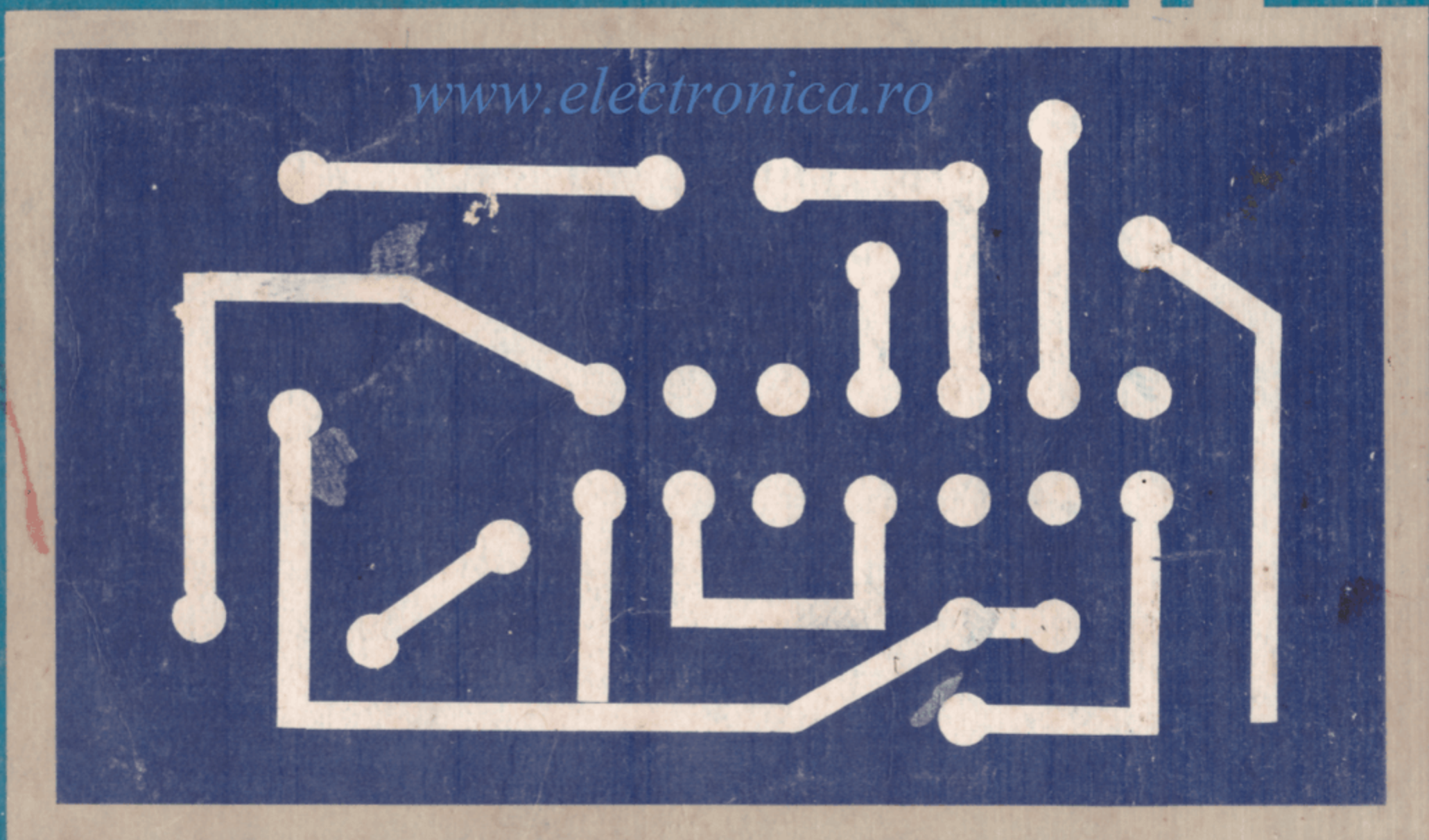


PALATUL PIONIERILOR ȘI ȘOIMILOR PATRIEI

RADIOELECTRONICA PENTRU PIONIERI

— Buletin metodic —



— București 1989 —

PALATUL PIONIERILOR ȘI ȘOIMILOR PATRIEI

RADIOELECTRONICA PENTRU PIONIERI

— buletin metodic —

www.electronica.ro

București

— 1989 —

www.electronica.ro

Autor : Nicolae Bătrîceanu
Coperta : Alexandru Leu

Lucrarea de față se adresează conducătorilor de cercuri tehnico-aplicative din domeniul radioelectronicii. Ea își propune, prin prezentarea unor montaje practice de mare utilitate, să constituie un ajutor în activitatea didactică, și, deopotrivă, o modalitate de stimulare a imaginației și creativității copiilor.

Lucrarea reprezintă o sinteză a unor scheme, în mare măsură inedite, multe dintre ele fiind rodul unor experimentări efectuate în cercul

de radioelectronică al Palatului Pionierilor și Șoimilor Patriei.

Comentarea schemelor se axează, în principal, pe discutarea funcționării elementelor din schemă, pe recomandări privind realizarea acestora. Sînt prezentate, de asemenea, caracteristicile și performanțele montajelor. Schemele prezentate nu au un grad de dificultate mare, ele putînd fi realizate cu componente de producție românească, ușor de procurat și fără să necesite pentru reglare aparatură specială.

Cuprins

	<u>Pag.</u>
Alimentator stabilizat cu circuitul integrat BA 723 — 3—30 V/1 A	7
Alimentator cu tensiune reglabilă de la 0—30 V/1,5 A cu tranzistoare	9
Amplificator audio de 2,5 W cu circuitul integrat TBA 790 T	11
Generator de audiofrecvență 20 Hz — 2 MHz	13
Ceas electronic cu afișaj numeric	14
Orgă de lumini cu 4 canale	17
Orgă de lumini cu tranzistoare	21
Comandă senzorială	22
Radioreceptor cu 6 tranzistoare	23
Radioreceptor RGO pentru banda de 144 MHz	25
Radioreceptor RGO pentru banda de 3,5 MHz	27
Dispozitive electronice de avertizare	30
Radiogoniometrie	33

Alimentator stabilizat cu circuitul integrat BA 723 — 3–30 V/1 A

În figura 1, se prezintă schema de principiu a circuitului integrat BA 723, care conține următoarele etaje: tensiune de referință compen-

sată termic, amplificatorul de eroare, tranzistorul regulator serie și circuitul de limitare a curentului de ieșire.

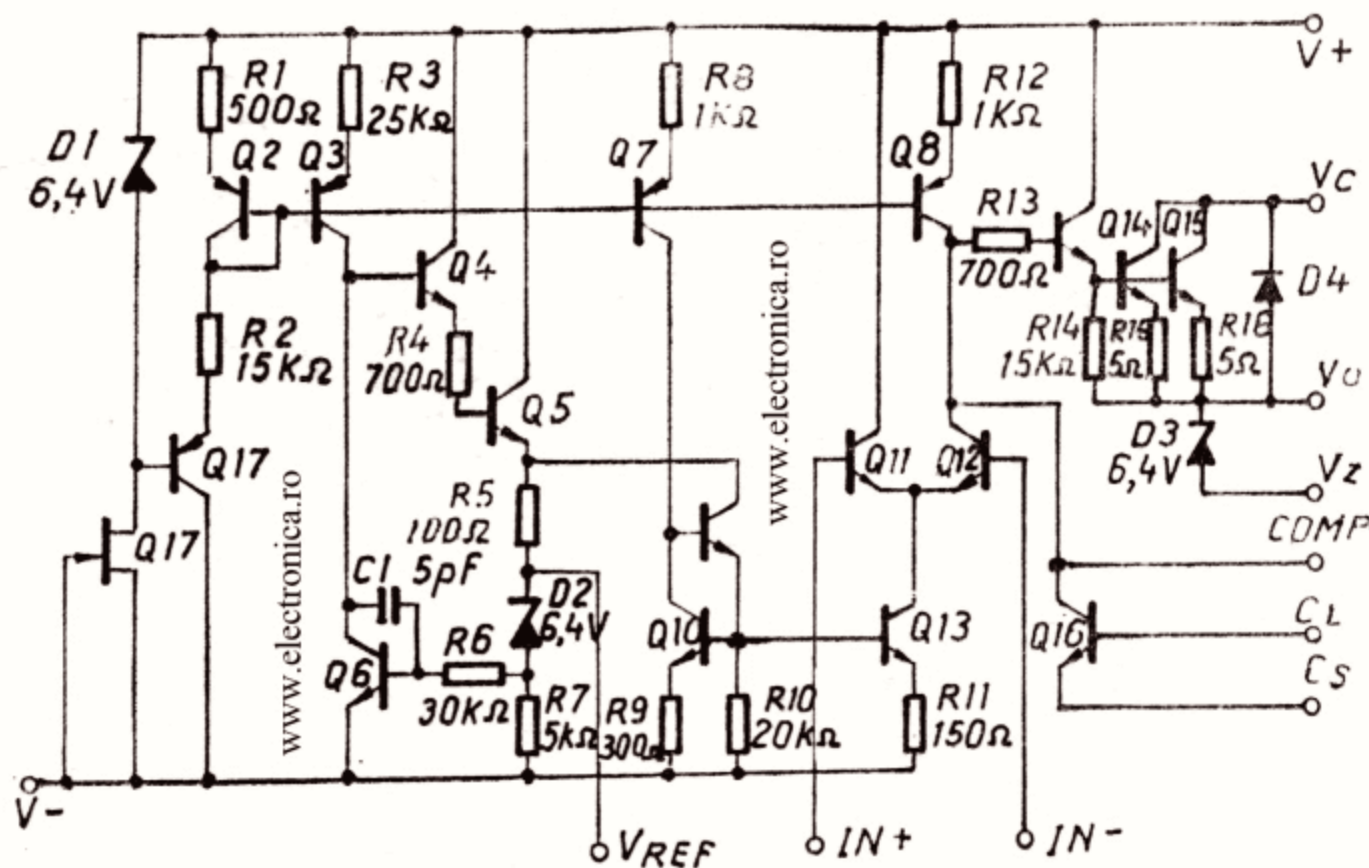


Fig. 1 — Schema de principiu a circuitului integrat BA 723

Partea esențială a stabilizatorului de tensiune o constituie sursa de referință, care prezintă caracteristici deosebit de bune, în primul rând un coeficient de temperatură practic nul. Prin introducerea diodei zener în bucla de reacție, impedanța de ieșire a montajului devine

extrem de mică. Datorită accesibilității din exterior la borna U_R , se poate modifica nivelul tensiunii de referință printr-un divizor potenționometric exterior.

În figura 2 a, b este prezentată schema bloc și configurația terminalelor.

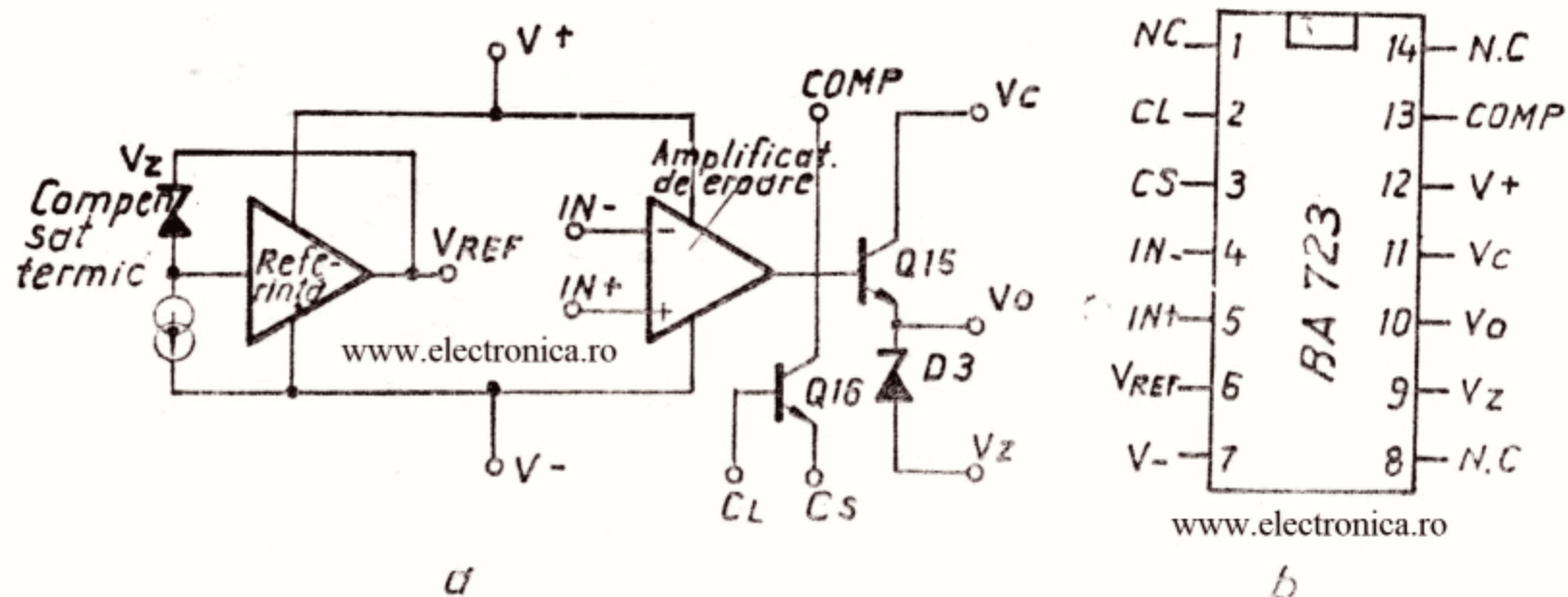


Fig. 2 — Schema bloc și configurația terminalelor A.C.I. BA 723

Circuitul integrat BA 723 se caracterizează prin următoarele valori absolute: tensiunea de intrare 30 V pentru 723 C și 40 V pentru 723, puterea disipată 500 mW, curent de ieșire 150 mA, cu posibilitatea creșterii curentului de

ieșire pînă la valori ce depășesc 10 A prin folosirea unor tranzistoare exterioare, tensiunea de ieșire reglabilă între 2–37 V pentru BA 723, gama temperaturilor de funcționare 0°C – 70°C .

În principal, sursa de tensiune stabilizată (figura 3) se compune dintr-un transformator de rețea și o punte redresoare de tipul 3 PMO 5.

Transformatorul va avea secțiunea de 12 cm^2 și va debita un curent de aproximativ 2 A. Tensiunea debitată în înfășurarea secundară va fi de 30 V.

Condensatorul electrolitic C_1 va avea capacitatea de $4700 \mu\text{F}/40 \text{ V}$.

O particularitate importantă a sursei o reprezintă faptul că aceasta este protejată la scurtcircuit și că se poate regla de la 3 V. Valoarea potențiometrului P este de $5 \text{ k}\Omega$.

Rezistențele R_4 și R_5 , legate în paralel, realizează căderea de tensiune și blochează elementul serie pentru protecția acestuia.

Valorile celorlalte piese, rezistențe, condensatoare, sînt trecute în schema de principiu.

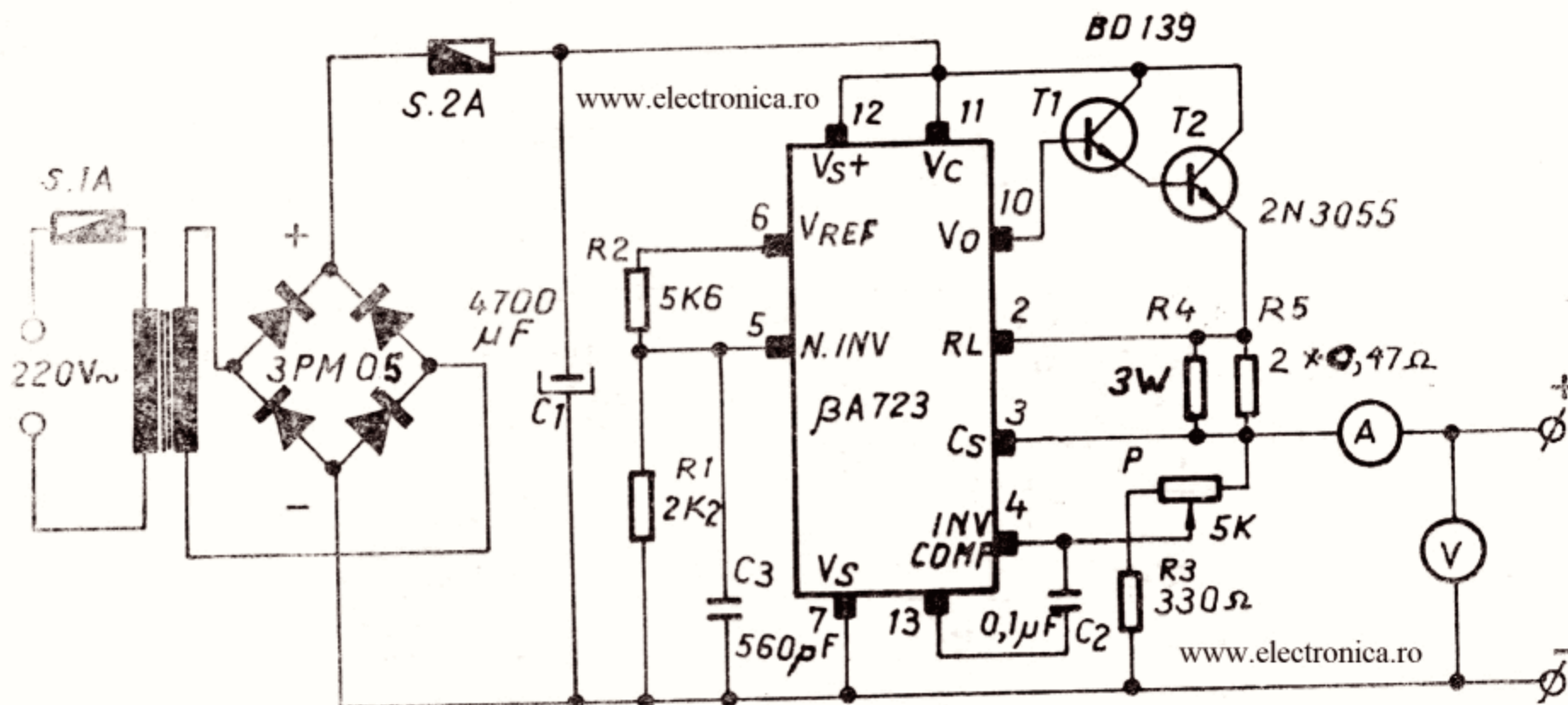


Fig. 3 — Schema de principiu a alimentatorului cu C.I. BA 723

Circuitul integrat este de tipul BA 723 iar tranzistoarele T_1 și T_2 sînt de tipul BD 139 și respectiv 2 N 3055.

În figura 4 este prezentat desenul circuitului imprimat la scara 1/1.

Pe placa de circuit imprimat nu e prevăzută montarea transformatorului, deoarece el se

realizează sau se procură la dimensiuni foarte variate ca gabarit.

Componentele se implantează pe placa de circuit imprimat (fig. 5) cablaj văzut din față, prezentînd și dispunerea acestora.

Întreg montajul se va fixa în interiorul unui șasiu realizat din material plastic sau din tablă de aluminiu.

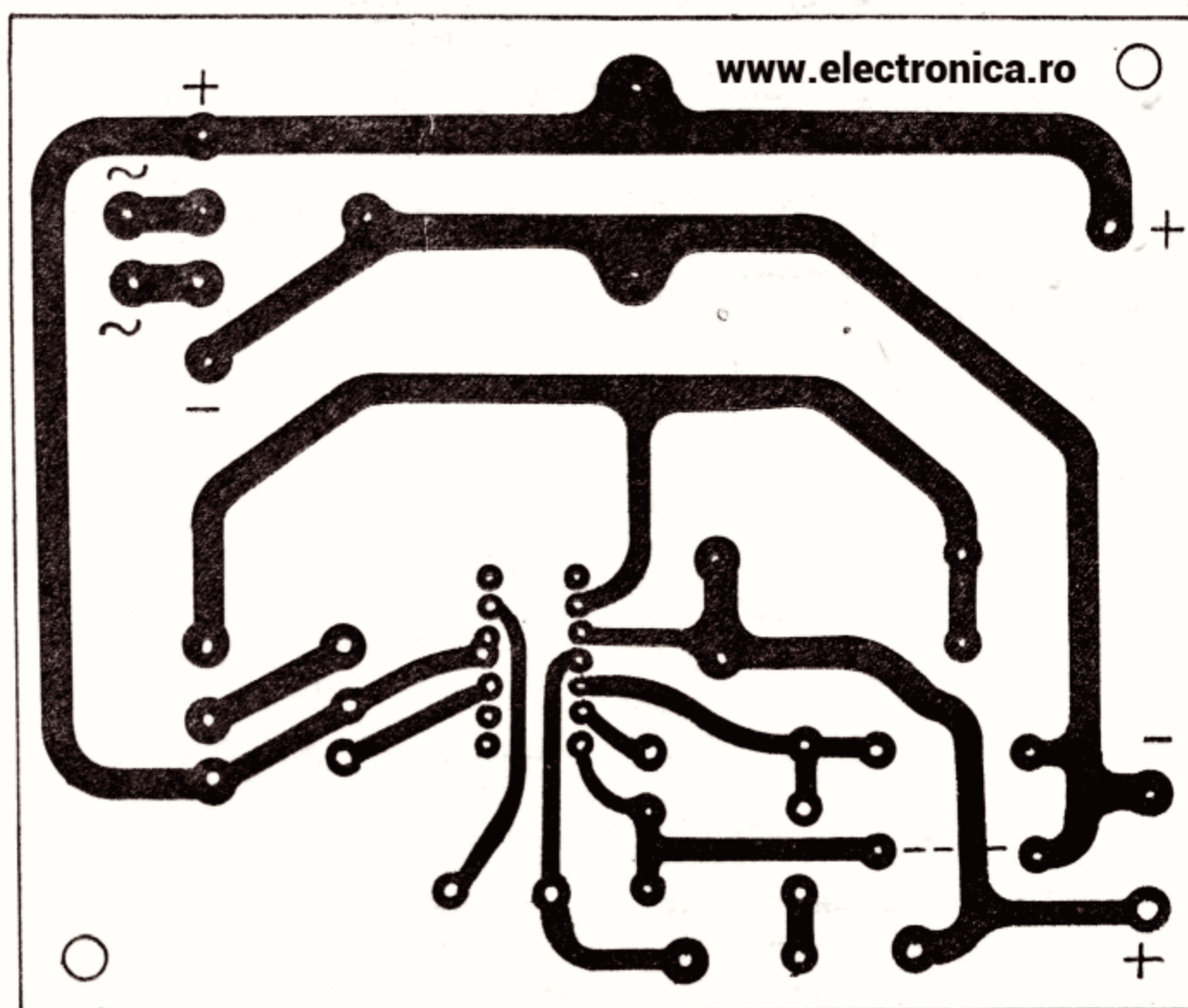


Fig. 4 — Schema cablajului la scara 1/1

Șasiul se va introduce într-o carcasă metalică. Pe panoul frontal, împreună cu potențiometrul, se vor fixa bornele plus și minus, pre-

cum și instrumentele de măsură: voltmetrul și ampermetrul.

Forma și designul întregului ansamblu rămân la aprecierea constructorului.

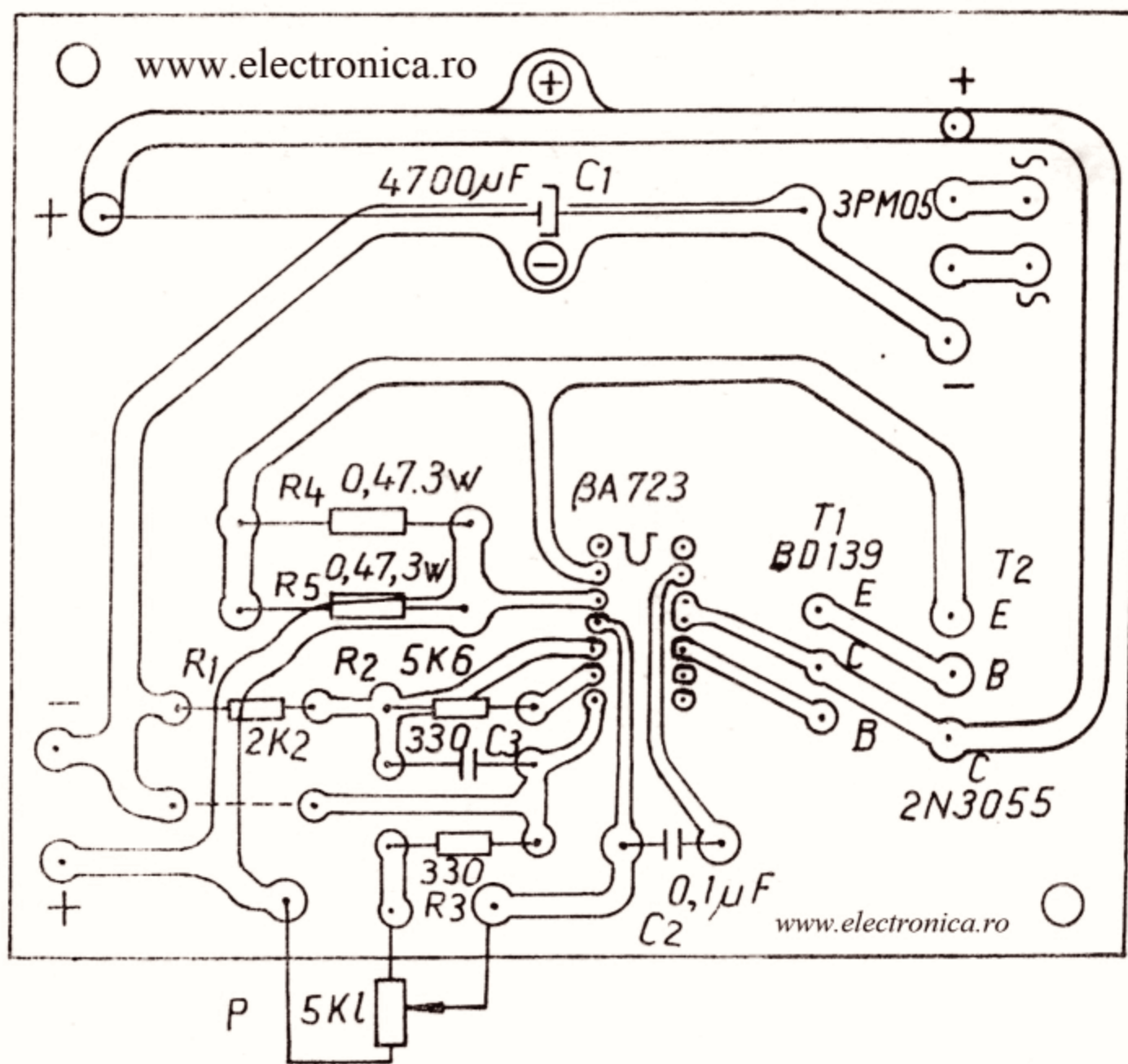


Fig. 5 — Schema de dispunere a pieselor

Alimentator cu tensiune reglabilă de la 0–30 V — 1,5 A cu tranzistoare

www.electronica.ro

Schema de principiu a alimentatorului este prezentată în figura 6.

Din analiza schemei se observă că tensiunea de rețea de 220 V este conectată prin intermediul comutatorului K_1 și siguranța S_1 la transformatorul Tr. În înfășurarea secundară a transformatorului se va obține o tensiune alternativă de 32 V, care va fi redresată de diodele D_1 — D_4 și filtrată de condensatorul C_1 de 2 200 μ F. După filtrare se va obține o tensiune de aproximativ 43 V.

Tensiunea de referință de 6,2 V se obține cu ajutorul diodei zener D_2 . Rezistența R_1 polarizează această diodă iar condensatorul C_2 filtrează zgomotul caracteristic tuturor diodelor zener. Tranzistorul T_1 este montat ca comparator de tensiune. Tensiunea din punctul comun R_3 , R_4 este proporțională cu tensiunea de ieșire.

Dacă această tensiune este mai mică decât tensiunea de referință, tranzistorul T_1 va avea tendința de a se satura și va permite o trecere mai mare a curentului prin tranzistoarele T_2 , T_3 și T_4 .

Inversul se va produce dacă tensiunea este mai mare în punctul comun R_3 , R_4 . Există deci o stabilizare.

Tranzistoarele T_3 și T_4 de tipul 2 N 3055 sînt montate în paralel; în acest fel, ele au fiecare jumătate din puterea disipată. Tranzistorul T_2 este de tipul BD 136 PNP și asigură un câștig și o putere mare în curent, montat în ansamblul lui T_3 și T_4 .

Rezistențele R_5 și R_6 compensează diferențele de caracteristici chiar și a tranzistoarelor T_3 și T_4 . Condensatorul C_4 elimină acroșajul de înaltă frecvență, aducînd oscilațiile care apar pe emitorul lui T_1 . Condensatorul C_3 asigură un ultim filtraj a curentului. Protecția la scurt-circuit se reglează cu ajutorul rezistențelor ajustabile AJ_1 și AJ_2 care vor limita intensitatea curentului în baza tranzistorului T_2 la ieșire pînă la 1,5 A.

Rezistența R_2 compensează căderea de tensiune bază-emitor a lui T_1 și permite o reglare mai progresivă pornind tensiunea de la 0 V.

Montajul se va realiza pe o placă de circuit cu dimensiunile 95 \times 70 mm.

În figura 7 este prezentată schema de cablaj la scara 1/1.

Rezistențele și diodele vor fi implantate în picioare, ceea ce va asigura un câștig foarte important a spațiului pe placa de circuit imprimat. Este foarte important să fie reținut

modul de conectare a diodelor $D_1 - D_4$. Catodii diodelor sînt toți implantați în partea superioară a cablajului.

În figura 8 se arată modul de dispunere a componentelor electronice.

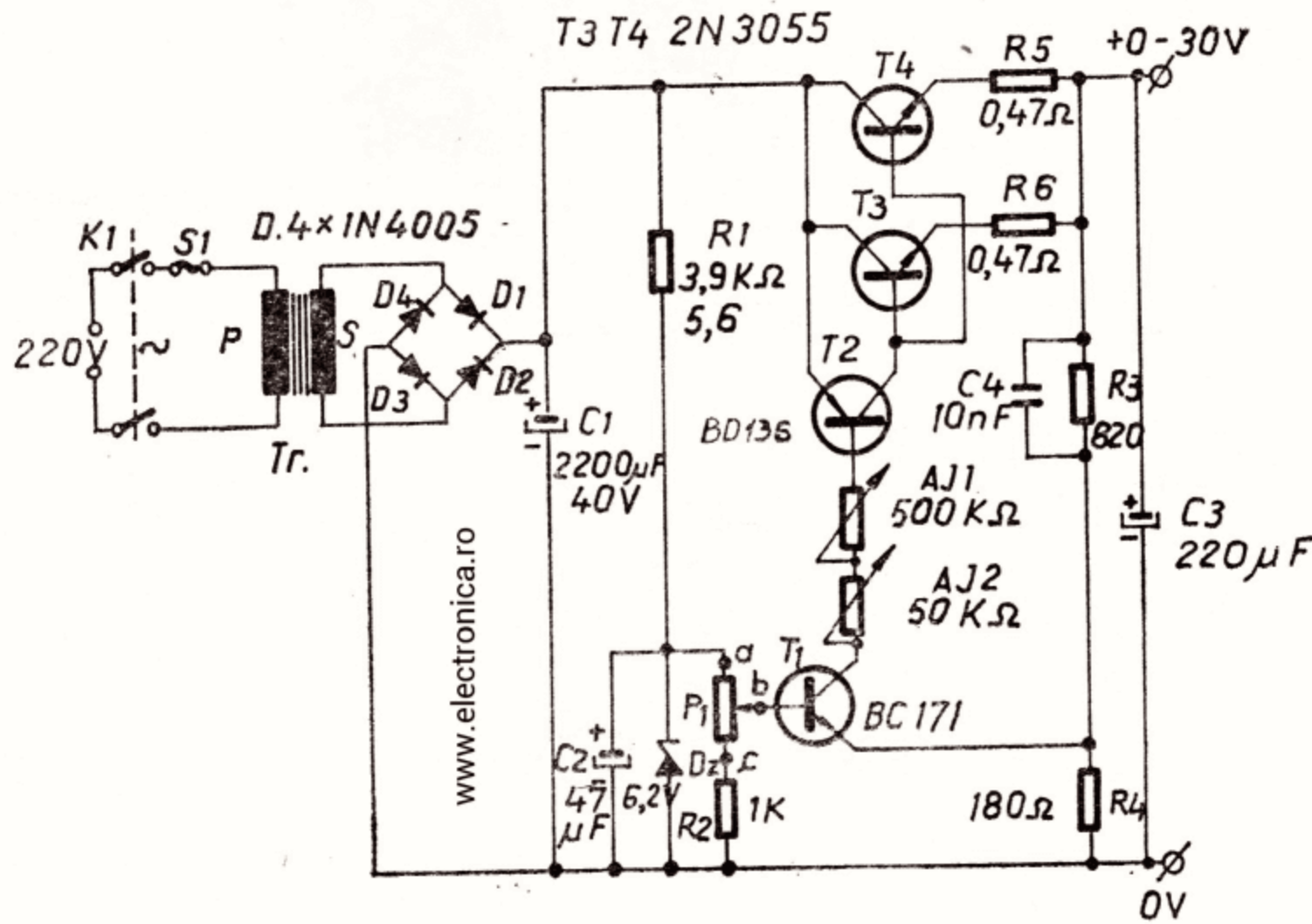


Fig. 6 — Schema de principiu a alimentatorului cu tranzistoare

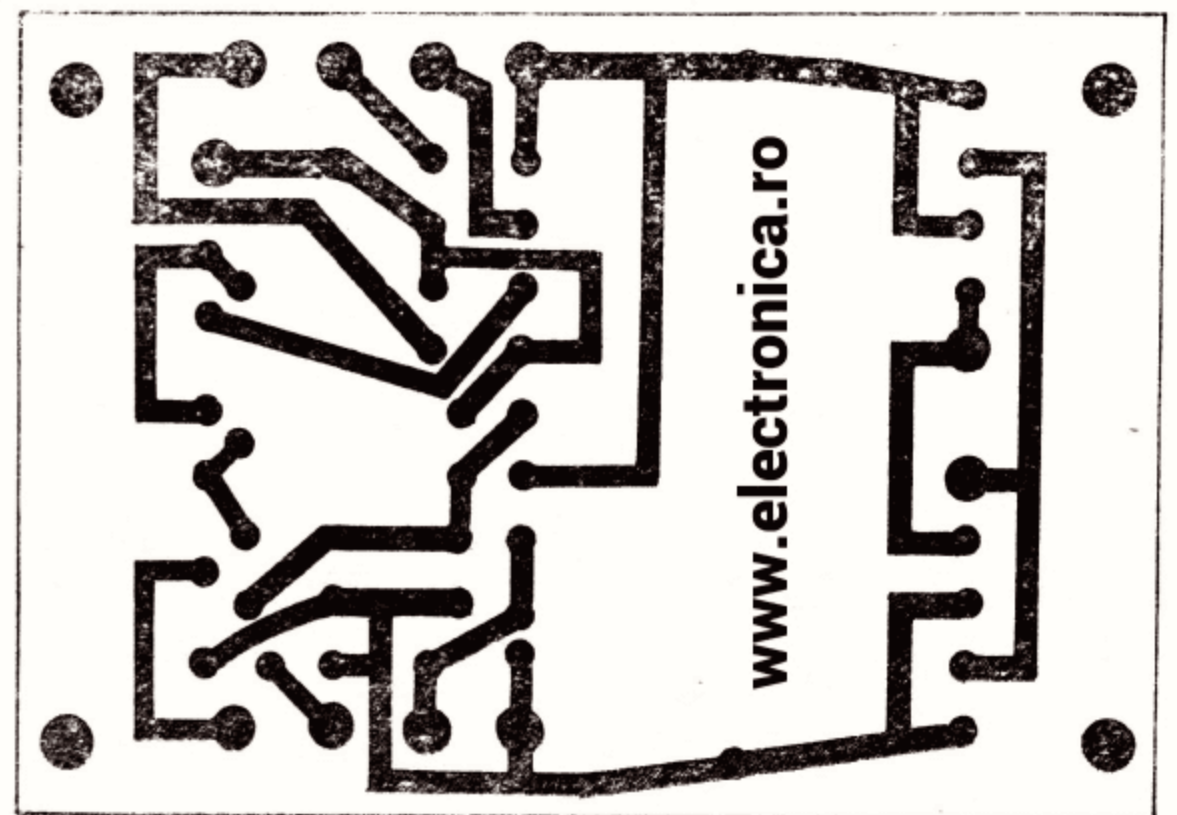


Fig. 7 — Schema de cablaj la scara 1/1

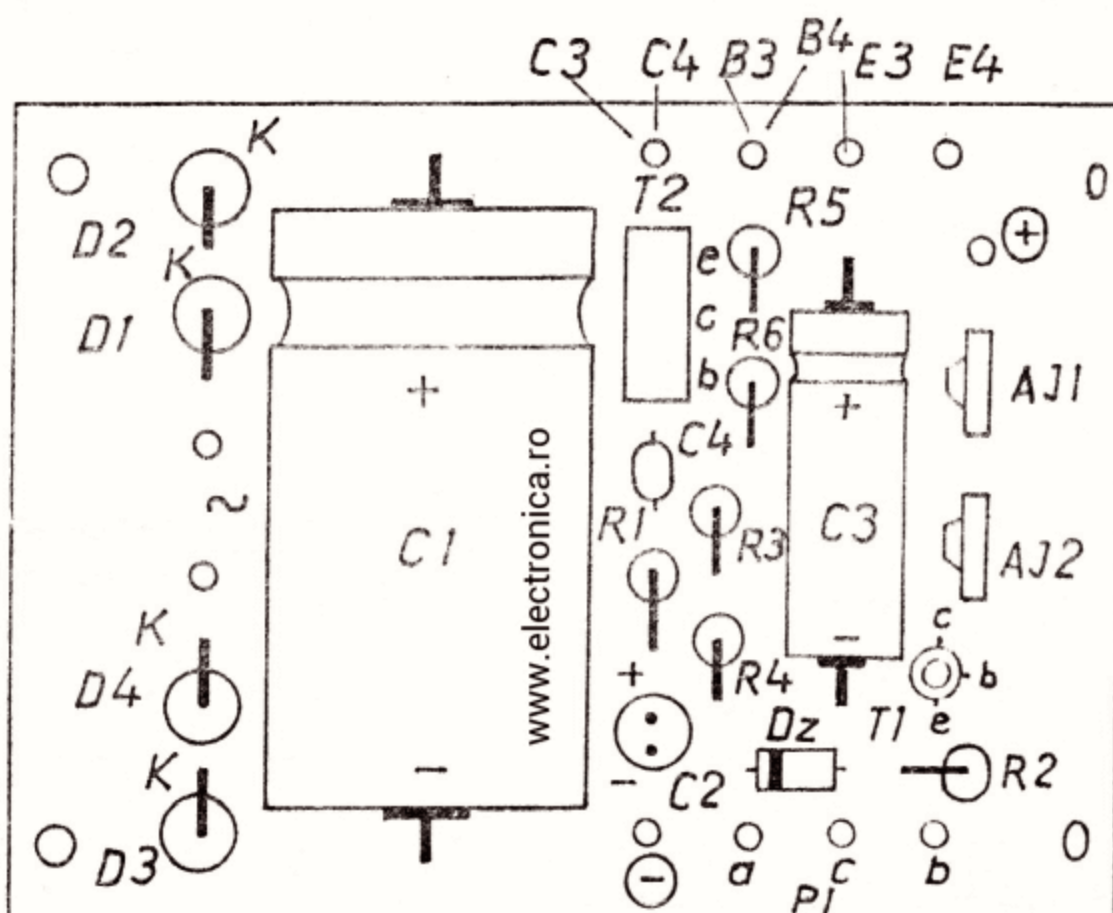


Fig. 8 — Schema de dispunere a pieselor

Tranzistoarele T_3 și T_4 vor fi montate pe radiatoare izolate cu mică și pastă siliconică. Reglajul se va face cu ajutorul unui voltmetru și a unui ampermetru conectate corespunzător. Astfel, la ieșire se cuplează un voltmetru și o sarcină (un bec de 24 V în serie). Se acționează cursorul potențiometrului P_1 și se citește pe scala instrumentului variația tensiunii de ieșire. Se deconectează becul și se conectează în locul lui o rezistență reglabilă în serie cu ampermetrul. Se acționează asupra rezistenței reglabile și se citește pe scara ampermetrului valoarea curentului. Pragul la care dorim să intre în funcțiune protecția de curent 1,5 A se sta-

bilește din rezistențele semireglabile AJ_1 și AJ_2 . Ca și în montajul precedent, pe placa de circuit imprimat nu e prevăzută montarea transformatorului de rețea, deoarece el se realizează sau se procură la dimensiuni variate ca gabarit. Transformatorul va avea secțiunea de aproximativ 12 cm^2 și capabil să debiteze în înfășurarea secundară, o tensiune alternativă de 30 V și o putere de 2 A.

Montajul se va introduce într-o carcasă confecționată din material plastic. Pe partea frontală se vor fixa instrumentele de măsură ampermetrul, voltmetrul, bornele plus și minus și comutatorul de rețea.

Amplificator audio de 2,5 W cu C.I. TBA 790 T

Circuitul integrat TBA 790 T este un amplificator de joasă frecvență, destinat aplicațiilor în gama frecvențelor audio, în care puterea utilă nu depășește 2,5 W.

Este recomandat pentru a constitui amplificatorul unui pick-up cu doză piezoelectrică.

De asemenea, este proiectat și pentru echiparea etajelor audio de la magnetofone, casetofone, radioreceptoare și televizoare.

În figurile 9 și 10 se prezintă schema electrică și configurația terminalelor pentru circuitul integrat TBA 790 T.

După cum se observă din schema bloc (figura 11) circuitul este format dintr-un etaj de intrare preamplificator, un etaj amplificator și un etaj final de putere.

Circuitul integrat TBA 790 T se caracterizează prin : un curent de repaus mic și bine

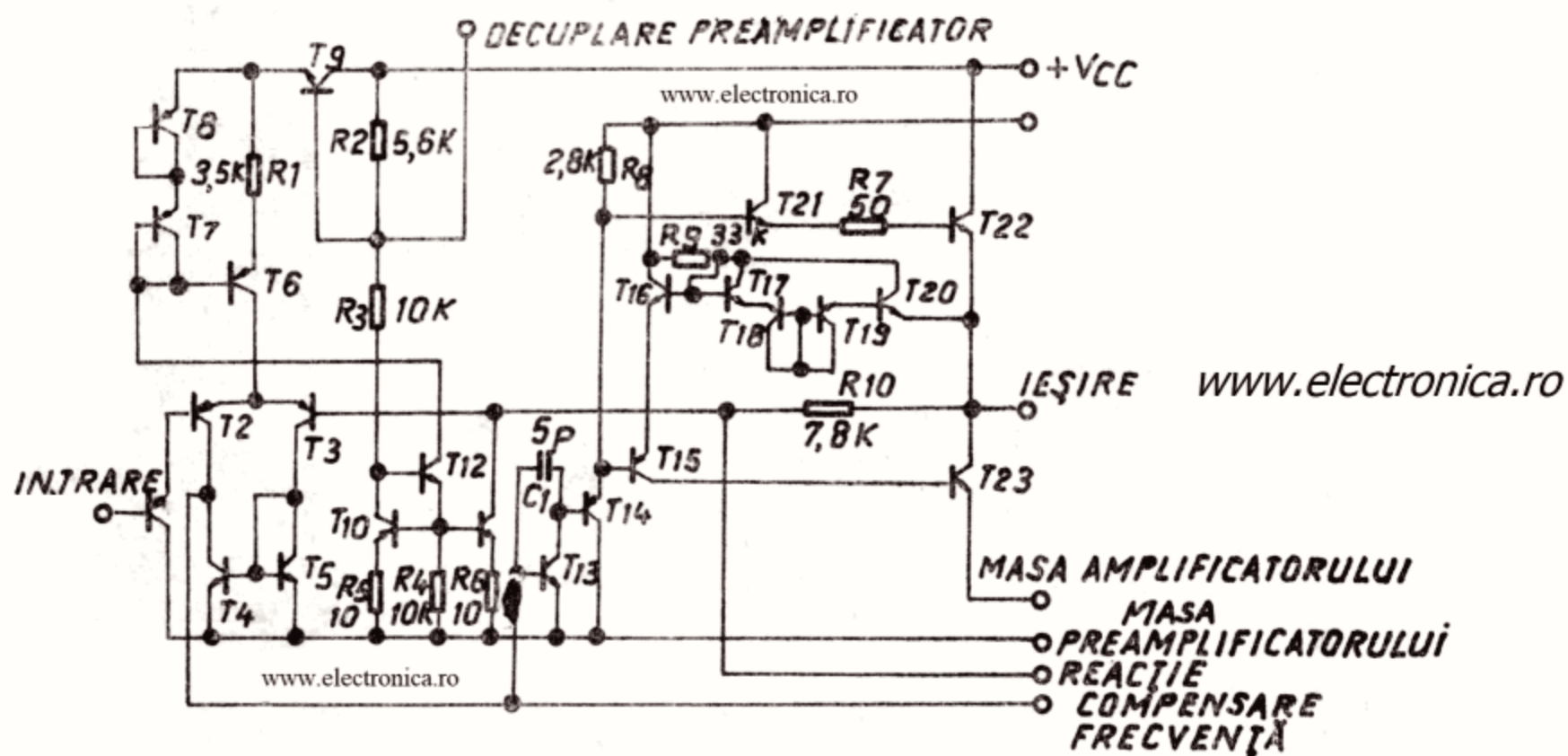


Fig. 9 — Schema de principiu a circuitului integrat TBA 790 T

conturat față de alimentare, rezistența de sarcină optimă este de 8Ω , impedanța de intrare foarte mare ($50 \text{ M}\Omega$).

Tensiunea de alimentare 4—15 V, tensiunea de intrare — 0,5...15 V, temperatura de funcționare — 25°C — 70°C .

Circuitul se mai remarcă și prin faptul că etajul de putere este astfel construit încât tensiunea de ieșire este aproape de tensiunea de alimentare.

În figura 12 este prezentată schema de principiu a amplificatorului.

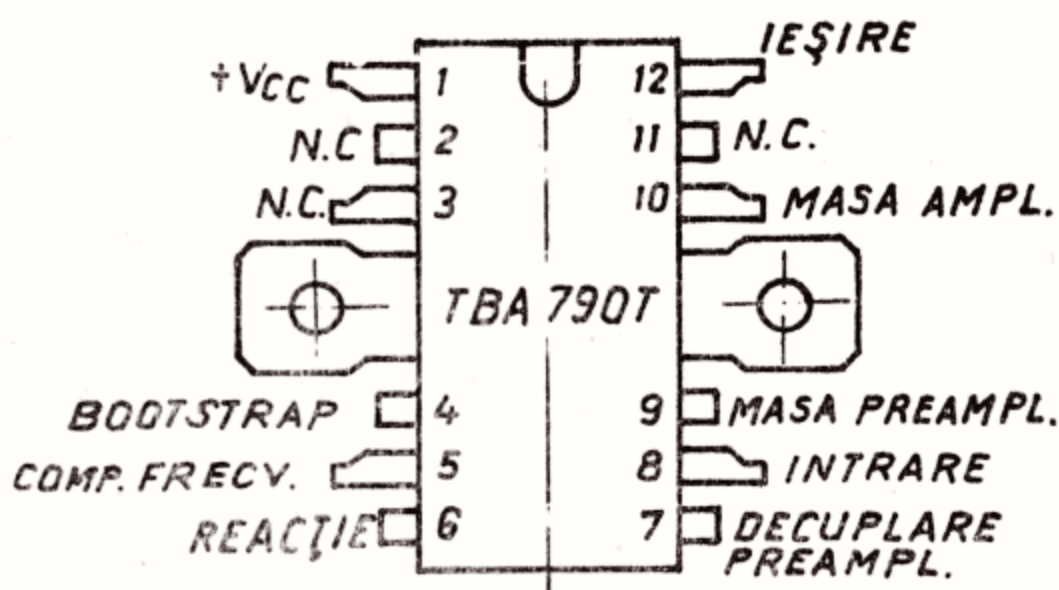


Fig. 10 — Configurația terminalelor a circuitului integrat TBA 790 T

În principal, montajul se compune dintr-un etaj preamplificator echipat cu tranzistorul T₁BC 171 și etajul final de audiofrecvență (AF) format cu circuitul integrat TBA 790 T.

După cum se observă, preamplificatorul lucrează cu un curent de colector în repaus foarte scăzut, ceea ce conferă calități deosebite de amplificare.

Cu ajutorul potențiometrului P₁ de 100 K Ω se reglează nivelul semnalului aplicat la intrarea amplificatorului.

Montajul va fi realizat pe o placă de circuit imprimat cu dimensiunile de 95 × 60 mm (fig. 13).

Realizarea cablajului pentru amplificatoarele audio cu circuite integrate de putere trebuie

să se execute cât mai compact. Terminalele tuturor componentelor vor fi cât mai scurte posibil. Traseul conductorului de masă nu trebuie să formeze o buclă închisă în care pot să apară curenți perturbatori. O buclă de masă poate modifica substanțial funcționarea amplificatorului, dând de multe ori realizatorului senzația unei funcționări de neînțeles.

Eliminarea buclelor de masă se poate face prin realizarea tuturor legăturilor la un singur punct de masă.

Componentele se implantează pe placa de circuit imprimat ca în figura 14, văzută din față prezentînd și modul de dispunere a pieselor.

O atenție deosebită trebuie acordată montării amplificatorului în casetă.

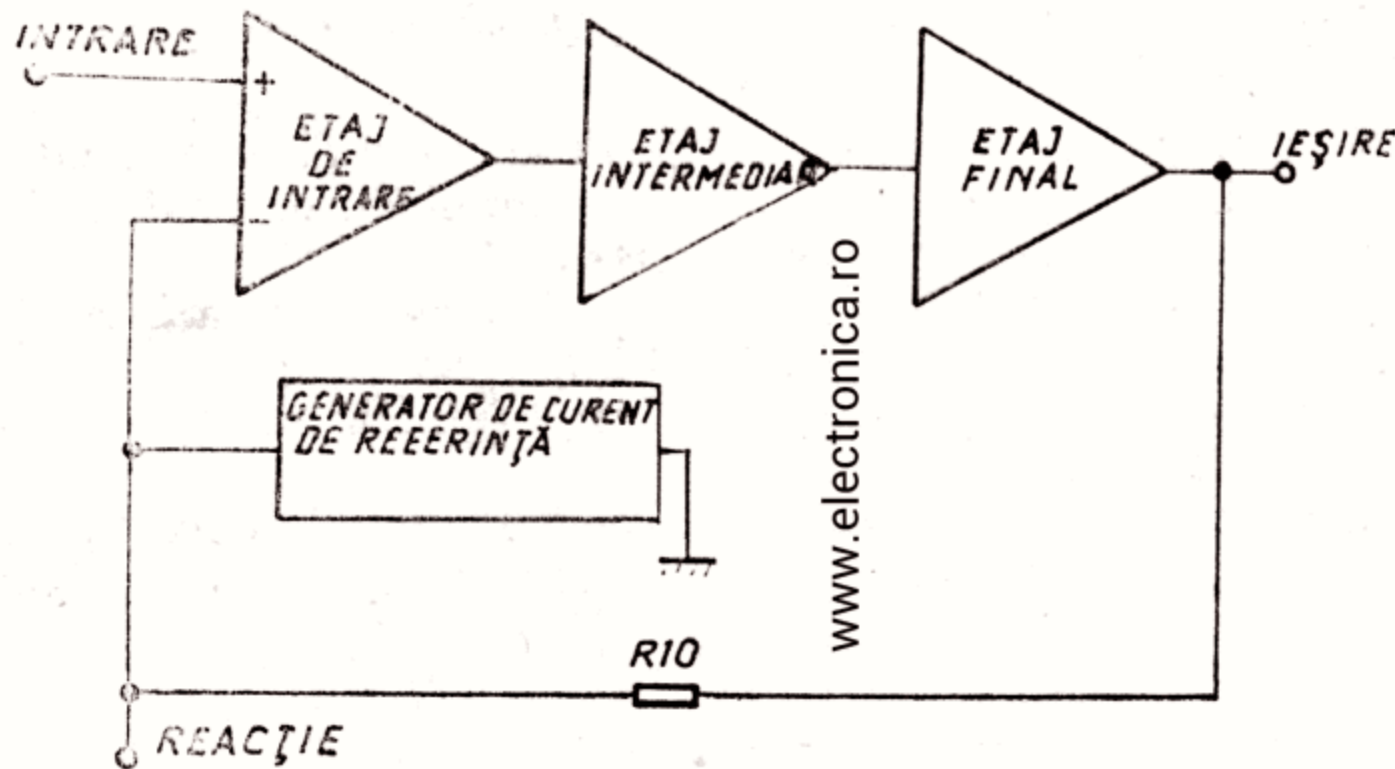


Fig. 11 — Schema bloc a circuitului integrat TBA 790 T

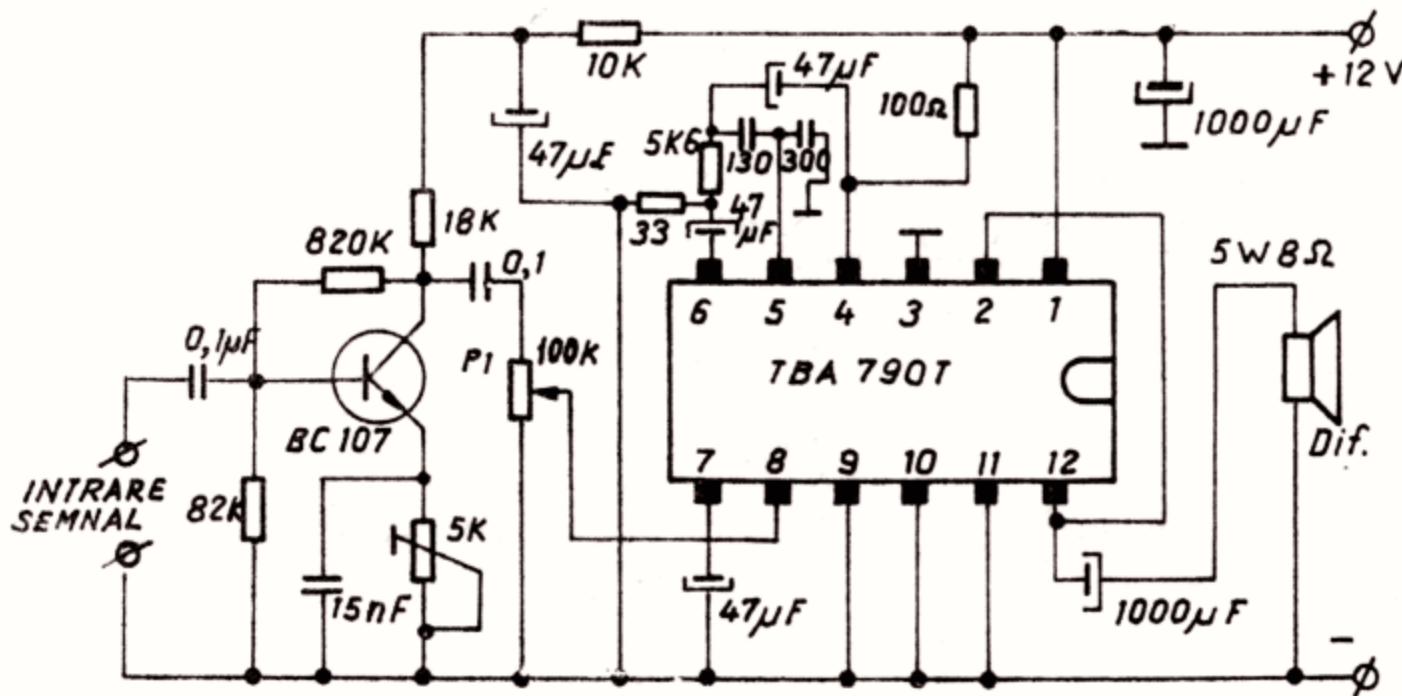


Fig. 12 — Schema de principiu a amplificatorului de 2,5 W cu circuit integrat TBA 790 T

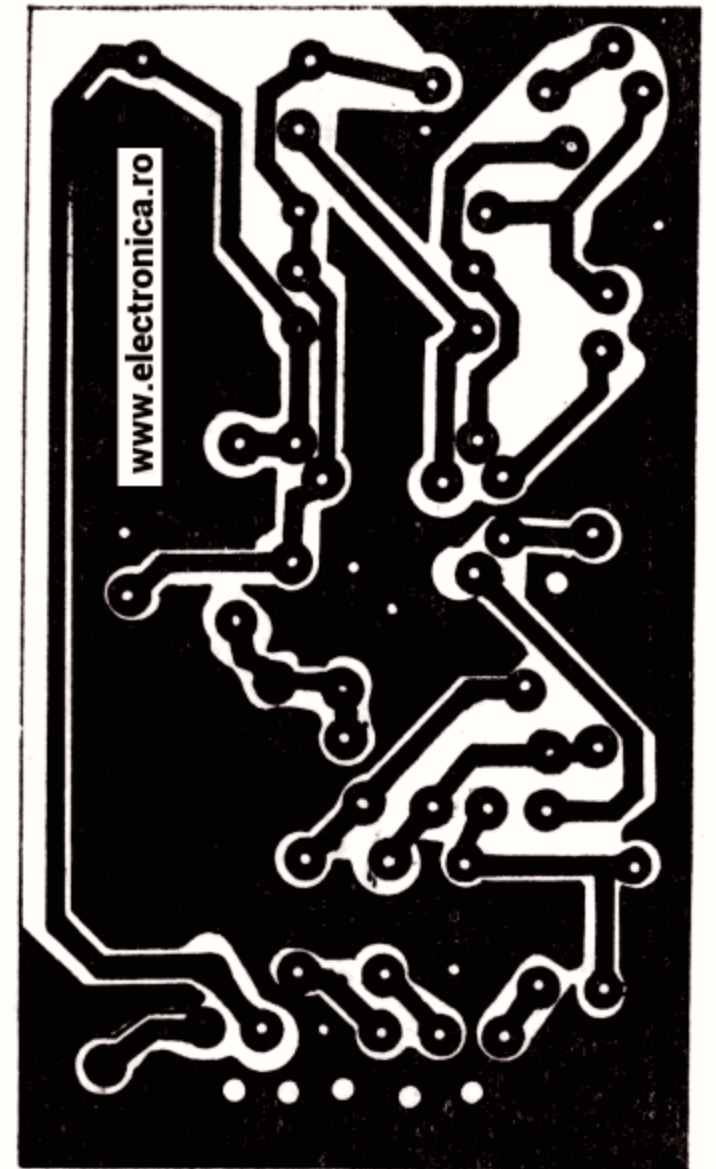


Fig. 13 — Schema cablajului la scara 1/1

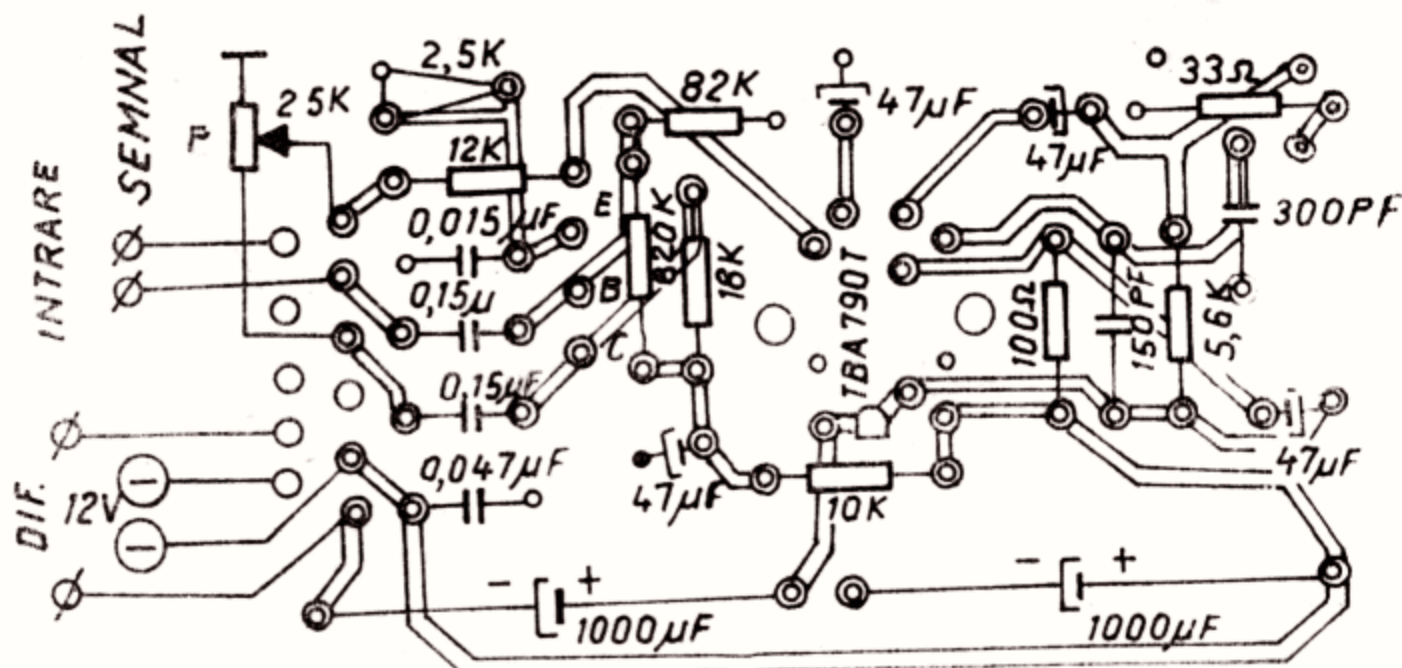


Fig. 14 — Schema de dispunere a pieselor

Generator de audiofrecvență 20 Hz – 2 MHz

Montajul descris mai jos este foarte simplu și poate fi realizat în câteva ore de orice amator în electronică cu condiția ca acesta să posedă cunoștințe suficiente necesare realizării acestuia.

Generatorul de audiofrecvență poate fi utilizat în cele mai diverse aplicații electronice: verificarea și reglarea amplificatoarelor de AF, depanarea radioreceptoarelor etc.

În figura 15 este prezentată schema electrică de principiu a generatorului de audiofrecvență. Din analiza schemei se observă că circuitul integrat CDB 400 conține patru părți NAND la două intrări, ultima poartă fiind utilizată ca inversoare pentru o nouă repetare a semnalului. Oscilațiile sînt culese pe ieșirea N_4 .

Disponînd de mai multe game de frecvențe care se succed prin decade (din zece în zece), cu ajutorul comutatorului K se selectează condensatoarele de la C_1 la C_5 . Variația continuă

www.electronica.ro

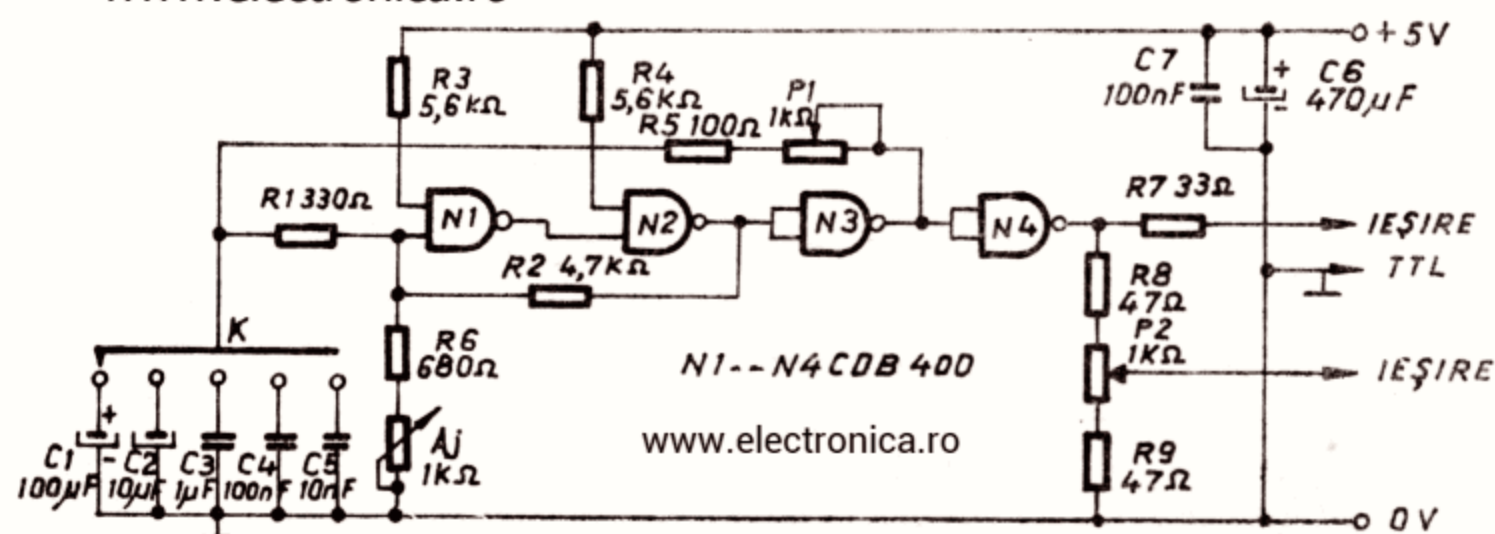


Fig. 15 — Schema de principiu a generatorului de audiofrecvență

În figura 17 este reprodus la scara 1/1 circuitul cablajului imprimat.

Componentele electronice ale generatorului de audiofrecvență se vor lipi pe placa de circuit imprimat. În figura 18 este prezentat cir-

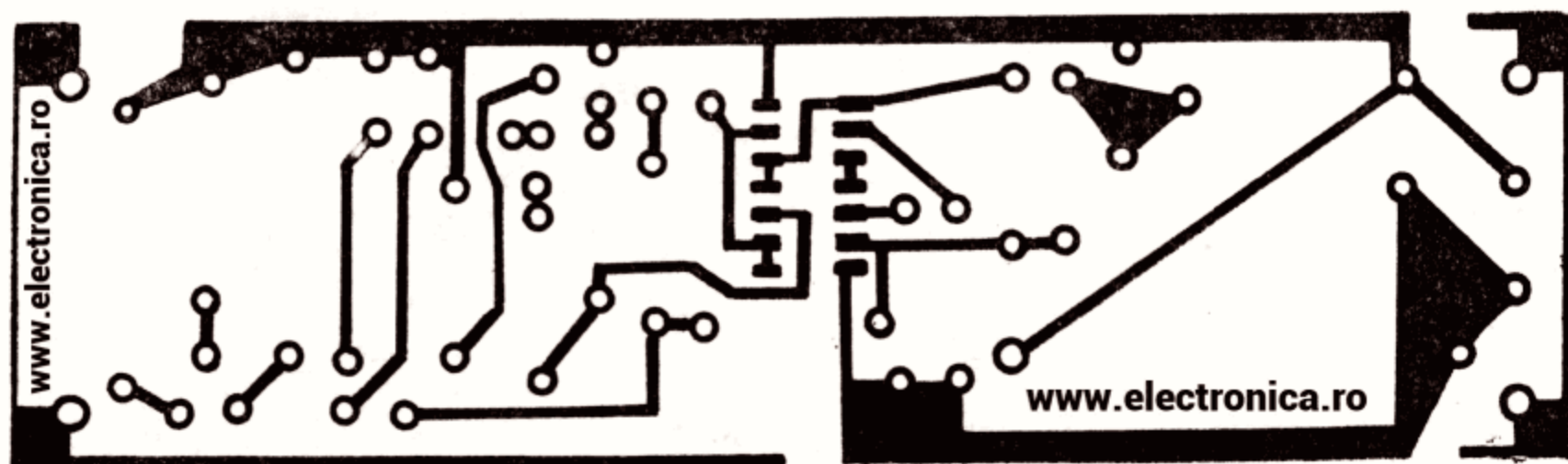


Fig. 17 — Schema cablajului la scara 1/1

cu ajutorul unui osciloscop catodic sau cu un alt generator de AF prin comparare.

Generatorul de audiofrecvență se alimentează la o tensiune de 5 V C.C. Pentru aceasta este necesară realizarea unui alimentator. În figura 19 este prezentată schema de principiu a alimentatorului.

a frecvenței se obține prin intermediul variației de intensitate a curenților de încărcare și descărcare a condensatoarelor.

Rezistența R_5 și potențiometrului P_1 de 1 K Ω , precum R_6 și semireglabilul de 1 K Ω ajută la simetrizarea semnalului cînd se reglează montajul.

Ieșirea normelor TTL se efectuează direct parcurgînd o singură rezistență de protecție R_7 . Timpii de încărcare și descărcare sînt mai mici de 10 ns pentru ieșirea TTL.

Pentru eventualele alte aplicații montajul a fost prevăzut și cu o ieșire variabilă la care amplitudinea semnalului poate fi reglată între 200 mV și aproximativ 4 V cu ajutorul potențiometrului P_2 .

În figura 16 este reprezentat circuitul integrat CDB 400 și configurația terminalelor.

Generatorul de audiofrecvență se va realiza pe o placă de circuit placat cu cupru.

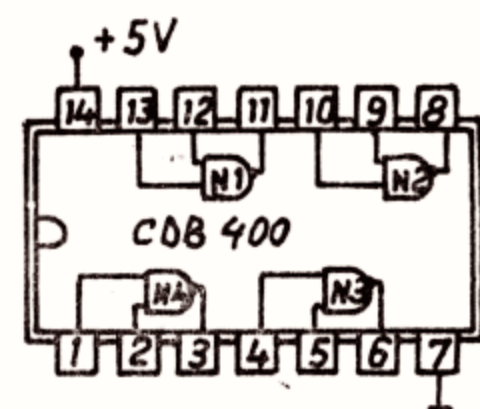


Fig. 16 — Schema de principiu a circuitului CDB 400 și configurația terminalelor

circuitul imprimat la scara 1/1 văzut din față, precum și modul de dispunere a pieselor.

După realizarea practică a montajului se trece la reglarea și etalonarea în frecvență. Etalonarea și inscripționarea scalei se vor face

Circuitul de alimentare este realizat în principal dintr-un transformator de sonerie cu posibilitatea ca înfășurarea secundară să debiteze o tensiune alternativă de 8 V.

Puntea redresoare va fi de tipul 1 PM 4, restul pieselor sînt indicate în schema electrică din figura 19.

Funcționarea alimentatorului se bazează pe proprietatea tranzistorului T_1 de a menține între bază și emitor o tensiune constantă (cca 0,2 V) la variațiile curentului de colector, tensiunea bazei fiind stabilizată cu o diodă zener. În acest fel, din emitorul tranzistorului T_1 se culege o tensiune stabilizată, în funcție de ca-

racteristica diodei zener. Respectiv, înlocuind tipul diodei, vom obține la ieșirea din alimentator tensiunea necesară montajului realizat.

Tensiunea de alimentare a generatorului de audiofrecvență este 5 V. În acest caz, vom folosi o diodă zener de tipul PL5 V 1.

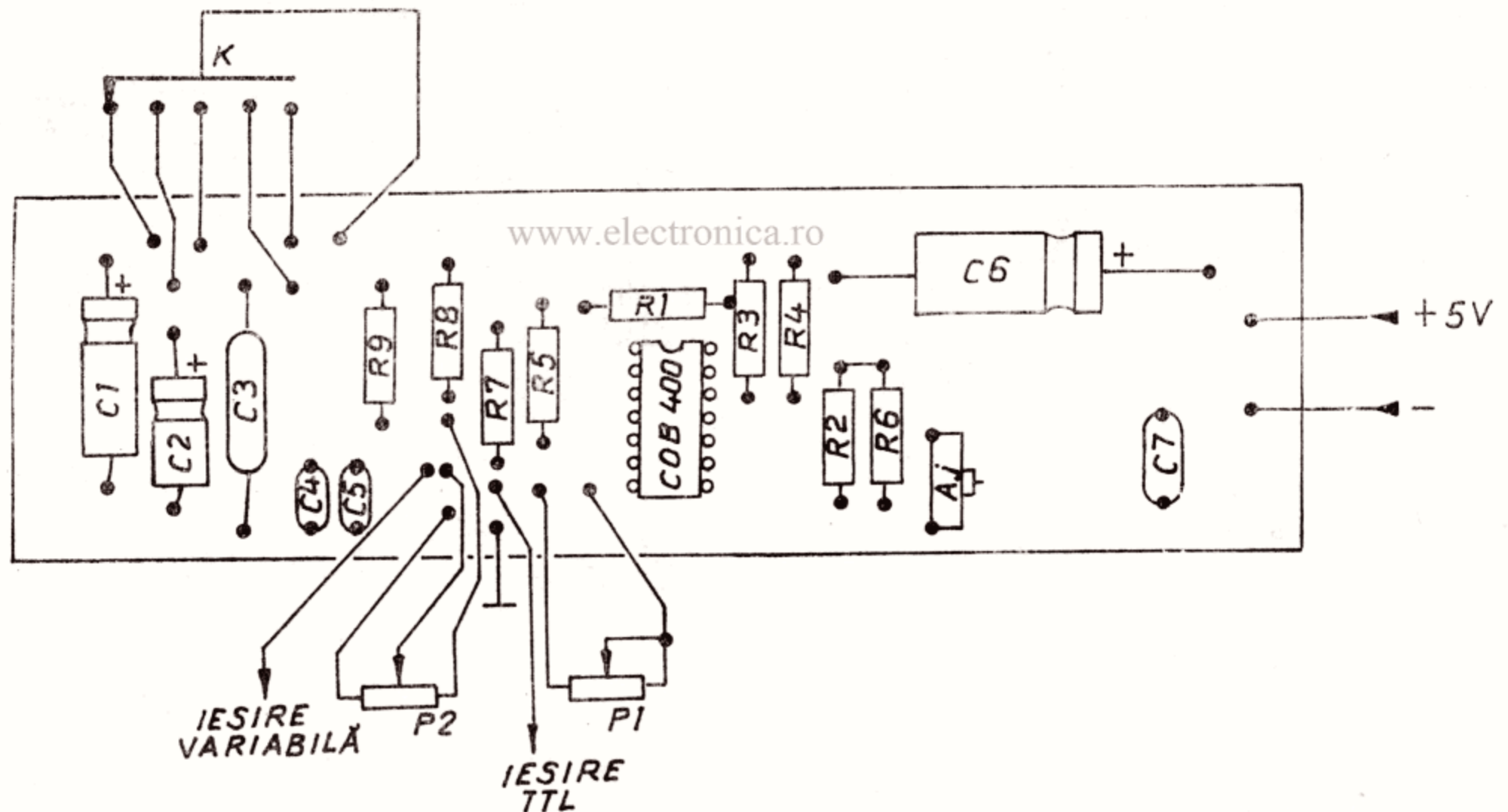


Fig. 18 — Schema de dispunere a pieselor

www.electronica.ro

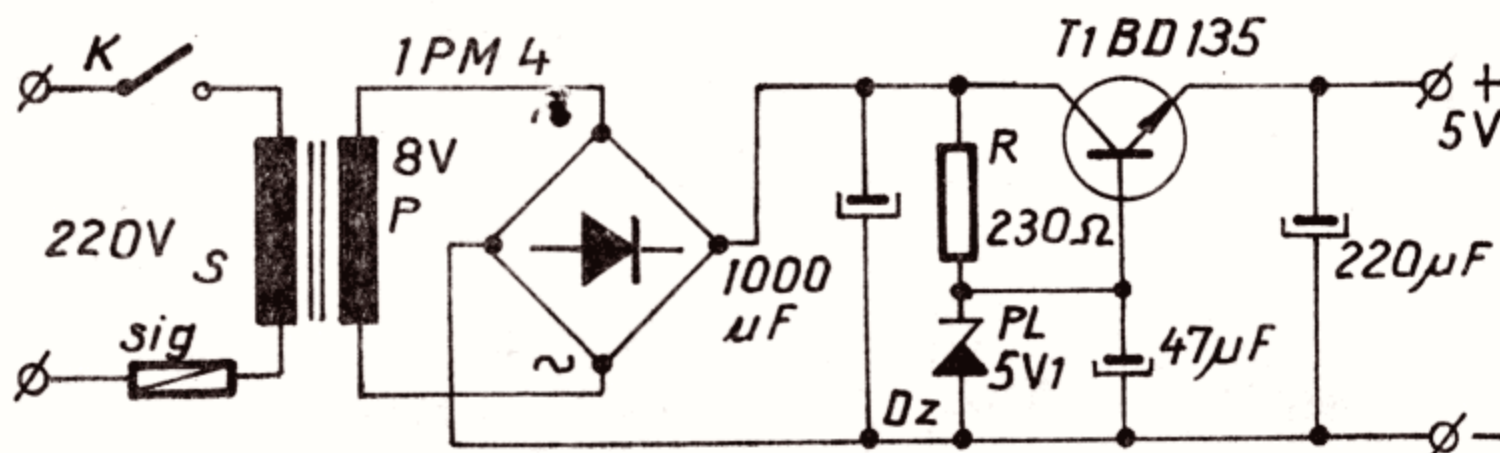


Fig. 19 — Schema de principiu a alimentatorului

Ceas electronic cu afișaj numeric

Ceasul electronic propus spre a fi realizat se compune din două circuite integrate de tipul MMC 4511 și MMC 351, precum și o celulă de afișaj de tipul MDE 2584. Circuitele integrate sînt de producție românească, de bună calitate, respectînd normele tehnologice curente. În figura 20 este prezentată schema logică a circuitului integrat MMC 4511 iar în figura 21, configurația terminalelor acestuia.

MMC 4511 este un circuit integrat monolitic, realizat într-o capsulă ceramică sau din material plastic, cu 16 pini așezați paralel pe două rînduri. Este un decodor heptal (7 segmenti) dotat cu „LATCH” și realizat în tehnologie COS/MOS și tranzistori bipolari NPN pentru partea de ieșire spre segmente.

Circuitul integrat MMC 4511 are o mare imunitate la zgomot precum și posibilitatea reglării intensității luminoase a celulelor de afișaj.

În figura 22 este prezentată schema bloc a circuitului integrat MMC 351, iar în figura 23 configurația terminalelor.

MMC 351 este un circuit integrat C/MOS care conține toate componentele necesare funcționării unui ceas electronic, cu afișarea indicației AM/PM la 12 ore.

Pentru funcționarea bazei de timp interne este necesară conectarea între pinii 3—4 a unui cristal de cuarț cu frecvența de 32768 Hz (vezi figura 24).

Circuitul integrat MMC 351 oferă semnale la ieșire necesare multiplicării segmentelor și catozilor afișorului.

Schema electrică de principiu a ceasului electronic este prezentată în figura 24.

Este un ceas de mare stabilitate, dată de un oscilator de cuarț pe frecvența de 32768 Hz. El afișează orele, minutele și indicația AM/PM.

Cuarțul se poate procura de la un ceas electronic de mână defect.

Tranzistoarele folosite în montaj sînt de tipul BC 171. Celelalte componente sînt trecute în schema de principiu.

Ceasul se poate alimenta de la rețea utilizînd un redresor de mare stabilitate capabil să furnizeze tensiunea de 12 VCC sau de la o baterie.

În figura 25 este prezentat desenul circuitului imprimat la scara 1/1.

Ceasul se va monta într-o carcasă realizată din material plastic sau metal.

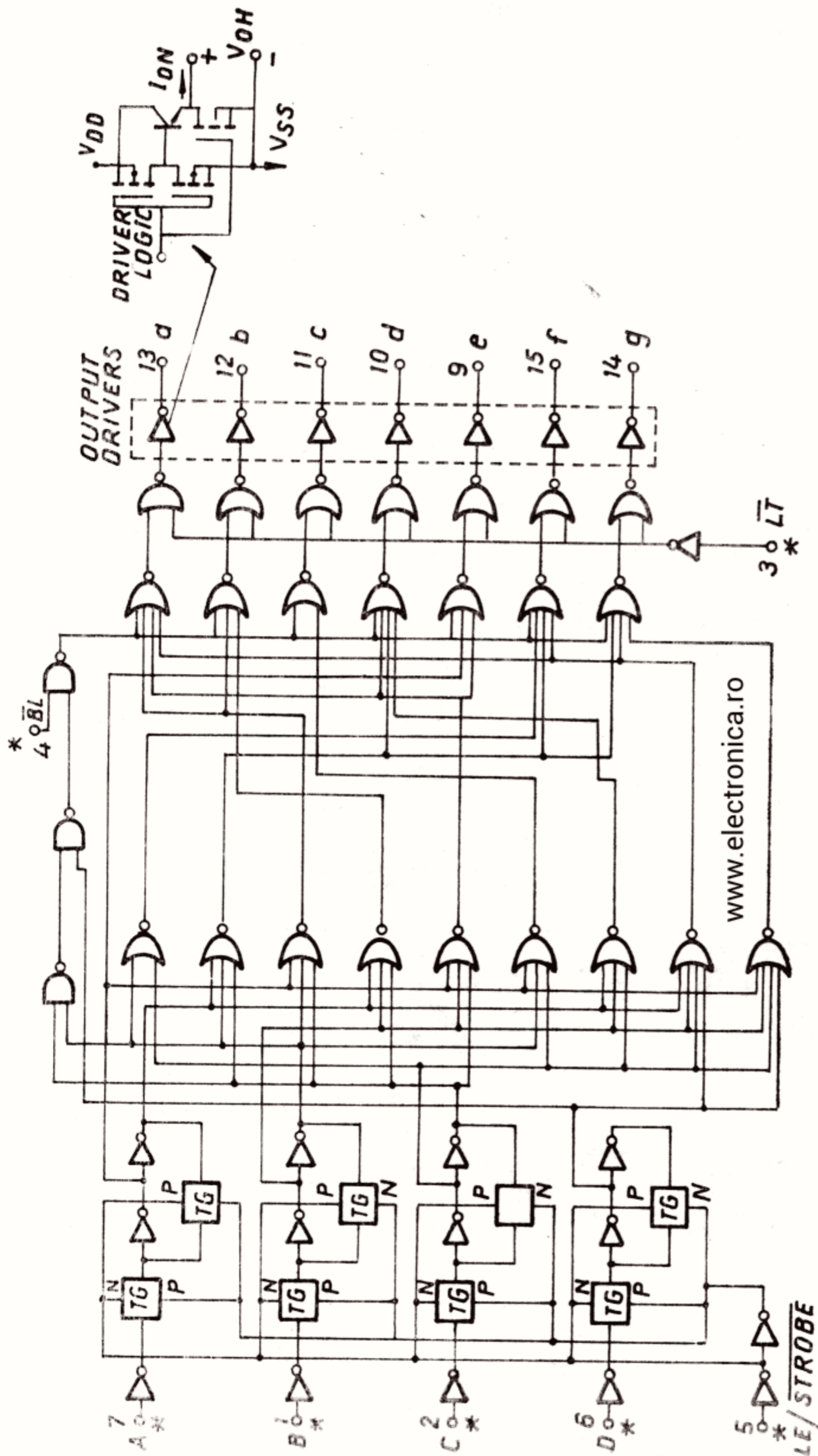


Fig. 20 — Schema logică a circuitului integrat MMC 4511

www.electronica.ro

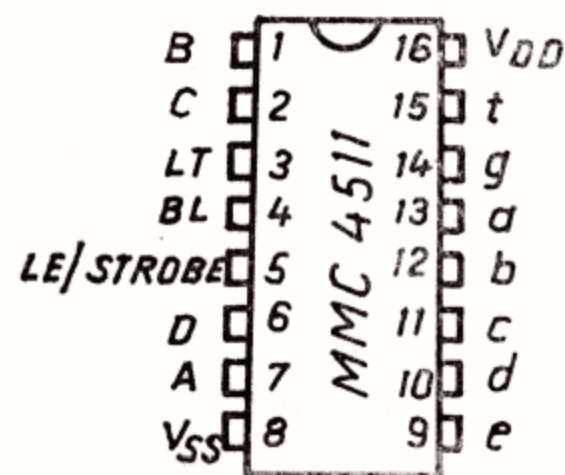


Fig. 21 — Configurația terminalelor circuitului integrat MMC 4511

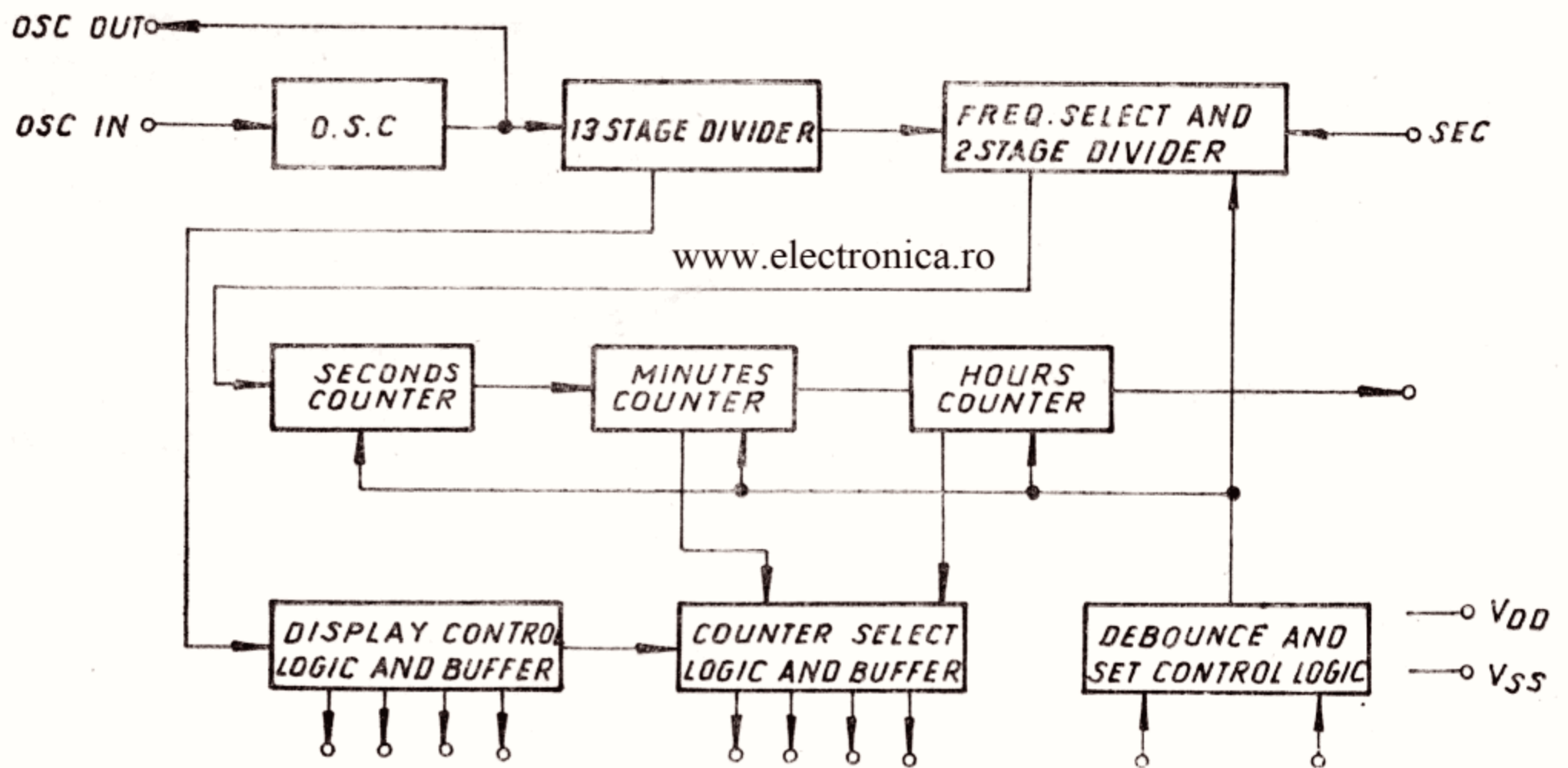


Fig. 22 — Schema bloc a circuitului integrat MMC 351

www.electronica.ro

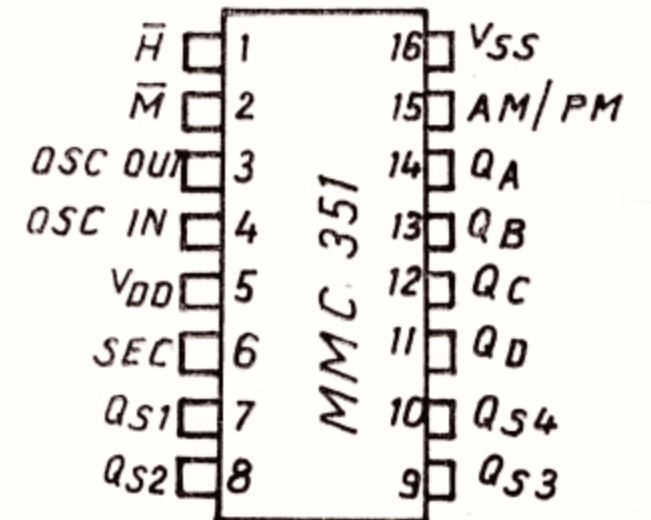


Fig. 23 — Configurația terminalelor circuitului integrat MMC 351

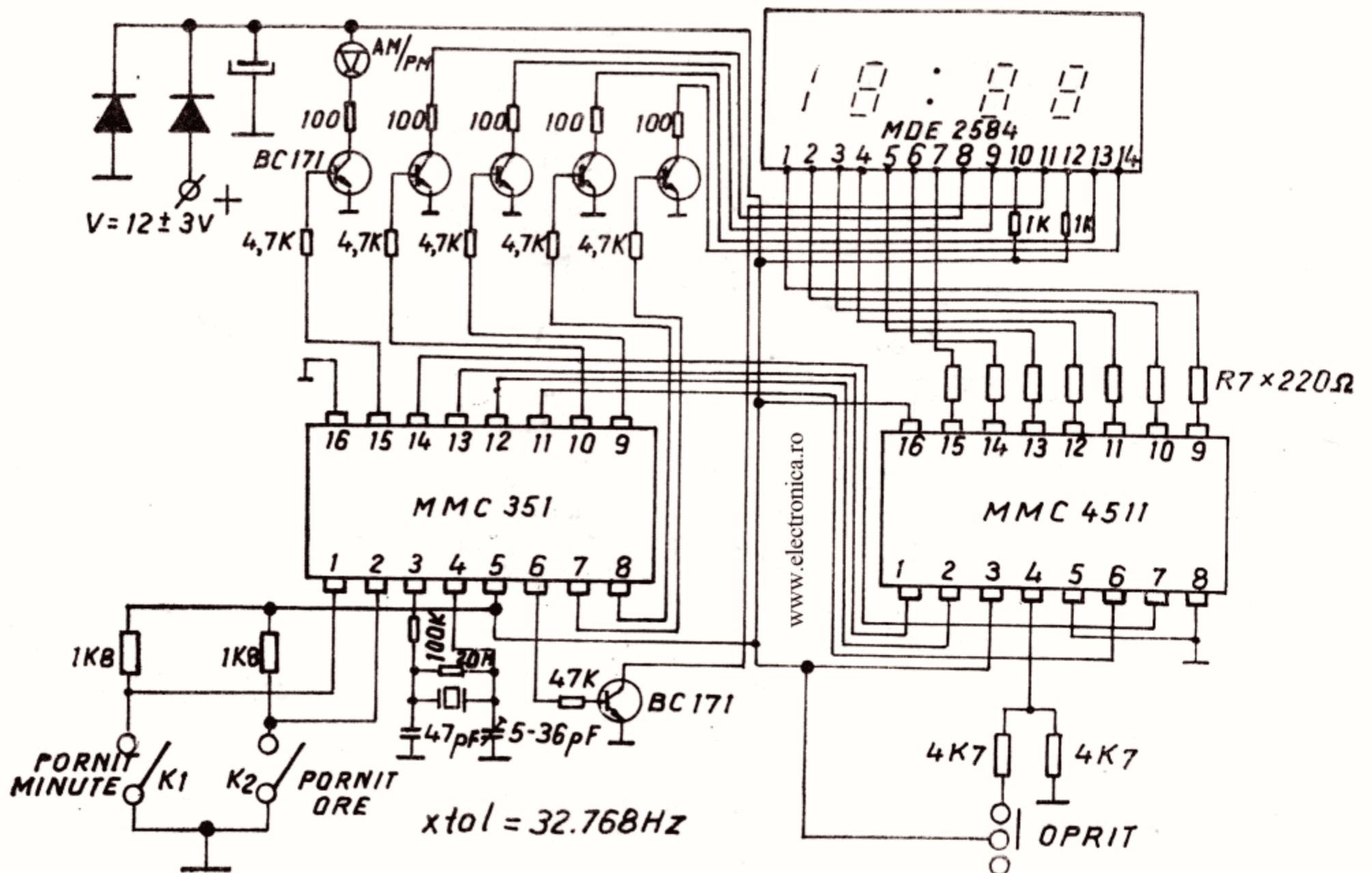


Fig. 24 — Schema de principiu a ceasului electronic

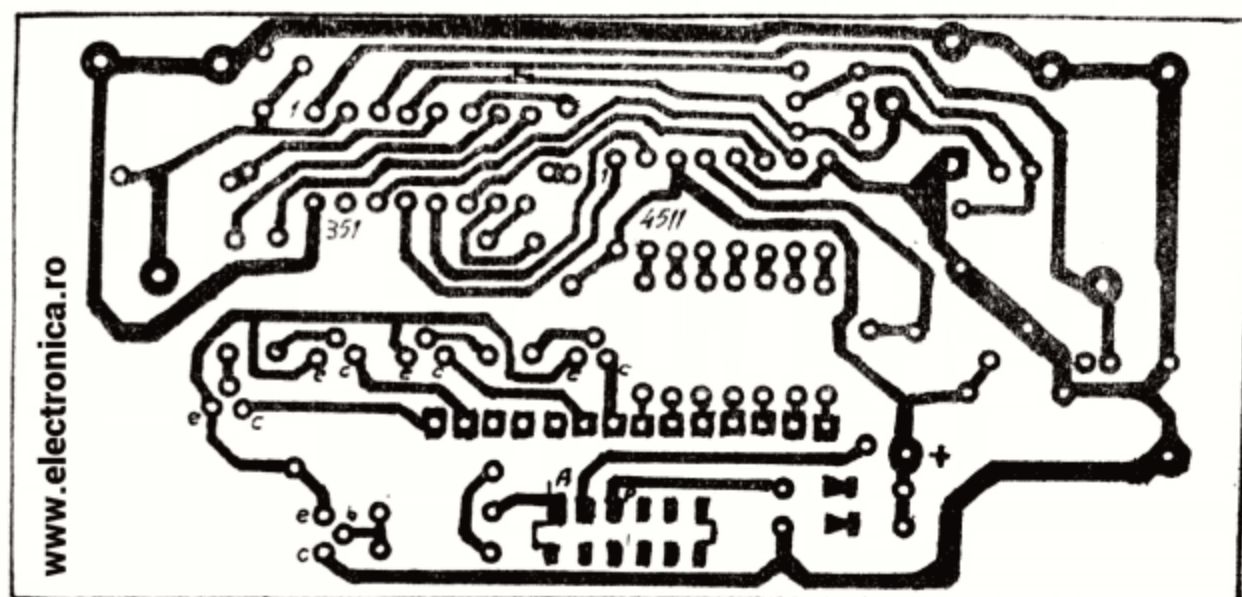


Fig. 25 — Schema de clablaj la scara 1/1

Orgă de lumini cu 4 canale

Orga de lumini cu 4 canale descrisă mai jos permite redarea muzicii însoțită de efecte luminoase. Ea funcționează pe bază de tiristoare sau triace. Este de preferat ca în montaj să se folosească triace, deoarece spre deosebire de tiristor, triacul funcționează la ambele alternanțe ale curentului de rețea și prin aceasta se elimină oscilațiile luminii destul de obositoare pentru ochi. Prin examinarea schemei de principiu (fig. 26) se observă că semnalul de audiofrecvență (AF) luat de la ieșirea unui magnetofon sau a unui casetofon este aplicat la intrarea orgii de lumini prin intermediul unui transformator de cuplaj Tr_1 . Rolul acestui transformator este de a izola sursa muzicală (magnetofon, casetofon, amplificator) la care este conectată orga de rețeaua de 220 V. Transformatorul de cuplaj Tr_1 poate fi de tipul celor de ieșire sau defazor folosite la aparatele de radio „ALBATROS” sau „MILCOV”.

Este foarte important să fie reținut modul de conectare a transformatorului de cuplaj Tr_1 . Astfel, înfășurarea cu rezistență mai mică va fi conectată la mufa de unde se primește semnalul de audiofrecvență (AF), iar înfășurarea cu rezistența mai mare la intrarea potențiometrului P_1 .

Din transformatorul de cuplaj, semnalul este aplicat prin intermediul potențiometrului P_1 în baza tranzistorului T_1 (BC 107), care funcționează ca amplificator de tensiune, în colectorul lui fiind conectate potențiometrele P_2 — P_5 cu care se reglează fiecare canal în parte.

Pentru simplificarea montajului, toate filtrele sînt de același tip. Frecvențele de rezo-

nanță ale acestor filtre sînt repartizate pe o plajă cuprinsă de semnalele de audiofrecvență (AF). Fiecare filtru se diferențiază prin frecvența sa de rezonanță, care se fixează cu ajutorul condensatoarelor C_3 , C_4 , care vor avea o valoare mai mare, cu cît frecvența va fi mai joasă. Astfel, pentru canalul de joasă frecvență, condensatoarele C_3 , C_4 vor avea valoarea de $0,22 \mu F$, în timp ce pentru canalul de înalte, condensatoarele vor avea valoarea de $470 pF$.

Cele patru canale sînt identice în ceea ce privește valoarea pieselor și tipul tranzistoarelor, făcînd excepție numai filtrele active. Cu ajutorul rezistențelor semirglabile se ajustează pragul de deschidere a triacilor pe fiecare canal.

Montajul prezentat nu necesită o sursă de alimentare complicată, ceea ce face ca redresorul să fie redus la minimum de piese. Circuitul de alimentare este realizat în principal dintr-un transformator de sonerie cu posibilitatea ca înfășurarea secundară să debiteze o tensiune alternativă de 8—12 V, o punte redresoare de tipul 1 PM 1 și un condensator electrolitic avînd capacitatea de $1\,000 \mu F/16 V$.

Montajul se va realiza pe o plăcuță de circuit placat cu cupru. În figura 27 este prezentat desenul circuitului imprimat la scara 1/1, iar în figura 28 se arată montajul văzut dinspre piese, precum și dispunerea acestora.

Întreg montajul se va fixa în interiorul unui sașiu realizat din material plastic. Sașiuul se va introduce într-o cutie confecționată tot din material plastic.

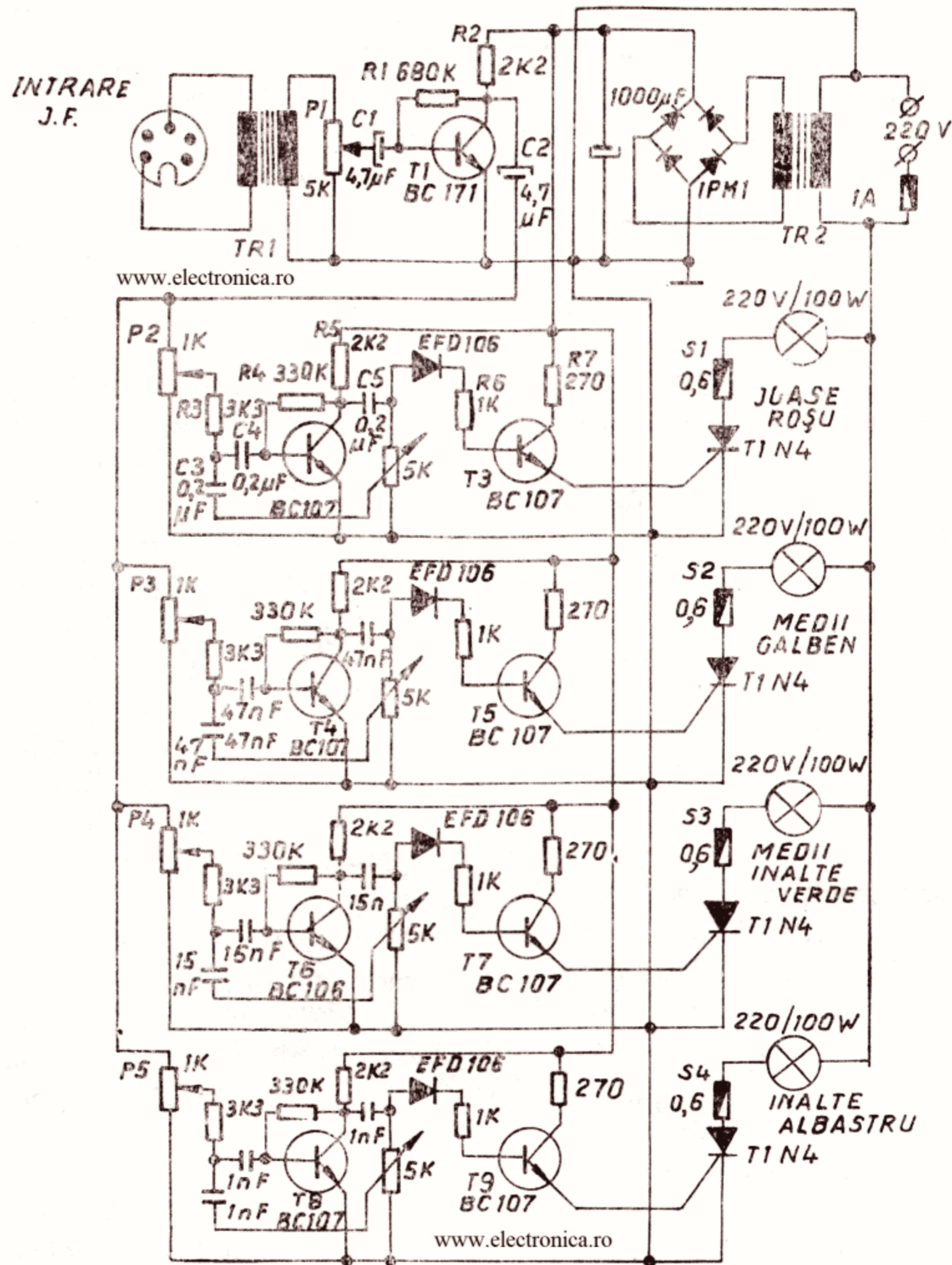


Fig. 26 — Schema de principiu a orgii de lumini

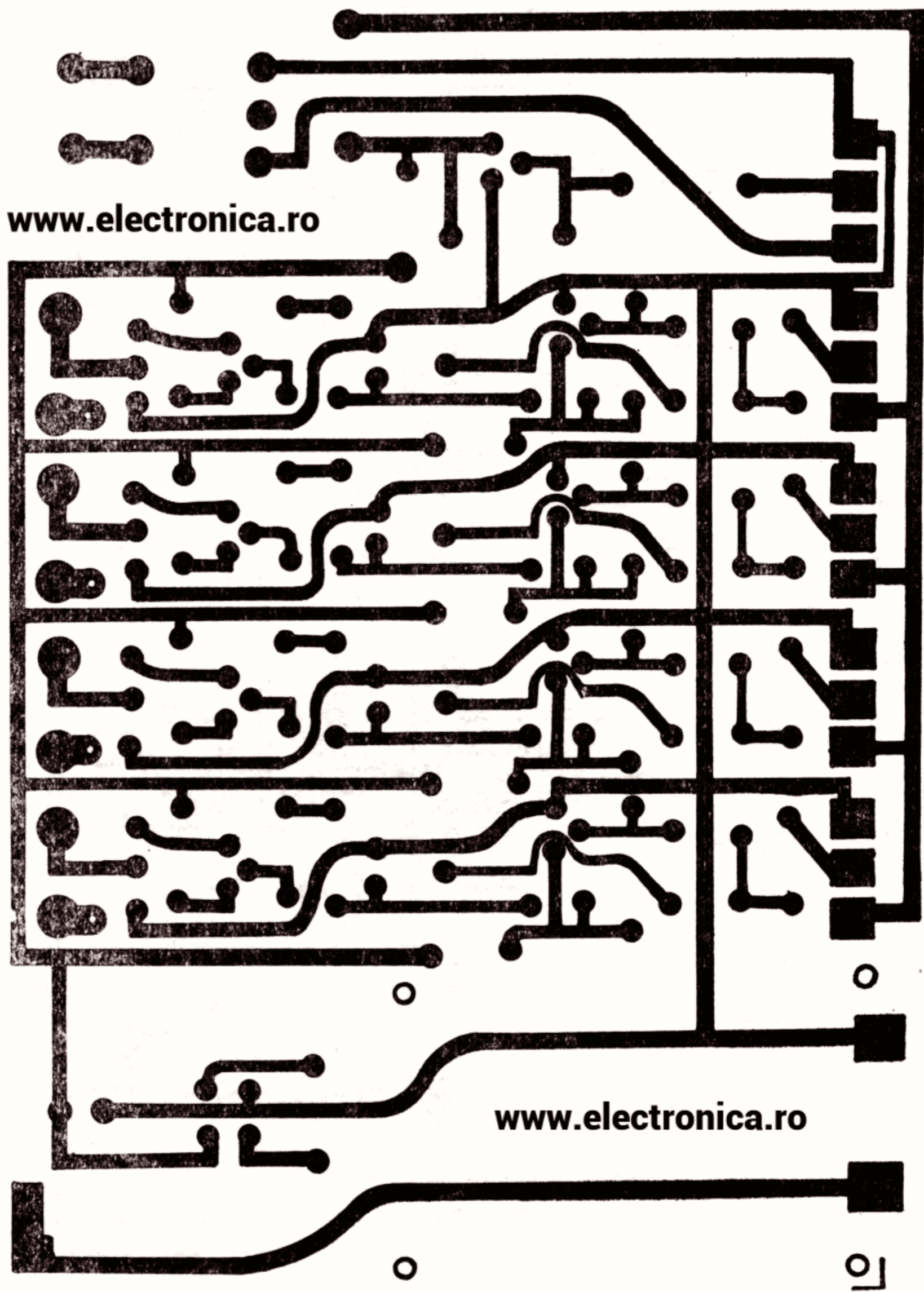


Fig. 27 — Schema de cablaj la scara 1/1

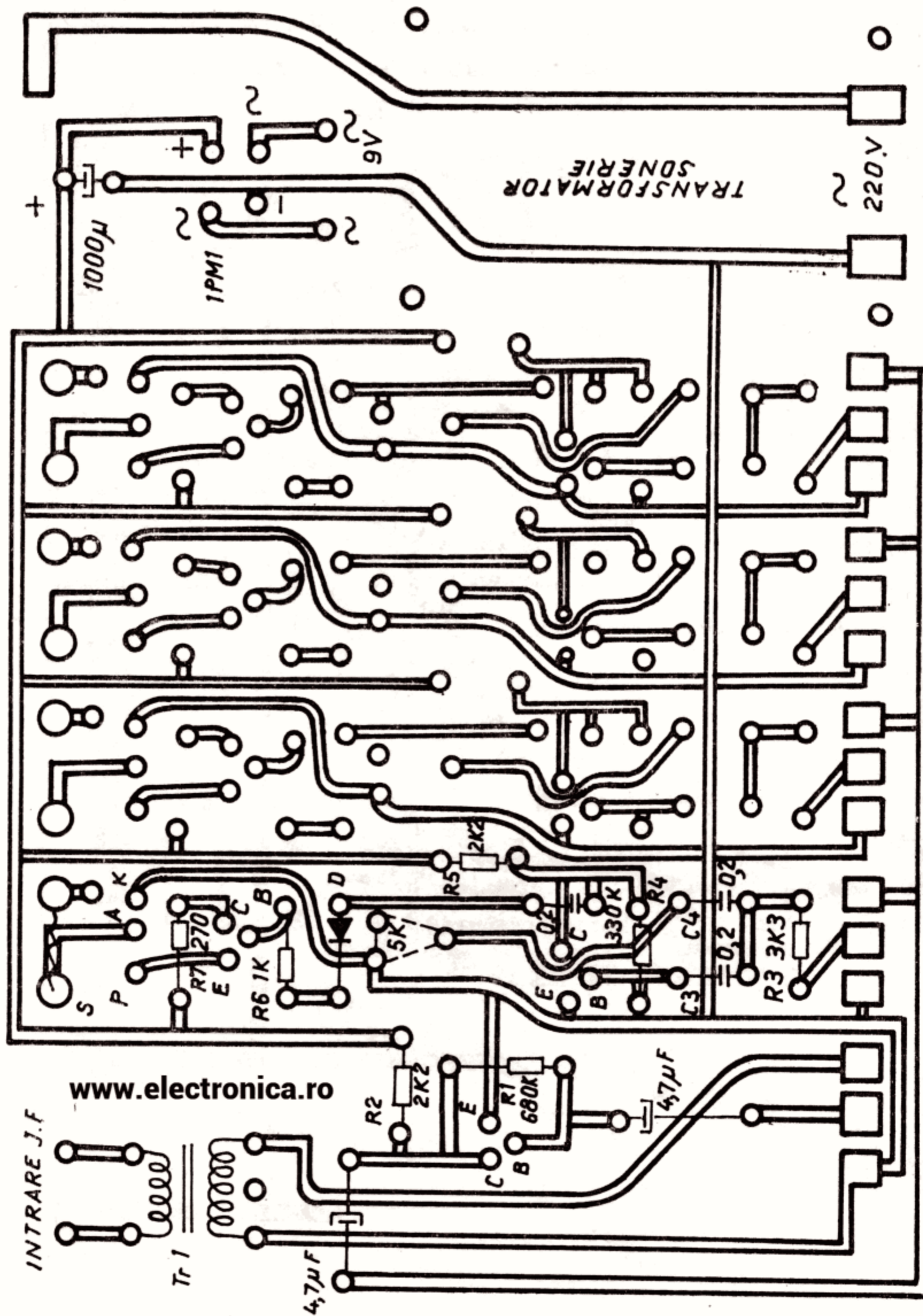


Fig. 28 — Schema de dispunere a pieselor

Orgă de lumini cu tranzistoare

www.electronica.ro

Orga de lumini cu tranzistoare are avantajul față de cea cu tiristoare că înlătură pericolul de electrocutare.

Schema electrică din figura 29 cuprinde patru părți : preamplificatorul, alcătuit din tranzistoarele T₁ și T₂, care are rolul de a amplifica semnalul de audiofrecvență, etajul separator al frecvențelor joase, alcătuit dintr-un filtru „trece jos“, etajul separator al frecvențelor medii realizat cu filtrul „trece bandă“ și etajul separator al frecvențelor înalte alcătuit dintr-un filtru „trece sus“.

În colectorul tranzistoarelor finale se conectează becurile (roșu, galben și verde).

Semnalul de audiofrecvență se ia de la magnetofon, casetofon sau pik-up(de la ieșirea din linie).

Becurile se vor aprinde în funcție de intensitatea semnalului de intrare și de frecvența acestuia, producând efecte luminoase deosebite.

Montajul se alimentează de la o sursă continuă de 9 V (vezi figura 29). Sensibilitatea la intrare 20 mV. Banda de frecvență în care lucrează filtrele : canal I („joase“) 50—500 Hz; canal II („medii“) 500—2 000 Hz ; canal III („înalte“) 2 000—16 000 Hz.

Becurile electrice sînt de 9 V/75 — 100 mA. Indedanța de intrare : cca 100 WΩ . În figura 30 se prezintă cablajul imprimat la scara 1/1, iar în figura 31 dispunerea pieselor pe placa de circuit imprimat.

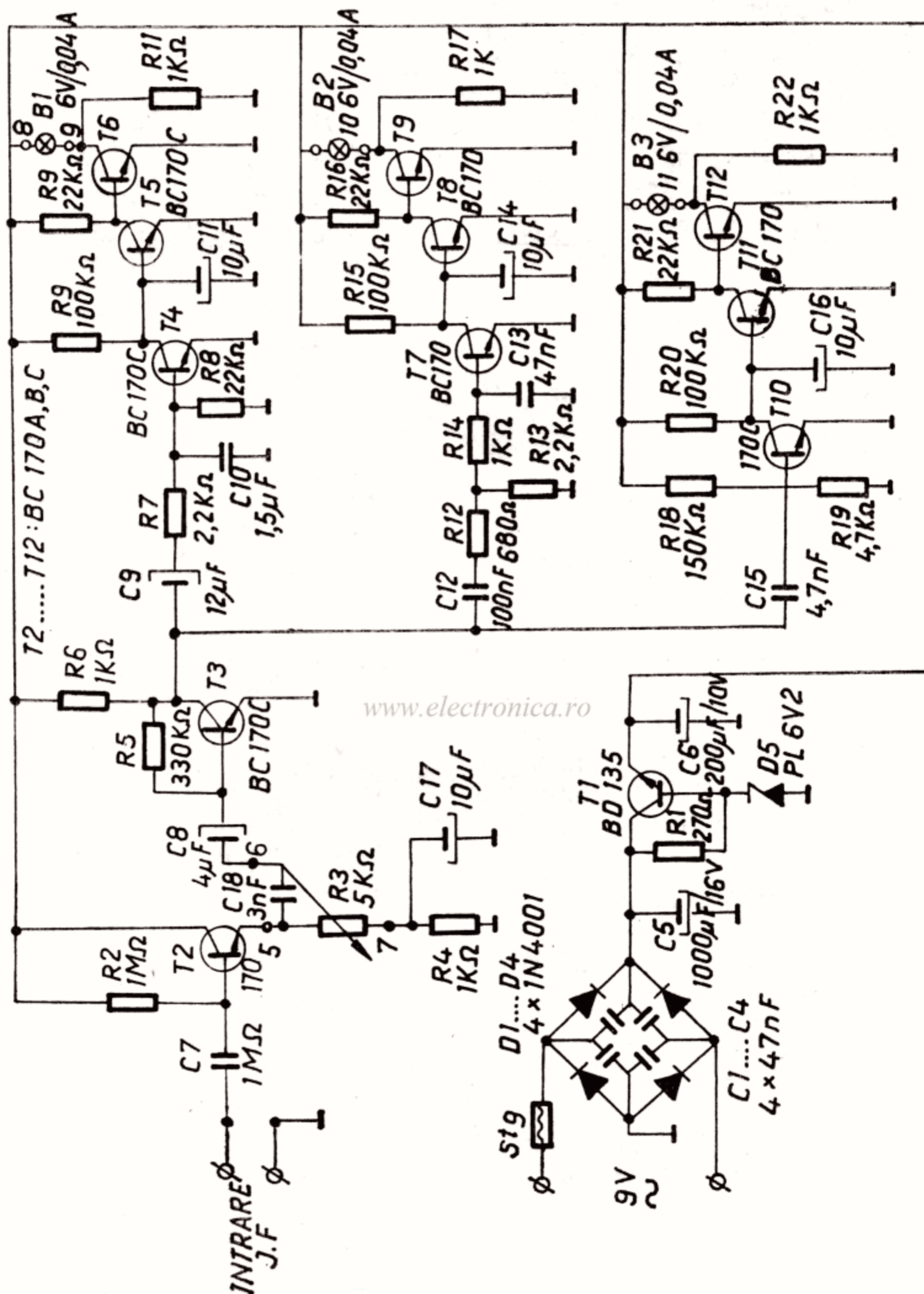


Fig. 29 — Schema de principiu a orgii de lumini cu tranzistoare

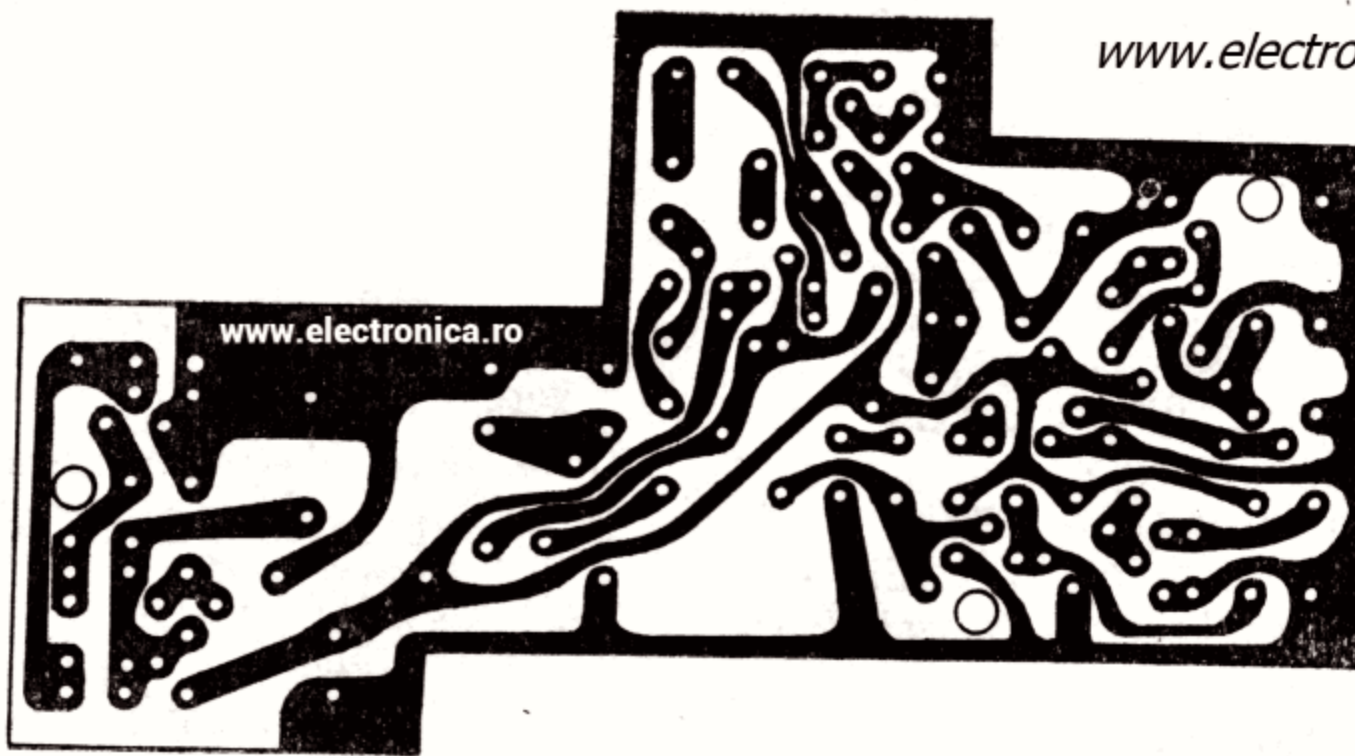


Fig. 30 — Schema de cablaj la scara 1/1

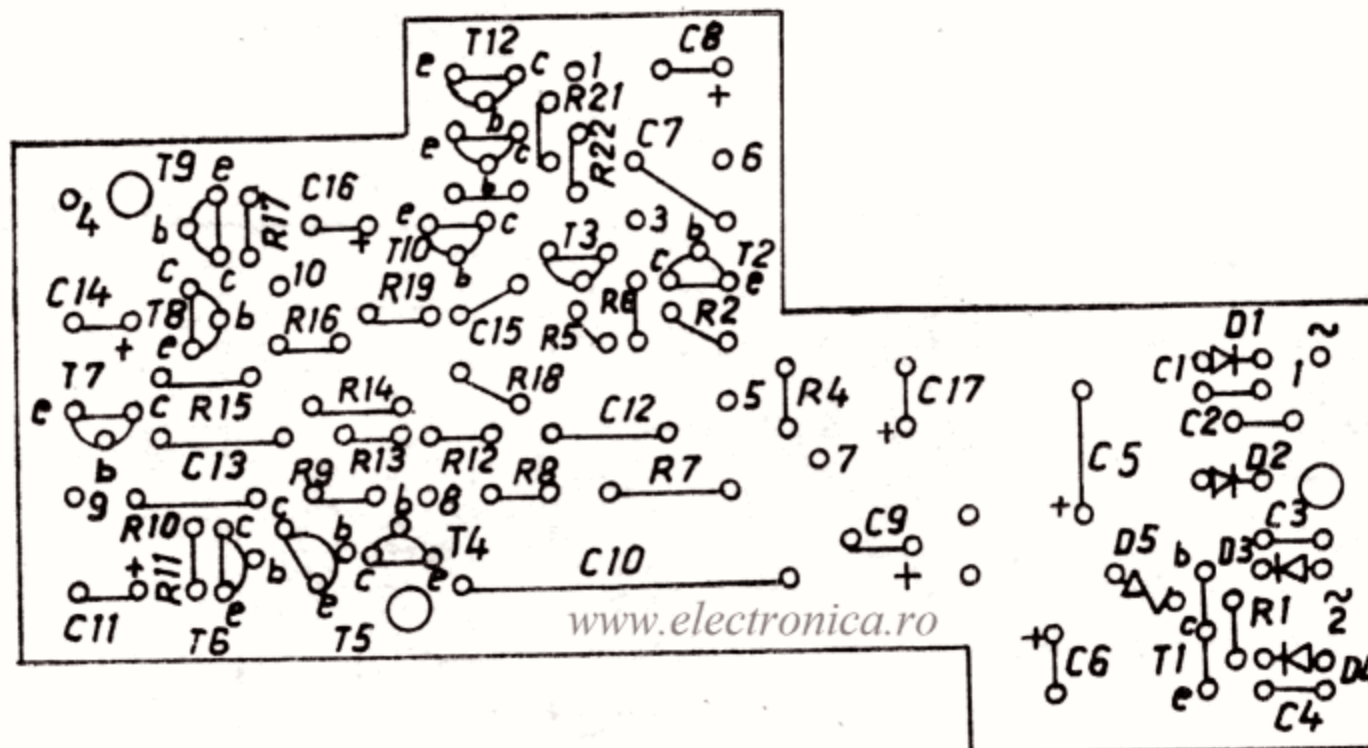


Fig. 31 — Dispunerea pieselor

Comandă senzorială

Montajul prezentat are o largă aplicabilitate putînd fi utilizat în multe domenii de activitate, în special în electronică. El are avantajul față de întrerupătoarele clasice că înlătură uzura părților mecanice și are o fiabilitate mult mai mare. Folosind piese miniaturizate, dimensiunile sensorului pot fi reduse foarte mult ca gabarit, înlocuind clasicele întrerupătoare mecanice la aparatura electronică și în circuitele de automatizare.

În figura 32 este prezentată schema electrică de principiu a sensorului. Funcționarea schemei se bazează în principiu pe preluarea biocurenților produși de organismul uman și aplicarea lor pînă la nivelul necesar pentru a comanda un consumator sau un element de comandă releu, tiristor.

Tranzistoarele T_1 , T_2 și T_3 , prin modul lor de conectare, formează un etaj Darlington cu factor de amplificare foarte mare, rezultat din produsul factorilor de amplificare a celor trei tranzistoare. Pentru reglarea sensibilității s-a

prevăzut semireglabilul P_1 care comandă pragul de sensibilitate al tranzistorului T_3 . Condensatorul C_1 are rolul de a evita acțiunile accidentale provocate de paraziți electrici externi.

Butonul este metalizat și trebuie să facă contact perfect cu baza tranzistorului T_1 . Conexiunea dintre buton și tranzistor trebuie să fie foarte scurtă.

Celelalte piese sînt trecute în schema de principiu.

În figura 33 este prezentată schema cablajului imprimat la scara 1/1.

Plantarea pieselor pe circuit se va realiza conform schemei de dispunere a acestora, așa cum se arată în figura 34. Pe placa montajului nu s-a prevăzut alimentatorul, deoarece se execută separat.

Senzorul se va alimenta de la o sursă de curent continuu de 9 V, așa cum se arată în schema de principiu (fig. 32).

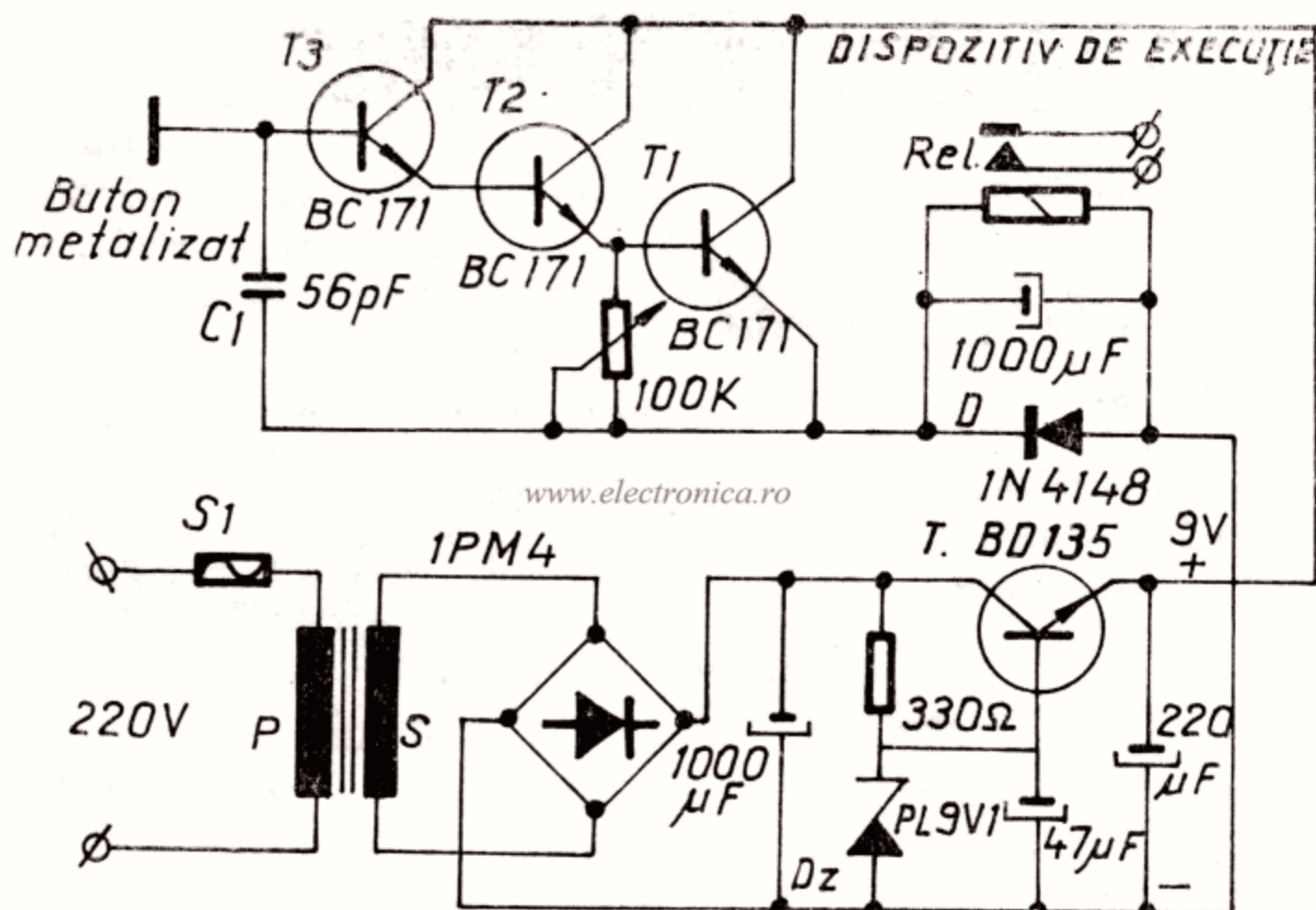


Fig. 32 — Schema de principiu a comenzii senzoriale

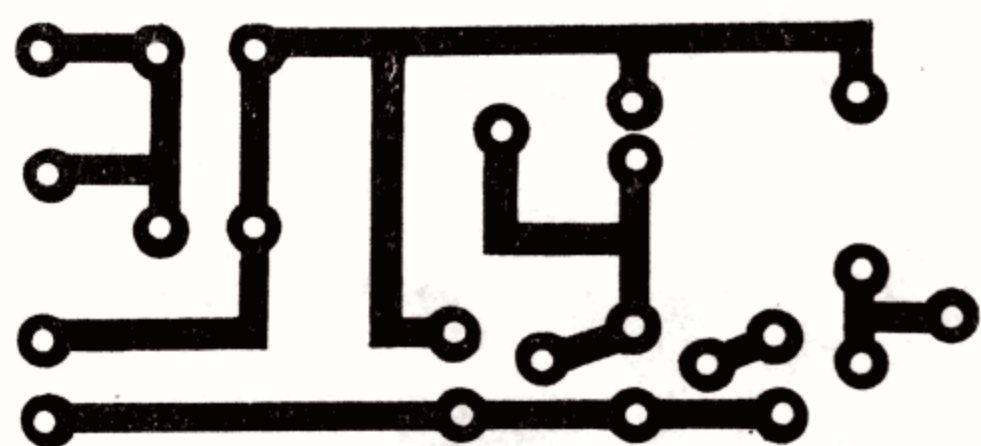


Fig. 33 — Schema de cablaj la scara 1/1

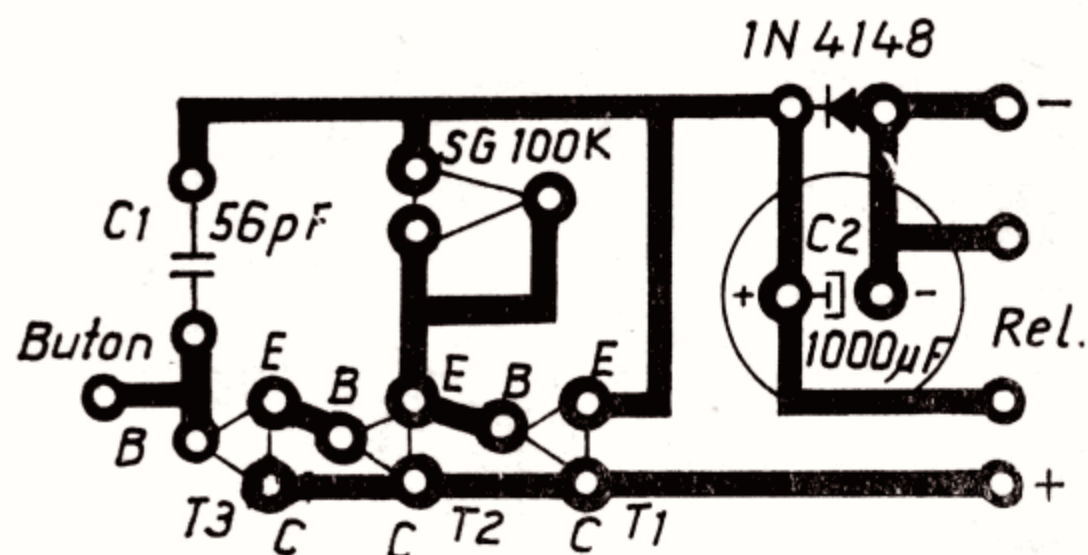


Fig. 34 — Schema de dispunere a pieselor
www.electronica.ro

Radioreceptor cu șase tranzistoare

În figura 35 este prezentată schema electrică de principiu a radioreceptorului cu amplificare directă.

Prin examinarea schemei de principiu se observă că semnalul de radiofrecvență captat de antena de ferită este selectat de circuitul de intrare, format din bobina L_1 și condensatorul variabil C_1 .

Prin intermediul unui cuplaj inductiv, semnalul selectat se aplică pe baza primului tranzistor T_1 , amplificator aperiodic. Acest amplificator de radiofrecvență este format din două tranzistoare T_1 și T_2 de înaltă frecvență, de tipul BF 214 sau BF 215.

După amplificatorul de radiofrecvență, urmează etajul de detecție, care este realizat în sistemul de dublare a tensiunii pentru a mări sensibilitatea radioreceptorului. La ieșirea detectorului se află potențiometrul de $2,5 \text{ K}\Omega$ cu care se dozează semnalul de audiofrecvență, la intrarea amplificatorului de audiofrecvență.

Amplificatorul de audiofrecvență este compus dintr-un etaj de semnal mic, format din tranzistorul T_3 , BC 171 sau BC 172, un etaj defazor echipat cu tranzistorul T_4 , BC 171 și

un etaj de putere în contratimp, clasa B, cu tranzistoare complementare de tipul EFT 373 și 323 sau AC 181 și 180.

Particularitatea acestui amplificator o constituie lipsa transformatorului defazor și de ieșire, ceea ce generează un prim avantaj de economicitate.

Etajul de putere, prin construcția lui, lucrează în contratimp, stabilizarea termică a tranzistoarelor T_5 și T_6 făcându-se cu ajutorul termistorului Th de 130Ω . Bobinele L_1 și L_2 pot fi realizate pe carcasa care se află pe bara de ferită de la aparatul „Cora“, folosindu-se sîrma care se găsește pe ea.

Pentru recepționarea posturilor din gama undelor medii, L_1 trebuie să aibe 60 spire, fiind realizată din conductor de cupru izolat cu email și mătase, cu diametrul de 0,1 mm, iar L_2 va avea 6 spire, realizată din același tip de conductor.

Pentru recepționarea posturilor din gama undelor lungi, se va construi o bobină de acord corespunzătoare gamei. În acest caz, bobina L_1 are 180 de spire și va fi folosit același tip de conductor ca la bobina pentru gama undelor

medii, iar L_2 va avea 15 spire, realizată din același conductor.

Condensatorul variabil și potențiometrul sînt de tipul miniatural de la radioreceptorul portabil „Cora“.

Pentru realizarea practică a radioreceptorului este necesar circuitul imprimat care se va realiza după desenul din figura 36, la scara 1/1.

După realizarea circuitului imprimat, în continuare se vor fixa pe placă condensatorul variabil, suportul de antenă din material plastic, care se găsește gata confecționat la magazinele

de specialitate, potențiometrul și suportul de baterii.

După fixarea suportului pentru antenă, se va introduce bara de ferită pe suport cu bobinele L_1 și L_2 . Terminalele bobinelor L_1 se vor conecta în paralel cu condensatorul variabil, iar bobina L_2 , cu un număr mai mic de spire, se va conecta la intrarea primului amplificator de radiofrecvență, prin intermediul condensatorului fix de 47 nF.

În final, se vor lipi toate piesele pe placa de circuit imprimat, în modul cum este arătat în figura 37.

Alimentarea aparatului se va face de la două baterii de 1,5 volți legate în serie.

Pentru punerea în funcțiune a radioreceptorului se va da la maximum butonul de la potențiometrul și apoi se va roti butonul de la condensatorul variabil pînă cînd se va prinde un post de emisie.

Acordul maxim se va obține deplasînd pe bara de ferită bobinele L_1 și L_2 , pe care le

www.electronica.ro

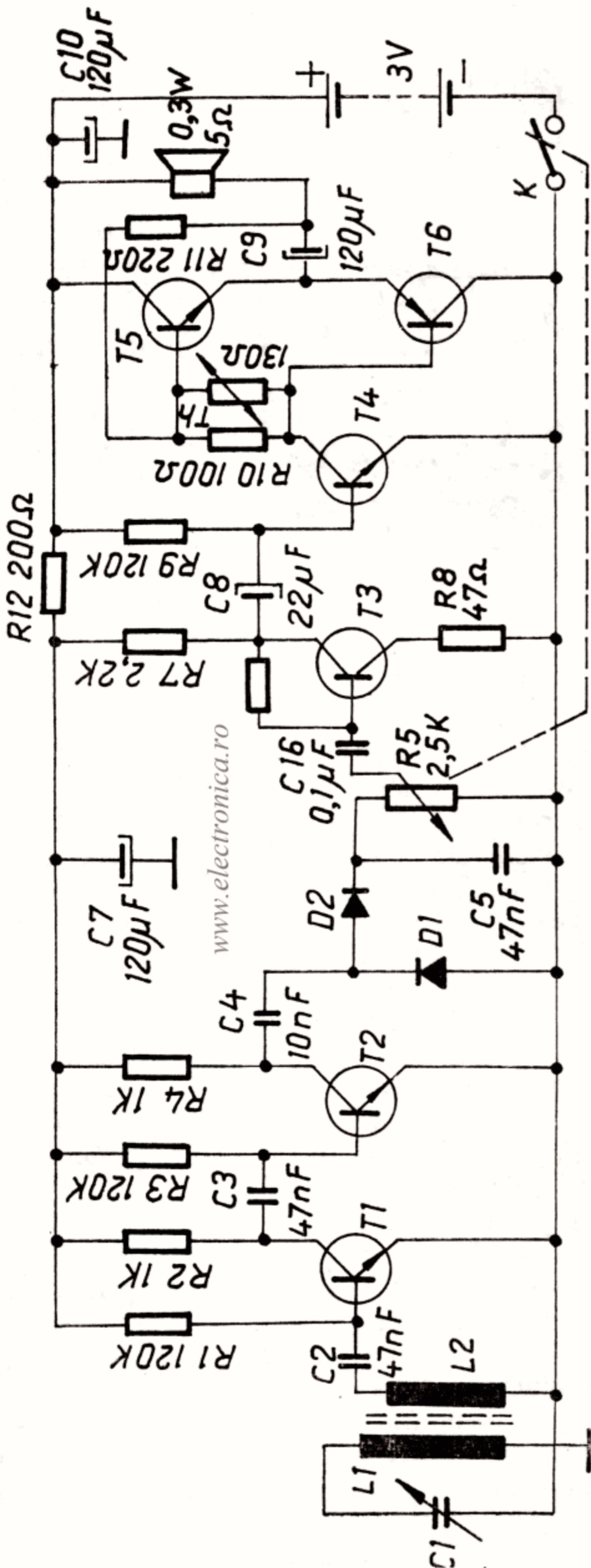


Fig. 35 — Schema radioreceptorului cu 6 tranzistoare

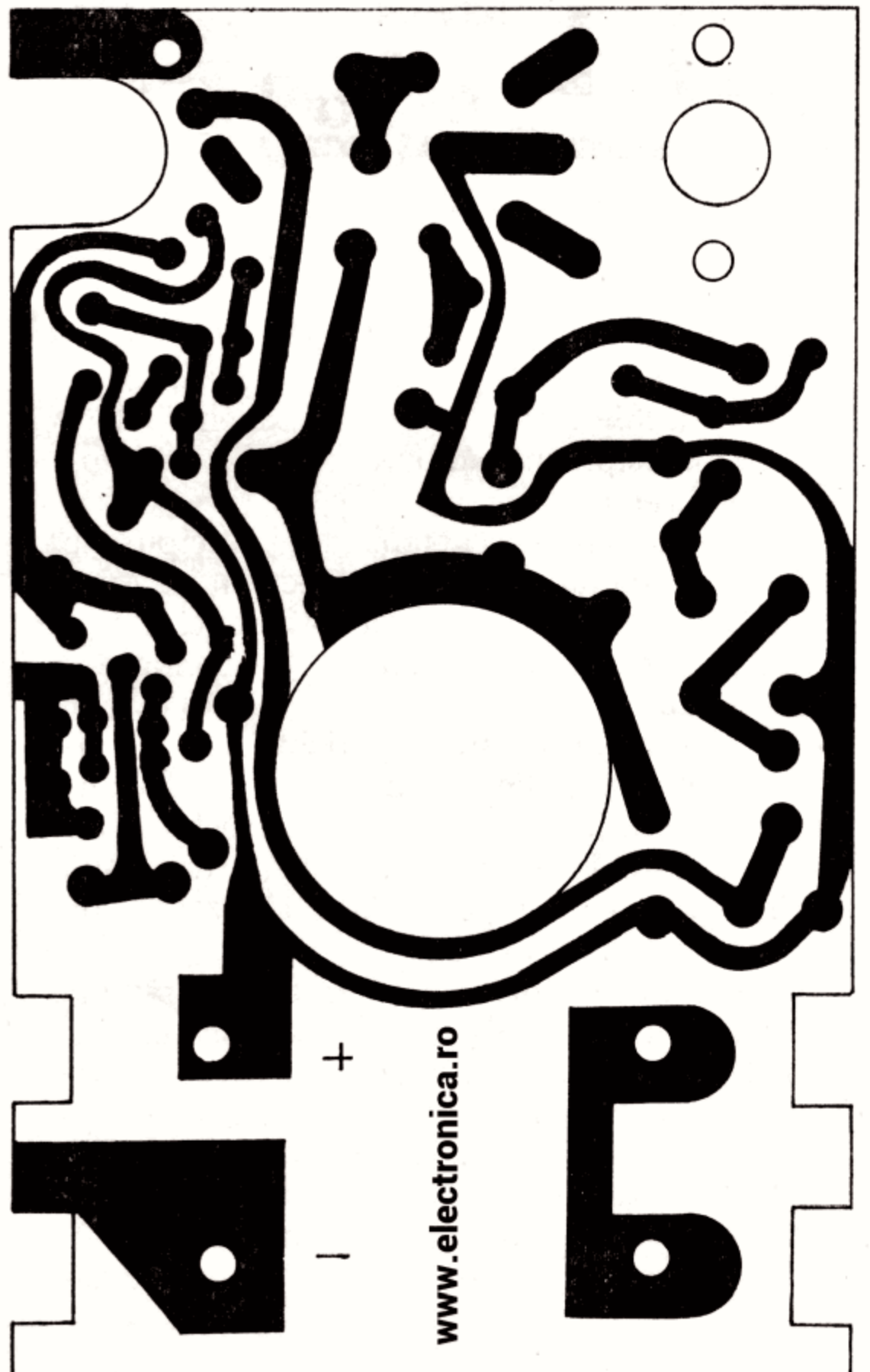


Fig. 36 — Schema de cablaj

veți fixa în poziția în care audiția este maximă și bineînțeles și prin orientarea receptorului spre post. După acord, bobina se va fixa pe bara de ferită cu ceară ca să nu se deplaseze, stricînd astfel acordul.

Circuitul imprimat al receptorului a fost proiectat după modelul radioreceptorului „Cora” în ideea introducerii montajului în casetă acestuia, care se poate procura cu ușurință de la magazinele de specialitate.

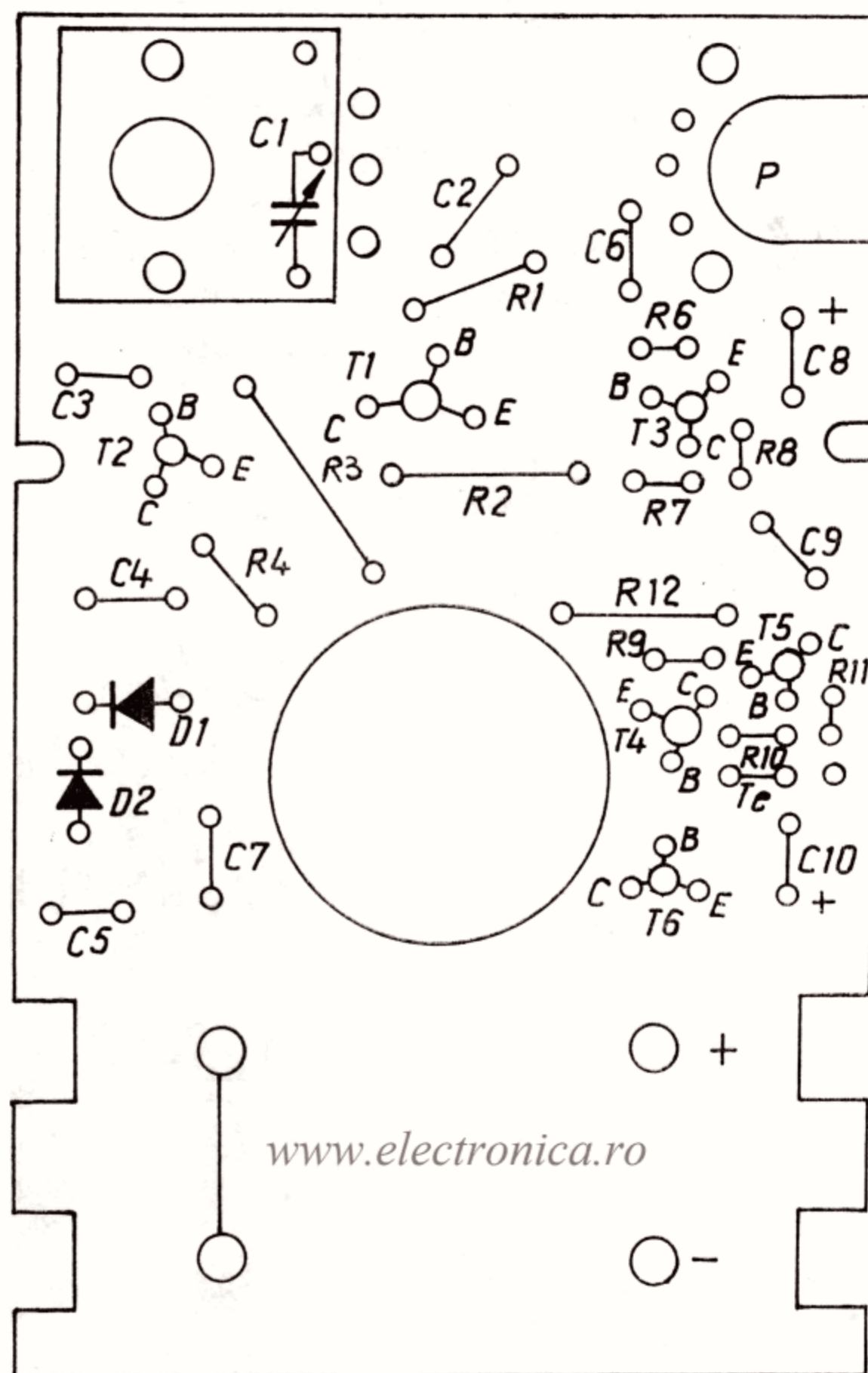


Fig. 37 — Schema de dispunere a pieselor

Receptor R.G.O. pentru banda de 144 MHz

În cadrul concursurilor de radiogoniometrie operativă, concurenții folosesc radioreceptoare portabile de construcție specială pentru depistarea emițătoarelor.

Intrucît receptorul se poartă de către concurent în timpul concursului, el trebuie să aibă un gabarit, o greutate și un consum electric cît mai mic, precum și o mare siguranță în funcționare.

Bazați pe aceste cerințe, se prezintă în continuare două receptoare tranzistorizate care funcționează în benzile de 144 MHz și respectiv 3,5 MHz.

Schema de principiu a receptorului pentru banda de 144 MHz este prezentată în figura

www.electronica.ro

38. Primul etaj este echipat cu tranzistorul T_1 de tipul AF 106, iar al doilea cu tranzistorul 2 N 708.

Dioda varicap este de tipul BA 102. Potentiometrele P_1 și P_2 sînt logaritmice și au valoarea de $50\text{ K}\Omega$. Etajele preamplificator și final sînt realizate cu tranzistoarele T_3 și T_4 de tipul BC 171 (BC 107).

Recepția semnalelor se face în cască cu cristal. Antena folosită are o mare importanță, de ea depinzînd performanța receptorului. Antena este de tip YAGI cu mai multe elemente.

Circuitul de intrare permite transferul optim al semnalului captat de antenă și atacă pe

o impedanță relativ ridicată emitorul tranzistorului T_1 AF 106.

Receptorul se va realiza pe circuit placat cu cupru, cu dimensiunile de 105×55 mm. În figura 39 este reprodus circuitul imprimat la scara 1/1.

Bobinele L_2 și L_3 vor fi realizate pe câte o carcasă cu miez magnetodielectric, cu diametrul exterior de 5 mm (fig. 40). Cele două bobine sînt identice în ceea ce privește numărul de spire și grosimea sîrmei. Ele vor fi bobinate cu sîrmă de cupru emailată cu diametrul de

0,8—1 mm, spiră lungă spiră, cu distanța între spire de 2 mm. Fiecare bobină va avea cîte 3 spire și jumătate.

Este foarte important să fie reținut (fig. 40) sensul de înfășurare al bobinelor și modul de conectare al capetelor acestora pe plăcuța cu cablajul imprimat.

Bobina de șoc de radiofrecvență. (RFC) se realizează prin bobinarea cu sîrmă, în mai multe straturi, pe corpul ceramic al unei rezistențe de 100 K Ω .

Inductanța bobinei trebuie să fie de circa 20 μ H.

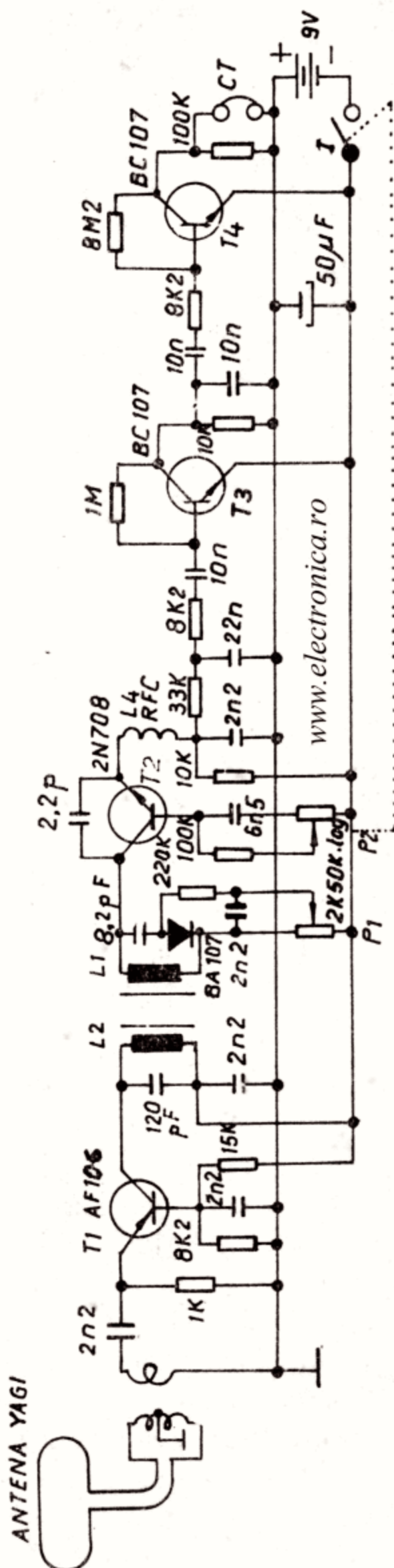


Fig. 38 — Schema de principiu a receptorului RGO 144 MNZ

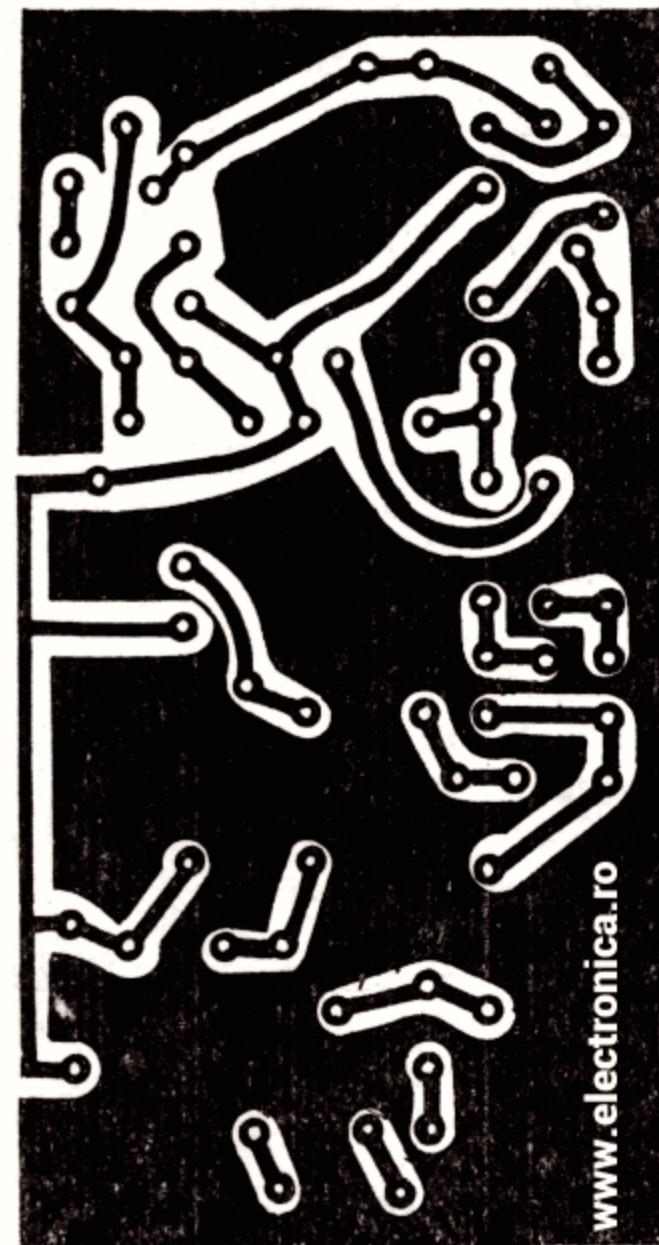


Fig. 39 — Schema de cablaj la scara 1/1

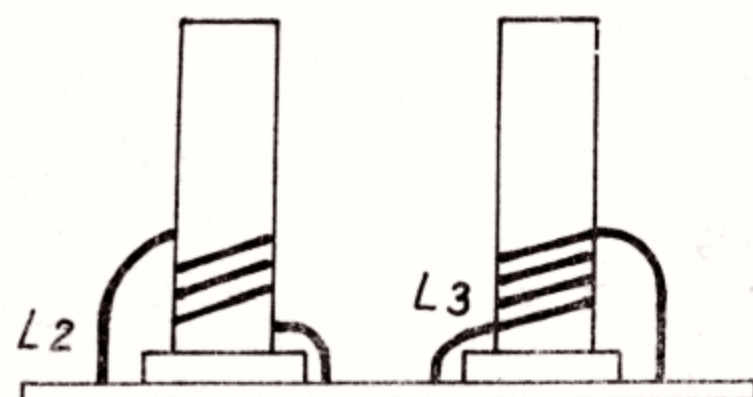


Fig. 40 — Schema bobinelor L_3 și L_2

Componentele electronice ale receptorului se implantează pe plăcuța cu cablaj imprimat, conform schemei de dispunere a pieselor din figura 41.

Receptorul se va monta într-o carcasă în așa fel încât să se poată ține în mână cu ușurință în timpul concursului. Forma și aspectul exterior al carcasei rămâne la aprecierea realizatorului.

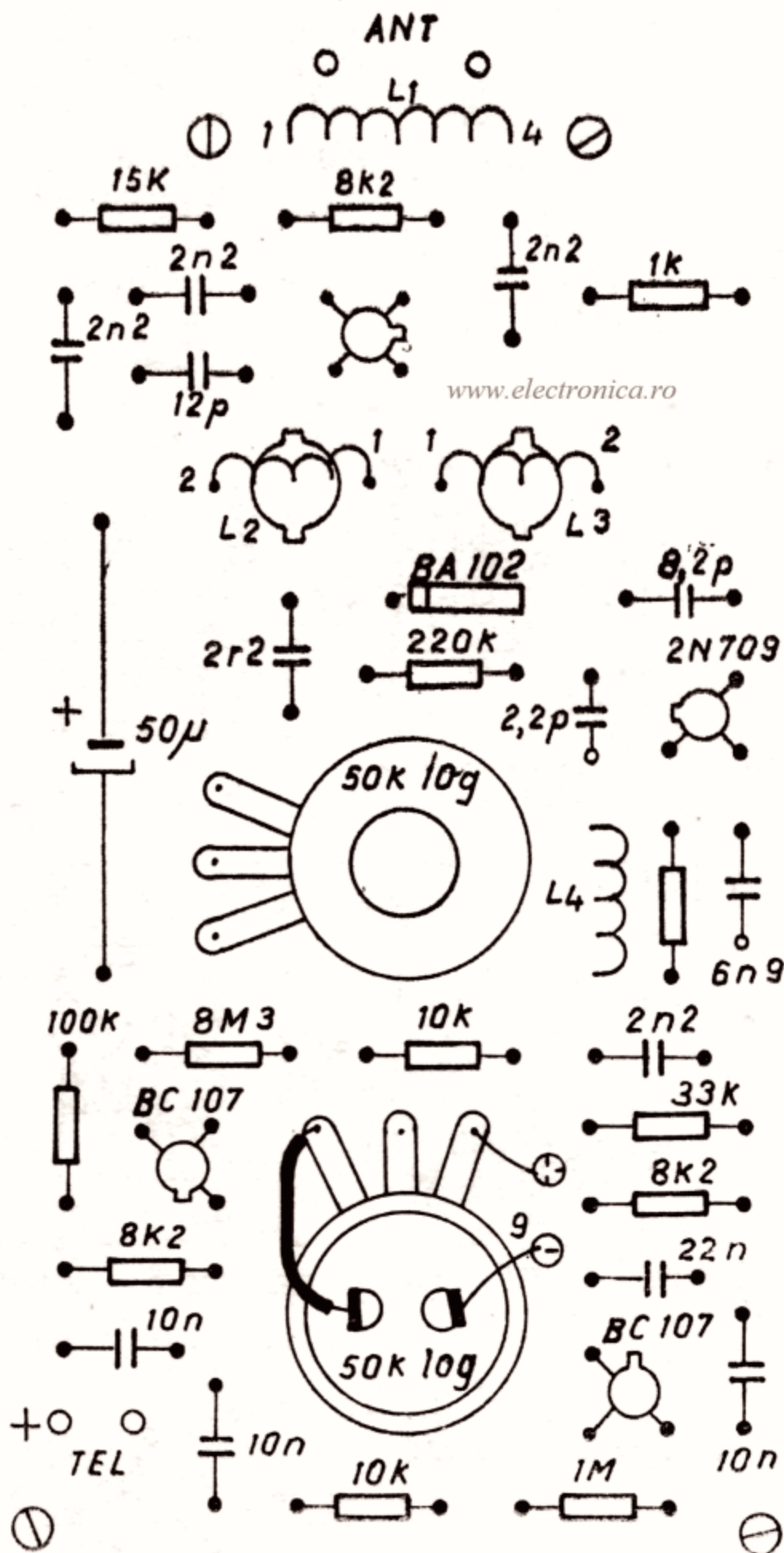


Fig. 41 — Schema de dispunere a pieselor

Receptor R.G.O. pentru banda de 3,5 MHz

Receptorul descris mai jos este simplu, selectiv și specializat pentru recepționarea semnalelor CW și SSB în banda de 3,5 MHz.

În figura 42 se prezintă schema de principiu a receptorului. Din analiza schemei se observă că circuitul de intrare este realizat pe o bară de ferită împreună cu condensatoarele C_1 , C_2 și C_3 și este acordat în mijlocul benzii de 3,5 MHz.

Semnalul selectat trece printr-un atenuator și este aplicat mai departe amplificatorului de

radiofrecvență (RF) realizat cu tranzistorul T_1 de tipul BC 108. În circuitul de colector al tranzistorului T_1 se află circuitul oscilant format din bobina L_2 și condensatoarele C_5 , C_6 , C_7 , C_8 , C_9 și C_{10} .

Pentru a obține o bună stabilitate a etajului și o extensie de bandă convenabilă s-a montat și rezistența R_7 .

În continuare, semnalul amplificat este aplicat în baza tranzistorului T_4 , BC 108. Tot în baza tranzistorului T_4 se introduce și semnalul

dat de un oscilator local realizat cu tranzistorul T_2 . Oscilatorul este de tip „clapp“ format din L_3 serie cu C_{11} și C_{12} .

Original la acest receptor este faptul că acordul se face cu diodă varicap și poate acoperi cel puțin 20 KHz, suficient pentru recepționarea emițătoarelor din concurs.

Tranzistorul T_3 , are rol separator. Pe baza tranzistorului T_4 , cele două semnale se mixează și prin fenomenul de „bătăi“ (diferența a doua semnale apropiate) apare un semnal cu frecvență accesibilă. Acest semnal este amplificat în continuare de tranzistoarele T_5 și T_6 și poate fi ascultat într-o cască.

Receptorul descris are o foarte mare direcțivitate. Pentru aceasta se folosește o antenă de ferită realizată din două bare montate paralel peste care se realizează bobina. În figura 43 se prezintă modul de realizare a antenei de ferită.

Cele două bare de ferită se montează paralel și se prind la capete cu scoci pentru a se fixa rigid.

Bobina va avea un număr de 22 spire, realizată cu sîrmă de cupru emailat cu diametrul de 0,32 mm și se bobinează spiră lângă spiră.

În figura 44 se prezintă modul de fixare a antenei pe suport.

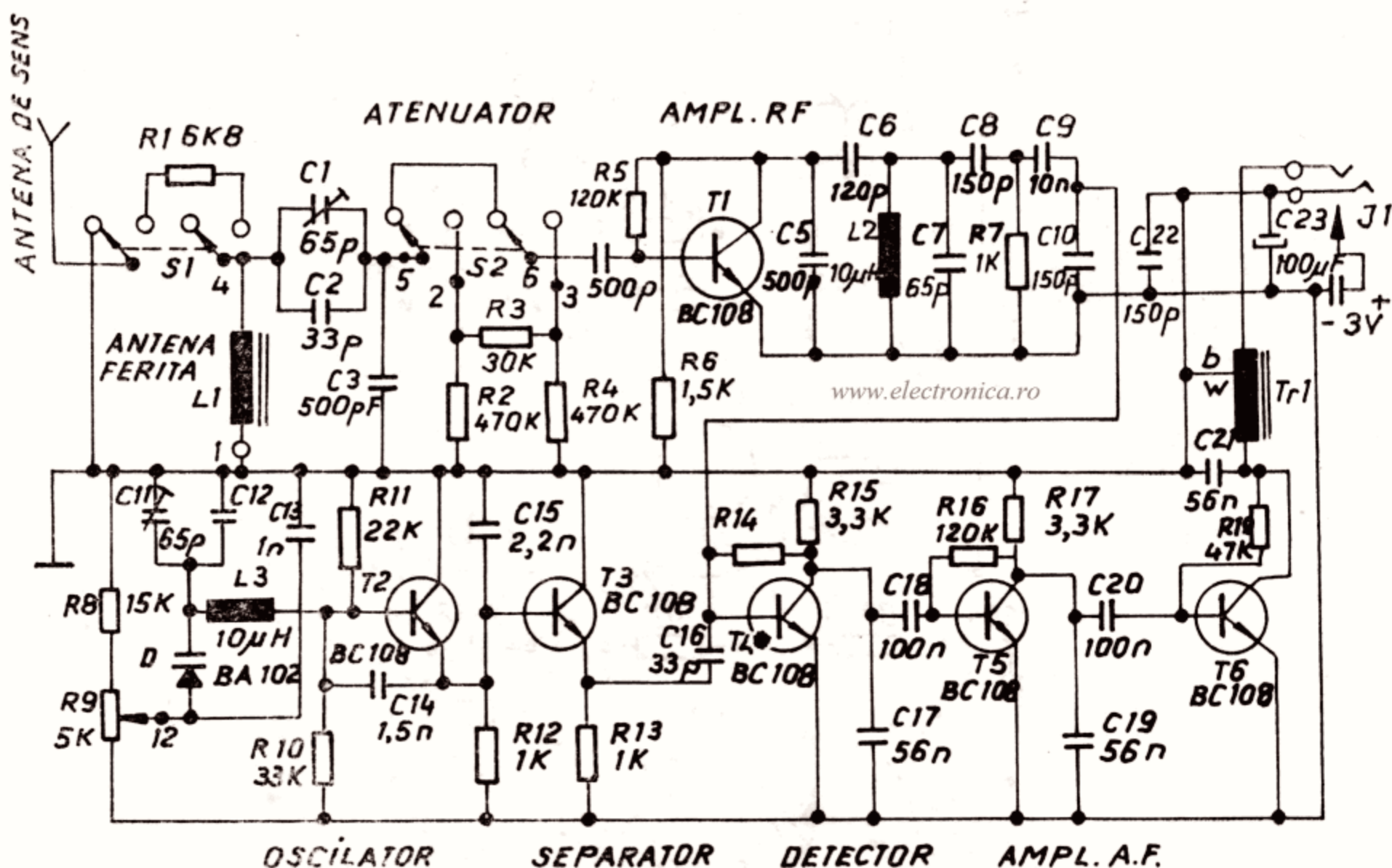


Fig. 42 — Schema de principiu a receptorului RGO pentru banda de 3,5 MHz

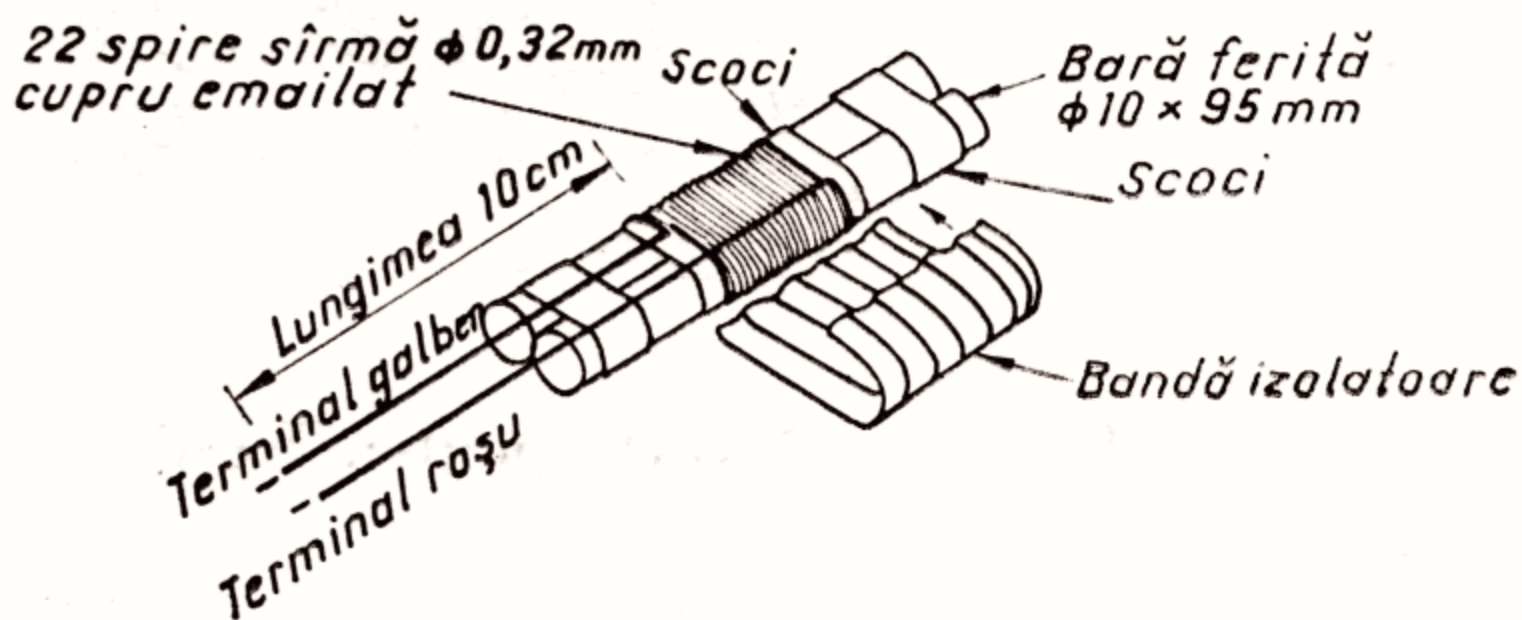


Fig. 43 — Schema de realizare a antenei de ferită

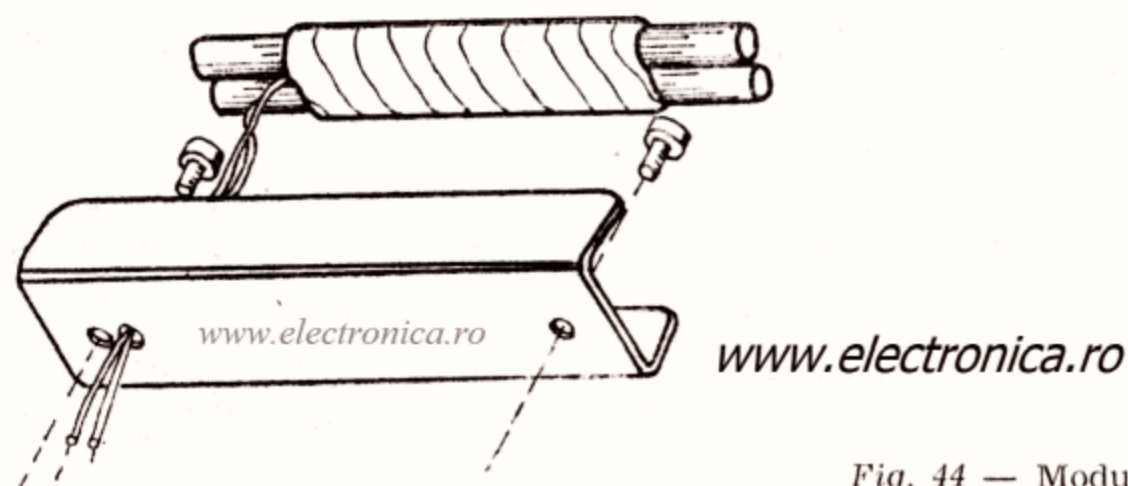


Fig. 44 — Modul de fixare a antenei pe suport

Pentru a elimina confuzia ce se poate crea la stabilirea direcției (semnalul este egal pe cele două direcții opuse) receptorul a fost prevăzut și cu antenă de sens montată vertical. Această antenă va recepționa o tensiune mică decalată cu 90 de grade, în fază de tensiunea de la unul din câmpurile orizontale ale barei de ferită.

Rezultatul face ca pe una din cele două direcții câmpul să fie mai intens.

Receptorul se va realiza pe o placă de circuit placat cu cupru având dimensiunile de 85 ×

× 55 mm. În figura 45 este prezentat desenul circuitului imprimat.

Componentele electronice se vor lipi pe placa de circuit imprimat, conform schemei de dispunere a pieselor din figura 46.

Radioreceptorul se va monta într-o carcasă confecționată din material plastic sau tablă de aluminiu, având forma tip „pistol“ pentru a se putea manipula cu ușurință în timpul concursului.

www.electronica.ro

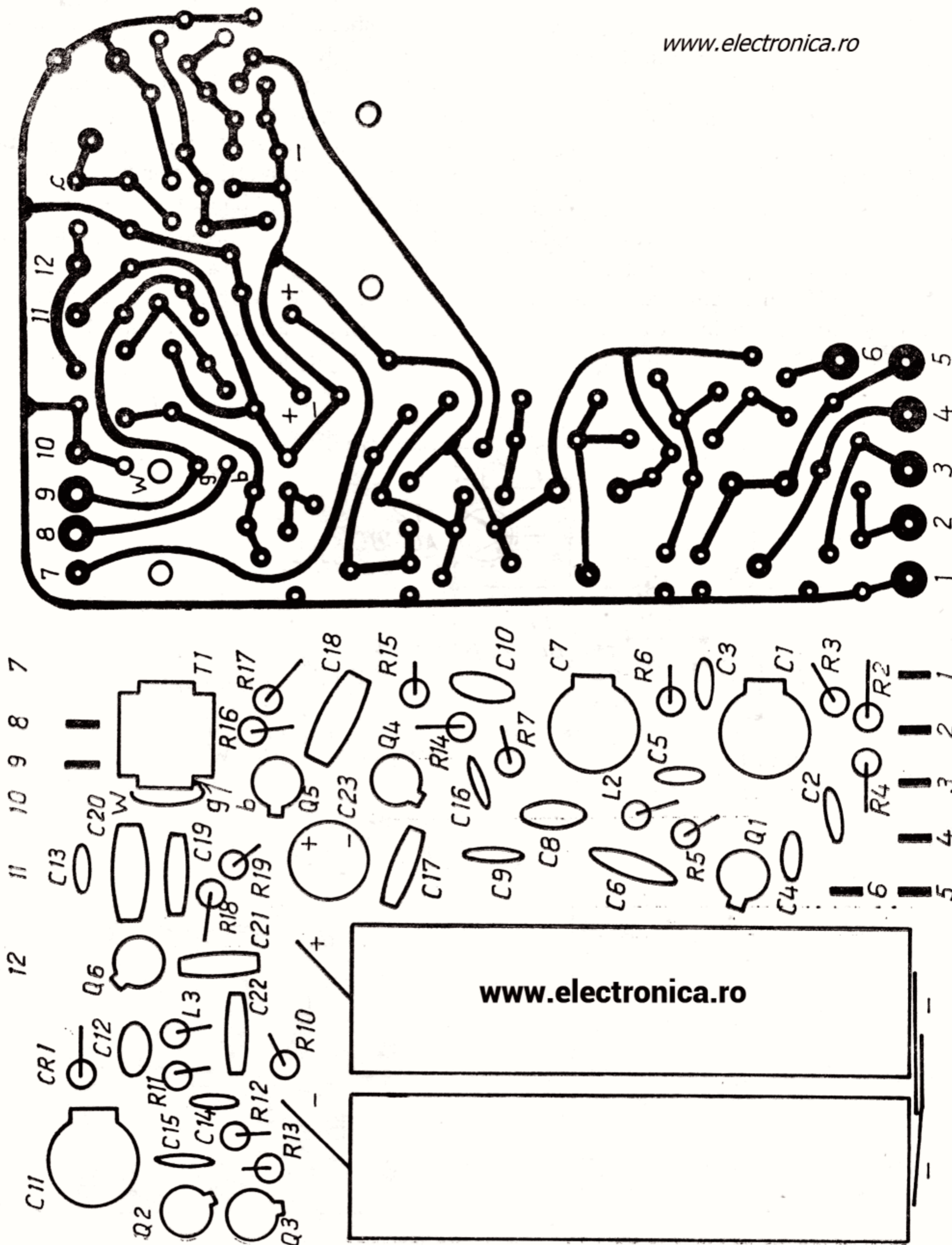


Fig. 45 — Schema de cablaj la scara 2/1

Fig. 46 — Schema de dispunere a pieselor

Dispozitive electronice de avertizare

Dispozitivele electronice de avertizare acustice și optice posedă o infinitate de aplicații în cele mai diverse domenii. La baza funcționării acestora stau circuitele basculante astabile. Voi prezenta în continuare câteva montaje foarte interesante, care prin modul lor de funcționare vor sintetiza sunete diferite urmate de efecte luminoase.

Montajul prezentat în figura 47 funcționează astfel: în momentul închiderii contactului K, condensatorul C_1 începe să se încarce prin rezistență R_1 . Încărcarea condensatorului C_1 va dura pînă cînd tensiunea la bornele sale va ajunge la tensiunea impusă de divizorul format din rezistențele R_1 și R_2 . Odată cu creșterea tensiunii la bornele condensatorului C_1 , va crește și potențialul bazei tranzistorului T_1 , datorită divizorului format din rezistențele R_3 și R_4 . În același timp se va încărca și condensatorul C_2 prin rezistența R_3 și impedanța di-

fuzorului. Pe durata încărcării condensatorului C_2 , tranzistoarele T_1 și T_2 rămîn în stare blocată. Condensatorul C_2 se va încărca pînă cînd potențialul bazei tranzistorului T_1 va fi suficient pentru a determina deschiderea tranzistorului T_1 . În acest moment se declanșează un fenomen de „avalanșă“, în finalul căruia tranzistoarele T_1 și T_2 se vor găsi în regim de saturație. Fenomenul se repetă la o nouă închidere a contactului K.

Principalii parametri a acestui montaj sînt: frecvența impulsurilor, durata de încărcare și descărcare a condensatorului C_1 . Pentru a modifica acești parametri se vor modifica în consecință valorile componentelor din schemă.

În figura 48 este prezentat cablajul circuitului imprimat la scara 1/1.

Componentele electronice se vor poziționa și lipi conform schemei din figura 49. Montajul se alimentează la o tensiune de 9 volți. Pu-

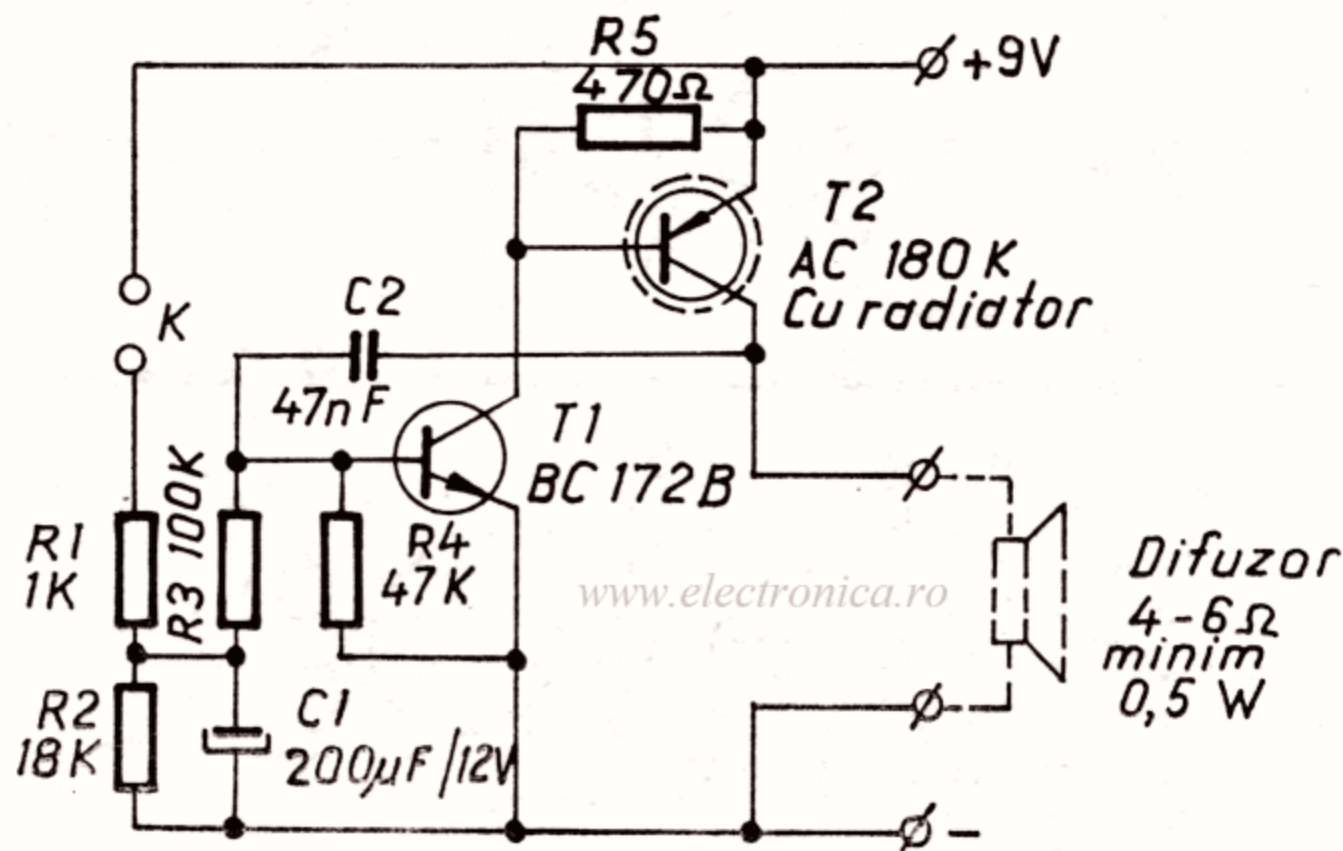


Fig. 47 — Schema de principiu

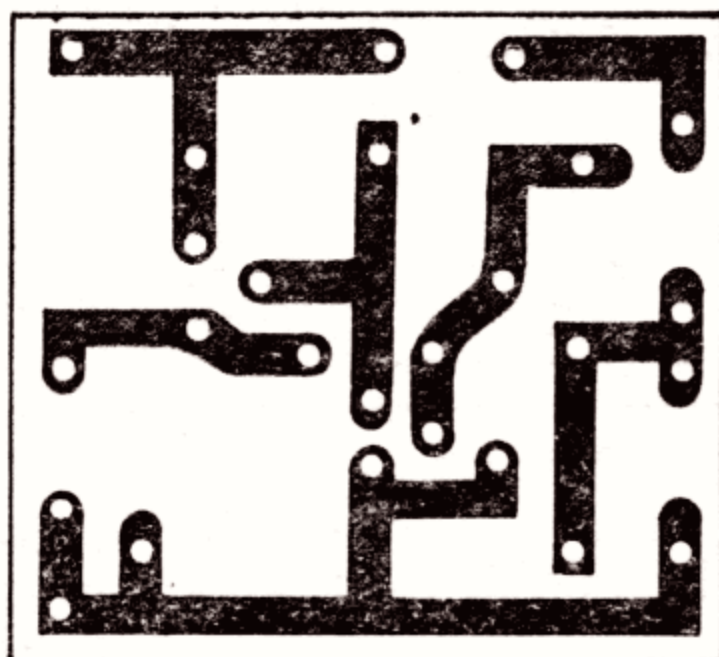


Fig. 48 — Schema de cablaj la scara 1/1

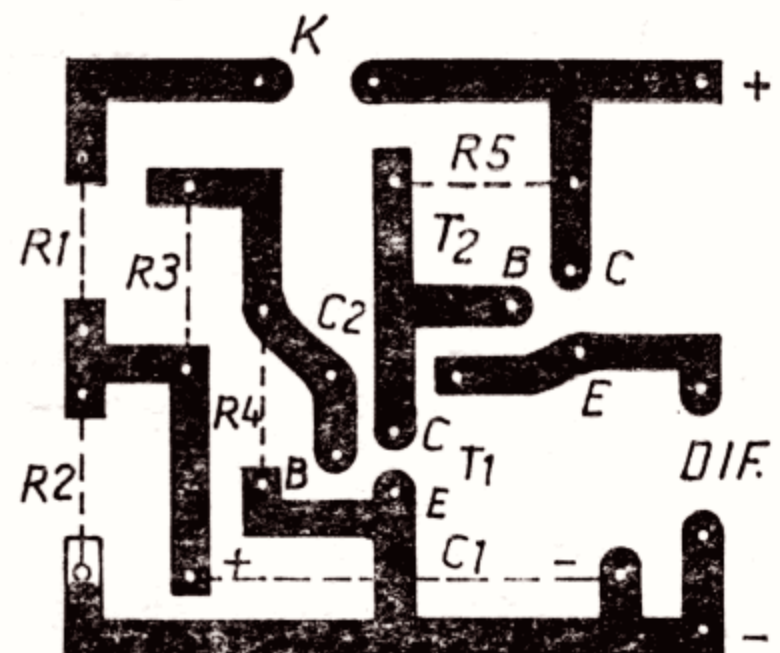


Fig. 49 — Schema de dispunere a pieselor

nerea în funcțiune se realizează prin închiderea butonului K. În acest timp difuzorul sau casca telefonică va furniza un semnal sonor cu o frecvență variabilă. La început semnalul va crește atingând o frecvență maximă, după care se deschide contactul butonului K și frecvența semnalului va începe să scadă. Închizând și deschizând butonul K se obține efectul sonor dorit.

Montajul descris mai sus poate fi extins prin introducerea unui tranzistor de tipul AC 181 și a unui bec este reprezentat în schema de principiu din figura 50. Cu tranzistorul T_2 se va obține aprinderea becului care va lumina cu o intensitate proporțională cu frecvența sunetului.

www.electronica.ro

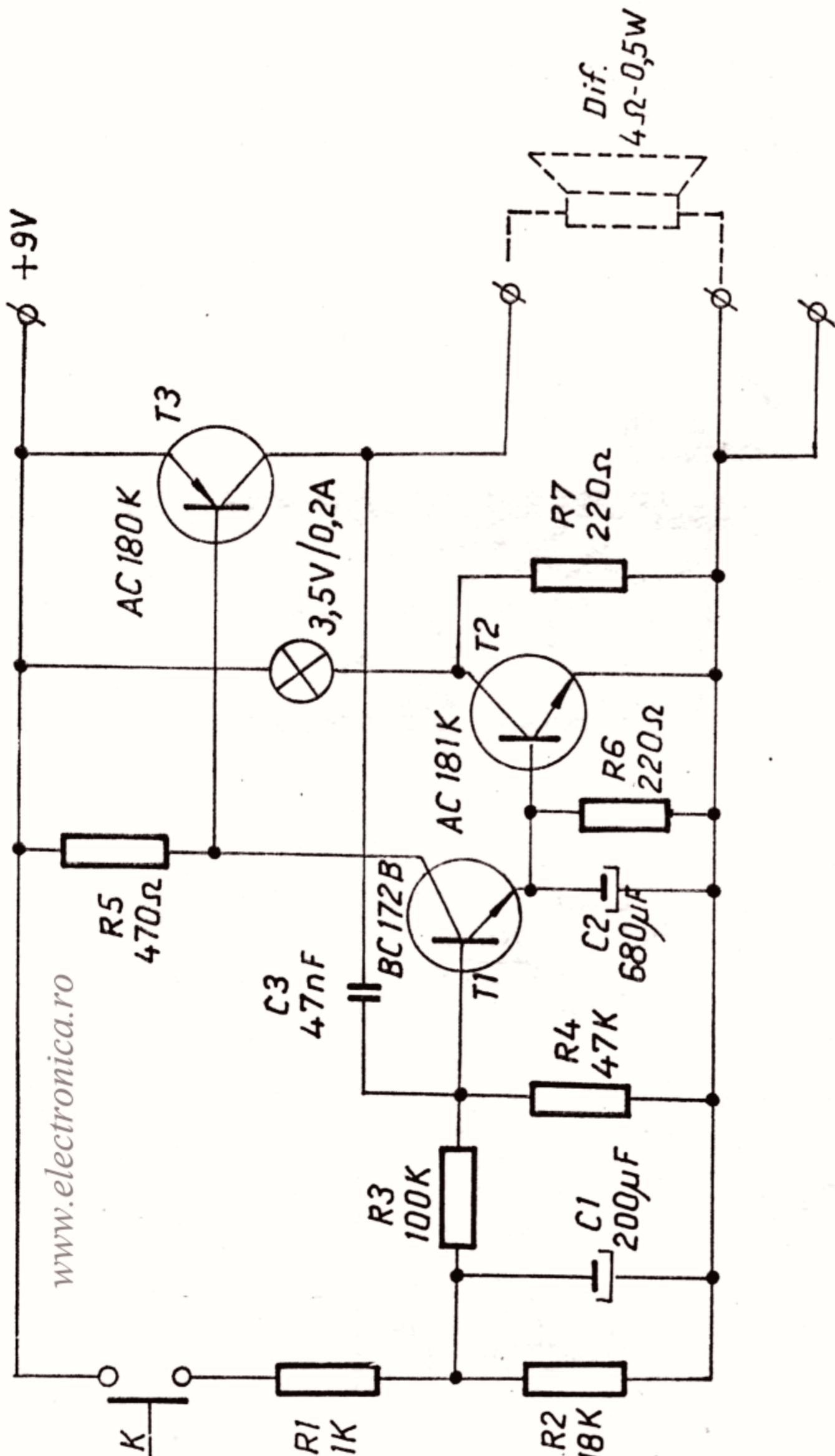


Fig. 50 — Schema de principiu

Schema de principiu prezentată în figura 51 reprezintă, de fapt, o extindere a montajului precedent. Prin introducerea unui circuit basculant astabil, montajul funcționează automat.

Din analiza schemei de principiu (fig. 51) se observă că montajul este format din două circuite basculante astabile și un etaj de audio frecvență.

Primul circuit basculant este realizat cu tranzistoarele T_1 și T_2 care oscilează pe o frecvență de ordinul herților. Rolul acestuia este de a modula cel de-al doilea circuit basculant astabil format cu tranzistoarele T_4 și T_5 .

Frecvența de oscilație a acestuia este de ordinul sutelor de hertzi.

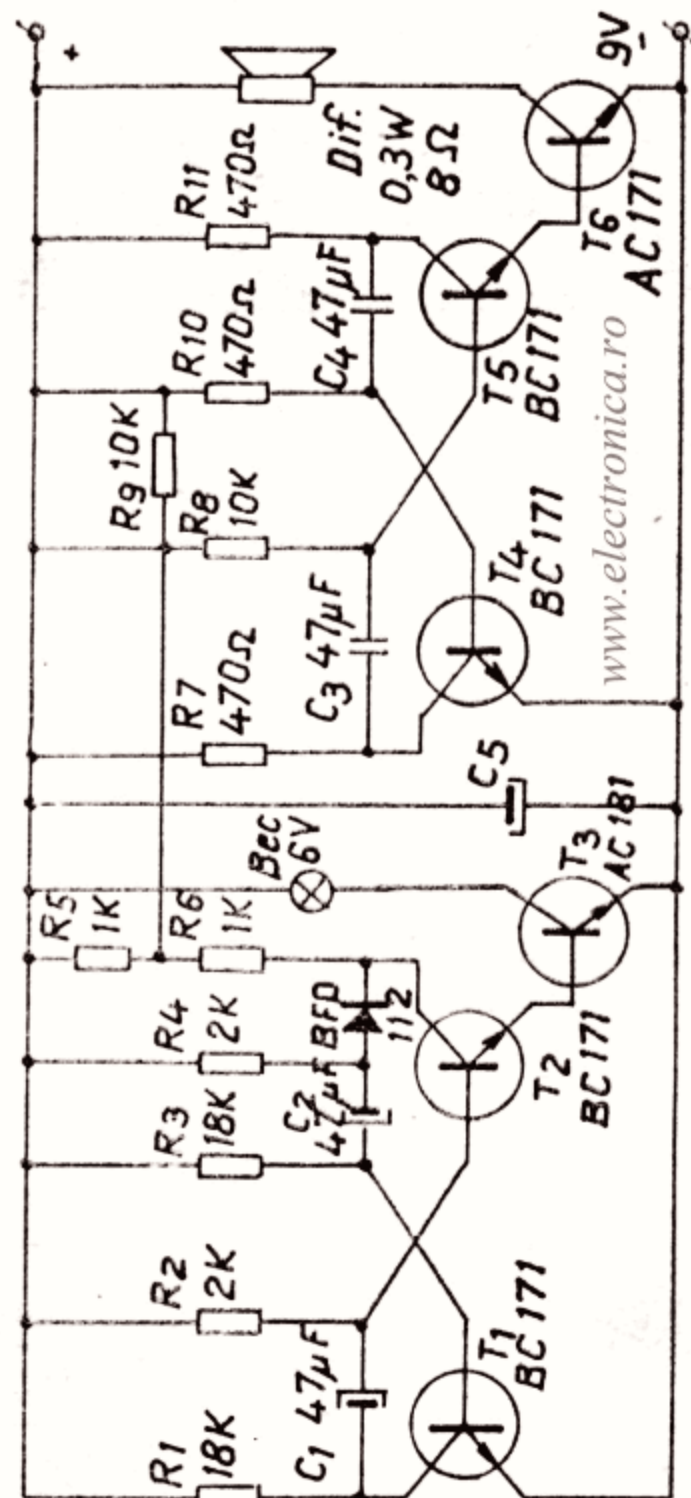


Fig. 51 — Schema de principiu (a „Sirenei de Militie”)

Astfel, în etajul final se va obține efectul sonor însoțit de un semnal luminos a cărui intensitate se modifică în funcție de variația frecvenței semnalului sonor.

În figura 52 este prezentată la scara 1/1 schema cablajului imprimat, iar în figura 53, schema montajului văzut dinspre piese și modul de dispunere a acestora.

Alimentarea montajului se face de la baterii sau de la o sursă stabilizată de 9 V.

În figura 54 este prezentat un dispozitiv electronic de avertizare care sintetizează un sunet asemănător unui „pui“.

Din schema de principiu se observă că montajul este format dintr-un oscilator autoblocat realizat cu tranzistorul T_1 de tipul BC 171. Amplificarea semnalului se realizează cu tranzistorul T_2 AC 181 care are și rolul de a micșora influența impedanței difuzorului asupra circuitului oscilant, fapt care duce la posibilitatea utilizării oricărui tip de difuzor fără a necesita reglaje suplimentare în circuitul oscilant.

Sunetul obținut în difuzor este destul de puternic și pătrunzător, fapt care face ca acest montaj să fie recomandat a fi folosit la autoturisme sau la sonerie pentru apartamente.

Transformatorul de ieșire folosit poate fi de tipul celor utilizate la aparatele de radio miniaturizate cu condiția ca el să fie rebobinat. Bobinele L_1 , L_2 și L_3 vor fi realizate pe carcasa transformatorului.

Mai întâi vom realiza înfășurarea primară L_2 și L_3 care se bobinează paralel cu două bobine. Cele două înfășurări vor avea 2×273 spire realizate din conductor de cupru cu email, cu diametru de 0,1 mm.

Bobina L_1 , înfășurarea secundară va avea 60 de spire și va fi realizată din același tip de conductor dar diametrul sîrmei va fi de 0,2 mm.

Este foarte important să fie reținut sensul de înfășurare a bobinelor și modul de conectare al capetelor acestora pe placa de circuit imprimat. Vezi schema de principiu figura 54.



Fig. 52 — Schema de cablaj

www.electronica.ro

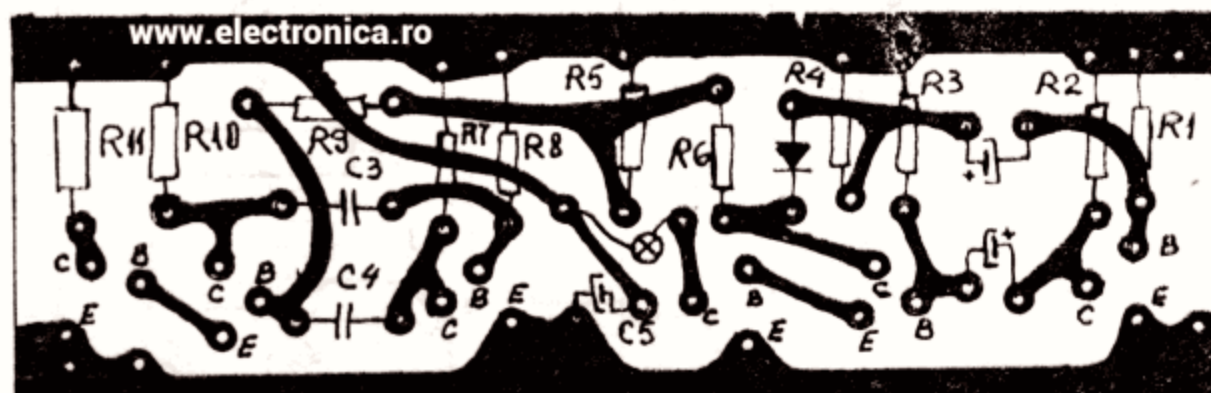


Fig. 53 — Schema de dispunere a pieselor

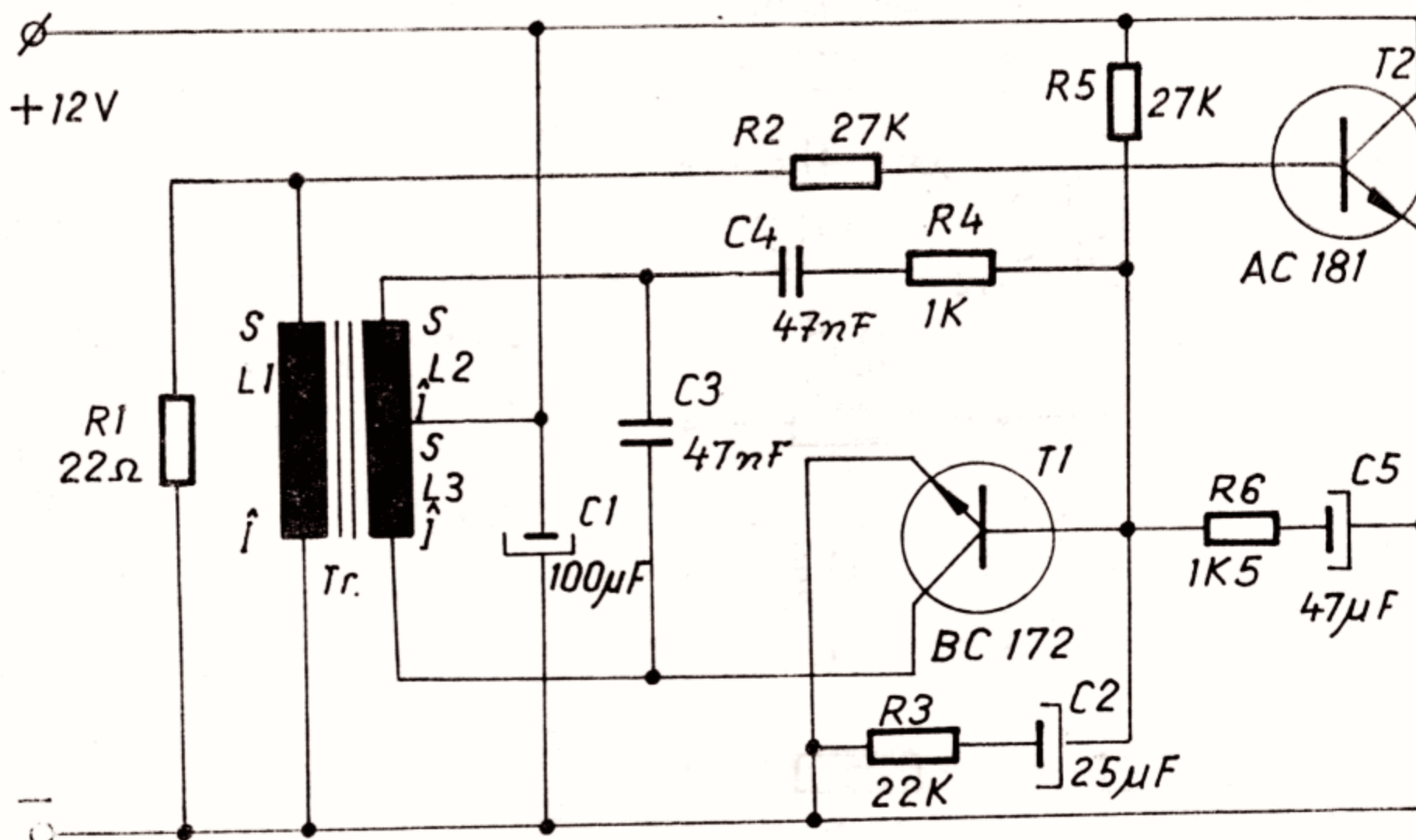


Fig. 54 — Schema de principiu (a „puiului electronic“)

Circuitul imprimat al montajului este prezentat în figura 55 la scara 1/1. Componentele electronice se vor lipi conform schemei din figura 56. Alimentarea montajului se va face de la baterii sau de la o sursă stabilizată de 9—12 volți.

În figura 57 se prezintă schema de principiu a unui montaj asemănător celui precedent, cu deosebirea că acesta sintetizează trilarile unui canar.

Oscilatorul este realizat cu tranzistorul T_1 de tipul EFT 323, iar etajul final cu tranzistorul T_2 AC 180.

Transformatorul de ieșire va fi de tipul celor utilizate la aparatele de radio cu tranzistoare „Milcov” sau „Albatros”.

Alimentarea montajului se face de la un transformator de sonerie la care se adaugă o

diodă redresoare de tipul 1N4001 și o celulă de filtraj formată din condensatoarele C_3 și C_4 de 1 000 microfarazi, și rezistența R_5 de 330 ohmi.

Condensatorul electrolitic C_2 de 50 microfarazi realizează întreruperea periodică a oscilațiilor produse de oscilatorul autoblocat, în funcție de perioada de încărcare și descărcare prin rezistențele R_4 și semireglabilul de 1 K Ω .

Tonul trilarilor poate fi schimbat prin mărirea sau micșorarea rezistenței R_6 de 100 K Ω sau prin mărirea sau micșorarea capacității condensatorului C_1 de 50 microfarazi. Prin acționarea rezistenței semireglabile se caută obținerea sunetului cât mai natural. Calitatea sunetului obținut depinde în primul rînd de atenția cum se efectuează reglajele.

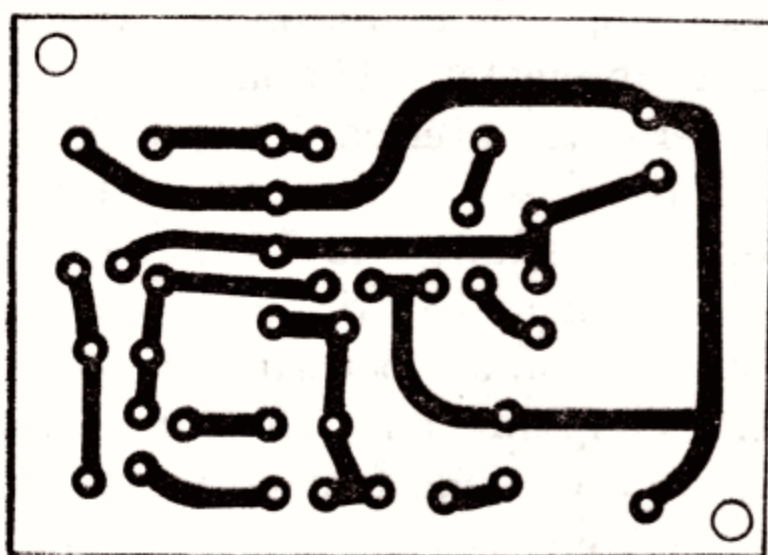


Fig. 55 — Schema de cablaj

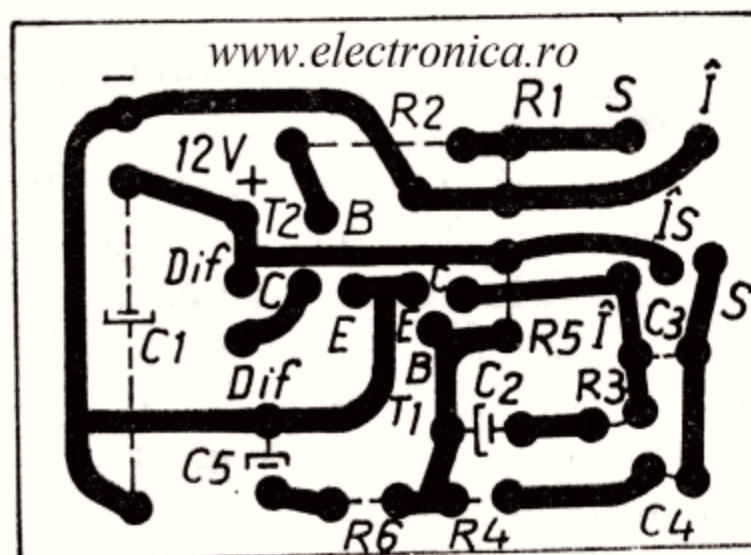


Fig. 56 — Schema de dispunere a pieselor

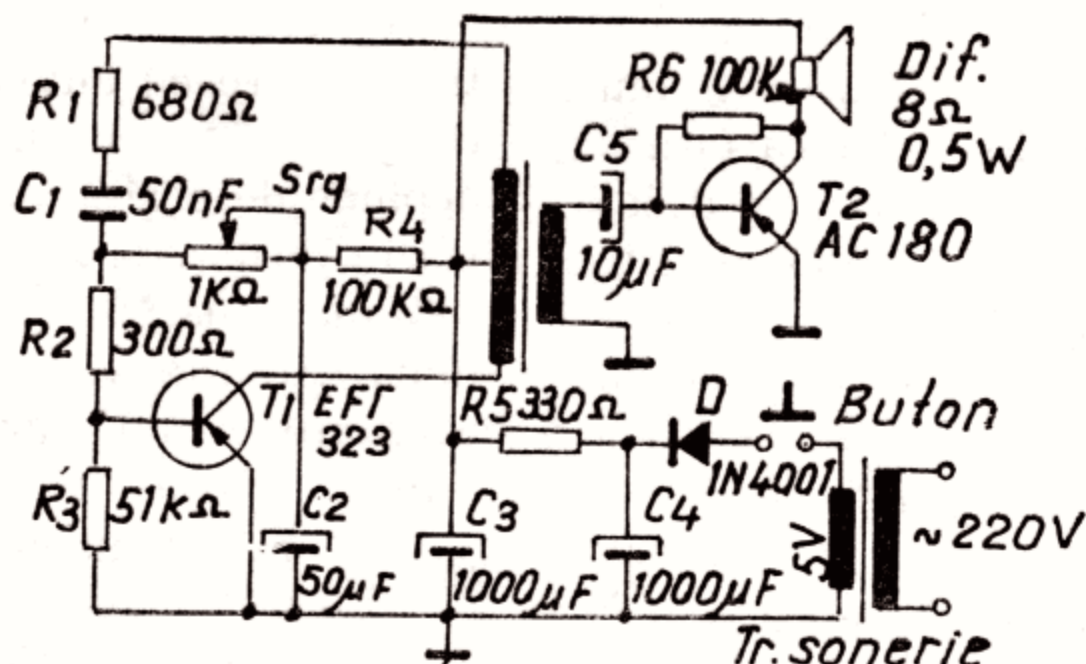


Fig. 57 — Schema de principiu a „canarului electronic”

Concursul de radiogoniometrie

www.electronica.ro

Pentru popularizarea radiogoniometriei și evidențierea celor mai buni concurenți din rîndul pionierilor și școlărilor, Consiliul Național al Organizației Pionierilor, organizează în fiecare an Campionatul republican de radiogoniometrie.

Concursul de radiogoniometrie se aseamănă cu jocurile de orientare turistică. El constă în descoperirea, într-un timp dat, a unui număr de 3—5 radioemițătoare amplasate într-un teren cu relief variat, acoperit de preferință de păduri.

Emițătoarele radio pot fi deservite de operatori autorizați sau funcționează automat.

Toate stațiile de emisie dintr-un concurs lucrează pe una din benzile de frecvență radio rezervate radioamatorilor 3,5 și 144 MHz.

Concurenții trebuie să descopere, într-o ordine prestabilită, în timpul cel mai scurt, emițătoarele amplasate în teren, folosind în acest scop un radioreceptor portabil de construcție specială.

Pentru a veni în sprijinul radiogoniometriștilor amatori voi prezenta unele metode de goniometrare și de depistare a locului de amplasare a radioemițătoarelor.

Metode de goniometrare și determinare a locului de amplasare a emițătoarelor

După cum am mai arătat radioemițătoarele sînt ascunse într-un teren cu relief variat și împădurit, și transmit intermitent. Concurenții trebuie să le descopere folosind tehnica goniometrării radio.

Concurentul nu are nici o informație despre locul de amplasare a emițătoarelor, dar lui îi sînt cunoscute frecvența de lucru, periodicitatea semnalelor lansate și numerele de ordine.

Pentru descoperirea emițătoarelor se folosesc receptoare specializate, prevăzute cu două antene, una verticală de sens și o a doua directivă pe ferită sau cadru.

De ce sînt necesare cele două antene și cum se folosesc?

Să presupunem că concurentul are un receptor cu o antenă verticală și recepționează semnalele emițătorului. Cu o asemenea antenă, emițătoarele aflate la distanțe egale, dar pe direcții diferite vor fi recepționate cu aceeași intensitate. Aceasta, deoarece diagrama de directivitate a antenei verticale este omnidirecțională (fig. 58) sau în coordonate polare, circulară (fig. 58 b).

Poate fi găsit cu ajutorul unui asemenea receptor, emițătorul? Pentru început ar trebui să determinăm poziția lui. Este clar că fără a ne mișca din loc nu putem face aceasta, deoarece intensitatea semnalului recepționat este aceeași. Există totuși o posibilitate de a descoperi emițătoarele și cu o antenă verticală. Aceasta se bazează pe relația dintre intensitatea E a emițătorului și distanța D pînă la stația de recepție. Pentru un D mai mare de 5—6, această relație este dată de formula $E = \frac{K}{D}$ unde K este un coeficient constant, care depinde de puterea emițătorului (fig. 59).

Dacă ne deplasăm cu receptorul după un cerc, cu rază destul de mare, și înregistrăm tensiunea de ieșire a receptorului, care este proporțională cu E , în diferite puncte ale acestui cerc, vom afla aceleași valori. În figura 60, această mărime este reprezentată convențional cu un cerc larg hașurat. Dacă concurentul se deplasează pe circumferința cercului nr. 1, cu emițătorul în centrul cercului, atunci valoarea tensiunii indicate la ieșirea receptorului va fi aceeași. Dacă concurentul se va deplasa pe circumferința cercului nr. 2, în momentul în care se va apropia de emițător, va înregistra o creștere a intensității cîmpului electromagnetic, fără a-i putea preciza direcția. Acest procedeu poate fi folosit la distanțe mici față de emițător. La distanțe sub 15 metri este suficient să ne rotim în loc, ținînd receptorul cu mîna întinsă orizontal, pentru a observa ușor variația cîmpului emițătorului, care, în zona apropiată, depinde foarte mult de distanță.

Cum vom proceda cînd sîntem departe de emițător?

Toți cei care au folosit un aparat portabil cu tranzistoare cu antenă de ferită au remarcat că intensitatea semnalului unui post de radio depinde de poziția aparatului. Rotind receptorul în jurul axei sale verticale, vom putea determina două poziții, în care recepția este minimă. Aceasta se datorește antenei de ferită, care are calități directive. Ea este realizată dintr-o bobină înfășurată pe un miez cu mare permeabilitate magnetică și pierderi mici. În cazul utilizării unei asemenea antene, recepția va fi maximă cînd axa bobinei de ferită este paralelă cu direcția cîmpului magnetic H al undelor electromagnetice generate de emițător

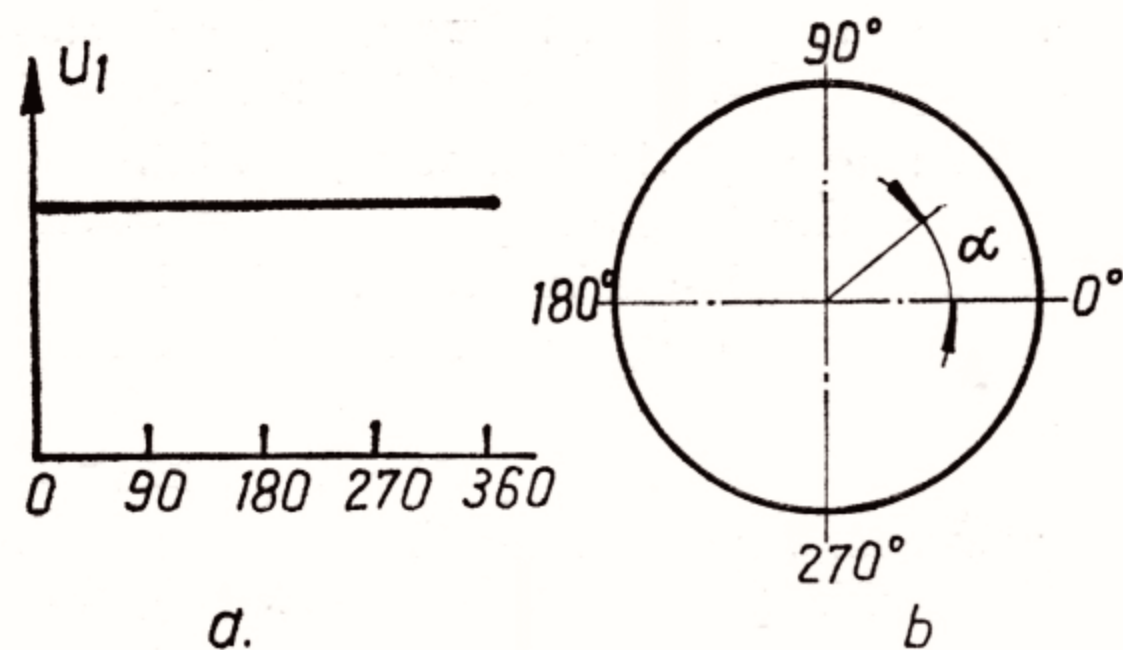


Fig. 58 a și b — Diagrama de directivitate a antenei verticale

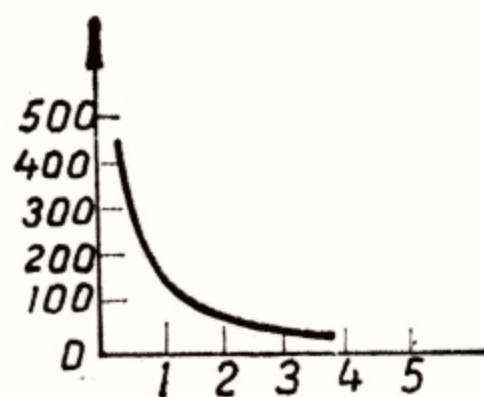


Fig. 59

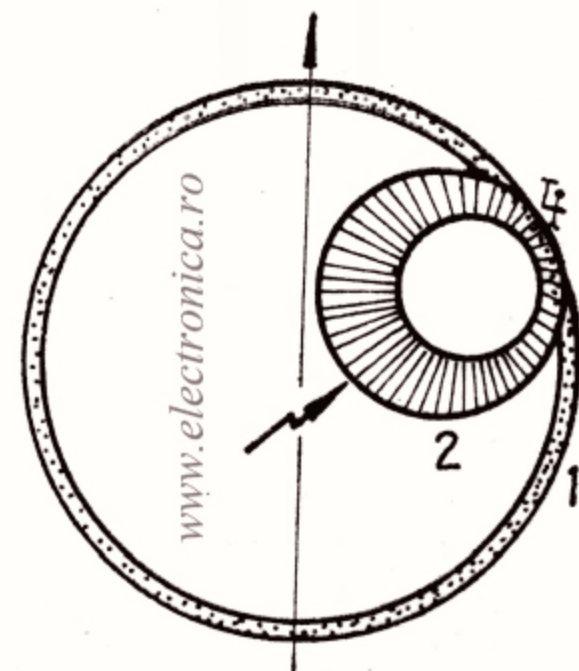


Fig. 60

(fig. 61 a), adică atunci cînd liniile de forță ale cîmpului electromagnetic sînt perpendiculare pe secțiunea spirelor bobinei. Cînd axa bobinei este amplasată pe direcția de propagare a undelor electromagnetice, intensitatea va fi minimă (fig. 61 b).

Diagrama directivității unei antene cu ferită este prezentată în figura 62. Ea are aspectul cifrei opt. Semnele (+) și (—) arată că la trecerea de la recepționarea stației de emisie cu o buclă a 8-ului la cealaltă buclă, baza tensiunii de radiofrecvență la bornele bobinei se schimbă cu 180° .

Cum se poate afla direcția emițătorului cu o asemenea antenă ?

Mai întii se acordează receptorul pe frecvența emițătorului, apoi se rotește antena în jurul axei verticale, avînd grijă ca axa feritei să rămînă orizontală, pînă se obține un semnal minim.

Determinarea direcției emițătorului pe maximum de intensitate este mult mai neprecisă decît pe minimum ; acest lucru reiese și din analiza diagramei de directivitate a antenelor cu ferită (fig. 62). Aceasta înseamnă ca la minimum de audiție, pentru o rotire cît de mică

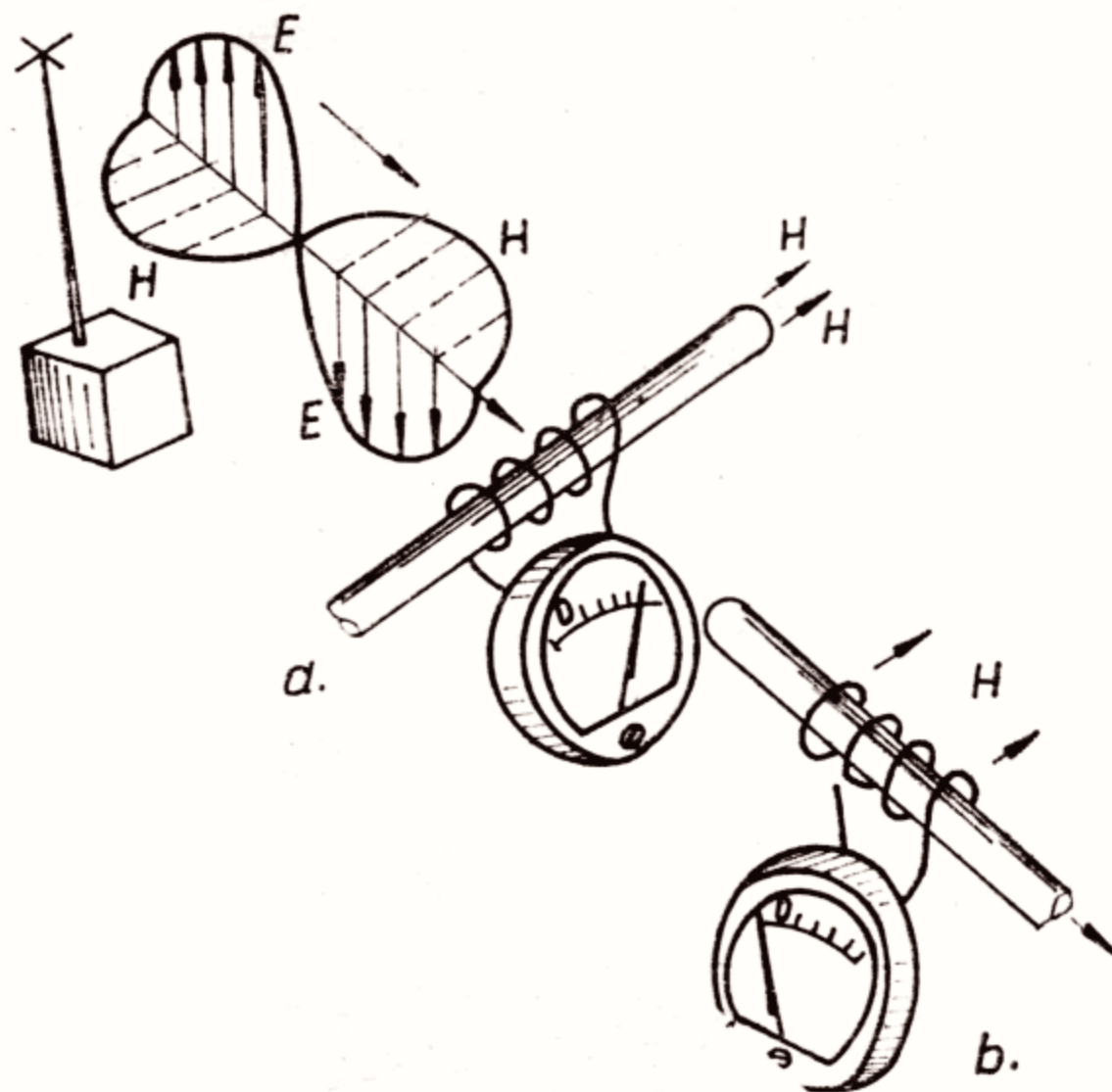


Fig. 61

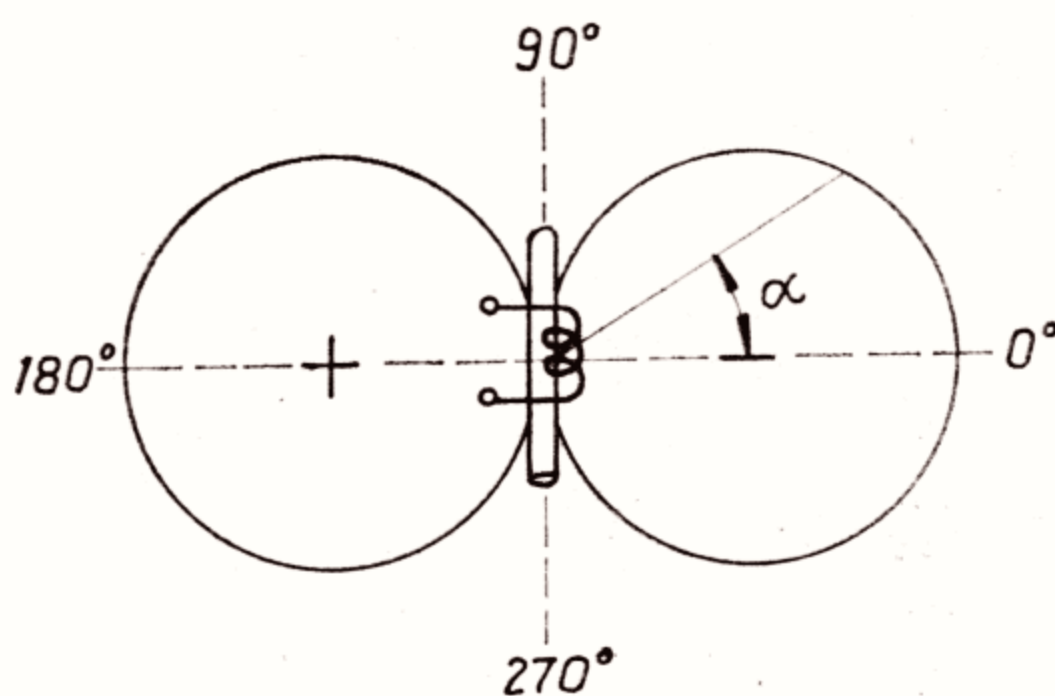


Fig. 62 — Diagrama directivității antenei de ferită

a antenei, creșterea volumului audiției este sensibil perceptibilă, corespunzînd cu funcția auzului omului care poate percepe mult mai bine trepte de intensitate de sunete slabe decît aceleași trepte la sunete puternice.

Pentru obținerea minimumului de audiție vom roti deci antena cu 90° față de audiția maximă (v. fig. 61). Cunoscînd diagrama de directivi-

tate a antenei, vom putea spune că emițătorul este amplasat undeva pe linia care prelungeste axa barei de ferită (fig. 63) însă nu se poate spune de care parte. În acest scop se va folosi relația de dependență a cîmpului față de distanță (v. fig. 59).

Luînd la întîmplare una dintre direcții, ne vom deplasa pe ea, observînd schimbarea in-

tensității semnalului. Când ne vom apropia de emițător, acest nivel va crește, iar dacă ne vom depărta, va scăde. Făcînd o deplasare la dreapta sau la stînga (după cum am notat pe hartă direcția pe care am obținut minimumul), căutăm din nou direcția semnalului minim în receptor.

Emițătorul se va afla la intersecția celor două drepte ce trec prin prelungirea axei barei de ferită (fig. 64).

Deoarece acest mod de depistare a direcției este mai complicat, se folosește combinația caracteristicilor de directivitate ale antenei verticale și ale antenei de ferită.

Amplitudinile semnalelor provenite de la cele două antene trebuie să fie egale, iar faza tensiunii de radiofrecvență a antenei verticale să corespundă cu faza uneia din buclele 8-ului. Diagrama de directivitate a celor două antene cuplate corespunde cu cea din figura 65, adică va avea un maximum unde tensiunile sînt în

fază și un minimum unde sînt în antifază (se anulează reciproc).

În acest caz, depistarea direcției emițătorului este mult mai simplă. Minimumul se găsește prin rotirea receptorului cu antena de ferită. Se corectează apoi antena verticală de sens și făcînd o rotație de 360° , se caută maximum de intensitate, care corespunde cu sensul în care se află emițătorul.

După aflarea sensului, se deconectează antena verticală și se urmărește emițătorul numai după minimumul semnalului (unghiul de minimum este mai mic decît unghiul de maximum și astfel abaterile laterale sînt mai mici). În timpul deplasării pentru depistarea emițătorului, periodic se cuplează antena verticală pentru verificarea semnalului și a direcției.

Toate aceste metode sînt legate de antrenamente complexe de căutare și determinare a locului de dispunere a emițătorului în diferite condiții de teren.

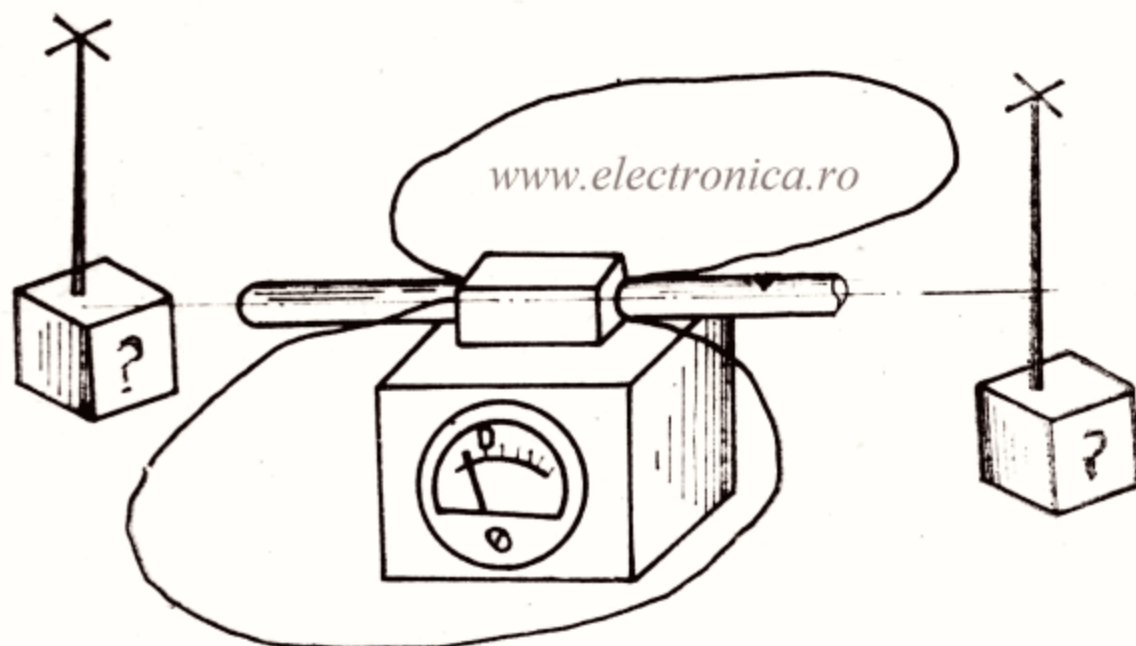


Fig. 63

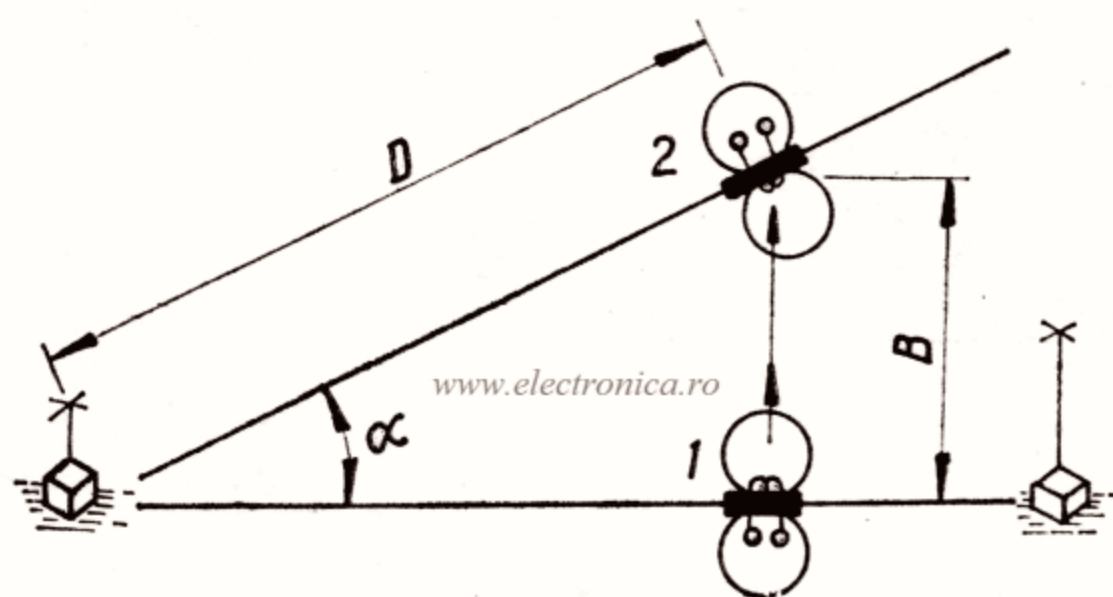


Fig. 64

www.electronica.ro

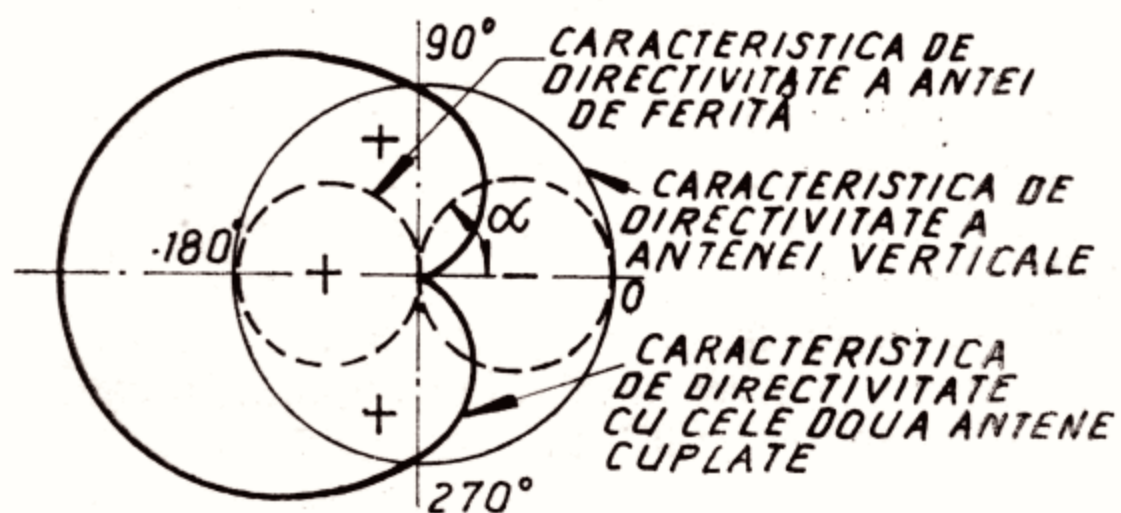


Fig. 65

www.electronica.ro