

CONSTRUCȚII PENTRU AMATORI

SUMAR

Știință, tehnică, producție.....pag. 2-3
 Testarea punților semiconducătoare
 Scurtcircuit — Inițiere în paleo-radioamatorism sau Cartea radioamatorului

Radiotehnică pentru elevi.....pag. 4-5
 Amplificatoare AF cu impedanță mare de intrare
 Conexiunea Bootstrap
 Despre multimetre

CQ-YO.....pag. 6-7
 Emițător-receptor pentru 144 MHz

Cititorii recomandă.....pag. 8-9
 VU-metru
 Dispozitiv de avertizare
 Automat
 Releu
 Fotocomandă
 Stabilizator

HI-FI.....pag. 10-11
 Dolby-sistem reducător de zgomot
 Adaptor cuadrofonic

Noi surse de energie.....pag. 12-13
 Centrală electrică eoliană

Tehnică modernă.....pag. 14-15
 Vizualizarea semnalelor electrice
 Casete AGFA

Fototehnică.....pag. 16-17
 Sondă exponometrică pentru fotografia color

Atelier.....pag. 18-19
 Stație de sonorizare

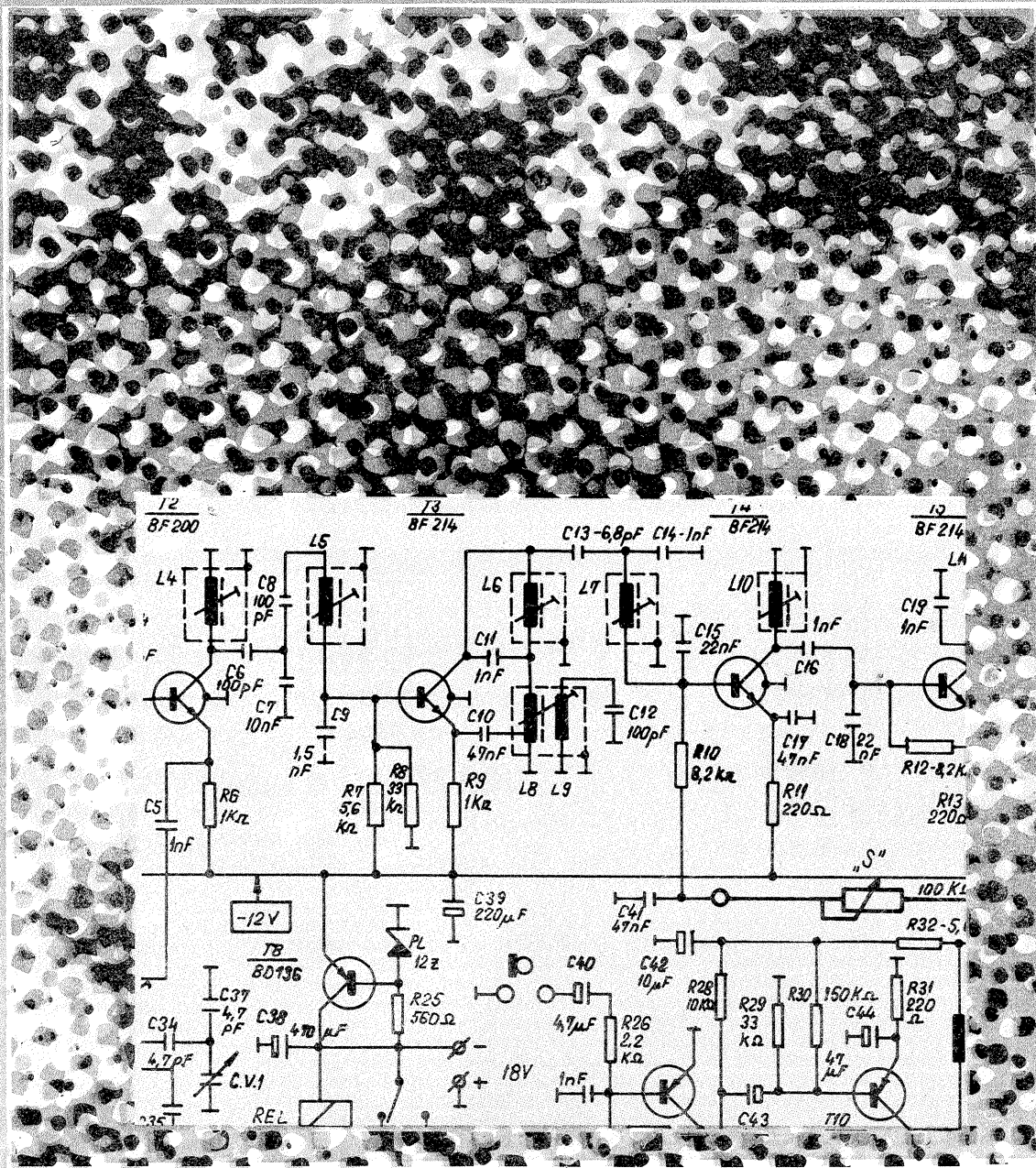
Locuința noastră.....pag. 20
 Interior '82

Tehniu-publicitate.....pag. 21
 Radiocasetofon staționar „Univers”

Revista revistelor.....pag. 22
 Tester
 Semafor
 Amplificator pentru microfon
 Manipulator

Magazin tehnic.....pag. 23
 Compas solar
 Redescoperire în paleoaritmecă
 Cretă pastel
 Breviar
 Carnet editorial

Poșta redacției.....pag. 24



EMIȚĂTOR - RECEPTOR PENTRU 144 MHz

Citiți în pag. 6

TESTAREA PUNȚILOR SEMICONDUCTOARE

Ing. AUGUSTIN ALEXANDRESCU, Iași

După o scurtă vacanță de iarnă au reinceput cursurile școlare și universitare. Pentru a îmbogăți zestrea materială a laboratoarelor și cercurilor tehnice din școli și facultăți, vă propunem, stimați cititori, realizarea unui complex tester necesar verificării punților semiconductoare, cu ajutorul cărui se pot corecta și eventualele ștergeri în inscripționare.

CONSIDERAȚII GENERALE

Principiul de funcționare a dispozitivului conceput cu scopul verificării și al indicării plusului punților este sugerat în figura 1. La intrările B și D (sau C și A) se aplică două impulsuri dreptunghiulare de aceeași amplitudine și frecvență, defazate între ele cu 180°, obținute de la un circuit basculant stabil.

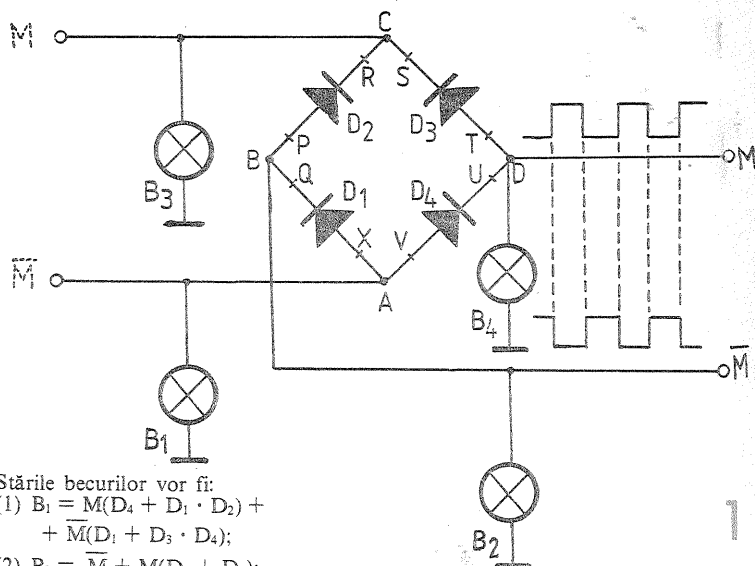
Considerăm în cele ce urmează că frecvența impulsurilor este suficient de mică pentru ca becurile să „pîlpiie” în ritmul semnalului aplicat. Pentru simplificarea expunerii considerăm, ca în cazul circuitelor logice, că semnalele M și \bar{M} se caracterizează prin stările logice 0 și 1 și că amplitudinea acestor semnale este suficient de mare față de căderea de tensiune pe diodele D₁, D₂, D₃, D₄ astfel încât, atunci cînd avem în punctul D starea 1, în punctul C să putem spune că avem aceeași stare.

Presupunem, în cele ce urmează, că

puntea este bună. Din figura 1 se observă că starea punctului A (pe care o vom nota prescurtat B₁) este B₁ = 0. (Am presupus pentru început că impulsurile generate de stabil sînt aplicate intrărilor B și D.) Celelalte stări sînt: B₂ = \bar{M} , B₃ = 1, B₄ = M. Așadar, în cazul în care puntea este bună, becurile B₂ și B₄ vor „pîlpii” în contratimp (fapt sugestiv în identificarea picioarelor de alternativ ale punților), pe cînd B₃ va lumina continuu (indicînd plusul), iar B₁ nu se va aprinde deloc.

Vom demonstra în continuare că în cazul în care puntea ar avea orice defect posibil teoretic, becurile nu vor mai fi niciodată în starea pe care o aveau în cazul în care puntea era bună (becurile de pe o diagonală clipind în contratimp, iar de pe cealaltă unul aprins continuu și celălalt stins).

1. Considerăm, pentru început, cel mai frecvent defect posibil: străpungerea uneia sau mai multor diode.



Stările becurilor vor fi:

$$(1) B_1 = M(D_4 + D_1 \cdot D_2) + \bar{M}(D_1 + D_3 \cdot D_4);$$

$$(2) B_2 = \bar{M} + M(D_2 + D_4);$$

$$(3) B_3 = 1;$$

$$(4) B_4 = M + \bar{M}(D_1 + D_3),$$

$$\text{unde } M(D_4 + D_1 \cdot D_2) =$$

$$\begin{cases} M & \text{— dacă } D_4 \text{ sau } D_1 \text{ și } \\ & D_2 \text{ sînt străpunse;} \\ 0 & \text{— în celelalte situații} \\ & \text{existente.} \end{cases}$$

Asociind diodelor D₁, D₂, D₃, D₄ cifra 1 în cazul în care ele sînt străpunse și cifra 0 celei care este bună, notația de mai sus înseamnă M(0) = 0 și M(1) = M.

Presupunînd că puntea are una sau mai multe diode străpunse, vom arăta că nu există niciodată situația din cazul unei punți bune.

Demonstrația este simplă, bazîndu-se pe observarea relațiilor (1), (2), (3) și (4). Din relațiile (2) și (4) se observă că dacă cel puțin una din diodele D₁...D₄ este

străpunsă, atunci cel puțin una din stările B₂ sau B₄ este 1 și deoarece B₃ = 1 (indiferent de starea diodelor) înseamnă că în cazul în care una sau mai multe diode sînt străpunse, avem cel puțin două becuri care luminesc continuu (față de un singur bec, cum avem în cazul unei punți redresoare bune).

2. Un alt defect posibil îl constituie inexistența legăturii între brațele punții și terminalele acesteia. Dacă avem cel puțin o defecțiune de acest fel, atunci avem cel puțin două becuri care nu luminesc, spre deosebire de unul singur, existent în cazul punților care nu prezintă nici un defect.

Cazul în care este întreruptă legătura corespunzătoare becului B₁ va fi analizat mai târziu.

3. Un alt caz este cel în care puntea este întreruptă în unul sau mai multe din punctele P, R, S, T etc. și, în același

SCURT-CIRCUIT

INIȚIERE ÎN PALEORADIOAMATORISM SAU CARTEA RADIOAMATORULUI

Ing. ROMUL CHIOREAN, YO6AXH

vicepreședintele Comisiei județene de radioamatorism Alba

Eveniment editorial așteptat cu deosebit interes de numeroșii radioamatori tineri și virșnici, începători și avansați, autorizați, în curs de autorizare, apariția în Editura Sport-turism a lucrării „Cartea radioamatorului”, semnată de ing. Gh. Stănculescu — YO3DZ, maestru al sportului, a prilejuit un adevărat soc pentru mulțimea în așteptare. Cumpărată fără multă tocmeală (cărțile de acest gen sînt rare), pătrunderea în conținutul lucrării a evidențiat, pentru cunoșcători, lipsa totală de respect a autorului față de cititori. Să ne explicăm afirmația.

În primul rînd, orice cititor dorește să cunoască bibliografia utilizată de autor — este vorba totuși de o carte de specialitate — în cele 816 pagini. Fiind de negăsit bibliografia, cititorul mai speră să o găsească distribuită la subsol. A sperat, dar cu speranța a rămas!

Începînd lectura cărții cu un „Cuvînt înainte” al autorului, cititorul ia act de înțelegerea acestuia față de aspectul formativ al lucrării prin cuvintele de „final” ale „preludiului”:

„Și acum, un ultim sfat: nu începeți să experimentați înainte de a citi și înțelege modul de funcționare a unui montaj. Veți fi feriiți de eșecuri și dezamăgiri!”

Frumoase cuvinte, cum se cuvine să se exprime un radioamator cu o activitate îndelungată (conform autocaracterizării), dar care foarte repede se spulberă sub avalanșa celor cca 280 de pagini de generalități anoste și învechite, dovedind (prea curînd) lipsa de conținut a sfaturilor „prietenești”, ignorarea crasă a nivelului de cultură tehnico-stiințifică generală a contemporanilor, cît și a evoluției tehnologiei electronice, a conținutului real al activității de radioamator.

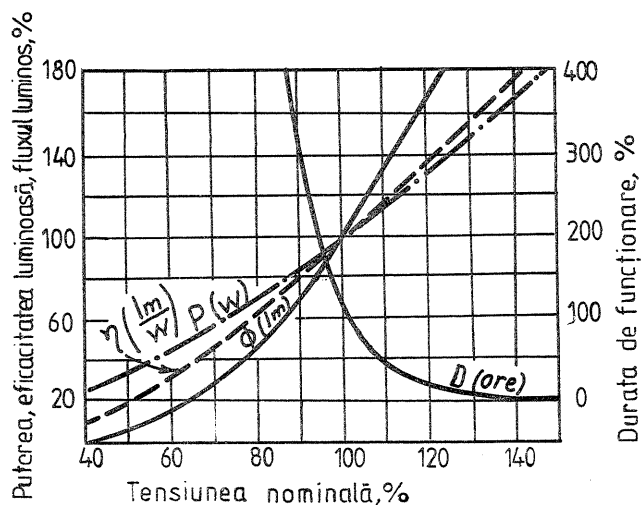
Cum s-ar putea explica altcumva prezentarea transformatoarelor de medie frecvență de la pagina 118, fig.39, pe care radioamatorul le mai poate întîlni doar la muzeu sau prin aparatele de radio care sfîdează timpul, funcționînd după 25-50 de ani de la apariție? Ce caută prezentarea dozelor de picup de la pagina 149? Dar amplificatorul pentru ghitara,

pagina 359? Dar amplificatorul stereo, pagina 363? Au cumva (mai nou) radioamatorii dreptul la vreun mod de lucru care să le permită să transmită mesaje „disco” (mai precis de pe discuri) sau contacte radio prin tirade de corzi de „ghitară” și emisiuni stereo? Realizînd amplificatorul de 10 W pentru sonorizare de la pagina 355, poți deveni radioamator? Da de unde!

Lista ar putea continua, dar nu dorim să obosim cititorii cu aceeași „melodie” — mai avem și altceva în repertoriul Hii (Hi înseamnă ceva amuzant, de ris în „jargonul” radioamatorilor.)

Capitolele (dacă se pot intitula capitole) de prezentare a tuburilor electronice și mai ales a semiconductoarelor sînt „antice și de demult”, lipsite de contactul cu electronica de azi. Astfel, nu se spune nimic despre tranzistoarele cu efect de cîmp (FET sau TEC), dar la pagina 330, fig. 167, apare un montaj cu acest gen de tranzistoare. Autorul nu a auzit despre circuitele integrate (cred că dacă ar fi auzit le-ar

fi pomenit — prea le utilizează radioamatorii și prea sînt de viitor), dar prezintă montaje cu astfel de „anonimi” — chiar PATRU montaje (Hii). Or, aceste CI-uri sau IC-uri (circuite integrate) sînt o realitate contemporană, nu un vis științifico-fantastic! De fapt, de ce ne-am mira de lipsa „la apel” a circuitelor integrate cînd domnia-sa, Autorul, nu pomeniște nimic despre cele impimate (probabil că a uitat că există — le-a prezentat în „Radio-tehnică și radioamatorism”, Ed. Albatros, București, 1970, și de atunci a mai trecut UN DECENIU!). Din acest motiv, capitolul despre confecționarea, montarea pieselor pe șasiu, pagina 272, și realizarea montajelor, pagina 274, este anacronic, pur și simplu. Mă întreb dacă autorul a trecut în ultimul cincinal pe la vreo casă a pionierilor să vadă nivelul de pregătire al acestor tineri, dezvoltarea cu care aceștia își pregătesc cablajele impimate pentru a planta pe ele semiconductoare (mai ales). Dar pe la vreo expoziție MINITEHNICUS? De ce această suba-



timp, una sau mai multe din diodele punții sînt întrerupte. În acest caz putem scrie:

$$(5) B_1 = \overline{M}(D_4 + D_1 \cdot D_2) + \overline{M}(D_1 + D_3 \cdot D_4);$$

$$(6) B_2 = \overline{M} + M(D_2)M(P.R) + M(D_4)M(U.V);$$

$$(7) B_3 = M(P.R) + \overline{M}(S.T);$$

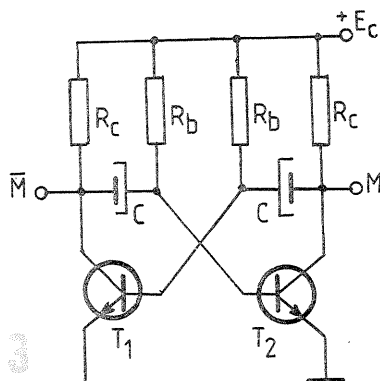
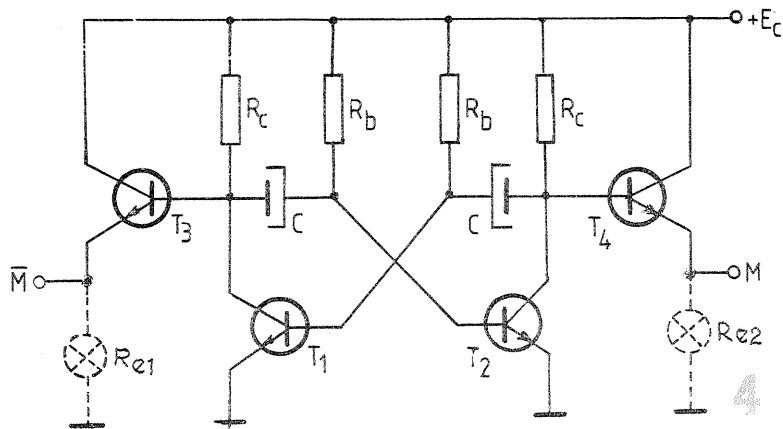
$$(8) B_4 = \overline{M} + \overline{M}(D_1)M(Q.X) + \overline{M}(D_3)M(S.T), \text{ unde}$$

$$M(P.R) =$$

$$= \begin{cases} 0 & \text{dacă există întreruperi în P sau R;} \\ M & \text{dacă nu avem întreruperi.} \end{cases}$$

Celelalte notații au aceeași semnificație ca mai înainte.

Asociind lui P, R, S, T etc. cifra 1 dacă nu există întreruperi în aceste puncte și 0 dacă în unul din puncte avem întreruperi, rezultă din nou: $M(0) = 0$ și $M(1) = M$.



Se poate demonstra că și în acest caz nu putem avea niciodată becurile în starea pe care acestea o au dacă puntea este bună.

Deoarece puntea este fixată în dispozitivul de testare fără a se ști dacă plusul real al punții corespunde cu plusul marcat, există posibilitatea ca, datorită modului de așezare a acesteia, impulsurile M și M să nu se aplice în B și D, ci în A și C. Vom arăta că în acest caz testarea nu este eficientă, cu toate că, se va vedea în continuare, este absolut necesară aplicarea impulsurilor și în A, C.

Considerăm că impulsurile se aplică prin A și C și că una sau mai multe diode sînt străpunse. Avem:

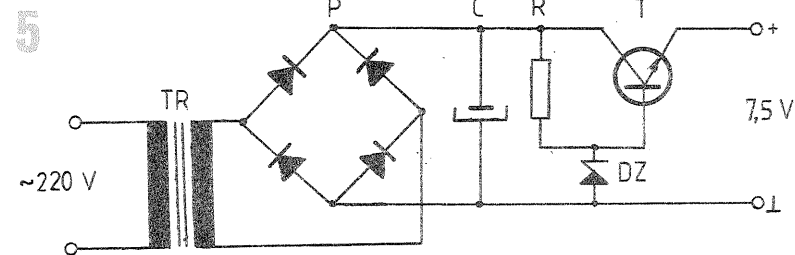
$$(9) B_1 = \overline{M} + M(D_1 \cdot D_2 + D_3 \cdot D_4);$$

$$(10) B_2 = \overline{M} + M(D_2 + D_3 \cdot D_4);$$

$$(11) B_3 = 1;$$

$$(12) B_4 = \overline{M} + M(D_3 + D_1 \cdot D_2).$$

Notațiile folosite au aceeași interpretare ca mai sus.



Din ultimele relații se constată că dacă puntea este bună, un bec este aprins mereu (B_3), iar celelalte pîlpi în același ritm. Tot din analiza acestor relații se observă că dacă D_1 și/ sau D_4 sînt străpunse, dar D_2 și D_3 sînt bune, becurile se află în aceeași stare pe care o au în cazul în care puntea este bună. Așadar, analiza unui singur caz a fost suficientă pentru a demonstra că în situația în care impulsurile sînt aplicate pe A și C, testarea nu este suficientă. Aceasta presupune necesitatea unui comutator care să aducă impulsurile la intrările B și D, în cazul în care se aplică la A și C. Chiar dacă nu este eficientă, aplicarea impulsurilor la A și C este necesară deoarece rezolvă cazul omis anterior la punctul 2 (cînd legătura corespunzînd becului B_1 este întreruptă). Această afirmație este justificată observînd figura 1 și analizînd relațiile (9) — (12); dacă această legătură este întreruptă, atunci B_2 pîlpi doar cu condiția ca D_2 sau D_3 și D_4 să fie străpunse. Dar existența acestei situații (una din diode străpunse) este sesizată ușor comutînd ieșirile astabilului pe intrările B și D. Mai mult chiar, în cazul pîlpirii lui B_2 , această clipire este în contratimp cu cea a becurilor B_1 și B_4 , situație diferită de cea existentă în cazul unei punți bune.

În concluzie, testarea punții se face în felul următor. Se introduce puntea în unitatea de control și se trece comutatorul de pe o poziție pe cealaltă. Dacă puntea este bună, pe una din pozițiile comutatorului avem un bec aprins tot timpul (indicînd plusul), celelalte trei pîlpi în același ritm. Pe cealaltă poziție a comutatorului

(CONTINUARE ÎN PAG. 13)

precie și dezinformare deliberate ale cititorului?

Ce mai caută schemele cu tuburi EF6, EL3, UF41, UL41, UCL82, UY85, UCH11 UCL11 etc. într-o carte de inițiere în radioelectronica deceniului 9 (NOUA) al secolului XX (DOUĂZECI)? Or, cumva, cartea este destinată bunicilor spre a-si completa (la fără frecvență) studiile întrerupte în tinerețe?

Ce caută circuitele imprimate (iată că apar totuși și acestea) de la pagina 552, fără nici o indicație privind modul de amplasare a pieselor? Și-a propus autorul cumva și dezvoltarea intuiției și imaginației cititorului, ori vreo surpriză rebusistică de factură electronică? Sau o fi vreo glumă bună, de care însă nu ne-am prins!? Cam prea multe glume pe timpul și buzurarul cititorului! Măcar de-ar amuza pe cineva!

Citez din cele scrise, negru pe alb, la pagina 492: „La capitolul «Radioreceptoare cu tranzistoare» sînt descrise cîteva montaje pentru «vinătoarea de vulpi!»». Semnatarul acestor rînduri, radiogoniometrist pasionat, a crezut că a găsit în sîrșit ceva care să-i facă să uite amărăciunea provocată de cele citite pînă atunci. Or, cum „cine caută, găsește”, caută și el capitolul cu pricina și, la pagina 346, găsește UN receptor pentru „v.v.”, capodoperă a incompetenței și lipsei de informare. Că e un receptor și nu mai multe — numai asta să fie necazul (o fi greșit autorul la numărătoare, dacă au fost așa de multe — Hi!) —, dar să mai fie și prost conceput, asta e prea de tot! Jur cu mina pe inimă că nici campionul național de radiogoniometrie (așa se numește corect „vinătoarea de vulpi”) n-ar fi în stare să cîștige, „cu receptorul”, un con-

curs amical, chiar pentru pionieri, alergînd cu această „sculă”! Poate doar în compania unor pionieri, care atunci vor afla ce este radiogoniometria!

Nu putem trece cu vederea faptul că năcăierii în carte nu se arată ce este într-adevăr radioamatorismul, care sînt laturile lui, care sînt modurile de lucru prin care se stabilesc legăturile radio între radioamatori și care sînt deosebirile dintre ele. Nu se spune în consecință nimic despre sistemul de raportare a recepției la emisiunile BLU (cu bandă laterală unică), la emisiunile „via satelit” sau la celelalte sisteme moderne, contemporane și nouă, românilor, de trafic radioamatoricesc.

Capitolul referitor la aparatura de măsurare, control și reglare cuprins între paginile 403 și 457 era folosit pentru un radioamator în formare acum 20-30 de ani, nu în „anul de grație” 1981!

Pentru cei dornici a se iniția în tainele telegrafiei se prezintă montaje uzate moral (s-ar putea oare dezminți nivelul de informare al autorului măcar la acest capitol?!), nu se prezintă nici măcar UN bug (manipulator semiautomat) electronic. Ce să mai discutăm despre metoda de învățare propusă la pagina 499 care, depășită și ea în competiția cu competența, va contribui (prin aplicare) la formarea unor telegrafiști mediocri, handicapați de viteză (e vorba de viteza de transmitere și recepționare telegrafică).

Modul de funcționare a radioemitațoarelor, a etajelor care le compun este o adevărată nebuloasă (vezi pag. 504). Ce mai poți spune cînd la pagina 628 citești: „Pentru o și mai bună înțelegere a modului cum se construiește și funcționează un tran-

siver...”, care exprimă intenția, și se prezintă schema bloc în figura 394, urmată de prezentarea „en detail” a tranșiverului (așa se scrie corect, fiind un neologism), conceput de radioamatorul sovietic UW 3 DI, cu 6 tuburi electronice și 23 de tranzistoare (ca să poată fi cît mai simplu de înțeles — Hi!), dar nu găsești nici măcar un cuvînt prin care se explică schema-bloc (ceea ce reflectă concretizarea intenției — VORBE).

Nu se poate încheia analiza „tehnică” a lucrării fără a se menționa și lipsa de informare „la zi” existentă și în prezentarea sistemelor RTTY (teleimprimare) și SSTV (televiziunea de amator). Aceste sisteme sînt ele moderne, dar ce folos dacă autorul nu a dorit să se dezică de informare (de dezinformare mai corect zis) nici măcar în final?... Ce să mai spunem că piesele românești sînt „rara avis” în carte, de parcă noi nu am avea industrie electronică!

Deși lucrarea nu a avut veleități de operă literară (ce bine era dacă măcar ar fi fost!), nu se poate trece cu vederea inconștența stilului de prezentare a schemelor — cu o culme la paginile 668-669, și nici vorbăria multă, inutilă, lipsa de sistematizare adevărată (pentru că o pseudosistematizare există), formativă pentru cititor.

De ce oare autorul a ignorat revistele destinate radioamatorilor apărute în ultimul deceniu și, cel mai grav lucru imputabil, realizările radioamatorilor români publicate?

Considerăm că poluarea spirituală pe care o produce în rîndul radioamatorilor această carte este cel puțin direct proporțională cu numărul de pagini și că era foarte bine dacă se stopa tendința autorului de a

scrie mult spunînd puțin util încă după publicarea cărții „Radiotehnică și radioamatorism”, despre care am mai vorbit; cartea nu aduce prea multe noutăți față de lucrarea „Vreau să devin radioamator” semnată de același autor — lucrare care se găsește integral în „Cartea radioamatorului”, ediția 1981, și care nu dezmințe stilul autorului.

Pentru a se preîntîmpina în viitor apariția unor astfel de cărți care fac un mare deserviciu popularizării radioamatorismului în general și știrbesc prestigiul radioamatorilor români în special, credem că ar fi binevenită interzicerea oricărei publicări de carte sau literatură științifică privind radioamatorismul fără avizul favorabil al Federației Române de Radioamatorism. Un astfel de aviz, acordat pe baza consultării manuscrisului de către cel puțin doi radioamatori serioși, competenți și cu simțul răspunderii, care ar putea chiar prefața lucrarea, ar constitui o garanție că lucrarea reprezintă într-adevăr o luare autorizată de poziție în lumea fascinantă a radioamatorismului, că cititorul nu-și va irosi timpul prețios „înghițind găluștile” ce i le oferă un pseudodascăl.

Nimeni, nici chiar un maestru al sportului radio, nu are dreptul să dezinformeze publicul larg, avid de cunoaștere științifică, cu o tot mai puternică înclinare spre hobby-uri aplicative, cu privire la adevărata față a acestui NOBIL SPORT care este RADIOAMATORISMUL — singurul sport care poate fi practicat cu deosebită satisfacție, din fragedă tinerețe și pînă la adînoi bătrînețe, de către oricare tînar cu veleități atletice, dar și de un om înfirm, integrîndu-i pe toți în lumea mirifică a undelor radio.



RADIO-TEHNICĂ PENTRU ELEVI

AMPLIFICATOARE AF CU IMPEDANȚĂ MARE DE INTRARE

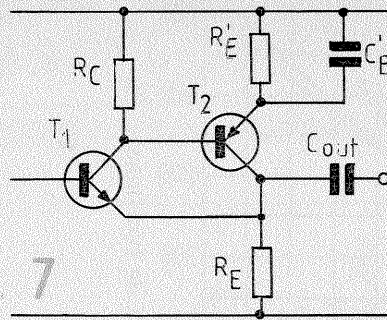
Fig. ALEXANDRU MĂRCULESCU

(URMARE DIN NUMĂRUL TRECUT)

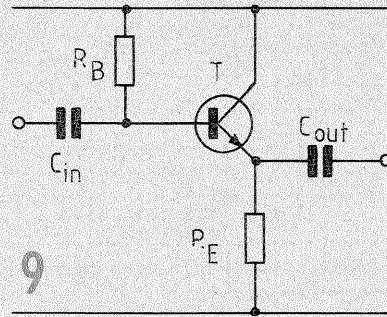
Curentul de emitor (de repaus) al lui T_1 poate fi mărit introducând o rezistență separată în emitor, R'_E (fig. 4). Aceasta va șunta, evident, impedanța de intrare a lui T_2 , dar adeseori efectul de șuntare asupra impedanței globale de intrare este mai mult decât compensat prin creșterea simultană a factorului β_1 , datorată creșterii curentului de emitor al lui T_1 . De regulă, valoarea lui R'_E se ia de 5—20 de ori mai mare ca R_E .

Pentru a diminua efectul de șuntare produs de R'_E asupra intrării, se poate apela la conexiunea bootstrap reprezentată în figura 5. Extremitatea „de jos” a lui

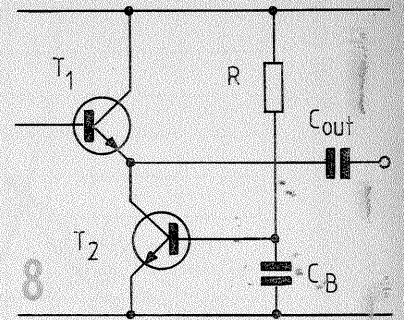
R'_E nu mai este conectată la minusul alimentării, ci în emitorul lui T_2 , împreună cu R_E . Se realizează astfel o reacție pozitivă (vom reveni mai departe cu detaliile), care face ca în alternativ valoarea lui R'_E să fie efectiv multiplicată cu factorul de amplificare în curent al tranzistorului T_2 (cu condiția, în general satisfăcută, ca R_E să fie mic în comparație cu R'_E). Pentru tranzistoarele cu siliciu, la care putem considera aproximativ $U_{BE(CC)} \approx 0,6$ V, valoarea lui R'_E se stabilește cu relația $R'_E \approx 0,6/I_{E1}$, unde I_{E1} este curentul static de emitor ales pentru T_1 (se neglijează curentul mic de bază al lui



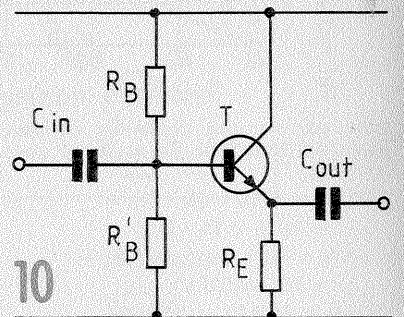
7



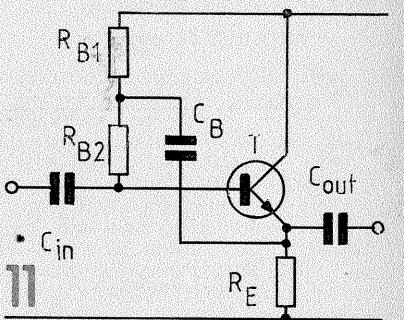
9



8



10



11

T_2). Combinând tranzistoare npn și pnp, se pot obține și alte variante de repetoare pe emitor (fig. 6 și 7) având impedanța de intrare dată de relația aproximativă $R_{in} \approx \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot R_E$.

Circuitul din figura 8 utilizează ca rezistență de emitor pentru T_1 (repetor pe emitor) rezistența de ieșire (foarte mare) a tranzistorului T_2 , artificioasă care permite obținerea unor impedanțe de intrare R_{in} de peste 10 M Ω .

2. Reducerea efectului de șuntare al circuitului de polarizare a bazei

Ne vom referi în continuare tot la etajul repetor pe emitor (conexiunea cu colectorul comun, CC), a cărui schemă completă de principiu este dată în figurile 9 (polarizarea bazei printr-o singură rezistență, R_B) și 10 (polarizarea bazei prin divizorul R_{B1}, R_{B2}). După cum am menționat deja, rezistențele de

polarizare a bazei se află, din punct de vedere alternativ, în paralel cu intrarea, deci ele reduc simțitor impedanța globală de intrare a montajului, Z_{in} (din motive de stabilitate termică, R_B și R_{B1} au valori relativ mici, curentul prin divizor fiind de 5—10 ori mai mare decât curentul de bază).

CONEXIUNEA BOOTSTRAP

M. ALEXANDRU

Prezentăm alăturat constructorilor începători principiul de funcționare al circuitului de reacție pozitivă bootstrap. Pentru exemplificare am ales etajul amplificator de audiofrecvență cu un tranzistor în conexiune cu colectorul comun (repetor pe emitor), redat în figura 1.

Obiectivul strategiei pe care o vom urma în continuare este de a „rearanja” elementele circuitului de polarizare a bazei, R_1 și R_2 , astfel încât efectul lor de șuntare asupra sursei de semnal aplicate la intrare să fie mult redus. Pe de altă parte însă, noul aranjament trebuie să păstreze proprietățile circui-

tului de polarizare a bazei în curent continuu, condiție esențială pentru funcționarea corectă a etajului.

În primul rând să ne aducem aminte (de la tranzistorul bipolar) că oricare dintre sistemele cunoscute de polarizare a bazei (pentru regimul continuu de funcționare) este echivalent cu circuitul din figura 2. Sursa separată de tensiune continuă, E_g , având rezistența internă r_g , polarizează joncțiunea bază-emitor a tranzistorului, stabilind valoarea dorită a curentului de bază prin alegerea adecvată a lui r_g și E_g .

Vom face acum un artificioasă care nu afectează cu nimic polarizarea aleasă, și

anume vom diviza rezistența r_g în două părți, R_g și R_B , astfel ca $r_g = R_g + R_B$ (fig. 3).

La intrarea etajului (între B și M) se aplică semnalul de audiofrecvență cu tensiunea u_1 , care urmează a fi amplificat. Se observă astfel că sursa de semnal debitează curent atât în circuitul bază-emitor al tranzistorului (curent „util”), cât și în circuitul de polarizare, aflat în paralel cu intrarea din punct de vedere alternativ (curent „indezirabil”, pe care urmărim să-l diminuăm).

Să presupunem acum (al doilea artificioasă) că între punctul median B' și masă (M) aplicăm o tensiune de audiofrecvență u_2 , exact de aceeași formă cu u_1 , în fază cu aceasta și astfel ca $u_2 = k \cdot u_1$, unde coeficientul de proporționalitate k este subunitar ($k < 1$). Curentul de audiofrecvență I_1 absorbit de la sursa u_1 se divide în componentele I_B și I_p . Ne interesează numai componenta I_p , care trece prin elementele circuitului de polarizare, deci „obligatoriu” prin R_B . Valoarea sa o putem calcula ușor ținând cont de diferența de potențial (în sem-

nal alternativ) existentă la bornele lui R_B . Avem:

$$I_p = \frac{u_1 - u_2}{R_B} = \frac{u_1(1 - k)}{R_B}$$

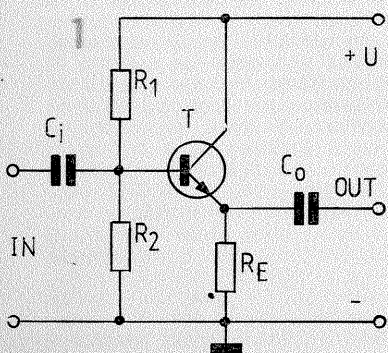
Prin urmare, cu acest artificioasă sursa de semnal u_1 „vede” în circuitul de polarizare o impedanță:

$$Z_p = \frac{u_1}{I_p} = \frac{u_1 \cdot R_B}{u_1(1 - k)} = \frac{R_B}{1 - k} = A \cdot R_B,$$

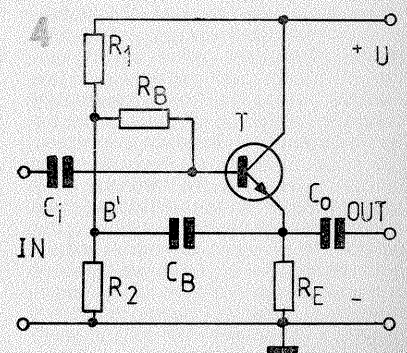
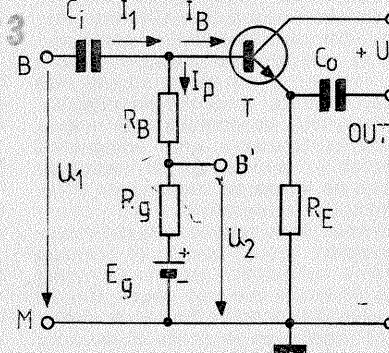
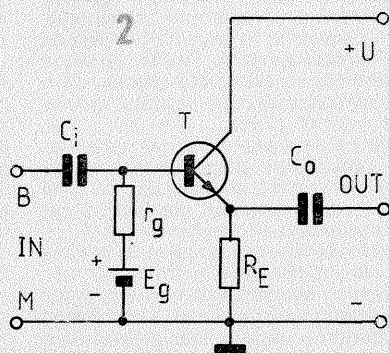
unde am notat $A = \frac{1}{1 - k} > 1$.

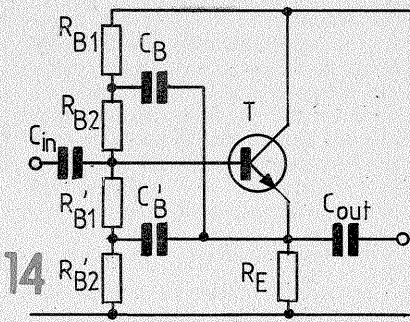
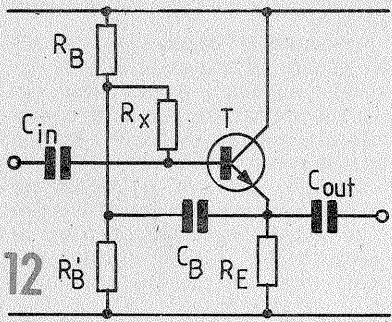
Dacă facem ca valoarea coeficientului subunitar k să se apropie mult de 1, putem obține practic valori oricât de mari ale constantei A , deci putem crește arbitrar impedanța circuitului de polarizare „văzută” de sursa de semnal. În linii mari deci, obiectivul propus a fost atins: am redus efectul de șuntare al circuitului de polarizare asupra sursei, fără a afecta valoarea curentului static de polarizare a bazei.

Practic însă ne-au mai rămas două probleme de rezolvat. Întîi trebuie să eliminăm sursa suplimentară E_g (in-



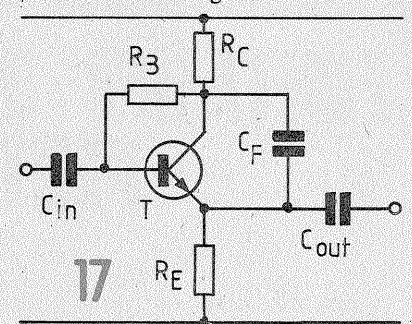
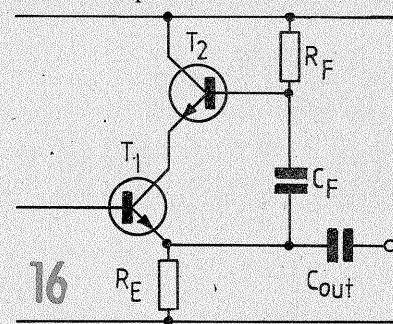
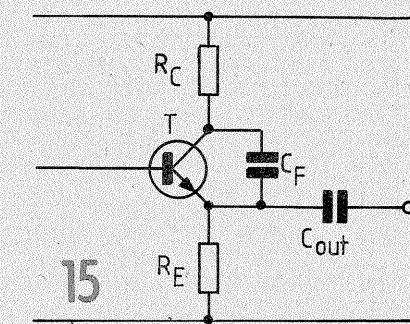
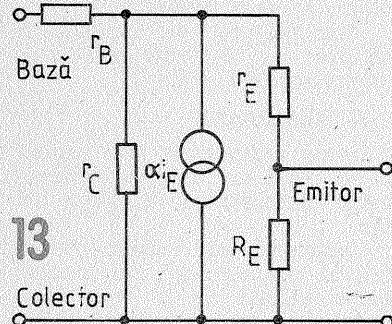
4





aici că rezistența internă de colector a tranzistorului, r_c , șuntează semnalul aplicat la intrare, deci, fără a apela la artificii, impedanța de intrare a montajului nu poate fi crescută peste valoarea r_c (care este de ordinul megaohmilor). Nu avem însă nici un motiv să nu aplicăm și de această dată conexiunea bootstrap, așa cum se sugerează în figura 15. Între colectorul tranzistorului și plusul alimentării este intercalată rezistența R_C , care are rolul de a separa pe r_c de masă din punct de vedere alter-

T_2 , prin intermediul căruia se aduce reacția pozitivă în colectorul lui T_1 , metoda avînd avantajul de a nu „încărca” prea mult ieșirea din emitorul lui T_1 (tensiunea alternativă din emitor este „adusă” prin condensatorul C_F și joncțiunea bază-emitor a lui T_2). În fine, mai există posibilitatea de a reduce simultan efectul de șuntare al rezistenței de polarizare a bazei și al rezistenței interne de colector folosind un singur condensator de reacție bootstrap, așa cum se arată în figura 17.



Acest neajuns major poate fi „ocolit” prin utilizarea conexiunii bootstrap, care face să crească valoarea în curent alternativ a rezistențelor de polarizare, fără a le afecta valoarea în curent continuu. De exemplu, pentru montajul din figura 9 se împarte rezistența R_B în două părți, R_{B1} și R_{B2} , cu $R_B = R_{B1} + R_{B2}$ (polarizarea bazei în curent continuu nu este deci afectată), iar reacția pozitivă este adusă prin condensatorul C_B (fig. 11). Cu condiția (ușor de îndeplinit) ca R_{B1} și R_{B2} să fie mari în comparație cu R_E , valoarea lui R_{B2} în curent alternativ este multiplicată prin acest procedeu cu factorul de amplificare în curent al tranzistorului, β . Pentru varianta de polarizare din figura 10 (mai răspîndită datorită stabilității ter-

mice mai bune), conexiunea bootstrap se realizează ca în figura 12, prin condensatorul C_B , sau ca în figura 13, prin condensatoarele C_B și C_B' . În general, capacitatea condensatoarelor folosite în conexiunea bootstrap trebuie să fie suficient de mare pentru a prezenta impedanță neglijabilă la frecvențele minime de lucru. Orientativ se poate lua C_B mai mare ca $10/f_o \cdot R_B$, unde f_o este frecvența minimă de lucru, iar R_B este rezistența de polarizare asupra căreia se aplică reacția bootstrap. 3. Reducerea efectului de șuntare al rezistenței de colector Circuitul echivalent (în T) al tranzistorului în montaj CC, cu rezistența de emitor, R_E , este prezentat în figura 14. Se observă de

nativ. Condensatorul C_F , conectat între colector și emitor, realizează reacția pozitivă în colector („aduce” de la ieșire semnal în fază), ceea ce face să crească valoarea efectivă în alternativ a rezistenței r_c , deci să scadă efectul ei de șuntare (în alternativ) asupra semnalului de intrare. Este recomandabil ca valoarea rezistenței de colector, R_C , să fie de cel puțin zece ori mai mare ca R_E . Dacă se lucrează însă cu surse de tensiune redusă, lucrul acesta nu este posibil decât prin utilizarea unor repetoare pe emitor multiple (cum s-au prezentat în figurile 3 și 5), unde valorile lui R_E sînt relativ reduse. În circuitul din figura 16 s-a montat un tranzistor suplimentar,

Înainte de a trece la prezentarea schemelor practice propuse, vom face o observație generală referitoare la alegerea condensatoarelor folosite în reacția bootstrap. După cum am văzut, în „bătălia” pentru obținerea unor impedanțe de intrare cât mai mari, tendința firească este de a reduce la minimum curenții de lucru ai tranzistoarelor. Aceasta face însă ca pierderile condensatoarelor electrolitice obișnuite (curenții de fugă în dielectric) să influențeze drastic regimul de polarizare în curent continuu a tranzistoarelor. Motiv pentru care în astfel de scopuri se folosesc condensatoare cu dielectric solid sau, pentru valori mai mari ale capacității, condensatoare cu tantal (care au pierderi foarte mici).

trodusă pentru o mai ușoară înțelegere), asigurînd polarizarea bazei tot de la sursa de alimentare a montajului. În al doilea rînd trebuie să vedem de unde și cum s-ar putea „aduce” între B' și M ipotetica tensiune de audiofrecvență u_2 , cu condițiile impuse. Ambele probleme își găsesc soluționarea în circuitul din figura 4. Astfel se observă că tensiunea continuă de polarizare a bazei este obținută de la sursa U prin divizorul rezistiv $R_1 - R_2$. Față de montajul clasic (fig. 1), diferența constă în introducerea rezistenței suplimentare R_B între punctul median al divizorului și bază. Cît despre tensiunea u_2 , ați ghicit probabil că ea este „adusă” între B' și masă prin condensatorul C_B din emitorul tranzistorului, adică de la ieșirea etajului. Într-adevăr, tranzistorul în montaj cu colectorul comun lucrează ca repetor pe emitor, adică în emitorul său regăsim un semnal u_2 de aceeași formă cu u_1 , în fază cu acesta, dar cu amplitudinea ceva mai mică: $u_2 = k \cdot u_1$, cu $k < 1$, dar foarte apropiat de unitate. Deoarece semnalul u_2 este adus prin C_B de la ieșirea etajului la intrare, spunem că avem de-a face cu un circuit de reacție, mai precis de reacție pozitivă (semnalul adus fiind în fază cu cel existent la intrare). Circuitul însuși poartă numele de repetor pe emitor cu reacție bootstrap, sau prescurtat repetor bootstrap, elementele noi R_B și C_B materializînd conexiunea bootstrap. Montajul descris este doar un exemplu de utilizare profitabilă a acestei conexiuni de reacție pozitivă, cititorului revenindu-i sarcina (dar și plăcerea) de a o recunoaște în nenumăratele scheme practice de amplificatoare AF. Bibliografie: Amplificatoare de audiofrecvență, B. Bărbat, I. Presură, T. Tănăsescu, Editura tehnică, București, 1972.

DESPRE MULTIMETRE

S. MARIN

Multimetrele obișnuite — pe care constructorii amatori le folosesc adeseori cu deplină încredere la măsurarea rezistențelor, a tensiunilor și a curenților — au în anumite situații o comportare dubioasă, rezultatele puțin fi afectate de erori inacceptabile dacă nu se ține cont de natura circuitului măsurat. Asemenea probleme se pun îndeosebi în cazul măsurării tensiunilor alternative, atunci cînd impedanța circuitului (sursei) este mare și/sau frecvența este variabilă. Limitările țin, în linii mari, de trei factori și anume:

1) de rezistența internă relativ redusă a multimetrelor pe domeniile $U \sim$ (de regulă între 4 k Ω și 20 k Ω); acest neajuns poate fi compensat prin corecții adecvate numai atunci cînd se cunoaște impedanța circuitului măsurat;

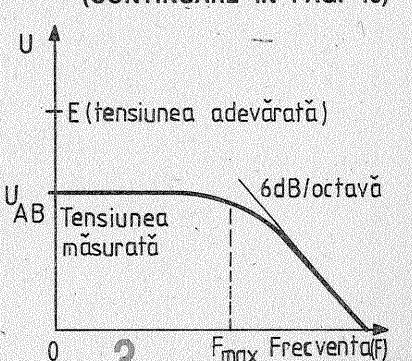
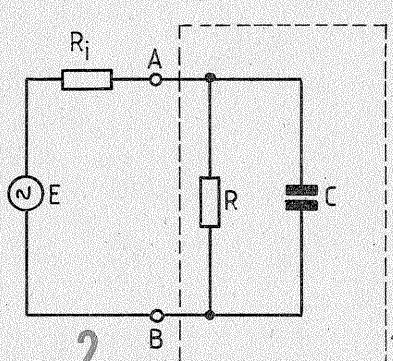
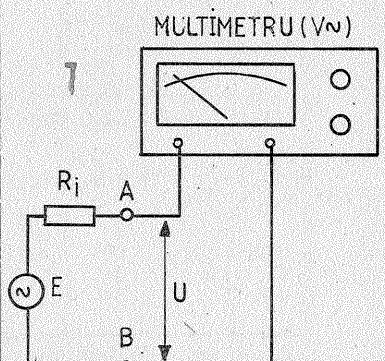
2) de banda de trecere relativ îngustă a multimetrelor, adeseori variabilă de la o gamă de măsurare la alta (nimic nu se poate face practic aici decît să ne asigurăm în prealabil că frecvența semnalului de măsurat se încadrează în banda de trecere a instrumentului, pe gama de sensibilitate dorită);

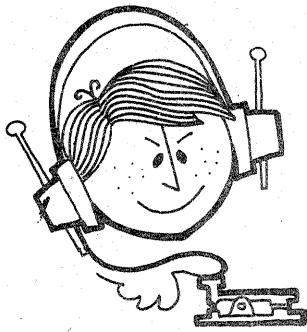
3) de sensibilitatea redusă a domeniilor $U \sim$, limitată de tensiunea de deschidere a diodelor folosite pentru redresare. Dacă se mai adaugă la aceasta și neliniaritatea caracteristicii diodelor în porțiunea inițială, concluzia practică rămîne că tensiunile alternative cu valoare eficace sub 300 mV nu pot fi practic măsurate direct cu

precizie acceptabilă. Pentru a vedea cum intervin acești factori, să analizăm comportarea multimetrului la măsurarea unei tensiuni alternative E, sursa avînd o impedanță internă R_i (fig. 1). După cum se arată schematic în figura 2, multimetrul se prezintă ca un grup derivație R-C montat la bornele de ieșire A-B ale sursei. Rezistența internă a instrumentului, R, este aproximativ cea indicată de constructor (în Ω/V), iar capacitatea proprie, de regulă necunoscută, depinde de cablaj, de geometria bobinei, de sistemul de redresare etc. Prezența elementului R și C face ca indicația instrumentului să nu coincidă cu valoarea adevărată a tensiunii sursei (E) și, în plus, ca această indicație să varieze cu frecvența tensiunii alternative de măsurat. „Răspunsul” voltmetrului în funcție de frecvență are forma din figura 3. La frecvențe joase (inclusiv în continuu, cînd $f = 0$), tensiunea citită U_{AB} are valoarea:

$$U_{AB} = E \frac{R}{R_i + R}$$

(CONTINUAȚIE ÎN PAG. 15)





CQ-YO

EMITĂTOR RECEPTOR PENTRU 144 MHz

Y03-AVE

Aparatul prezentat conține un emițător pentru banda de 2 m, pilotat cu oscilator cu frecvență variabilă (VFO), precum și un receptor de tipul superheterodină cu dublă schimbare de frecvență.

A. EMIĂTORUL

Oscilatorul cu frecvență variabilă (VFO) este realizat cu tranzistorul T₁₇ și generează semnale cu frecvența cuprinsă în limitele 18,000—18,250 MHz. După oscilator urmează două separatoare: T₁₈ (repetor pe emitor) și T₁₉ — amplificator cu circuitul acordat pe frecvența 18,125 MHz conectat în colector. Aceste trei etaje sînt alimentate continuu cu tensiune stabilizată de 12 V. Stabilizatorul este format din tranzistorul T₈,

dioda Zener PL12Z și rezistorul R₂₅. Tranzistoarele T₂₀, T₂₁ și T₂₂ sînt dubloare de frecvență, realizînd semnale cu frecvențe de 36, 72 și de 144 MHz. Celelalte tranzistoare T₂₃—T₂₆ sînt amplificatoare ale semnalelor cu frecvența de 144 MHz: Etajul final (T₂₆) are un input de 6—7 W.

Modulația de amplitudine se realizează în circuitele de emitor-bază ale tranzistoarelor final și prefinal (T₂₆ și T₂₅).

Emițătorul poate genera și semnale telegrafice. Manipularea în telegrafie, deci modul CW, se face în circuitul de colector al tranzistorului T₂₂. Tranzistoarele T₂₀—T₂₆ sînt alimentate cu tensiunea de 18 V. Modulatorul este realizat cu

tranzistoarele T₉—T₁₂ și are o putere la ieșire de ordinul a 5—6 W. Poate fi folosit orice tip de microfon dinamic cu o impedanță minimă de 200 Ω. Sensibilitatea modulatorului (în funcție de microfonul folosit) se reglează acționînd asupra valorii rezistorului R₂₆. Valoarea minimă admisă este de 470 Ω.

B. RECEPTORUL

Semnalele culese de antenă sînt aplicate pe baza și emitorul tranzistorului T₁, prin intermediul releei de antenă (însemnat pe schemă cu REL).

Semnalul amplificat (cu frecvența de 144 MHz) este aplicat pe baza primului mixer (T₂); pe emitorul acestui tranzistor se aplică semnalul de la oscilatorul cu frecvență variabilă realizat cu tranzistorul T₇ (BF214).

Frecvența oscilatorului poate fi reglată în limitele 150,5—152,5 MHz.

În circuitul de colector al primului mixer (T₂) este conectat un filtru trece-bandă acordat pe frecvența de 6,5 MHz (L₄ și L₅). Semnalele cu frecvența de 6,5 MHz sînt aplicate pe baza celui de-al doilea mixer (T₃). Acest mixer este realizat cu un montaj autooscilator. În circuitul colector-emitor al tranzistorului T₃ se conectează circuitul autooscilator (L₈—L₉) acordat pe frecvența 6,970 MHz. Circuitele acordate L₆ și L₇ selectează semnalele celei de-a doua frecvențe intermediare de 470 kHz. Aceste semnale sînt amplificate în continuare de tranzistoarele T₄ și T₅.

Detecția semnalelor modulate în amplitudine se face de dioda D₁, iar a semnalelor telegrafice de către detectorul inelar realizat cu diode

D₂—D₅.

Generatorul semnalelor de bătaie se face cu tranzistorul T₆ și circuitele aferente. Acesta este alimentat numai atunci cînd comutatorul de lucru (MA-CW) este în poziția corespunzătoare.

Reglajul automat și manual al amplificării se realizează acționînd asupra regimului de lucru al tranzistorului T₄, în circuitul de bază, prin intermediul circuitului R₁₆, potențiometrul „S” și R₁₀. Condensatoarele C₂₄ și C₄₁ sînt filtre pentru semnalele de joasă și respectiv înaltă frecvență.

Amplificatorul de ascultare în difuzor sau căști este realizat cu tranzistoarele T₁₃—T₁₆.

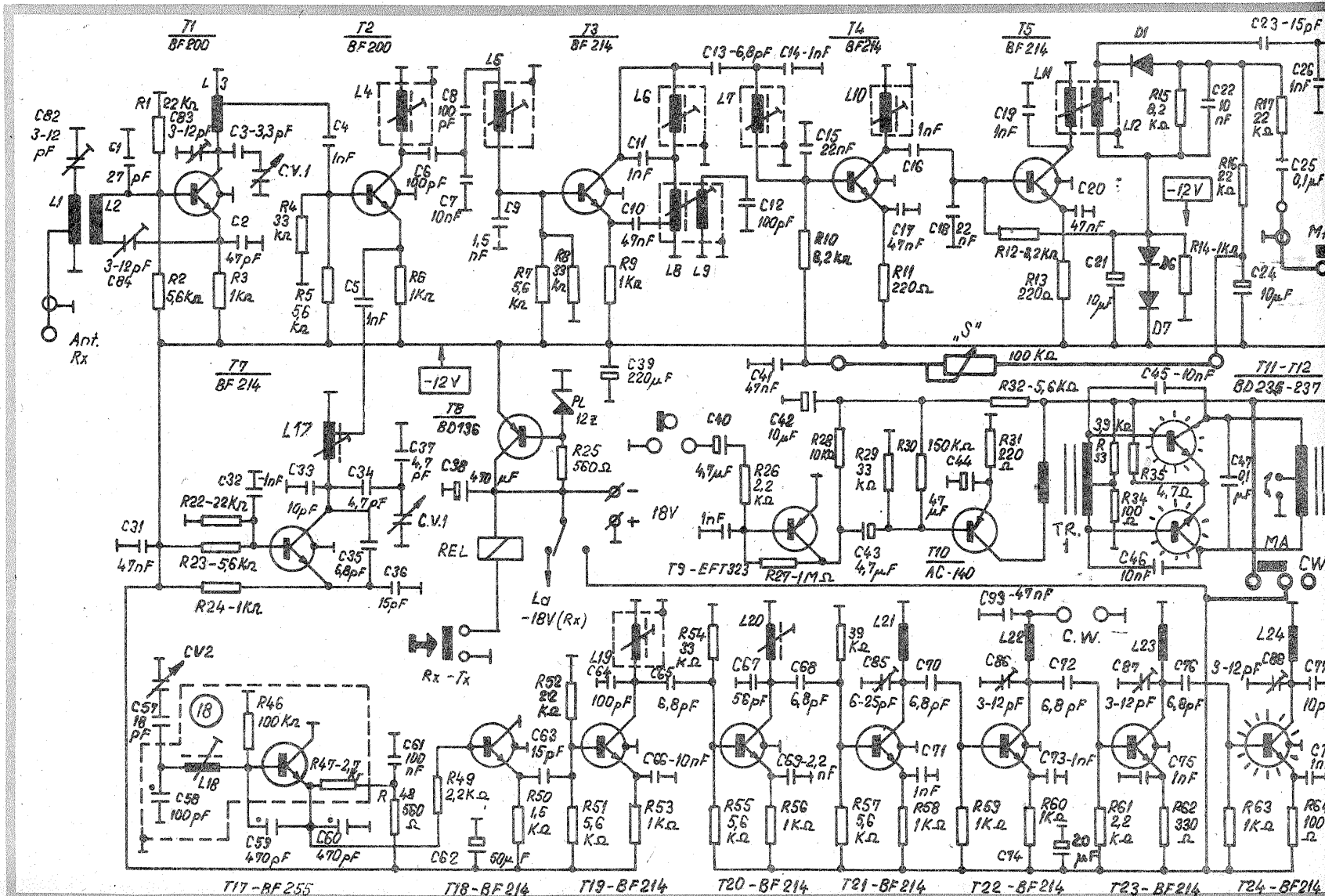
C. REALIZARE

Întreg aparatul a fost realizat pe o placă cu cablajul imprimat avînd dimensiunile de 310 × 120 mm.

Oscilatorul cu frecvență variabilă al emițătorului a fost realizat într-o carcasă de la transformatoarele de frecvență intermediară de 10,7 MHz de la receptoarele „Neptun”. Sub ecran au fost montate: L₁₈, C₅₈, R₄₆, R₄₇ și tranzistorul T₁₇. Ca suport al montajului a fost folosit suportul original din care au fost înlăturate una din bobine, precum și bastonașele din ferită din mijlocul suportului. Bobina rămasă a fost rebobinată conform datelor din tabel.

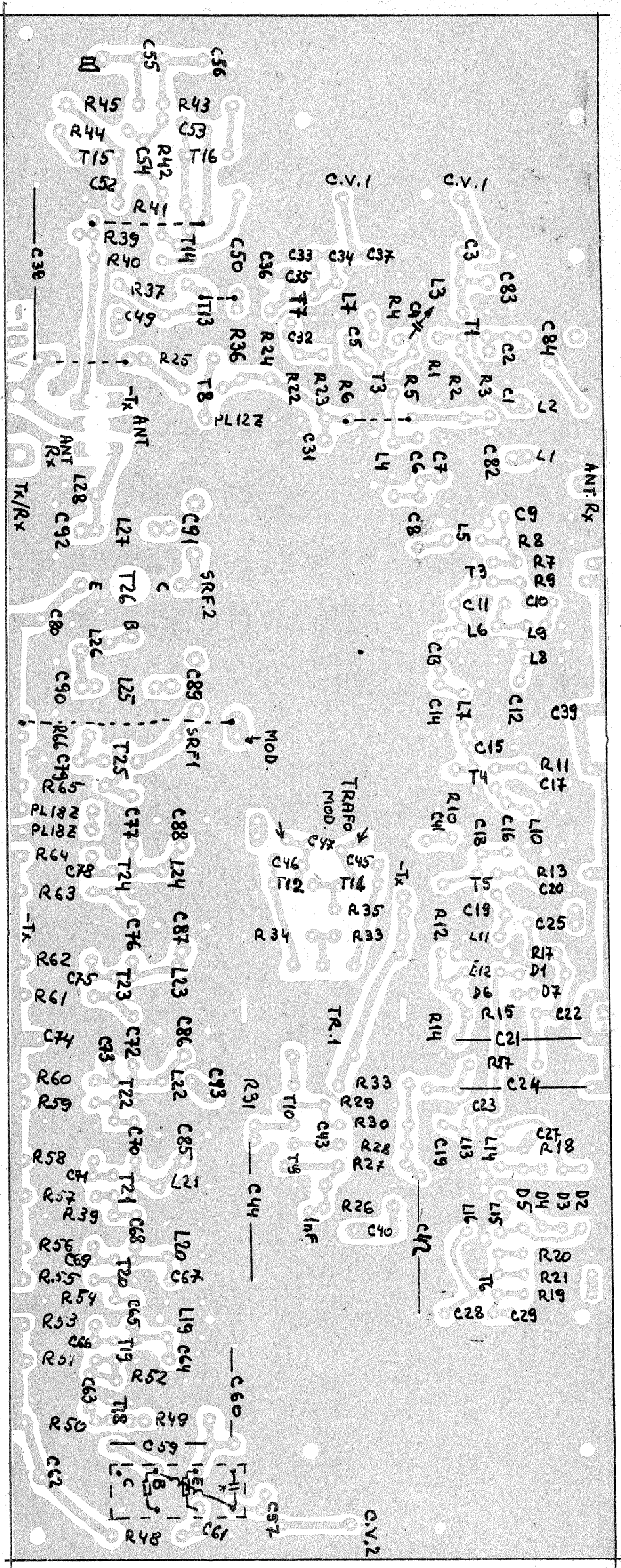
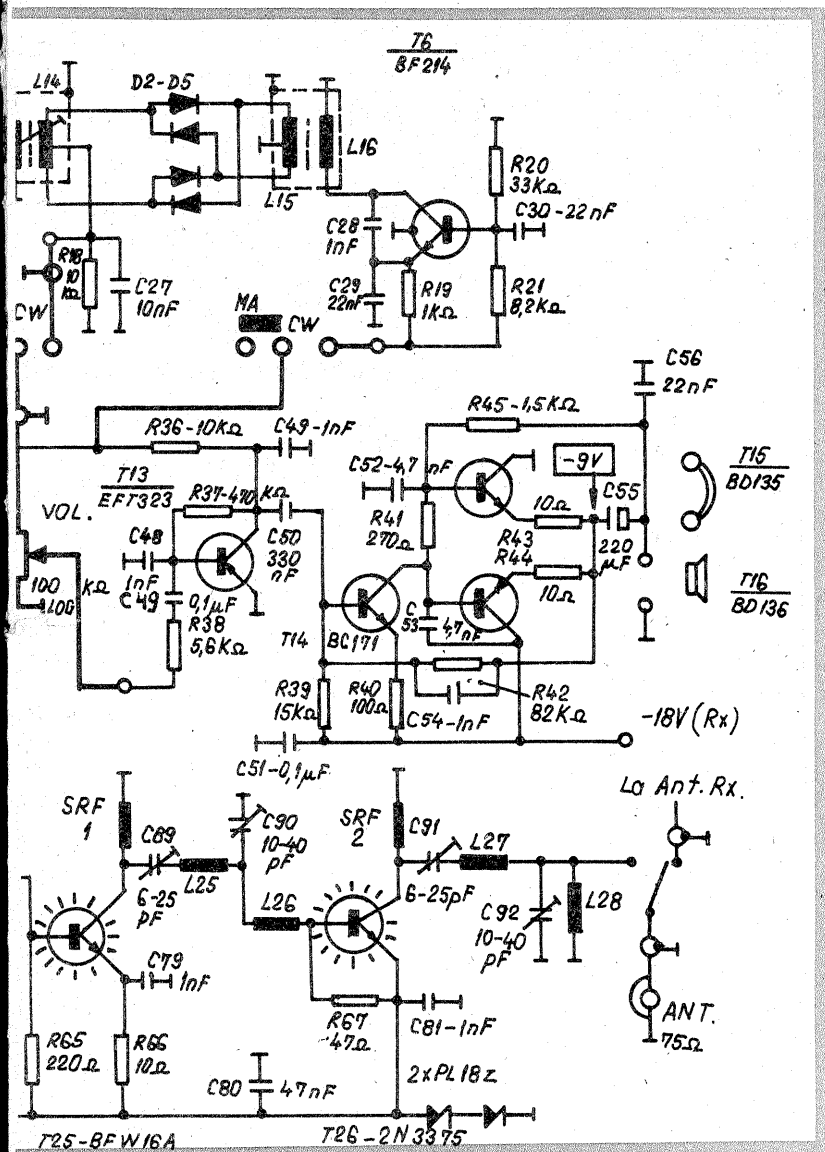
Rezistorul R₆₇ se lipește direct pe terminalele tranzistorului T₂₆.

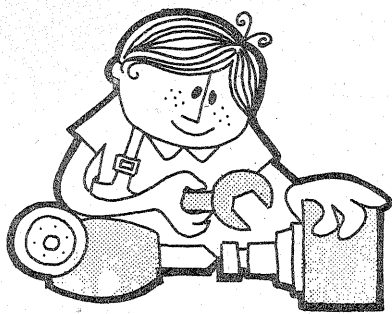
Transformatorul defazor de la modulatur este de la receptorul „Albatros”, iar cel de ieșire a fost realizat folosind tolele și carcasa de la un transformator cu secțiunea de 2 cm².



DATELE BOBINELOR

Bobina	Nr. spire	Conductor	Ø bobină (mm)	Carcasă	Observații
L1	6	Ø 1CuAg	6	—	Priză la spira 1,5
L2	6	—	6	—	—
L3	4	—	6	—	—
L17	2,75	—	5	Bloc UUS „Neptun“	Priză la spira 0,25
L4	16	Ø 0,15 CuEm	—	—	Trafo FI „Albatros“
L5	16	—	—	—	—
L8	1 + 3	—	—	—	—
L9	14	—	—	—	—
L6, L7, L10, L11, L13, L16	70	Ø 0,1 CuEm	—	—	—
L12	50	—	—	—	—
L14, L15	2 × 15	—	—	—	—
L18	20	Ø 0,2 CuEm	5	Trafo FI (10,7 MHz) „Neptun“	—
L19	5	Ø 0,15 CuEm	—	Trafo FI „Albatros“	—
L20	6,5	Ø 0,5 CuEm	5	Bloc UUS „Neptun“	—
L21	8	Ø 0,9 CuEm	6	—	—
L22, L23, L24	3	—	6	—	Pas 1 mm
L25, L27	5	—	6	—	—
L26	1,25	—	6	—	—
L28	2,25	Ø 0,5 CuEm	6	—	—
SRF 1	10	—	4	—	—
SRF 2	8	—	4	—	—





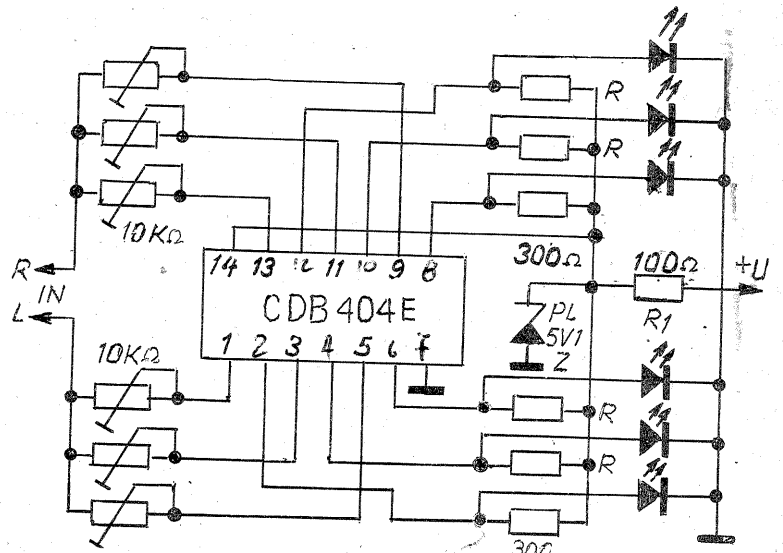
CITITORII RECOMANDĂ

VU-METRU

Student AUREL GONTEAN,
Petroșani

Schema (adaptată după revista „Radio”, nr. 6/1980) reprezintă un indicator de volum pentru casetofoane, magnefoane sau orice alt amplificator AF (stereo). În acest articol este sugerată o variantă cu circuitul românesc CDB404E. Pentru fiecare canal se

aprend câte trei LED-uri. Pragul de declanșare se reglează din semi-reglabile de 10 kΩ. Nivelul maxim la intrare pentru care se face o separare optimă la aprinderea LED-urilor este de 3—4 Vef. Nu se recomandă utilizarea a mai mult de patru LED-uri pe canal, tot din



motive de separare. Este interesant de subliniat faptul că schema funcționează și în curent continuu. Pentru niveluri mai mici la intrare se poate adapta un pream-

plificator cu 1—2 tranzistoare. Rezistențele de limitare R sînt de 300 Ω la U = 9 V, iar R₁ de 100 Ω. Ele se corelează cu tensiunea de alimentare.

DISPOZITIV DE AVERTIZARE

Student OICĂ GICU,
Suceava

Dispozitivul de avertizare prezentat alăturat are o dublă aplicabilitate; el poate fi utilizat la protecția ferestrelor sau la semnalizarea apelului telefonic. Montajul nu este pretențios și nu necesită sursă de tensiune stabilizată, microfoanele M₁ și M₂ reprezentînd două căști telefonice ușor de procurat, sensibilitatea dispozitivului nefiind afectată în mare măsură.

Undele sonore sînt captate de M₁, M₂ (căști telefonice cu rezistența de 50 Ω), amplificate de tranzistoarele T₁, T₂ și redresate de diodele D₁, D₂. Curentul continuu obținut comandă deschiderea tranzistorului T₃, care la rîndul său acționează releul REL. Acesta, după anclanșare, va pune în funcțiune avertizorul.

Reglajul amplificatorului constă în alegerea valorii rezistorului R₂ pentru

o amplificare maximă. Pentru aceasta vom conecta o pereche de căști (2 000—4 000 Ω) între plusul lui C₃ și catodul diodei D₂, reglajul executîndu-se începînd de la valoarea maximă a semi-reglabilului. Din potențiometrul P se reglează sensibilitatea dorită. Releul nu este prevăzut cu temporizare, el avînd două regimuri distincte de lucru, în funcție de poziția pe care o ocupă întrerupătorul K.

Pentru poziția deschis (1) a lui K, avertizarea funcționează numai în prezența unui semnal sonor captat de M₁ și M₂. Acest regim de lucru este recomandat în cazul utilizării la avertizarea apelului telefonic. Pentru poziția închis (2) a lui K, avertizarea odată cuplată rămîne în funcțiune. Acest lucru este asigurat de contactul pentru auto-menținerea releului. De remarcat că după anclanșarea releului REL tranzistorul T₃ se blochează, colectorul fiind pus la plusul alimentării.

Pentru deblocarea avertizorului se va apăsa pentru un timp scurt butonul B (fapt ce duce la întreruperea alimentării). Dioda D₃ are rolul de protecție a tranzistorului T₃ de curentul de autoinducție dat de inductanța releului la comutări.

Tranzistoarele utilizate trebuie să fie de bună calitate, cu β > 50 și curenți reziduali mici, în special T₃. Releul utilizat are tensiunea de funcționare de

12 V cu un consum de 50 mA.

Alimentatorul încorporează un transformator de serie (TR), o punte redresoare 1 MP 05, 1 PM 1 sau o parte din diodele 1N4001, 1N4002, F 407 și condensatorul C₅ ce asigură filtrarea tensiunii.

În cazul utilizării dispozitivului la protecția ferestrei (geamului), casca telefonică va fi bine fixată în partea de sus a acesteia.

În cazul utilizării dispozitivului la avertizarea apelului telefonic, casca se va plasa la o distanță de 10—15 cm față de telefon (de preferință mascată). Legăturile dintre dispozitivul de avertizare și căștile telefonice se vor realiza cu cablu ecranat, deoarece în conductoarele obișnuite se pot induce tensiuni alternative de joasă frecvență de la instalația electrică sau alte surse de paraziți, lucru ce poate duce la anclanșarea accidentală a releului.

În final, montajul (inclusiv alimentatorul ecranat) va fi așezat într-o cutie metalică (aluminiiu) cu grosimea de 1—2 mm, ceea ce-i va asigura rigiditatea necesară. Totodată vom monta pe capacul cutiei întrerupătoarele I și K, potențiometrul P și butonul B.

Recomand câteva avertizoare optice și sonore publicate de revista noastră: semnalizare 12/1979, 11/1980; lampă filatoare 4/1977; sirena electronică 9/1977, 4/1980; generator 9/1980.

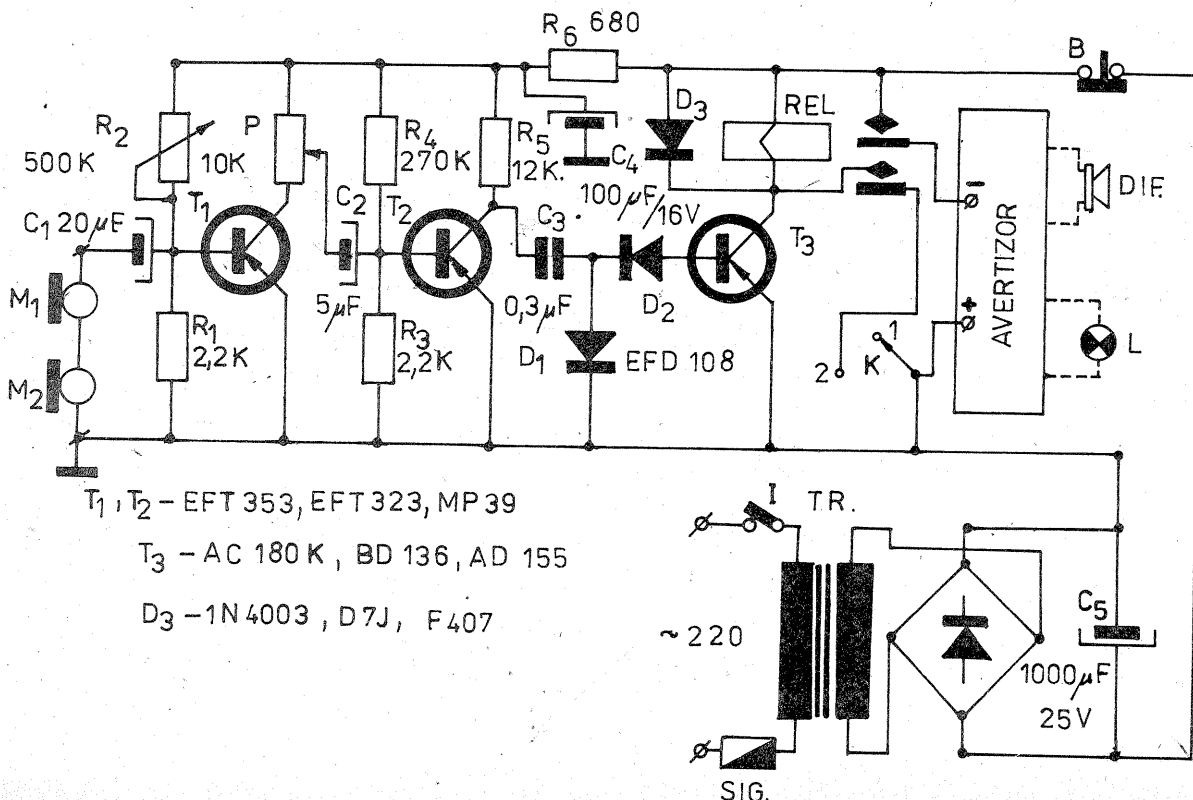
AUTOMAT

Mă numesc Buzachis S. Traian, locuiesc în orașul Sulină, jud. Tulcea, iar în timpul meu liber sînt un pasionat cititor al revistei „Tehnum”.

De data aceasta aș dori să propun spre publicare un montaj care poate să intereseze pe foarte mulți constructori amatori. Este vorba de un automat pentru oprirea magnefoanelor „Maiak”-202 și „Maiak”-203.

Acest dispozitiv servește pentru deconectarea automată a motorului atunci cînd s-a terminat banda magnetică. Utilizarea sa evită uzarea inutilă a părților mecanice, precum și consumul inutil de energie electrică atunci cînd magnetofonul este lăsat în funcțiune fără a fi supravegheat.

Principiul de funcționare este foarte simplu. Se vor monta pe carcasa aparatului, discret, disponibil pe traseul benzii magne-



T₁, T₂ - EFT 353, EFT 323, MP 39

T₃ - AC 180 K, BD 136, AD 155

D₃ - 1N 4003, D 7J, F 407

În almanahul „Știință și tehnică '81”, la pagina 44, a fost prezentată o schemă deosebit de interesantă de telecomandă cu lumină (autor fiz. Mircea Negreanu). Dorind să realizez acest montaj și neavînd fototranzistoare cu terminal exterior pentru bază, am făcut o mică modificare în schemă, utilizînd fototranzistoare cu două terminale (emitor-colector). Deoarece soluția ar putea interesa și pe alți constructori amatori, redau alăturat varianta experimentată de mine cu rezultate foarte bune.

Se observă că în locul fototranzistoarelor din circuitul bistabil s-au folosit două tranzistoare obișnuite (BC107, BC108 etc.), iar „sensibilizarea” la lumină a montajului s-a obținut prin conectarea celor două fototranzistoare, T₃ și T₄, între bazele și emitoarele tranzistoarelor T₁ și T₂. Prin iluminarea selectivă a lui T₃ sau T₄, tranzistorul asociat din bistabil este blocat, iar celălalt basculează în starea de conducție. În rest, funcționarea este cea descrisă în articolul menționat.

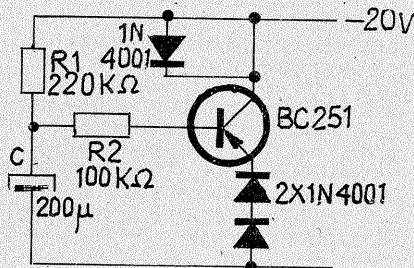
Deoarece am utilizat un releu cu rezistența bobinei de 200 Ω și cu o tensiune de anclanșare fermă de cca 4 V (I ≈ 20 mA), am prevăzut în serie cu releul o rezistență de limitare, R₇, dimensionată astfel încît să preia surplusul de tensiune de cca 4 V, alimentarea fiind făcută de la o sursă de 9 V.

RELEU

Student DORU TILIUTE,
Iași

Este bine cunoscut oricărui audiofil zgomotul neplăcut ce se poate auzi în difuzoarele unui amplificator AF la conectarea și deconectarea de la rețeaua de alimentare, pe toată perioada regimurilor tranzitorii ce însoțesc aceste operații. Eliminarea lor se poate face ușor cu ajutorul unui releu de timp care să întârzie conectarea difuzoarelor cu câteva secunde de la momentul pornirii și să deconecteze aproape instantaneu difuzoarele la închiderea comutatorului de rețea.

Realizarea are la bază fenomenul de încărcare a unui condensator, tensiunea de la bornele lui fiind „comparată” cu o tensiune de referință obținută

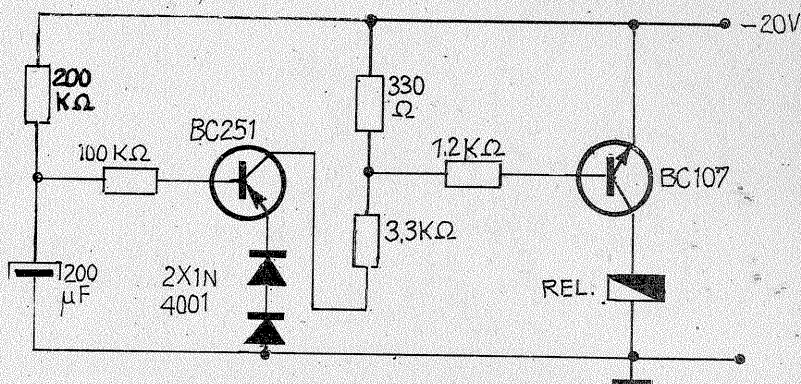


prin inserierea joncțiunii bază-emitor a unui tranzistor și a două diode cu siliciu.

Când tensiunea la bornele condensatorului depășește în modul valoarea de 3U_D, adică de aproximativ 2 V, tranzistorul din figura 1 intră în conducție și produce anclanșarea releului.

Releul folosit trebuie să anclanșeze la curenți mici, de 5 sau 6 mA. Mărirea curenților de colector peste această limită duce implicit la scăderea constantei de timp a releului.

Pentru a elimina acest neajuns, schema din figura 2 folosește un amplificator suplimentar de curent care permite utilizarea unui releu de tip RFT 200—3796 la 24 V și 25 mA cu-

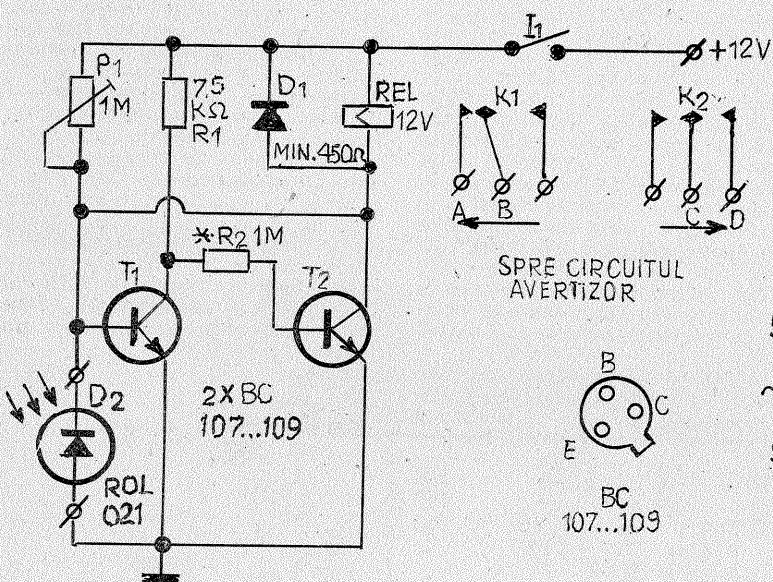


rentul nominal de anclanșare, dar aceasta se produce începând de la un curent de circa 15 mA.

Rezistențele de polarizare au fost proiectate pentru ca în regim permanent tranzistoarele să lucreze la saturație. Cu valorile indicate anclanșarea releului se produce la 4 secunde după conectarea circuitului. Este indicat să se alimenteze circuitul dintr-o înfășurare separată a transformatorului de rețea. Redresarea poate fi monoalternanță, iar filtrajul cu un condensator de 200 μF/25 V.

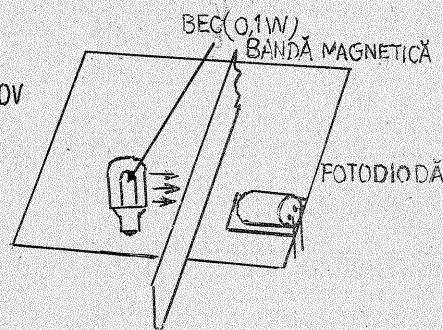
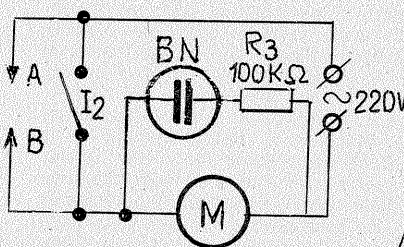
Modificarea constantei de timp se obține schimbând valorile rezistențelor R₁, R₂ și a condensatorului C. Practic, deoarece modificarea lui R₁ și R₂ atrage modificarea punctului de funcționare atât al lui T₁ cât și al lui T₂, se recomandă să se acționeze numai asupra condensatorului C.

De asemenea se mai poate încerca inserirea a încă unei diode cu siliciu în emitorul lui T₁, având ca rezultat mărirea constantei de timp a releului. Realizarea practică nu pune probleme de nici un fel.



tice, un bec și o fotodiodă de orice tip. Fluxul de lumină al becului cade perpendicular pe fotodiodă în lipsa benzii, iar când banda este așezată pe magnetofon oprește razele de lumină.

În componența schemei electronice intră două tranzistoare identice. Primul tranzistor, T₁, se deschide numai atunci când curentul invers al fotodiodei este mic, iar tensiunea are o valoare



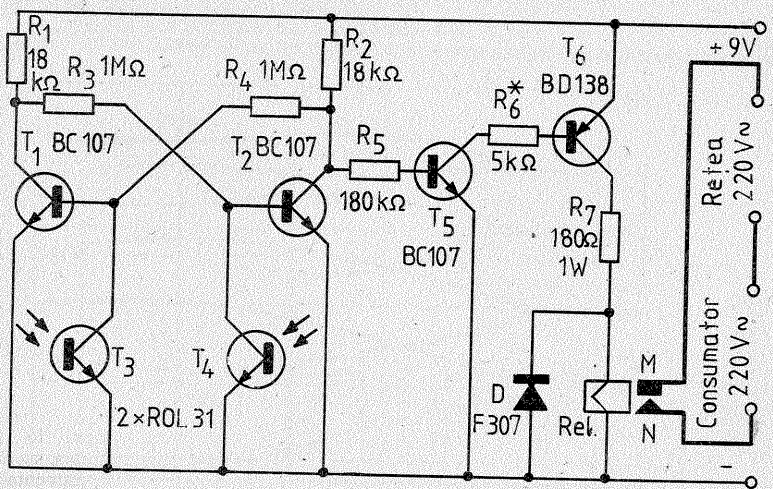
Contactul K₁ al releului este închis pentru a asigura alimentarea motorului de la rețea. Al doilea contact, K₂, servește pentru punerea în funcțiune a unui avertizor (sirenă, sonerie), atunci când K₁ este deschis. Întrerupătorul I₂ servește pentru scoaterea din funcțiune a automatului.

Ca o precizare, contactul releului K₁ trebuie să suporte curentul motorului. Punctele 9, 9' sînt din secundarul transformatorului de alimentare de la magnetofonul „MaiaK”-203.

FOTOCOMANDĂ

MARK ANDRES

Sensibilitatea montajului este foarte bună, comanda putînd fi făcută cu o lanternă obișnuită (reglată ca să „bată” punct) de la o distanță de 3—4 m.



STABILIZATOR

MIHAI VRÎNCEANU

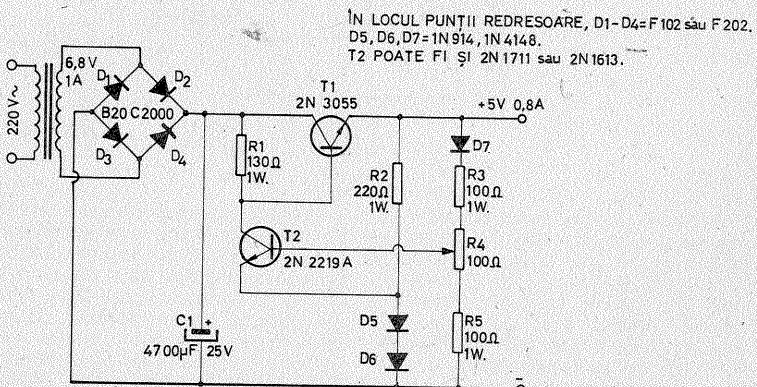
Montajul alăturat reprezintă un alimentator stabilizat care debitează tensiunea continuă de 5 V, foarte bine filtrată, la un consum de maximum 800 mA. El este destinat alimentării circuitelor integrate T.T.L.

Transformatorul are secțiunea de 3,55 cm². Primarul conține 3 075 de spire CuEm Ø 0,17 mm, iar secundarul

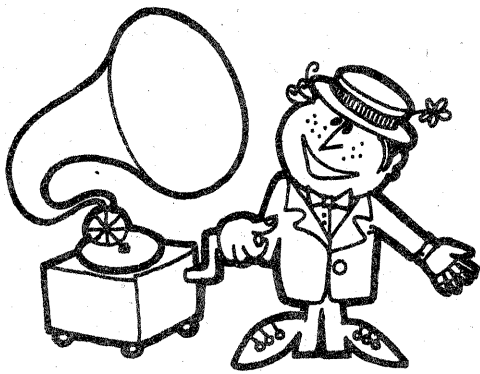
98 de spire CuEm Ø 0,8 mm. Nu se poate folosi un transformator de sonerie!

Din divizorul de tensiune (R₄) se stabilește tensiunea de 5 V la ieșire.

Tranzistorul T₁ poate fi pus pe un mic radiator de 15—20 cm², dar practic nu se încălzește dincolo de limitele lui de funcționare.



ÎN LOCUL PUNȚII REDRESOARE, D1—D4=F102 sau F202. D5, D6, D7=1N914, 1N4148. T2 POATE FI ȘI 2N1711 sau 2N1613.



HI-FI

DOLBY-SISTEM REDUCĂTOR DE ZGOMOT

DAN BĂLĂNESCU

Exigențele crescute ale publicului în ceea ce privește calitatea înregistrărilor au dus la realizarea unor dispozitive ce pot înlătura neajunsul zgomotului de fond, contribuind în acest fel la mărirea gamei dinamice a înregistrării. Cele mai utilizate tipuri de reducătoare de zgomot sînt cele tip DNL și sistemele tip „Dolby”.

Sistemul DNL (Dynamic Noise Limiter) a fost realizat de firma «Philips» și funcționarea lui se bazează pe înlăturarea din semnalul util a frecvențelor înalte cu nivel scăzut, adică tocmai fișitul, în timp ce frecvențele înalte cu nivel ridicat trec fără a fi atenuate.

publicului. Trebuie spus că sistemul Dolby B este folosit doar pentru înlăturarea fișitului benzilor magnetice pe care se face înregistrarea; el nu înlătură și fișitul existent inițial, în semnalul util.

La înregistrare, nivelul frecvențelor înalte este ridicat, pentru ca la redare frecvențele înalte să fie atenuate pînă la valoarea normală, însă odată cu atenuarea frecvențelor înalte este atenuat și zgomotul benzii magnetice. Acesta este, în mare, principiul funcționării sistemului Dolby B, pentru că problemele care se pun sînt puțin mai dificile. Astfel, prin mărirea nivelului frecvențelor înalte la înregistrare, acestea se vor

tea de apariție a distorsiunilor. Caracteristica amplitudinii în funcție de frecvență pentru înregistrare este dată în figura 1. În același desen este dată și caracteristica sistemului la redare, aceasta fiind complementară cu cea de la înregistrare, atenuându-se frecvențele înalte cu nivel scăzut, în care intră și fișitul benzii. Din desen se vede că sistemul mărește gama dinamică cu circa 10 dB (prin atenuarea zgomotului de bandă cu 10 dB).

Pentru o mai bună înțelegere a funcționării acestui sistem vor fi descrise două scheme.

Prima este o schemă utilizată într-un casetofon japonez („Sony” TC 229). Sistemul constă din 3 etaje; primul, realizat cu 3 tranzistoare (T₁—T₃) este un amplificator, al doilea este sistemul Dolby propriu-zis (T₄—T₇) și al treilea (T₈—T₉) este tot un etaj amplificator (fig. 2).

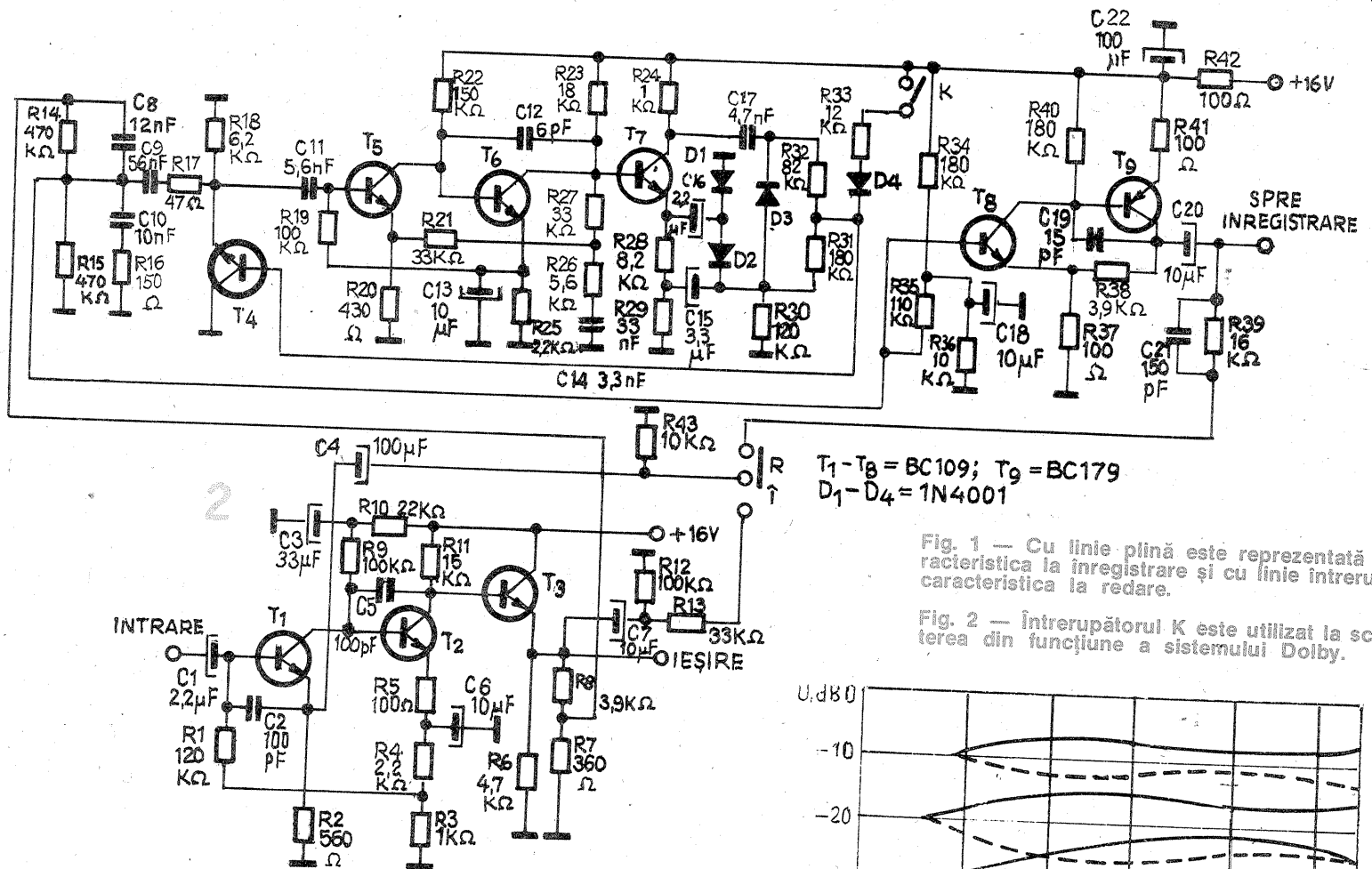
La înregistrare, primul etaj este folosit ca un amplificator obișnuit cu cuplaj direct între tranzistoare și cu reacție negativă prin rezistența de 33 kΩ. Semnalul pentru controlul înregistrării este cules din emitorul lui T₃ și tot din emitorul acestuia, printr-un divizor rezistiv, o parte din semnal se aplică sistemului Dolby. Părțile mai importante ale acestuia sînt: filtrul trece-sus (R₁₄ și C₈), un amplificator de frecvențe înalte (T₅—T₇), urmat de un etaj redresor ce comandă tranzistorul T₄ conectat în serie cu condensatorul C₉ și rezistența R₁₇. Filtrul trece-sus lasă să treacă spre amplificatorul format din T₈ și T₉ un semnal cu un nivel mai mare de frecvențe înalte, dar aceasta se întîmplă numai cînd tranzistorul T₄ este închis (dacă e deschis, surplusul de frecvențe înalte este conectat la masă prin R₁₇ și C₉), deci cînd nivelul de frecvențe înalte este mic. Dacă apare un semnal cu frecvență înaltă și cu un nivel

mai ridicat, acesta, amplificat de amplificatorul T₅—T₇ și redresat, comandă tranzistorul T₄ în sensul deschiderii lui, ceea ce duce la micșorarea instantanee a nivelului acestui semnal. Astfel, frecvențele înalte cu o amplitudine mică sînt accentuate, iar cele cu o amplitudine mare rămîn constante ca nivel. Prin amplificatorul format din T₈ și T₉ semnalul este aplicat amplificatorului de înregistrare.

La redare, pentru obținerea unei caracteristici complementare, sistemul Dolby este conectat în bucla de reacție negativă a amplificatorului format din T₁, T₂ și T₃ în locul rezistenței de 33 kΩ. Sistemul Dolby poate fi scos din funcțiune prin aplicarea unei tensiuni pozitive pe baza tranzistorului T₄, ceea ce face ca acesta să fie menținut tot timpul deschis, neutralizîndu-se astfel efectul filtrului trece-sus, format din R₁₄ și C₈.

A doua schemă face parte dintr-un casetofon sovietic. Deși ceva mai simplă, rezultatele ei sînt identice cu cele ale schemei anterioare (fig.3).

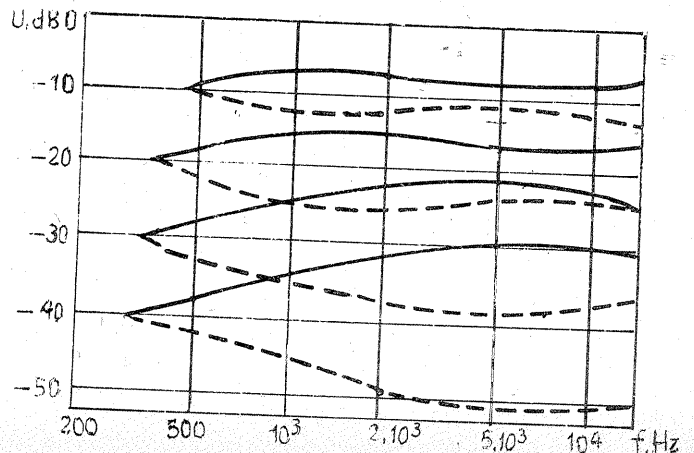
Primul etaj (T₁) este un etaj defazor, de pe emitorul și colectorul lui T₁ fiind scoase două semnale în antifază. De pe emitorul acestui tranzistor, printr-un filtru trece-sus (R₁₀, R₁₁, C₆ și C₇) sînt extrase frecvențele înalte, amplificate, redresate și aplicate pe baza tranzistorului T₅, comandîndu-l în sensul închiderii lui (în mod normal acesta este deschis, tensiunea colector-emitor este mică, sub 1 V, ceea ce face ca diodele D₁ și D₂ să fie închise). Cînd amplitudinea frecvențelor înalte este mică, tensiunea negativă de pe baza lui T₅ este insuficientă pentru a-l închide, diodele D₁ și D₂ sînt menținute închise, iar de pe emitorul lui T₃ sînt scoase frecvențele înalte amplificate, ce se suprapun (în ca-



T₁—T₈ = BC109; T₉ = BC179
D₁—D₄ = 1N4001

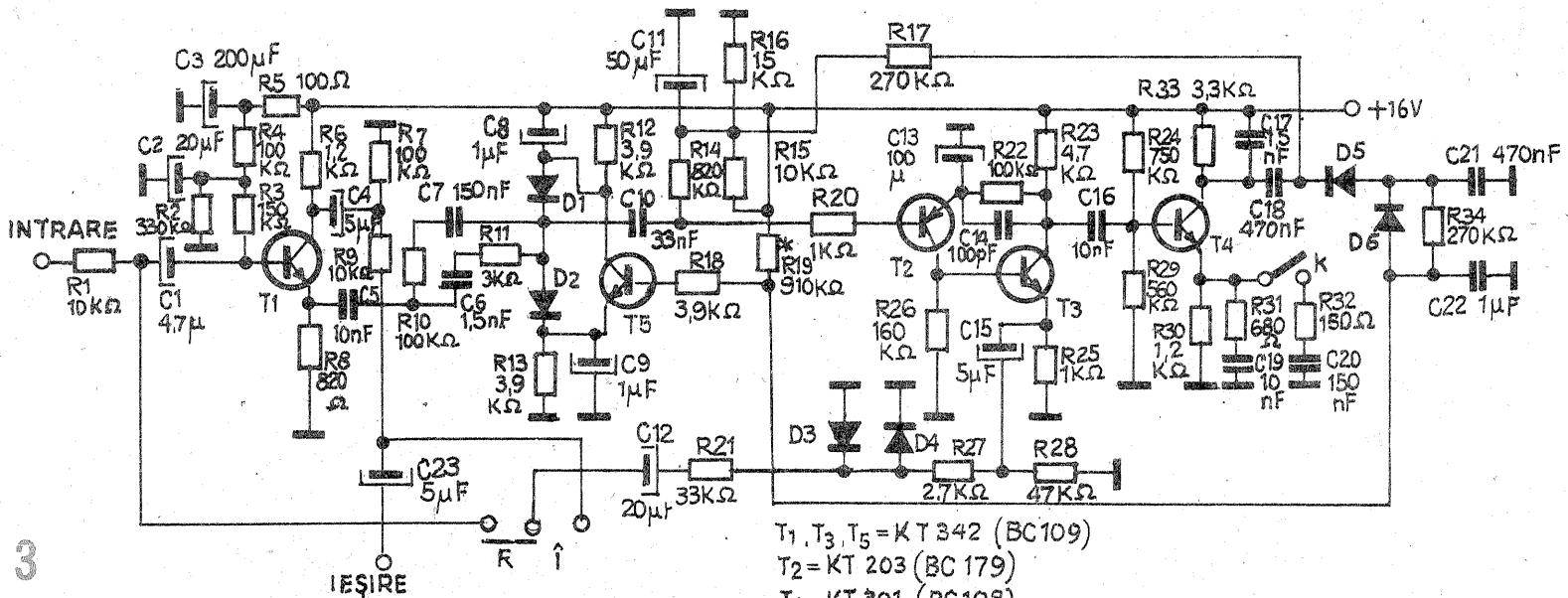
Fig. 1 — Cu linie plină este reprezentată caracteristica la înregistrare și cu linie întreruptă caracteristica la redare.

Fig. 2 — Întrerupătorul K este utilizat la scoaterea din funcțiune a sistemului Dolby.



Sistemul „Dolby” a fost realizat de inginerul american Ray M. Dolby și este cunoscut sub două forme, Dolby A și Dolby B. Prima formă, Dolby A, este un sistem foarte complex și scump, utilizat doar de casele de discuri și de studiourile de înregistrări, în timp ce Dolby B este utilizat pe scară largă în aparatura destinată

înregistra distorsionat (deoarece frecvențele înalte sînt accentuate și în amplificatorul de înregistrare al magnetofonului sau casetofonului și, printr-o accentuare suplimentară, pot depăși nivelul permis); de aceea, se mărește nivelul numai pentru frecvențele înalte ce au un nivel scăzut, înlăturîndu-se astfel posibilita-



T₁, T₃, T₅ = KT 342 (BC109)
 T₂ = KT 203 (BC 179)
 T₄ = KT 301 (BC 108)
 D₁-D₆ = 1N 4001

melor Dolby, nivelul la intrare trebuie să aibă o anumită valoare cuprinsă între 0,1 și 0,5 V, valoarea exactă stabilindu-se experimental.

Realizarea sistemelor Dolby a fost mult simplificată prin apariția circuitelor Dolby integrate, circuite utilizate în prezent pe scară largă (NE 545).

Bibliografie: „Radio“ (U.R.S.S.), 11/1979, pag. 36;
 „Radio Fernsehen Elektronik“ (R.D.G.), 6/1979, pag. 393.

zului înregistrării) peste semnalul din colectorul lui T₁. Având aceeași fază, cele două semnale se vor compune, rezultând un semnal mai bogat în frecvențe înalte. Dacă nivelul de frecvențe înalte este mare, tensiunea negativă rezultată în urma redresării acestora va fi destul de mare pentru a închide tranzistorul T₅, tensiunea colector-emitor va crește, ceea ce va face ca diodele D₁ și D₂ să intre în conducție, șuntând astfel intrarea în

tranzistorul T₂. Amplitudinea frecvențelor înalte culese din emitorul lui T₃ va fi mult mai mică decât nivelul semnalului cules din colectorul lui T₁ și astfel, practic, frecvențele înalte nu vor suferi nici o accentuare. La redare, pentru a obține o caracteristică inversă, semnalul cules din emitorul lui T₃ este suprapus peste un semnal în antifază cu el, cules de pe baza lui T₁. Pentru a

scoate sistemul Dolby din funcțiune, se deschide comutatorul K; prin aceasta, amplificarea lui T₄ va fi mai mică, iar tensiunea negativă rezultată în urma redresării va fi insuficientă pentru a comanda închiderea lui T₅.

Ambele scheme funcționează și cu tranzistoare românești din seria BC. Trebuie precizat că pentru o funcționare corespunzătoare a siste-

ADAPTOR CUADROFONIC

Prof. M. VORNICU

Dacă instalațiile „stereo” intră astăzi în mod curent în dotarea amatorilor de muzică și de audiții la nivelul normelor HI-FI, o instalație „cuadro” propriu-zisă nu este încă la îndemâna oricui și aceasta datorită costului extrem de ridicat al aparatelor necesare. Dacă amatorul modest nu-și poate permite luxul să-și procure o instalație „cuadro”, electroniștii au găsit aici un fericit compromis: audiția pseudocuadrofonică. Trebuie să precizăm că o asemenea instalație nu o poate realiza decât acel amator care posedă deja „o linie stereo” de audiție.

După cum se știe, o „linie” de audiție „stereo” este compusă din:
 — o sursă de semnal „stereo” (microfon, picup, magnetofon sau radiosemnal);
 — un preamplificator care are

rol și de adaptor de impedanță pentru fiecare sursă;

— un bloc pentru „reglaje de ton” și

— un etaj final de amplificare din care semnalul iese prin două difuzoare (le notăm cu K_S pe cel din stânga și cu K_D pe cel din dreapta).

Adaptorul cuadrofonic nu face altceva decât să ia din această „linie stereo” existentă un semnal stereo, din care va prelucra niște sunete, puțin „ciudate” dacă vreți și care sunete, alăturate celor din difuzoarele K_S și K_D, vor oferi auditorului o senzație de spațialitate, de transparență a sunetului, diferit totodată celui ce ascultă impresia că s-ar afla plasat undeva în mijlocul orchestrei și într-o sală cu o acustică remarcabilă. Acesta este efectul pseudocuadrofonic și care se

realizează cu montajul de față.

Să analizăm acum schema de principiu. Prin cele două intrări, S (stânga) și D (dreapta), să introducem simultan un același semnal (deci un semnal mono). Prin condensatoarele de intrare C₃ și C₁₂, semnalul ajunge pe bazele tranzistoarelor de intrare T₁ și respectiv T₂. Aceste tranzistoare nu amplifică, dar în schimb au rol de defazoare. Semnalul introdus prin intrarea S îl vom găsi nedefazat (0°) pe emitorul lui T₁, dar defazat cu 180° pe colectorul acestui tranzistor.

Dacă observăm că rezistențele R₃ (din colectorul lui T₁) și R₉ (din emitorul său) sînt de valori egale, aceasta înseamnă că semnalele defazate au totuși amplitudini egale, astfel încît semnalul M apare pe emitor ca (+M), iar pe colector ca (-M). Același semnal M introdus la intrarea D va apărea din rațiuni analoge nedefazat pe emitorul lui T₂ (deci +M) și defazat cu 180° (dar cu aceeași amplitudine) pe colector (-M).

Să urmărim acum traseul E. Semnalul (-M) defazat cu 180°, din colectorul lui T₁, parcurge

drumul R₆, P₁, C₉, R₁₈ și întâlnește în emitorul lui T₂ semnalul (+M), cu care se mixează. Din semireglabilul P₁ putem face ca suma celor două semnale să fie nulă (-M) + (+M) = 0 și deci în B să nu avem nici un semnal. În mod analog, urmărind traseul C vom vedea că semnalul (-M) din colectorul lui T₂ trece prin R₁₉, P₂, C₅ și R₇ și se mixează cu semnalul (+M) din emitorul lui T₁; din semireglabilul P₂ putem regla însumarea lor în așa fel încît și în punctul A să avem semnal nul. În această situație, pe bazele tranzistoarelor T₃ și T₄ nu apare nici un semnal.

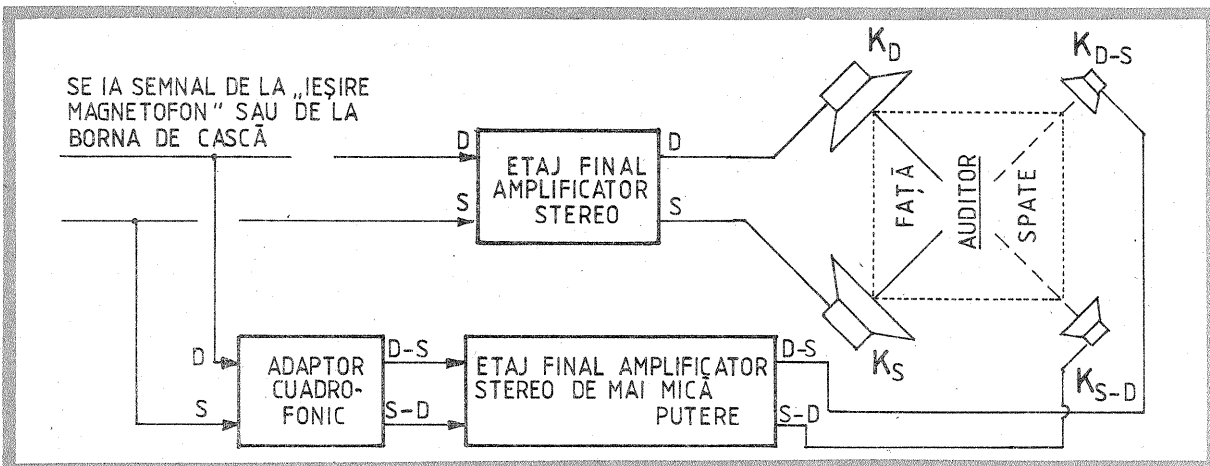
Partea de montaj de la intrare și pînă în punctele A și B reprezintă un etaj de defazare și mixaj. Tranzistoarele T₃ și T₄ formează un etaj de amplificare (mai precis de preamplificare).

Dacă acum lăsăm semireglabilele P₁ și P₂ așa cum au fost ajustate anterior și introducem în montaj un semnal stereo, în etajul defazor vom obține semnalele:

- în emitorul lui T₁, semnalul (+S);
- în colectorul lui T₁, semnalul defazat (-S);
- în emitorul lui T₂, semnalul (+D);
- în colectorul lui T₂, semnalul (-D).

Deoarece semnalele (+S) și (-D) nu au aceeași amplitudine, suma lor nu va mai fi nulă și ca atare în A va apărea un semnal (+S) + (-D) = S - D și analog în B va apărea semnalul (+D) + (-S) = D - S. Semnalul S - D din A intră pe baza lui T₃ și iese amplificat prin C₂. De asemenea semnalul D - S din B intră pe baza lui T₄ și iese amplificat prin C₁₃. Aceste semnale, pe care le-am numit „ciudate”, se introduc într-un etaj amplificator final (evident, altul decât etajul amplificator al „liniei stereo”). Acest etaj, pe care îl numim

(CONTINUARE ÎN PAG. 14)



NOI SURSE DE ENERGIE:

Prezentăm cititorilor noștri o microcentrală eoliană, ale cărei rezultate au fost testate pe o perioadă de peste șapte ani. În toată această perioadă, centrala a furnizat energie grație soluțiilor tehnice adaptate în construcția sa de către autor. Pe cititorii care doresc detalii constructive suplimentare îi invităm a lua legătura cu Ion Davidoni, Tomești, bloc 11, ap. 4, jud. Timiș.

CENTRALĂ ELECTRICĂ EOLIANĂ

ION DAVIDONI, Tomești - Timiș

Microcentrala eoliană cu rotor protejat prezentată în continuare am construit-o în 1973, funcționând și în prezent într-o zonă cu vânturi deosebit de neregulate ca direcție și intensitate.

Datorită condițiilor meteorologice locale deosebit de aspre, orice încercare cu centrale obișnuite (paletete) a dat greș, fiind distruse. Actuala centrală are unele particularități constructive care îi conferă rezistență mecanică deosebită și o mare siguranță în funcționare. Astfel, în prelungire cu axul principal (4), este montată o țevă de 1 țol (2) lungă de 1 m (fig. 1).

Rotorul eolian are 6 paletete confecționate din tablă de aluminiu cu grosimea de 2 mm. Fiecare paletete este lungă de 1 m și cu lățimea medie de 25 cm. Paletetele sunt fixate între ele cu bride. Fiecare extremitate a paletetelor este prinsă de capătul țevii prelungitoare; or, tocmai în aceasta constă rezistența mecanică

a acestui rotor.

Deriva 21 este dublă și are o formă tronconică cu baza mare spre exterior, această formă permițând oscilarea subansamblului după ce a fost pus pe direcția vântului.

Deriva pilot, 22, are rolul ca la intensități mari ale vântului să învârtască deriva de protecție 23 care scoate ansamblul de pe direcția vântului cu 30-40°; deriva pilot este corp comun cu deriva de protecție, dar montată perpendicular pe aceasta.

Volanta, 16, uniformizează în mare măsură turația rotorului eolian.

În întregime microcentrala eoliană are următoarele componente:

— Rotorul — piesa principală — are cele 6 paletete fixate cu ajutorul bridelor 10 de brațele 9 prin șuruburile 8. Brațele 9 sunt din lemn de salcîm, consolidate în țevile 12, care au \varnothing 70 mm și lungimea de 400 mm. Țevile sunt sudate pe buca 13 (care are 200 mm lungime și 100 mm dia-

metrul exterior). Bucsa este fixată cu un șurub de axul 4.

— Brațele, 9, la partea exterioră au fixate colierele de care se consolidează ancorele 1 și 6. În sistemul de țevi 12, brațele 9 se fixează cu șuruburi de M 10.

— Volanta are diametrul de 1 m și este confecționată dintr-o roată de tablă cu grosimea de 2 mm și lățimea de 100 mm, pe care s-au sudat 3 cercuri din țevă de 1/2 țol în așa fel ca acestea să formeze 2 canale pentru curelele de transmisie. Spițele 28 sunt din oțel beton de \varnothing 12 și fixează volanta pe buca 29, care are \varnothing exterior de 80 mm și lungimea de 150 mm. Volanta este fixată de axul 4, preluând astfel mișcarea de rotație de la rotorul eolian și antrenează prin curelele trapezoidale 17 generatorul 18, care are saiba 30 cu \varnothing 50 mm. Raportul de transmisie este de 20.

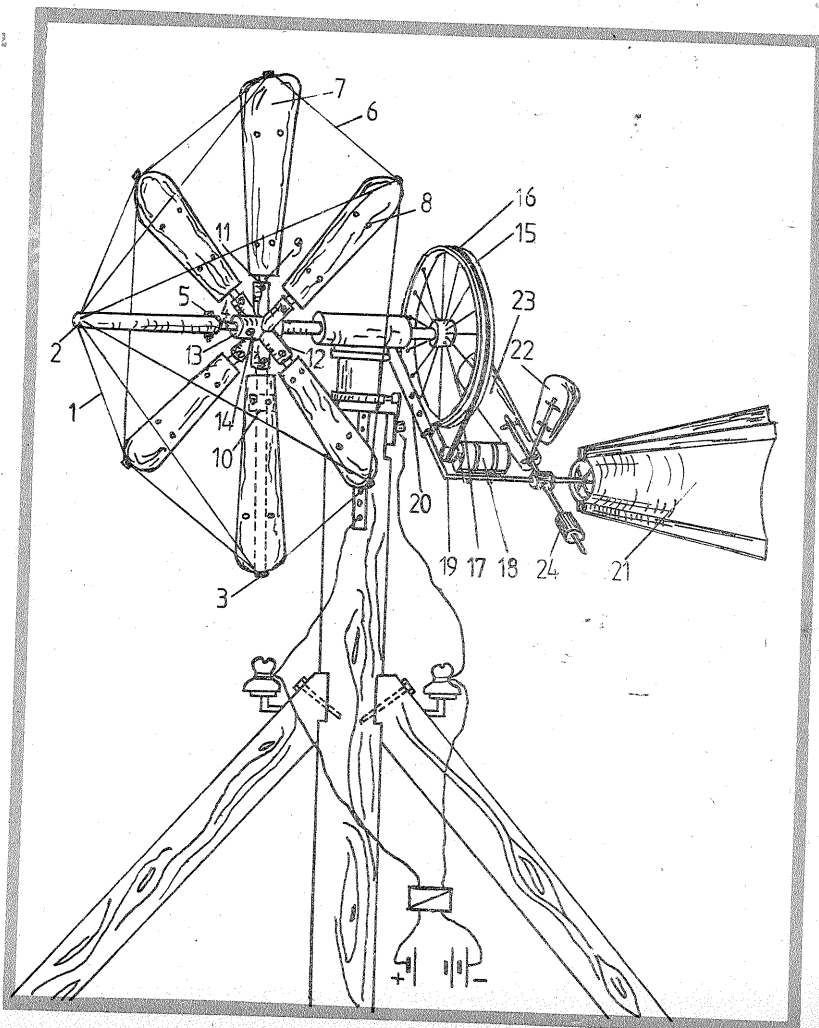
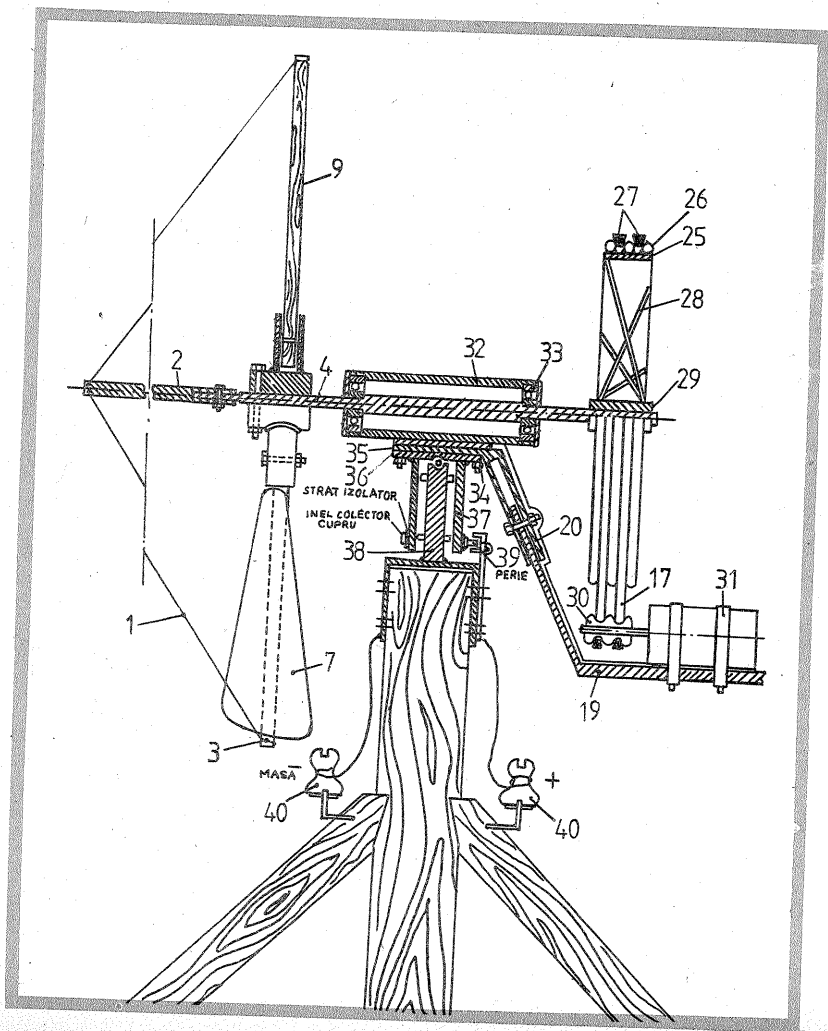
— Generatorul este fixat pe suportul 19 prin colierele 31, care pot permite reglarea lui înainte și înapoi atunci când se întind curelele din brațul 19 și 20. Suportul 19 are în prelungire țevă de care se fixează sistemul de orientare.

— Axul 4 este fixat în piesa 32 prin 2 rulmenți 6 306. Piesa 32 este o țevă cu \varnothing exterior de 100 mm, strunjită la cota de rulment la ambele capete și prevăzută cu capace de etanșare a rulmenților 33. Această piesă se prinde prin șuruburile 34 de plăcile 35 și 36. De placa 36 se sudează țevă 37, care se poate roti pe axul 38. Axul 38 are \varnothing 50 și lungimea 400 mm, pe el sunt sudate 2 inele strunjite la cota interioară a țevii 37, la capătul superior

al axului montându-se o bilă de rulment cu \varnothing 15 mm, care preia greutatea întregului ansamblu mobil și-i permite o rotație ușoară după direcția vântului.

Plusul de la generator este luat prin inelul colector și peria 39.

De la izolatoarele 40 energia este transportată pe o linie de aluminiu cu \varnothing 166 mm. În cazul descris consumatorul se află la 150 m și energia este stocată în baterii de acumulatori prin intermediul releelor conjuncțor-disjuncțor.



TESTAREA PUNȚILOR SEMICONDUCTOARE

(URMARE DIN PAG. 2)

bec este aprins mereu (indicând plusul), unul nu arde deloc (minusul) și celelalte două pîlpîie în contratimp. Orice altă situație indică o punte defectă.

PROIECTAREA CIRCUITULUI BASCULANT ASTABIL

Avînd în vedere durata de funcționare a becurilor fabricate la Fieni, considerăm că putem folosi becuri a căror tensiune maximă de alimentare poate să reducă cel mult la jumătate durata de funcționare a acestora. Conform graficului din figura 2, acest lucru presupune ca tensiunea lor de alimentare să fie cu cel mult 10% mai mare decît tensiunea de alimentare prescrisă în catalog. Tensiunea minimă de alimentare este dată de fluxul luminos. Chiar o scădere pînă la 25% din fluxul luminos avut la tensiunea de catalog asigură încă o bună vizibilitate. Acest lucru presupune (conform graficului) ca tensiunea minimă să ajungă pînă la 70% din cea prescrisă. Considerăm că vom folosi becuri de următoarele tipuri:

- LS1, LS2 cu soclul E10, avînd $U_n = 6,3$ V și $I_n = 0,1$ A;
- LS3, LS4 cu soclul BA9, avînd $U_n = 6,3$ V și $I_n = 0,1$ A;
- LB1 cu soclul E10, avînd $U_n = 6,3$ V și $I_n = 0,1$ A;
- U cu soclul BA75, avînd $U_n = 6$ V și $I_n = 0,1$ A;
- LT cu soclul T6, 8, avînd $U_n = 6$ V și $I_n = 0,1$ A sau $0,02$ A;

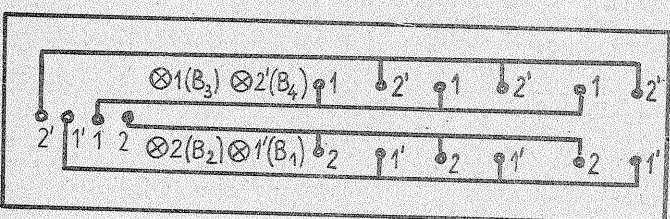


Fig. 8

- LT cu soclul T5, 5, avînd $U_n = 6$ V și $I_n = 0,04$ A.
- Considerăm $U_n = 6,3$ V, deci $U_{max} = 110 \cdot 6,3/100 = 7$ V și $U_{min} = 70 \cdot 6,3/100 = 4,4$ V.

O altă mărime importantă în proiectarea astabilului este frecvența impulsului generat, frecvență care trebuie să „învîgă” inerția ochiului și pe cea a filamentului becului. Deoarece nu am găsit date referitoare la filament în catalogul cu lămpi editat la Fieni, am determinat experimental că senzația de „pîlpîire” apare de la 10–15 Hz în jos. Considerînd $f_{max} = 15$ Hz, rezultă $T_{min} = 1/15 = 0,066$ secunde.

Impunem factorul de umplere de 1/2. Considerăm perioada impulsului de aproximativ cinci ori mai mică decît perioada minimă, pentru a se obține astfel o senzație pregnantă de pîlpîire. Folosindu-ne de notațiile din figura 3, avem:

$$E_c = 1,2 U_n, \text{ deci } 1,2 U_{min} \leq E_c \leq 1,2 U_{max}, \text{ așadar } 5,3 \text{ V} = 1,2 \cdot 4,4 \leq E_c \leq 1,2 \cdot 7 = 8,4. \text{ Luăm } E_c = 7,5 \text{ V.}$$

Pentru tranzistoare trebuie ca $U_{CE} \geq 2E_c = 2 \cdot 7,5 = 15$ V. Alegem BC171B (107) sau BC172B (108) sau BC173B (109), care au $V_{CBO} = 50$ V, respectiv 30 V și 30 V; $V_{CEO} = 45$ V, respectiv 20 V și 20 V; $I_{Cmax} = 0,1$ A și $h_{21E} = 200-480$. Considerăm, în funcționarea astabilului, curentul la saturație $I_{CS} = 11$ mA. Prin urmare, $R_c = E_c/I_{CS} = 7,5/11 \cdot 10^{-3} = 682 \Omega$. Luăm $R_c = 680 \Omega$.

R_c se determină din condiția de saturație și de blocare sigură a tranzistoarelor T_1 și T_2 : $4,3 R_c \leq R_b \leq (\beta-2) R_c$, deci $2,9 \text{ k}\Omega = 4,3 \cdot 680 \leq R_b \leq 200 \cdot 680 = 136 \text{ k}\Omega$. Luăm $R_b = 100 \text{ k}\Omega$. C se determină din condiția duratei impulsului. Deoarece $T_{impuls} = 5T_{min} = 5 \cdot 0,066 = 0,3$ s, rezultă durata impulsului ca fiind $t_i = 0,15$ s, adică $C = t_i/0,7 R_b = 0,15/0,7 \cdot 100 \cdot 10^3 = 2,1 \mu\text{F}$. Luăm $C = 2,2 \mu\text{F}$.

Studiind schemele din figura 1 și figura 3, se observă că modul în care au fost conectate becurile din figura 1 (direct de la ieșirile multivibratorului) nu este posibil, deoarece ar însemna că, în cazul cel mai fericit, curentul pe care ar trebui să-l furnizeze astabilul ar fi de două ori mai mare decît cel necesar unui bec (deci 200 mA), iar în cazul cel mai defavorabil de patru ori mai mare: 400 mA (am presupus cazul cel mai defavorabil: cînd folosim becuri avînd

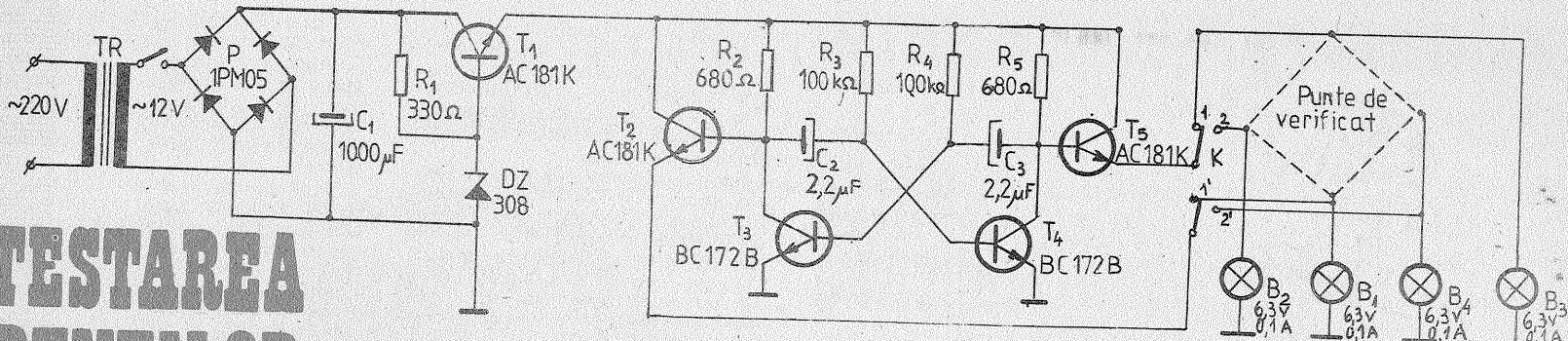


Fig. 6

$I_n = 0,1$ A). Datorită acestui lucru este necesar să utilizăm repetoare pe emitor la ieșirea multivibratorului. Schema completă este dată în figura 4. Tranzistoarele T_3 și T_4 trebuie să respecte condițiile: $V_{CBO} \geq 7,5$ V; $V_{CEO} \geq 7,5$ V; $I_{Cmax} \geq 0,4$ A.

Factorul de amplificare în curent trebuie ales suficient de mare, astfel încît chiar în cazul în care R_{e1} și R_{e2} sînt minime (fiind deci egale cu a patra parte din rezistența unui bec), impedanța de intrare pentru T_3 și T_4 să nu modifice prea mult durata fronturilor, știut fiind că această impedanță vine în paralel cu R_c . Deoarece $E_c = 7,5$ V, rezultă că tensiunea pe baza lui T_3 sau pe cea a lui T_4 este $7,5/1,2 = 6,3$ V. Deci pentru becuri amplitudinea maximă a impulsurilor este $6,3 - V_{BE} = 5,7$ V. Fiind apropiată de cea de catalog, putem considera rezistența unui bec ca fiind 63Ω . Pentru patru becuri în paralel (cazul cel mai defavorabil) avem $63/4 \approx 16 \Omega$. Alegînd tranzistoarele T_3 și T_4 de tipul AC181 KVIII ($V_{CBO} = 32$ V; $V_{CEO} = 16$ V; $I_{Cmax} = 1$ A), avem $h_{21E} = 150-300$, deci $Z_{in} = h_{21E} R_{e1} \geq 150 \cdot 16 \Omega = 2,4 \text{ k}\Omega$ și se observă că influența sa asupra lui R_c nu este chiar atît de mare, fiind de patru ori mai mare decît R_c .

BLOCUL DE ALIMENTARE

Schema utilizată este dată în figura 5 și este tipică pentru radioreceptorul „Jupiter-2”. Singura deosebire constă în faptul că tranzistorul T este de tip npn. Acest lucru presupune și o orientare corespunzătoare a diodei Zener și a condensatorului C.

Transformatorul Th este cel folosit la radioreceptorul „Jupiter-2”, avînd secundarul bobinat cu sîrmă CuEm $\varnothing 0,45$ mm, suportînd deci 0,4 A. Puntea este de tip 1PM05, iar $C = 1000 \mu\text{F}/16$ V; $R = 330 \Omega$; dioda DZ este DZ 308, iar T este de tipul AC 181 KIV.

SCHEMA FINALĂ

În figura 6 este redată schema finală a dispozitivului de testat punți, iar în figura 7 este prezentat circuitul imprimat, fiind indicat și modul de aranjare a pieselor.

În expunerea făcută am neglijat duratele fronturilor impulsurilor și căderea de tensiune de pe diodele din brațele punților de verificat. Aceste două simplificări au ca efect o pîlpîire a becurilor care indică plusul punților de verificat, pîlpîire care nu poate fi confundată, în nici un caz, cu pîlpîirea becurilor care indică alternativele punților. Cablajul este astfel realizat încît dimensiunile să corespundă cu cele ale cablajului de la radioreceptorul „Cosmos-5”, fiind încorporat în cutia acestui aparat. De asemenea, cu o mică modificare a unor găuri, transformatorul poate fi introdus și el în aceeași cutie. Singura modificare o constituie înlocuirea unei părți a capacului față, parte pe care vor fi dispuse mai multe contacte (care să permită introducerea unor punți de tip 1PM05, 3 PM05 etc.), precum și a patru becuri, ca în figura 8.

Dacă, de exemplu, introducînd o punte în contactele 1,1', 2,2', avem B_1 aprins continuu, B_2 și B_4 pîlpîind, iar B_3 stîns mereu, înseamnă că puntea are plusul corespunzînd piciorului introdus în contactul 1', minusul pentru piciorul introdus în contactul 1, iar 2 și 2' corespund alternativului.

În felul acesta se verifică dacă puntea este defectă sau dacă este doar marcată greșit.

Comutatorul este cel folosit la radioreceptorul „Cosmos-5”; utilizînd doar două reglete, una pentru comutatorul pornit-oprit, iar cealaltă pentru comutarea ieșirilor astabilului pe brațele opuse ale punților.

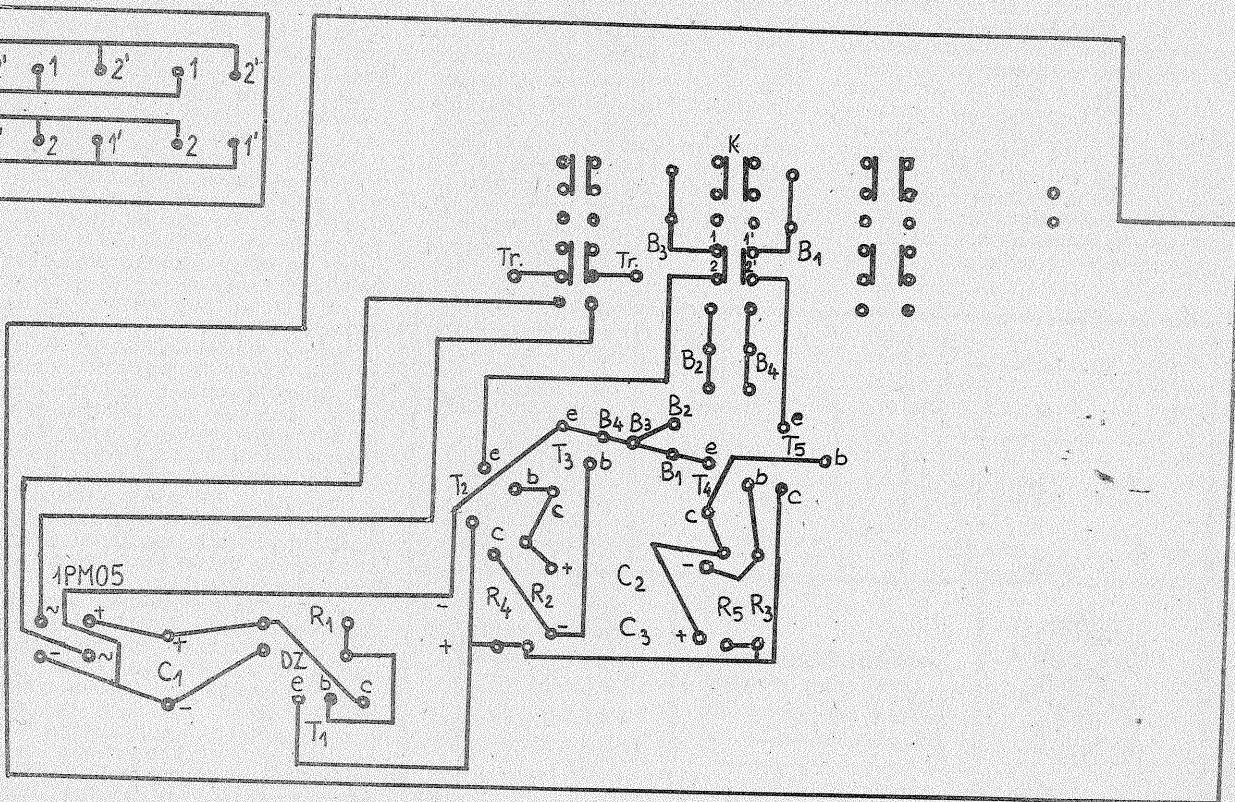
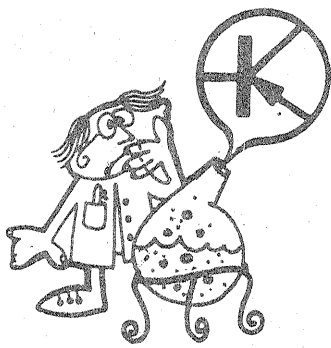


Fig. 7



TEHNICĂ MODERNĂ

VIZUALIZAREA SEMNALELOR ELECTRICE

Fig. GH. BĂLUȚĂ

(URMARE DIN NUMĂRUL TRECUT)

AFIȘAJE CU DESCĂRCARE ÎN GAZE

Fenomenul emisie de lumină, care însoțește descărcarea electrică în gaze la presiuni joase, este folosit pentru vizualizarea curentului electric în următoarele dispozitive: becuri cu neon, tuburi de afișare a cifrelor, panouri pentru afișare alfanumerică.

Să urmărim sumar modul în care apar descărcarea și emisia de lumină. Doi electrozi sunt introduși într-un balon de sticlă, unde aerul a fost înlocuit cu un gaz la presiune joasă (fig. 44). Dacă aplicăm o tensiune pe electrozi, curentul prin dispozitiv ar trebui să fie nul, pentru că gazul — format din atomi neutri — este dielectric, însă totdeauna există un număr de electroni liberi și atomi ionizați (datorită radiațiilor cosmice etc.), iar un curent slab va trece prin tub (zona de început a caracteristicii tensiune-curent, reprezentată în figura 45). La un moment dat, curentul se saturează (porțiunea verticală), în continuare, dacă se crește tensiunea, energia câștigată în câmp de purtătorii de sarcină devine suficientă pentru ca, cedată prin ciocnirea atomilor neutri, să provoace excitarea și apoi ionizarea lor. Dezexcitarea se face cu emisie de lumină, a cărei culoare este specifică gazului respectiv. În cele din urmă are loc o ionizare în avalanșă a gazului și prin tub circulă un curent intens, ce trebuie limitat din exterior (zona orizontală a curbei). De regulă se alege o anumită presiune a gazului și o valoare a curentului astfel încât lumina să fie localizată doar într-o regiune învecinată catodului, care se

invelește astfel într-o „teacă” luminoasă. Tuburile de tipul descris aici se mai numesc „tuburi cu catod rece”, spre a le deosebi de cele care au un filament ori electrod incandescent drept catod.

Dispozitivele de afișare cu gaz au un consum redus de curent, dar necesită tensiuni importante (80—150 V). Fiabilitatea lor este mare, costul redus, iar spectrul luminii emise larg. Un inconvenient îl constituie vizibilitatea redusă în condiții de lumină ambiantă puternică.

Cel mai simplu dispozitiv cu gaz este becul cu neon (a nu se confunda cu tubul fluorescent modern pentru iluminat, denumit incorect, prin tradiție, tub cu neon, deși conține vapori de mercur). Sub diverse forme (fig. 46), becul cu neon este prezent în creioanele de tensiune ori pe panoul diverselor aparate, indicând, prin lumina portocaliu-roșie emisă, prezența tensiunii într-un circuit. Poate funcționa în curent continuu sau alternativ, se aprinde la circa 100 V și consumă 0,1—2 mA.

Au fost construite tuburi speciale pentru afișarea cifrelor în aparatura digitală, numite comercial tuburi Nixie, digitron, decatron etc. Ele conțineau în variantele mai vechi zece catodi metalici de forma cifrelor 0—9 și o plasă metalică fină (anod) în jurul lor (fig. 47, unde, pentru simplificarea, s-au desenat doar 5 cifre). Când unul din catodi este conectat la sursa de tensiune, el se înconjură pe o zonă luminoasă, având forma cifrei, care devine astfel vizibilă. La schimbarea cifrei afișate, are loc o deplasare supărătoare în adâncime a simbolurilor și de aceea

în prezent s-au răspândit tuburile cu 7 segmente (catodi) așezate în același plan (fig. 48 — sîta anod nu a fost reprezentată). Aceste tuburi sînt mai plate și se fabrică frecvent ansambluri de 2—6 cifre într-o capsulă comună de sticlă.

Pentru afișarea literelor și altor simboluri se utilizează panouri conținând 1—20 de rînduri, de cite 8—32 de matrice, fiecare dintre acestea formată din 5x7 catodi punctiformi (fig. 49). Deoarece nu se pot scoate atît de multe terminale individuale,

„punctele” corespunzătoare ale fiecărei matrice sînt legate împreună. Aprinderea caracterelor ce se afișează se face succesiv, fiind comandată prin alimentarea anozilor (multiplexare). Întreg ciclul de scriere se repetă de mai multe ori într-o secundă.

Filtre optice colorate identic cu lumina emisă de gazul respectiv sînt adesea aplicate pe dispozitivele de afișare. În acest mod crește contrastul între simbolul luminos afișat și fondul ce devine mai întunecat.

AFIȘAJE CU DIODE ELECTROLUMINESCENTE

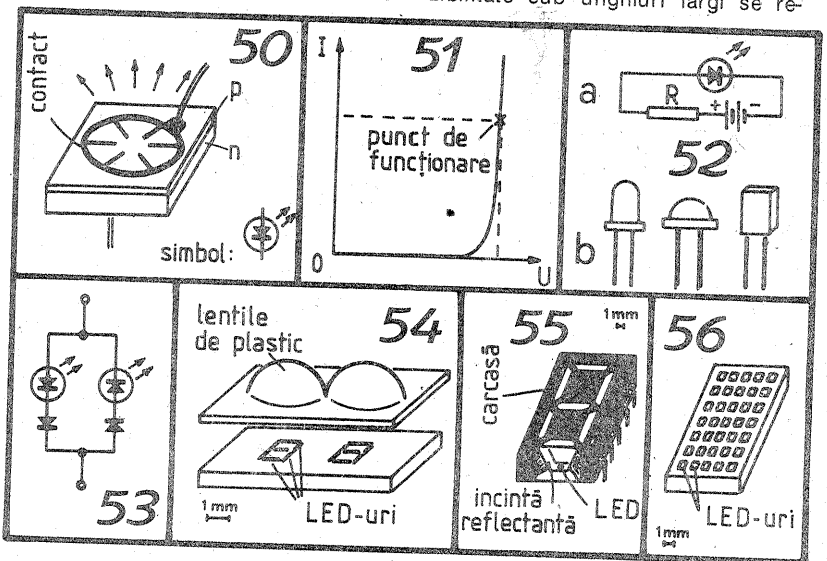
Diodele electroluminescente (sau LED-urile, cum sînt notate uneori, prescurtare de la cuvintele Light Emitting Diode) sînt dispozitive semiconductoare utilizate ca traducătoare curent electric — lumină. Fiabile și robuste, ele se întîlnesc în numeroase tipuri de afișaje electronice.

Să vedem pe scurt principiul de funcționare a LED-ului. El este realizat asemănător unei diode obișnuite cu joncțiune (fig. 50). Specifice sînt însă materialele semiconductoare

care la bornele comune. Diodele serie sînt redresoare obișnuite, montate pentru protecție, deoarece LED-urile au tensiunea de străpungere mică (3—10 V).

Cu diode electroluminescente se construiesc afișoare numerice cu 7 segmente, necesare în tehnica de calcul, măsurători digitale s.a. La dimensiuni mici, cele 7 segmente de formă alungită se obțin pe o singură plăcuță semiconductoare (fig. 54). O lentilă așezată deasupra fiecărei cifre mărește de cîteva ori dimensiunea aparentă a acesteia.

Pentru dimensiuni mai mari și vizibilitate sub unghiuri largi se re-



utilizate; nu germaniul sau siliciul de tip N și P, ci compuși intermetalici cum sînt GaAs, GaAsP, InP. Benzile energetice ale unor astfel de cristale au o structură aparte, ce face ca recombinarea purtătorilor de sarcină în dispozitiv să se producă cu emisie de radiație electromagnetică (în particular lumină) și nu numai cu emisie de căldură, ca la diodele obișnuite. Când lungimea de undă a radiației este în domeniul vizibil, LED-ul servește la vizualizarea curentului electric. În funcție de materialele folosite, lumina astfel produsă poate fi roșie, portocalie, galbenă, verde sau chiar albastră.

Pentru îndeplinirea condițiilor emisie luminoase, dispozitivul trebuie polarizat direct și punctul de funcționare ales ca în figura 51. Tensiunea va fi de 1,5—2,5 V, funcție de tip, iar curentul trebuie limitat de circuitul exterior (fig. 52 a), pentru a nu se supraîncălzi dioda (5—20 mA tipic).

Cea mai simplă utilizare a LED-ului este aceea de indicator montat pe panoul aparatelor. Sînt înlocuite astfel becuțele cu incandescență, diodele avînd avantajul de a fi mult mai rezistente la șocuri mecanice și avînd o durată de funcționare îndelungată (circa 10⁵ ore). Au fost construite diverse forme de capsule (fig. 52 b), din plastic sau rășini epoxi, transparente ori difuzante, de culoarea luminii emise.

O posibilitate interesantă este încapsularea a două structuri de LED, emițînd în culori diferite, într-o capsulă comună, incoloră. Astfel, un singur indicator produce una sau alta din culori, după cum este alimentată una sau alta din diode. Mai mult, uneori se conectează cele două LED-uri în opoziție (fig. 53), astfel că se aprinde unul sau altul din ele, după sensul tensiunii apli-

nunță la lentilă, însă cifra poate avea 2—4 diode pe fiecare segment, așezate în linie. Totuși, pentru a nu deveni excesiv consumul, se recurge adesea la o construcție ca aceea din figura 55, cu o singură diodă pe segment. Fiecare LED este montat într-o incintă cu pereți reflectanți, care creează iluminarea uniformă a unui segment.

Afișarea literelor și altor simboluri este posibilă prin aprinderea LED-urilor corespunzătoare dintr-o matrice de 5 x 7 diode, ca aceea din figura 56, așa cum am amintit și la alte tipuri de afișaje.

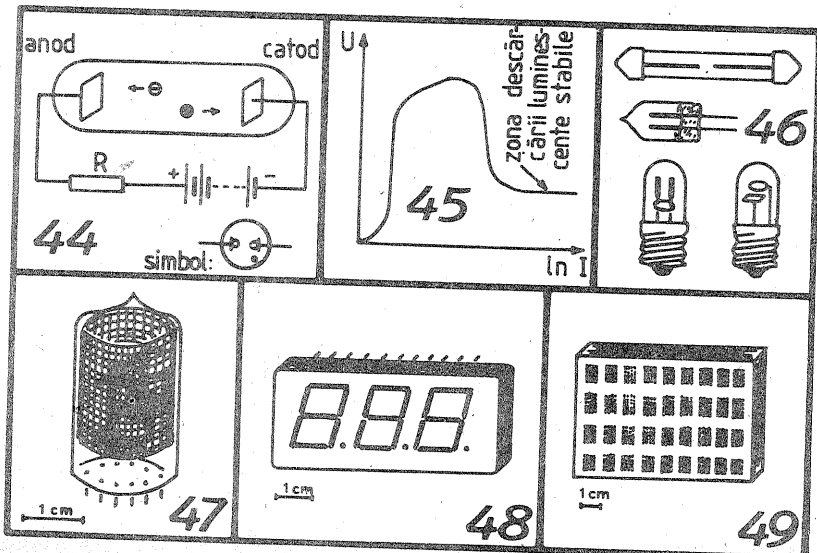
Datorită consumului relativ mare de curent, afișarea cu LED-uri se utilizează cu precădere în aparatură staționară, iar atunci cînd este folosită în aparate la baterie, se prevăd circuite de stingere automată după un timp oarecare (cîteva secunde).

(URMARE DIN PAG. 11)

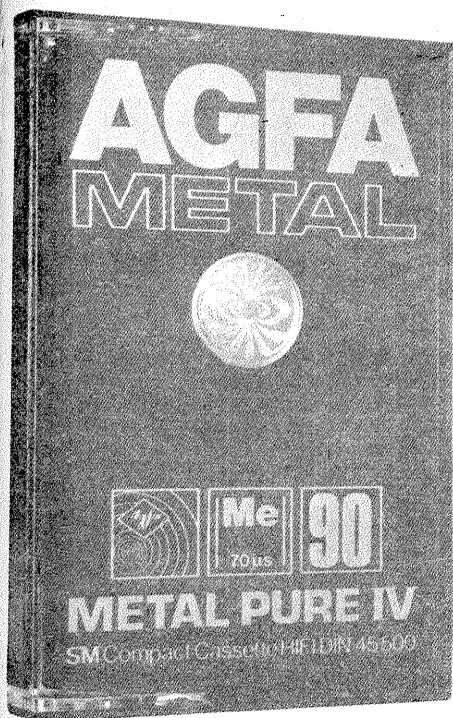
„secundară”, nu trebuie să fie de aceeași putere cu cel „principal”, ci este suficient să aibă cel mult 40% din puterea acestuia din urmă. Dacă, de exemplu, difuzoarele K_S și K_D sînt cuplate la un etaj de 20 W (pe canal), ieșirile S—D și D—S de la adaptorul cuadro vor fi cuplate la un etaj final de circa 8 W (pe canal). Difuzoarele „liniei stereo”, K_S și K_D, ca și cele ale adaptorului cuadro, K_{S-D} și K_{D-S}, se plasează ca în figură.

Trebuie să mai facem unele precizări:

1. Semnalele S și D pe care le introducem în adaptorul cuadro se iau din „linia stereo” fie de la o ie-



CASETE AGFA



A Metal conține ca element activ pudră metalică foarte fină, permițând niveluri de saturație și cimp coercitiv importante.

Nivelul de modulație la frecvențe superioare este ridicat. Există în versiune 60 și 90 de minute.

A Carat are la bază oxid de fier și dioxid de crom. Utilizând această bandă casetofoanele se trec pe Fe-Cr.

A Superchrom — bandă cu dublu strat; oxid de fier și dioxid de crom. Se folosesc în casetofoane ce au prevăzute corecții prin comutator CrO₂. Există în variante de 60 și 90 minute. În aceeași manieră (pe CrO₂) se folosește și banda Stereochrom.

Ca o noutate în domeniul casetelor este Super Ferro Dynamic I, ce are la bază oxidul de fier. Acest tip de bandă permite obținerea de calități electroacustice superioare. Se poate utiliza pe orice tip de casetofon.

Ferrocolor — bandă cu oxid de fier special construită pentru dinamică ridicată. Adaptabilă la orice tip de casetofon, este prezentată pentru trei timpi de rulare: 60, 90 și 120 de minute.

Pentru valori mici ale rezistenței interne a sursei, R_i , citirea U_{AB} este foarte apropiată de valoarea reală, E . Dacă R_i este mare, dar cu valoarea cunoscută, putem efectua o corecție a citirii, deducând tensiunea reală E cu ajutorul relației inverse: $E = U_{AB}(1 + R_i/R)$.

Exemplu. Să presupunem că impedanța sursei este $R_i = 47 \text{ k}\Omega$, instrumentul are $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ și valoarea citită pe scala de 3 V este $U_{AB} \approx 0,67 \text{ V}$. Rezistența internă a instrumentului pe scala de 3 V este $R = 3 \text{ V} \cdot 20 \text{ k}\Omega/\text{V} = 60 \text{ k}\Omega$. Aplicând corecția amintită, obținem $E \approx 1,2 \text{ V}$.

Prin urmare, dacă nu am fi fost avizați am fi comis o eroare relativă (în minus) de cca 44% din valoarea reală! Evident, pentru un instrument cu numai $4 \text{ k}\Omega/\text{V}$ în alternativ, situația ar fi fost și mai critică, aparatul „scurtcircuitând” practic sursa de tensiune.

Până acum am presupus sursa caracterizată complet prin mărimile E și R_i . Dacă însă ea este un circuit electronic activ, prin conectarea voltmetrului la bornele A-B este foarte probabil ca funcționarea acestui circuit să fie perturbată (adeseori drastic), rezultând astfel erori suplimentare. De exemplu, este de-a dreptul o „gafă” să încerci să măsoari tensiunea alternativă aplicată la intrarea unui etaj preamplificator folosind un voltmetru obișnuit cu 4, 10 sau chiar $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$.

Cel de-al doilea factor, după cum am văzut, face ca indicația să varieze, pentru o aceeași tensiune reală E , în funcție de frecvență. Explicația constă în creșterea „contribuției” aduse la impedanța totală a instrumentului de capacitatea C , știut fiind că reactanța capacitivă ($X_C = 1/2\pi fC$) scade cu creșterea frecvenței. Rezultatul îl constituie reducerea progresivă a indicației instrumentului pe măsură ce crește frecvența, așa cum s-a arătat în figura 3. Dacă această caracteristică este cunoscută (ea poate fi trasată folosind un generator sinusoidal cu impedanță joasă de ieșire, cu tensiunea constantă și frecvență reglabilă), se poate corecta din nou indicația instrumentului, ținând cont de frecvența tensiunii măsurate. Este evident însă că în astfel de condiții utilizarea voltmetrului ar deveni o adevărată „acrobație”, trebuind să se țină seama simultan de R_i ,

și f . În plus, nimic nu se poate face pentru a diminua influența perturbatoare a grupului R-C asupra circuitului de măsurat.

Pentru a înlătura aceste inconveniente se recurge la așa-numitele voltmetre electronice. Semnalul de măsurat este preluat de un circuit cu impedanță mare de intrare și amplificat pînă la nivelul necesar pentru a putea fi măsurat de un voltmetru c.a. cu bandă largă de trecere, dar puțin sensibil. Dacă voltmetrul disponibil nu are bandă largă, semnalul rezultat din amplificator este redresat separat și filtrat, măsurătoarea făcându-se pe domeniul de microampermetru c.c. al multimetrului.

În încheiere vom face câteva recomandări constructorilor începători pe care articolul de față i-a convins să-și realizeze un voltmetru electronic.

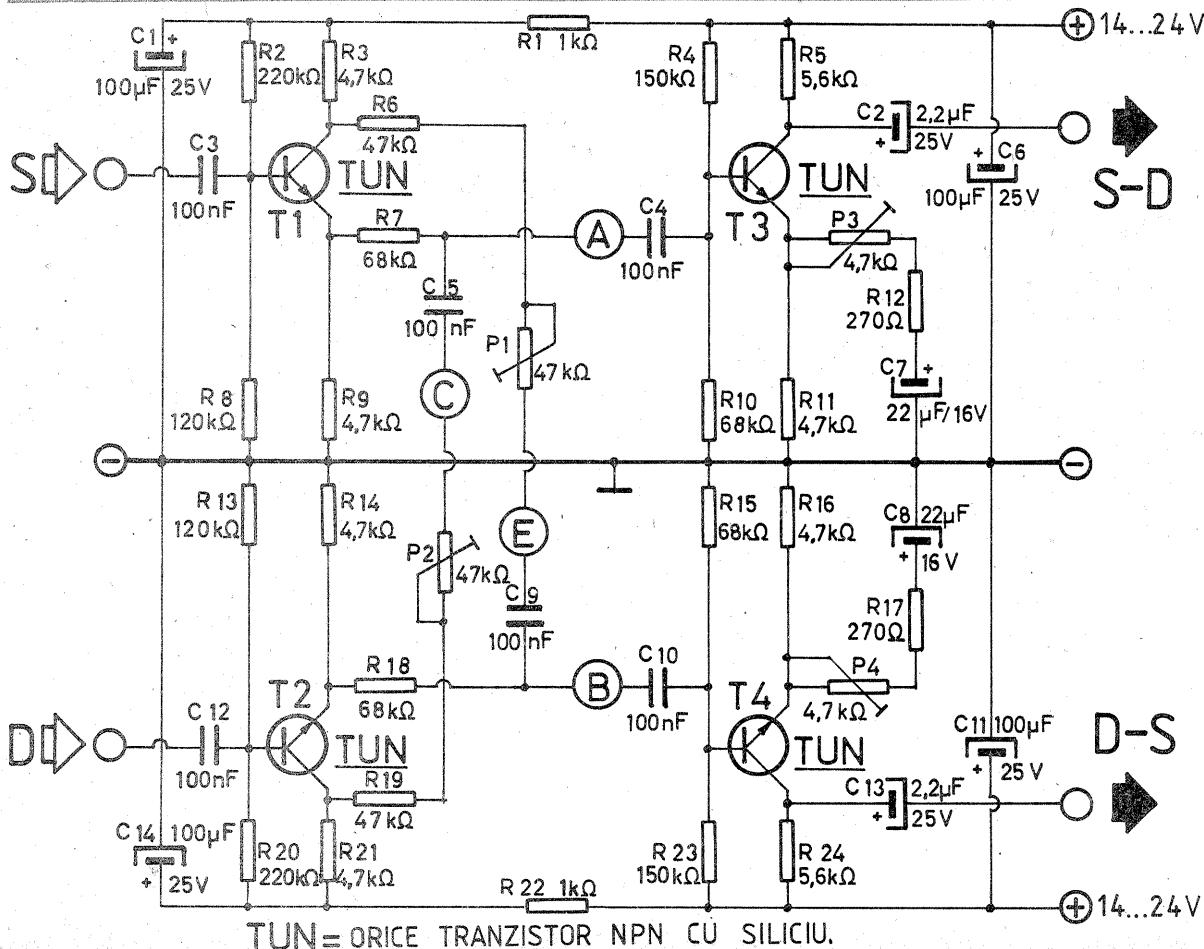
Sensibilitatea este bine să se ridice pînă la 10 mV la cap de scală, pentru a se putea măsura și semnalele slabe (de ordinul milivolților) furnizate de microfoane. Cei mai pretențioși pot merge pînă la 5 mV sau chiar la 1 mV la cap de scală (pe domeniul cel mai sensibil).

Impedanța de intrare poate fi luată în jur de $1 \text{ M}\Omega$, valoare satisfăcătoare în majoritatea cazurilor (ea introduce o eroare sistematică de 5% pentru măsurarea unor surse cu rezistența internă de cca $50 \text{ k}\Omega$). Evident, o valoare mai mare (de exemplu de $10 \text{ M}\Omega$) este de preferat, dar obținerea ei este mai dificilă (dacă nu se face apel la FET-uri) și, în plus, poate pune probleme de stabilitate a amplificatorului.

Banda de trecere este satisfăcătoare între 10 Hz și 30 kHz la $\pm 1 \text{ dB}$. Ea poate fi extinsă cu ușurință (mergînd chiar pînă la 100 kHz), dar în acest caz, pentru sensibilități ridicate, stabilitatea poate fi precară.

Impedanța de ieșire trebuie să fie cât mai mică. Practic se poate coborî ușor pînă la $200\text{--}100 \Omega$, valori absolut suficiente.

Printre celelalte caracteristici necesare amintim consumul redus de curent (pentru o funcționare îndelungată cu alimentare autonomă), construcția robustă și bine ecranată, ambalarea termică minimă și stabilitatea bună a amplificatorului calibrat.



șire pentru magnetofon, fie de la borna de cască, dacă „linia” posedă așa ceva. În orice caz, semnalul trebuie să aibă un nivel în jur de 100 mV .

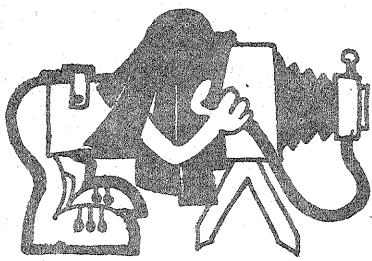
2. Din semireglabilele P_3 și P_4 se stabilește nivelul semnalului la ieșire, cu amplificarea cuprinsă între $2 \times$ și $20 \times$.

3. Adaptorul cuadro nu permite trecerea semnalelor cu frecvență sub 100 Hz , dar lasă să treacă frecvențele înalte din domeniul audio. Acest lucru nu trebuie să dea de gîndit asupra calității sunețelor, deoarece frecvențele cuprinse între 20 Hz și 100 Hz sînt reproduse prin linia stereo, iar semnalele date de adaptorul cuadro nu au decît rolul de a completa atmosfera de spațialitate. Pe de altă parte, urechea umană este mai puțin sensibilă la frecvențe joase decît la frecvențe medii sau înalte din domeniul audio, așa încît lipsa acestor frecvențe sub 100 Hz este puțin sesizabilă.

4. La executarea montajului este de preferat ca rezistențele R_3 și R_9 să fie birt imperecheate, eventual pe un ohmmetru de precizie. La fel și R_{14} și R_{21} .

5. Se mai recomandă ca rezistențele R_3 și R_{21} să fie cu peliculă metalică (decî să aibă zgomot propriu cît mai mic).

6. Tranzistoarele $T_1\text{--}T_4$ pot fi, de exemplu, BC109B, cu factor de amplificare $\beta \leq 400$.



SONDĂ EXPONOMETRICĂ PENTRU FOTOGRAFIA COLOR

Ing. V. CĂLINESCU

Numeroși cititori și-au exprimat dorința de a realiza aparatura de laborator electronică pentru determinări de culoare specifice procesului fotografic color. Primul pas constă în realizarea unei sonde exponometrice capabilă să lucreze selectiv pe fiecare treime spectrală.

Articolul de față își propune să prezinte principiile funcționale și constructive ale unei asemenea sonde, pe de o parte, și un exemplu constructiv, pe de altă parte.

O succintă tratare a problemei sondelor exponometrice cititorul poate găsi în nr. 2/1981 al revistei noastre.

Indiferent dacă cititorul constructor va aborda soluția dată aici sau își va imagina o alta, el trebuie avizat că, în ciuda simplității aparente, realizarea sondei presupune practică și îndemnare în domeniul mecanicii de precizie. Condițiile de precizie în execuție vor fi prezentate pe parcurs.

Sonda propusă spre realizare este o construcție mobilă, prevăzută cu un fotoreceptor de suprafață redusă, de tip fotodiodă, fotorezistență, fototranzistor. Sonda poate măsura

punctiform sau integrând pe o suprafață circulară de câțiva centimetri pătrați dacă se montează un colector de lumină (o lentilă convergentă, în principiu) în mod adecvat pe axa fotoreceptorului. Cu ajutorul acestei sonde se pot face determinări de culoare și de timp de expunere (inclusiv în alb-negru).

Utilizarea unui fotoreceptor cu suprafață mare, de tipul fotoelementelor emise cu siliciu sau seleniu, este posibilă, dar construcția mecanică va deveni ancombrantă dacă se va menține ca element portfiltru de selecție un disc. Ca o alternativă, cititorul va putea analiza o construcție la care elementul portfiltru va fi o placă cu deplasare liniară.

Să analizăm construcția sondei cu ajutorul figurilor 1 și 2. Corpul sondei, reperul 1, este o cutie pentru seringă de mărime mijlocie și poate fi procurată de la unitățile cu profil de tehnică medicală. Capacul cutiei, reper 2, este plasat în partea inferioară. Discul portfiltru sau discul selector 3 este montat pe axul 4 și lăgăruit de reperatele 5 și 20. Jocul

axial este limitat de șaiba 6. Filtrele de selecție 7, de formă rotundă, se montează în locașurile echidistante ale discului selector.

La execuția și montajul subansamblului disc se vor avea în vedere următoarele:

— Axul 4 și discul 3 se montează prin ușoară presare și în condițiile unei perpendicularități cât mai bune. Bătaia pe verticală a discului, măsurată la periferia sa, nu va fi mai mare de 0,05 mm.

— Jocurile axului în lagăre vor fi minime. Lagărul 5 se lipește de corp cu rășină epoxidică sau prin cositorire. Poziția sa exactă se determină la montaj prin corelare cu discul 3 și placa 20. În stare finală, bătaia pe verticală la periferia discului va trebui să fie inferioară valorii de 0,15 mm.

Grosimea șaibei 6 se determină la montaj astfel încât jocul axial al discului să nu fie mai mare de 0,25 mm.

Asupra execuției, montării și determinării densității filtrelor 7 vom reveni separat.

Reperele 8 (mobil) și 9 (fix) alcătuiesc colectorul de lumină. Prin deșurubarea elementului 8, sonda va recepționa numai lumina corespunzătoare suprafeței fotoreceptorului.

Reperul 10 este o placă de prindere pentru fotoreceptor, pe ea aflându-se și placheta cu cose 11 necesară conexiunii primare a terminalelor fotoreceptorului. Placa 10 se prinde cu 2-3 șuruburi M2, M3 de corp pentru a fi demontabilă (reper 12). Reperele 13 (fix) și 14 (mobil) alcătuiesc montura fotoreceptorului. Forma și dimensiunile acestor reperate se pot modifica pentru a se adapta fotoreceptorului 15. Fotoreceptorul se imobilizează în tubul 14 cu un adeziv ușor, care să permită eventuala demontare.

Pe axul 4 se află, de asemenea, și tamburul 16, prins cu știftul filetat M3, reper 17. Pe acest tambur se fixează prin lipire 3 segmente, 18, cu ajutorul cărora se închid contactele grupului 19.

Sonda exponometrică pentru color trebuie să furnizeze următoarele semnale electrice:

— semnalul de măsurare dat de fotoreceptor (tensiune variabilă);

— semnale de selecție (tensiune constantă în regim da sau nu) necesare indentificării culorii analizate.

În figura 3 este redată schema de conexiuni a sondei. Dacă din punct de vedere electric se admite o masă comună, numărul firelor de legătură se poate reduce de la 6 la 5.

Semnificația semnalelor de selecție este:

1. Nici un contact închis — funcționare pentru determinarea timpului de expunere (E).
2. C₁ închis — selecție pentru

măsurarea pe treimea galbenă (G).

3. C₂ închis — selecție pentru măsurarea pe treimea purpuriu (F).

4. C₃ închis — selecție pentru măsurarea pe treimea azuriu (A).

Prin modul de lucru nu pot fi închise două sau toate trei contactele în același timp.

Grupul de contacte 19 poate fi realizat în diverse moduri, de aceea nici nu este detaliat în acest articol. În desen s-a prezentat o soluție care folosește trei perechi de lame contactoare obtenabile de la un releu defect. Ele se montează într-un pachet de plăcuțe de textolit, pachet fixat cu șuruburi de placa 20. Așa cum s-a desenat, segmentele 18 sînt făcute din textolit sau alt material izolant, contactul realizându-se între lamelele fiecărei perechi. Dacă din punct de vedere electric se admite existența unei tensiuni în masa sondei, atunci se poate menține cite o singură lamă contactoare pe fiecare secțiune, circuitul închizându-se prin reperatele 18 și 16. În acest caz segmentul 18 este bun conducător de electricitate, fiind cositorit de tamburul 16.

Segmentele 18 se fac dintr-un înel avînd diametrul interior egal cu cel exterior al reperului 16, grosimea de 2-2,5 mm și lățimea de 3-4 mm.

Lungimea segmentului se determină practic astfel încît să nu fie posibilă închiderea a două contacte concomitent.

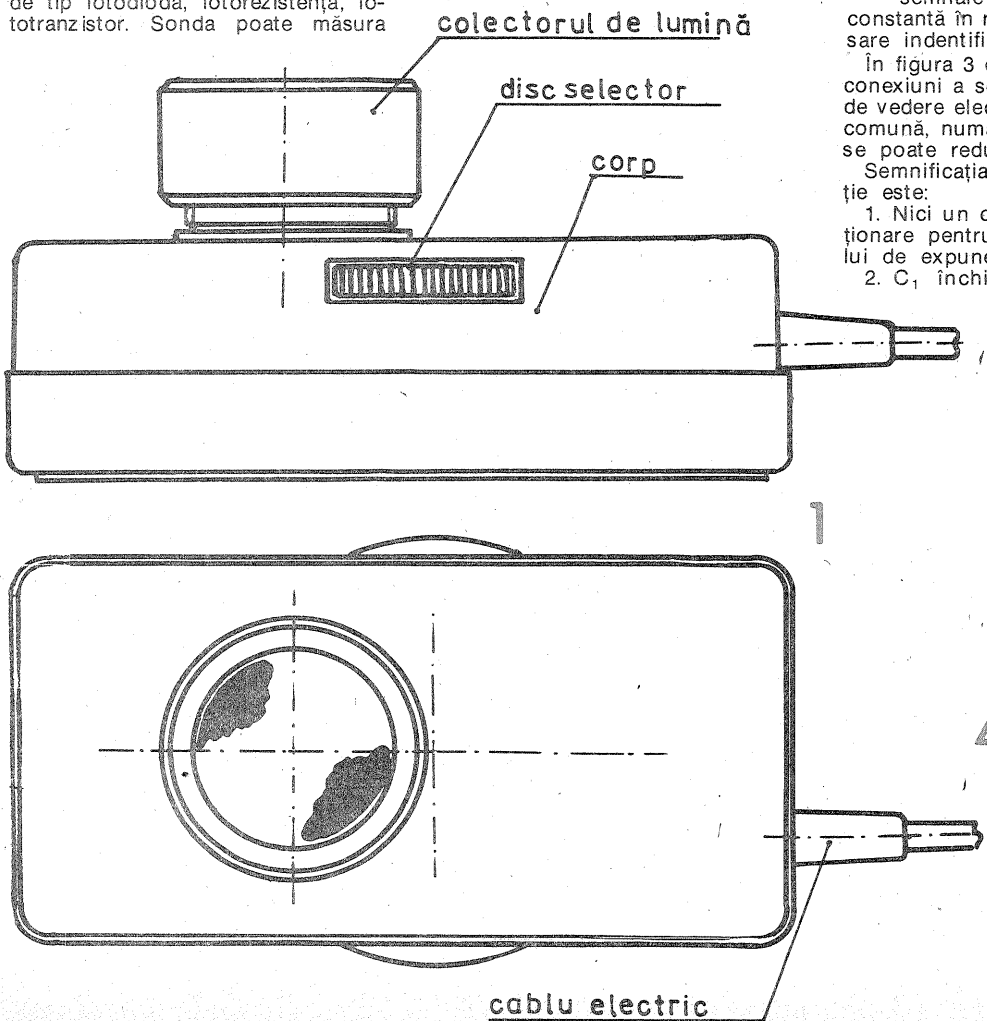
Grupul de contacte poate fi înlocuit cu un pachet de microîntrerupătoare. Ca variantă se menționează posibilitatea decalării contactelor într-un același plan dacă gabaritic acest lucru este posibil.

Placa 20 se prinde cu 4 șuruburi, 21 (M2, M3) de corp.

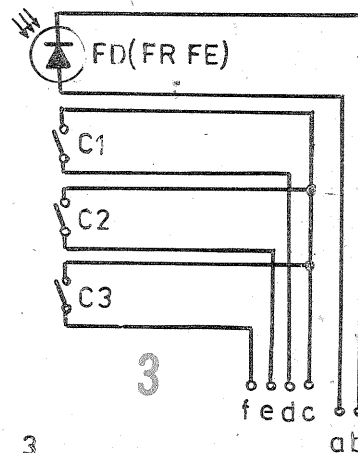
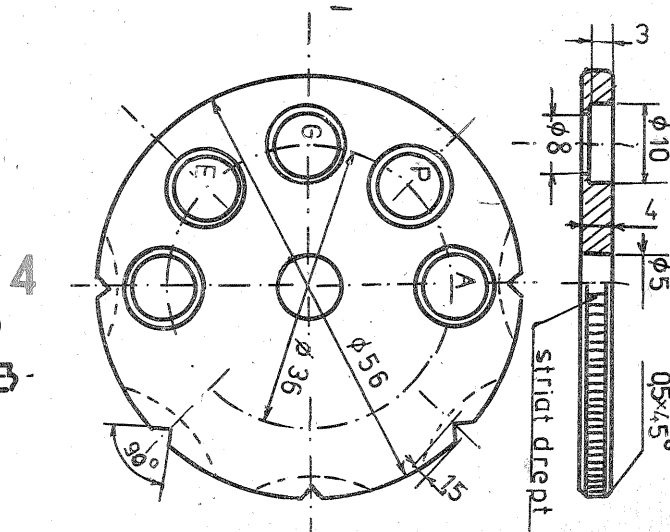
Indexarea poziției selectate se face cu o simplă lamă elastică, reper 22. Discul 3 dispune pe periferie de creștături pentru asigurarea poziționării.

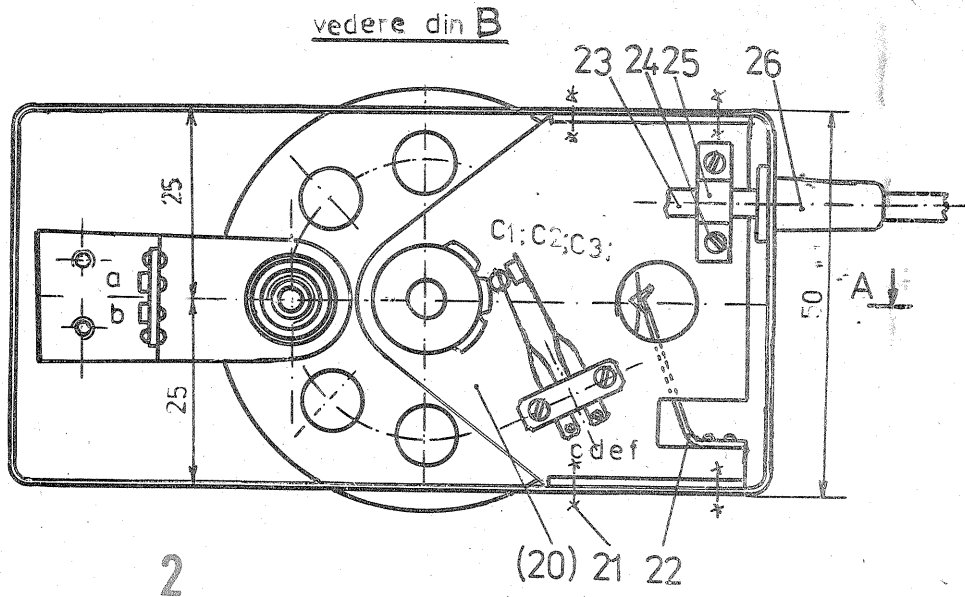
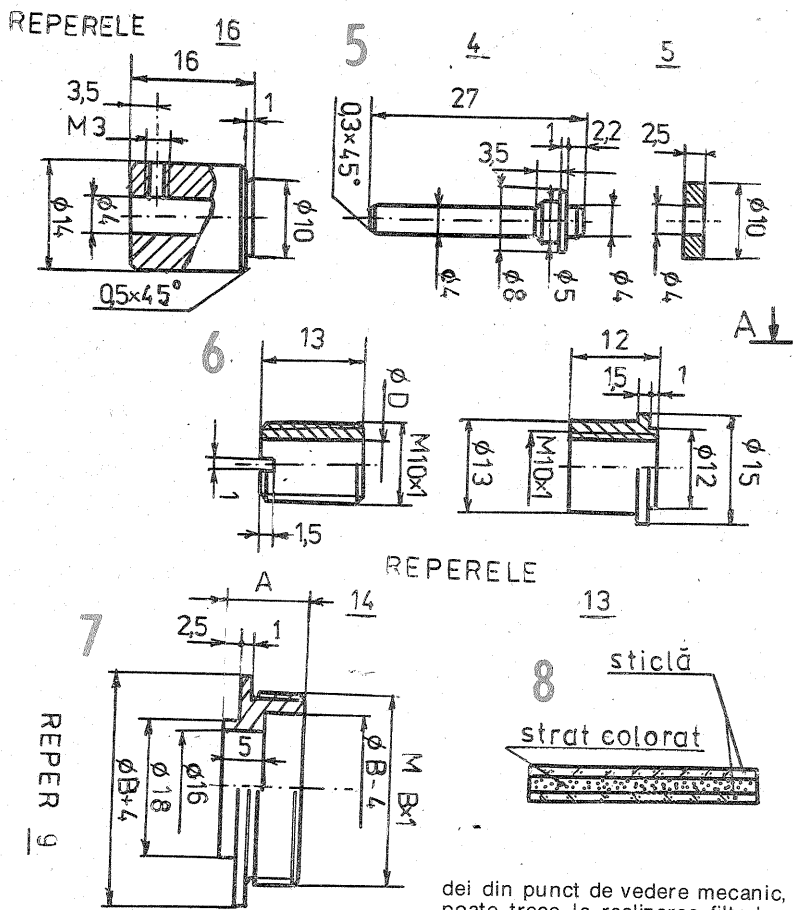
Cablul 23, de conexiune cu blocul electronic amplificator, se fixează cu colierul 24 și două șuruburi, 25, de placa 20, asigurîndu-se astfel împotriva smulgerii. Iesirea cablului se face printr-un manșon de protecție, 26, din cauciuc sau material plastic.

Pentru buna aderență cu planșeta aparatului de mărit, pe partea infe-



REPER 3





rioară a corpului sondei se lipește cu prenahez o fișie de cauciuc de grosime redusă (0,5—1,5 mm).

Constructiv nu există dimensiuni critice astfel încât orice abateri de la soluția și dimensiunile date sînt posibile.

În figurile 4, 5, 6, 7 sînt date principalele repere care se obțin prin strunjire. Reperul 8 nu este figurat ca schiță de execuție deoarece dimensiunile sale sînt funcție de lentila convergentă avută la dispoziție. Rămîne așadar ca proiectarea acestui reper și definitivarea cotelor B și A ale reperului 9 să fie făcute de către constructor. Se va avea în vedere ca sistemul să permită concentrarea luminii pe suprafața sensibilă a fotoreceptorului.

Lentila, convergentă, va avea focala de ordinul 25—50 mm.

Toate piesele susceptibile de a se afla pe fluxul de lumină măsurat se brunează sau se vopsesc negru mat. Aceeași culoare va avea corpul sondei pe întreaga suprafață interioară și recomandabil și la exterior.

Restul reperelor se dimensionează constructiv. Reperele se pot executa din tablă și laminate de oțel, alamă, dural. Ca material izolant se va folosi în principal textolitul.

Se atrage atenția că pentru a fi posibilă introducerea discului 3 în cutia 1, fantele laterale ce se impun a fi executate vor fi relativ largi pe direcția longitudinală. Spațiul dintre disc și fantele laterale ale cutiei este o cale de pătrundere a luminii în mod parazit și a prafului care se poate depune pe filtre. Pericolul obținerii unor măsurări eronate din cauza luminii parazite se contracarează prin culoarea neagră mată, absorbantă, a reperelor interioare și prin asigurarea unor interstiiții minime (circa 0,5 mm) între reperele 9, 3, 13. Periodic se va îndepărta praful de pe interior prin suflare. Pe durata neutilizării, sonda se va păstra într-un spațiu închis, fără praf și umezeală.

Legăturile electrice se fac direct pe bornele grupului de contacte 19 și la plăcuța cu cote 11. Firele se trag astfel încît să nu împiedice rotirea discului sau buna funcționare a sistemului de contacte.

Poziția fotoreceptorului se poate regla grație sistemului cu filet al reperelor 13, 14. Poziția obținută se asigură cu o picătură de vopsea.

Odată determinată execuția son-

dei din punct de vedere mecanic, se poate trece la realizarea filtrelor de selecție. Aceste filtre sînt:

- un filtru galben pentru măsurări în treimea galben;
- un filtru purpuriu pentru măsurări în treimea purpuriu;
- un filtru azuriu pentru măsurări în treimea azuriu;
- un filtru colorat pentru determinarea timpului de expunere. Acest ultim filtru va fi constituit din combinația a două culori fundamentale astfel încît sensibilitatea fotoreceptorului să fie aceeași, indiferent de culoarea luminii măsurate.

Fără a se intra în detalii în cadrul acestui articol, se menționează că se poate lucra și cu triada complementară roșu, verde, indigo.

Se observă că discul 3 posedă cinci orificii. Al cincilea rămîne liber, fiind necesar nu în exploatare, ci pentru operațiile preliminare de reglaj.

Divizarea cercului pe întreaga suprafață sau numai parțial, ca în desen, este o problemă opțională rămasă în sarcina constructorului, în funcție de posibilitățile sale de execuție.

Structura unui filtru este redată în figura 8.

Plăcuțele de sticlă au rol de suport și rol protector. Cazul ideal ar consta în utilizarea unor filtre de sticlă colorată, posibilitate ce nu este la îndemîna constructorului amator. Acestuia încă îi rămîn alte cîteva variante, dezavantajul principal constînd într-un factor de transmisie a luminii mai mic.

Înainte de a descrie căile de realizare a stratului colorat, trebuie menționat că densitatea relativă a acestor filtre este de ordinul 200%—400% pentru asigurarea unor măsurări satisfăcătoare cel puțin pentru debalansări relative maxime de ordinul 70%—100%.

Cea mai simplă cale de „fabricare” a filtrelor de selecție constă în folosirea fișilor colorate din alcătuirii filtrelor mozaic.

Un al doilea procedeu constă în fotografierea pe film reversibil a unui fond alb prin intermediul unor filtre de corecție de uz curent. Se va folosi un aparat fotografic cu măsurare interioară a luminii. Stratul colorat se obține prin suprapunerea unor porțiuni de peliculă. Pentru îmbunătățirea coeficientului de transmisie a luminii se recomandă să se transfere gelatina de pe film pe placa de sticlă a filtrului. Acest transfer se face înmuind filmul în apă

căldută și culegînd gelatina pe lama foarte subțire a unui cuțit. Placa de sticlă va fi perfect curată și degreșată. Se pot aplica straturi succesive pentru atingerea densității necesare. Operația de transfer necesită, este adevărat, o mîină dibace.

Un al treilea procedeu constă în realizarea filtrului cu gelatină colorată, pe baza tehnicii confecționării filtrelor de corecție. Etapele de lucru sînt:

- pregătirea plăcilor de sticlă prin spălare cu detergenți, degreșare cu alcool și frecare cu talc;
- pregătirea soluțiilor de gelatină colorată;
- turnarea gelatinei pe plăcile de sticlă așezate pe un suport plan, rece (placă de marmură de exemplu);
- controlul densității după uscare gelatinei;
- închiderea filtrului cu cea de-a doua placă de sticlă;
- asigurarea pe contur prin lipirea unei benzi adezive sau cu un strat de rășină epoxidică. Această fază este necesară indiferent de procedeu folosit anterior pentru realizarea stratului colorat.

Coloranții folosiți trebuie să fie de bună calitate, să reziste la lumină și să asigure selecția corectă pe treimea de spectru. Se pot folosi astfel tartrazina, geraniolul și albastrul de toluidin. Tehnica de lucru este prezentată detaliat în lucrarea „Fotografia în culori” de A. Bielusici. Ca variantă, ținînd cont de supra-

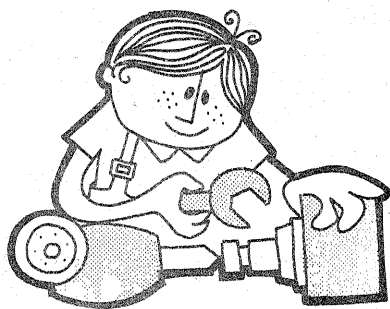
fața redusă a filtrelor de selecție, se poate turna gelatina necolorată pe placa de sticlă de bază, colorarea urmînd a se face prin difuzie. Pentru aceasta se picură o soluție concentrată de colorant pe gelatina semiîntărită. Colorantul va fi absorbit de gelatină în timp ce apa se evaporă. Procesul poate fi repetat pînă la atingerea densității necesare. O eventuală micșorare a densității se realizează prin cufundarea filtrului în apă.

Pentru a determina densitățile necesare, sonda se conectează la un bloc amplificator cu caracteristică liniară. Cel mai bine este să se folosească chiar amplificatorul ce va fi utilizat ca exponometru color.

Regula determinării densității celor trei filtre constă în obținerea unor indicații egale pe fiecare treime, sonda aflîndu-se într-un flux de lumină albă furnizată de aparatul de mîrit. Se va pleca de la o primă valoare de referință constînd în valoarea de 350—450 G. Acest filtraj se determină prin comparație cu o trusă de filtre de corecție.

Filtrul E se determină pe baza analizei caracteristicii de culoare a fotoreceptorului după definitivarea valorilor filtrelor G, P, A. Această analiză se face introducînd filtre suplimentare deasupra sondei, pe fiecare treime, în plaja 10—150%.

Realizarea unei asemenea sonde este un prim pas necesar pentru abordarea unor analize densitometrice color.



ATELIER

STAȚIE DE SONORIZARE

Prof. M. CHIRIȚA

Amplificatorul prezentat are sensibilitatea de 0,5 mV pentru puterea maximă de 100 W (19,8 Vef pe o sarcină neinductivă de 4Ω la un semnal de 1 000 Hz), cu o alimentare de 62 V tensiune continuă.

Datorită particularităților din schemă, zgomotul de fond este foarte redus, iar distorsiunile armonice sub 1% pentru o curbă largă de răspuns.

Preamplificatorul pentru microfon este alcătuit din două tranzistoare. Primul npn (BC109C) și al doilea pnp (BC 251) sau echivalente. Pentru tensiunea de intrare $U_i = 0,5$ mV, tensiunea de ieșire este $U_e = 1,5$ V.

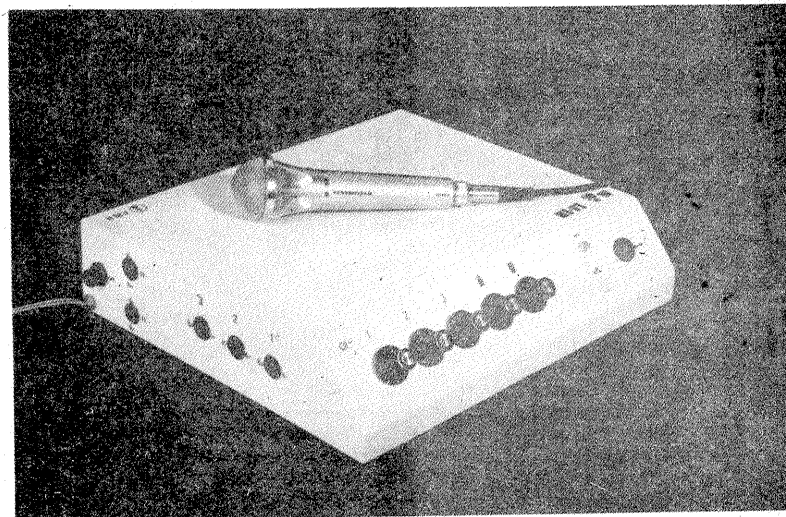
Preamplificatoarele pentru instrumente (chitară, picup, orgă, magnetofon, radio) sînt echipate cu tranzistoare BC109C cu adaptări

de impedanțe și corecțiile necesare. Pentru $U_i = 100-200$ mV, $U_e = 1,5$ V.

În cazul folosirii mai multor preamplificatoare, ele se pot mixa, iar semnalul rezultat intră în corectorul de ton, așa cum este arătat în schema-bloc anexată.

Corectorul de ton este alcătuit din trei tranzistoare de tipul BC109C. Primul este repetor pe emitor, avînd rolul de adaptor de impedanță între preamplificator și corector. Urmează ansamblul corector BAXENDALL cu două potențioetre liniare de 100 kΩ și elemente pasive RC. Al doilea tranzistor este amplificator, iar al treilea este repetor pe emitor, adaptor de impedanță între corector și etajul final.

Amplificatorul de putere este echipat cu șase tranzistoare în cu-



plaj galvanic. Etajul de intrare este preamplificator, echipat cu tranzistorul pnp de tip BC251. Etajul următor este un etaj pilot echipat cu tranzistorul npn de putere medie BD135, după care urmează etajul de defazare format din două tranzistoare pereche npn și pnp, de putere medie, BD139 și BD140. Semnalele defazate atacă cele două tranzistoare finale de putere, 2N3055, în montaj contra-timp-serie, ce se montează pe radiator de aluminiu. Pentru stabilizarea termică a etajului final se folosesc diode cu siliciu de tipul 1N4001-1N4007 sau chiar F407.

Etajul de intrare este echipat cu un tranzistor pnp de tip BC251 și are impedanță mare de intrare datorită conexiunii BOOTSTRAP. Fiind inclus în circuitul de reacție negativă în curent continuu, asigură o stabilitate termică optimă a punctelor de funcționare a tranzistoarelor, iar modul în care este cuplat asigură autocentrarea tensiunii mediane pentru etajul final la variații ale tensiunii de alimentare, emitorul fiind legat la punctul median. Prin decuplarea parțială a emitorului se creează un plus de reacție negativă locală și globală și un plus de stabilitate a punctului de funcționare a etajului. Potențiometrul semireglabil de 10 kΩ stabilește tensiunea mediană.

Etajul pilot este echipat cu tranzistorul de putere medie BD135, care preia semnalul din colectorul tranzistorului preamplificator BC251 prin cuplaj galvanic. Potențiometrul semireglabil de 250 Ω din colectorul acestuia ajustează punctul de funcționare al tranzistoarelor, respectiv, împreună cu diodele, stabilește curentul ini-

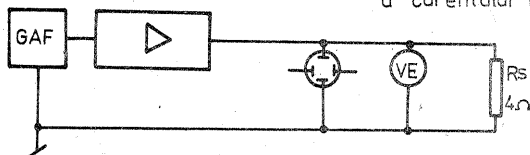
țial de colector al tranzistoarelor finale (în jur de 30 mA), eliminînd distorsiunile de trecere.

Etajul de defazare este alcătuit din tranzistoarele BD139 și BD140 în simetrie complementară. Bazele celor două tranzistoare sînt cuplate cu colectorul tranzistorului pilot. Datorită valorii reduse și reglabile (prin potențiometrul de 250 Ω), diferența de potențial existentă pe baza tranzistorului $T_6 = BD139$ este apropiată sau identică cu tensiunea din baza lui $T_7 = BD140$. Tensiunea în opoziție de fază atacă direct bazele tranzistoarelor finale de putere T_8 și T_9 .

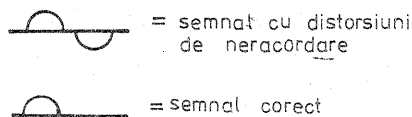
Etajul final se compune din tranzistoarele de putere T_8 și $T_9 = 2N3055$, în montaj contra-timp-serie. Limitarea curentului în aceste dispozitive finale la valori suportabile o fac componentele ce pot furniza instantaneu tensiuni de compensație, respectiv rezistoarele de 0,33 Ω la 6 W. Semnalul de audiofrecvență ce trebuie debitat pe sarcină se ia din punctul de inseriere a tranzistoarelor de putere, unde se află 1/2 din tensiunea de alimentare, prin condensator electrolitic de ieșire, care are o capacitate de minimum 2 500 μF la 40 V. Filtrul RC montat la ieșire previne apariția oscilațiilor de înaltă frecvență.

Alimentatorul se compune dintr-un transformator de rețea executat pe un miez de ferosiliciu cu tola E20 avînd secțiunea de 20 cm². Bobinajul primar conține 550 de spire cu conductor de CuEm Ø 0,8 mm, iar bobinajul secundar are 112-113 spire cu conductor de CuEm Ø 1,5 mm. Pen-

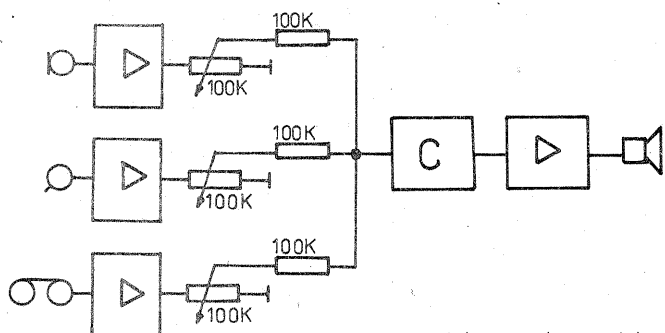
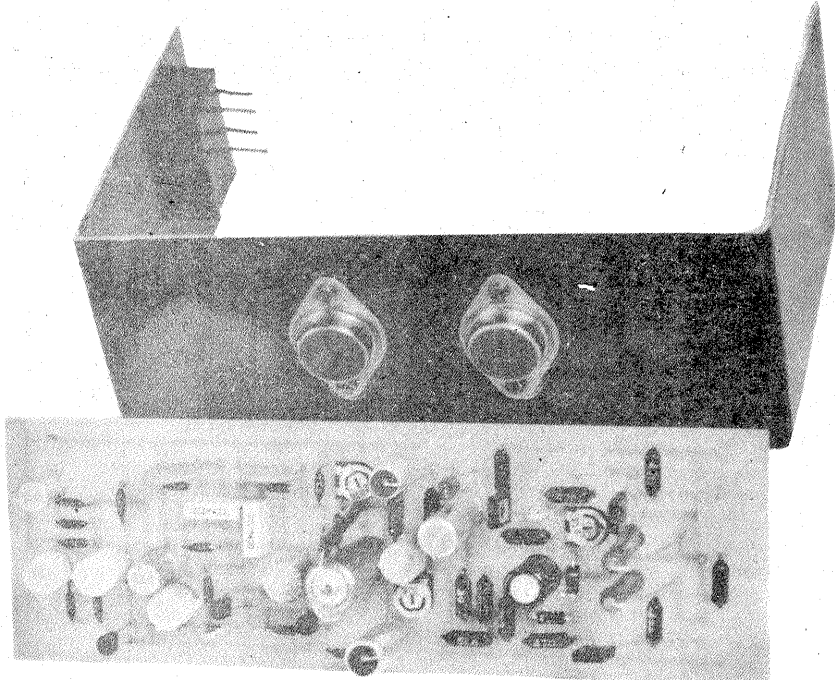
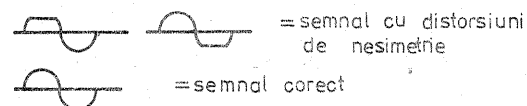
Schema bloc pentru reglarea simetriei și a curentului de mers în gol



Reglarea curentului de mers în gol



Reglarea tensiunii mediane



Schema bloc a sistemului de mixaj cu trei preamplificatoare

tru beculețul de control se vor bobina 13 spire cu conductor de CuEm \varnothing 0,35 mm. Bobinajul secundar de alimentare se poate executa cu prize mediane pentru tensiuni mai mici, respectiv puteri mai mici. Puntea redresoare este de tip 3PM6. Beculețul indicator de curent continuu este de tip telefonic, de 63 V—0,05 A, pe care eventual îl putem înseria cu un rezistor bobinat de 20—30 Ω la 2 W. Siguranțele vor fi de 2 A (rapide) pentru curentul continuu și de 2,5 A pentru rețea. Condensatorul electrolitic de filtraj va avea capacitatea de 4 700 μ F la tensiunea de 63 V.

INDICAȚII CONSTRUCTIVE

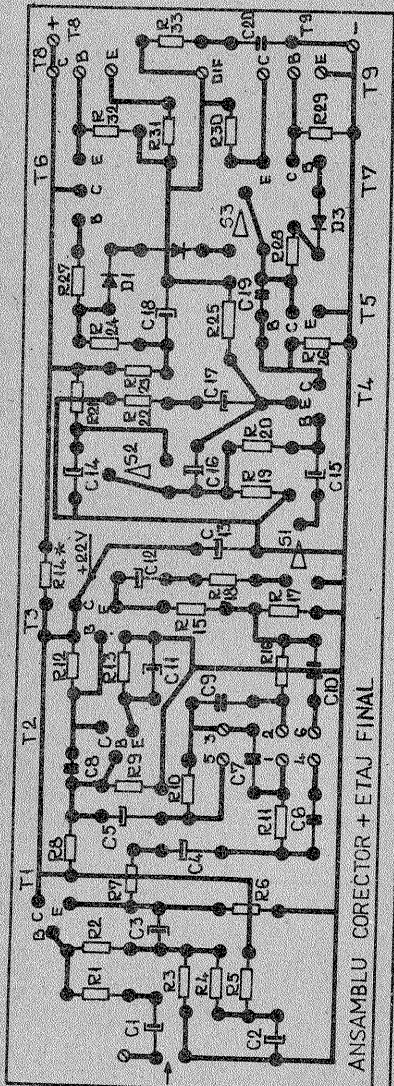
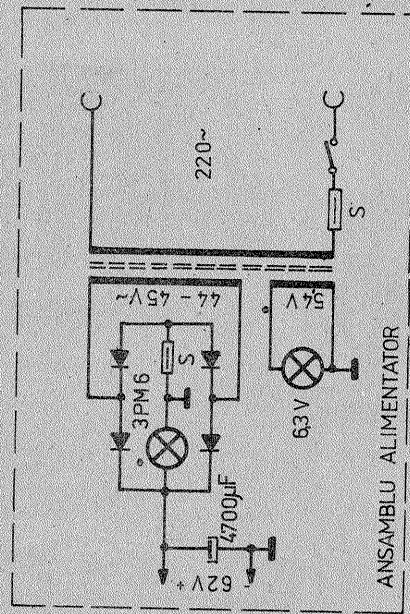
Radiatorul folosit de autor este în formă de „U”, din folie de aluminiu cu dimensiunile de 370 \times 80 \times 3 mm (desfășurat). El este plasat în jurul transformatorului de rețea pe care îl ecranează electrostatic, dublat de un ecran din tablă de oțel în formă de „L”, care ecranează electromagnetic transformatorul. Tranzistoarele 2N3055 se fabrică pentru diferite tensiuni. Este necesar a se utiliza tranzistoare care să suporte tensiuni mai mari de 63 V.

Amplificatorul a fost realizat astfel încât să intre într-o valiză diplomat. În asemenea condiții, conductoarele purtătoare de curenti alternativi de audiofrecvență sau de rețea vor fi ecranate, pentru a se evita „reacții” sau „brum”.

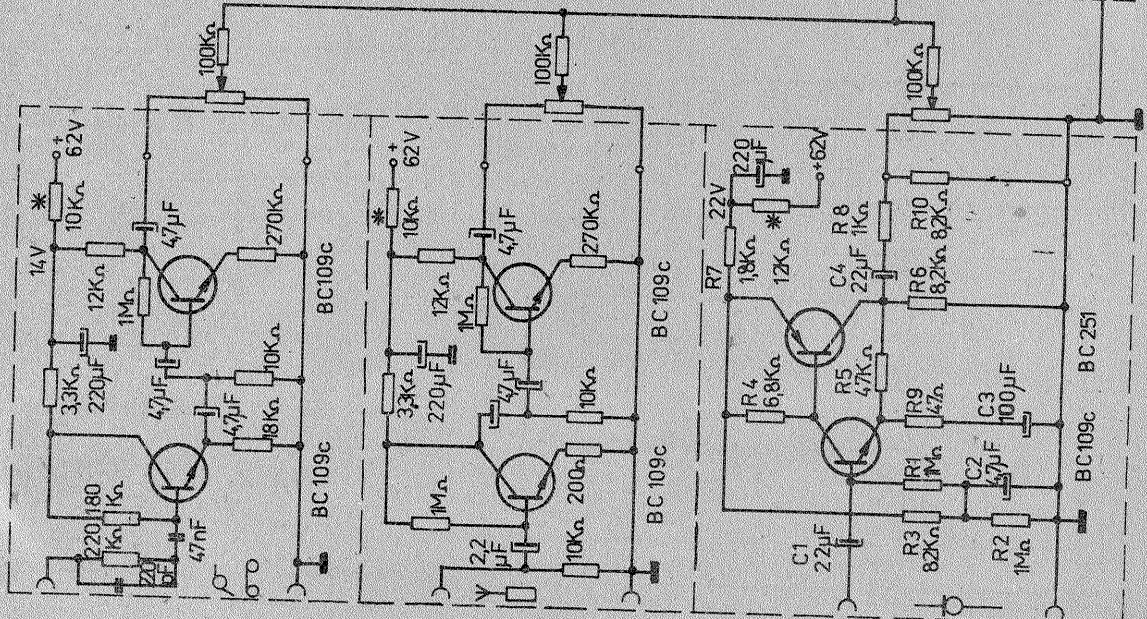
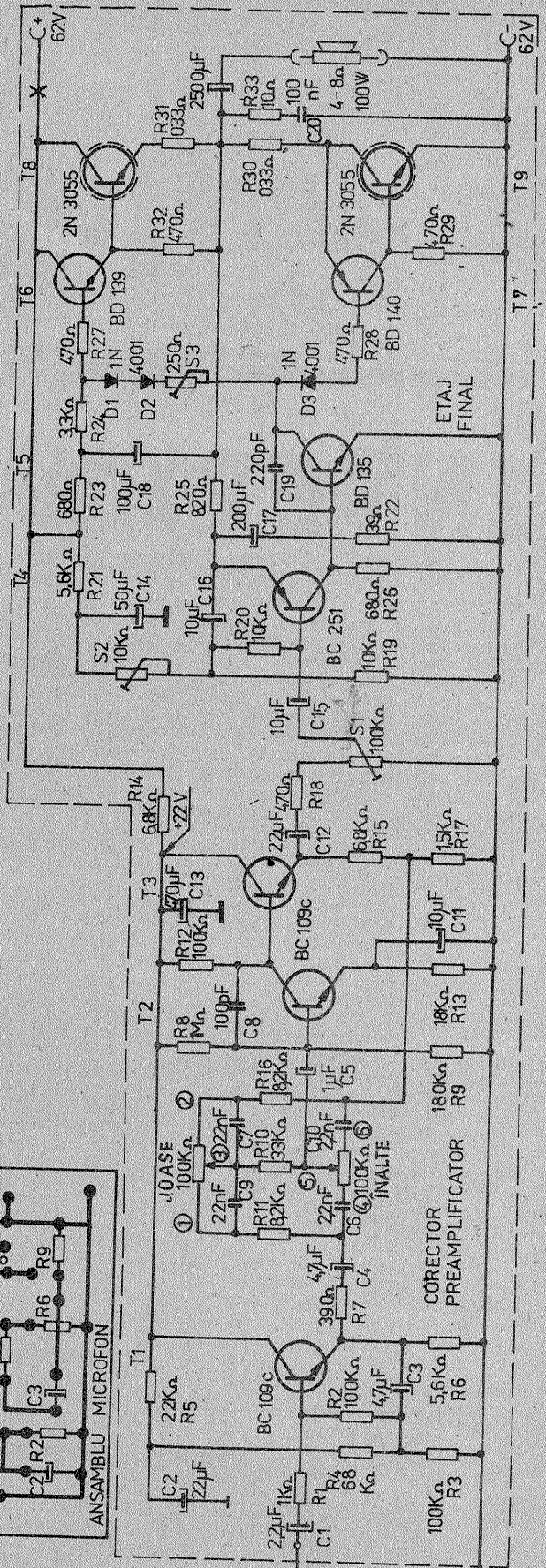
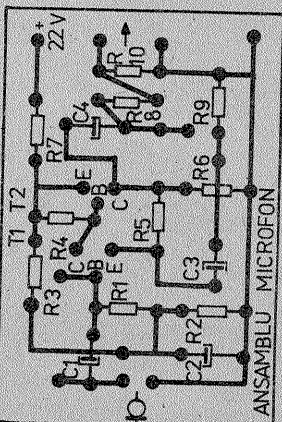
Interconectările între subsansambluri, mufe, potențiometre, becuri de control, siguranțe etc. se fac cu cablu ecranat. Legăturile de masă vor fi făcute astfel ca prin înălțuirea lor să nu rezulte buclă sau spiră în scurtcircuit. În schema de principiu, la corector, sînt notate cu 1, 2, 3 și 4, 5, 6 terminalele potențiometrelor de ton, care corespund cu aceleași notații pe placa imprimată, amănunt ce va ușura interconectarea potențiometrelor cu circuitul imprimat; aceasta se face cu cablu ecranat separat pentru fiecare terminal. Astfel, de la placa imprimată vor porni către cele două potențiometre 6 cabluri ecranate separat, masele ecranelor putînd fi legate împreună.

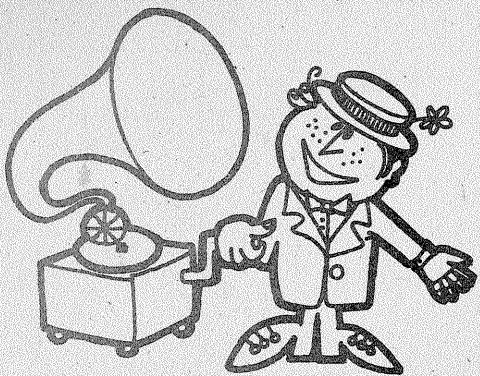
Piesele utilizate vor fi verificate și măsurate în prealabil. Se vor evita piesele vechi cu toleranțe mari sau curenți de fugă mari. Tranzistoarele BC109C vor fi alese avînd zgomot foarte mic, iar BD-urile și finalele împerecheate. Circuitul imprimat este în mărime redusă 80%, cu rezistoarele plantate orizontal, iar condensatoarele plantate vertical. În corector și preamplificatoare se vor folosi rezistoare de 0,12 W, iar în etajul final rezistoare de 0,25 W.

Punerea în funcțiune și reglarea. Se reglează potențiometrul de 10 k Ω astfel ca tensiunea mediană să fie 1/2 din tensiunea totală de alimentare. Din potențiometrul de 250 Ω se reglează — fără semnal — „curentul de mers în gol”, care trebuie să fie în jur de 30—40 mA, măsurat cu instrumentul plasat în serie cu tensiunea de alimentare a etajului final, respectiv în punctul x din schemă. În cazul în care avem un generator de audiofrecvență, un osciloscop și eventual un voltmetru electronic, folosind schema-bloc anexată, reglarea curentului de mers în gol și reglarea tensiunii mediane se pot face în condiții optime, vizualizînd pe ecranul osciloscopului curbele de răspuns rezultate.



AMPLIFICATOR A.F. 100 W





LOCUINȚA NOASTRĂ

INTERIOR '82

E. VARGHEȘ,
designer

Nici una din piesele de mobilier nu a suferit atâtea reproiectări de-a lungul timpului ca fotoliul.

În viziunea designerului contemporan, forma obiectului este din ce în ce mai adaptată cerințelor de funcționalitate, comoditate, economie de spațiu și de material. Este din ce în ce mai greu să reușești toate aceste calități într-o singură piesă, fără a realiza compromisuri. Și, cu toate acestea, compromisurile nu au ce căuta în design. Se fac cercetări intense pentru a înlocui materialele tradiționale paralel cu cercetările pentru reciclarea deșeurilor lemnoase. În ultima vreme, se dă o atenție tot mai mare materialelor stratificate cu mare rezistență mecanică și care, în funcție de regimul de încălzire folosit, ca și de natura adezivului, pot fi rezistente la umezeală, rezistente la solicitări mecanice mari, ori rezistente la apă. În acest articol vom descrie construcția unui fotoliu din materiale stratificate care prezintă avantajele amintite mai sus. Costul total al materialelor folosite nu depășește suma de 250 de lei, forma lui destul de îndrăzneată se poate vedea în figura 1, iar în privința comodității rămâne să o apreciați singuri după ce va veți așeza în fotoliu.

Construcția este de tipul „cu pînză” și este astfel calculată încît piesele componente să fie solicitate

meccanic numai pe direcții longitudinale.

Acest mod de calcul reduce foarte mult secțiunile materialului stratificat, ducînd la o economie apreciabilă de lemn pentru aceeași rezistență mecanică obținută. Piese componente sînt cele din figura 1 și sînt confecționate din placaj de fag cu grosimea de 10—12 mm, cu excepția spătarului, care se confecționează din două piese de placaj gros de 10 mm lipite cu prenadez, deoarece acest reper este mai solicitat mecanic decît celelalte.

În afară de aceste piese de placaj mai avem și 6 semicilindri din lemn de brad, care sînt folosiți pentru prinderea pînzei pe spătar și brațe. Aceste piese se pot confecționa pe un strung de lemn cu diametrul de 7—8 cm, după care se taie de-a lungul axei în două părți egale. Este indicat ca această operație să fie făcută într-un atelier de tâmplărie bine dotat. În semicilindrii care vor strînge capetele pînzei se vor practica niște degajări de aproximativ 2 mm (vezi fig. 2). Pînza se va lipi cu prenadez în aceste degajări, făcîndu-se și o consolidare suplimentară cu cuie de tapițerie cu floare lată. Schema de montaj a pieselor se vede în figura 3, iar în fotografie se poate vedea macheta scheletului montat. Pînza folosită este prelată sau oricare alt material rezistent și

puțin deformabil.

Tiparul pînzei și dimensiunile se văd în figura 4. Trebuie să avem în vedere la decuparea pînzei și cîte 1,5 cm de material pe margini, pentru a realiza tivul. Coaserea unui material atît de gros se face la un atelier de tapițerie, costul operației fiind neînsemnat.

Fotoliul cu pînza montată este redat în figura 5.

AMĂNUNTE DE CONSTRUCȚIE.

Decupajul pieselor din foaie de placaj se face cu ajutorul unui ferăstrău cu dinți mici, pentru a evita smulgerea așchiilor din material.

De precizia decupajelor depinde rezistența mecanică a fotoliului; piesele ce se îmbină nu trebuie să intre forțat în lăcașurile de îmbinare, dar nici să aibă joc.

Pentru a asigura o mare precizie la îmbinări, vom folosi la decupajele necesare un ferăstrău pentru metale.

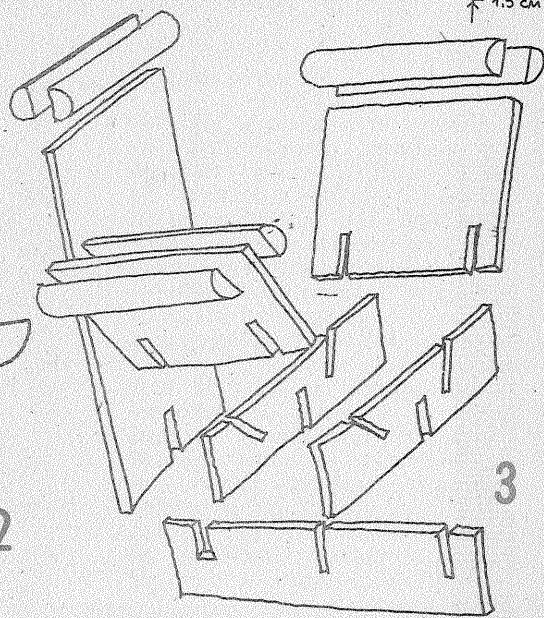
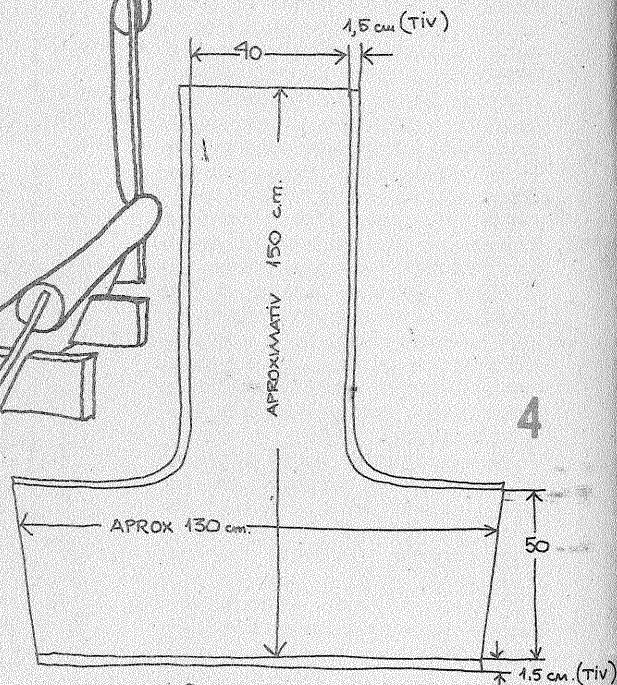
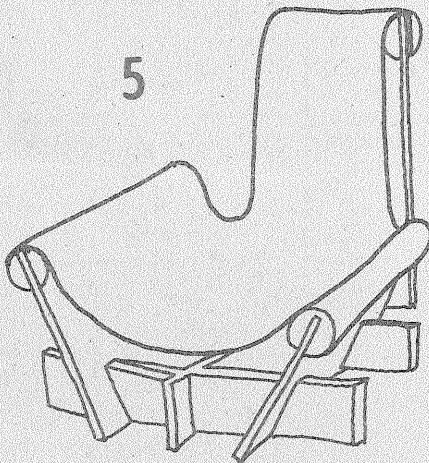
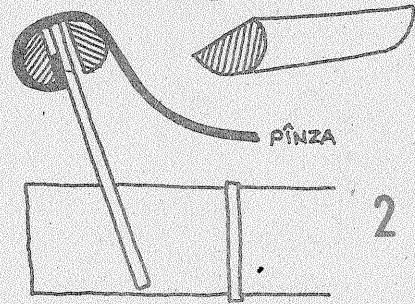
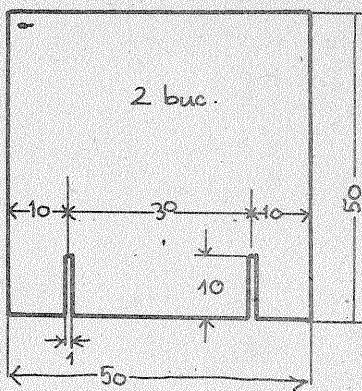
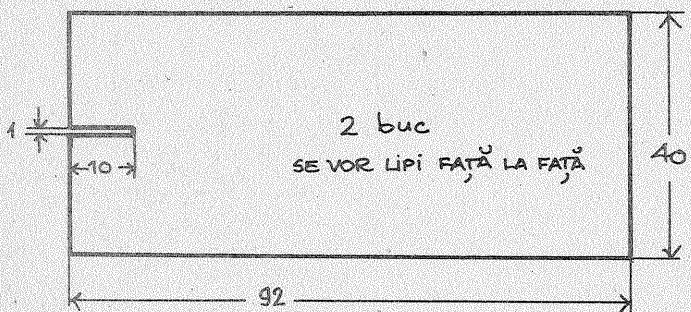
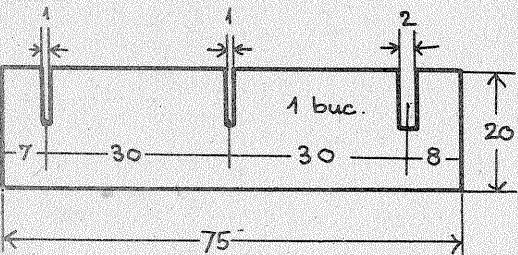
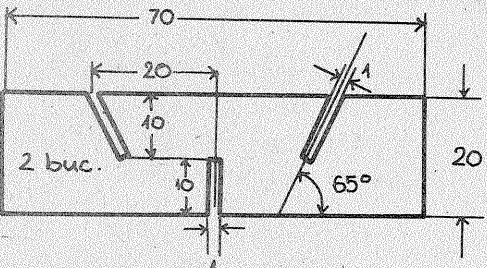
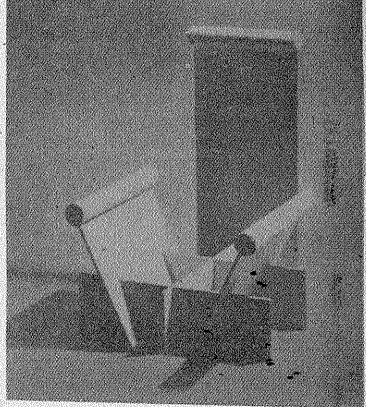
Lipirea pieselor între ele se face cu aracet gros de tâmplărie, cu excepția plăcilor ce compun spătarul, care se vor lipi față la față cu prenadez. Reamintesc că lipirea cu prenadez se face ungînd în strat subțire, cu ajutorul unui spaclu zimțat, ambele suprafețe ce se vor lipi. Se lasă să se usuce un timp adezivul, după care suprafețele se suprapun cu atenție, deoarece, odată lipite, nu se mai pot desprinde, pentru a corecta eventualele erori. Prinderea semicilindrilor pe plăcile laterale și pe spătar se face cu prenadez, după care se consolidează cu cîte două holzsuruburi cu capetele îngropate.

Montarea definitivă a semicilindrilor ce prind pînza se face după ce am stabilit precis, prin încercări, dimensiunile definitive ale celor trei capete libere ale pînzei. Atenție la decupajul capetelor, care trebuie făcut ca în figura 4, pentru ca să putem forma „căușul” fotoliului.

Finisarea se face prin bălăuirea cu verde vegetal sau cu roșu închis, după care se aplică pe toată suprafața scheletului un lac mat (Palux mat) sau se ceruiește. Se mai poate proceda și la vopsirea scheletului cu vopsea albă sau roșie mată. Este inutil să amintesc că toate aceste operații se fac numai după șlefuirea atentă cu glas-papir a tuturor suprafețelor.

Cei ce doresc să-i sporească comoditatea pot confecționa din catifea sau alt material niște perne umplute cu puf care se vor pune în căușul format în pînză, ca și pe spătarul fotoliului.

Trebuie să acordăm o mare atenție acordului coloristic, ca și acordului între materialele folosite pentru a nu crea distonanțe și a nu aluneca în eclecticism.



RADIOCASETOFON STATIONAR

UNIVERS

Radiocasetofonul staționar tranzistorizat de tip superheterodină UNIVERS este destinat recepționării emisiunilor de radiodifuziune cu modulație de amplitudine și frecvență, precum și redării și înregistrării de casete cu benzi magnetice de tip COMPACT CASSETTE C 60—C 120, pe două piste monofonice.

Radioreceptorul lucrează pe:

- UL : 150—300 kHz (2 000—1 000 m)
- UM : 525—1 605 kHz (571,4—186,9 m)
- US1 : 5,95—9,8 MHz (50,4—30,6 m)
- US2 : 11,7—18 MHz (25,64—16,66 m)
- US3 : 5,95—6,2 MHz (50,4—48,39 m)
- UUS : 65—73 MHz (4,62—4,11 m)



Radiocasetofonul UNIVERS se poate procura de la magazinele de specialitate ale comerțului de stat.

Prețul aparatului este de 4 100 lei.

Aparatul se poate cumpăra și cu o boxă de difuzare suplimentară la prețul de 4 445 lei.

AUDIAREA ÎNREGISTRĂRILOR DE PE BANDA MAGNETICĂ DE LA PROPRIUL CASETOFON

- Se anclanșează clapa de pornire (1) a radiocasetofonului.
- Se apasă clapetele PU și START.
- Volumul și tonalitatea se reglează din butoanele de reglaj volum și ton.

ÎNREGISTRAREA BENZILOR MAGNETICE DE LA PROPRIUL RADIORECEPTOR

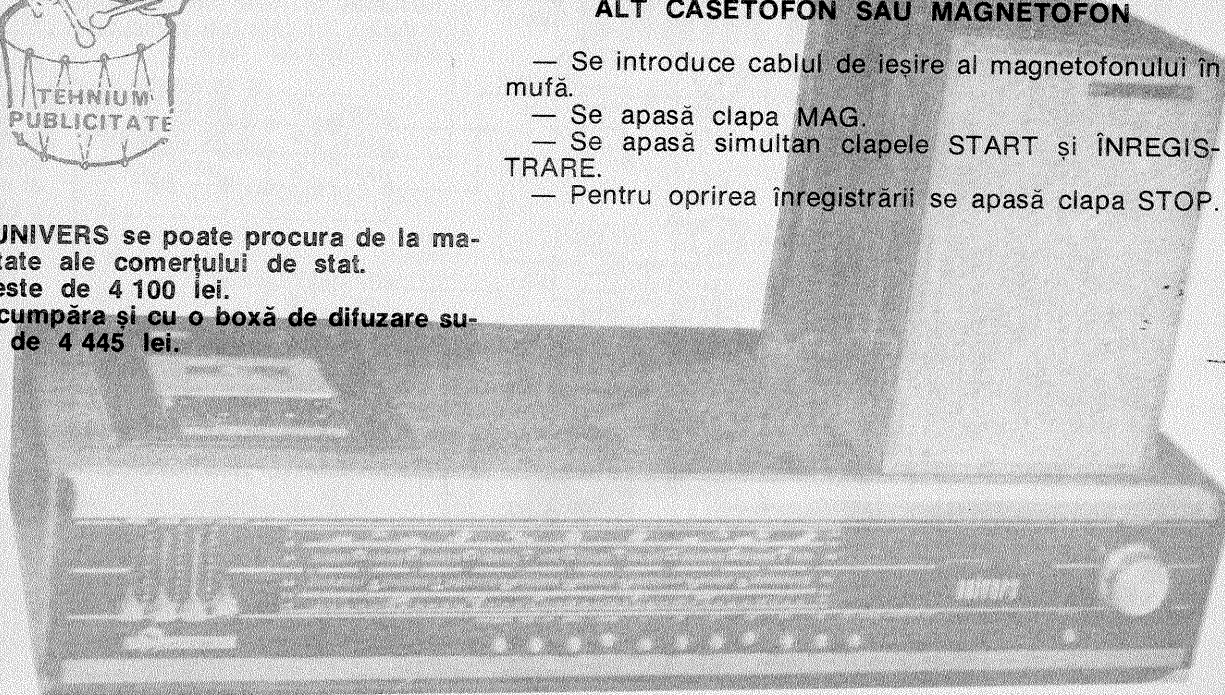
- Se apasă butonul de pornire a radiocasetofonului.
- Se apasă clapa RADIO.
- Se caută postul dorit.
- Se apasă simultan clapa ÎNREGISTRARE și clapa START.
- La terminarea înregistrării se apasă clapa STOP.

ÎNREGISTRAREA BENZILOR MAGNETICE ALE CASETOFONULUI DE LA PICUP

- Se pornește radiocasetofonul.
- Se introduce cablul de ieșire al picupului în mufa radiocasetofonului.
- Se apasă clapa PU.
- Se apasă simultan clapetele START și ÎNREGISTRARE.

ÎNREGISTRAREA BENZILOR MAGNETICE DE LA UN ALT CASETOFON SAU MAGNETOFON

- Se introduce cablul de ieșire al magnetofonului în mufă.
- Se apasă clapa MAG.
- Se apasă simultan clapetele START și ÎNREGISTRARE.
- Pentru oprirea înregistrării se apasă clapa STOP.



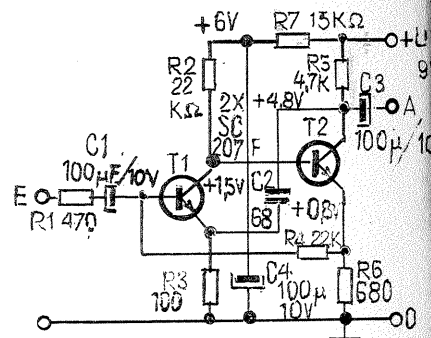


AMPLIFICATOR PENTRU MICROFON

Montajul se pretează pentru transmisiuni sau înregistrări HI-FI. Caracteristicile tehnice sînt: impedanța de intrare = 1k Ω ; impedanța de ieșire = 5k Ω ; amplificare = 150 (44 dB); banda de frecvențe = 10 Hz-18 kHz.

Alimentarea se face cu 9 V, consumul fiind de 1,2 mA.

Se recomandă utilizarea unui microfon cu impedanța de 200 Ω .



„FUNKAMATEUR”, 12/1980

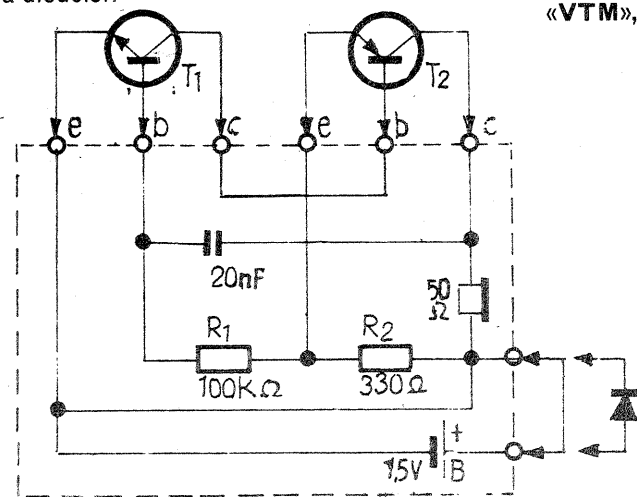
TESTER

Construit pe principiul unui oscilator, acest tester verifică starea de funcționare a tranzistoarelor pnp, npn și a diodelor.

Cînd se verifică un tranzistor pnp, trebuie montat un tranzistor npn ca oscilator să poată funcționa (și invers).

Verificarea diodelor se face cu tranzistoare montate în circuit.

«VTM», 12/1980



TRANZISTOARE DE PUTERE

	Tip	$U_{CE}(V)$	$I_C(A)$	P(W)
KT818 AM	pnp	25	15	100
KT818 M	pnp	40	15	100
KT818 BM	pnp	60	15	100
KT818 M	pnp	80	15	100
KT819 A	nnp	25	10	60
KT819	nnp	40	10	60
KT819 B	nnp	60	10	60
KT819	nnp	80	10	60

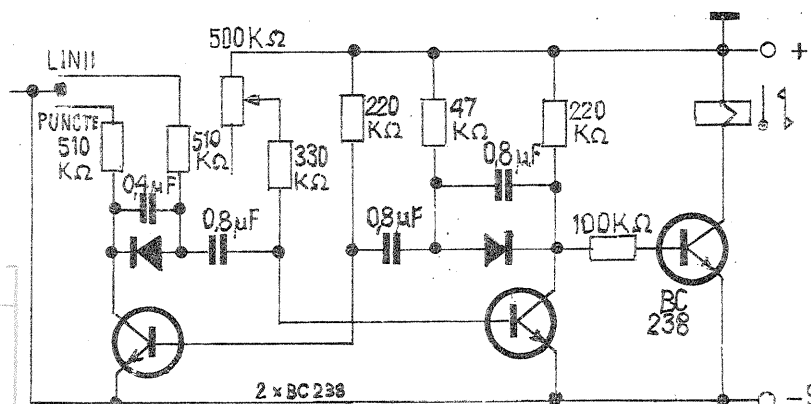
MANIPULATOR

Elementul principal îl constituie un multivibrator format din tranzistoarele T₁ și T₂ — BC 238.

În funcție de valorile elementelor, frecvența de repetiție este variabilă între 4 și 8 Hz pentru puncte și de 2 la 4 Hz pentru linii.

Cu potentiometrul de 500 k Ω se face variația frecvenței. Diodele sînt 1N914. Se folosește un relee în vid.

„RADIO REF”, 7/1981



SEMAFOR

Montajul realizează semnalizarea optică a unei intersecții, bineînțeles la nivel de miniautomatizări, cu cele trei culori specifice traficului rutier.

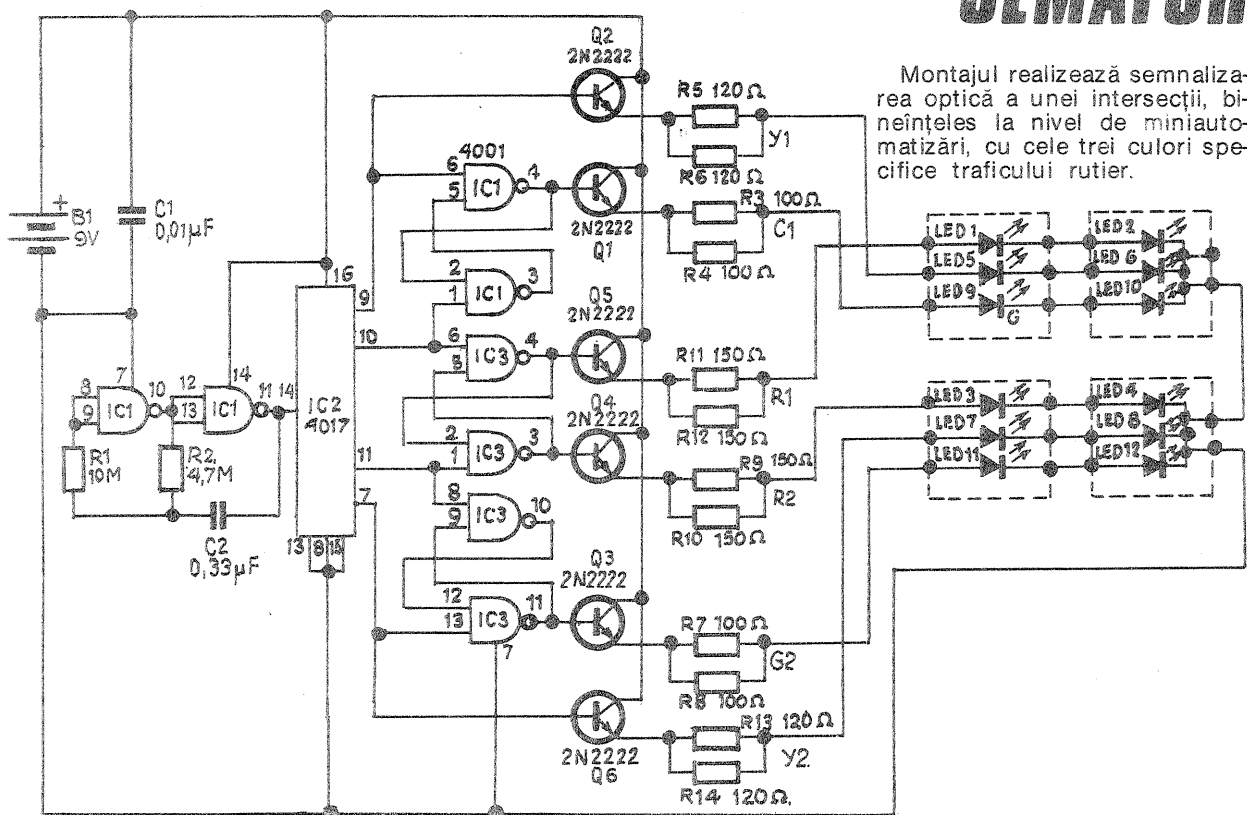
Totdeauna trecerea de la verde la roșu se face prin galben. Circuitul electric are în componența sa un oscilator bază de timp, compus din R₁, R₂, C₂ și două porți ale unui circuit 4001. Frecvența de comutare a semnalelor luminoase este determinată de valoarea condensatorului C₂.

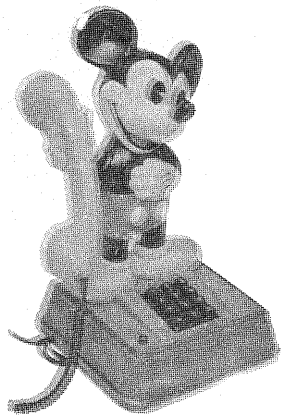
Timpii de aprindere a fiecărei culori sînt comandați de circuitul 4017. Ieșirea Y₁, care pilotează culoarea galbenă (LED 5), este activă numai în timpul impulsului provenit de la piciorul 9 al lui IC 2. Pentru cealaltă semnalizare galbenă Y₂ semnalul se ia de la piciorul 7 din IC 2.

Timpii mai lungi de aprindere a luminilor roșii și luminilor verzi se obțin cu circuitele basculante (flip-flop) din IC 1 și IC 3 (ambele 4001).

Lumina galbenă are durata de un impuls de tact, iar luminile roșie și verde au cîte patru impulsuri. Cele șase tranzistoare, prin curentul propriu de colector, comandă aprinderea a cîte două diode LED, respectiv culorile galben, roșu și verde. După cum s-a amintit, semnalele luminoase se obțin de la diodele LED, dar pot fi folosite cu succes și beculețe de lanternă.

„RADIORAMA”, 10/1981





POSTA REDAȚIEI

MALACHE VASILE — Zimnicea

În numerele 9—10 și 11/1980, pag. 4, găsiți prezentate date despre conectarea difuzoarelor.

DAVID ION — Sărmășag

Cărți pentru inițiere în radioelectronică apar în Colecția Cristal, Editura Albatros. În plus, citiți rubrica noastră de la paginile 4—5.

DOLHESCU VALERIU — Piatra Neamț

Verificați și tuburile PL 500, PY 88.

RĂCĂREANU TOMA — Craiova

Recepția unor programe TV la foarte mare distanță este absolut întâmplătoare și cauzată de ionizarea anormală a straturilor atmosferice în lunile de vară. Deci nu antena este factorul hotărâtor în această situație.

Eventual experimentați în acest sens antene și amplificatoare de antene.

VIRLAN DORU — București

Mulțumim pentru amabilele dv. aprecieri aduse colectivului nostru. Circuitul LM 723 este construit și de I.P.R.S. cu indicativul BA 723. Orice realizare practică ce poate interesa și pe alți constructori o puteți trimite la redacție.

DAN DUMITRU — Alba Iulia

Nu aveți voie să construiți un radiocamion (chiar mic) dacă nu aveți autorizație.

RĂDULESCU FLORIAN — Slatina

Cele mai eficiente și ușor de realizat sînt antenele Yagi. Alumiuniul, fiind mai ușor, este singurul abordabil pentru antene de dimensiuni mari.

LUCA VIOREL — Sibiu

Construiți amplificatorul prezentat chiar în acest număr.

SASZ IOSIF — Hunedoara

Construiți o schemă de temporizare prezentată pentru „Dacia” 1300.

GRECEANU COSTEL — Bacău

Înlocuiți în felul următor: 2SB173-EFT 333; 2SB174-AC180; 2SB175-EFT343. Diodele de tip EFD sînt utilizabile în detecție.

VLĂDUȚĂ GABRIEL — jud. Argeș

Dacă instrumentul indicator este mai sensibil, montați în paralel cu el un rezistor (eventual potențiomtru) cu rezistența egală cu a instrumentului.

TIBREA MARIUS — Cluj-Napoca

Vom reveni asupra antenelor Yagi.

MATEI VALENTIN — Costești-Bihor

Inițierea în practica aero și navomodelismului se face în cercuri, la case ale pionierilor, școli sau cluburi. Schițele publicate în revistă constituie material documentar pentru constructorii avansați.

MANEA GHEORGHE — Argeș

Pocniturile ce apar sînt provocate de o oscilație internă. Decuplați pe rînd punctele de alimentare cu un condensator electrolitic.

CIORĂNESCU VALENTIN — București

Tranzistorul 2SC1328 are echivalent BC107. Receptoarele pentru UUS nu pot fi modificate pe UL. CDB400 nu este recomandat ca amplificator AF.

ENE ION — Nehoiu

Din cauza reliefului, în zona Nehoiu recepția programului 2 nu este posibilă. Schițe de aeromodels am publicat.

BISTRICEANU LIVIU — Piatra Neamț

Un joc electronic TV se cuplează la borna de antenă a televizorului. Numai jocurile încorporate în aparat au un alt mod de conectare. Scheme de amplificatoare AF de mare putere sînt publicate frecvent la rubrica HI-FI.

SAMSON LUCIAN — București

Ca receptor pentru ultrasunete se poate folosi o cască piezoelectrică. Difuzoarele sînt însoțite de prospecte.

SPERIUȘ SORIN — Reșița

Experimentați montajul cu valorile pieselor indicate în schemă.

PĂUN DRAGOȘ — Cugir

Montînd tranzistoare pnp (în orga de lumină) polarizați convenabil, deci minusul la colector.

ROȘU M. ION — jud. Buzău

Citiți paginile 4—5.

BOGOSLAV DUMITRU — Vilcea

Barele de ceramică (sau ferită) pentru sectionare se încălzesc local cu un bec incandescent (nichelină), apoi se toarnă apă rece pe locul încălzit.

RONCEA ADRIAN — Buzău

Nu ne specificați în scrisoare ce fel de distorsiuni apar la casetofon: din îngustare pe bandă sau fluctuații ale deplasării benzii? Pentru modificarea gamei UUS revedeți articolul „Reacordarea receptoarelor MF”, apărut în nr. 4/1981, pag. 10.

GASPAR ADRIAN — Craiova

În Almanahul Tehnium sînt publicate reglementările M.T.Tc. privitoare la construcția și exploatarea stațiilor de telecomandă.

GOIAN C. — Oltenița

Placa tubului PL 500 se înroșește din lipsa oscilațiilor pe grilă. Tubul PL 500 se poate înlocui cu PL 504.

PRECUP ION — Șimian

Codul culorilor pentru rezistoare și condensatoare a fost publicat (chiar foarte detaliat) în almanah.

Emițătoare puteți construi numai dacă posedați autorizație pentru radioamator.

GAVRIL CRISTIAN — Craiova

Verificați condensatorul de decuplare a sursei electrice.

ZAMFIRESCU BOGDAN — Ploiești

Montați diode punctiforme (1N914).

STOICA FLORIN — Slatina

Bine construite, antenele Yagi sînt recomandate pentru recepția emisiunilor TV la mare distanță. Noi vom publica un serial despre construcția acestui tip de antene.

MECHETIUC FLORIN — Pitești

Tranzistorul (de fapt, fostul tranzistor) 2N1305, care are numai o joncțiune bună (B—C), se mai poate folosi ca diodă redresoare de mică putere.

Televizorul are o dungă orizontală fiindcă nu funcționează baleiajul pe verticală.

FRĂȚILĂ GHERASIM — Sibiu

Este dificil pentru noi să vă trimitem schema unui stabilizator — am publicat în revistă mai multe astfel de scheme.

AUERBACH PETRU — Arad

Înlocuind tranzistorul BF244 cu un tub electronic, apar complicații în legătură cu alimentarea cu energie.

PASĂRE FLORIAN — Bais

Schemele solicitate au fost publicate în Almanahul Tehnium '82.

MARIN LUCIAN — București

Instabilitatea imaginii poate proveni și din etajul separator de impulsuri, care trebuie verificat (tubul PCH 200).

Tubul PCF 802 se poate înlocui cu PCF 82. În magnetofon este capul magnetic defect.

LORINT VASILE — Reghin

Puteți modifica gama UUS din receptor după indicațiile date în articolul „Reacordarea receptoarelor MF” din pag. 10, „Tehnium” nr. 4/1981. Construirea unui convertor este mai complicată. Contra trepidățiilor montați pe capacul presor o bucată de burete.

STATE MARIAN — jud. Giurgiu

Mixer AF a fost publicat la rubrica HI-FI.

DUȚESCU RADU — București

Revista noastră a publicat construcția unui stabilizator ferorezonant. Vom mai publica în curînd un asemenea aparat.

GANEA PETRE — Călărași

Dioda 1N914 are echivalent 1N4148. Tranzistorul P217 are echivalent ASZ18 (amplificator AF de putere).

HIZANU VALER — Tg. Neamț

Lucrarea la care vă referiți este epuizată și nici de la „Cartea prin postă” nu o puteți procura.

DUMITRIȚĂ CIPRIAN — Călinești, Argeș

Un radiotelefon poate fi utilizat în traficul de radioamatori dacă: 1) posesorul aparatului posedă o autorizație pentru acest scop; 2) aparatul funcționează într-o gamă rezervată radioamatorilor.

VOIAN D. — Sebeș

Modificarea este posibilă în felul următor: cuplați paralel pe condensator variabil condensatoare de 22 pF sau adăugați o spiră pe fiecare bobină.

GHETA MARIN — jud. Teleorman

Construcția unui dinam sau electromotor depășește posibilitățile unui amator.

MLADIN CRISTIAN — Pitești

Motorul ceasului se alimentează direct de la rețea și variațiile de frecvență ale rețelei conduc la erori în afișarea orei.

Televizorul are defect etajul final video.

MARTIN ION — Timișoara

Nu deținem documentația solicitată.

DUMITRĂȘCONIU MARIUS — Hunedoara

Nu puteți înlocui ASZ 17 cu 2N3055. Mai căutați, sigur veți găsi ASZ17.

În instrumentul de măsură verificați rezistențele adiționale și șunturile — eventual adresați-vă unui laborator de metrologie. Comutatorul realizat după schemă trebuie să funcționeze.

CIMPOI ȘTEFAN — jud. Iași

Construcția unui receptor miniatură este deosebit de greu de realizat. Cuplajele ce apar între etaje conduc la autooscilația sistemului.

Vă recomandăm să construiți pînă început un receptor obișnuit și după ce căpătați experiență să abordați și lucrări mai deosebite.

Legăturile la tubul electronic EL 84 sînt: 2 — grila 1; 3 — catod; 4 și 5 filament; 7 — anod; 9 — grila 2.

Dacă nu aveți autorizație de radioamator nu încercați să construiți emițătorul.

ARMULESCU MARCEL — București

Nu deținem cablajul imprimat la amplificatorul de 90 W.

BALCĂ MARIN — jud. Călărași

O diodă LED este în stare de iluminare cînd prin ea circula un curent de cel puțin 1mA. În montaje se poate înlocui și cu un bec.

BOBIȘ FLORIN — Pașcani

Toate montajele solicitate (regulator tensiune pentru masina de cusut, aprindere electronică etc.) au fost tratate în revistă.

PIRVU OCTAVIAN — jud. Olt

Nu verificăm dosare de invenție.

CRISTUREAN FLORIN — Turda

Pentru UL bobinați pentru L₁ 150 de spire și pentru L₂ 30 de spire. La casetofonul „Star” montați TBA790.

ONICA DANIEL — Hunedoara

Tranzistorul BC 252 poate fi înlocuit cu BC 251.

ROȘU MIRCEA — Slatina

Dioda BYZ18 este redresoare de 6 A la 400 V tensiune inversă; SFR150 redresează 2,5 A la o tensiune inversă de 100 V; BZ111 este diodă Zener pentru 30 V ce poate disipa 400 mW.

DANCIU LAURIAN — Brașov

Tranzistorul 2N3739 este npn cu siliciu, avînd I_c = 200 mA; Pd = 20 W; V_{ceo} = 325 V; V_{ceo} = 300 V; 2N4920 este pnp complementar cu 2N4923, are I_{cm} = 3 A și P_d = 30 W și V_{ceo} = 80 V.

POPESCU RADU — București

Tubul 4 CX250 B este o tetrodă de emisie ce poate funcționa pînă la 500 MHz. La filament se alimentează cu 6 V și consumă 2,6 A. Puterea anodică maximă 250 W. Cuplarea în clasă C permite U_a = 1500 V; U_{g1} = -100 V, U_{g2} = 250 V (etaj, modulat pe A₂ G₂).

BUCUR FLAVIAN — jud. Alba

Înlocuiți astfel: EBF15 — EBF89; ECH11 — ECH 81; EL11 — EL 84. Dioda EAA11 se poate suspenda în locul ei plasîndu-se două diode EFD108.

ANDREI ION — Giurgiu

Tranzistoare OC 44 și OC 45 nu se mai fabrică.

Redacția revistei „Tehnium” mulțumesc tuturor colaboratorilor și cititorilor care au avut amabilitatea să-i adreseze urări cu prilejul Anului nou 1982.

Redactor-șef: ing. IOAN EREMIJA ALBESCU
Secretar responsabil de redacție: ing. ILIE MIHĂESCU

Prezentarea artistică-grafică: ADRIAN MATESCU

INDEX 44212

CITITORII DIN STRĂINĂTATE SE POT ABO-
NA ADRESÎNDU-SE LA
LEXIM — DEPARTA-
MENTUL EXPORT-IM-
PORT PRESĂ, P.O. BOX
136—137, TELEX 11226,
BUCUREȘTI, STR. 13 DE-
CEMBRIE NR. 3.

Tiparul executat la
Combinatul poligrafic „Casa Scinteii”