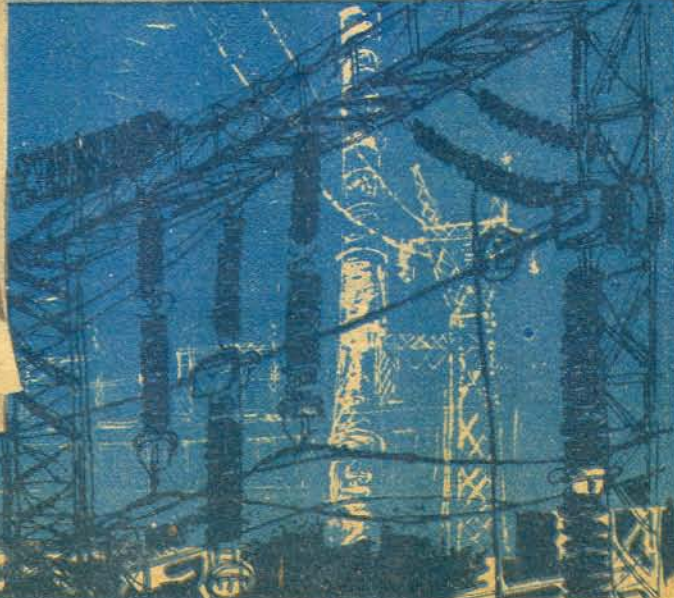
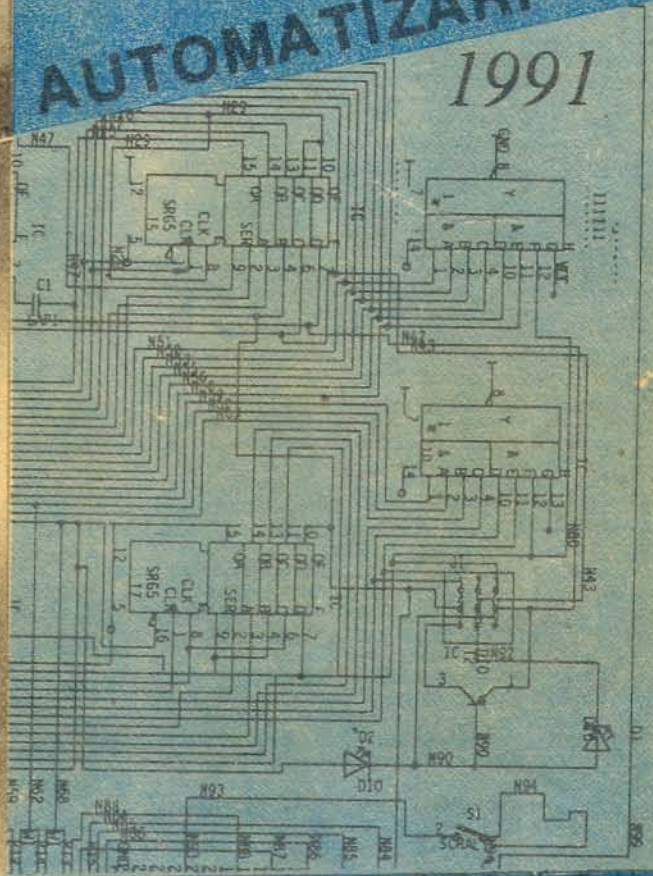
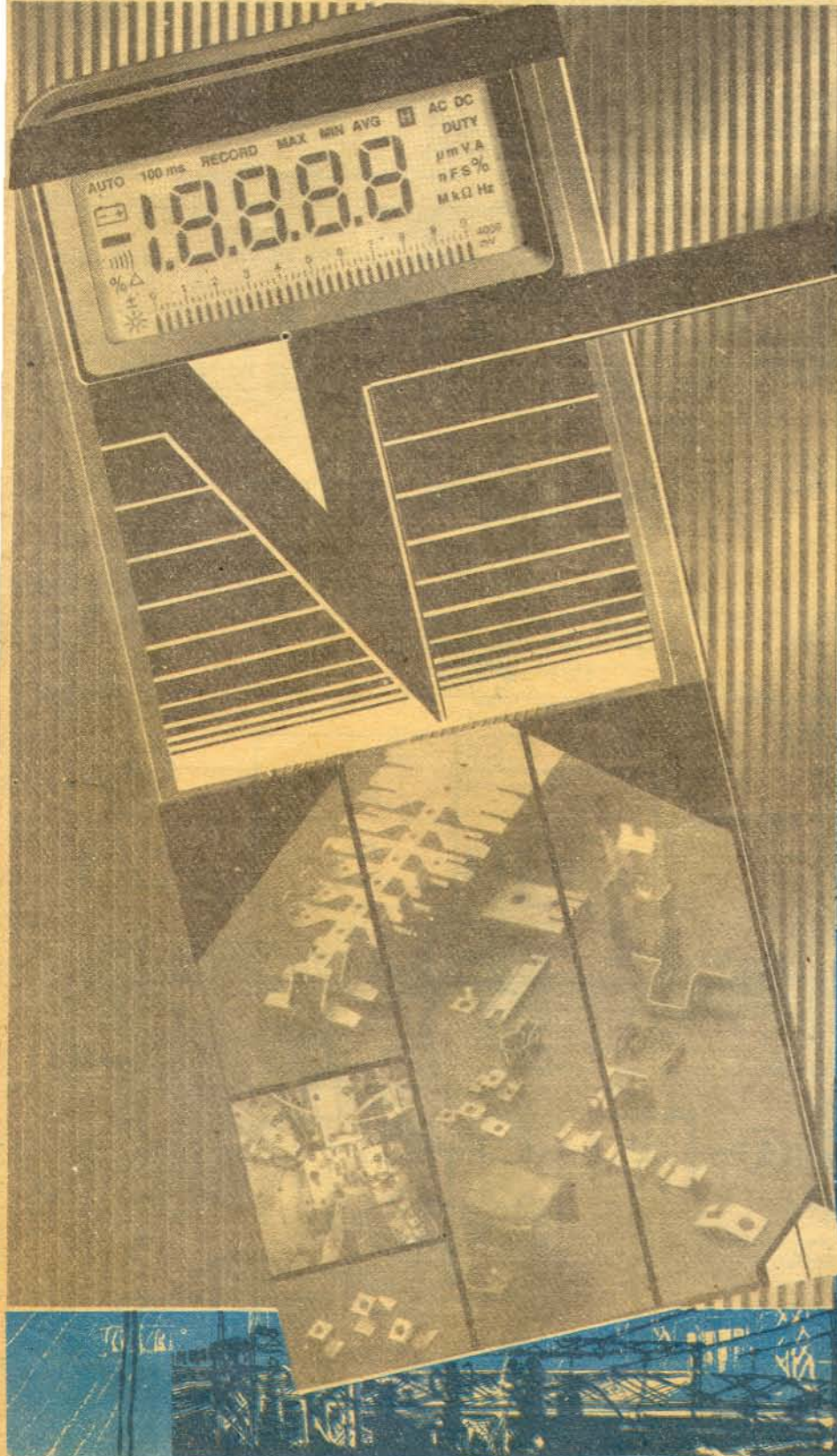


Tehnikum

SUPLIMENT

AUTOMATIZARI
1991



SINTETIZOARE DE EFECTE STEREOFONICE

Generalități. Efectul stereofonic este rezultatul unei tehnici speciale de redare a unui program sonor prin intermediul a două canale, care creează iluzia poziției și direcției de la care provin sunetele.

Efectul cvadrofonic apare la redarea sonoră prin intermediul a patru canale, oferind ascultătorului posibilitatea de a percepe o imagine sonoră în relief.

Este important de menționat, în contextul acestui articol, că atât stereofonia cât și cvadrofonia se bazează pe proprietatea auzului uman de a distinge diferențele de timp între diferițele unde sonore incidente. Perceperea acestor diferențe de timp permite formarea unei imagini sonore aparente, corespunzătoare, ca poziție și direcție, sursei sonore reale.

Un sintetizor de efecte stereofonice sau cvadrofonic este un aparat care permite obținerea artificială a efectelor stereofonice, respectiv cvadrofonic, prin diferite tehnici. Menționăm că, deși aceste efecte artificiale pot fi deosebit de impresionante, ele nu corespund cimpului sonor real, de unde și denumirea corectă de efecte pseudostereofonice, respectiv pseudocvadrofonic.

Pseudostereofonia este o tehnică de obținere artificială a efectului stereofonic, prin procesarea unui semnal monofonic, în scopul înlăturării monotoniei specifice audierii programelor monofonice. Prin această procesare se îmbogățește imaginea sonoră inițială datorită efectelor de spațialitate și reliefare sonoră.

Pseudocvadrofonia presupune procesarea unui semnal stereofonic în scopul obținerii unui cimp sonor omogen, reliefat, cu un pronunțat efect perceptual asupra ascultătorului.

Eficacitatea sintetizoarelor de efecte pseudostereofonice și pseudocvadrofonic depinde în mare măsură de reglarea optimă a intensităților sonore pe canalele auxiliare, de fazarea corectă a difuzoarelor și de tipul de procesare adoptată.

Pseudostereofonia se realizează de obicei prin intermediul schimbătoarelor de fază sau al divizării în frecvență a semnalului monofonic. Efectul stereo obținut este slab perceptibil și creează impresia de nefiresc.

Pseudocvadrofonia se obține prin sisteme pasive sau prin sisteme active. Sistemele pasive realizează efectul cvadrofonic printr-o conectare adecvată a difuzoarelor. Sistemele active constau în circuite care creează rapoarte determinate ale fazei între semnalele distribuite difuzoarelor față/spate sau în schimbătoare de fază dispersate.

În ultimul timp s-a dezvoltat o tehnică de procesare cu rezultate mai bune în obținerea efectelor pseudostereofonice și pseudocvadrofonic, bazată pe folosirea liniilor de întârziere (**delay lines**). Liniile analogice de întârziere electronică sînt circuite integrate specializate, cunoscute sub denumirea de **BBD** sau **CTD**. Descrierea amănunțită a acestora a fost făcută în numărul 12/1990 al revistei noastre. Aceste circuite integrate constituie „inima” montajelor prezentate în acest articol.

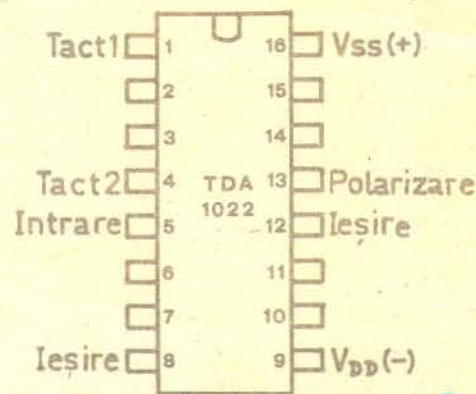
Prezentarea sintetizoarelor. Primul sintetizor permite obținerea efectelor pseudostereofonice și poate fi folosit la ascultarea unor surse mono provenind de la înregistrări vechi pe bandă sau disc, emisiuni radio AM sau FM-mono, de la TV sau videocasetofon. Menționăm că, datorită principiului său de func-

AURELIAN LĂZĂROIU,
CĂTĂLIN LĂZĂROIU

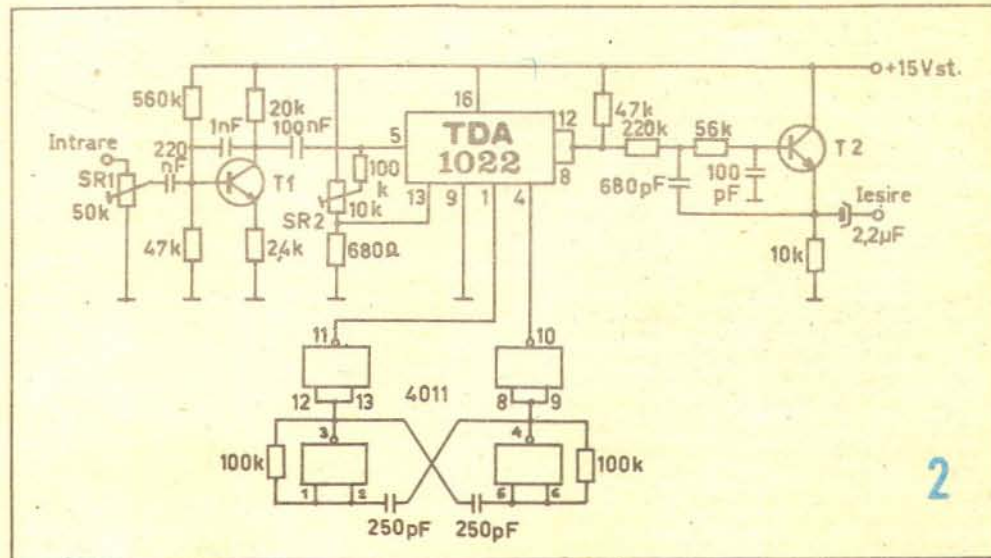
ționare, acest sintetizor creează un efect auditiv deosebit de interesant, numai la audierea în căști.

Cel de-al doilea sintetizor poate fi folosit în trei scopuri distincte, în funcție de configurația în care este inclus:

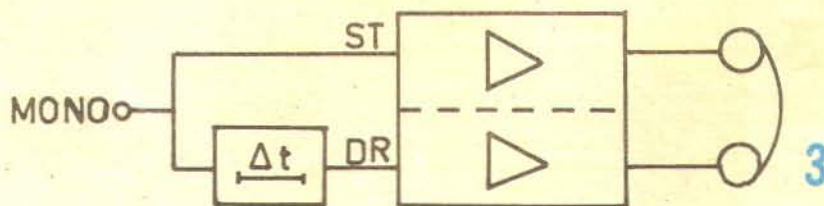
— transformarea unui program monofonic într-unul pseudostereofonic (fig. 5);



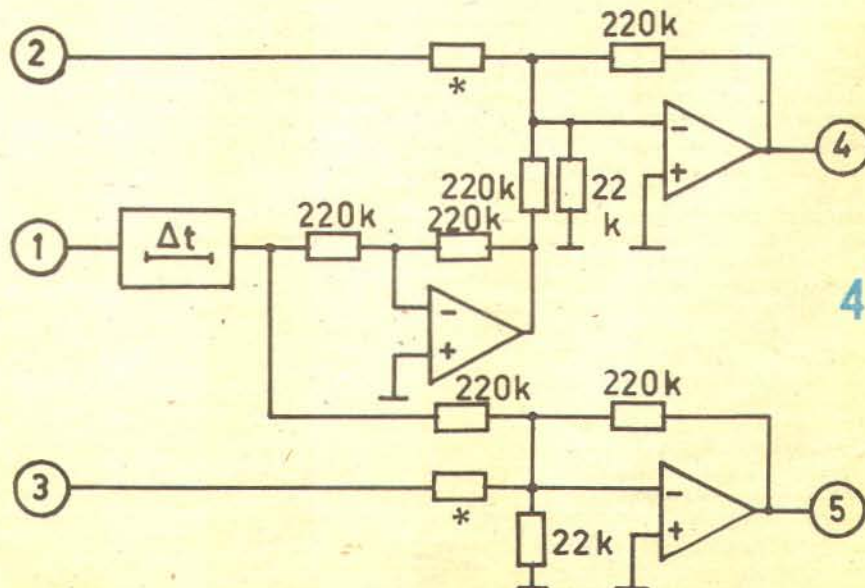
1



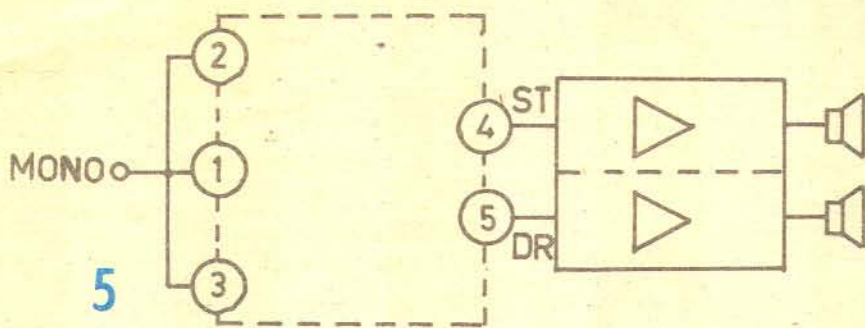
2



3



4



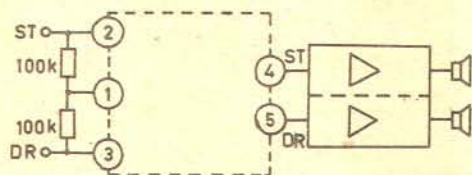
— îmbogățirea imaginii sonore a unui semnal stereofonic (fig. 6);

— transformarea unui program stereofonic într-unul pseudocvadrofonic (fig. 7).

Menționăm că efectele de mai sus, obținute prin configurațiile prezentate în figurile 3, 5 și 6, sînt pregnante numai la audia în căști, din motive asupra cărora vom reveni.

Linia de întârziere. Pentru realizarea acestor sintetizoare este necesară mai întîi construirea liniei de întârziere, care constituie blocul funcțional fundamental. Elementul principal al liniei de întârziere este circuitul integrat specializat (BBD) de tip TDA1022P, existent în unele dintre magazinele noastre de specialitate.

După cum se știe, la aceste circuite integrate, capacitatea liniei raportată la frecvența impulsurilor de tact determină timpul de întâr-



— filtru trece-jos cu panta de atenuare de -40 dB/decadă, pentru înlăturarea reziduurilor componentei de tact;

— repetor pe emitor, pentru asigurarea unei impedanțe de ieșire relativ mică.

Cele două tranzistoare T1 și T2 sînt de tip BC107, BC108, BC171, BC173 etc.

Punerea în funcțiune și reglarea liniei de întârziere

Înainte de alimentarea montajului, se vor poziționa cele două potențiometre semireglabile la jumătatea cursei; se face această precizare în mod special pentru semireglabilul SR2 care fixează polarizarea circuitului integrat TDA1022, în scopul obținerii unor distorsiuni armonice minime.

Se conectează succesiv un osciloscop la ieșirile celor două buffere. Vor fi vizualizate impulsuri dreptunghiulare cu factor de umplere de cca 50% și amplitudinea vîrf-la-vîrf egală cu tensiunea de alimentare. Tot prin intermediul osciloscopului (sau, pentru precizie, un frecvențmetru digital), se va măsura frecvența acestor impulsuri care va fi cuprinsă între 25...28 kHz.

Pentru reglare se conectează osciloscopul la ieșirea liniei și se aplică la intrarea acestuia un semnal sinusoidal cu frecvența de 1 kHz, a cărei amplitudine va fi crescută progresiv pînă la apariția distorsiunilor. Înlăturarea acestora se va face din aproape în aproape, prin intermediul reglării fine a lui SR2.

Semireglabilul SR1 de la intrare are rolul de a stabili o amplificare unitară a liniei de întârziere, absolut necesară pentru funcționarea corectă a sintetizorului din figura 3. În acest scop se aplică la intrarea liniei un semnal cu amplitudinea de 1 Vrms și frecvența de 1 kHz. Se cuplează la ieșirea liniei un milivoltmetru electronic și se reglează SR1 pînă cînd se citește valoarea de 1 Vrms.

Cu aceasta reglajul liniei de întârziere s-a terminat, ea putînd fi folosită într-unul din montajele de mai jos. Parametrii liniei sînt comparabili cu cei ai unui magnetofon cu viteză de 9,5 cm/secundă.

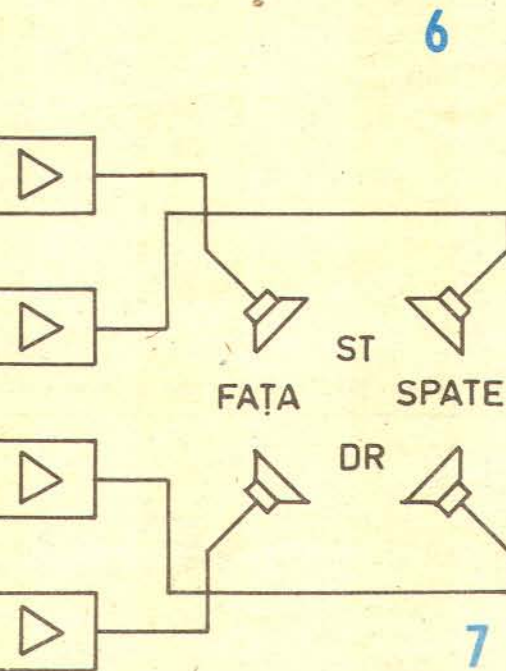
Realizarea practică a sintetizoarelor. Primul sintetizor, așa cum se vede în figura 3, este foarte simplu. Practic, el se compune numai din linia de întârziere prezentată mai sus, asociată unui amplificator stereo. Se vede ușor că semnalul mono este trimis către amplificatorul stereo pe două căi: una directă și cealaltă formată din linia de întârziere. Repetăm că acest sintetizor este deosebit de eficient, dar numai la audia în căști. O comutare alternativă a modului de funcționare a amplificatorului — mono/stereo — va pune în evidență o impresiune largă a imaginii sonore a sursei monofonice.

Pentru obținerea celor trei tipuri de efecte enumerate anterior, este necesară realizarea montajului din figura 4, care va fi inclus în configurațiile din figurile 5, 6 și 7. În aceste configurații, montajul apare în cadrul trasat cu linie întreruptă, avînd intrările în punctele 1, 2 și 3, iar ieșirile în punctele 4 și 5.

Schema din figura 4 conține, pe lîngă linia de întârziere, un circuit sumă-diferență care divide semnalul întârziat în două canale cărora le corespunde un flanger static pozitiv, respectiv un flanger static negativ. În acest fel, spectrul semnalului monofonic este distribuit prin două canale cu răspuns în frecvență complementar. Datorită acestei complementarități, la auditor, spectrul se reface în întregime, obținîndu-se suplimentar o largire a imaginii sonore.

Așa cum am arătat, pentru a face sesizabile efectele amintite mai sus și la audia în difuzoare, este necesar ca nivelul să fie mai mare pe canalele auxiliare față de cele principale. Această creștere a nivelului se poate face fie din SR1, fie din rezistențele notate cu asterisc. Valoarea nivelului pe canalele auxiliare va fi stabilită experimental în funcție de distanța între difuzoare și de distanța ascultătorului față de difuzoare. Orientativ, cele două rezistențe notate cu asterisc, din figura 4, vor avea valoarea cuprinsă între 220 kΩ...470 kΩ.

Amplificatoarele operaționale folosite în schema din figura 4 vor fi de preferință cvadruplul LF347, LM349 sau LS404, dar pot fi folosite și amplificatoarele operaționale de tip 741.



ziere, care, la rîndul său, determină profunzimea efectelor pseudostereofonice și pseudocvadrofonice. Timpul de întârziere optim pentru realizarea acestor efecte este de 40...50 milisecunde. Acest timp poate fi obținut printr-o linie de capacitate mare sau prin inserierea a 3—4 linii de tip TDA1022; ambele soluții prezintă dezavantajul unui preț foarte ridicat.

În montajele experimentate de noi, întârzierea este de numai 10 milisecunde, obținută printr-un singur circuit integrat TDA1022. Din această cauză, efectele obținute prin intermediul configurațiilor din figurile 3, 5 și 6 sînt pronunțate numai la audia în căști (cele de mai sus sînt valabile și pentru configurația din figura 7, dar aici este exclusă audia în căști). Pentru ca efectul să fie sesizabil și la audia prin difuzoare, este necesară o „compensare” parțială, care se obține prin mărirea nivelului pe canalele auxiliare.

Revenind la circuitul integrat TDA1022P, a cărui configurație a terminalelor este prezentată în figura 1, reamintim că acest circuit integrat este realizat în tehnologia MOS, motiv pentru care insistăm asupra respectării indicațiilor specifice referitoare la stocare, manipulare și folosire.

Schema detaliată a liniei de întârziere este prezentată în figura 2. Funcționarea corectă a circuitului integrat TDA1022 se asigură prin aplicarea unor polarizări corespunzătoare pe terminalele 5 și 13 și a impulsurilor de tact în antifază pe terminalele 1 și 4. Impulsurile în antifază provin de la un circuit basculant astabil realizat cu două porți din circuitul integrat 4011; celelalte două porți se folosesc ca buffere.

Pentru a obține o întârziere de 10 milisecunde, frecvența impulsurilor de tact trebuie să fie de 25 kHz. Conform teoremei eșanționării, frecvența maximă a semnalului procesat poate fi în acest caz de 12,5 kHz. Frecvența minimă este limitată de condensatorul de cuplaj de la intrarea liniei. Pentru valoarea de 100 nF, indicată în schemă, această frecvență este de 40 Hz.

Etajul realizat cu tranzistorul T1 are un rol dublu:

— amplificator pentru compensarea atenuării de inserție introdusă de circuitul integrat TDA1022;

— filtru trece-jos pentru atenuarea distorsiunilor de intermodulație.

Etajul realizat cu tranzistorul T2 are de asemenea un rol dublu:

Montajul propus realizează afișarea cifrei pe un element de afișare pentru un digit.

Schema electrică de principiu este prezentată în figură și se compune din următoarele părți:

- un oscilator realizat cu porțile P1 și P2;
- un numărator decadic CDB490E;
- un element de afișare de un digit;
- circuite de reacție realizate cu porțile P3—P8;
- un circuit de comandă pentru afișaj realizat cu tranzistorul T1.

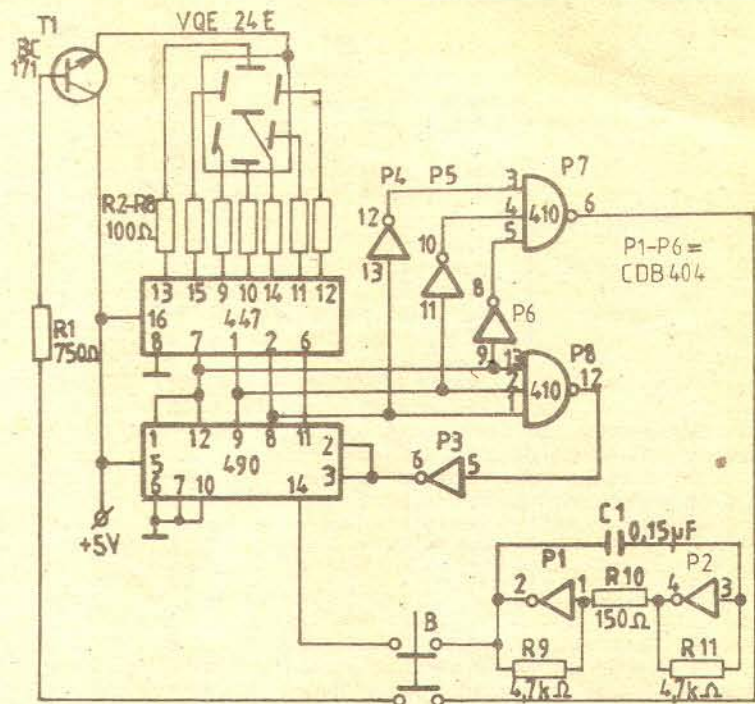
Semnalul generat de oscilator este aplicat la intrarea număratorului, care începe ciclul conform tabelului de adevăr cunoscut, apoi urmează decodificarea, iar pe afișaj apar cu o frecvență mare cifrele

ZAR ELECTRONIC

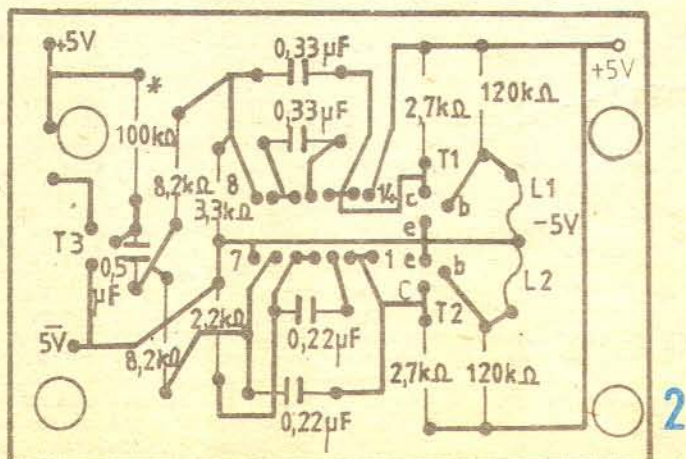
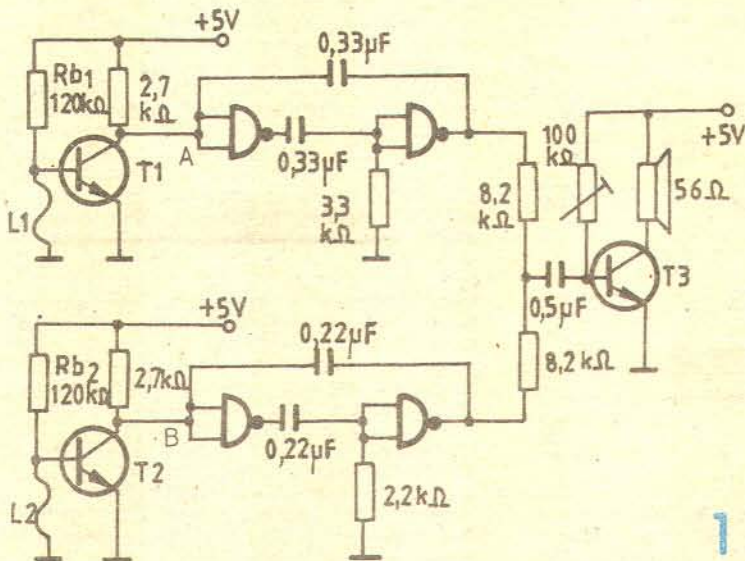
de la 0 la 9. Se urmăresc reducerea ciclului de numărare până la 6 și eliminarea afișării cifrei 0. În acest scop s-au introdus circuite de reacție realizate cu porți inversoare și porți NAND cu 3 intrări (CDB410).

Cînd numărătorul ajunge la secvența 7, pe ieșirile A, B, C ale numărătorului avem stare logică "1", care este aplicată pe intrările porții P8. Aceasta conferă la ieșire stare logică "0" care, negată prin P3, este aplicată intrărilor de inițializare Ro(1) și Ro(2) ale numărătorului, care sare la secvența 0. Astfel s-a realizat numărarea până la 6.

La secvența 0, pe cele trei ieșiri amintite ale numărătorului avem stare logică "0" care, negată prin porțile P4, P5, P6, se aplică porții P7. Aceasta dă la ieșire stare logică "0" și tranzistorul T1 se blochează, nepermițînd vizualizarea cifrei 0 pe afișaj. La orice altă secvență de numărare, la ieșirea porții P7 avem stare logică "1" și la apăsarea pe butonul B, tranzistorul T1 conduce, iar pe afișaj apare o cifră de la 1 la 6, numărătorul blocîndu-se prin deschiderea contactului NI al butonului B. Frecvența de numărare fiind mare, nu se poate anticipa cifra la care se oprește prin apăsarea pe butonul B.



Dacă la apăsare afișajul nu se luminează, înseamnă că numărătorul se află în secvența 0 și se repetă apăsarea pe butonul B. Există posibilitatea ca numărătorul să se blocheze de mai multe ori la rînd la secvența 0; de aceea, la utilizarea zarului se folosește convenția: se fac apăsări succesive ale butonului B pînă la afișarea primei cifre, care este o cifră aleatoare, la fel ca la aruncarea zarului.



Dispozitivul este format din circuitul integrat CDB400HE și trei tranzistoare, T1, T2 de tipul BC107, BC108, BC109, respectiv T3 = AC181K (fig. 1).

Cu cîte două porți ȘI-NU din CDB400HE sînt realizate cele două multivibratoare, comandate de tranzistorul corespunzător, T1 sau T2. Semnalele provenite de la cele două multivibratoare sînt amplificate de tranzistorul T3.

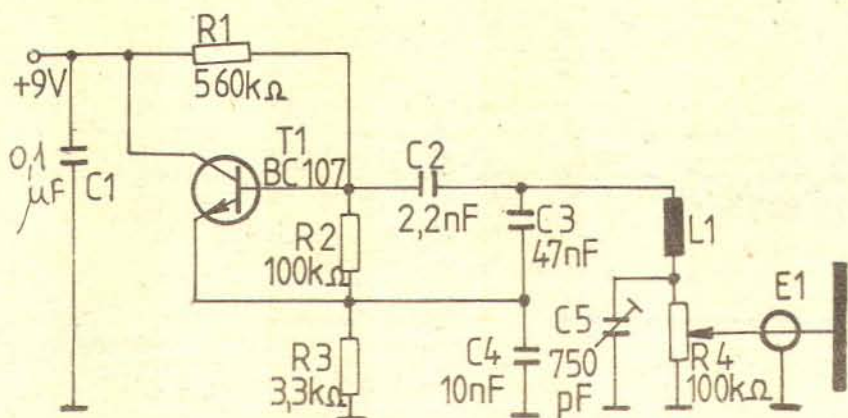
CIRCUIT DE ALARMARE

În condiții normale, bazele celor două tranzistoare sînt legate la masă prin două fire subțiri, L1 și L2. Cele două tranzistoare sînt blocate, iar potențialele ridicate din punctele A și B determină blocarea celor două multivibratoare. Dacă firul L1 este întrerupt, tranzistorul T1 intră în saturație și coboară potențialul punctului A la 0,3—0,6 V, ceea ce determină amorsarea oscilațiilor în multivibrator și amplificarea acestora de către T3. Același lucru se întîmplă și în cazul întreruperii firului L2. Rezistențele Rb1 și Rb2 se aleg pentru a aduce la saturație cele două tranzistoare în condițiile date. Frecvențele celor două multivibratoare vor fi diferite pentru o recunoaștere ușoară.

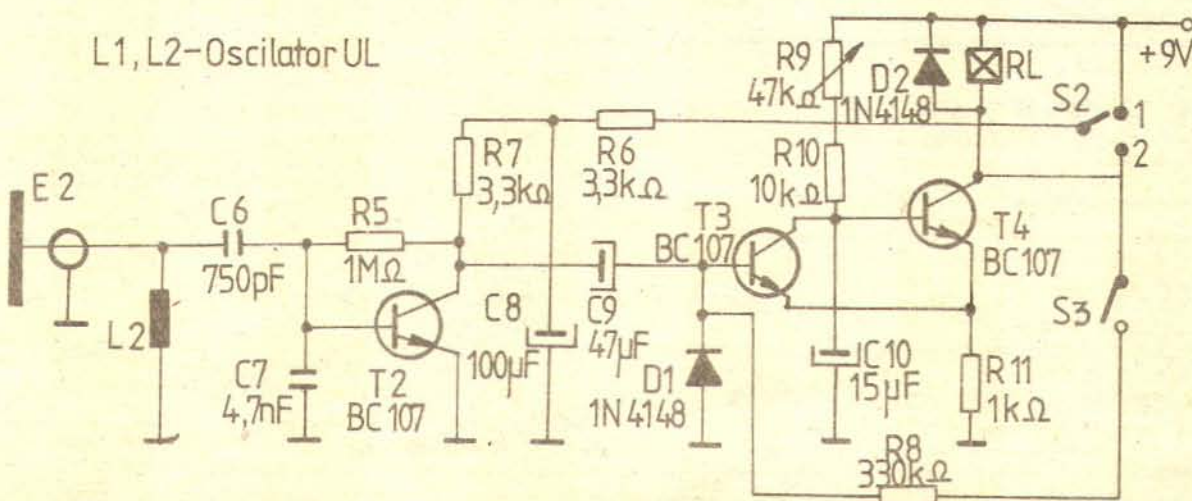
Dispozitivul poate fi folosit pentru protecția a două uși sau două ferestre, precum și ca senzor de incendiu, datorită arderii celor două fire.

Alimentarea se poate face la baterii de 4,5 V sau de la un alimentator stabilizat de 5-V. Alături este prezentat și circuitul imprimat pe care a fost realizat dispozitivul (fig. 2).

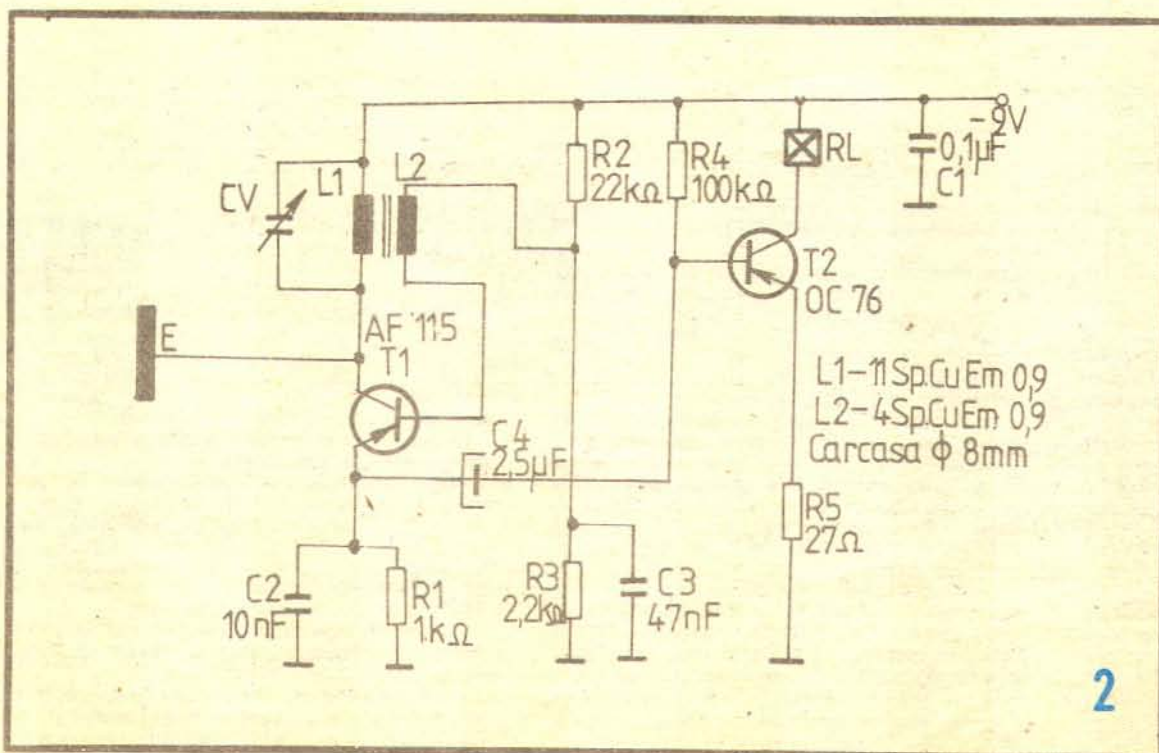
DETECTOARE de PROXIMITATE



L1, L2-Oscilator UL



1



2

Sub această denumire se realizează mai multe categorii de aparate destinate sesizării prezenței unui obiect în zona determinată.

Din această familie mare prezentăm două tipuri de detectoare.

Primul model (figura 1) este un sistem de emisie-recepție pe unde ultralungi (20-40 kHz), cu un cuplaj influențat de prezența obiectelor în zona controlată.

Emitătorul este bazat pe un oscilator Colpitts, frecvența reglată urmînd a fi determinată la limita superioară pentru care perturbația radio este minimă, prin intermediul condensatorului C5. Tensiunea de ieșire se culege de la potențiometrul R4, fiind aplicată electrodului emisie al cuplajului. Astfel se asigură un maximum de stabilitate al frecvenței.

Receptorul are un circuit oscilant acordat pe frecvența emițătorului. Prin divizorul capacitiv, tensiunea recepționată se aplică la baza lui T2, cu o amortizare minimă a circuitului oscilant. După redresarea prin dioda D1, semnalul se aplică la circuitul basculant monostabil format din T3 și T4.

În mod normal, T3 este saturat și T4 este blocat, releul nefiind alimentat. La modificarea cuplajului, tensiunea recepționată scade și releul anclanșează. Prin comutatorul S2 se pot alege moduri de funcționare diferite. Astfel, dacă pătrunderea obiectului între electrozi trebuie să acționeze releul, trecerea lui S2 în poziția 2 prin anclanșarea releului (contact auxiliar) întrerupe alimentarea lui T2 și astfel se memorează starea, releul fiind menținut anclanșat.

Funcționarea inversă se obține prin închiderea lui S3 la declanșarea releului, aplicînd o tensiune pozitivă prin R8 la baza lui T3 și menținîndu-se astfel starea. S1 este contactul de lucru.

Principiul de funcționare a schemei din figura 2 este fundamental diferit. La apropierea unui corp de placa metalică, conectată la circuitul de acord din colectorul lui T1, se dezacordează oscilatorul. La o valoare prestabilită (care definește sensibilitatea schemei), semnalul aplicat la intrarea lui T2 devine suficient de mare ca să asigure anclanșarea releului. Schema nu prezintă alte particularități deosebite.

APARATE

PENTRU

CONTROLUL

TEMPERATURII

T3 să nu conducă decât dacă tensiunea emitor-colector a tranzistorului T1 este mai mare decât 0,8 V. În acest fel se face stabilirea nivelului de prag.

Evitarea supratensiunilor la întreruperea curentului prin releu se face prin efect Miller, cu ajutorul condensatorului C1 (amortizarea variațiilor curentului).

O altă versiune simplă de termoreleu este cea din figura 2. Ea are la bază un termistor care controlează tensiunea de atac a unui trigger-Schmitt.

La scăderea temperaturii, T2 se polarizează prin R4, intră în conducție și releul anclanșează.

La creșterea temperaturii peste o valoare prestabilită, T1 intră în conducție, iar tensiunea la bornele R4 cade brusc și face mai pozitivă baza lui T2, blocându-l.

Paraziții sînt filtrați de L1-C4, grupul R4-C3 compensînd eventualele componente inductive ale sarcinii și protejînd triacul.

TERMOMETRE

În decursul anilor, revista „Tehnum” a prezentat mai multe modele de termometre de construcții foarte diferite.

Aici vă propunem o construcție cu un principiu de funcționare mai deosebit pentru gama 22-42° C, cu o stabilitate și sensibilitate bune și cu o variație liniară (fig. 4). Schema echivalentă de principiu este cea din figura 5. După cum se remarcă, este vorba de un multivibrator, avînd ca element variabil complexul RB.

Dacă RB1 = RB2, cele două durate T1 și T2 ale impulsului sînt egale și curentul prin instrument este nul. La scăderea valorii lui RB2, scade și durata corespunzătoare și prin instrument trece un curent.

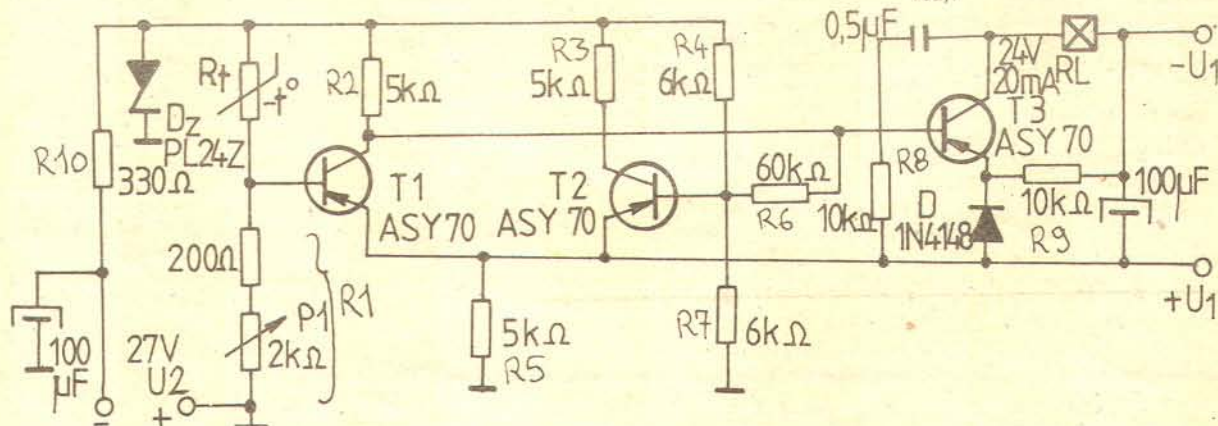
Urmărind diagramele din figura 6, se poate ușor explica faptul că pentru t1 ≠ t2, valoarea medie a curentului este diferită de zero și egală cu

$$I_{med} = \frac{t_1 - t_2}{t_1 + t_2} I_{max}$$

În cazul în care RB2 este un termistor, avem relația:

$t_2 = RB2C \ln \theta$, unde θ este temperatura măsurată.

Este evident că acest mod de lucru conduce la o schemă simplă de măsurare (figura 4). Cu ajutorul lui P se stabilește capătul de scală (temperatura de la care începe măsurarea).



În această categorie se deosebesc două grupe de aparate:

- aparate de măsurare a temperaturii;
- aparate de control-reglare a temperaturii.

Vom prezenta mai jos câteva scheme din cele două grupe amintite.

SCHEME DE TERMORELEE (TERMOSTATE)

Prima schemă (fig. 1) este destinată reglării temperaturii din încăperi în domeniul 20-30° C, cu o precizie de circa 0,1° C. Pentru reducerea erorilor, alimentarea se face cu două surse diferite (pentru fiecare nivel de amplificare câte una).

Elementul sensibil este montat într-o punte rezistivă și se constituie dintr-un termistor cu coeficient negativ de temperatură. Puntea este alimentată cu ajutorul unui circuit de stabilizare cu dioda DZ (PL24Z).

Potentiometrul P1 asigură reglarea punctului de comutare (respectiv pragul de temperatură).

Orice dezechilibru al punții este amplificat de amplificatorul diferențial și apoi de tranzistorul de comandă T3.

Puntea este formată din R1, Rt, R4, R7. Datorită alimentării separate, T3 poate fi conectat direct cu T1. În emitorul lui T3 se află conectată în sens direct dioda D (1N4148), care produce o cădere de tensiune astfel încît

Pragul se reglează cu ajutorul lui R5, iar sensibilitatea prin R1 (comutare forțată).

Pentru creșterea preciziei punctului de comutare s-a introdus dioda D3.

SISTEME DE TERMOREGLARE

Aceste scheme fac reglarea continuă a curentului în sisteme de încălzire, funcție de temperatura dintr-o încălzire anume.

Cele mai uzuale scheme moderne sînt în structură diac-triac.

Un model simplu de termoreglator este cel din figura 3.

La începutul fiecărei alternanțe, triacul T1 este blocat, iar căderea pe sarcină este nulă.

Condensatorul C1 se încarcă prin R1, R2 și R3 și cînd tensiunea la bornele sale atinge pragul de conducție al diacului D1, acesta începe să conducă, permițînd descărcarea condensatorului pe poarta triacului, care se deschide, alimentînd sarcina.

La finalul alternanței, triacul se blochează și procesul se reia la următoarea alternanță.

Ca urmare a variației de temperatură, R2 se modifică, schimbînd și timpul de încărcare a condensatorului C1. Corespunzător se modifică și unghiul de deschidere al triacului și, implicit, puterea prin sarcină. Cu cît temperatura crește, cu atît puterea în sarcină se reduce.

Pentru creșterea sensibilității, semnalul se amplifică diferențial cu T3 și T4.

Dacă notăm θ_1 cea mai joasă temperatură măsurabilă, iar cu θ_2 cea mai înaltă și dacă RB1 = Rth (θ), avem:

$$\frac{t_1 - t_2}{t_1 + t_2} = \frac{RB1 - R_{th}}{RB1 + R_{th}}$$

și de aici curentul mediu prin instrument

$$I_{med} = \frac{RB1 - R_{th}}{RB1 + R_{th}} \cdot I_{max}$$

cea ce reprezintă relația de etalonare.

În schemă sînt prevăzute câteva piese care trebuie selecționate cu atenție.

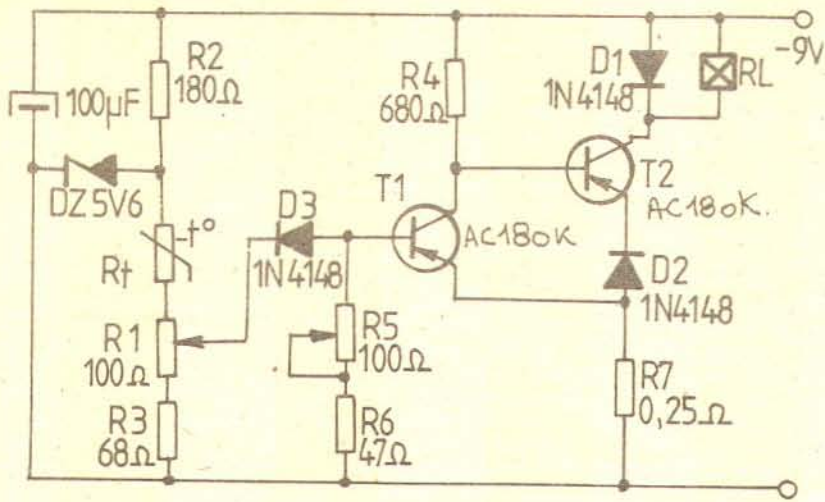
Prima condiție este selecționarea în perechi a tranzistoarelor T1, T2 și T3, T4, precum și a tuturor pieselor simetrice din schemă.

Rezistența RB2 de 23,2 kΩ, precum și cele de 19,1 kΩ și 6,04 kΩ se vor selecta prin măsurare sau se vor realiza prin înseriere.

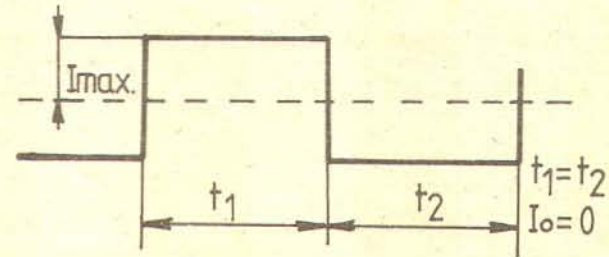
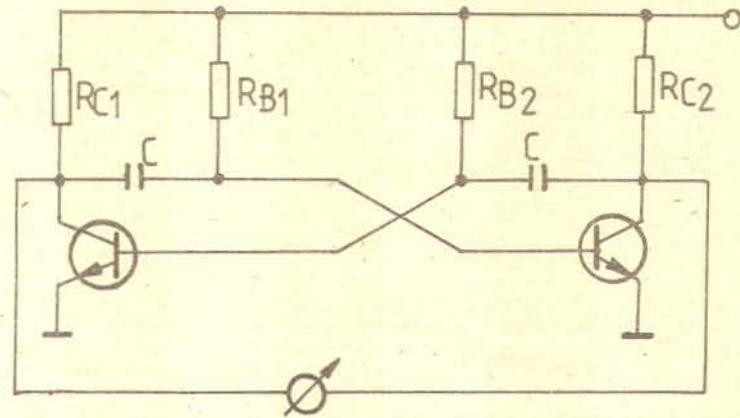
C3 se va alege de preferință cu tantal și, în orice caz, trebuie să aibă un curent de fugă mic.

Tranzistoarele se recomandă a fi cuplate termic prin montarea tranzistoarelor T1, T2/T3, T4 pe un radiator comun de tip steaguleț, ca în figura 7.

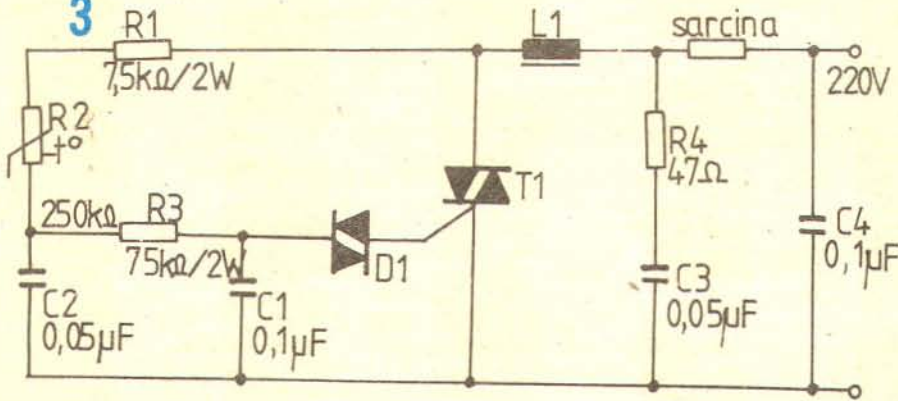
2



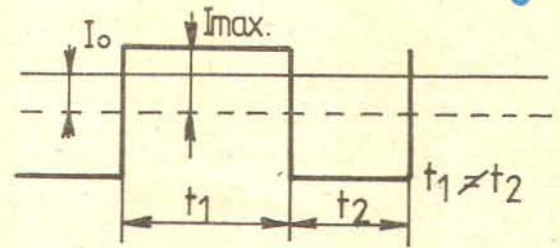
5



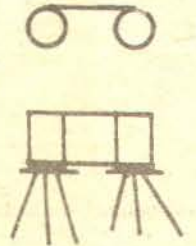
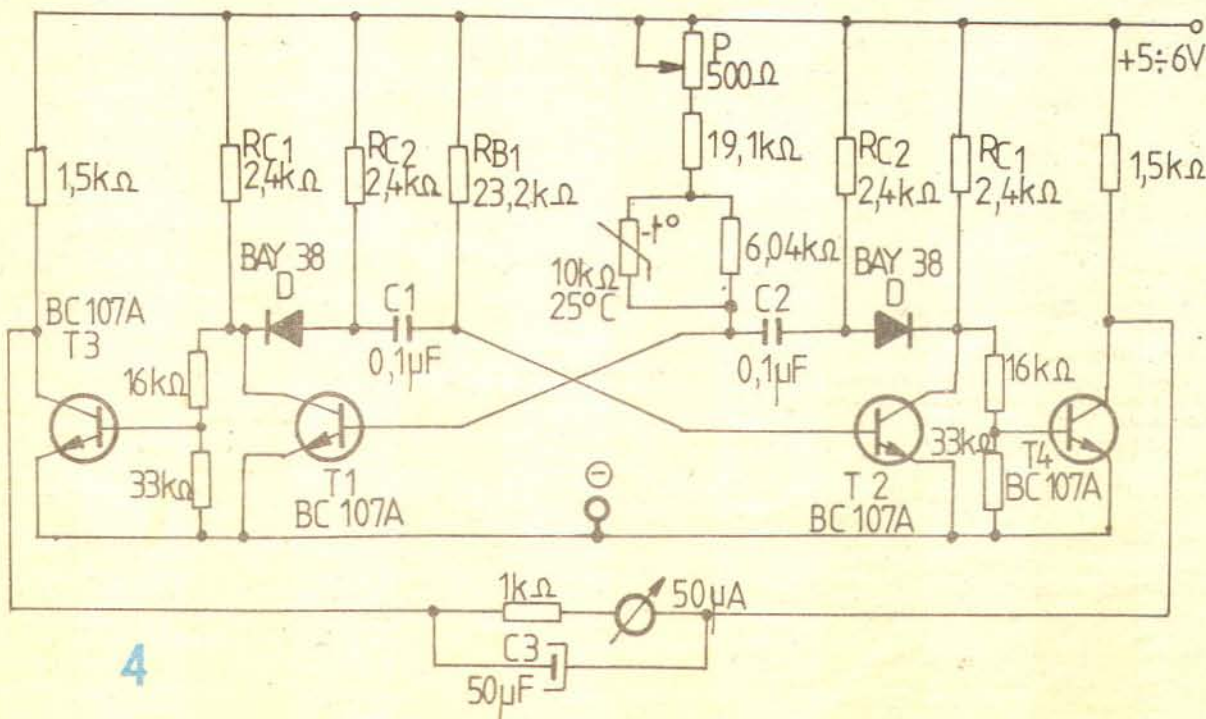
3



6



4



7

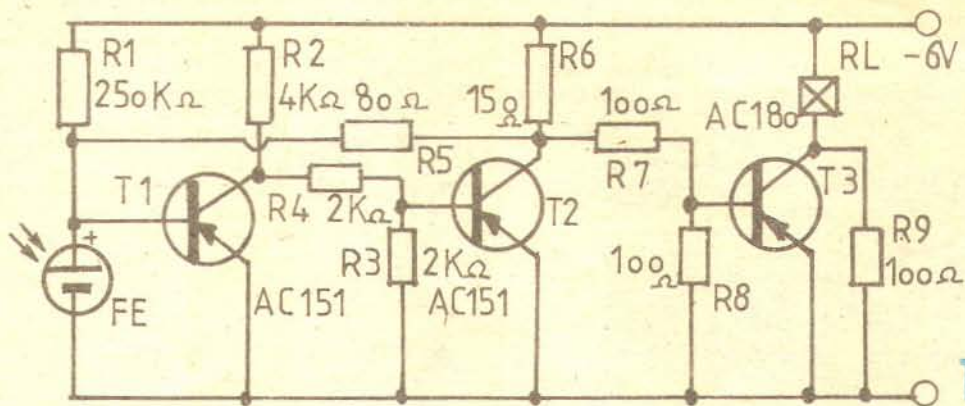
În această categorie de aparate se întâlnesc diferite scheme care generează o comandă de ieșire (cel mai curent reglajul unei iluminări) în funcție de un semnal luminos.

O primă schemă (figura 1) comandă aprinderea iluminatului la scăderea luminii naturale sub un anumit prag.

Elementul sensibil este un fotoelement cu siliciu. Când acesta este iluminat, baza lui T1 primește un potențial pozitiv și acesta este blocat. Când iluminarea scade sub 20–30 lx, polarizarea prin R1 negativează baza, T1 se deschide și blochează pe T2.

Blocarea lui T2 este accelerată prin reacția realizată de R5. La blocarea lui T2, T3 se saturează și anclanșează releul RL (6 V/25 mA).

O versiune perfecționată este cea din figura 2. Aici apar în plus posibilitatea reglării pragului de basculare prin potențiometrul P1 și posibilitatea conectării sau deconectării unei sarcini la scăderea iluminării prin comutatorul dublu K.



Relee FOTOELECTRICE

Principiul de funcționare este similar schemei din figura 1.

Elementul sensibil este de asemenea un fotoelement cu siliciu (BPX11 sau similar).

În cazul iluminării normale se reglează P1 astfel ca în baza lui T1 să avem circa 130 μA. O variație de 10–15 μA conduce la bascularea celei trigger formate de T1–T2. Pentru blocarea certă a lui T2 atunci când T1 este în conducție, s-a introdus dioda cu siliciu. În sens direct, ea conduce la o scădere de tensiune de 0,7 V, baza lui T2 neputând să primească un potențial negativ (față de emitor), decît dacă T1 este blocat.

Releul este de 24 V/15 mA. Pentru reducerea dependenței cu temperatura, se recomandă cuplarea termică a lui T1 cu fotoelementul.

O perfecționare evidentă se obține dacă montajul poate și varia nivelul iluminatului pentru compensarea în totalitate a luminii naturale.

O primă schemă de acest tip este prezentată în figura 3.

Elementul fotosensibil este o fotorezistență (RPY61 sau similară), amplasată astfel ca să nu fie influențată decît de lumina naturală. Reglarea se obține prin varierea unghiului de aprindere al triacului. Particularitatea schemei constă în modul de obținere a impulsurilor de aprindere cu ajutorul unui oscilator de relaxare cu bec de neon (LN), tip MH8.

Se vede că scăderea rezistenței FR (iluminat puternic) crește unghiul de aprindere al triacului și reduce puterea în lampa LA. La scăderea iluminatului scade și unghiul de aprindere și deci crește puterea în lampă (maximum 200 W/220 V).

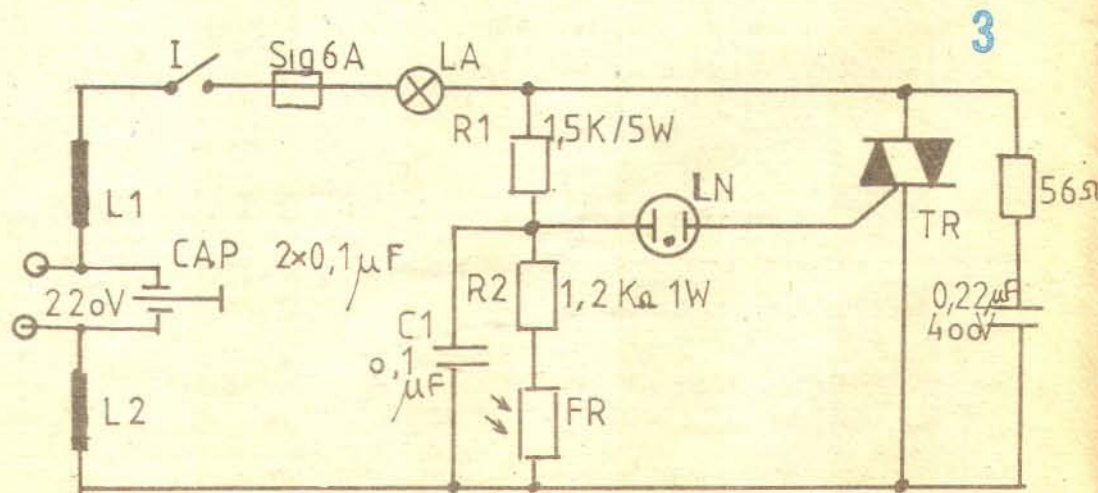
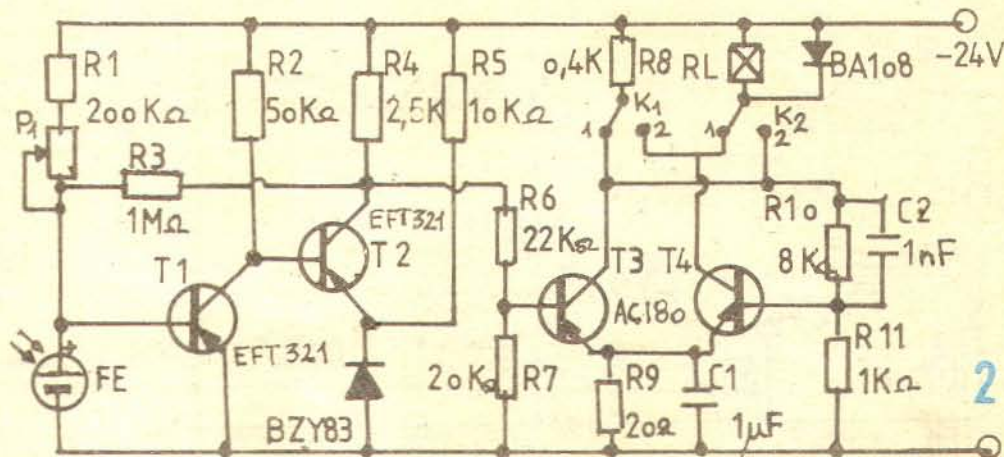
O versiune cu tiristoare este cea din figura 4. La ambele scheme se recomandă utilizarea unui filtru antiparazit (figurat numai în figura 3). El poate fi similar cu cel utilizat la o mașină de cusut electrică.

O variantă diac-triac, cu același element sensibil, pentru 100 W, este cea din figura 5. Nivelul iluminatului la locul de muncă se reglează cu P1 și el este apoi menținut în limite largi automat.

La această schemă se recomandă de asemenea utilizarea unui filtru antiparazit, ca în figura 3.

În figura 6 prezentăm o schemă pentru comanda unui semnal de avertizare, cu prag de 20 lx.

Este vorba de un multivibrator de 1,5 Hz a cărui funcționare se asigură pentru o valoare mare a fotorezistenței FR (FW98). Dacă se crește iluminatul peste 25 lx, rezistența FR scade, T2 se saturează și T1 fiind blocat, lampa se stinge.

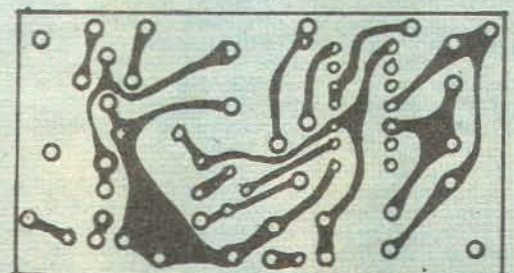
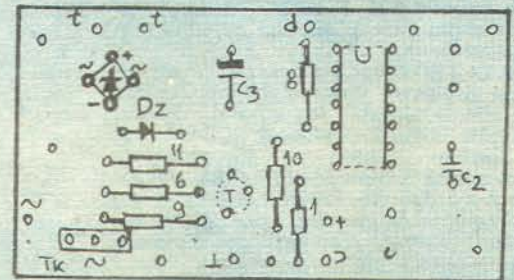
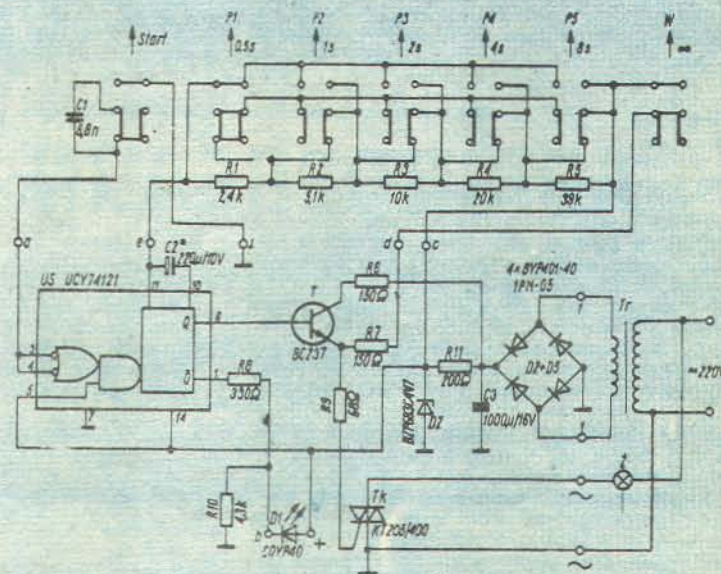
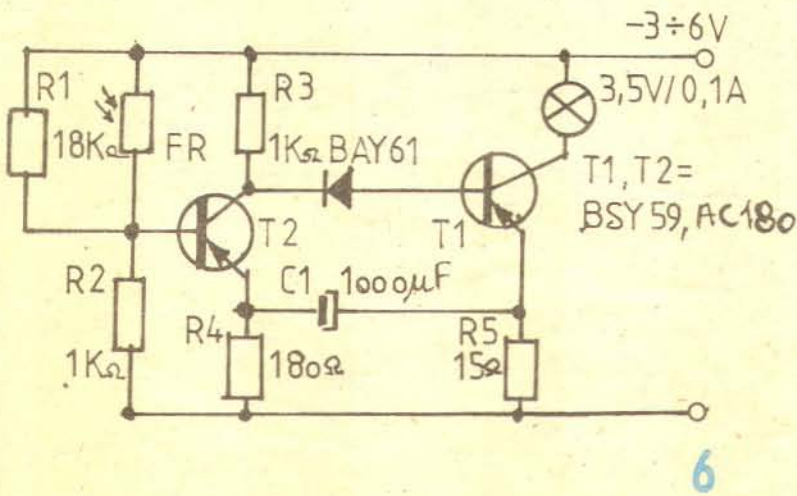
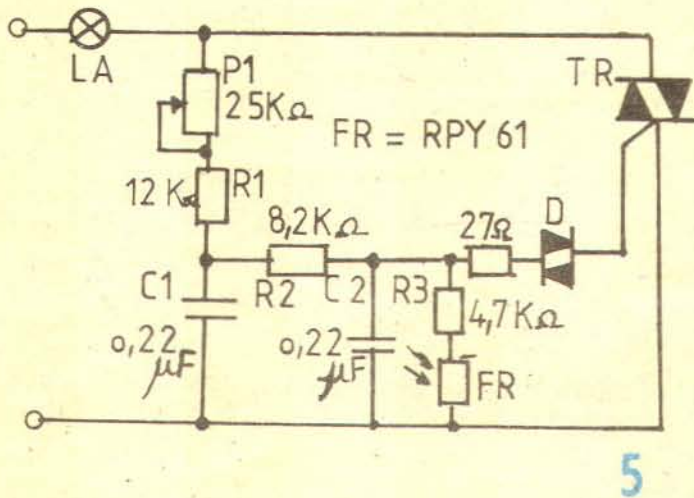
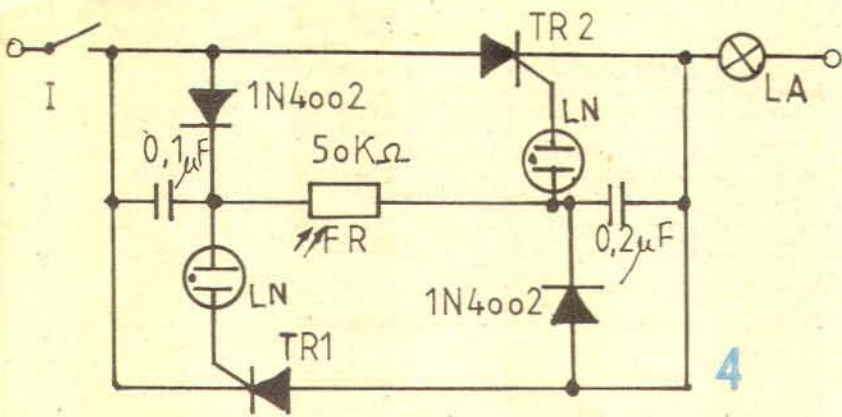


Cu ajutorul acestui releu se pot stabili timpi foarte exacti pentru expunerile fotografice. Duratale acestor expuneri sînt 0,5—1—2—4—8 secunde. Elementul de bază este circuitul integrat tip CDB4121 cu ajutorul căruia se comandă timpul de deschidere a triacului KT205/400. După cum se observă, triacul permite alimentarea becului aparatului de mărit.

Alimentarea montajului este asigurată de un transformator de sonerie ce are montată, în secundar, o punte redresoare. După rezistorul R11, dioda Zener Dz stabilește o tensiune de alimentare de aproximativ 5 V. Triacul se montează pe un radiator de căldură.

Funcționarea montajului este indicată de o diodă LED, notată pe schemă D1.

Releu DE TIMP



SEMNALIZARE

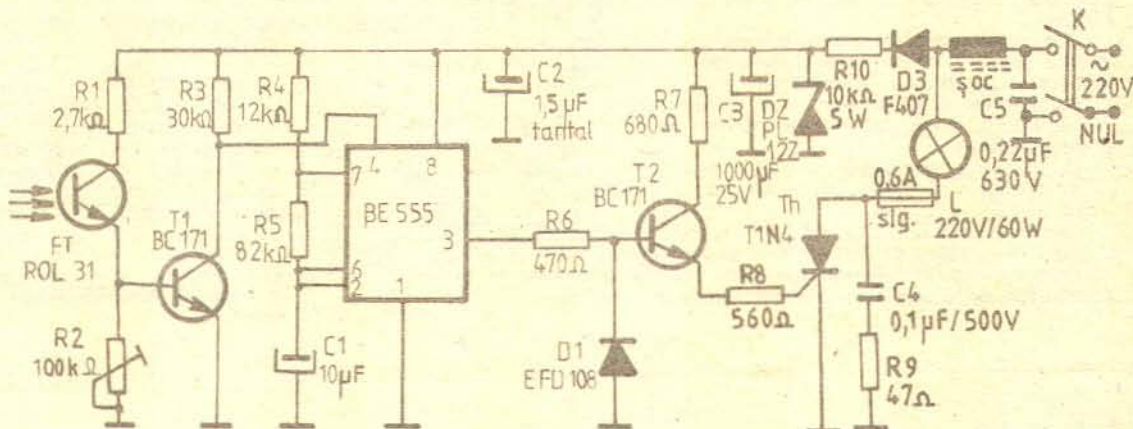
Pe timp de noapte, unele zone periculoase trebuie puse în evidență. Avertizorul prezentat emite pe timp de noapte impulsuri luminoase cu frecvența de circa 1 Hz, iar pe timp de zi își încetează automat funcționarea.

Elementul esențial al schemei îl constituie circuitul integrat BE555, folosit ca basculant astabil, la care comanda de intrare în funcțiune se realizează pe terminalul ALO(4). Se cunoaște că dacă terminalul ALO este pus la masă, oscilatorul își încetează funcționarea și este liber să oscileze dacă tensiunea terminalului ALO este crescută peste 1 V.

Pe timp de zi, fototranzistorul FT este iluminat, tranzistorul T1 conduce și pune terminalul ALO la masă; nu se produc astfel oscilații, iar becul L este stins. O dată cu lăsarea întunericului, tranzisto-

rul T1 începe să treacă în stare blocată și în momentul în care tensiunea în colectorul său depășește 1 V, oscilatorul demarează, tranzistorul T2 comandă tiristorul Th, care se deschide, iar becul L va ilumina intermitent. Dacă se dorește schimbarea frecvenței de oscilație, se va modifica valoarea lui R5. Reglarea pragului de intrare în funcțiune se realizează cu ajutorul ajustabilului R2. Alimentarea se face direct de la rețeaua de 220 V c.a., prin D3-R10-DZ-C3. Bobina de șoc conține 100 de spire din conductor CuEm Ø 0,8 mm, pe un miez de ferită și împreună cu C5 constituie un filtru de antiparazitare. Grupul R9-C4 servește la protecția tiristorului împotriva supratensiunilor.

La realizarea practică, fototranzistorul FT se montează în așa fel încât să nu fie perturbat de becul L sau alte surse artificiale de lumină.

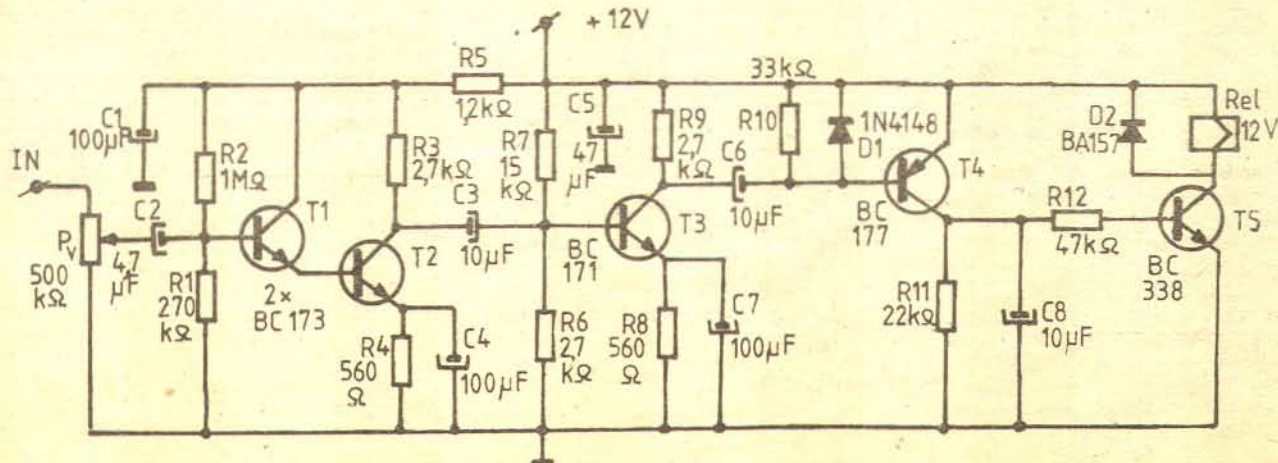


COMANDĂ VOCALĂ

Montajul din figură se fixează de obicei în paralel cu microfonul și intrarea casetofonului sau magnetofonului pe care îl comandă. Sensibilitatea comenzii (pragul de la care acționează) se reglează prin potențiometrul $P_v = 500 \text{ k}\Omega$.

Pornirea (deci anclanșarea releului de 12 V, Rel) se face aproape instantaneu cu aplicarea unui semnal de intrare IN.

Oprirea se produce la aproximativ o secundă după întreruperea ultimului sunet, iar acest interval de timp se reglează ajustând valoarea condensatorului C8 (ce se preferă a fi cu tantal). Alimentarea se face la tensiunea de 12 V și este de dorit a fi separată de cea a aparatului comandat, pentru ca montajul realizat să fie complet independent. Tranzistoarele folosite sînt de tip obișnuit, putînd fi folosite totuși și altele echivalente.



AMPLIFICATOR PENTRU OSCILOSCOAPE

Cu ajutorul tranzistoarelor FET se poate realiza o schemă simplă de calitate pentru deflexia verticală într-un osciloscop (fig. 1)

Cuplajul direct conduce la o amplificare globală de 13 ori cu o bandă de la 10 Hz la 30 MHz.

Schema este nesimetrică, avînd o cale directă și o cale în două etaje inversoare. Alimentarea se face cu mai multe niveluri, corespunzînd schemelor clasice de alimentare a tuburilor mici (5L037, 7D9 etc.).

Condensatoarele de intrare trebuie să fie absolut identice, iar toleranța pieselor să nu fie mai mare de 1%. Tranzistoarele finale se sortează în perechi pe caracterograf.

Potențiometrul P1 servește la centrarea imaginii. Impedanța mare de intrare permite cuplarea la orice tip de preamplificator.

O versiune de preamplificator poate fi cea din figura 2. Amplificarea obținută este de 400 de ori, cu un zgomot mai mic de 2 mV.

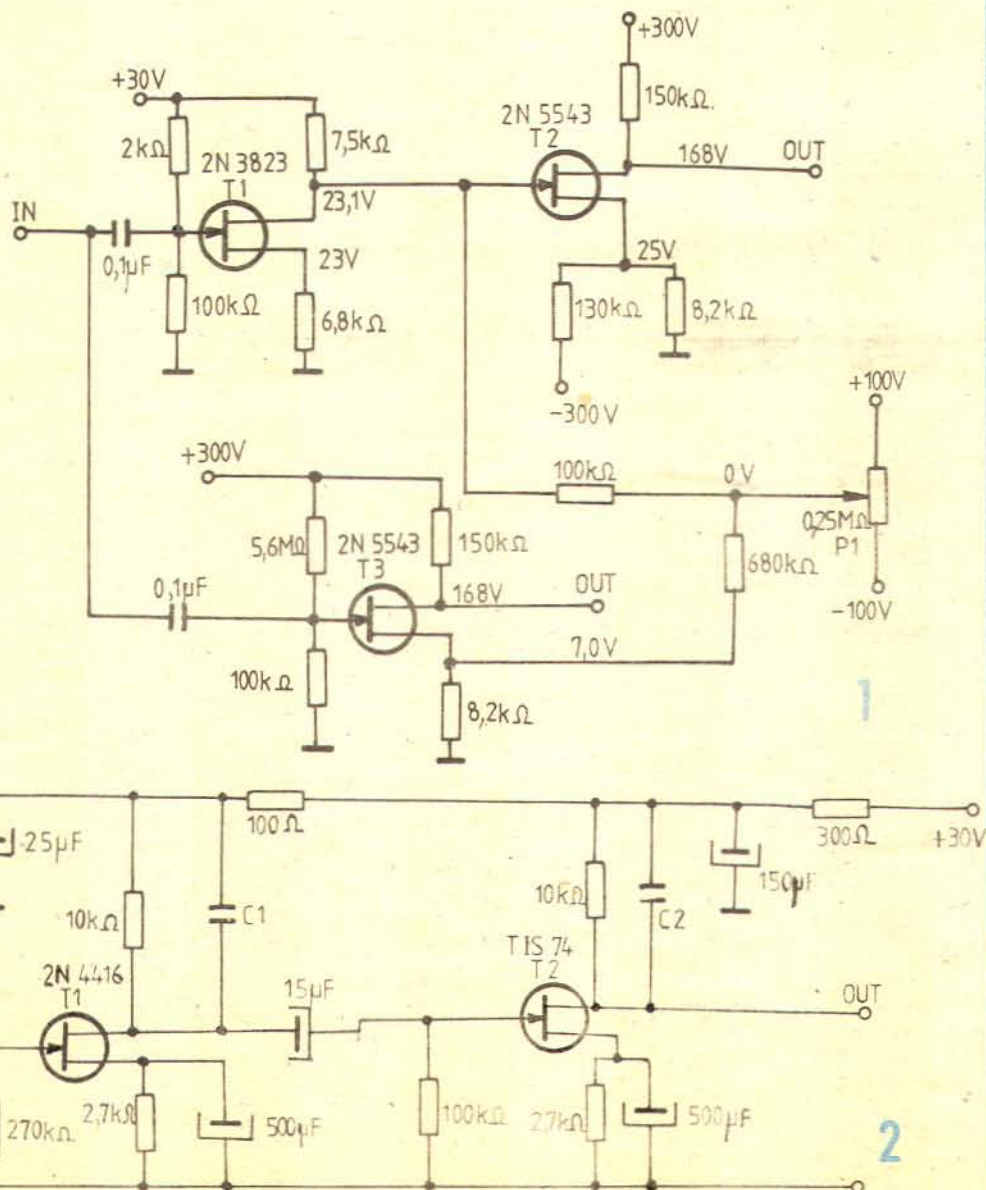
Condensatoarele C1 și C2 se pun pentru limitarea tendinței de oscilație și au valori ce se determină experimental între 1 nF și 0,6 μF.

Nu a fost figurat divizorul de intrare necesar, el urmînd a fi ales de constructor după una din schemele publicate în revistă.

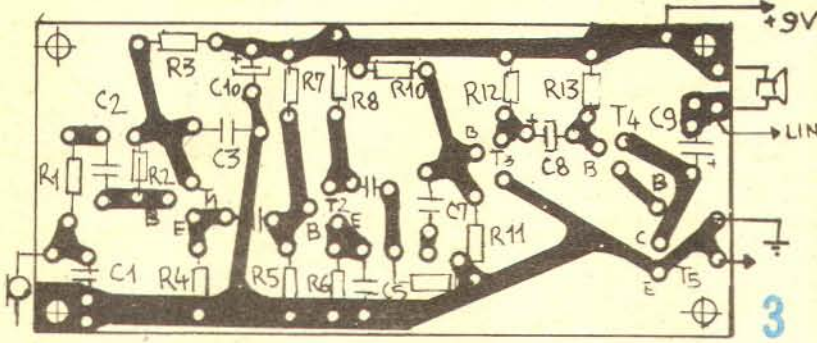
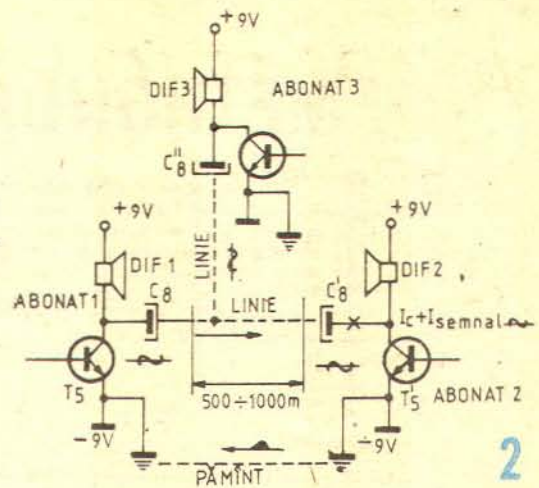
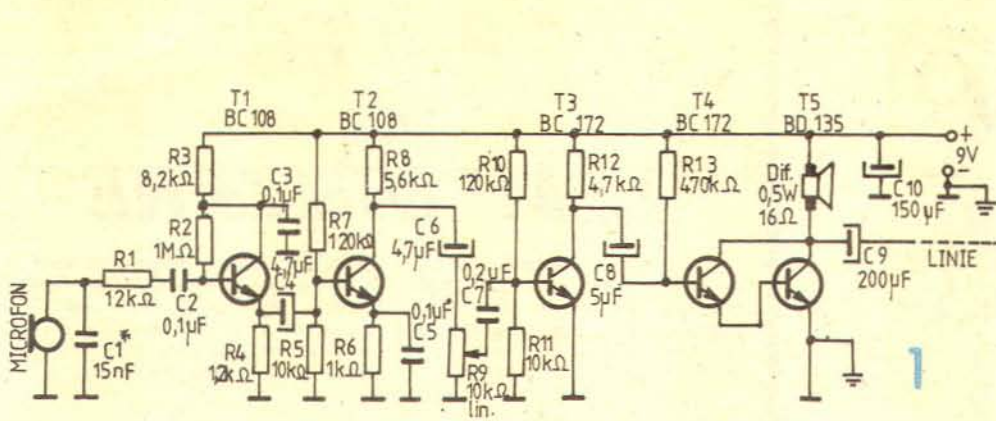
Semnalul de la microfon este aplicat unui etaj repetor pe emitor realizat cu T1, apoi este preluat și amplificat de T2, după care prin intermediul potențiometrului R9 se dozează, urmînd să fie amplificat de T3. Semnalul este introdus într-un etaj Darlington, ce asigură la ieșirea sa o putere maximă de 200—250 mW. Prin C9 semnalul se aplică liniei (în cazul nostru este un conductor de cupru emailat cu diametrul de 0,6 mm). Pentru a evita folosirea a două conductoare, unul este considerat pămîntul. Priza de pămînt se poate lua de la o țevă de gaze, apă sau calorifer. Semnalul sosit prin linie de la celălalt aparat străbate condensatorul C9 și ajunge la difuzor, unde este reprodus. Singurul dezavantaj al sistemului

INTERFON

este faptul că este necesară construcția în două exemplare (pentru fiecare corespondent). Acest dezavantaj aduce cu sine însă și avantaje. În cazul folosirii sistemului clasic (postul central + difuzoarele corespunzătoare abonaților), semnalul sosit de la un abonat trebuie obligatoriu amplificat, or, acest lucru comportă două riscuri pentru distanțe mari: crește zgomotul simțitor și există, în plus, riscul ca o dată cu semnalul util să fie amplificat și semnalul unei stații de radiodifuziune. Sistemul experimentat înlătură aceste dezavantaje; există posibilitatea instalării unei multitudini de abonați prin simpla cuplare prin C9 la linia existentă și oricare abonat poate vorbi și asculta concomitent (duplex).



SISTEM DE COMANDĂ AUTOMATĂ A DESCHIDERII UȘII LA GARAJ



LISTA DE COMPONENTE

- C1 = 15 nF; C2 = 0,1 μF; C3 = 0,1 μF; C4 = 4,7 μF; C5 = 0,1 μF; C6 = 4,7 μF; C7 = 0,2 μF; C8 = 5 μF; C9 = 200 μF; C10 = 150 μF; R1 = 12 kΩ; R2 = 1 MΩ; R3 = 8,2 kΩ; R4 = 1,2 kΩ; R5 = 10 kΩ; R6 = 1 kΩ; R7 = 120 kΩ; R8 = 5,6 kΩ; R9 = 10 kΩ lin; R10 = 120 kΩ; R11 = 10 kΩ; R12 = 4,7 kΩ; R13 = 470 kΩ; T1 = BC108 (BC107, BC109); T2 = BC108 (BC107, BC109); T3 = BC172 (BC171, BC173); T4 = BC172 (BC171, BC173); T5 = BD135 (BD137, BD139). Difuzor: 0,5 W/16 Ω. Microfon: dinamic, 600 Ω — 2,2 kΩ.

În cele ce urmează vom prezenta numai sistemul de comandă (nu și cel mecanic).

Sistemul de comandă este de tipul emisie-recepție în banda de 7 kHz, el putând fi utilizat fără a perturba de perturare radio.

Emițătorul (figura 1) este realizat ca un oscilator simetric cu două tranzistoare. Bobina se realizează pe un pachet de tole I6,8.

Diametrul interior al bobinei este de 15 mm, iar cel exterior de 25 mm, lungimea bobinajului fiind de 18 mm. În colector înfașurarea are 75+25+25+75 spire cu sirmă de CuEm 0,4 mm, iar în bază are 2x5 spire cu aceeași sirmă.

Alimentarea se face în 6V sau la 12V (printr-un reductor electronic).

Tranzistoarele se montează pe radiator (cutia emițătorului).

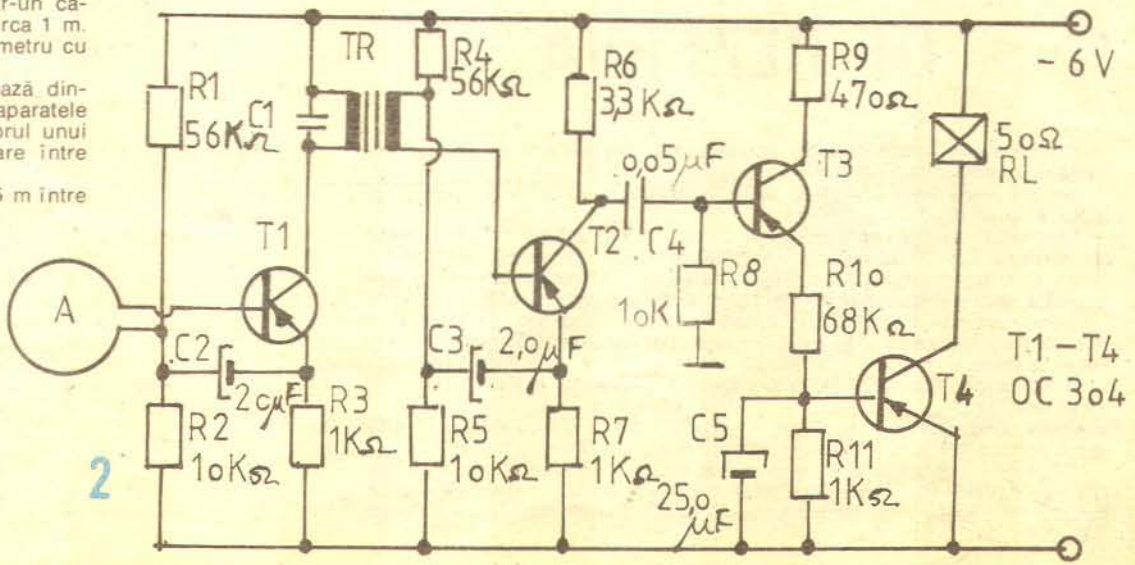
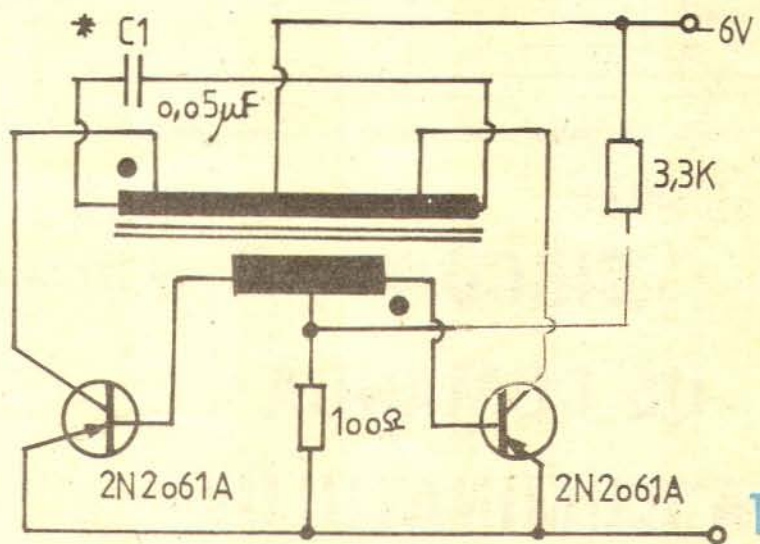
Emițătorul se montează sub mașină, astfel ca distanța față de sol să fie de circa 350 mm.

Receptorul, prezentat în figura 2, are un circuit acordat pe frecvența emițătorului, urmat de trei etaje de amplificarea.

Antena receptorului este de tip cadru și se realizează prin inserierea firelor dintr-un cablu de 3 x 0,5 pe un diametru de circa 1 m. Astfel se obține un cablu de 1 m diametru cu trei spire.

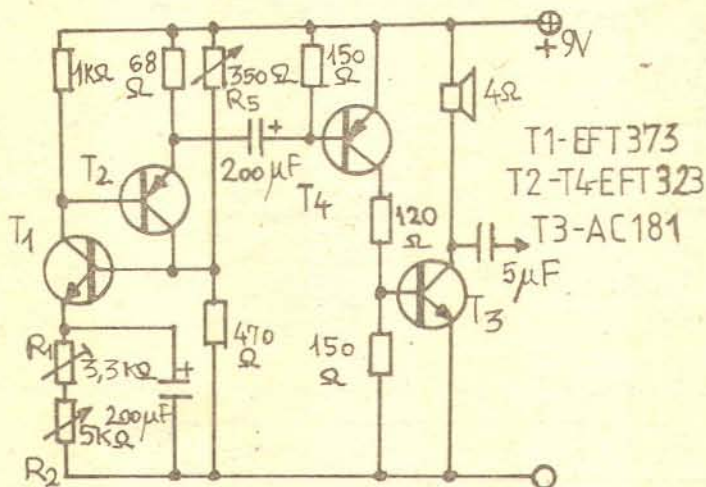
Transformatorul acordat se realizează dintr-un transformator de cuplaj de la aparatele de radio care se acordează cu ajutorul unui condensator (C1), tatonând o valoare între 2.500 pF și 0,05 μF.

Distanța de acțiune este de 1,5-2,5 m între emițător și antena-cadru.



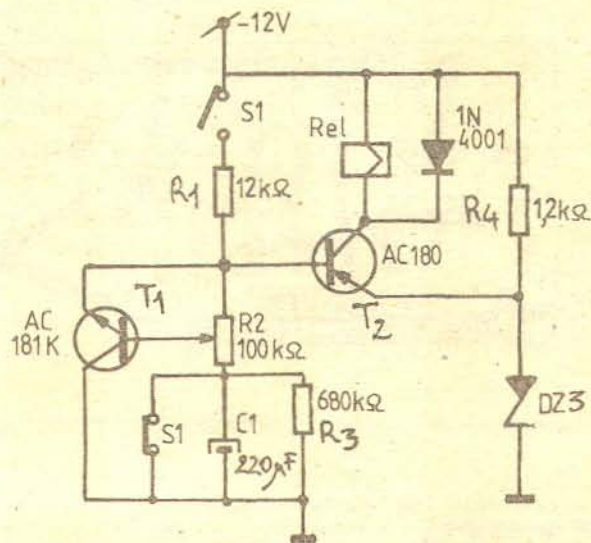
METRONOM

Întregul aparat este construit cu elemente discrete, semnalul acustic fiind emis de un difuzor. Programarea duratei de funcționare se reglează din R2, iar ritmul, respectiv cadența, se reglează din R1 și R5. Alimentarea se face cu 9 V.



RELEU de TEMPORIZARE

Cu o schemă foarte simplă, cu două tranzistoare complementare, se poate realiza o temporizare. La închiderea contactului S1 se deschide T2 și se încarcă cu un curent mic C1. Tensiunea în baza lui T1 crește pînă la depășirea tensiunii Zener, cînd T1 se deschide. Prin deschiderea lui S1 se descarcă C1 și se revine în starea inițială. Prin potențiometrul R2 se reglează temporizarea între 0 și 60 de secunde. Releul este de 12 V/20 mA.



CIRCUITE DE COMANDĂ A ILUMINATULUI DE REZERVĂ

Circuitul din figură permite aprinderea automată a unui bec de rezervă atunci cînd becul principal s-a ars.

Se utilizează becuri de 220 V/25 W, alimentate la 160 V prin rezistența R1 (640 Ω/18 W).

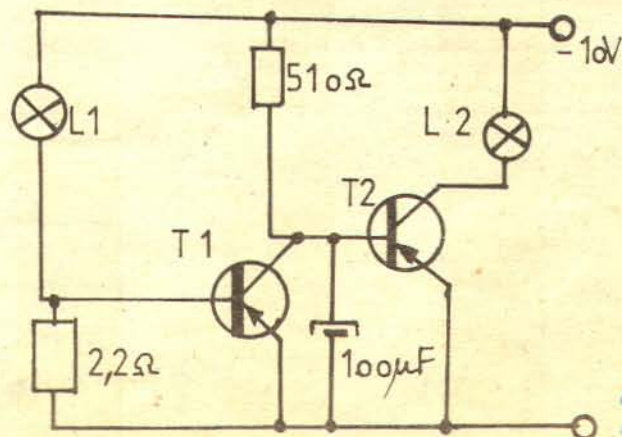
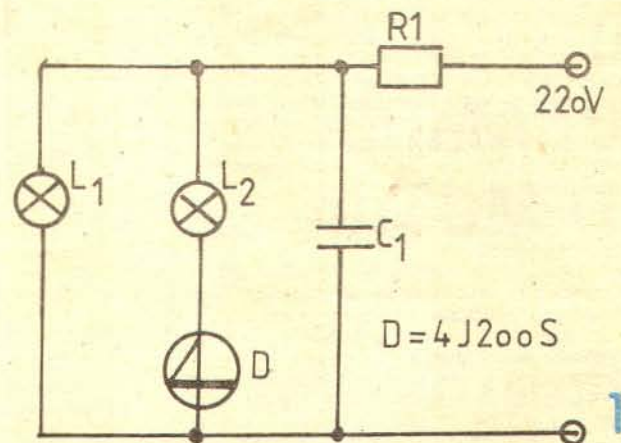
Elementul de comutare este dat de dioda trijoncțiune D. Cînd lampa de serviciu este în funcțiune, căderea de tensiune de pe R1 menține dioda D sub tensiunea critică. La arderea lui L1, tensiunea critică este depășită, dioda conduce și lampa de rezervă L2 se aprinde.

Condensatorul C1 (0,5 μF) împiedică deschiderea diodei la conectarea montajului sau la apariția impulsurilor accidentale de supratensiune în rețea.

Schema din figura 2 realizează cu tranzistoare o funcție similară la joasă tensiune.

Alimentînd montajul la 10 V și utilizînd lămpi care la această tensiune solicită 0,2 A, se pot folosi tranzistoare AC180K.

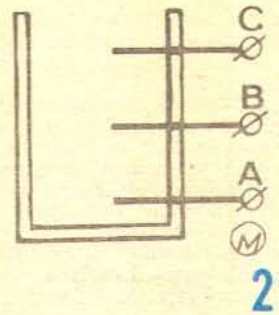
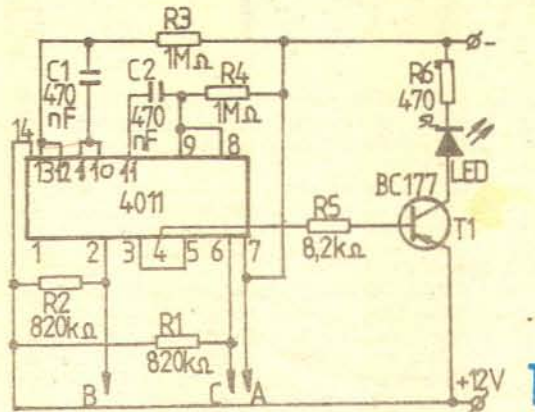
Cît timp L1 este bună, T1 este în conducție și T2 este blocat. La arderea lui L1, starea se inversează și se aprinde L2. Condensatorul este facultativ, el nefiind necesar dacă alimentarea este din baterii sau filtrată.



AVERTIZOR

Montajul permite supravegherea unui bazin cu apă. Electrozii A, B și C se introduc în bazin. Electrozul C indică supraînlul și cînd apa atinge acest electrod dioda LED se stinge. Nivelul apei între electrozii B și C produce o iluminare normală a diodei.

Cînd nivelul apei scade sub electrodul B, dioda are o iluminare intermitentă.



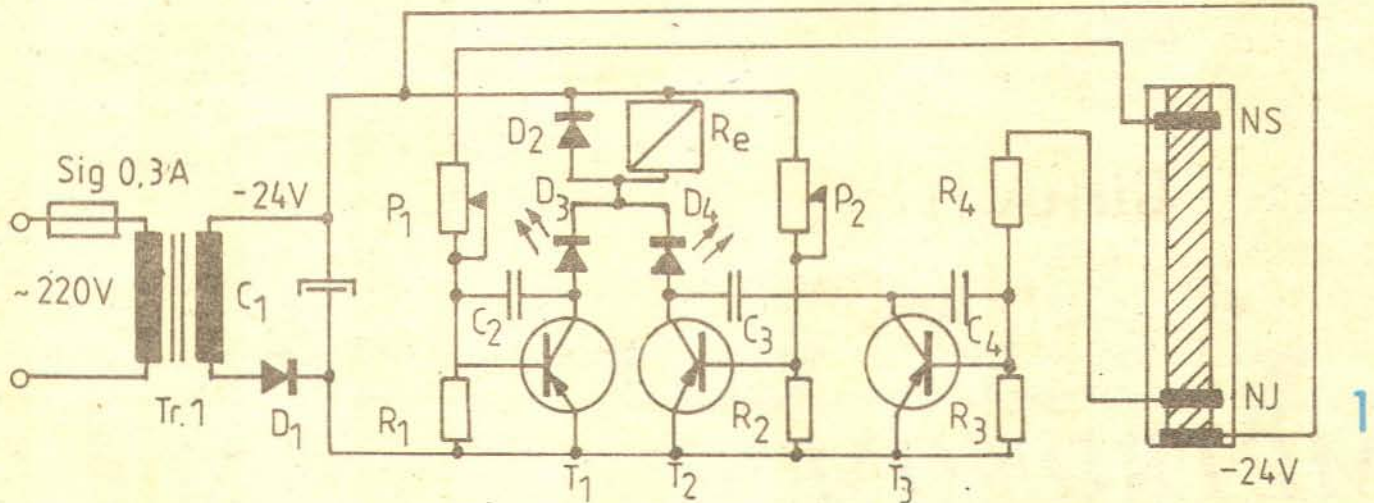
SEMNALIZATOR DE NIVEL

conducție, pune sub tensiune LED-ul D3, indicînd situația în care apa a depășit nivelul sus NS. Deci dacă apa se află sub nivelul NI, indică LED-ul D4, iar dacă apa depășește nivelul de sus indică LED-ul D3. În ambele situații este pus sub tensiune releul Re de 24 V, care prin contactul său funcționînd la 220 V realizează semnalizarea dorită a depășirii limitelor.

Transformatorul de rețea este de mică putere și se poate realiza prin rebobinarea la circa 22 V a unui transformator de sonerie.

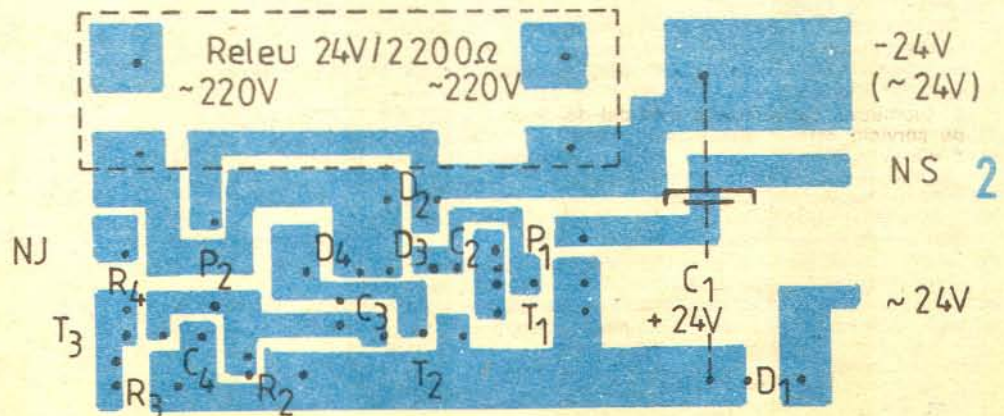
Lista de piese

- Tr1 — transformator rețea;
- D1, D2 — 1N4001;
- D3, D4 — LED-uri;
- C1 — 1 000 μF/40 V;
- C2, C3, C4 — 0.1 μF;
- P1, P2 — 1 MΩ;
- R1 — 5.6 kΩ; R2 — 10 kΩ; R3 — 3.9 kΩ; R4 — 27 kΩ;
- Re — releu 2 200 Ω/24 V, tip „Electromagnetica”;
- T1, T2 — BD140, T3 — BC177.



Semnalizatorul de nivel indică situațiile limită, adică semnalizează printr-un LED situația în care nivelul lichidului depășește nivelul de sus NS și prin alt LED situația în care nivelul lichidului scade sub nivelul de jos, NJ. De asemenea, semnalizatorul acționează, în cele două situații, un releu care poate fi folosit pentru avertizarea acustică sau optică la distanță.

Montajul se alimentează de la tensiunea de 24 Vcc. Să presupunem că nivelul apei este sub nivelul de jos. În acest caz, tranzistorul T2 este polarizat și este în conducție, în timp ce T1 și T3 nu sînt polarizate. În momentul în care apa depășește nivelul NJ, are loc polarizarea lui T3 prin divizorul rezistiv din bază (R3 și R4); acesta, intrînd în saturație, duce la blocarea tranzistorului T2 și deci LED-ul D4 care era aprins se stinge, tranzistorul T1 fiind în continuare nepolarizat. Deci cînd apa se află între nivelul NJ și NS, nu este aprins nici un LED și nici releul nu este acționat. Cînd nivelul apei depășește nivelul sus NS, are loc polarizarea tranzistorului T1 care, intrînd în



COMUTATOR pentru OSCILOSCOP

Cele două operaționale sînt comutate de un circuit basculant bistabil CDB472E (avîndu-se în vedere consumul mic, sub 10 mA, al circuitelor).

Circuitul CDB413E, care conține două porți NAND, este un trigger-Schmitt și are rolul ca din tensiunea în dinți de ferăstrău a bazei de timp să facă un semnal dreptunghiular cu front negativ (cel pe care comută circuitul basculant) suprapus cu frontul negativ al semnalului bazei de timp.

Tranzistorul (repetor pe emitor) adaptează impedanța de intrare a bazei de timp a comutatorului la ieșirea bazei de timp a osciloscopului.

Toate semnalele (baza de timp, semnale aplicate la intrările I1 și I2) se aplică între punctul R1 și R2 și borna de intrare corespunzătoare.

Intrarea osciloscopului se conectează la borna de ieșire a comutatorului, iar masa osciloscopului, care este totodată și masa bazei de timp, se conectează la punctul „masă semnal”.

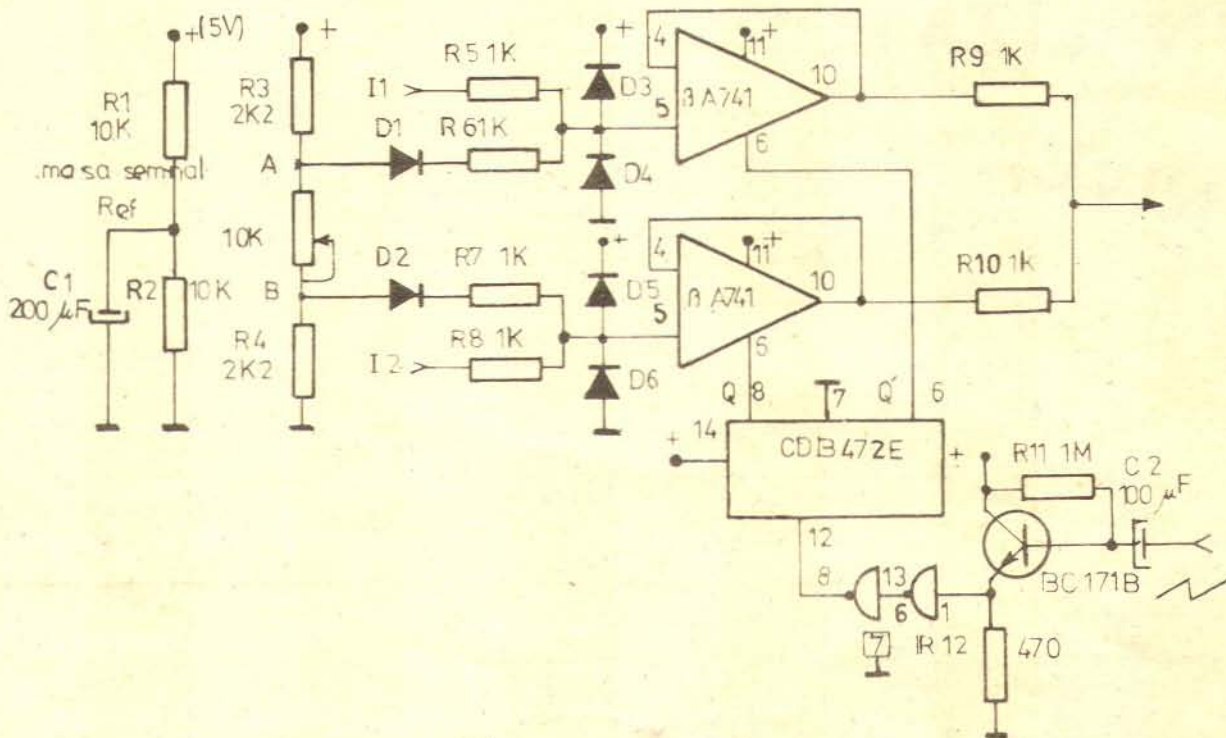
Cele două imagini care apar pe ecran se pot depărta sau apropia pînă la suprapunere, aplicînd pe intrările neînversoare ale circuitelor 741 cite o componentă continuă de curent, una pozitivă și alta negativă. Depărtarea imaginilor se modifică din potențiometrul P1.

Circuitul mai conține diode de protecție la depășirea accidentală a tensiunii maxime de intrare, D3, D4, D5, D6, iar diodele D1 și D2 au rolul de a elimina diafonia între cele două canale.

Montajul nu necesită reglaje deosebite. Nivelul semnalului de intrare nu trebuie să depășească 2,5 V, tensiune ce se obține cu ajutorul unui potențiometru de 5 M Ω , montat la fiecare din intrări.

Montajul se alimentează la o tensiune de 5 V și consumă cca 60 mA.

O utilizare testată este la intrarea osciloscopului.



METRONOM

Montajul conține un circuit β E555, care poate funcționa ca monostabil, astabil sau rețea de întârziere.

În montaj de astabil, dacă la pinul 7 — „descărcare” injectăm un curent variabil între 0 și 1,5 mA, atunci forțăm bascularea circuitului intern, obținînd astfel o frecvență mai mare sau mai mică.

Tensiunea variabilă de pe cursorul lui P ajunge pe jonțiunea bază-emitor a lui T1 și rezistența R2 și se obține curentul variabil pe care îl dorim.

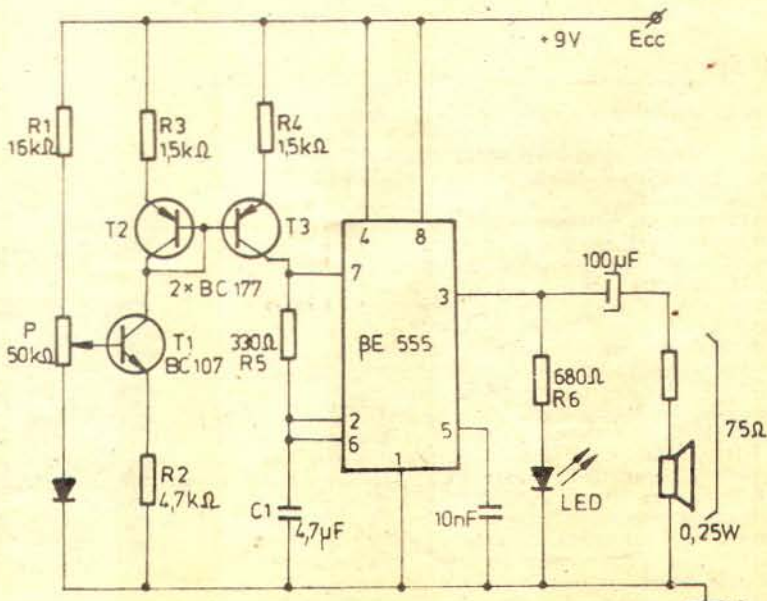
Frecvența de oscilație maximă este de 50 Hz. Limita de jos este la dorința utilizatorului, puțînd da impulsuri chiar la 24 de ore.

Dacă dorim ca frecvența maximă să fie mai mică, vom crește valoarea condensatorului C1 sau îi vom scădea valoarea dacă dorim să creștem frecvența.

Etajul de ieșire furnizează un curent maxim de 200 mA, astfel ca putem comanda nu numai LED-ul și (sau) difuzorul, dar și (printr-un tiristor) un bec de putere mare, o sonerie etc. Același lucru îl obținem și cu ajutorul unui tranzistor avînd ca sarcină un releu sau direct cuplînd la ieșire un releu de tensiune mică.

Montajul funcționează și cu alimentare de la baterii, astfel încît putem să-l folosim în aer liber, la practicarea unor mișcări în ritmul dorit etc.

Potențiometrul va fi etalonat în unități de timp.



ZĂVOR CODIFICAT ELECTRONIC

Montajul alăturat este destinat acționării unui electromagnet ce îndeplinește rolul unui zăvor. Desigur, deschiderea zăvorului (alimentarea electromagnetului) se poate realiza doar după acționarea a 5 taste din 9 (sau mai multe), și asta nu oricum, ci într-o ordine determinată și în timp util. Apăsarea unei singure taste „false” face ca deschiderea zăvorului să fie imposibilă, chiar dacă în continuare se apasă tastele în ordine corectă.

După cum se observă din schema montajului, acționarea (deschiderea) zăvorului (alimentarea electromagnetului) se face prin contactele normal deschise ale unui releu, releu a cărui înfașurare este alimentată prin trecerea în conducție a tiristorului Ty4. Pentru ca Ty4 să treacă în conducție, trebuie să se acționeze KA—KE în următoarea ordine:

1. să se închidă pentru scurt timp tasta KB, când prin D1 poarta lui Ty1 se polarizează pozitiv, deci Ty1 va trece în conducție;

2. să se închidă pentru scurt timp tasta KC, când va trece în conducție și Ty2 (evident, cu condiția ca Ty1 să fie deja în conducție);

3. să se închidă tasta KD, când trece în conducție Ty3, făcând astfel posibilă polarizarea pozitivă a porții lui Ty4, dacă:

5. se închide tasta KE, când trece în conducție și Ty4, alimentând releul de comandă Rel.

Releul va rămâne anclanșat atâț timp cît nu se întrerupe circuitul anodic al lui Ty4 prin apăsarea pe tasta KO, cînd pentru reanclanșare trebuie repetate operațiile de la 1—5.

„Siguranța” zăvorului este realizată prin faptul ca, pe lînga tastele utile KA, KB, KC, KD și KE, care pentru „deschidere” trebuie apăsată în ordinea descrisă la 1—5, panoul mai conține și un număr opțional (în schema 4—K1, K2, K3 și K4) de taste „derută”. Apăsarea pe una din aceste taste (necunoașterea codului), în orice fază a „programării”, face ca prin tasta respectiva să se descarce C1, deci automat se deschid T1 și T2, deci chiar dacă pîna în faza respectivă „s-a nimerit” codul, tiristoarele, eventual în conducție, rămîn fără alimentare anodică, deci se deschid, anclanșarea releului fiind posibilă numai după reluarea corectă a operațiilor de la 1—5.

Tot „siguranța” zăvorului servește faptul că C1 se descarcă în timp (cca 10 secunde) prin joncțiunea bază-emitor a lui T1 și R1, deci dacă operațiile de la 1—5 nu se fac în timp util, adică pîna la descărcarea lui C1, T1 și T2 se deschid, lăsînd fără polarizare anodică tiristoarele eventual deja amorsate, deci montajul revine în starea inițială. Timpul de „operare” se poate mări prin creșterea valorii lui C1 și/sau R1 și invers.

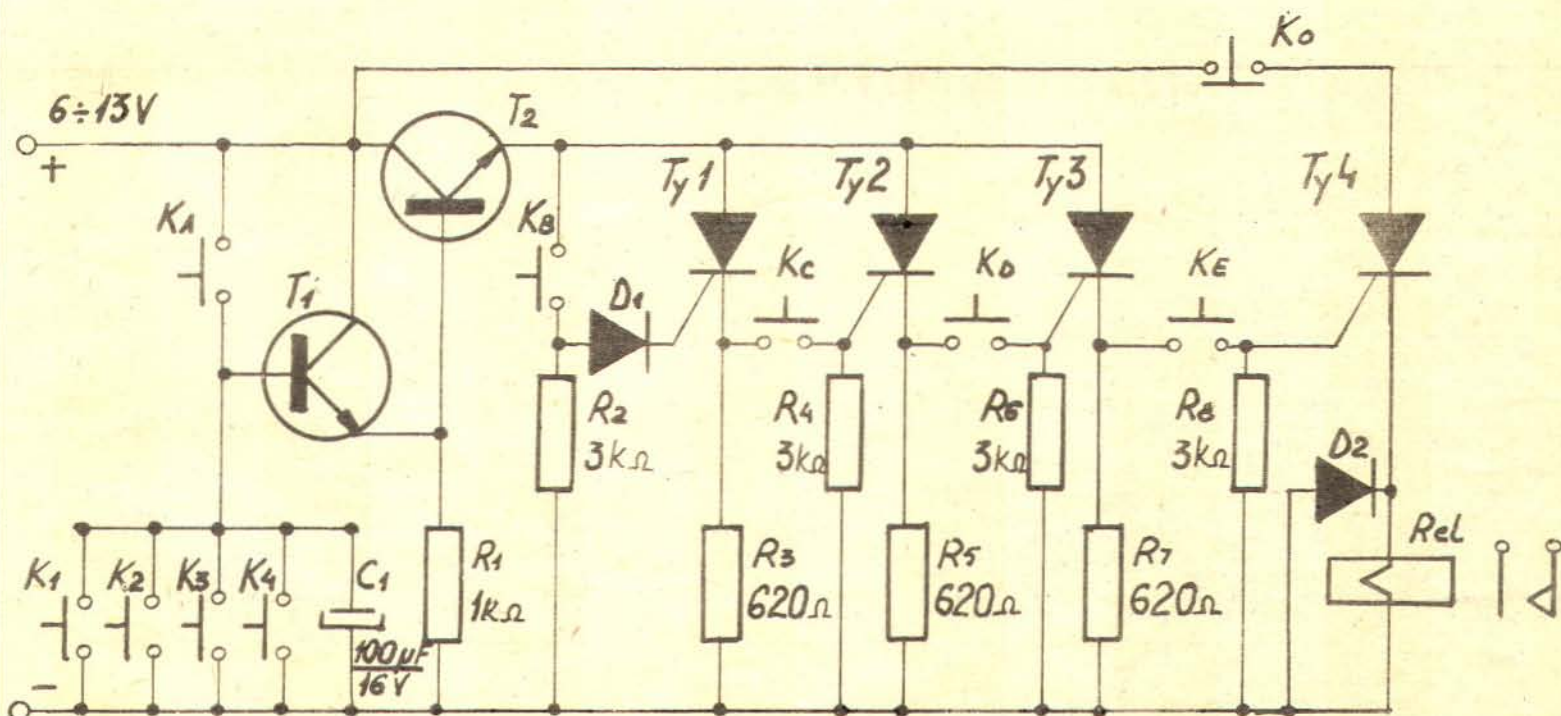
După cum se observă, tastele K1, K2, K3, K4, KA, KB, KC, KD și KE sînt normal deschise, iar KO este normal închisă.

Consumul montajului este de cca 50—100 mA la 6—13 V. Tensiunea de alimentare se va alege cu 1 V peste tensiunea de anclanșare fermă a releului utilizat. În „repaus”, montajul practic nu consumă curent. Consumul de curent crește treptat (începînd cu apăsarea lui KA), pe măsura efectuării operațiilor de la 1—5 și scade brusc la zero ori de cîte ori se apasă pe una din tastele „derută” (K1—K4) sau trec 10 secunde de la ultima apăsare pe KA.

Pe panoul de comandă (usa, dulap, seif etc.) se vor monta butoanele tastelor K1—K4 și KA—KE, evident într-o ordine (dezordine) data și se vor marca cu simboluri diferite, simbolurile corespunzătoare tastelor „utile” KA—KE fiind cunoscute doar de cei ce au acces la spațiul închis cu acest zăvor electronic.

Pentru cei care au parcurs acest material și l-au înțeles, indiferent dacă s-au decis sau nu să-l realizeze propun un mic exercițiu: calculați cîte încercări are de făcut un „hoț” (individ care nu cunoaște codul) pentru ca măcar una să fie cu succes? Pentru simplificarea se consideră că toate încercările se fac în „timp util” (max. 10 secunde) și sînt montate numai patru taste „derută”.

Vă doresc succes!



$T_1 = T_2 = BC107$; $T_{y1} = T_{y2} = T_{y3} = T_{y4} = T1N05 \div T1N6$; $D_1 = D_2 = 1N4001 \div 1N4007$

TERMOREGULATOR UNIVERSAL

Aparatul permite reglarea temperaturii într-un domeniu foarte larg, depinzând de senzorul folosit. Cu valorile din schemă, el a fost experimentat în plaja 0—100°C, senzorul fiind o diodă 1N4148.

Reglarea temperaturii se poate face în două moduri:

— cu K1 și K2 în poziția 1, reglarea se face discontinuu, tiristorul T funcționând în regim închis-deschis; se poate folosi pentru termostatare și acolo unde perturbațiile introduse în rețea trebuie să fie foarte mici;

— cu K1 în poziția 2 și K2 în poziția 1, reglarea se face în mod continuu; se poate folosi la o termostatare mai precisă decât în cazul anterior, la reglarea iluminatului în funcție de lu-

mina exterioară, reglarea automată a unui electromotor etc., senzorul în acest caz fiind înlocuit corespunzător.

Cu K2 în poziția 2 se face un reglaj manual al tensiunii de ieșire.

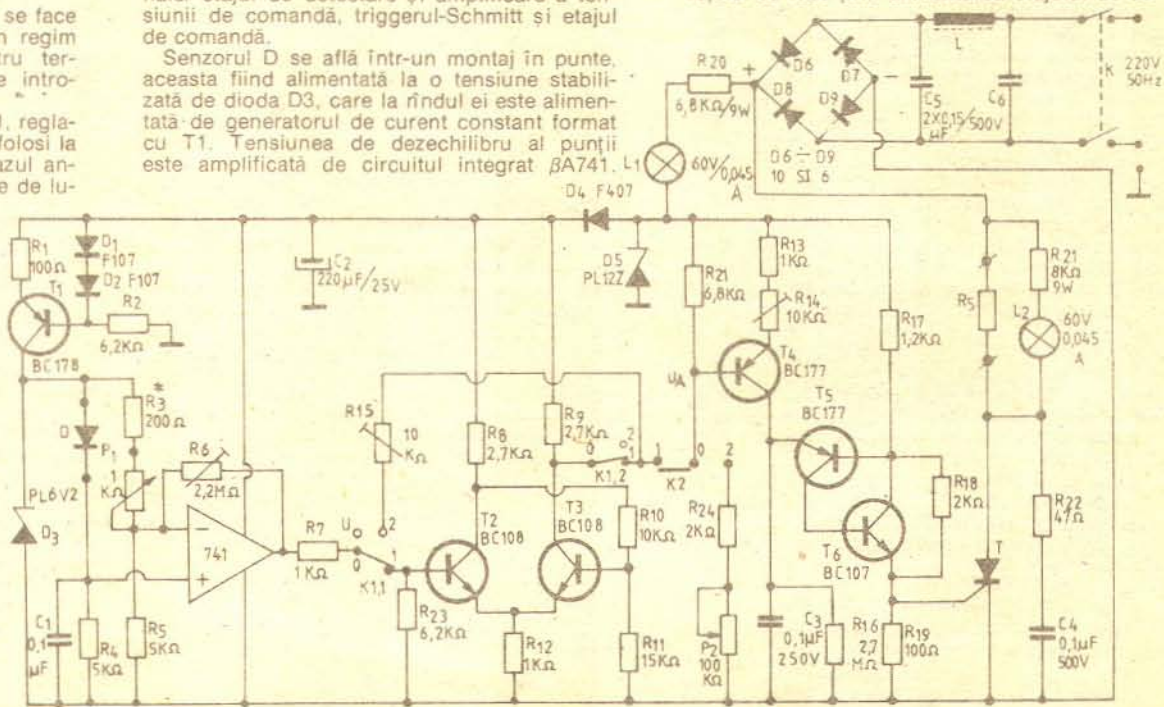
Schema cuprinde următoarele blocuri funcționale: etajul de detectare și amplificarea a tensiunii de comandă, triggerul-Schmitt și etajul de comandă.

Senzorul D se află într-un montaj în punte, aceasta fiind alimentată la o tensiune stabilizată de dioda D3, care la rândul ei este alimentată de generatorul de curent constant format cu T1. Tensiunea de dezechilibru al punții este amplificată de circuitul integrat BA741. L1

Reglarea amplificării etajului se face cu ajutorul lui R6.

Tensiunea de ieșire a amplificatorului prin K1 atacă etajul de comandă direct sau prin triggerul-Schmitt, format din tranzistoarele T2, T3. Datorită histerezisului introdus de trigger, precizia reglajului se micșorează puțin, aceasta fiind însă compensată de faptul că nivelul perturbațiilor introduse în rețea este foarte mic.

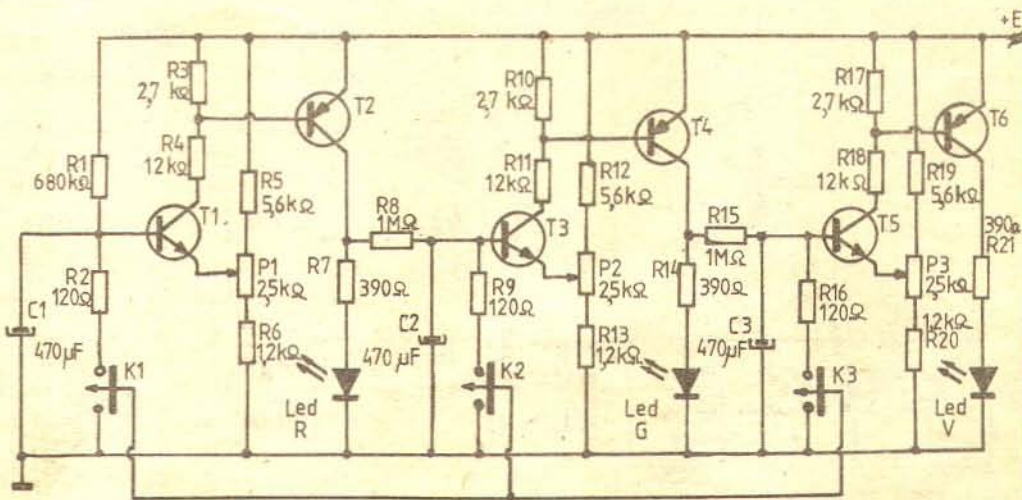
Etajul de comandă este format din tranzistoarele T4, T5 și T6. Tranzistoarele T5, T6 (simulator de TJJ) formează un oscilator de relaxare care produce impulsuri pentru comanda tiristorului T. Sincronizarea impulsurilor de amorsare a tiristorului cu frecvența rețelei se face prin alimentarea etajului de co-



Montajul propus este un temporizator a cărui funcționare se bazează pe încărcarea unor condensatoare de capacitate relativ mare (vezi figura). Practic, așa cum se poate observa, circuitul este format din punerea în serie a trei circuite de bază identice, primul comandându-l pe al doilea, iar acesta pe cel de-al treilea. Funcționarea are loc după următoarea logică: condensatorul C1 = 470 μF se încarcă prin intermediul rezistenței R1 de la sursa de alimentare E = 12 V. Acest condensator este conectat în baza tranzistorului T1, respectiv T3 și T5, care funcționează ca amplificator cu prag. Emitorul este polarizat de către grupul R5, P1, R6, respectiv R12, P2, R13 și R19, P3, R20, impunându-se potențialul de emitor. Acest tranzistor rămâne blocat alit timp cât tensiunea pe bază nu este superioară cu circa 0,65 V (pentru tranzistoarele cu siliciu) potențialului emitorului fixat din P1. În momentul în care condensatorul C1 s-a încărcat cu o sarcină suficientă, se deschide tranzistorul, trecând în stare de saturație și prin rezistențele R4 și R3 începe să circule un curent. Acest curent produce o cădere de tensiune la bornele lui R4 suficientă pentru a deschide și tranzistorul T2. Ca urmare se va aprinde LED-ul roșu montat în colectorul lui T2 prin rezistența R7 = 390 Ω de limitare. În acest moment, T2 fiind saturat, potențialul colectorului său se află practic la valoarea +E și prin rezistența R8 începe să se încarce condensatorul C2, ciclul repetându-se și acest al doilea etaj, după aprinderea LED-ului galben, comandă etajul al treilea și implicit aprinderea LED-ului verde.

Înainte de începerea temporizării, trebuie descărcate aceste condensatoare cu ajutorul contactelor K1, K2, K3 ce pun rezistențele R2, R9 și R16 la masă. Acest lucru se face prin scurta apăsare a celor trei contacte.

TEMPORIZATOR



T1, T3, T5-BC 171 T2, T4, T6-BC 251

Reglajul se face prin acționarea semireglabilelor (eventual potențiometre) P1, P2 și P3 în vederea obținerii prin încercări succesive a timpilor doriți. Prima oară se va acționa asupra lui P1 astfel încât LED-ul roșu să se aprindă după 1—3 minute (în funcție și de valoarea condensatorului C1). Odată stabilit

acest prim timp τ1, nu se mai modifică P1 și se reglează semireglabilul P2 în vederea obținerii unui al doilea timp, τ2 și de aceeași manieră P3, obținând τ3. Prin alegerea unor timpi adecvați se pot obține, prin însumarea temporizărilor, variante diverse după necesitatea fiecăruia.

mandă cu o tensiune de 12 V de formă trapezoidală.

Unghiul de deschidere a tiristorului poate fi reglat (automat sau manual) la funcționarea în regim continuu între 10° și 170° , iar în cazul funcționării în regim discontinuu tiristorul se amorsează la aproximativ 5° — 10° (practic la trecerea tensiunii prin zero). T poate fi orice tiristor cu tensiunea inversă mai mare de 600 V și curentul maxim de 10 A. Grupul R22—C4 servește la protecția tiristorului la supratensiuni. Pentru diminuarea perturbațiilor se folosește grupul C5, C6, L. L se obține bobinând pe un miez de ferită 100 de spire cu conductor CuEM \varnothing 1 mm.

Intrucât alimentarea întregului montaj se face direct la tensiunea rețelei, se va acorda o atenție deosebită la izolarea întregului montaj, inclusiv butoane, axele potențiometrelor.

La alimentarea montajului, lampa L1 se aprinde, iar pe diodele D5 și D3 vom măsura tensiunile de 12 V, respectiv 6,2 V.

Cu K1 și K2 în poziția 1 se reglează P1 astfel ca tensiunea U_0 să fie mai mică de 5 V; în acest caz, tensiunea în U_A trebuie să fie de aproximativ 7 V. Se reglează acum R14 astfel ca T4 să fie complet deschis. Cu K1 în poziția 2 și cu K2 în 1 se reglează din P1 tensiunea U_0 la 6 V. Se reglează acum R15 astfel ca T4 să fie blocat.

Etalonarea aparatului se face folosind un termometru industrial. În cazul folosirii ca senzor a unei diode care are o variație liniară $U = f(t)$, etalonarea este suficientă la capetele scării, aceasta divizându-se apoi corespunzător. În cazul folosirii ca senzor a unui termistor de 1 k Ω la 20°C, sensibilitatea montajului crește. Etalonarea se va face în acest caz în cât mai multe puncte. De asemenea, la schimbarea termistorului (chiar de același tip) este necesară reetalonarea.

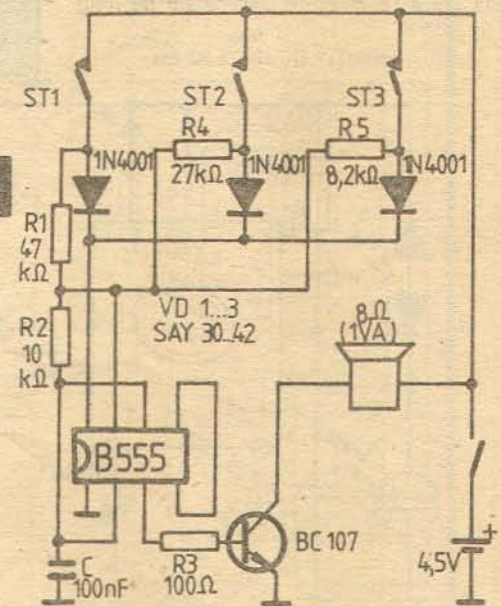
Dacă se dorește o extensie a unui domeniu, de exemplu pentru termostatare foto, pentru domeniul 15—25°C, rezistența R3 se mărește la aproximativ 700 Ω (se determină experimental), P1 având în acest caz 200 Ω . P1 va fi un potențiometru de calitate, bobinat.

SONERIE MULTITON

Având la bază un oscilator cu 555 și elemente RC, montajul permite generarea a trei frecvențe distincte, în funcție de butonul apăsător.

La apăsarea unuia din butoane, în circuit este introdus unul din rezistoarele R1, R4 sau R5.

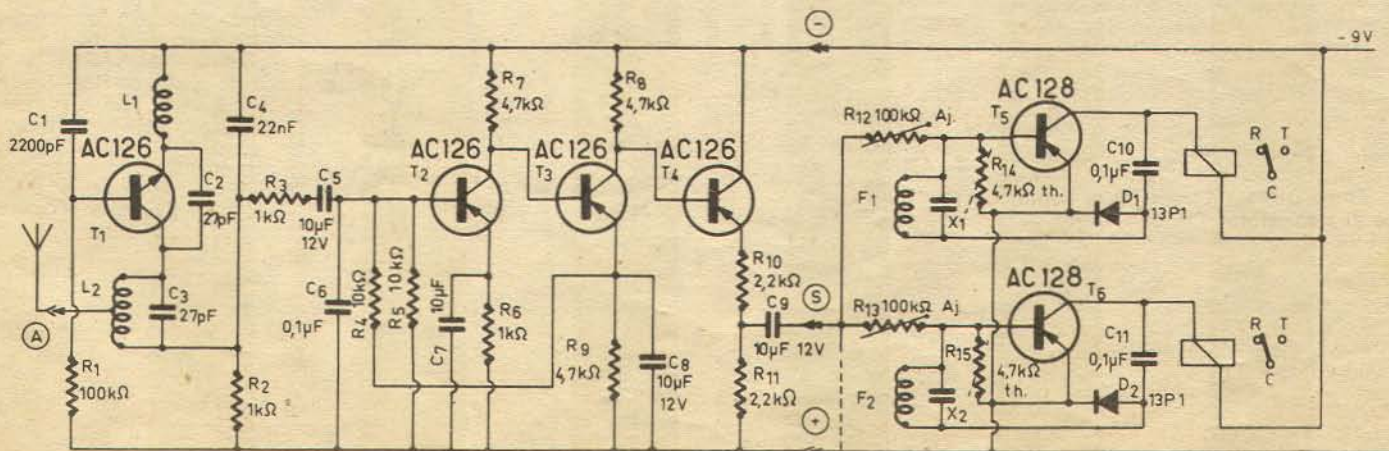
Se poate monta un tranzistor BC107. Alimentarea se face cu 4,5 V, din baterie.



RECEPTOR TELECOMANDĂ

Primul etaj este detector cu superreacție. Circuitul oscilant din colectorul tranzistorului T1 este acordat pe 27 MHz. Bobina L2 este construită pe o carcasă cu miez magnetic pe care se bobinează 12 spire CuEM 0,6 (priza la mijloc). Bobina L1 are 6 spire \varnothing 8, bobinate în aer, spiră lângă spiră, din CuEM 0,6. Relele lucrează la 9 V.

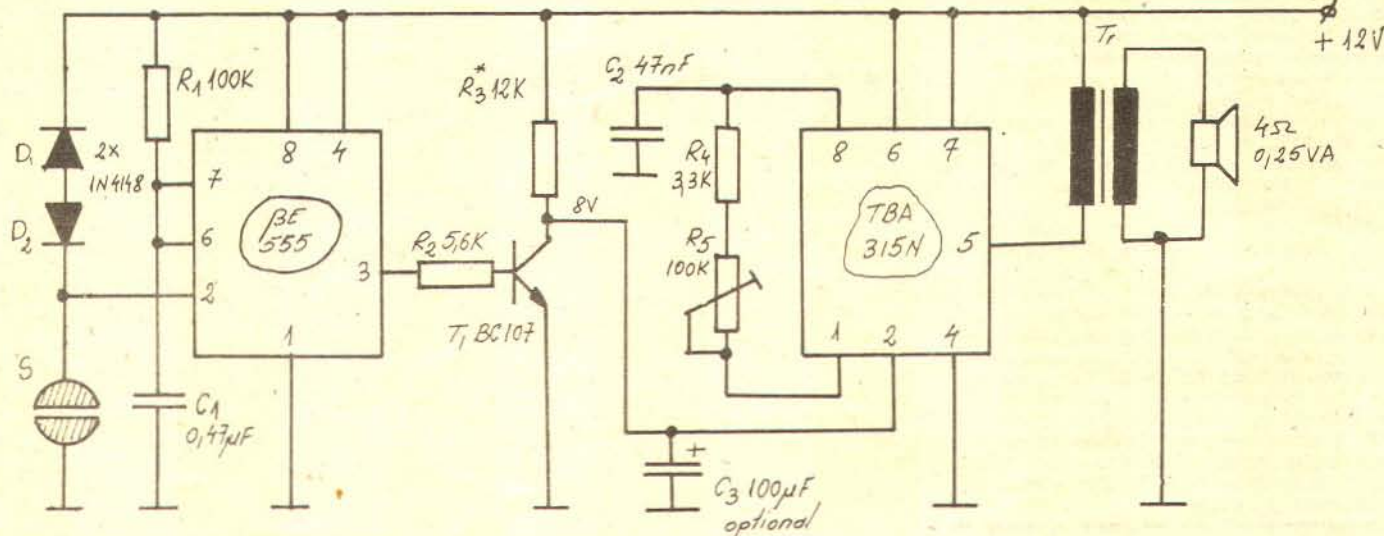
Filtrele pe fiecare canal de acționare, notate F, trebuie să rezoneze pe frecvențele de lucru ale emițătorului, de exemplu 1 400 Hz; 1 700 Hz etc.



Schema electrică de principiu se compune dintr-un circuit basculant monostabil declanșat prin atingerea unui contact senzorial și un oscilator de relaxare oferind la ieșire impulsuri dreptunghiulare.

Circuitul basculant monostabil este realizat cu ajutorul unui circuit integrat $\beta E555$. La atingerea senzorului S, tensiunea de pe terminalul PJ scade sub 0,33 V c.c., circuitul basculează și ieșirea trece în starea „1”. Această stare se menține un interval de timp T dat de relația:

$$T = 1,1 R_1(k\Omega) \cdot C_1(\mu F) = 50 \text{ ms}$$



Oscilatorul este realizat cu ajutorul circuitului integrat TBA315N, la care frecvența de oscilație este determinată de rețeaua externă RC, precum și de nivelul de tensiune aplicată pe terminalul CONTROL, pin 2, conform tabelului.

Frecvența de oscilație se poate determina cu ajutorul relației:

$$f = \frac{800}{(R_4 + R_5)(k\Omega) \cdot C_2(\mu F)} = 160 \div 5 \text{ 300 Hz}$$

Sarcina oscilatorului o constituie un difuzor adaptat prin transformatorul de ieșire Tr.

V _{control} (V)	Frecvență oscilație
0 ÷ 1,4	f
1,6 ÷ 4	2 f
8 ÷ 12	0 (blocat)

Astfel, în stare de repaus tensiunea aplicată pe terminalul CONTROL trebuie să fie de 8 V pentru ca oscilatorul să fie blocat. La atingerea senzorului S, circuitul basculant monostabil basculează, tranzistorul T1 va intra în conducție punând la masa terminalul CONTROL. Se vor genera oscilații cu o frecvență stabilită din rezistorul semireglabil R5.

Dacă se introduce condensatorul electrolic C3, viteza de variație a tensiunii pe terminalul CONTROL este mai lentă, permițând ca oscilatorul să funcționeze atît cu frecvența f cit și 2f, obținindu-se un efect bitonal.

Transformatorul de ieșire se realizează pe

un miez cu secțiunea de 1,5 cm² și are în primar 700 de spire bobinate cu conductor CuEm Ø 0,12, iar în secundar 80 de spire bobinate cu conductor CuEm Ø 0,4.

Alimentarea se realizează de la o sursă de 12 V c.c., consumul fiind de 20 mA în stare de repaus și 60 mA în lucru. Legătura dintre senzorul S și montaj se realizează prin cablu ecranat.

La aparatura electronică alimentată cu energie electrică de la rețeaua de c.a., producătorul garantează funcționarea corespunzătoare dacă tensiunea de alimentare se încadrează în intervalul -15% ÷ +10% față de tensiunea nominală de 220 V c.a. Acest lucru se specifică în cartea tehnică a produsului.

Montajul, a cărui schemă electrică de principiu este prezentată în figura, urmărește variațiile de tensiune pe rețea, asigurând o semnalizare optică, precum și decuplarea consumatorilor în situație limită.

Elementul de bază îl constituie circuitul integrat specializat BU1010 destinat semnalizării continue a stării electrice a bateriei de automobil.

Prin intermediul transformatorului Tr și al unui regulator de tensiune realizat cu tranzistorul T1, se asigură alimentarea circuitului integrat cu tensiune variabilă în funcție de tensiunea din rețea, U_{rețea}.

În tabel este prezentată această corespondență, precum și răspunsul montajului.

U _{rețea}	< 185 V	185 ÷ 240 V	240 ÷ 275 V	> 275 V
U _c	< 10 V	10 ÷ 13 V	13 ÷ 15 V	> 15 V
LED aprins	D2 galben	D3 verde	D4 roșu	D7 decuplare

TESTER REȚEA

La depășirea tensiunii de 275 V pe rețea, C1 asigură nivel „sus” pe ieșirile 8 și 2, tranzistoarele T2 și T3 vor intra în regim de conducție și releul R anclanșează. Prin contactul său r2 își realizează autoreținerea, iar prin contactul r3 întrerupe alimentarea contactorului de forță F și consumatorii C sînt decuplați de la rețea.

Reanclanșarea este posibilă numai manual, prin apăsarea butonului B și cu condiția ca tensiunea rețelei să fie sub valoarea de 275 V. LED-ul D7 semnalizează starea decuplat și implică intervenție pentru remedierea avariei.

Transformatorul Tr se realizează pe un pachet de tole E+I cu secțiunea de 2,5 cm² și are în primar 6 400 de spire bobinate cu sîrma

CuEm Ø 0,08 mm, iar în secundar 460 de spire cu sîrma CuEm Ø 0,20 mm. Se poate folosi orice alt transformator de mica putere, capabil să asigure în secundar 24 V c.a., fiind alimentat în primar cu tensiunea de 380 V, deci la U_{rețea} = 220 V furnizează o tensiune de aproximativ 17 V c.a.

Contactorul de forță poate fi de tip TCA6 sau TCA10, în funcție de consumatorii conectați prin el.

Reglarea montajului este foarte simplă, și anume la tensiunea rețelei de 220 V se reglează rezistorul R2 pînă cînd tensiunea U_c are valoarea de 12 V. LED-ul D3 trebuie să fie aprins. Cu ajutorul unei surse de tensiune reglabilă (de exemplu, un transformator ridicător de tensiune 220/380 V și un reostat bobinat) se modifică U_{rețea} și se verifică buna funcționare conform tabelului.

Înterupătorul fotoelectric este destinat limitării funcționării iluminatului dintr-o locuință pe timpul când iluminatul natural facilitează desfășurarea activității zilnice.

Consumul nedorit de energie electrică, intervenit din rămânerea în funcțiune a unor becuri la părăsirea locuinței, este exclus; în cazul echipării tabloului de distribuție a circuitelor electrice de iluminat cu un întrerupător fotoelectric.

Releul fotoelectric va fi montat în serie cu circuitul (circuitele) de iluminat (bornele R1—R2). Nu se va insista asupra modului de amplasare, care oricum trebuie să fie într-un loc unde întrerupătorul „vede” lumina zilei, nici asupra modului de conectare în circuitele electrice, aceasta urmând să se facă în funcție de dorința și posibilitățile fiecăruia.

Oricum, racordul la rețea se va face la bornele R1—N1, iar conectarea circuitului (circuitelor) de iluminat se va realiza la bornele R2—N2.

Puterea electrică maximă ce poate fi vehiculată prin întrerupător va fi limitată de curentul triacului din schemă, dar și de suprafața radiatorului pe care este montat acest element.

Schema se limitează la o putere maximă deservită de 600 W, triacul amplasându-se în acest caz pe un mic radiator ce nu va solicita un spațiu deosebit.

Componentele electronice active și pasive ale schemei sînt amplasate pe o plăcuță de circuit imprimat cu dimensiunile de 50 x 67 mm.

Protecția consumatorilor la scurtcircuit și izolarea automată a întrerupătorului electronic de o valoare majorată a curentului nominal prin scurtcircuit se realizează în această schemă printr-un fuzibil rapid de 0,1 A.

Schema electronică, adoptată și încercată în funcționare continuă pe timp de 90 de zile de iarnă, conține numai șase componente active și zece componente pasive. Elementul principal îl constituie fototranzistorul ROL 32, care basculează schema din starea logică „1” în starea „0”, în funcție de gradul de iluminare și de pragul de basculare ales din semireglabilul de 1 MΩ.

Comutarea se realizează din circuitul integrat temporizator din seria BE555 astfel: presupunem că în starea inițială fototranzistorul este iluminat corespunzător, deci circuitul basculant din BE555 se găsește în starea „1”. Tensiunea de ieșire este mare, aproape de valoarea tensiunii de alimentare, sarcina (prin triacul TB10N3) fiind reacționată.

Tranzistorul de descărcare din BE555 este blocat și schema se află în starea „gardă”.

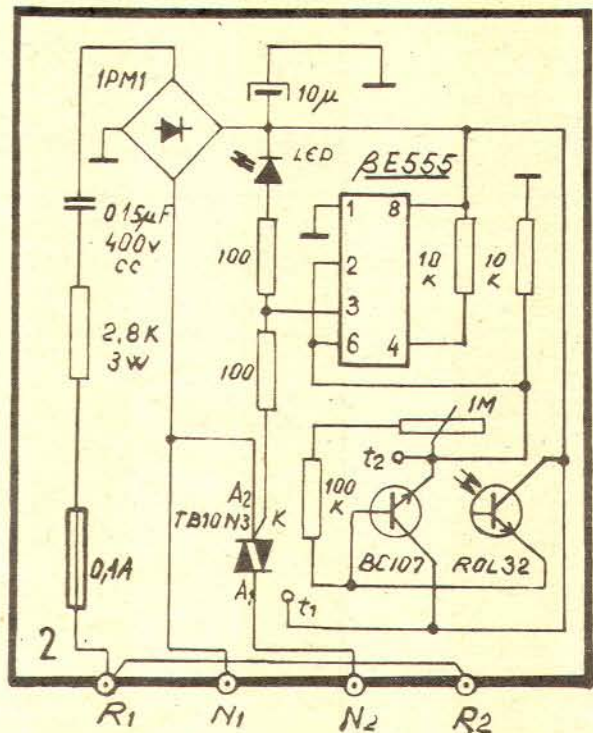
Dacă fototranzistorul nu mai este iluminat, el se blochează, provocînd comutarea circuitului basculant din CI în starea „0”. Tranzistorul de descărcare intern aduce terminalul 4 (ALO) la potențialul masei și în același timp tensiunea de ieșire coboară în „0”, acționînd pe TB10N3.

Funcționarea (starea de gardă a întrerupătorului electronic pe timpul zilei) este marcată de aprinderea LED-ului roșu, vizibil și el din exterior prin capacul transparent. La stingerea acestuia, triacul conduce și circuitele de iluminat ale locuinței pot fi folosite.

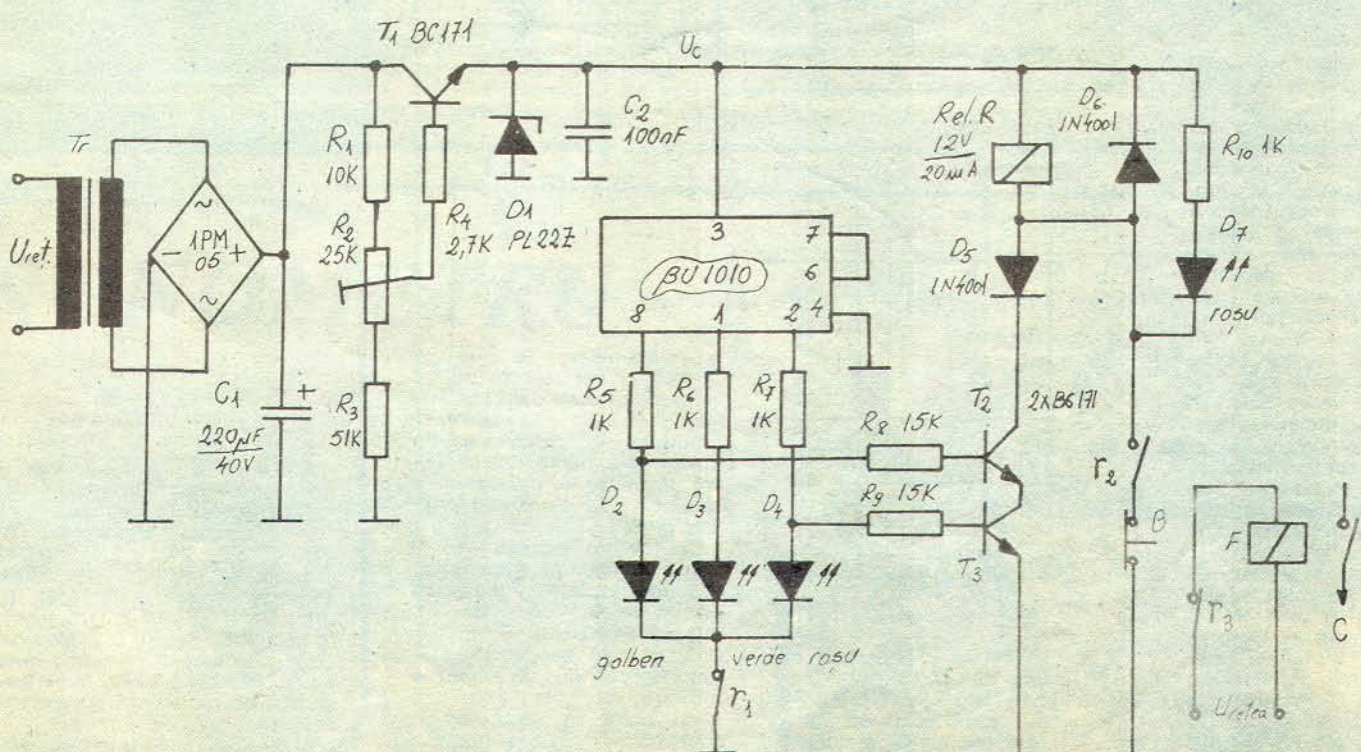
Alegerea pragului critic, dar și a condițiilor de iluminare a locuinței prin iluminatul natural, se face prin semireglabilul de 1 MΩ, prin refacerea reglajului în două-trei zile de supraveghere a răspunsului schemei la variațiile de lumină.

Pentru prevenirea basculării rapide a schemei din starea logică „1” în starea „0” și invers, pe bornele t1—t2 se poate monta un condensator

ÎNTRERUPĂTOR FOTOELECTRIC



polarizat cu o valoare cuprinsă între 5 și 12 μF, cu plusul pe borna t1. Obținerea tensiunii continue este asigurată de puntea 1PM1, pe ale cărei borne de ieșire este montat condensatorul de filtraj de 10 μF/35 V. Limitarea tensiunii la valoarea optimă a funcționării circuitului integrat, minimum 5 V, maximum 15 V, se face prin rezistorul de 2,8 kΩ/3 W și condensatorul fix de 0,15 μF, ales pentru tensiunea de 400 Vcc, pe care trebuie să cadă diferența de tensiune dintre aceea a rețelei și tensiunea medie de alimentare a schemei. Se recomandă ca rezistorul de 2,8 kΩ/3 W să fie ales prin tatonare cu un potențiomtru, pentru a evita surprizele neplăcute.



ÎNTRERUPĂTOR AUTOMAT

De multe ori, persoanele care urmăresc un program la televizor din multiple motive adorm și televizorul funcționează, consumând inutil energie electrică. Montajul prezentat în continuare elimină această neplăcută situație, în sensul că din zece în zece minute emite un semnal acustic și luminos, iar persoana trebuie să apese pe buton; dacă acest buton nu este apăsat, televizorul este automat deconectat de la rețea.

Schema bloc a temporizatorului cuprinde, de fapt, două temporizatoare: unul, numit principal, stabilește timpul de liniște, care nu trebuie să fie prea lung (consum de energie la televizor), dar nici prea scurt, ca să nu enerveze pe telespectator; al doilea temporizator este pentru generarea alarmei sonore și optice.

Când ciclul de lucru al acestor temporizatoare este terminat și nu are loc o revenire (apăsare buton), alimentarea televizorului este oprită (se poate opri și de către utilizator la terminarea programului).

Schema electrică este dată în figura 1 și se compune, în esență, din două circuite basculante cu prag decalat.

O intrare CMOS basculează la 1/2 din tensiunea de alimentare, aceea de la poarta N1, și a doua intrare este sensibilă la un prag reglabil N3-N4 (de fapt, un trigger Schmitt).

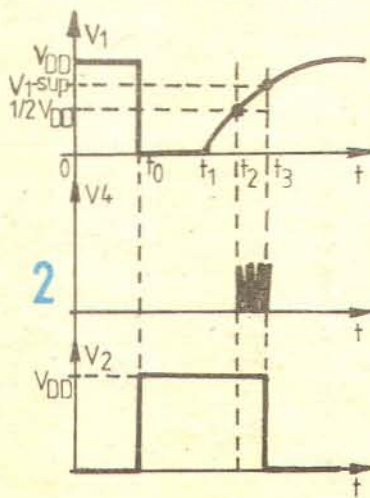
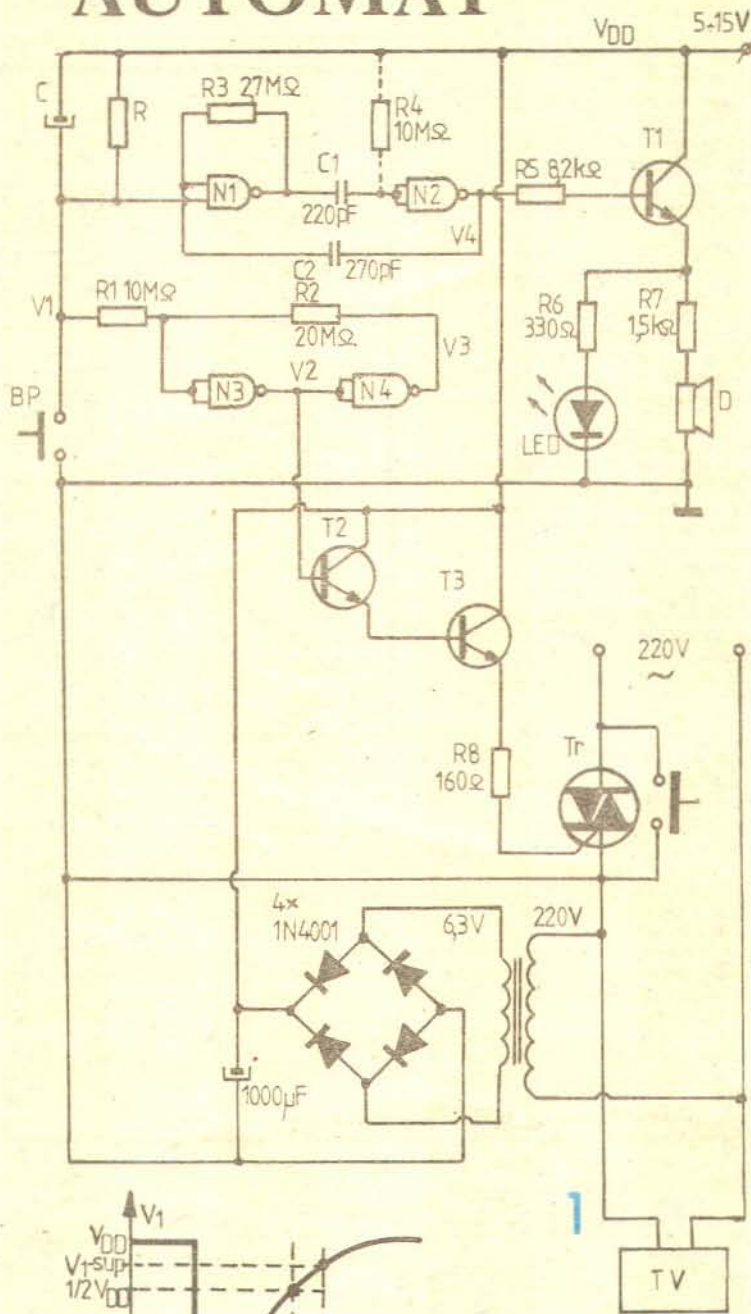
Este important să putem regla pragurile pentru timpii de alarmă.

Condensatorul C este încărcat brusc la valoarea tensiunii de alimentare prin butonul BP. Această acțiune produce bascularea triggerului, scăzând potențialul în V1 la zero. Ieșirea V2 trece în nivel superior, ceea ce implică deschiderea Darlingtonului T3, T4 și, respectiv, deschiderea triacului (care rămâne în conducție).

Oscilatorul format din N1 și N2 rămâne blocat dacă una din intrările lui N1 se află la un potențial inferior cu jumătatea tensiunii de alimentare.

Oscilatorul va începe să funcționeze când V1 va depăși jumătate de tensiune (salt de la 0 logic la 1 logic).

La timpul t1 (figura 2) eliberăm butonul BP și, cum intrările unui NAND CMOS depășesc valorile de GΩ, singurele elemente rămân R, R1, R2, respectiv C încărcat la tensiunea totală (VDD). Cu C = 1000 μF și R = 1 MΩ



se obține o constantă de timp de 1000 s.

Rezistoarele R1 și R2 nu contribuie la descărcarea lui C, ci tocmai

la menținerea sa încărcată și ele trebuie să fie practic de zece ori mai mari ca R.

Butonul în paralel cu triacul este pentru pornirea instantanee a televizorului și se comandă o dată cu BP.

Cei ce nu posedă un triac pot modifica schema înlocuind această piesă cu un releu. Tranzistoarele sînt BC107.

După cum se observă, transformatorul de alimentare este unul recuperat, care în secundar scoate 6,3 V.

Montajul prezentat (fig. 1) este folosit pentru comanda automată a unei electro-pompe, în vederea menținerii nivelului unui lichid dintr-un rezervor între două limite prestabilite. Introducerea și scoaterea lichidului se pot face în două feluri. În primul caz lichidul

COMANDA AUTOMATĂ A UNEI POMPE DE APĂ

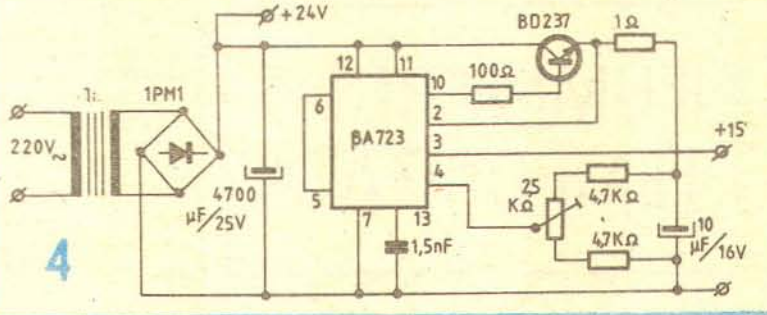
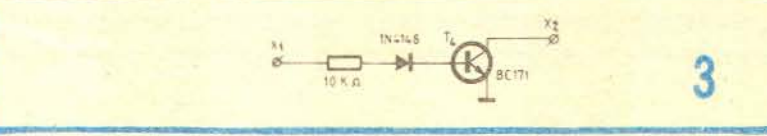
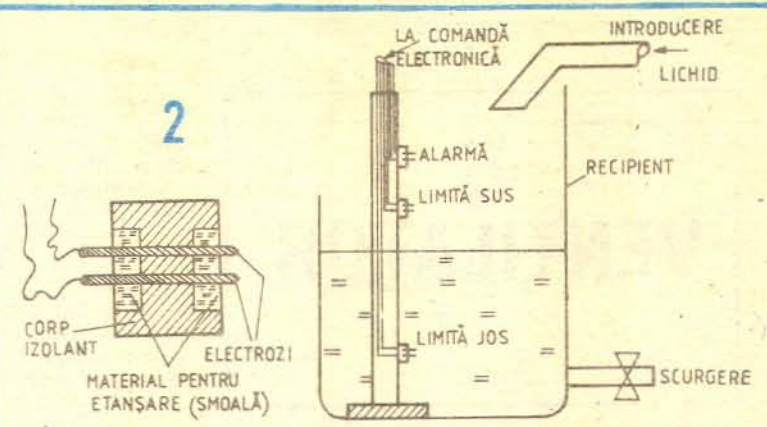
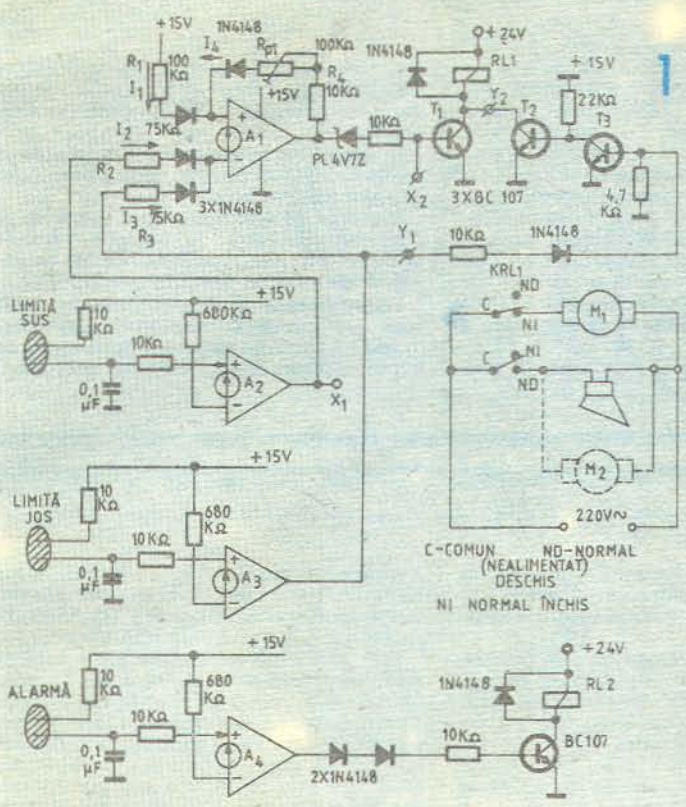
se introduce cu ajutorul electropompei comandate, iar evacuarea se face în mod necontrolat. În cel de-al doilea caz, introducerea lichidului este necontrolată, iar evacuarea se face cu ajutorul pompei, când nivelul lichidului ajunge la un prag fixat. Montajul prezentat poate fi folosit în ambele cazuri. Trecerea de la un mod de lucru la altul necesită puține modificări.

Fixarea nivelurilor limită se face cu ajutorul unor sonde formate din două virfuri metalice, introduse în lichid printr-un dop izolator (figura 2). Distanța între virfuri este de 2...5 mm, în funcție de lichidul din recipient (pentru lichid mai fluid și cu rezistivitate mai mare distanța trebuie să fie mai mică). Rezistența între cele două virfuri, care în lipsa lichidului este foarte mare (de ordinul zecilor de MΩ), în prezența lichidului ajunge la o valoare cuprinsă între 50 kΩ și 500 kΩ. Aceasta schimbare de rezistență este sesizată de circuitul electronic și este transformată în comanda electrică pentru electromotor.

Circuitul electronic funcționează astfel: amplificatorul A1 are două stări stabile. Trecerea dintr-o stare în alta se face în felul următor: atunci când pe ieșirile amplificatoarelor A2 și A3 nu este semnal (deci tensiunile la ieșirile lor sînt în jur de 1 V), curentul care intră în borna inversoare a lui A1 este nul. Drept urmare, tensiunea la ieșirea lui va fi mare, conform ecuației: $V_0 = K(I' - I)$

Montajul alăturat este un instrument deosebit de util în diverse aplicații.

Tranzistorul T1 lucrează ca generator de curent constant compensat în temperatură. Valorile s-au ales astfel încît să se obțină o creștere de 1 V/minut (tensiunea de pe condensator variază după legea $u = 2U_0 t / (CR)$, unde $U_0 = 0,6...0,7$ V, iar t = timpul considerat în secunde). Pentru C se va avea în vedere un curent de fugă cît mai mic, eventual se ia cu tantă. Rezultate foarte bune s-au obținut însă și cu un condensator electrolitic obișnuit, EG5113.



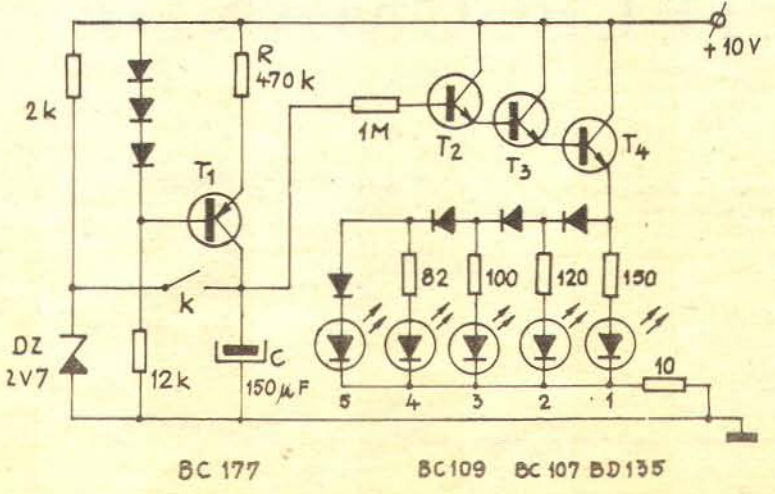
Când senzorul LIM JOS sesizează prezența apei, la ieșirea A3 apare o tensiune mare (în jur de +14 V). Această tensiune produce un curent prin R3, curent care va intra în borna minus a amplificatorului A1. Rezistențele sînt astfel alese încît valoarea acestui curent să fie sub valoarea lui I' (care este suma curenților prin R1 și Rp1). Ca urmare, în starea lui A1 nu intervine nici o schimbare. Cînd însă va fi acționat și senzorul LIM SUS, va apărea curent și prin R2, astfel încît I devine mai mare decît I' . În acest moment, tensiunea la ieșirea amplificatorului A1 va scădea la o valoare mică (în jur de 1 V). Dispariția tensiunii la ieșirea lui A1 duce la blocarea tranzistorului T1 și, prin urmare, la întreruperea alimentării releului RL1. Electromotorul alimentat prin contactele normal închise ale releului se pune în funcțiune și începe extragerea lichidului (apei). Nivelul lichidului începe să scadă și după un timp senzorul LIM SUS nu

va mai fi acționat. Tensiunea la ieșirea lui A2 dispare și curentul prin R2 devine nul. Totuși amplificatorul A1 nu-și va schimba starea deoarece, avînd tensiune mică la ieșire, curentul prin Rp1 este mic și condiția $I > I'$ se păstrează. Comutarea va avea loc în momentul în care lichidul va coborî sub senzorul LIM JOS și, ca urmare, dispare și curentul I3. La ieșirea amplificatorului A1 apare din nou tensiune mare, ceea ce în final se transformă în oprirea alimentării pompei de evacuare. Tranzistoarele T2 și T3 servesc pentru alimentarea releului RL1, atît timp cît senzorul LIM JOS nu se află în apă, oprind motorul (pompa) chiar dacă a intervenit o defecțiune în lanțul principal de acționare. Această măsură de protecție este necesară deoarece funcționarea pompei fără apă poate să ducă la distrugerea acesteia. Amplificatorul A4 este folosit pentru acționarea unui circuit de alarmă și, în caz de ne-

voie, a unei pompe suplimentare. Circuitul de alarmă și pompa suplimentară intră în funcțiune atunci cînd nivelul apei depășește o limită maximă din cauza unei defecțiuni intervenite în lanțul de automatizare descris înainte (sau eventual din cauza defectării pompei principale). Dacă electropompa este folosită pentru introducerea lichidului în bazin, iar scurgerea este necontrolată, circuitul prezentat va fi folosit cu următoarele modificări:
 — motorul pompei se alimentează prin contactele normal deschise ale releului RL1;
 — în locul circuitului de protecție format din tranzistoarele T2 și T3 și piesele din jur se va folosi montajul prezentat în figura 3.
 Sursa de alimentare este prezentată în figura 4.

CRONOMETRU

Tranzistoarele T2-T4 realizează o amplificare foarte mare în curent și o impedanță mare de intrare pentru a nu se influența încărcarea condensatorului. Pe măsură ce tensiunea de pe condensator crește, se aprind LED-urile la diferență de cca 1 V, în ordinea 1, 2 ... 5. Toate diodele sînt cu siliciu. Dioda DZ compensează căderile de tensiune pe joncțiunile bază-emitor ale celor trei tranzistoare. Ea se poate înlocui cu 3-4 diode cu siliciu în conducție. Închizînd comutatorul K, se începe o nouă cronometrare. Tranzistorul T4 se va prevedea cu un mic radiator de căldură (20 cm²).



VENTILATOR

În mod obișnuit, ventilatorul are turația elicei constantă, indiferent de temperatura mediului, caz în care la temperaturi ridicate eficacitatea acestuia scade.

În continuare prezentăm schema de principiu și detaliile constructive ale unui ventilator electric cu turația elicei variabilă în funcție de temperatura mediului în care funcționează.

Ca senzor de temperatură folosim un termistor HL cu valoarea de $100 \text{ k}\Omega$, iar ca element de comandă a motorului un tiristor TH de tipul 2N2329 sau altul echivalent (T1N6) pentru 400 V și $0,8 \text{ A}$. Motorul de antrenare a elicei trebuie să fie de $20-30 \text{ W}$.

Ca elemente de reglaj al motorului, în spe-

cial pentru fixarea pragului de temperatură, la care trebuie să intre în funcțiune ventilatorul, avem semireglabilul R3 și potențiometrul liniar R4.

În etajul de alimentare avem puntea redresoare formată din patru diode de tipul 1N4005 sau alte diode echivalente.

Montajul se realizează pe o placă de circuit imprimat (în afară de potențiometrul R4 și senzorul HL), cu dimensiunile $60 \times 85 \text{ mm}$ (dependente și de gabaritul pieselor folosite).

La realizarea montajului trebuie avută în vedere amplasarea rezistorului de putere R8 în așa fel ca să se asigure o bună răcire pentru a putea disipa căldura ce se dezvoltă în el.

ILUMINARE TEMPORIZATĂ

Aparatul permite aprinderea, pentru un timp limitat, a unui bec alimentat la 220 V , comanda făcându-se prin simpla atingere a sesizorului S.

Cu ajutorul potențiometrului de $1 \text{ M}\Omega$ se reglează nivelul tensiunii în punctul E la aproximativ $1,5-1,6 \text{ V}$. Această tensiune deschide amplificatorul de curent continuu, realizat cu tranzistoarele T4 și T5, releul este acționat, deschizând contactele de alimentare a becului. Tensiunea pe emitorul lui T4 se aduce la $0,7 \text{ V}$ cu ajutorul diodei D1.

Între baza tranzistorului T2 și divizorul re-

zistiv format din R1 și R2 se montează tranzistorul T1. Între baza și colectorul acestuia se leagă sesizorul S; rezistența R3 limitează curentul bazei în cazul unui scurtcircuit.

Prin atingerea senzorului baza este polarizată, rezistența echivalentă a lui T1 scade și aduce un curent suplimentar pe baza lui T1. Tranzistorul T2 se saturează, iar T3 se blochează, tensiunea în E scade, blocând amplificatorul de curent continuu și eliberează releul, care prin contactele sale alimentează becul. Releul se menține reacționat pînă la descărcarea condensatorului C. Acest timp de-

TELECOMANDĂ

Un montaj relativ simplu, cu ajutorul căruia se poate pune în funcțiune sau scoate din funcțiune orice consumator electric (la 220 V), utilizând pentru aceasta un fascicul de lumină dat de o lanternă obișnuită, este prezentat alăturat.

Pentru a pune în funcțiune consumatorul (aparat de radio, televizor etc.), legat la bornele AB, trebuie luminată pentru scurt timp fotodiada D1, consumatorul rămînînd în funcțiune și după dispariția fasciculului de lumină. Dacă dorim scoaterea din funcțiune a consumatorului respectiv, va trebui să lu-

în această situație releul anclanșează, închizîndu-se perechile de contacte I și II. Prin contactele închise II se asigură alimentarea consumatorului de la rețea, iar prin contactele I se realizează automenținerea releului în această situație (anclanșat) și după ce fotodiada D1 nu mai este luminată. Acest lucru este posibil întrucît releul continuă să fie alimentat prin intermediul contactelor I închise și prin tranzistorul T3, care este deschis, baza lui fiind polarizată negativ prin rezistorul de $2,7 \text{ k}\Omega$.

Consumatorul legat la bornele AB rămîne deci în stare de funcționare pînă în momentul cînd iluminăm fotodiada D2. În acest moment rezistența ei internă scade, baza tranzistorului T5 va fi polarizată pozitiv și T5 se va deschide. Curentul de colector al lui T5 produce deschiderea tranzistorului T4. În acest moment tensiunea pe baza lui T3 va fi pozitivă, deci el se va bloca, nemaiașurînd curent releului, care declanșează. Prin aceasta, contactele I și II se deschid și consumatorul iese din funcțiune.

Tipurile de tranzistoare folosite și valorile rezistențelor sînt trecute în schemă. Releul trebuie să aibă o rezistență de $200-300 \Omega$, să anclanșeze ferm la tensiunea de 9 V , iar contactele II să suporte curentul absorbit de consumatorul telecomandat. Transformatorul din blocul de alimentare al montajului este de sonerie, folosindu-se înfășurarea de 5 V .

Din potențiometrele semireglabile P1 și P2 se ajustează sensibilitatea celor două amplificatoare de curent continuu, astfel încît distanța de la care poate fi pus în funcțiune și respectiv scos din funcțiune consumatorul să fie aceeași (aproximativ 4 m).

Este redată și schema circuitului imprimat la scara 1:1.

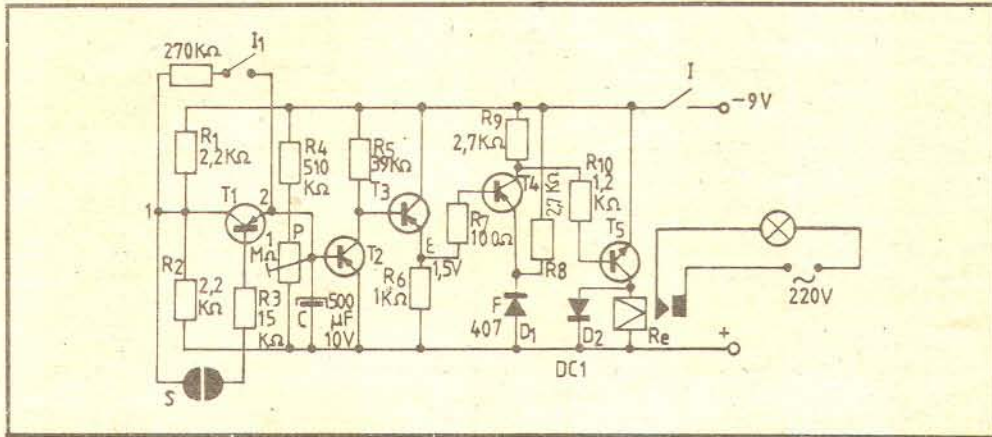
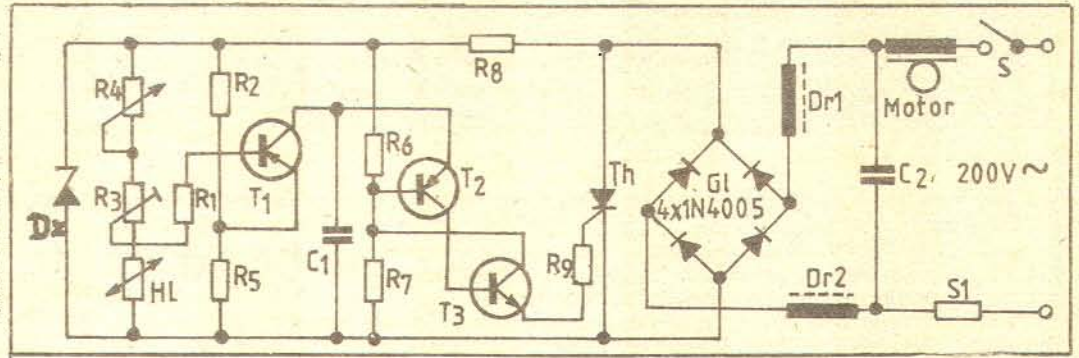
minăm, tot pentru un scurt timp, fotodiada D2.

Principiul de funcționare a aparatului este următorul. Atît timp cît fotodiada D1 nu este luminată, rezistența ei internă este foarte mare, tranzistorul T1, neprimind polarizarea în bază, este închis, T2 de asemenea, iar releul (care trebuie să aibă două perechi de contacte normal deschise) neanclanșat. Prin iluminarea fotodiodei D1, rezistența ei totală internă se micșorează, baza lui T1 va fi polarizată pozitiv și deci el se va deschide, la fel și T2.

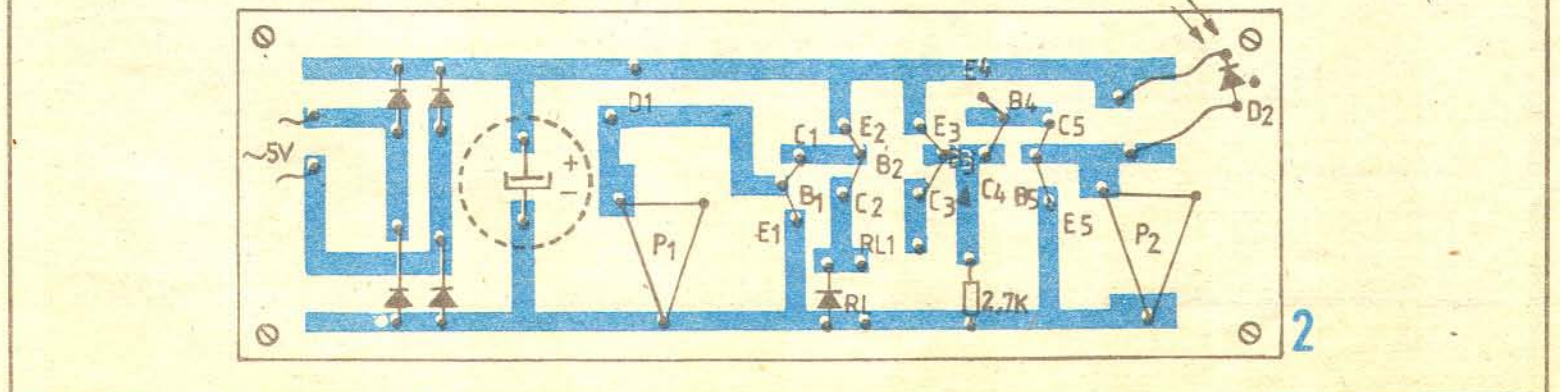
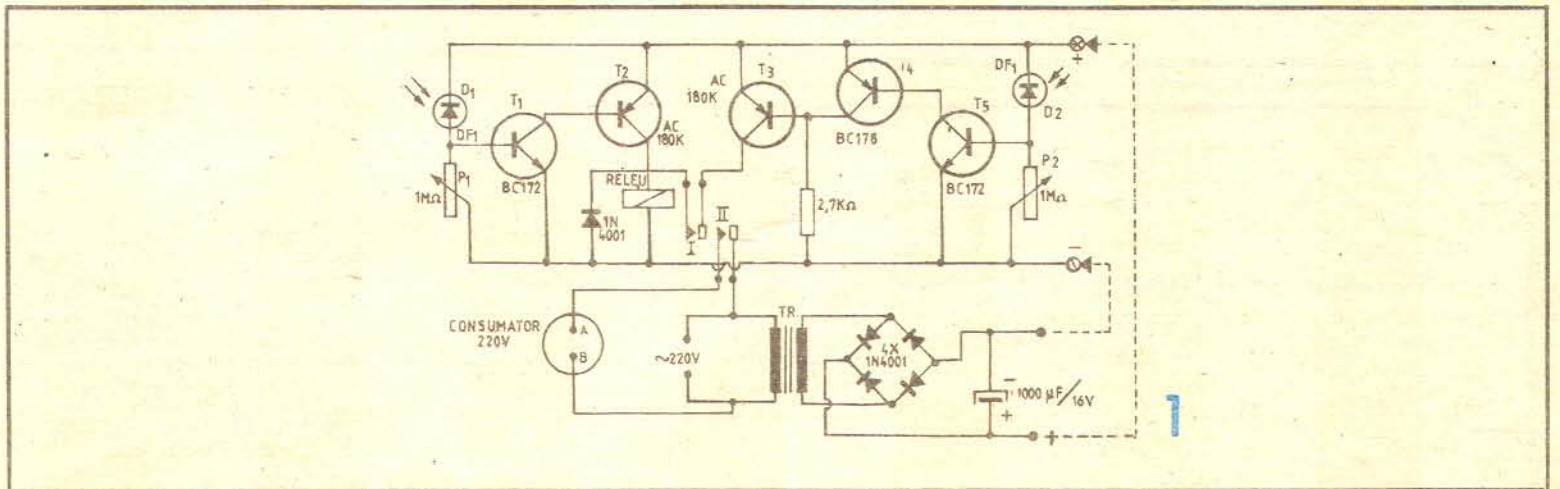
Datorită curentului de pornire ridicat, se recomandă montarea unei siguranțe fuzibile de 0,5 A.

LISTA DE PIESE

R1 = 82 k Ω /0,5 W; R2 = 10 k Ω /0,5 W; R3 = 50 k Ω /0,25 W; R4 = 50 k Ω /0,2 W; R5 = 22 k Ω /0,5 W; R6 = 22 k Ω /0,5 W; R7 = 10 k Ω /0,5 W; R8 = 33 k Ω /4 W; R9 = 100 k Ω /0,5 W; HL = termistor 100 k Ω ; C1 = 0,1 μ F/50 V; C2 = 0,1 μ F/400 V; T1 = BC250B, BC308A; T2 = BC250B, BC308A; T3 = BC170A, BC238A; DZ = PL18Z; G1 = 4 x 1N4005; Dr1, Dr2 = 50–100 μ H sau 55 spire din sîrmă CuEm \varnothing 0,65 mm, pe o bară de ferită de 50 mm lungime și un diametru de 8 mm.



pinde de capacitatea condensatorului. Pentru $C = 500 \mu\text{F}$ se obține un timp de 20 s. Pentru funcționarea continuă a becului se poate monta în paralel cu tranzistorul T1 un întrerupător, în serie cu o rezistență de 200–300 k Ω .
Tranzistorul T1 este selecționat pentru curent rezidual minim. Tranzistoarele T1, T2, T3, T4 sînt de tipul BC177, BC178, BC251, iar T5 = AC181, BD135. Diodele D1, D2 sînt de tipul F407, 1N4005, DC1. Alimentarea montajului se face la 9 V, iar releul acționează la 30–60 mA. Dioda D2 protejează tranzistorul T5.



COMUTATOR SENZORIAL

Clasicele butoane sînt din ce în ce mai mult înlocuite de către comutatoare senzoriale.

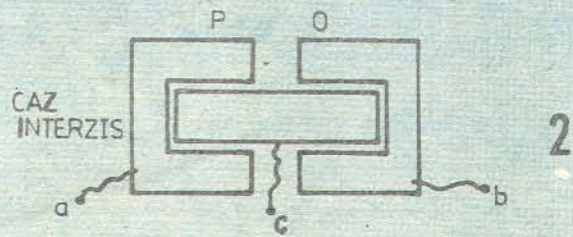
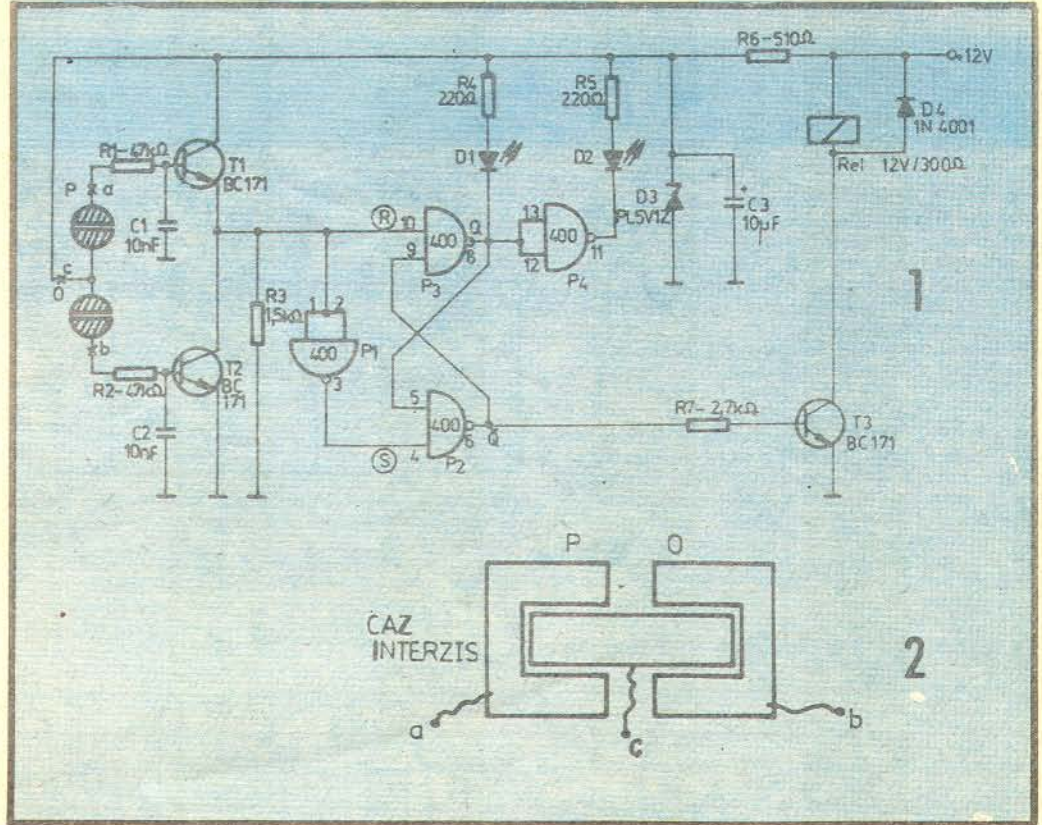
Schema electrică de principiu a variantei propuse este prezentată în figura 1 și se compune din:

- doi senzori cu câte un circuit de amplificare;
- un CBB de tip R-S realizat cu porți NAND cu câte două intrări (CDB400E);
- un circuit de comandă pentru releu;
- un stabilizator de tensiune.

Funcționarea montajului este foarte simplă și pentru explicarea ei considerăm ca moment inițial alimentarea cu tensiune. Ambele tranzistoare T1 și T2 sînt în stare blocată, intrarea R a CBB are o stare logică „0”, iar intrarea S stare logică „1”, datorată porții inversoare P1. Conform tabelii de adevăr, ieșirea Q prezintă stare logică „1”, care este negată prin poarta P4, iar LED-ul D2, de culoare roșie, va lumina, indicînd stare „decuplat”. Pentru cuplare se atinge senzorul P. Tranzistorul T1 va conduce, la intrările CBB se aplică stare logică „1” pentru R și stare logică „0” pentru S, acesta basculează, ieșirea Q trece în stare logică „1”, tranzistorul T3 conduce și releul anclanșează. LED-ul D1, de culoare verde, va lumina, semnalizînd starea „cuplat”.

Pentru decuplare se atinge senzorul 0; tranzistorul T2 va conduce, CBB va bascula, iar ieșirea Q va deveni „0” logic; tranzistorul T3 se blochează și releul pierde alimentarea, D2 semnalizînd starea „decuplat”.

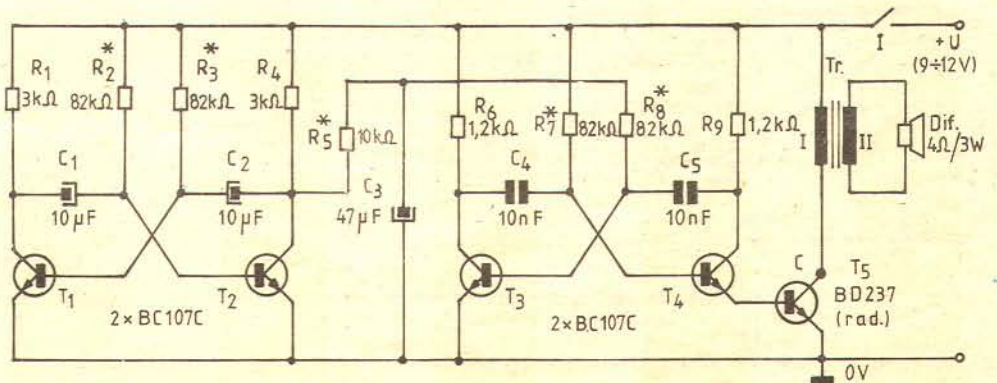
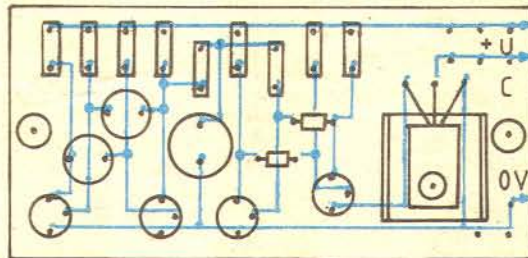
Alimentarea se face de la o sursă de 12 Vcc; reducerea la 5 V pentru montaj se face prin rezistorul R6 și dioda stabilizatoare D3. Plăcuța senzor se realizează pe cablaj imprimat, conform desenului alăturat (fig. 2).



C4, C5 de valori mai mici pentru aceleași valori ale rezistențelor de polarizare a bazelor. Practic se pot folosi orice BC-uri de mică putere, npn, cu tatonarea adecvată a condensatoarelor C1, C2 (10 ÷ 47 μF), C3 (47 ÷ 100 μF), C4, C5 (10 ÷ 22 nF) și a rezistențelor R2, R3, R7, R8 (30 ÷ 120 kΩ) și R5 (5 ÷ 25 kΩ), în funcție de tonalitatea și ritmul de variație dorite.

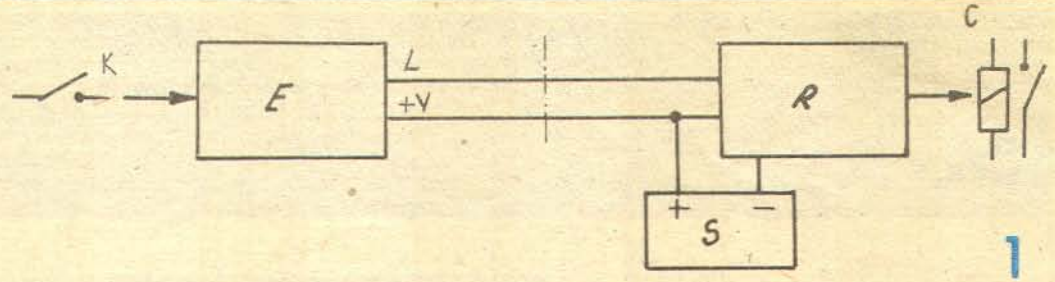
Am mai revenit asupra schemei și sub pretextul de a oferi celor interesați o variantă simplă de cablaj (clasic sau imprimat), văzută în figura 2 prin „transparență”, adică dinspre fața plantată a plăcii. Nu am mai notat componentele, schema fiind suficient de simplă pentru a putea fi urmărită „cu ochiul liber”. Menționăm doar că s-au prevăzut condensatoarele C1—C3 cu tantal și rezistoare R1—R9 cu peliculă metalică.

Alimentarea se poate face de la două sau trei baterii de tip 3R12 (4,5 V) legate în serie, de la un acumulator sau de la un redresor de 9 ÷ 12 V, bine filtrat.



Instalația propusă oferă posibilitatea realizării unor comenzi la distanță, având ca suport un circuit electric compus din două conductoare, principiul transmiterii fiind analogic; la fiecare comandă, pe linie se transmite o tensiune continuă diferită.

Schema bloc a instalației este prezentată în figura 1 și se compune din următoarele părți componente: emițătorul E, receptorul R, sursa de alimentare cu energie electrică S, precum și linia de transmisie L. Emițătorul generează pe linia L niveluri de tensiune conti-



TELECOMANDĂ

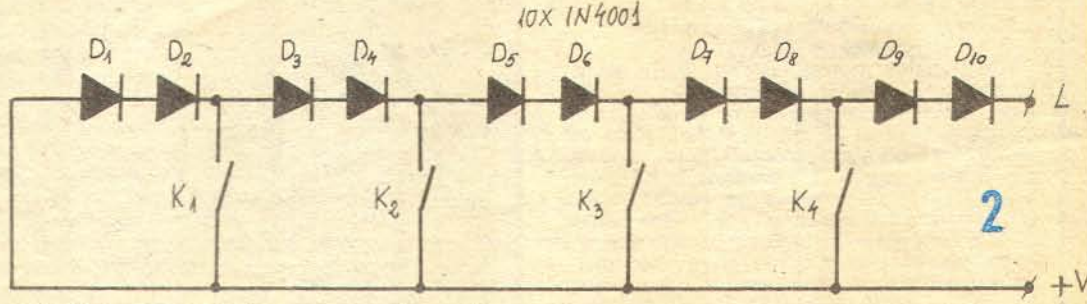
nua diferite corespunzătoare comenzii primite prin întrerupătorul K, iar receptorul sesizează valoarea acestei tensiuni, o decodifică și determină anclanșarea releului C, care la rândul său realizează prin contactele sale comenzi asupra consumatorilor care constituie obiectul telecomenzii.

Instalația se poate realiza cu 4, 8 sau chiar 12 comenzi transmise individual.

Emițătorul (E)

În figura 2 este prezentată schema electrică de principiu a emițătorului cu 4 comenzi. El are în componența sa diodele semiconductoare D1 ÷ D10 și întrerupătoarele K1 ÷ K4.

De la sursa de alimentare S pe borna +V se aplică o tensiune continuă de +12 V, iar în situația de repaus (K1 ÷ K4 în stare deschisă), datorită căderilor de tensiune pe diode, la ieșire pe linia L se transmite tensiunea de 6.5 V. Prin acționarea întrerupătoarelor K1 ÷ K4 se



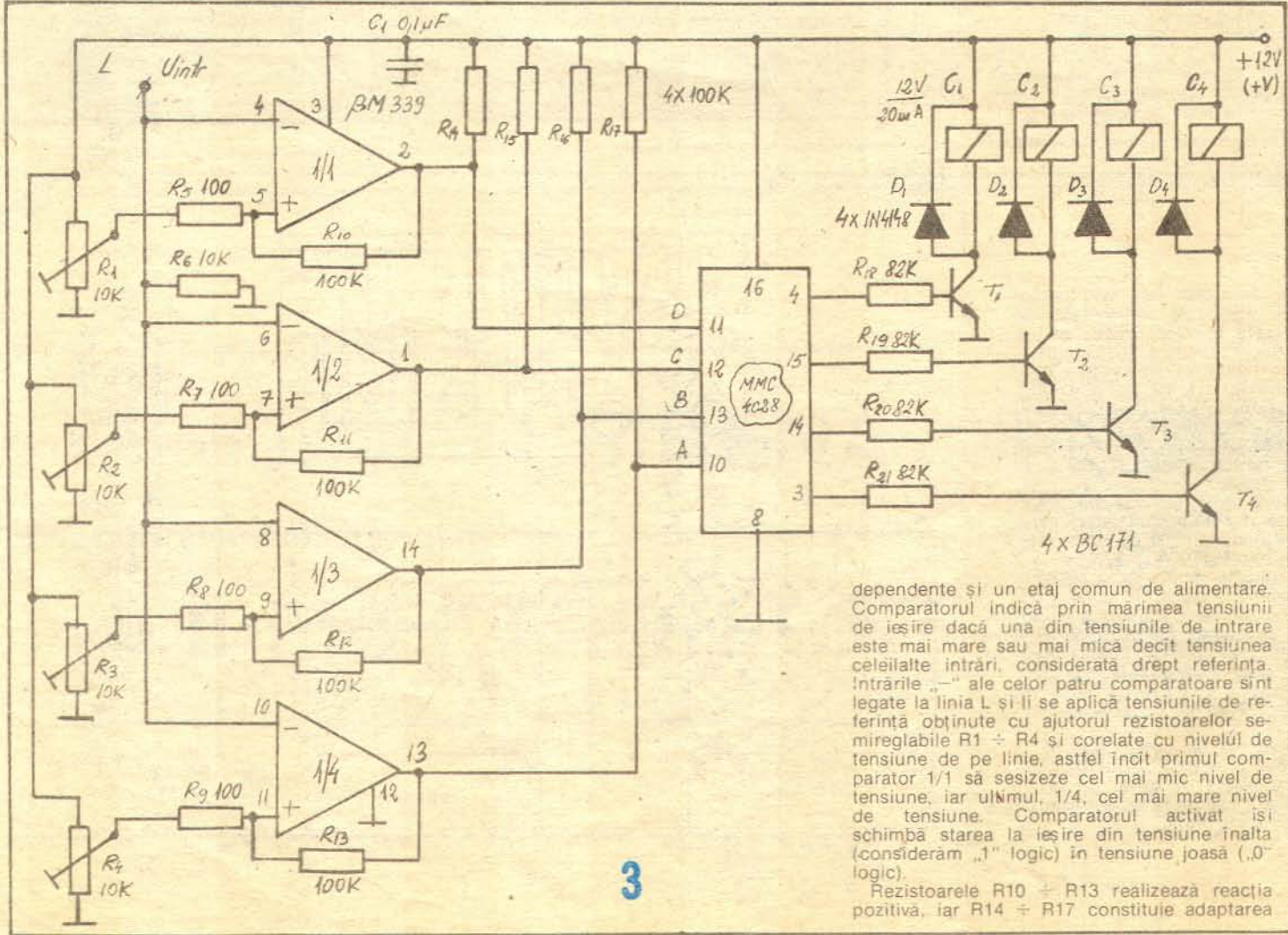
realizează scurcircuitarea grupurilor de diode, tensiunea pe linie modificându-se conform tabelului 1.

Prin emițător curentul maxim care se scurge este de 1,2 mA, ceea ce determină căderi de tensiune mici pe linie, care se compensează prin reglaje la punerea în funcțiune a instalației.

Receptorul (R)

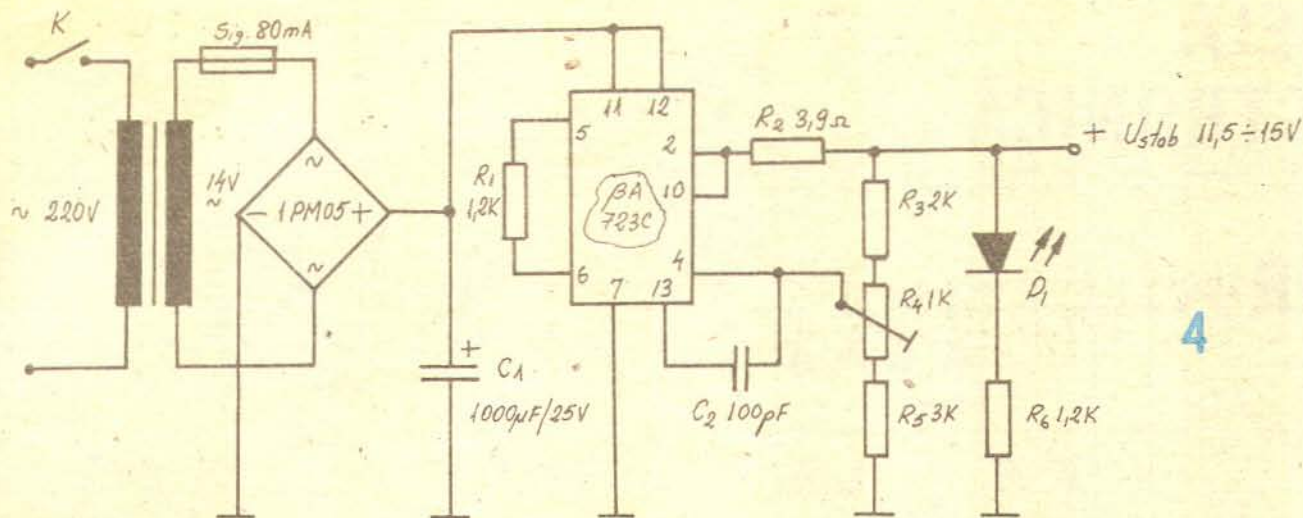
Schema electrică de principiu a receptorului capabil să identifice 4 comenzi este prezentată în figura 3.

Elementul de bază îl constituie circuitul β M339 care conține patru comparatoare in-



dependente și un etaj comun de alimentare. Comparatorul indică prin mărirea tensiunii de ieșire dacă una din tensiunile de intrare este mai mare sau mai mică decât tensiunea celeilalte intrări, considerată drept referința. Intrările „-” ale celor patru comparatoare sînt legate la linia L și li se aplică tensiunile de referință obținute cu ajutorul rezistoarelor semireglabile R1 ÷ R4 și corelate cu nivelul de tensiune de pe linie, astfel încît primul comparator 1/1 să sesizeze cel mai mic nivel de tensiune, iar ultimul, 1/4, cel mai mare nivel de tensiune. Comparatorul activat își schimbă starea la ieșire din tensiune înaltă (considerăm „1” logic) în tensiune joasă („0” logic).

Rezistoarele R10 ÷ R13 realizează reacția pozitivă, iar R14 ÷ R17 constituie adaptarea



pentru comanda circuitului integrat CMOS, decodificator MMC4028. Acest circuit realizează decodificarea stărilor conform tabelului 2.

Ieșirea decodicatorului aflată în „1” logic determină intrarea în stare de conducție a tranzistoarelor T1 ÷ T4 și anclanșarea releului corespunzător.

Sursa de alimentare (S)

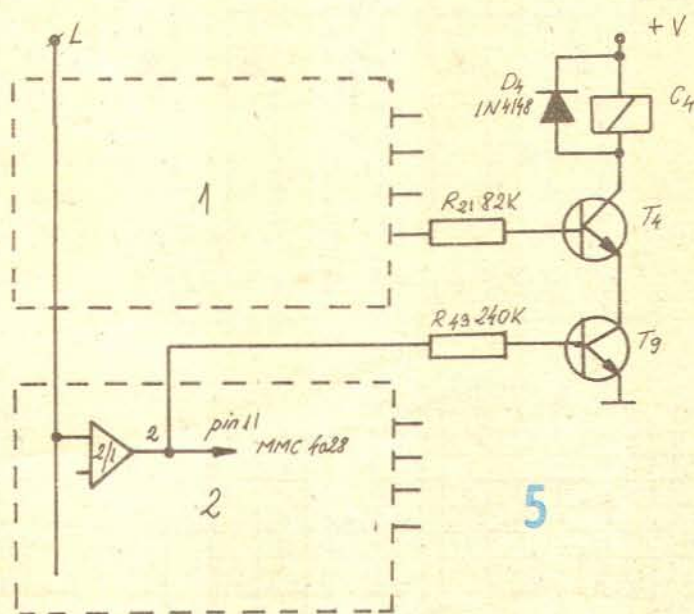
Schema electrică de principiu este prezentată în figura 4 și este realizată cu ajutorul circuitului integrat specializat BA723C în montaj fără tranzistor extern, cu posibilitatea de reglaj al tensiunii stabilizate în intervalul 11,5 ÷ 15 V la un curent maxim de 150 mA. El se amplasează alături de receptor și satisface cerințele de consum și pentru varianta de 8 și 12 comenzi. LED-ul D1 semnalizează prezența tensiunii.

Modul de reglare. Performanțe

Se conectează emițătorul la receptor prin intermediul celor două conductoare dacă se poate face reglarea pe teren, sau în laborator prin rezistența echivalentă a cablului, după care se face montarea pe teren cu mici rețușări.

Se poziționează rezistoarele semireglabile R1 ÷ R4 în poziția maximă (cursor la borna +), se acționează K1 și se reglează R1 pînă cînd anclanșează releul C1 în mod ferm. În continuare se deschide K1 și se închide K2 și se acționează asupra lui R2 pînă anclanșează releul C2. Idem în continuare cu K3 și K4. Se verifică succesiv toate comenzile și se fac mici rețușuri în reglaje astfel încît să avem acționări ferme ale releelor, fără ezitări sau fenomene de vibrație a contactelor.

S-au făcut încercări ale instalației pe tronșoane de cablu cu lungimi cuprinse între 100 ÷ 200 m, cu diametrul conductorului de 0,5; 0,7; 1,00 mm și mai multe îmbinări în cutii de ramificație cu șir de cleme, obținîndu-se rezultate foarte bune, pierderile apărute pe linie datorate rezistenței conductorului, îmbinării în cutii, fiind compensate prin reglarea corespunzătoare a instalației, inclusiv prin rețușuri asupra tensiunii de alimentare (R4, fig. 4).



Extinderea instalației la 8 comenzi

În figura 5 este prezentat modul în care se atasează două montaje prezentate anterior (fig. 3) pentru obținerea unei instalații capabile să prelucreze 8 comenzi.

La apariția comenzii K5, primul etaj 1 rămîne cu toate comparatoarele activate și cu releul C4 anclanșat în paralel cu releul C5 din etajul 2, cel care este corect să fie anclanșat.

Pentru a împiedica acest fenomen s-a introdus tranzistorul T9, care în momentul în care comparatorul 2/1 trece în „0” logic se blochează și nu permite anclanșarea releului C4.

În figura 6 este prezentată schema electrică a emițătorului cu 8 comenzi. Tensiunile de ieșire din emițător vor fi cuprinse între 3 și 10,8 V, în funcție de întrerupătorul acționat. Reglarea se face ca în cazul anterior.

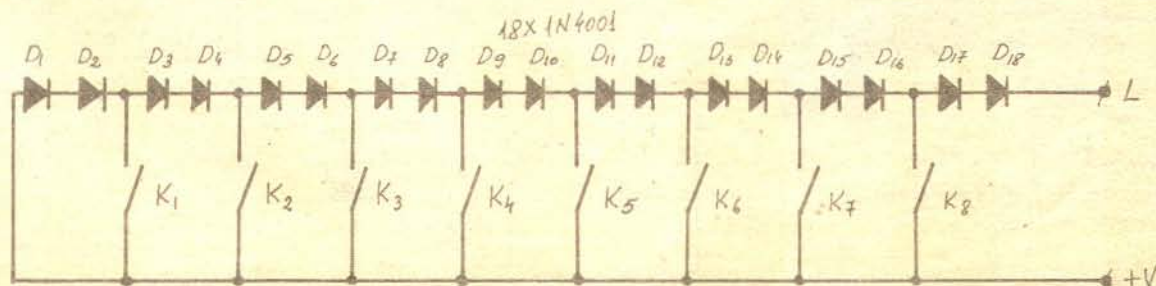
Sistemul poate fi extins în acest mod și la 12 comenzi, dar se recomandă mărirea tensiunii de alimentare la minimum 15 V.

Tabelul 1

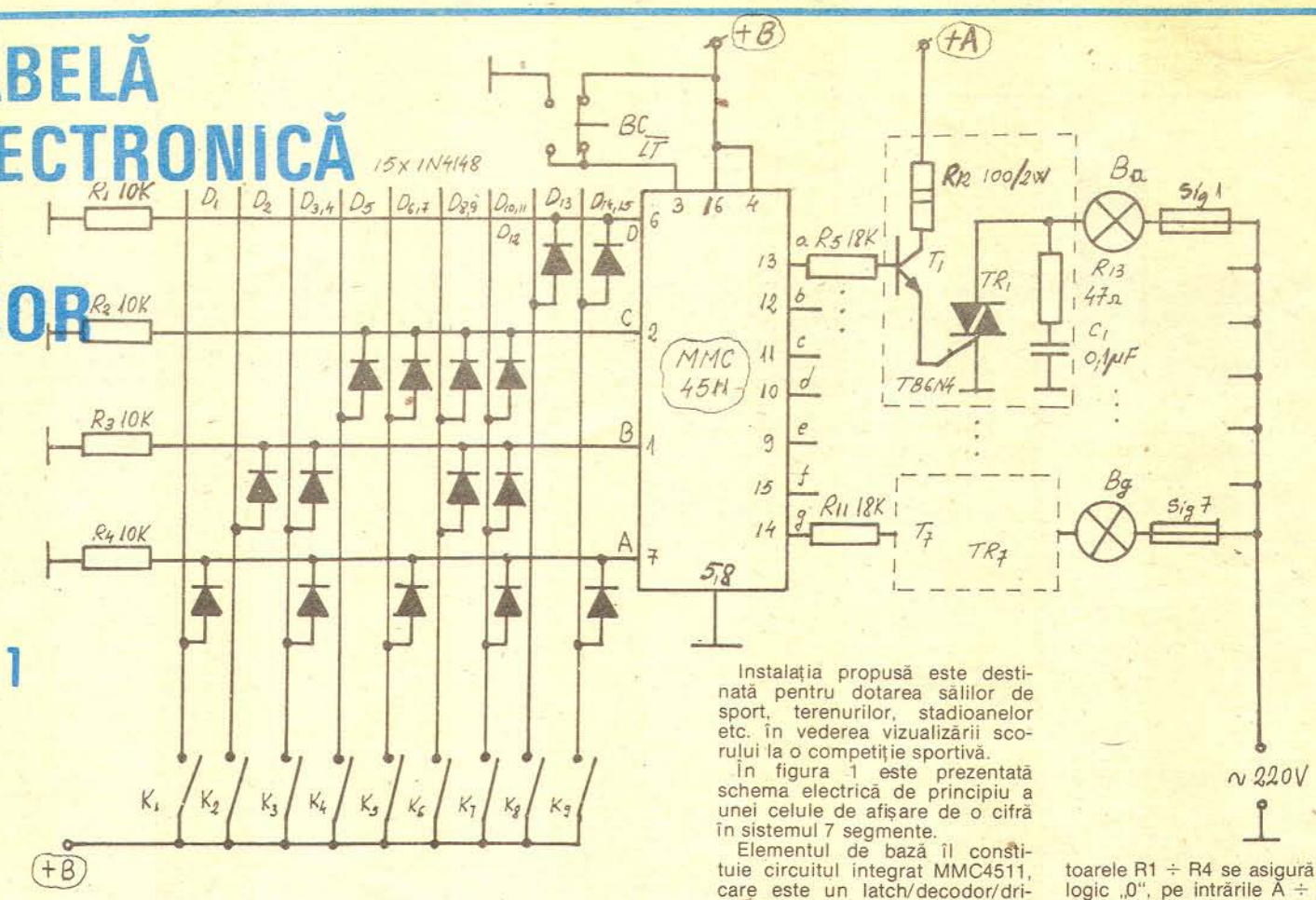
Comandă	Tensiune Uintr. pe linia L (V)
K1	7,6
K2	8,7
K3	9,8
K4	10,9

Tabelul 2

D	C	B	A	Ieșire decod. în „1” logic	Releu anclanșat
1	1	1	1	—	—
0	1	1	1	7	C1
0	0	1	1	3	C2
0	0	0	1	1	C3
0	0	0	0	0	C4



TABELĂ ELECTRONICĂ DE SCOR



Instalația propusă este destinată pentru dotarea sălilor de sport, terenurilor, stadioanelor etc. în vederea vizualizării scorului la o competiție sportivă.

În figura 1 este prezentată schema electrică de principiu a unei celule de afișare de o cifră în sistemul 7 segmente.

Elementul de bază îl constituie circuitul integrat MMC4511, care este un latch/decodor/driver BCD - 7 segmente construit cu logica CMOS și care realizează decodificarea stărilor logice de la intrările A ÷ D conform tablei de adevăr prezentată în figura 2.

Cu ajutorul unei matrice realizate cu diode semiconductoare (D1 ÷ D15) și prin acționarea corespunzătoare a întrerupătoarelor K1 ÷ K9 se obțin niveluri logice „1” pe intrările decodificatorului conform tablei de adevăr, necesare pentru a obține stări logice „1” pe ieșirile a ÷ g și a obține afișarea cifrei zecimale în cod 7 segmente. Ieșirile comandă trecerea în conducție a tranzistoarelor T1 ÷ T7, care asigură amorsarea triacelor TR1 ÷ TR7 și deci aprinderea becurilor B1 ÷ B7 care formează cele 7 segmente.

În faza inițială, la punerea sub tensiune a montajului prin rezistențele R1 ÷ R4 se asigură nivelul logic „0”, pe intrările A ÷ D fiind afișată cifra „0”, iar prin acționarea întrerupătoarelor K1 ÷ K9 se obține afișarea cifrelor 1 ÷ 9.

Cu ajutorul butonului BC se pune la masă terminalul LT, ceea ce determină afișarea cifrei 8, efectuându-se astfel testarea becurilor. Acestea vor fi dispuse într-o construcție mecanică, de exemplu conform figurii 3, și care se recomandă să fie realizată din tablă galvanizată sau aluminiu și acoperită cu sticlă mată.

Se vor conecta mai multe becuri în paralel, în funcție de dimensiunile cifrei, astfel încât să se realizeze o iluminare uniformă și suficient de puternică a întregului segment. În funcție de aceasta se vor dimensiona și siguranțele fuzibile de protecție.

Prin atașarea a patru astfel de celule se poate obține un panou cu capacitatea de afișare 99 ÷ 99, iar partea de design rămâne la aprecierea constructorului.

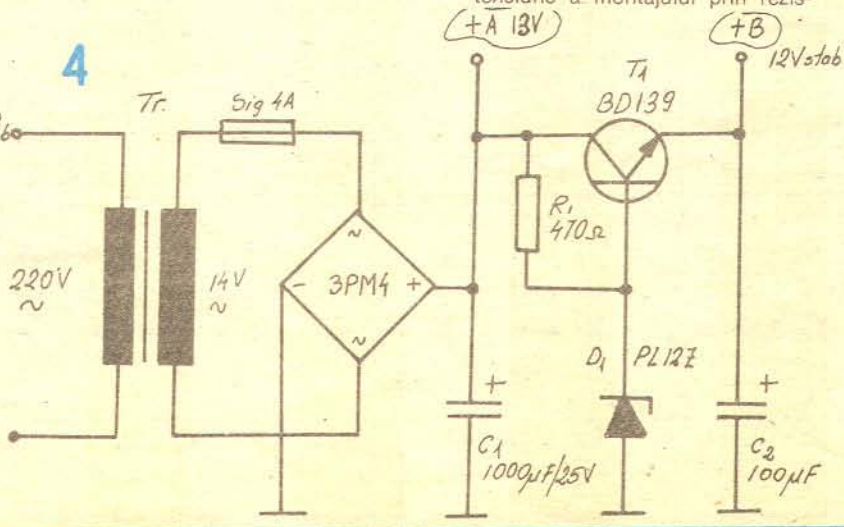
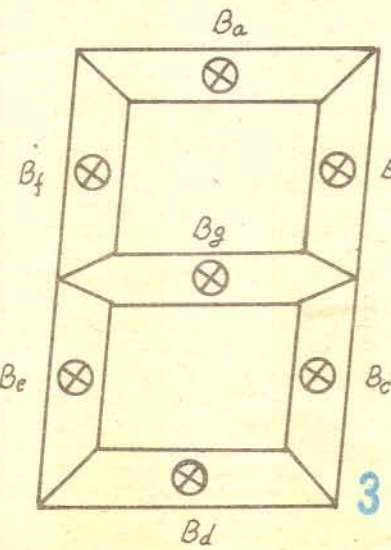
Alimentarea cu tensiune continuă se realizează cu ajutorul montajului prezentat în figura 4 și dimensionat să asigure funcționarea a 4 celule de afișaj.

Partea de comandă a triacelor este alimentată cu tensiune din punctul A la un nivel de 13 V c.c., nestabilizat, iar montajul electronic din punctul B la un nivel de 12 V c.c., stabilizat cu ajutorul unui montaj electronic care debitează un curent de 100 mA (consumul maxim al montajului). Transformatorul trebuie să asigure un curent de minimum 3 A la un nivel de tensiune de 14 V c.a.

Butonul BC este comun pentru toate celulele de afișaj, terminalele LT fiind legate în paralel.

LE	\overline{BL}	\overline{LT}	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Afișat
X	X	0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	8
X	0	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	Blanc
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	3
0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	4
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	9

Obs: x - indiferent



toarele R1 ÷ R4 se asigură nivelul logic „0”, pe intrările A ÷ D fiind afișată cifra „0”, iar prin acționarea întrerupătoarelor K1 ÷ K9 se obține afișarea cifrelor 1 ÷ 9.

Cu ajutorul butonului BC se pune la masă terminalul LT, ceea ce determină afișarea cifrei 8, efectuându-se astfel testarea becurilor. Acestea vor fi dispuse într-o construcție mecanică, de exemplu conform figurii 3, și care se recomandă să fie realizată din tablă galvanizată sau aluminiu și acoperită cu sticlă mată.

Se vor conecta mai multe becuri în paralel, în funcție de dimensiunile cifrei, astfel încât să se realizeze o iluminare uniformă și suficient de puternică a întregului segment. În funcție de aceasta se vor dimensiona și siguranțele fuzibile de protecție.

Prin atașarea a patru astfel de celule se poate obține un panou cu capacitatea de afișare 99 ÷ 99, iar partea de design rămâne la aprecierea constructorului.

Alimentarea cu tensiune continuă se realizează cu ajutorul montajului prezentat în figura 4 și dimensionat să asigure funcționarea a 4 celule de afișaj.

Partea de comandă a triacelor este alimentată cu tensiune din punctul A la un nivel de 13 V c.c., nestabilizat, iar montajul electronic din punctul B la un nivel de 12 V c.c., stabilizat cu ajutorul unui montaj electronic care debitează un curent de 100 mA (consumul maxim al montajului). Transformatorul trebuie să asigure un curent de minimum 3 A la un nivel de tensiune de 14 V c.a.

Butonul BC este comun pentru toate celulele de afișaj, terminalele LT fiind legate în paralel.

Relev miniatură RM-1

- Timp de acționare/revenire 10 ms/8 ms
- Tensiune de contact 110 V/1 A, putere maximă 30 W.
- Se realizează în mai multe combinații de contacte simple și comutatoare (B — 4 contacte de comutatoare)

CIRCUIT DE COMANDĂ

varianta de execuție		tensiune de funcționare V	curent de acționare (mA)	curent de menținere (mA)	curent de eliberare (mA)	rezistența bobinei (Ω)
variantă bobină	variantă contacte					
A	B	3,8÷10,5	59,3	28,5	8,0	58±5,8
B	B	5,0÷14,0	41,0	20,0	5,5	165±16,5
C	B	6,0÷16,5	36,0	17,5	5,0	190±19
D	B	7,4÷20,0	30,5	14,6	4,1	220±22
E	B	9,1÷24,0	25,5	12,2	3,4	325±33
F	B	11,4÷31,0	19,6	9,3	2,6	530±53
G	B	14,0÷36,0	18,5	9,2	2,5	700±70
H	B	14,7÷40,0	15,0	7,4	2,1	890±89
I	B	21,6÷46,0	15,0	7,0	2,0	1250±188
K	B	22,7÷54,0	11,6	5,5	1,5	1700±255

Relev miniatură RM-2

Este o versiune cu numai două contacte comutatoare (versiune A)

CIRCUIT DE COMANDĂ

varianta de execuție		tensiunea de funcționare	curent de acționare (mA)	curent de menținere (mA)	curent de eliberare (mA)	rezistența bobinei (Ω)
variantă bobină	variantă contacte					
C	A	3,8÷16,5	22,9	10,5	3,5	190±19
D	A	4,7÷20,0	20,0	9,0	3,0	220±22
E	A	5,8÷24,0	20,0	7,5	2,5	325±33
F	A	7,2÷31,0	12,5	5,7	1,9	530±53
G	A	8,7÷36,0	10,8	5,5	1,7	700±70
H	A	9,3÷40,0	9,5	4,4	1,4	890±89
I	A	13,6÷46,0	9,4	4,2	1,3	1250±188
K	A	14,1÷54,0	7,2	3,3	1,0	1700±255
L	A	30,3÷115,0	3,5	1,6	0,5	7600±1140

Relev miniatură RM-4

Are o construcție cu 6 contacte comutatoare, cu timp de acționare de 15 ms și o tensiune pe contact de maximum 60 V c.c./1 A cu o putere maximă de 30 W.

CIRCUIT DE COMANDĂ

parametrii electrici	RM-4 RS-73502
tensiuni nominale U_n	6; 12; 24; 48; 60 V c.c.
domeniul tensiunii de lucru	0,75÷1,3 U_n
tensiune de revenire	min. 0,15 U_n
puterea consumată	max. 1,2 W

Relev miniatură de putere RM-5

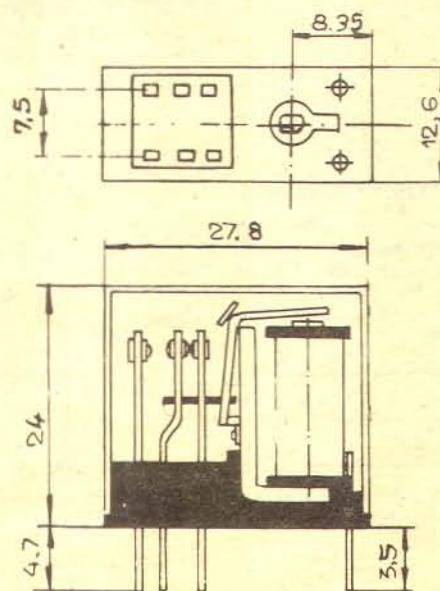
Are un singur contact normal deschis cu o tensiune admisă de 250 V/1 A.

Se execută pentru tensiuni de comandă de 3; 6; 12; 24; 48 V sau la cerere pentru orice tensiune între 1,3 ÷ 65 V c.c. Tensiunea de lucru este (0,55 ÷ 1,1) U_{nom} , iar tensiunea de revenire de 0,1 U_{nom} . Puterea de comandă este de 1,1 W. Este destinat montării directe pe cablaj imprimat.

CIRCUITUL DE SARCINĂ

DIMENSIUNI, MASĂ

MASA: cca. 0,025 kg



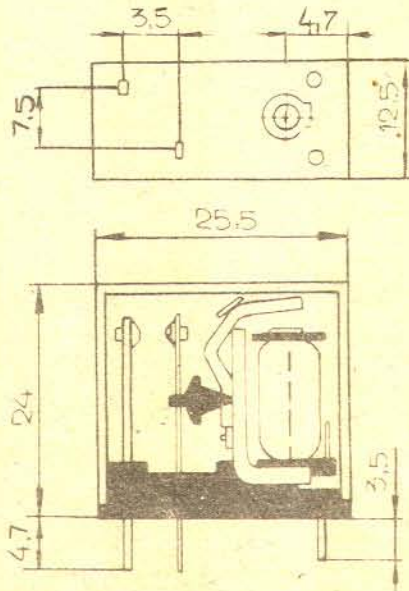
Releu miniatură de putere RM-6

Este versiunea cu două contacte comutatoare. Are o tensiune de lucru pe contact de 250 V/6 A, cu o putere maximă de 150 W. Se execută în aceleași variante de comandă ca RM-5.

CIRCUIT DE SARCINĂ

DIMENSIUNI, MASĂ

MASA: cca. 0,020 kg



Releu miniatură plat de putere RMP-2NP

Este o variantă cu 4 contacte comutatoare și are parametrii din tabel.

CIRCUIT DE COMANDĂ

codificare tensiune nominală	tensiune nominală U_n (V c.c.)	domeniul tensiunii de funcționare la +20°C	rezistența bobinei la +20°C (Ω)
005	5	(0,67 ÷ 1,75) U_n	38 ± 3,8
006	6		50 ± 5
012	12		185 ± 19
024	24		730 ± 73
048	48		2700 ± 405

● putere consumată: max. 1 W

CIRCUIT DE SARCINĂ

- contacte: 4 comutatoare
- curent maxim: 2 A pînă la temperatura de +50°C
1 A pînă la temperatura de +70°C
- capacitate de manevră:

tensiune pe contacte	curent pe contacte	durata de viață	natura sarcinii	frecvența manevrelor/oră
24 V c.c.	2 A	10 ⁶	ohmică	18 000
110 V c.c.	0,2 A	10 ⁷	ohmică	18 000

- factorul de mers: 50%
- timpul de acționare: 10 ms
- timpul de revenire: 3 ms

Releu miniatură plat de putere RMP-1NP

Este o variantă modernă a lui RM-5. Se execută în variantele din tabel cu un contact comutator. Se montează direct pe cablajul imprimat.

CIRCUIT DE COMANDĂ

codificare tensiune nominală	tensiune nominală U_n (V c.c.)	domeniul tensiunii de funcționare la +20°C	rezistența bobinei la +20°C (Ω)
005	5	(0,7 ÷ 1,6) U_n	47 ± 4,7
006	6		80 ± 8
012	12		330 ± 33
024	24		1200 ± 180

CIRCUIT DE SARCINĂ

tensiune pe contact	curent pe contact	durata de viață	natura sarcinii	frecvența manevrelor pe oră
24 V c.c.	8 A	0,5 × 10 ⁶	ohmică	3600
24 V c.c.	1,5 A	0,5 × 10 ⁶	inductivă L/R = 40 ms	1800
30 V c.c.	4 A	2 × 10 ⁶	ohmică	3600
60 V c.c.	0,8 A	4 × 10 ⁶	ohmică	3600
250 V c.c.	0,4 A	6 × 10 ⁶	ohmică	3600
220 V c.c.	0,35 A	2 × 10 ⁶	inductivă cos φ = 0,4	1800