

TehniUM

REVISTĂ LUNARĂ EDITATĂ DE C.G. AL U.T.G.

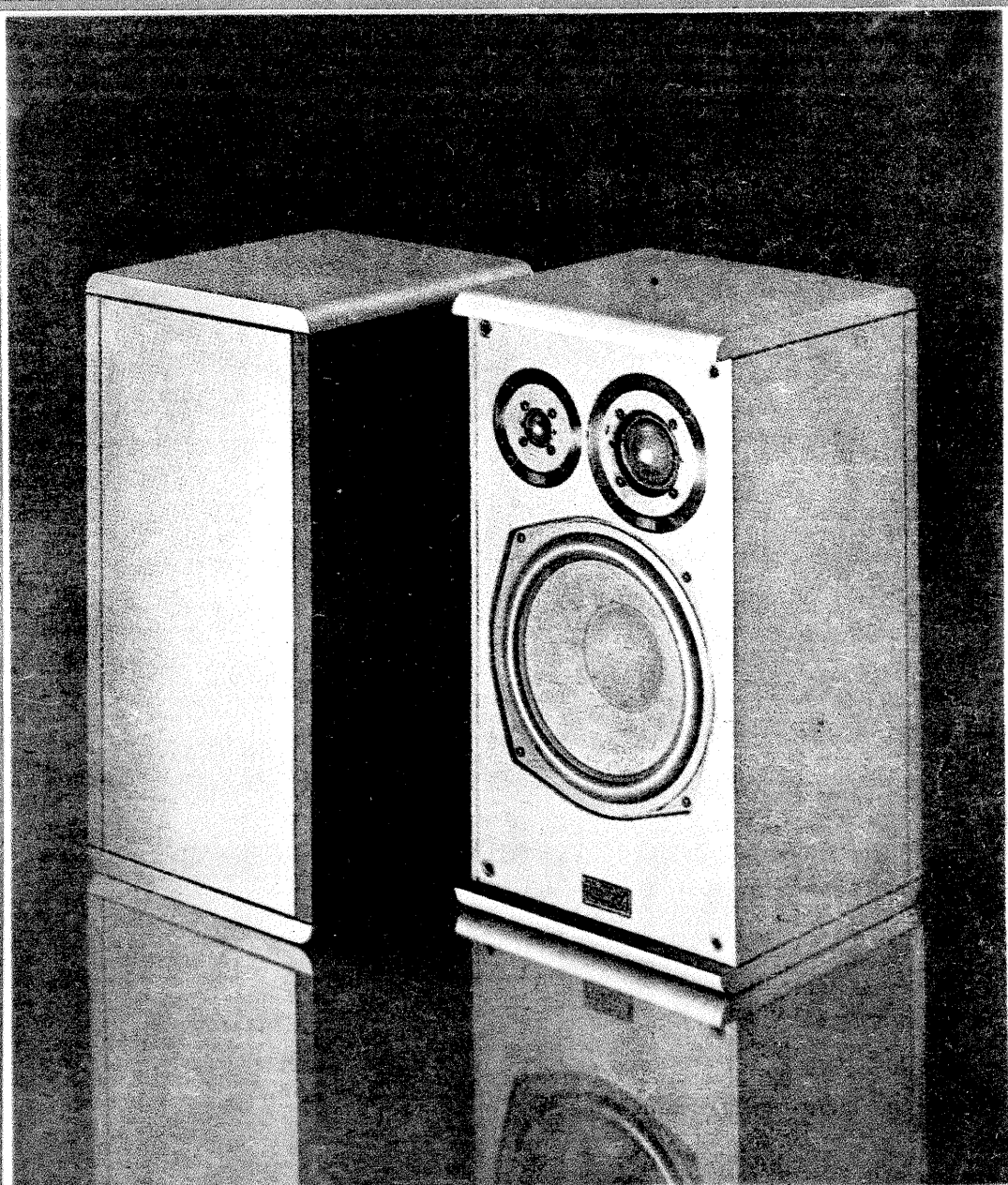
ANUL XIV - NR. 167

10/84

CONSTRUCȚII PENTRU AMATORI

SUMAR

- LUCRAREA PRACTICĂ DE BACALAUREAT** pag. 2—3
Wattmetru electronic
Cuplaje parazite
Traductor electronic incremental de unghi
- INIȚIERE ÎN RADIOELECTRONICĂ** pag. 4—5
Amplificatoare operaționale
Aplicații cu 741
Fișă bibliografică AO
- CQ-YO** pag. 6—7
Din lucrările Simpozionului național al radioamatorilor, Cluj-Napoca, 1984:
Elemente de circuit în tehnica stripline
Manipulator programabil
- HI-FI** pag. 8—9
Sisteme de reducere a zgomotului de fond
- AUTOMATIZĂRI** pag. 10—11
Regulator de turajie
Ceas de expunere
Lumină dinamică
- PENTRU CEROURILE TEHNICO-APLICATIVE** pag. 12—13
Generator de semnale RTTY
Bobine
- AUTO-MOTO** pag. 14—15
Autoturismele OLT CIT:
Instalația electrică
- FOTOTEHNICĂ** pag. 16—17
Despre substantele fotografice
Erori de expunere la iluminarea cu lampi fulger
Calculul corecției de culoare la schimbarea hîrtiei
- CITITORII RECOMANDĂ** pag. 18—19
Efectul „wide stereo”
Semnal triunghiular
Tester
Indicator cu LED-uri pentru blitz
- TEHNICĂ MODERNĂ** pag. 20—21
AY 3-8500
Televiziunea în culori
- REVISTA REVISTELOR** pag. 22
8/2 x 15 V
Tester
Preamplificator
Convertor US
- SERVICE** pag. 24
Philips 2205



GENERATOR DE SEMNALE RTTY

(CITIȚI ÎN PAG. 12)

WATTMETRU ELECTRONIC

Ing. R. CLONDESCU

Nu de puține ori caracterizăm un aparat prin puterea ce o debitează pe o anumită sarcină sau prin puterea absorbită de la rețea. Reiese de aici utilizarea măsurii acestui parametru în condițiile concrete de funcționare.

Randamentul electric a devenit un parametru foarte modern în condițiile actualei economii de energie. Cu montajul prezentat în continuare obținem valoarea acestuia prin relația:

$$\eta = \frac{P_{\text{sarcină}}}{P_{\text{abs. rețea}}} \times 100 (\%)$$

Wattmetrul descris ne ajută, de asemenea, la caracterizarea completă a impedanțelor de sarcină (difuzoare, motoare, rezistențe de încălzire) prin determinarea suplimentară a defazajului introdus între curentul și tensiunea la borne:

$$\cos \varphi = \frac{P}{V_{\text{ef}} I_{\text{ef}}}$$

Mărimile V_{ef} și I_{ef} se măsoară cu un voltmetru, respectiv ampermetru de curent alternativ.

Spre deosebire de wattmetrele clasice — electromagnetice —, soluția prezentată are la bază un multiplicator analogic integrat, ROB8095, fabricat la C.C.S.I.T. — Semiconductoare. Circuitul este echivalent cu MC1495 — Motorola și LM495 — National Semicond. El furnizează o tensiune diferențială de ieșire (terminalele 2, 14) proporțională cu produsul valorilor tensiunilor aplicate la intrările diferențiale X (terminale 9, 12) și Y (terminale 4, 8).

Schema cuprinde trei secțiuni: grupul de rezistențe pentru culegerea tensiunii și curentului din sarcină, multiplicatorul analogic și amplificatorul de ieșire.

Prin rezistențele R_1 și R_2 se culege tensiunea în sarcină. Ele sînt

calculate astfel încît pentru 220 V tensiune în sarcină, semnalul la intrările multiplicatorului să fie de 10 V vîrf la vîrf. Rezistența R_3 convertește curentul de sarcină în tensiune diferențială pe intrarea Y.

Multiplicatorul analogic produce o tensiune de ieșire proporțională cu produsul intrărilor.

Amplificatorul de ieșire are trei funcțiuni, și anume cea de conversie

În funcție de necesitățile și dotarea utilizatorului, această tensiune se măsoară fie cu un voltmetru de curent continuu analogic sau digital, fie direct cu un microampermetru legat la ieșire printr-o rezistență serie, cînd wattmetrul este conceput ca un aparat independent. Mărirea rezoluției se face cu ajutorul unui comutator pentru capul de scală astfel:

poziția A: 0—1 000 W;

poziția B: 0—100 W;

poziția C: 0—10 W.

Datorită excelentei liniarități a montajului, la punerea în funcțiune nu sînt necesare decît două reglaje: zeroul și factorul de scală.

Reglajul de zero se face cu intrările scurtcircuitate, prin acționarea semireglabilului R_{10} . Factorul de

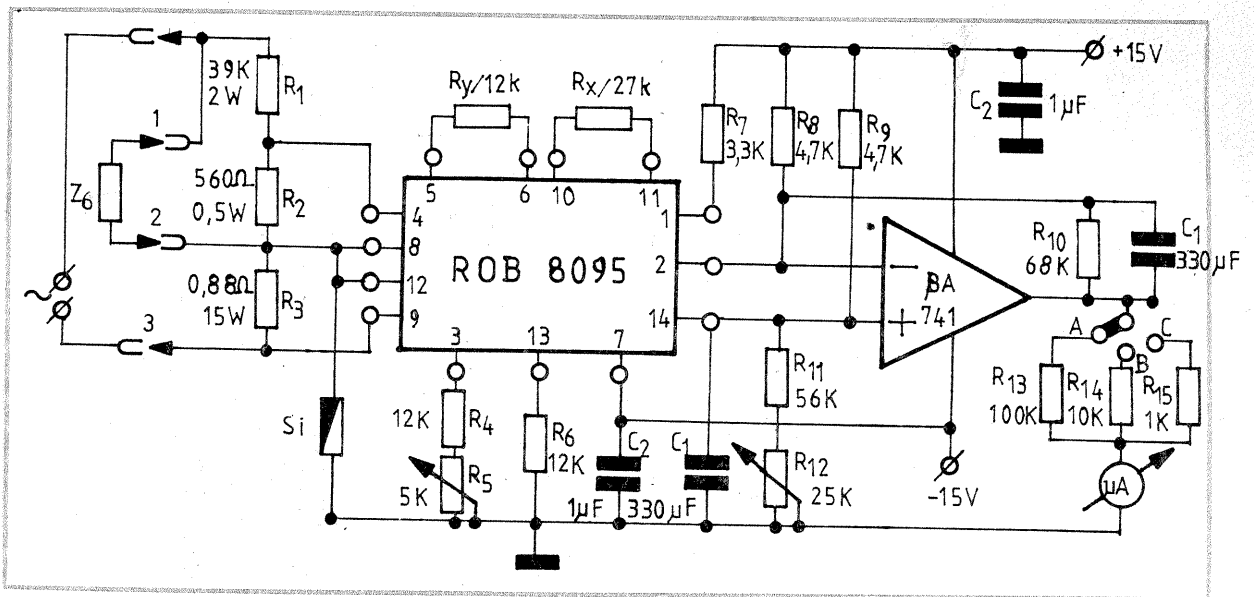
borna 3. Este foarte indicată introducerea unei siguranțe fuzibile de 250 mA — 500 mA ca protecție la unele manipulări defectuoase.

Montajul se realizează practic cu componente de toleranță largă (10%), dată fiind posibilitatea de a regla factorul de scală și zeroul.

Rezistența R_3 se bobinează din kanthal sau constantan. Pentru punctele de conectare a sarcinii și a tensiunii se recomandă o pereche priză + ștecher de rețea.

CARACTERISTICI TEHNICE:

Curent absorbit — sursa +15 V: max. 5 mA; sursa -15 V: max. 8 mA; eroare de neliniaritate: max. 5% tensiunea de intrare (bornele 1, 3): max. 220 V_{ef} min. 40 Hz; curent de sarcină (bornele 1, 2):



a tensiunii diferențiale în tensiune măsurabilă față de masă, de filtru trece-jos și de tampon pentru sarcina wattmetrului.

Schema este astfel calculată încît tensiunea de ieșire a amplificatorului operațional este de 10 V pentru o putere de 1 000 W în sarcină.

scală se ajustează din R_4 măsurînd o putere cunoscută.

Conectarea aparatului presupune cuplarea sarcinii la bornele 1, 2 și alimentarea ei prin bornele 1, 3.

ATENȚIUNE! Cînd se măsoară puteri consumate de la rețea, faza trebuie legată la borna 1 și nulul la

max. 4,5 A_{ef}; caracteristicile de ieșire sînt dictate de amplificatorul operațional utilizat.

CUPLAJE PARAZITE

Ing. OVIDIU DRAGOMIRESCU,
ing. MIHAI CODÎRNAI

(URMARE DIN NR. TRECUT)

Există situații în care sursa de alimentare este comună mai multor etaje, putînd astfel apărea fenomene care perturbă buna funcționare a montajului. Cauza constă în faptul că această sursă de alimentare are o impedanță internă nenulă, iar etajele cuplate la ea consumă curenți variabili în funcție de semnalul pe care acestea le prelucrează.

Să luăm exemplul simplu din figura 42, care cuprinde două etaje, S_m și S_M primul lucrînd cu semnal de amplitudine mică, iar al doilea cu semnal mare la ieșirea sa pe o sarcină de valoare scăzută. Ca atare, în regim dinamic, la bornele sursei de alimentare va apărea o componentă alternativă de tensiune U_a și a cărei valoare este:

$$U_a = Z_i \cdot I_2 \approx Z_i \cdot I_2 \quad (I_2 \gg I_1)$$

Această componentă alternativă se va aplica și etajului de semnal mic, S_m luînd naștere în circuit o reacție ce poate fi negativă sau pozitivă, în funcție de structura internă a etajului. Dacă reacția este pozitivă, crește riscul apariției unor autooscilații și perturbări nedorite.

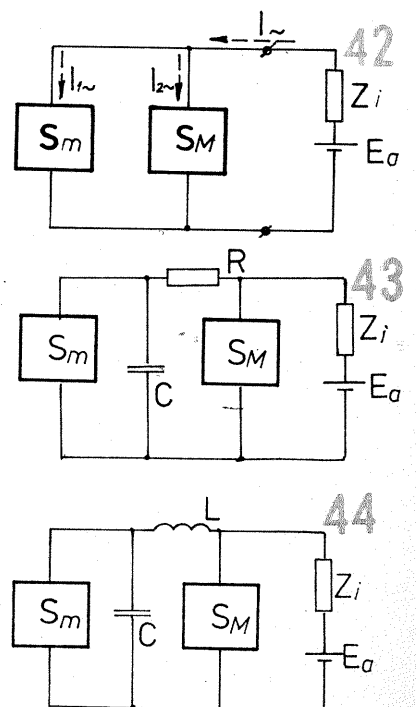
În vederea înlăturării acestor neajunsuri se utilizează celule de filtraj de tip RC sau LC, ca în figurile 43 și 44. De asemenea, se utilizează filtre electronice simple cu cîte un tranzistor, o rezistență și un condensator (figura 45).

Pentru o decuplare eficientă este necesar ca valoarea condensatorului C să fie mare, astfel ca reactanța sa

să fie suficient de mică. Grupul RC se va calcula în funcție de pulsația impusă la ieșire, de consumul primului etaj și de banda de frecvență în care acest filtru va lucra.

Valoarea rezistenței R este practic limitată de căderea de tensiune ce apare pe ea datorită curentului continuu ce o străbate. Uzual, R ia valori între 10 și 1 000 Ω , iar C de la zeci de nanofarazi la sute de microfarazi. În cazul filtrului electronic, rezistența R poate fi mărită cu unul pînă la două ordine de mărime, datorită faptului că pe ea căderea de tensiune nu este dată decît de către curentul de bază al tranzistorului, curent care este mult mai mic decît cel de colector.

Dacă etajul ce trebuie decuplat lucrează la frecvență mai mare (de la sute de kiloherti în sus), calitatea condensatoarelor este primordială. Se va evita folosirea condensatoarelor ce se realizează prin înfășurarea sau spiralarea armăturilor (de exemplu, condensatoarele cu hîrtie și cele electrolitice clasice). De preferință sînt recomandate condensatoarele plachetă și cele cu tantal, care au pierderi mici și inductanțe parazite mici. Din păcate, aceste condensatoare au capacități relativ



TRADUCTOR ELECTRONIC INCREMENTAL DE UNGHII

Ing. GH. GAVRILOAIA,
ing. L. ANTON

În multe aplicații practice este necesar să se precizeze o deplasare unghiulară, ca de exemplu în telecomenzi, telemetrie, antene rotative pentru radioamatori etc.

Ansamblul prezentat permite afișarea poziției cu o precizie de $\pm 30'$ între 0° și 359° , indiferent de sensul de rotație și în principal se compune dintr-un traductor cu senzori fotoelectronici și circuitul de prelucrare-afișare.

În figura 1 se prezintă traductorul (partea mecanică), realizat în axul 1 ce se fixează coaxial pe elementul controlat, un disc 2 confecționat din material plastic opac de 2-3 mm grosime și un suport 3 montat pe partea fixă a instalației. În figura 2 se dau dimensiunile constructive ale discului, iar în figura 3 cele ale suportului traductorului fotoelectric (două fototranzistoare tip ROL 31 izolate electric față de suport și două becuri de 2,5 V care se înșurubează în găurile $\varnothing 10$ mm). Între găuri se va respecta distanța de 15 mm, astfel încât semnalele obținute să fie decalate cu 90° (în figura 5, semnalele a și b).

În figura 4 este prezentată schema bloc a circuitului de prelucrare, iar în figura 6 schema de principiu. În urma rotirii discului, senzorii fotoelectronici (S.F.) iluminați succesiv determină semnalele c și d (fig. 5) care se aplică schemei de formare a impulsurilor de comandă (S.F.I.C.), rezultând semnalele e și f. În funcție de poziția relativă a acestora, schema de detectare a sensului de rotație (S.D.S.R.) comandă aplicarea

lor în intrarea de numărare directă sau inversă a circuitului de numărare (C.N.), care este conectat cu circuitul de afișare (C.A.).

Pentru detectarea sensului se folosesc două bistabile aduse în starea „0” de funcția $F = c + d$. Dacă, datorită rotirii discului într-un sens, sosește succesiunea de impulsuri c și d (din figura 5), numai B_1 va trece în „1”, obținându-se la ieșire semnalele g și h (reprezentate cu linie continuă); rotirea în sens contrar conduce la comutarea numai a bistabilului B_2 (semnalele g și h, cu linie punctată).

Semnalul e ($e = c \oplus d$) comandă monostabilul realizat pe CDB4121E, generându-se semnale (f) cu durata de aproximativ 100 ns, iar i și j ($i = f.g$ și $j = f.h$) se aplică la numărătorul realizat pe CDB4192E. La al 360-lea impuls, numărătorul este adus în starea „0”. Alegerea unghiului „0” se face prin acționarea butonului B. Circuitul de afișare este realizat pe TIL311, a cărui schemă de conexiuni este dată în figura 7.

În schemă nu se folosesc elemente de reglaj. La executarea dispozitivului se va avea în vedere ca poziționarea ansamblului bec-fototranzistor să se facă astfel încât în emitorul fiecărui tranzistor, semnalul să fie de minimum 2,4 V, când este iluminat.

În cazul în care se dorește o indicare absolută a poziției unghiulare, se va modifica ațit configurația discului (se va folosi codul Gray), cit și schema electronică.

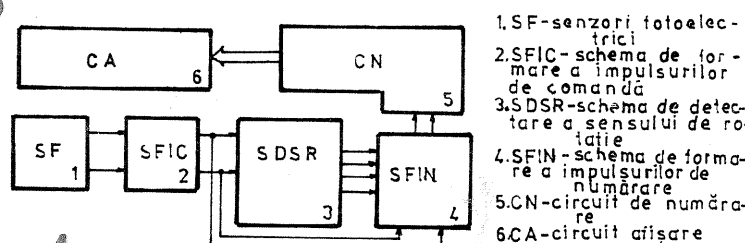
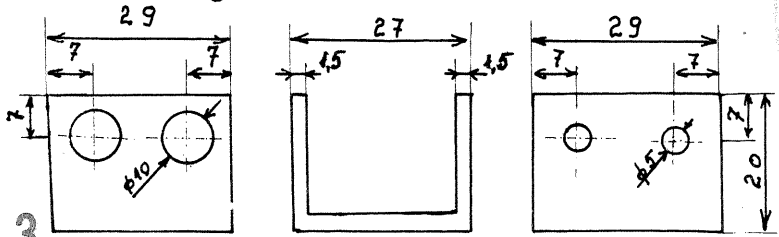
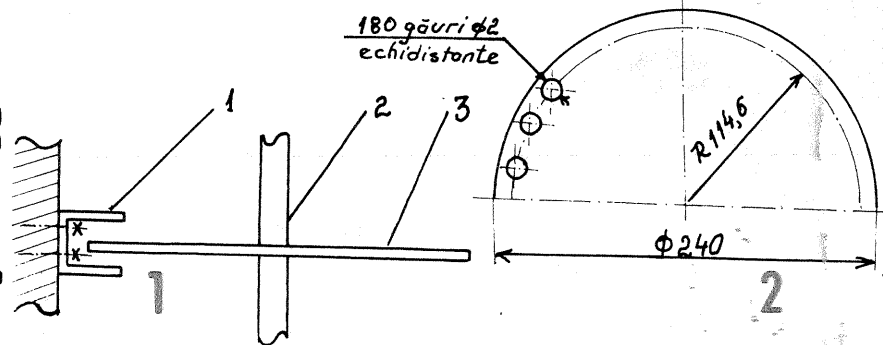


fig.4 Schema bloc

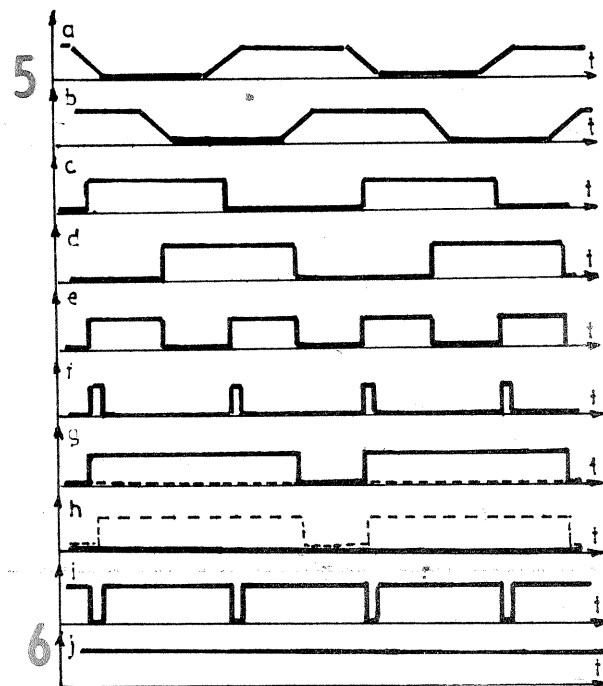
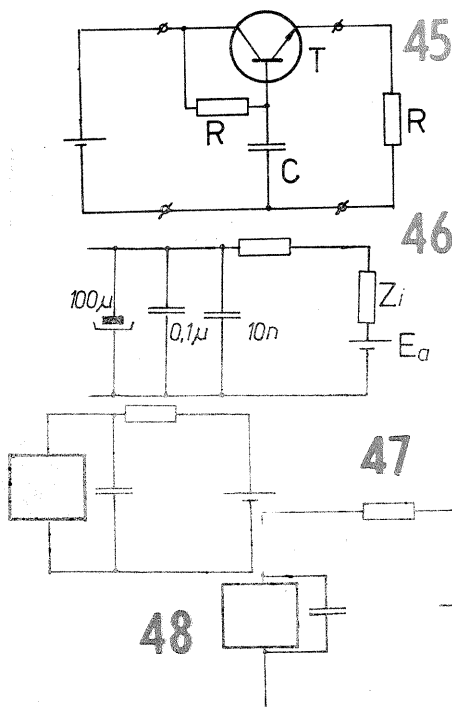


fig.5 Diagrame de semnal

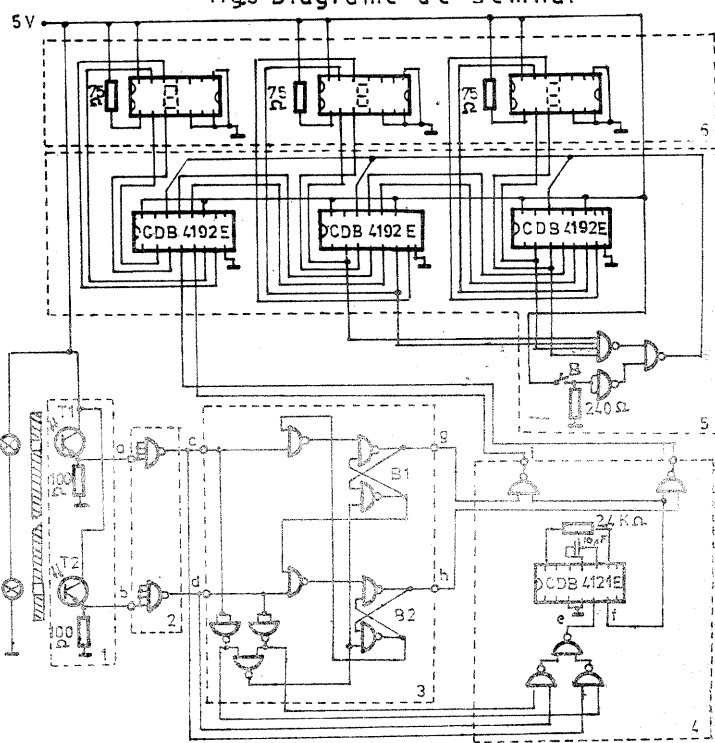
1 alimentare led-uri	8 intrare blocare
2 intrare B	9 nc
3 intrare A	10 punct zecimal dreapta
4 punct zecimal stanga	11 nc
5 intrare strob	12 intrare D
6 nc	13 intrare C
7 gnd	14 Vcc 5V



mici și efectul lor la joasă frecvență este neglijabil. De aceea se utilizează combinația între un condensator de capacitate mare electrolitic în paralel cu condensatoarele mai mici, ca în figura 46.

O altă problemă este aceea a locului de decuplare la masă a etajului în cauză. În figurile 47 și 48 sunt arătate două variante. Analizându-le, se observă că aria buclei formate de consumatorul propriu-zis (montajul) și condensatorul C este în cazul figurii 47 mai mare decât în figura 48. În regim variabil, condensatorul C este ca un scurtcircuit. Ca atare, toate componentele alternative nu se mai închid prin sursă, ci prin condensator. Aria în primul caz fiind mare, inductanța parazită formată de asemenea mare și deci există posibilitatea de cuplaj magnetic nedorit.

Pentru remediere se recomandă decuplarea cât mai aproape de punctele de alimentare a montajului. Această soluție este adoptată foarte des în cazul circuitelor integrate TTL, când fronturile impulsurilor sunt abrupte, iar propagarea spre alte circuite a armonicilor ce derivă din aceste impulsuri ar fi înlesnită de liniile lungi de alimentare.





AMPLIFICATOARE OPERATIONALE

Pagini realizate de fiz. A. MĂRCULESCU

(CONTINUT DIN NUMĂRUL TRECUT)

Din nefericire, curenții de polarizare I_B^+ și I_B^- nu sînt egali; diferența lor, pentru $E_o = 0$,

$$I_{IO} = I_B^+ - I_B^- \quad (25)$$

se numește **curent de intrare de decalaj** sau de offset (offset input current). Efectul acestui curent de decalaj asupra tensiunii de ieșire, ca și metodele specifice de compensare sînt descrise pe larg în manualele de specialitate (vezi, de exemplu, lucrarea „Circuite integrate liniare” de Anca Manolescu și Anton Manolescu, Institutul Politehnic București, 1982). Noi nu vom insista însă asupra lor, deoarece în marea majoritate a construcțiilor de amatori aceste compensări elaborate nu sînt strict necesare.

15. CÎȘTIGUL BUCLEI

Cîștigul în tensiune al amplificatorului inversor cu reacție (fig. 41)

este $G_v = A_{CL} = R_f/R_i$, relație pe care am dedus-o în ipoteza că AO ar avea o amplificare infinită în buclă deschisă ($A_{OL} = \infty$). Cum nu există dispozitive reale cu amplificare infinită, este firesc să ne întrebăm cît de mare trebuie să fie cîștigul în buclă deschisă pentru ca formula să aibă o precizie satisfăcătoare. În principiu, se consideră acceptabilă o valoare A_{OL} de cel puțin zece ori mai mare decît amplificarea în buclă închisă dorită, A_{CL} . Pe lângă precizia formulei, mai intervin însă și alte aspecte legate de banda de frecvență, de fidelitatea redării (nivelul distorsiunilor), de stabilitate etc., care fac ca valorile acceptabile ale raportului A_{OL}/A_{CL} să fie mult mai mari. Acesta este motivul pentru care se caută obținerea unor valori A_{OL} cît mai mari (pînă la milioane), deși în practică se folosesc foarte rar cîștiguri în buclă închisă de peste o mie.

Raportul dintre valoarea numerică a cîștigului în tensiune în buclă deschisă și valoarea numerică a cîștigului în buclă închisă, $LG = A_{OL}/A_{CL}$, se numește **cîștigul buclei** (loop gain). Această mărime este frecvent înfîlțită în studiul circuitelor cu reacție, avînd implicații asupra stabilității și fidelității de redare. Ea reprezintă, de fapt, o măsură a reacției introduse de circuitul extern.

Dacă exprimăm toate mărimile în decibeli, relația de mai sus se scrie:

$$LG \text{ (dB)} = A_{OL} \text{ (dB)} - A_{CL} \text{ (dB)} \quad (26)$$

după cum se poate ușor verifica ținînd cont de convenția de definire a valorilor în decibeli: $A_{OL} \text{ (dB)} = 20 \lg A_{OL}$, $A_{CL} \text{ (dB)} = 20 \lg A_{CL}$; $LG \text{ (dB)} = 20 \lg LG$.

De exemplu, pentru un amplificator operațional avînd valoarea de catalog $A_{OL} = 100\,000$, pe care îl folosim într-un montaj cu reacție avînd $A_{CL} = 1\,000$, rezultă $LG = 100\,000/1\,000 = 100$, respectiv $LG \text{ (dB)} = 20 \lg 100 = 40 \text{ dB}$.

16. CORECȚIA RĂSPUNSULUI ÎN FRECVENȚĂ. DEFAZAJ. STABILITATE

În figura 61 este reprezentat un amplificator inversor cu reacție, împreună cu diagrama răspunsului său în frecvență. Pe axa orizontală sînt trecute frecvențele, în scară logaritmică, iar pe axa verticală valorile în decibeli ale cîștigului în tensiune.

Pentru valorile indicate ale rezistențelor, cîștigul montajului în buclă închisă este $A_{CL} = 10$, respectiv $A_{CL} \text{ (dB)} = 20 \lg 10 = 20 \text{ dB}$, dar — după cum arată diagrama (curba 1) — numai pînă la o frecvență de cca 50 kHz, după care operaționalul începe să se abată pronunțat de la liniaritate (cîștigul scade apreciabil cu creșterea frecvenței).

Dacă am fi aranjat reacția pentru un cîștig mai mare, de exemplu $A_{CL} = 100$ (40 dB), liniaritatea redării s-ar fi limitat la o frecvență și mai joasă, de numai cca 5 kHz (curba 2). Conectînd însă operaționalul ca repetor de tensiune, deci cu $A_{CL} = 1$ (0 dB), răspunsul se menține liniar pînă la o frecvență de cca 1 MHz (curba 3).

Curba 4 reprezintă variația cu frecvența a cîștigului în buclă deschisă pentru operaționalul considerat (este vorba de binecunoscutul 741). Se observă că în buclă deschisă cîștigul scade, de la o anumită frecvență în sus, cu o pantă constantă de 6 dB/octavă, respectiv 20 dB/decadă. [Pentru cititorii care nu au înfîlțit încă aceste noțiuni menționăm că octava este un interval de frecvență ($f_1 - f_2$) cu $f_2 = 2f_1$, iar decada este un interval de frecvență ($f_1 - f_2$) cu $f_2 = 10f_1$. De exemplu, intervalul (100 Hz — 200 Hz) este o octavă, iar intervalul (100 Hz — 1 000 Hz) este o decadă.]

În buclă deschisă, frecvența la care amplificarea scade față de valoarea maximă cu 3 dB (limita acceptabilă de liniaritate) este de numai cca 3 Hz. Da, trei hertzi, nu este o greșeală de scriere, chiar dacă afirmația pare surprinzătoare (doar știm bine că dispozitivele semiconductoare nu sînt chiar atît de „leneșe”; atunci?). Explicația ne-o dă efectul condensatorului C_1 din figura 46 și 47, despre al cărui rol am „uitat” să vorbim la momentul respectiv. Dacă s-ar fi omis din scheme acest condensator, răspunsul în frecvență al operaționalului ar fi fost determinat de constantele de timp RC date de capacitățile și rezistențele asociate joncțiunilor semiconductoare. Fiecare produs RC parazitar introduce o atenuare de 6 dB/octavă din moment ce frecvența semnalului depășește va-

APLICAȚII CU 741

STABILIZATOARE DE TENSIUNE

Există la ora actuală o gamă largă de circuite integrate concepute special pentru stabilizarea tensiunilor continue. În cele ce urmează vom descrie cîteva montaje simple care demonstrează că și amplificatoarele operaționale pot îndeplini cu succes funcția de stabilizare. Montajele au fost experimentate cu circuitul $\beta A741$, în capsula cu 2 x 7 terminale, dar ele pot fi transpuse ușor pentru orice alt tip de amplificator operațional de uz general.

Ideea de plecare este sugerată în figura 1, unde operaționalul, alimentat diferențial cu tensiunile $\pm V_{CC}$, se află în configurație de repetor. Prin urmare, dacă aplicăm între intrarea neinversoare și masă o tensiune fixă de referință E_{ref} , aceeași tensiune o vom regăsi între borna de ieșire a AO și masă, cu deosebirea că noua sursă E_o va avea o impedanță internă mult mai mică. Din considerente de saturație, se impune condiția ca tensiunea V_{CC} să fie cu cel puțin 1,5—2 V mai mare ca E_{ref} .

Montajul practic din figura 2 folosește acest principiu, cu două completări. În primul rînd, operaționalul a fost prevăzută cu circuitul extern de compensare a offsetului (potențiometrul P), care permite obținerea egalității riguroase $E_o = E_{ref}$, iar în al doilea rînd, la ieșire a mai fost adăugat un etaj repetor pe emitor, realizat cu tranzistorul T_1 (cu joncțiunea bază-emitor inclusă în buclă de reacție a AO), sporind astfel substanțial curentul maxim debitat.

Necesitatea unei surse stabile de referință, care să aibă exact tensiunea dorită la ieșire, reduce mult interesul practic al acestui montaj, privit ca stabilizator de tensiune. El își găsește însă aplicabilitate foarte bună în domeniul măsurătorilor de precizie, atunci cînd sursa tensiunii de măsurat (E_{ref}) are o impedanță internă mare, nepermițînd acționarea directă a instrumentului indicator, a aparatului de înregistrare etc. De exemplu, montajul permite „copierea” tensiunii furnizate de un element etalon Weston ($E_{ref} = 1,018 \text{ V}$,

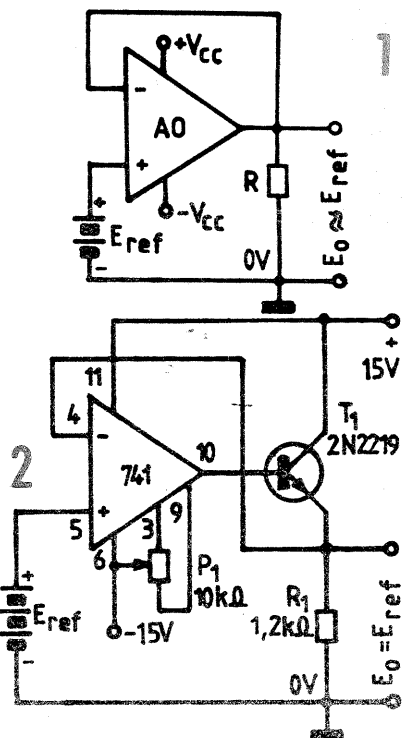
pentru o intensitate a curentului absorbit mai mică de 1 μA), la o scară substanțial mai mare de curent. Cu valorile pieselor indicate în schemă, curentul maxim de ieșire este de ordinul zecilor de miliamperi (orientativ peste 50 mA). În funcție de valoarea concretă E_{ref} , tensiunile de alimentare se pot lua între $\pm 4,5 \text{ V}$ și $\pm 18 \text{ V}$.

Montajul din figura 3 este conceput ca stabilizator reglabil de tensiune în plaja 0 ÷ 12 V, cu un curent de ieșire maxim de ordinul zecilor de miliamperi. Tensiunea de referință, reglabilă din potențiometrul P și filtrată suplimentar de condensatorul C_1 , este obținută cu ajutorul celei de stabilizare $R_1 - D_1$ din tensiunea unică de alimentare, de cca 18 V. Pentru simplificare, nu a mai fost prevăzută circuitul de compensare a offsetului, fapt care poate conduce la un mic decalaj al ieșirii (plaja nu începe exact de la zero) atunci cînd tensiunea de referință este nulă (cursorul lui P în extremitatea de jos).

Stabilizatorul din figura 4 este tot reglabil, cu plaja orientativă de 3 ÷ 12 V, însă aici reglajul nu se obține acționînd asupra tensiunii de referință, ci utilizînd operaționalul în configurație de amplificator neinversor cu cîștig variabil în tensiune. Într-adevăr, prin manipularea potențiometrului P se modifică raportul divizorului P— R_4 care dozează reacția negativă, deci implicit dictează cîștigul în tensiune al operaționalului.

Tensiunea fixă de referință, de

cca 3 V, este obținută din sursa de alimentare cu ajutorul celei de stabilizare $R_1 - D_1$ și al divizorului $R_2 - R_3$. Valoarea lui R_3 se ajustează experimental (în jurul lui 2,4 k Ω) astfel încît extremitatea inferioară a plajei tensiunii de ieșire să fie exact

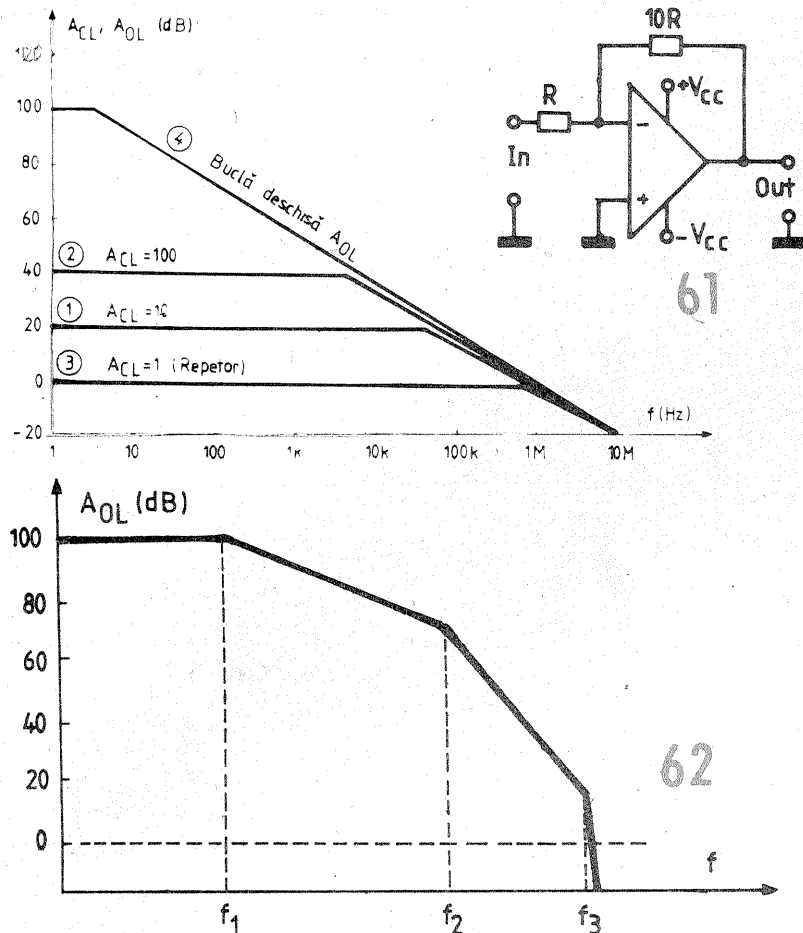


loarea caracteristică $f = 1/2\pi RC$. Prin urmare, crescând frecvența semnalului, sînt atinse pe rînd frecvențele de „cot” corespunzătoare diverselor constante de timp RC, panta de scădere a amplificării devenind succesiv 6dB/octavă, 12 dB/octavă, 18 dB/octavă etc. Curba de răspuns în frecvență ar arăta deci aproximativ ca aceea din figura 62.

De fapt, cu ce ne-ar deranja un astfel de răspuns în frecvență în buclă deschisă, lăsat pe seama rețelelor RC parazitare? (Doar știm că amplificatoarele operaționale se utilizează aproape exclusiv în mon-

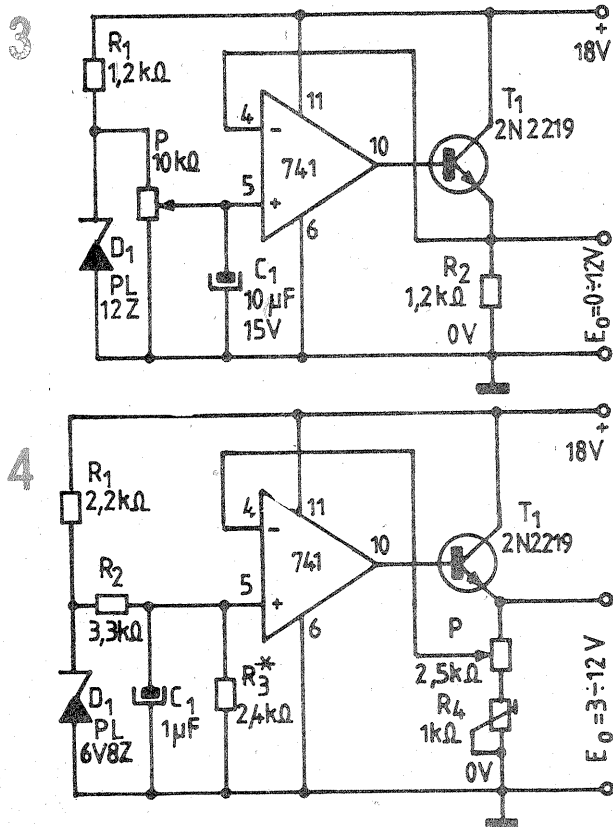
taje cu reacție.) Ne-ar deranja mult deoarece, pe lîngă reducerea amplificării în tensiune, rețelele RC mai au proprietatea de a defaza semnalul de ieșire în raport cu cel de intrare. Mai precis, fiecare grup RC produce la frecvența caracteristică $1/2\pi RC$ un defazaj al semnalului de 45°, defazaj care crește în continuare după depășirea acestei frecvențe. Prin urmare, după trecerea prin trei rețele RC parazitare, un semnal cu frecvența mai mare decît cea a ultimului „cot” va fi defazat cu cel puțin $3 \times 45^\circ = 135^\circ$ față de intrare.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)



3 V. Limita superioară a plajei de ieșire se stabilește din semireglabilitatea de jos.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

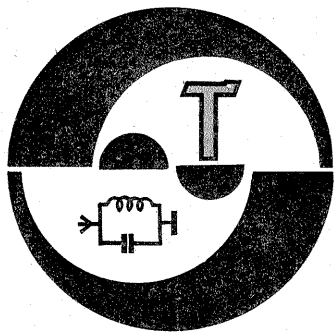


FIȘĂ BIBLIOGRAFICĂ AO

După cum am promis la începutul grupajului, vom prezenta în cadrul acestei rubrici o listă completă a articolelor publicate în revista „Tehnum” referitoare la amplificatoarele operaționale sau care conțin scheme cu AO. Venim astfel în sprijinul constructorilor începători și în special al elevilor care își aleg diverse proiecte practice din acest domeniu și îndeplinesc dificultăți în procurarea materialului documentar. În încheiere va fi prezentată de asemenea și o bibliografie selectivă pentru cei ce doresc să aprofundeze problemele tratate în acest grupaj.

Nr.	Anul	Pag.	Titlul articolului	Observații — conținut
5	1976	5	Utilizarea circuitelor integrate	Generalități; aplicații $\mu A702C$
9	1976	5	Generator de semnale	Dreptunghiulare, cu LM709, $\mu A709$, TOA72709, TAA521, SN72709, $\mu A741$
10	1976	4-5, 16	Amplificatoare operaționale	Generalități, funcționare, capsule, aplicații cu 741 și 709 (preamplificator pt. microfon, milivoltmetru, generator de semnale, filtre)
12	1976	9	Stabilizatoare de tensiuni duble	Cu $\beta A741$, $\mu A741$, LM741, TBA 221
4	1977	7	Generator AF	Cu $\beta A709N$
5	1977	22	Amplificator corector	Cu 1YT4015
6	1977	20	Preamplificator	Cu 741
11	1977	6	Filtru trece-bandă pentru CW-SSB	Cu 741
12	1977	22	Amplificator	Preamplificator, cu LM301
1	1978	8	Sursă de alimentare cu stabilizare de tensiune sau curent	Cu 741
2	1978	8	Galvanometru electronic	Cu 741
2	1978	9	Generator de audio-frecvență cu punte Wien	Cu $\beta A709$, $\beta A741$
2	1978	22	Filtru activ	Cu SFC2741 C
3	1978	9	Circuite cu amplificatoare operaționale	Aplicații: stabilizator de tensiune, generator de impulsuri dreptunghiulare, bistabil, trigger Schmitt, generator dinte de ferăstrău, semnal în scară, filtru trece-sus, comparator de tensiune, circuit SAU, tahometru, separator, stabilizator, sursă de referință (cu $\beta A741$ sau $\beta A709$)
4	1978	10	Aplicații ale amplificatoarelor operaționale	Aplicații: sursă dublă, tensiune de referință, comparator de interval, reglajul amplificării, termostatare
5	1978	7	Voltohmmetru	Cu 741
8	1978	4	Ohmmetru cu indicație liniară	Cu 741
8	1978	6-7	Sursă de tensiune	Cu 741
9	1978	7	Filtre active cu amplificatoare operaționale	Cu 741
9	1978	22	Semnale dreptunghiulare	Cu $\mu A709$
9	1978	22	Tester	Pentru determinarea polarității, cu 709
9	1978	22	Generator	De impulsuri, cu LM301A
10	1978	10	Limitator electronic de turație	Cu TCA335A
11	1978	8	Reglaj de ton	Cu 709
11	1978	22	Mixer	Cu CA3036
12	1978	11	Capacimetru cu citire directă	Cu 741
12	1978	11	Ohmmetru	Cu $\mu A709$, MAA504, MAA501
1	1979	11	Dispozitive optoelectronice	Luxmetru, cu $\mu A740$
3	1979	18	Generatoare de semnal cu CI logice și liniare	Cu 741

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)



DIN LUCRĂRILE SIMPOZIONULUI NAȚIONAL AL RADIOAMATORILOR, CLUJ-NAPOCA 1984

TEHNICA STRIPLINE

Ing. IOAN GĂȘPĂREL,
Ing. LENUȚICA UIFĂLEAN

Dezvoltarea și perfecționarea circuitelor de microunde este strâns legată de extinderea posibilităților de integrare. Superioritatea integrării este dată de prețul redus, de lipsa reglajelor, de simplitatea exploatații și întreținerii, de siguranța mare în funcționare.

Termenul microstrip desemnează configurația de circuit realizată pe baza tehnicilor circuitelor imprimate (depunerea pe substrat a unor pelicule subțiri de tip microstrip).

O linie microstrip este alcătuită dintr-o placă dielectrică plană delimitată într-o parte de un plan conductor continuu, iar în cealaltă parte de anumite configurații conductoare — stripul conductor. Parametrii liniilor microstrip — impedanță caracteristică în microstrip, lungime de undă în microstrip — depind de:

- permitivitatea relativă a dielectricului la frecvența de lucru;

- grosimea substratului dielectric — h ;
- grosimea foliilor conductoare — t ;
- dimensiunile stripului conductor (lățime — w ; lungime — l).

Formulele ce dau lungimea de undă în microstrip și impedanța caracteristică pe unitatea de lungime sînt prezentate în figura 1.

Se observă introducerea mărimii ϵ_{eff} — permitivitatea efectivă, mărime fără semnificație fizică, însă care introduce corecția necesară la fenomenul de propagare în microstrip, ce nu este numai o undă TEM.

Cînd unul din parametrii geometrici w h devine comparabil cu $\lambda_0/4$,

în substrat se pot propaga unde suplimentare de suprafață, TM, TE, ce pot interacționa cu unda TEM. Interacțiunea acestora are ca efect creșterea constantei dielectrice și dependența ei de frecvență. Grosimea maximă a substratului pe frecvența de lucru este egală cu:

$$h_M = \frac{c}{4f(\epsilon_r - 1)}, \text{ unde: } c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s.}$$

Am utilizat această tehnică în proiectarea elementelor pasive ale unui oscilator multiplicator parametric pe 1,2 GHz.

O primă modalitate de proiectare a elementelor pasive utilizează tronsonul de linie (figura 2).

Un tronson de linie de lungime $l = \lambda_0/8$ scurtcircuitat la un capăt este echivalent cu o inductanță. Același tronson în gol este echivalent cu o capacitate.

Pornind de la aceste două observații se pot construi circuitele oscilante în serie și derivație.

Efectul atenuării asupra proiectării elementelor pasive este scurtarea lungimii lor.

O proiectare mai exactă se face utilizînd configurații de circuit mai complicate, ai căror parametri elec-

trici sînt legați de parametrii geometrici prin formulele din figura 3.

Se poate afirma că toți parametrii echivalenți ai schemelor microstrip sînt complet determinați de dimensiunile geometrice ale liniei.

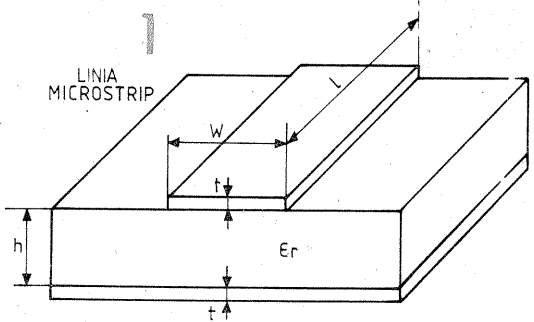
Se observă de aici un alt avantaj al tehnicii microstrip, posibilitatea utilizării principiilor generale de proiectare folosite la circuitele cu constante concentrate.

Linia microstrip se poate utiliza și la proiectarea și realizarea unor antene, avantajoase prin aceea că sînt ușoare, subțiri, compacte, ușor de integrat și ușor de confecționat.

Realizarea antenelor se bazează pe fenomenul de radiație care apare la capătul trunchiat al liniei microstrip. Efectul radiației se poate reprezenta printr-o conductanță finită de radiație.

Noi am realizat o antenă microstrip lată. Acest tip de antenă produce un fascicul de radiație în formă de evantai și un fascicul îngust în cazul mai multor elemente, cuplate în sistem.

Circuitul echivalent pentru elementul de radiație microstrip este dat în figura 4, unde:



$$\epsilon_{eff} = \begin{cases} \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left(1 + \frac{10h}{w}\right)^{-\frac{1}{2}} + 0,468 \left(\frac{\epsilon_r + 0,5}{1,5}\right) \sqrt{\frac{t}{w}}; & \frac{w}{h} \leq 2 \\ \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left(1 + \frac{10h}{w}\right)^{-\frac{1}{2}}; & \frac{w}{h} \geq 2 \end{cases}$$

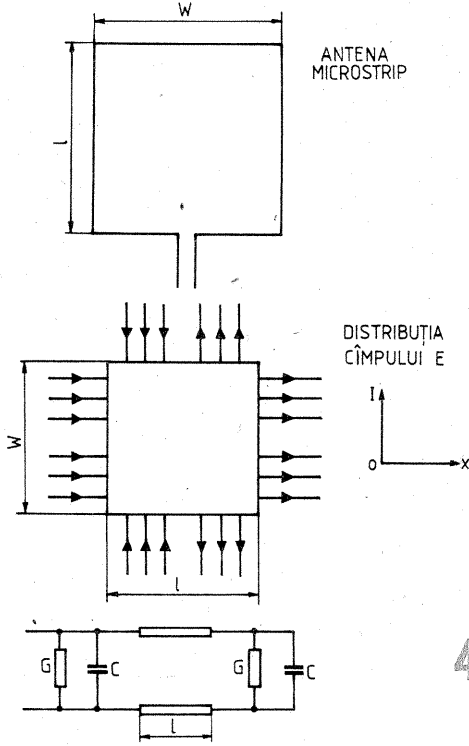
$$Z_0 = \frac{Z_0}{\sqrt{\epsilon_{eff}}}; \quad \lambda_g = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_{eff}}}$$

$$Z_0 = \begin{cases} 60 \ln \left(\frac{8h}{w} + \frac{w}{h} \right); & \frac{w}{h} \leq 1 \\ \frac{120 \sqrt{\epsilon_{eff}}}{w/h + 2,42 - 0,44h/w + (1-h/w)^6}; & \frac{w}{h} > 1 \end{cases}$$

<p>INDUCTANȚE</p> <p>$L [nH] \approx \frac{Z_0 \cdot l \sqrt{\epsilon_{eff}}}{c}$</p> <p>$Z_0 \gg Z_1$ $Z_0 [\Omega]$ $c = 3 \cdot 10^{11} \text{ mm/s}$</p> <p>$l < \frac{\lambda}{8} [mm]$</p>	<p>CAPACITĂȚI</p> <p>$C [pF] \approx \frac{l \sqrt{\epsilon_{eff}}}{Z_0 \cdot c}$</p> <p>$Z_0 \ll Z_1$ $c = 3 \cdot 10^{11} \text{ mm/s}$</p> <p>$l < \frac{\lambda}{8} [mm]$</p>
<p>$L [nH] = 0,21 \left[\ln \frac{2l}{w+t} - 2,45 \right]$</p> <p>$L = 2 \sqrt{JTR} [nH]$</p>	<p>$C = \frac{\epsilon_r + 1}{w} \cdot c \cdot [(N-3)A_1 + A_2]$</p> <p>$A_1 = 0,614 \left(\frac{h}{a} \right)^{0,25} \left(\frac{b}{h} \right)^{0,43}$</p> <p>$A_2 = \frac{0,775b}{2N-1} (b+a) + 0,408$</p>
<p>$L = 2,414N^2 \ln \frac{8a}{c}$</p> <p>$a = \frac{R_1 + R_2}{2}$</p> <p>$c = R_2 - R_1$</p> <p>$N = nr \text{ spire}$</p>	

CIRCUITE OSCILANTE ÎN TEHNICĂ MICROSTRIP

CIRCUIT CU LINII MICROSTRIP	CIRCUIT CU ELEMENTE CONCENTRATE



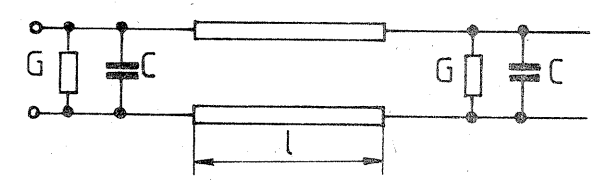
$$G = \begin{cases} \frac{W^2}{90 \lambda_0^2} & \text{pentru } W \ll \lambda_0 \\ \frac{W}{120 \lambda_0} & \text{pentru } W \gg \lambda_0 \end{cases}$$

$$C = \frac{\Delta l \epsilon_{eff}}{c Z_0}$$

Z_0 = impedanța caracteristică a liniei microstrip.

$$\Delta l = 0,412 h \frac{\epsilon_{eff} + 0,3}{\epsilon_{eff} - 0,258} \frac{W/h + 0,262}{W/h + 0,813}$$

Frecvența de rezonanță a unui element radiant cu geometrie dreptunghiulară este:



MANIPULATOR PROGRAMABIL

Ing. VIOREL NEGREA, YO6CBC

După ce, vreme de mai mulți ani, am construit montaje după schemele publicate în revista „Tehnum”, iată că a venit și clipa în care am deosebita bucurie de a pune și eu o schemă spre a fi publicată și realizată de cititorii interesați.

Este vorba despre un manipulator electronic programabil cu circuite integrate, utilizat în competițiile sportive la așa-numita VÎNĂTOARE DE VULPI-RGA.

Acesta este capabil să bată automat în cod telegrafic cuvintele: MOI, MOE, MOS, MOH, MO5 cu viteză reglabilă și interval de timp reglabil între cuvinte.

1. DESCRIEREA SCHEMEI

În proiectarea schemei s-a pornit de la una din aplicațiile posibile ale distribuitorilor de pași. Reamintesc aici, pe scurt, principiul de funcționare al unui asemenea distribuitor cu numai 10 pași (decadic).

Un generator de semnal rectangular (numit generator de tact) trimite semnalul unui numărator decadic (CDB490). Acesta numără impulsurile și prin cele 4 ieșiri, A, B, C, D, transferă informația primită în cod binar unui circuit de decodificare (realizat cu CDB442) care are rolul de a transforma informația din cod binar primită de la numărator în informație în cod zecimal.

Dacă privim tabelul de adevăr al circuitului CDB442, observăm că, pe măsură ce număratorului primește un impuls la ieșirile decodificatorului, se mută un „0” de pe un pin pe altul.

Cu alte cuvinte, în starea inițială toate ieșirile sunt în stare „1” (sus), iar pe măsură ce se aplică impuls la intrarea număratorului are loc trecerea succesivă din „1” în „0” începând cu pinul cifrei „1” și terminând cu „9”.

Pentru a realiza un distribuitor cu mai mult de 10 pași, de pildă 20 de pași, trebuie să introducem și o poartă de blocare pentru cea de-a doua decadă de numărare.

- Astfel circuitul va fi format din:
- un generator de tact;
 - două numărătoare;
 - două decodificatoare;
 - două porți logice.

Rolul porților este de a permite trecerea impulsurilor de la generator spre numărător numai după ce decada anterioară a fost explorată complet. Aceste porți realizate cu circuite integrate CDB400 au câte două intrări. Dacă pe o intrare se aplică semnal de tact, iar pe cealaltă, numită și intrare de validare, se aplică nivel „0”, la ieșire se obține nivel „0”. Dacă însă pe intrarea de validare se aplică nivel „1”, la ieșire vom regăsi semnalul de tact.

Circuitul pe care ni-l propunem spre realizare este un generator de semnal Morse automat care să permită obținerea următoarelor caracteristici:

- 1) să aibă ieșirea pe un releu REED sau circuit de putere care să permită modularea unui emițător cu putere de 1 W prin întreruperea modulației;
- 2) să aibă posibilitatea programării cuvintelor ce trebuie transmise;
- 3) să permită o treabă reglabilă între cuvinte pentru a se putea descrie clar mesajele;
- 4) să aibă posibilitatea unui control local (monitor de ton) pentru a permite controlul local al cuvintelor transmise;
- 5) să aibă posibilitatea de a regla viteza de transmitere a cuvintelor;
- 6) să fie portabil, cu posibilitatea alimentării la 4,5 V;
- 7) să asigure stabilitatea de frecvență cerută de normele M.T.Tc. pentru acest tip de aparatură de emisie;
- 8) să fie realizat modular pentru a permite interschimbarea modulelor în caz de defectare pe teren;

9) să fie realizabil numai cu circuite active; pasive și integrate fabricate în țară.

2. FUNCȚIONAREA SCHEMEI

Semnalul de tact de la generatorul realizat cu porțile P1, P2, P3 ale lui C11 este trimis la una din intrările porții P4 ale aceluiași C1. Cealaltă intrare a porții P4 este validată cu semnal „1” logic de ieșirea circuitului monostabil (CDB4121), care ră-

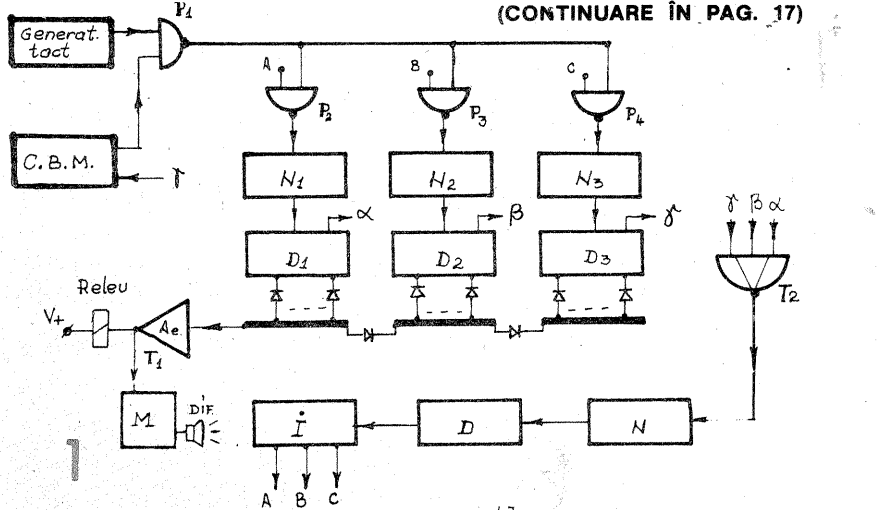
mîne în această stare pînă ce toate decadele de numărare au fost parcurse.

Mai departe semnalul de tact se aplică pe bara comună celor trei porți de interdicție, ce constituie porțile de intrare spre cele trei numărătoare decadic.

Aceste trei porți sînt realizate cu P1, P2, P3 din C12.

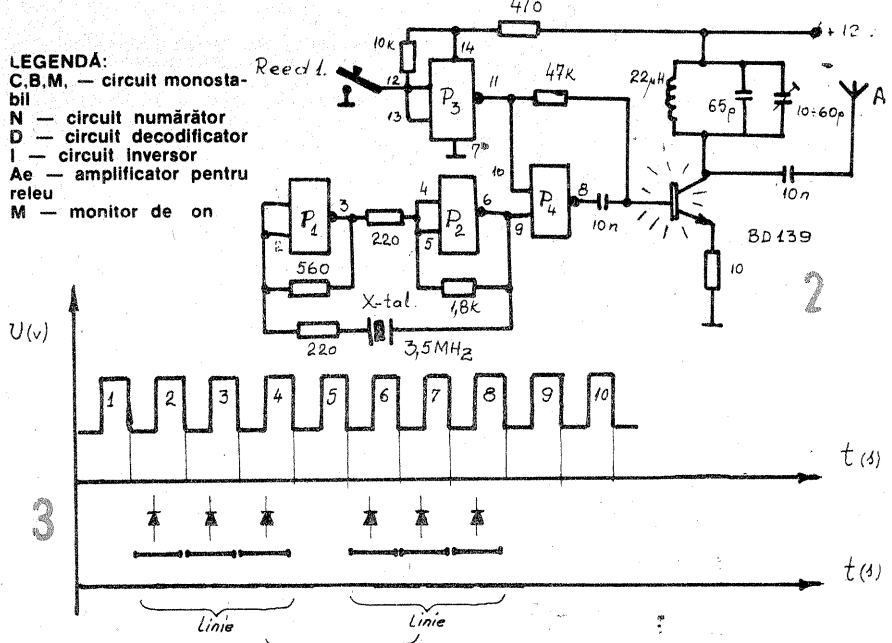
Intrările de validare ale celor trei porți sînt explorate pe rînd (primesc

(CONTINUARE ÎN PAG. 17)



LEGENDĂ:

- C.B.M. — circuit monostabil
- N — circuit numărător
- D — circuit decodificator
- I — circuit inversor
- Ae — amplificator pentru releu
- M — monitor de ton



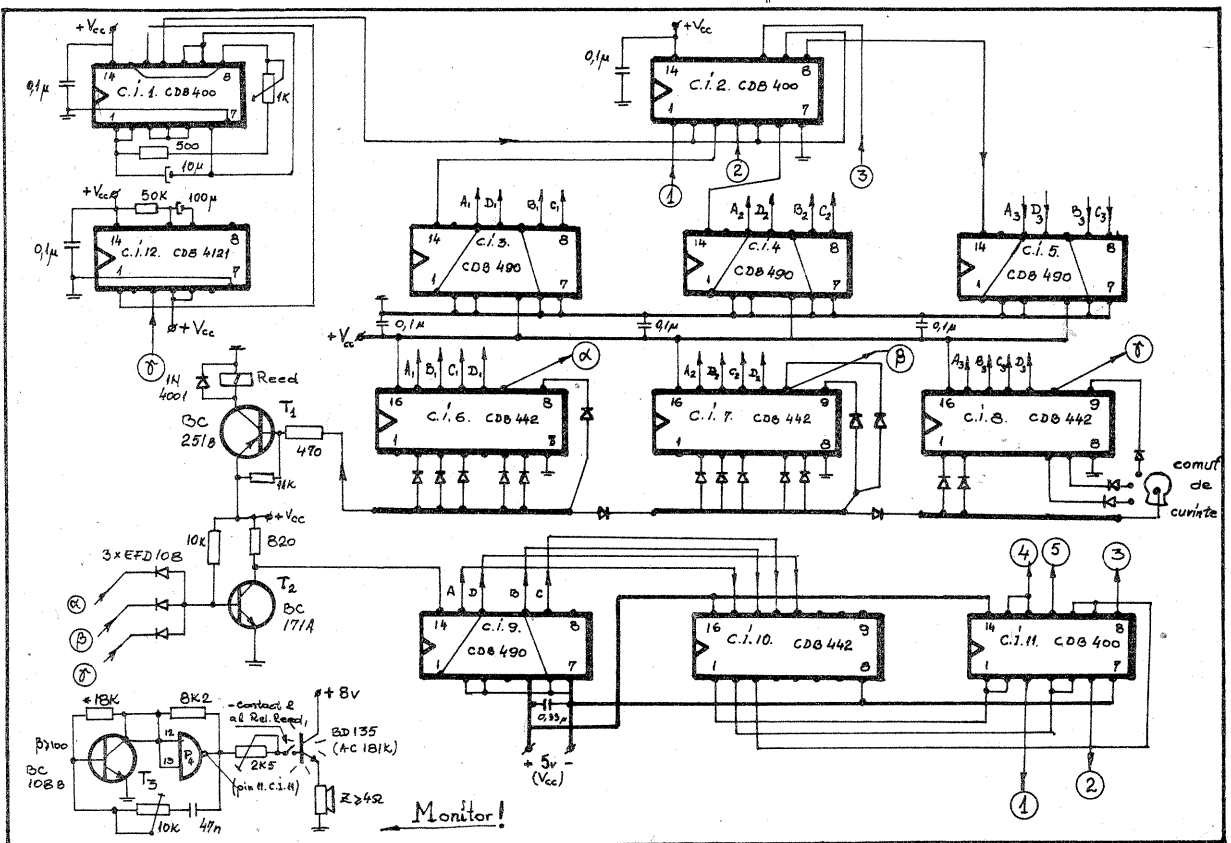
$$f_{rez} = \frac{c}{2l} \sqrt{\left(\frac{n}{\epsilon_{eff}}\right)^2 + \left(\frac{n}{\epsilon_{eff}}\right)^2}$$

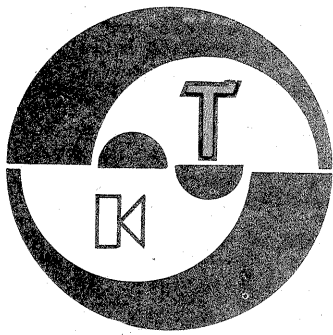
Antena are două posibilități de excitare, pentru unde radiate polarizate liniar și polarizate circular.

Linile microstrip pot înlocui cu succes ghidurile de undă, liniile coaxiale, realizând astfel o greutatea a prețului, a gabariturii și a scutării echipamentului de transmisie.

BIBLIOGRAFIE

1. Harlan Howe, jr., Stripline Circuit Design, Massachusetts, 1974
2. Leo Young, H. Sobol, Advances in Microwaves, vol. 8, Academic Press, 1974
3. R.F.G. Ross, M.F. Howes, Simple Formulas for Microstrip Lines, Electronics Letters, August, 1976, vol. 12, nr. 16
4. G. Hodowanec, High Power Transient Microwave Oscillators, RCA, Application Note AN-6084, 1972
5. Antonescu A., Dispozitive semiconductoare pentru microunde, București, Editura Tehnică, 1980
6. Nicolau E., Antene și propagare, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1982
7. Cojoc D., Amplificatoare de frecvență foarte înaltă, București, Editura Militară, 1983





Sisteme de reducere a zgomotului de fond

Ing. EMIL MARIAN

Desigur, fiecare firmă producătoare de magnetofone și casetofone a întreprins studii referitoare la această problemă, rezolvând-o într-o manieră proprie. Astfel, au apărut pe piața mondială o diversitate de sisteme de reducere a zgomotului de fond, fiecare dintre ele cu particularitățile, modul de funcționare și rezultatele finale proprii. Concomitent cu căutarea modalităților de reducere a zgomotului de fond s-au perfecționat și tehnicile de înregistrare-redare, în funcție de comportamentul benzii magnetice la diferite frecvențe audio. Perfecționările continuate ale aparatului de înregistrare-redare și realizarea unor benzi magnetice care dețin caracteristici tot mai bune (benzile FeCrO₂, metal etc.) au implicat, în ultimii ani, apariția unor noi sisteme de reducere a zgomotului de fond, care au permis lărgirea gamei dinamice a unui semnal audio înregistrat cu 20-40 dB.

Zgomotul de fond reprezintă un semnal nedorit, care se adaugă cu semnalul audio util pe traseul pe care acesta îl parcurge în vederea conversiei finale electroacustice.

Din punct de vedere electric, zgomotul de fond reprezintă un semnal de amplitudine mică, 1-3 mV. El se manifestă în special atunci când semnalul audio util are o amplitudine mică sau în pauzele dintre două pasaje muzicale. Spectrul audio al zgomotului de fond se situează în registrul frecvențelor audio medii-înalte. Practic, zgomotul de fond se manifestă în timpul audierii ca un șifit supărător, care este cu atât mai evident cu cât magnetofonul (casetofonul) redă mai bine frecvențele înalte. Datorită perfecționării continue a componentelor unei instalații electroacustice (magnetofon, stație de amplificare etc.), zgomotul de fond provine într-o mică măsură de la acestea. În cea mai mare parte, el se datorează benzii magnetice care înmagazinează informația programului sonor. Nu ne vom ocupa de zgomotul de fond care rezultă datorită imperfecțiunilor mecanice ale sistemului de antrenare a benzii magnetice sau filtrajului insuficient al tensiunii de alimentare. Aceste defecte sînt remediabile relativ ușor, datorită perfecționărilor aduse în mod continuu magnetofonelor sau casetofonelor. Obiectivul studiului îl constituie un aparat perfecționat, care respectă cerințele standardelor HI-FI. Subiectul central al articolului îl constituie zgomotul

de fond care ia naștere la momentul „citirii” benzii magnetice.

În funcție de acest lucru, firmele producătoare de aparatură electroacustică au realizat o diversitate de sisteme pentru reducerea zgomotului de fond, fiecare dintre ele cu particularitățile și performanțele proprii.

SISTEMUL DE PREACCENTUARE-DEZACCENTUARE

Cel mai simplu mod de reducere a zgomotului de fond este acela de a-l filtra. Acest principiu este utilizat în radiodifuziune, unde majoritatea programelor sînt, în primul rînd, înregistrate pe banda magnetică și ulterior emise. Înainte de a fi înregistrat, semnalul electric corespunzător programului sonor este prelucrat. Se ridică în mod artificial nivelul frecvențelor medii-înalte, după care semnalul astfel prelucrat este înregistrat și apoi emis (fig. 1a). La recepție (fig. 1b) se coboară nivelul frecvențelor medii-înalte, prin intermediul unui filtru a cărui curbă de răspuns este complementară celei utilizate la emisie. Dar, concomitent, se coboară și nivelul zgomotului de fond, care acum face parte din semnalul recepționat. În timp ce semnalul audio util este adus la forma inițială, zgomotul de fond trece prin filtrul de dezaccentuare și, deci, este mult atenuat. Această tehnică de preaccentuare-dezaccentuare se folosește și la unele magnetofone pentru înregistrarea-redarea unui program sonor. Se folosesc circuite speciale de prelucrare a semnalului audio util. Se urmărește efectuarea unei înregistrări cât mai bune posibil, ținînd cont de calitatea benzii magnetice. Acest lucru nu îmbunătățește însă cu mult raportul semnal-zgomot al unei înregistrări cu dinamică mare, chiar dacă folosim o bandă magnetică perfecționată calitativ (CrO₂, metal etc.).

FILTRUL DINAMIC

Filtrul dinamic reprezintă un filtru trece-jos cu bandă de trecere variabilă. Aceasta este modificată în funcție de nivelul semnalelor audio utile de frecvență medie-înaltă. În absența semnalului audio util sau atunci când spectrul lui conține semnale de frecvență medie-înaltă cu nivelul mic, banda de trecere a filtrului se micșorează la maximum. În acest fel,

Reducerea zgomotului de fond reprezintă o tehnică apărută concomitent cu perfecționarea continuă a aparatului electroacustic destinată imprimării și apoi redării unui program muzical sonor într-o manieră cât mai apropiată de interpretarea originală. Tot mai frecvent se impune existența unei aparaturi astfel concepute încît raportul semnal-zgomot final al acesteia să fie suficient de mare pentru o audiere corespunzătoare cerințelor HI-FI.

zgomotul de fond nu mai este amplificat și redat (fig. 2). Îndată ce nivelul frecvențelor medii-înalte crește, filtrul își mărește banda de trecere, astfel încît semnalul audio trece nemodificat spre etajele următoare de amplificare.

Inconvenientul acestui tip de reducător de zgomot este că atenuază și semnalul audio de nivel mic, deoarece filtrul dinamic nu face diferența între acesta și zgomotul de fond decît prin mărirea nivelului. În consecință, se observă o absorbție a zgomotului de fond, dar și a semnalelor audio foarte mici în ceea ce privește nivelul său de frecvență medie-înaltă.

Acest sistem are avantajul că nu modifică deloc curba de răspuns globală a lanțului electroacustic în care este intercalat, dacă bineînțeles filtrul dinamic este corect reglat. Filtrul dinamic se poate atașa și altor aparate în afara magnetofonului. Se obțin bune rezultate folosindu-l în cadrul unei stații de amplificare, unde este funcțional intercalat sau nu, după preferința utilizatorului.

unei porțiuni a acestuia caracterizate prin nivelul mic și frecvența medie-înaltă. Ulterior, acest semnal defazat este însumat cu semnalul audio inițial. Astfel, zgomotul de fond, prezent în spectrul frecvențelor medii-înalte și de nivel mic, este complet eliminat. Dispozitivul lucrează în banda de frecvențe 4 kHz-18 kHz, la niveluri mai mici de 40 dB, iar prin însumarea celor două semnale electrice identice în ceea ce privește amplitudinea, dar aflate în antifază, se elimină complet zgomotul de fond. Sistemul DNL prezintă același inconvenient ca și filtrul dinamic, deoarece semnalul util de nivel mic și frecvență medie-înaltă este și el eliminat.

Rezultă în final o atenuare a semnalelor audio utile cu spectrul situat în banda de frecvență în care lucrează dispozitivul.

Sistemul DNL se poate atașa cu bune rezultate, ca și filtrul dinamic, în cadrul unui picup sau stație de amplificare, unde funcționarea sa se poate comanda sau nu în mod preferențial.

SISTEMELE COMPRESOARE-EXPANSDOARE LINIARE

Aceste sisteme se înrudesesc oarecum cu sistemul de preaccentuare-dezaccentuare, datorită faptului că se utilizează tehnica operațiilor complementare. Semnalul audio destinat înregistrării trece printr-un amplificator comandat în tensiune, în funcție de nivelul semnalului pa-

SISTEMUL DNL

Acest sistem, realizat pentru prima dată de firma PHILIPS, intervine în lanțul electroacustic în scopul reducerii zgomotului de fond numai în timpul redării semnalului audio. Principiul sistemului constă în defazarea cu 180°, în ceea ce privește faza inițială a semnalului audio util, a

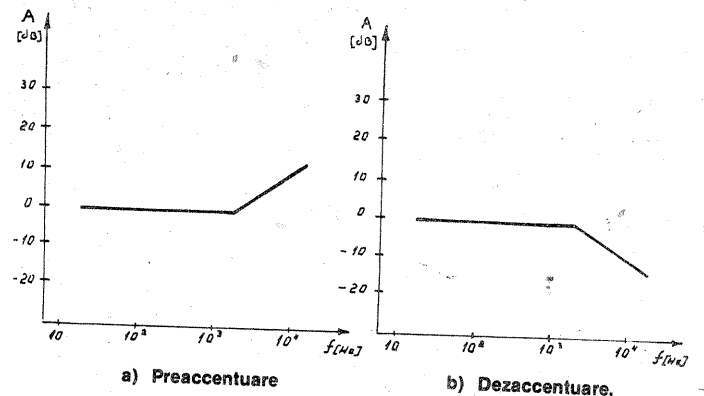


Fig. 1: Diagrame de preaccentuare și dezaccentuare a unui semnal audio la emisie și recepție

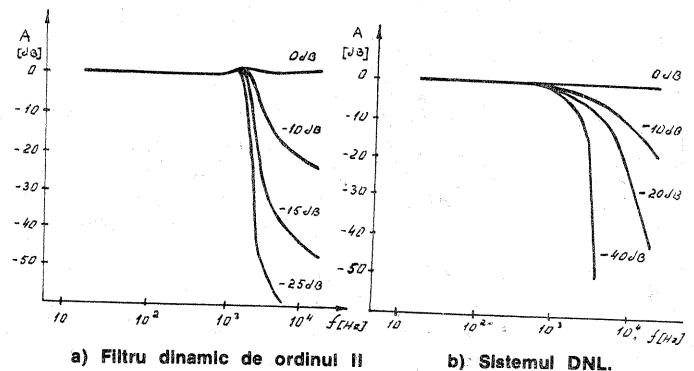


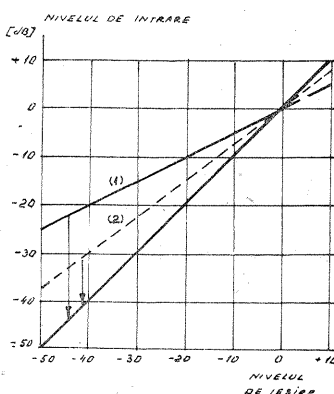
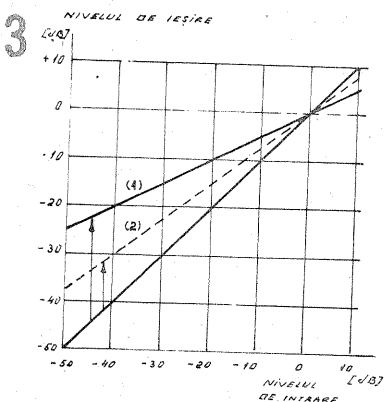
Fig. 2: Modul de prelucrare a semnalului audio folosind filtrul dinamic sau sistemul DNL, în funcție de nivelul de intrare

Fig. 4: Expansiunea benzii de trecere a filtrelor
1) Banda de trecere inițială a filtrului
2) Banda de trecere a filtrului după expansiune.

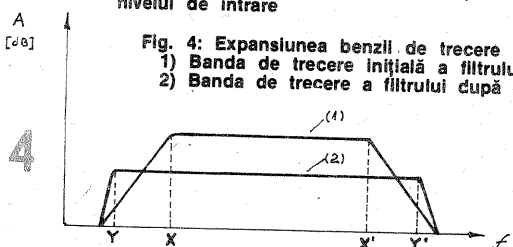
Fig. 3: Funcțiile de transfer pentru înregistrare-redare în cazul compresiei-expansiunii liniare

a) Caracteristicile de transfer la înregistrare
10-raport de compresie 2
20-raport de compresie 1,5

b) Caracteristicile de transfer la redare
10-raport de expansiune 2
20-raport de expansiune 1,5



a) Filtru dinamic de ordinul II b) Sistemul DNL.



sant. Atunci cind semnalul audio are nivelul mare, se acționează asupra amplificatorului comandat în tensiune pentru a micșora nivelul. Dimpotrivă, cind semnalul audio are nivel mic, i se mărește suplimentar amplitudinea (fig. 4-1 și fig. 4-2) în acest fel, dinamica semnalului este mult redusă. De obicei, nivelul semnalului este „comprimat” cu raportul 1:2, dar unele firme, așa cum se va arăta ulterior, utilizează un raport de compresie de 1:1,5. Compresia (sau expansiunea) se realizează pornind de la un nivel dat. După executarea prelucrării expuse anterior, semnalul audio modificat se aplică în mod obișnuit circuitelor electrice care efectuează înregistrarea lui pe banda magnetică. La redarea semnalului audio înregistrat se pune problema prelucrării lui astfel ca să revină la forma sa inițială. Într-o manieră asemănătoare folosită în cazul preaccentuării-deaccentuării, este necesară o operație complementară, astfel ca semnalul audio să-și recapete dinamica proprie. În acest scop, nivelurile mari se măresc cu același raport cu care au fost micșorate, iar cele mici se micșorează cu același raport cu care au fost mărite. Să nu uităm însă că operația aceasta se efectuează și asupra zgomotului de fond, care acum face parte din semnalul redat de pe banda magnetică. În acest fel am redus zgomotul de fond sesizabil doar la niveluri mici cu raportul cu care s-a efectuat compresia semnalelor audio de nivel mic (2 sau 1,5).

Acest dublu tratament mai are un efect pozitiv, și anume coboară nivelul de saturație al benzii magnetice, dependent de amplitudinea semnalului audio înregistrat, față de același semnal înregistrat fără tratamentul compandor sus-amintit. Deci, față de un nivel obișnuit al unui semnal audio, se poate înregistra un semnal cu o dinamică mai mare, fără riscul de saturație magnetică a benzii.

În figura 3a s-a reprezentat funcția de transfer intrare-ieșire a unui sistem de înregistrare-redare dotat cu un bloc compresor-expandor. Dreapta la 45° reprezintă evoluția tensiunii de ieșire în funcție de cea de intrare la un magnetofon obișnuit. Dreptele (1) și (2) reprezintă evoluția semnalului prelucrat, destinat înregistrării (după ce a trecut prin blocul compresor-expandor). Se observă imediat amplificarea mai redusă (față de semnalul inițial) a semnalului maxim, deci o îmbunătățire netă în privința nivelului de saturație maxim al benzii magnetice. Dreptele (1) și (2) rezultate în urma compresiei expandării sînt mai puțin înclinate, datorită faptului că variația semnalului de ieșire (destinat înregistrării) este mai redusă decît variația semnalului de intrare. Tratamentul sistemului fiind liniar, oricare ar fi nivelul semnalului inițial, rezultatul modului de prelucrare este același (1:2 sau 1:1,5). Prelucrarea semnalului „citi” de pe banda magnetică se face conform diagramei din fig. 3b. De această dată, semnalul audio suferă o expansiune, în scopul de a reveni la dinamica inițială. Se observă că diagrama de expansiune-compresie este complementară celei de compresie-expansiune, dreapta la 45° fiind o axă de simetrie pentru cele două genuri de prelucrare a semnalului destinat înregistrării și apoi redării. Faptul care se remarcă imediat în cazul unui sistem de acest tip este că, oricare ar fi nivelul inițial al semnalului audio pentru înregistrare și apoi redare, se revine totdeauna la dinamica inițială a semnalului audio util. Această particularitate a sistemului permite folosirea eficientă în același magnetofon a unor benzi cu sensibilități diferite. De asemenea, sistemul nu are nevoie de ajustarea strictă a nivelului de intrare. Se remarcă însă obligativitatea realizării caracteristicilor de transfer liniare pentru înregistrare-redare, deoarece în caz contrar nu se mai obține dinamica inițială a semnalului audio.

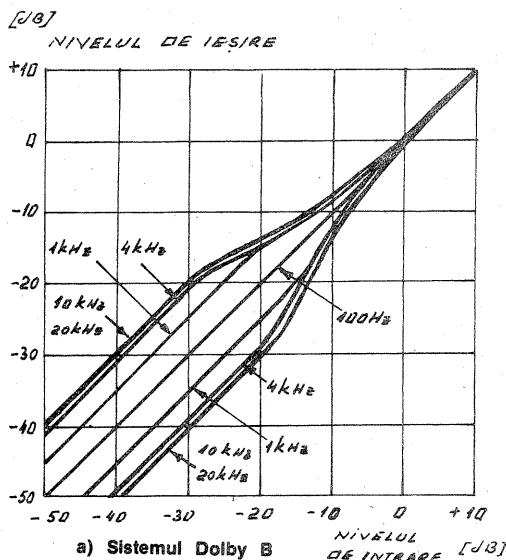
SISTEME COMPRESOARE-EXPANDARE NELINIARE

Aceste sisteme realizează compresia-expansiunea semnalului audio util în funcție de nivelul acestuia. Astfel, expansiunea are loc numai pentru anumite niveluri ale semnalului. Pentru semnalele de nivel mic se execută o expansiune a semnalului, iar cele de nivel mare rămîn nemodificate. Concomitent cu compresia semnalelor de nivel mic la redare, este redus și zgomotul de fond, care acum face parte din semnalul redat.

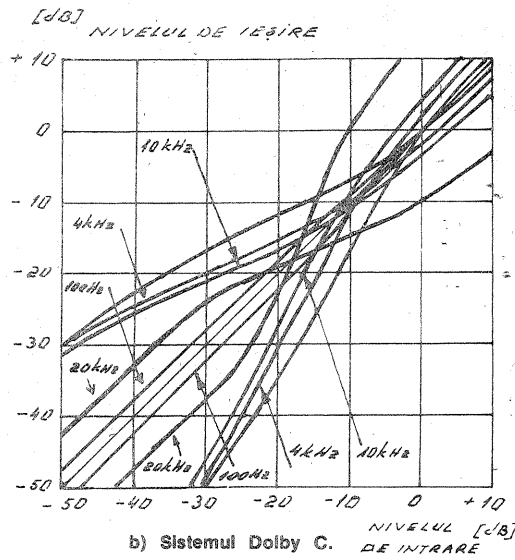
Datorită faptului că prelucrarea semnalelor audio se face de la un anumit nivel, se impune automat realizarea strictă a complementarității celor două funcții de transfer (în cazul imprimării și al redării). În caz contrar, dinamica inițială a semnalului audio se deteriorează.

SISTEME CU TRATAMENT SELECTIV

Sistemul compresor-expandor lucrează într-o anumită plajă de frecvență dată,



a) Sistemul Dolby B



b) Sistemul Dolby C.

Fig. 5: Funcțiile de transfer pentru sistemul Dolby

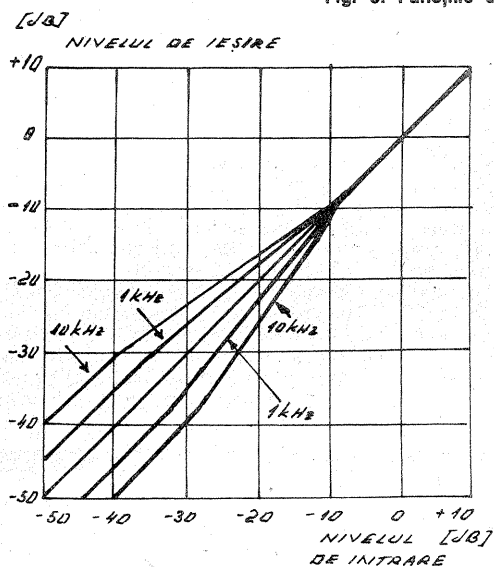


Fig. 6: Funcțiile de transfer pentru sistemul ANRS.

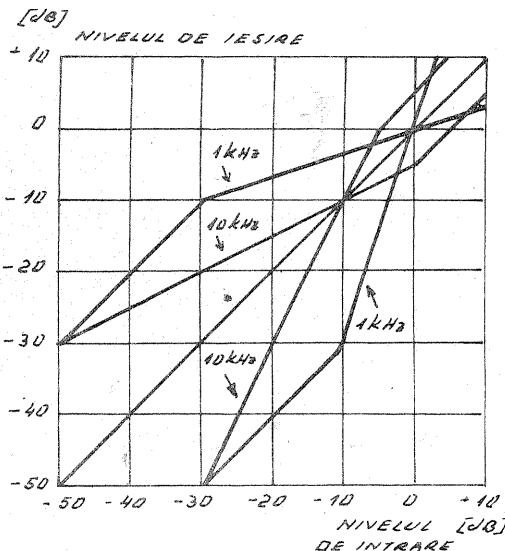


Fig. 7: Funcțiile de transfer pentru sistemul HI-COM.

mai largă sau mai îngustă, conform benzii de trecere audio a magnetofonului folosit. Pentru ca sistemul de prelucrare să devină selectiv, există posibilitatea de a introduce filtre pe traseul semnalului util, în diverse locuri ale montajului. Astfel obținem un lanț cu structură complementară. Acțiunea de prelucrare a semnalului inițial nu se aplică decît benzii de frecvență delimitată de filtrul respectiv.

O a doua modalitate de filtraj este de a introduce un filtru care precede sistemul de măsurare a nivelului. Astfel, compresia-expansiunea poate să lucreze doar pentru anumite frecvențe, iar pentru celelalte să nu lucreze. Banda de trecere a sistemului de detecție, care stabilește nivelul de comandă, este inferioară celei de transmisie a semnalului audio util. În acest fel se delimitează modul de tratament compresor-expandor. El lucrează doar pentru anumite niveluri ale frecvențelor prelucrate în vederea înregistrării-redării, care să elimine zgomotul de fond. Utilizînd una dintre aceste două metode de prelucrare a semnalului audio util, rapoartele de compresie-expansiune pot deveni variabile, în funcție de frecvență și nivelul lui.

EXPANSIUNEA BENZII DE TRECERE A FILTRULOR

În cazul sistemelor de compresie-expansiune a semnalului audio util, dacă operațiile sînt perfect complementare, banda de trecere este aceeași atît la intrare, cît și la ieșirea dispozitivului. Să introducem între blocurile de compresie și blocurile de expansiune un filtru trece-bandă. Acest filtru are o anumită bandă de trecere, definită prin frecvențele sale limită și prin atenuarea introdusă la aceste limite. Spre exemplu, la frecvența X obținem o atenuare de 3 dB (fig. 4). Sistemul de detecție a nivelului consideră pentru frecvența X un nivel inferior celui prezent inițial. Drept urmare, el declanșează expansiunea și, conform curbei de expansiune-compresie, coboară nivelul semnalului, dar în același timp extinde banda de trecere a filtrului trece-bandă, la frecvența X. Acum filtrul are o atenuare „amplificată” de raportul de expansiune. Dacă, de exemplu, raportul de expansiune al sistemului este 2, atenuarea finală a filtrului va fi de 6 dB. Intervalul

de frecvență X—X' a fost extins la intervalul Y—Y', mai mare decît cel precedent, deci banda de trecere a filtrului a fost extinsă.

În toate aplicațiile practice, dispozitivul de măsurare a nivelului semnalului lucrează într-o zonă în care banda de trecere este liniară, pentru evitarea distorsiunilor.

ERORILE DE NIVEL

Aceste erori apar în sistemele de compresie — expansiune neliniare, acolo unde raportul de compresie este variabil, pornindu-se de la un anumit nivel. Sistemul este deci prevăzută pentru funcționarea la un nivel dat, pentru care cele două operații de compresie — expansiune sînt complementare. Să nu uităm însă faptul că sensibilitatea benzilor magnetice variază în funcție de tipul lor. Există unele benzi mai sensibile decît altele. Acest lucru implică faptul că, pentru același „nivel magnetic” aplicat în timpul înregistrării, se obțin în timpul redării diferențe de nivel în funcție de banda folosită.

De exemplu, dacă pentru redare există o variație a semnalului audio util corespunzătoare ridicării nivelului cu 3 dB, acesta nu va fi în concordanță cu nivelul absolut imprimat pe altă bandă deoarece:

- în cazul unei sensibilități mai scăzute a benzii magnetice, reducerea de amplitudine va fi prea importantă;
- în cazul unei sensibilități mai ridicate a benzii magnetice, reducerea de amplitudine va fi prea slabă.

Acest lucru se întimplă datorită neliniarității benzilor magnetice în funcție de sensibilitatea lor. Rezultă o nerespectare a răspunsului în amplitudine față de semnalul inițial. Datorită acestui fapt, magnetofonele sînt dotate cu dispozitive de reglaj al nivelului optim de înregistrare. În acest fel se poate regăsi un nivel de referință pe banda magnetică folosită. De aici mai rezultă o concluzie foarte importantă, și anume nu se vor putea asculta benzi înregistrate pe alt magnetofon decît dacă acesta este de același tip. În caz contrar, aproape sigur vor apărea erori de nivel.

REDUCĂTOARELE DE ZGOMOT COMERCIALE

Ținînd cont de toate considerentele expuse anterior s-au realizat practic o serie

de sisteme de reducere a zgomotului de fond datorat benzii magnetice.

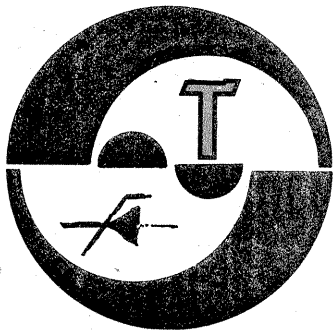
SISTEMUL DOLBY B

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond lucrează în banda de frecvențe 400 Hz—18 kHz. El reprezintă un sistem neliniar de compresie-expansiune a semnalului audio util în funcție de nivelul acestuia. Se prelucurează în special semnalele de frecvență medie-înaltă cu nivel mic. Spectrul de frecvență al semnalului audio util este prelucrat conform algoritmului prezentat în figura 5a. La redare se face prelucrarea după un algoritm complementar celui folosit la înregistrare. Deci, un semnal de frecvență medie-înaltă și nivel mic este mai întîi amplificat și ulterior înregistrat. La redare, pentru regăsirea dinamicii inițiale, nivelul semnalului este coborît după un algoritm complementar celui folosit la înregistrare. Concomitent am redus și zgomotul de fond care a apărut după „citierea” benzii magnetice și care face parte din semnalul redat, a cărui dinamică a fost modificată pentru readucerea la forma inițială. Se observă că semnalele audio de nivel mare nu suferă nici o prelucrare înainte de înregistrare, deoarece în acest caz zgomotul de fond, deși prezent, este insesizabil în timpul audierii. Ameliorarea raportului semnal-zgomot a sistemului Dolby B este de cca 9 dB. Deoarece sistemul este sensibil la erorile de nivel, se cere o ajustare a sensibilității blocului de înregistrare pentru obținerea condițiilor optime de funcționare.

SISTEMUL DOLBY HX

Sistemul reprezintă o extensie a reducătoarelor de zgomot care folosesc tehnica de compresie-expansiune neliniară. Principala caracteristică este ameliorarea dinamicii la frecvențele înalte, modificînd curentul de premagnetizare. Se utilizează semnalul de comandă a reducătorului de zgomot încorporat în magnetofon atît pentru a acționa asupra corecțiilor la înregistrare, cît și asupra curentului de premagnetizare, în scopul îmbunătățirii dinamicii la frecvențele înalte. Datorită reducerii premagnetizării se mărește sensibilitatea benzii magnetice la frecvențele

(CONTINUARE ÎN PAG. 23)



REGULATOR DE TURATIE

Ing. EKART IMRE, Turda

1. GENERALITĂȚI

În jucării electromecanice de seori nu este prevăzută reglarea continuă a turăției motorului electric de acționare. Reglarea turăției acestor motoare este ușor de rezolvat, deoarece se utilizează motoare de curent continuu cu magneți permanenți, modificând tensiunea lor de alimentare. Acest lucru s-ar putea rezolva simplu, folosind un reostat miniatură, dar acesta introduce pierderi. Având în vedere că alimentarea se realizează de la baterii la 4,5—9 V, astfel se reduce sensibil durata de exploatare a bateriilor. Se impune deci folosirea unor variatoare de tensiune electronice cu pierderi mici. Asemenea variatoare se pot realiza cu tranzis-

toare sau tiristoare. Tranzistoarele fiind mai la îndemina amatorilor, în continuare vă propunem un asemenea montaj.

2. DESCRIEREA MONTAJULUI

Variatorul de tensiune se compune dintr-un amplificator clasă D în punte (pentru a permite și inversarea sensului), comandat prin intermediul a două amplificatoare de impulsuri de la un multivibrator.

Tensiunea continuă dată de baterii (vezi fig. 1) se conectează la motor pe durate t_a (vezi fig. 2), urmînd pauze de alimentare t_p . Durata ciclului se păstrează constantă. Astfel motorul primește tensiunea medie de alimentare:

$$U_{med} = U \frac{t_a}{t_a + t_p}$$

Din figura 2 se

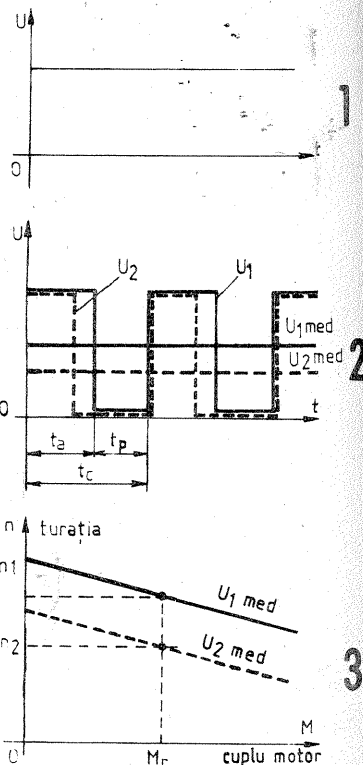
observă că tensiunea medie crește dacă se mărește durata de alimentare t_a . La același cuplu rezistent, pentru diferite tensiuni medii de alimentare rezultă diferite turății (vezi fig. 3).

Folosind amplificator în punte, tensiunea medie poate fi aplicată pe un motor cu polaritatea dorită, deci poate fi schimbat sensul de rotație.

Multivibratorul de comandă este un montaj clasic cu ajutorul căruia se obțin impulsuri dreptunghiulare cu posibilitatea modificării lății impulsurilor din potențiometrul P fără a schimba frecvența de repetiție. Pentru a evita pendulările motorului, frecvența de repetiție trebuie să fie cuprinsă între 125 și 500 Hz (noi am ales 210 Hz).

Din comutatorul K_1 se alege impulsul dorit (corespunzător pentru sensul de rotație ales) și se conectează amplificatorului de impuls, realizat cu tranzistoarele T_3 , respectiv T_4 . Impulsul amplificat se aplică la perechea de tranzistoare T_5, T_6 sau T_7, T_8 , care va determina intrarea lor în conducție la saturație alimentînd astfel motorul. În lipsa semnalului de comandă aceste tranzistoare sînt blocate.

Pentru a evita distrugerea tranzistoarelor din amplificatorul în punte de către tensiunea autoindusă în momentul întreruperii curentului prin motor, s-a legat în paralel cu motorul un grup de două



diode Zener în antiserie, care vor limita tensiunea autoindusă la borne. În vederea reducerii șcintei-

CEAS DE EXPUNERE

CONSTANTIN MIHALACHE, Buzău

În practica foto, în special în prelucrarea fotografiilor color, timpul de expunere trebuie să fie foarte precis controlat, știut fiind că în foarte multe cazuri chiar și o zecime de secundă „se simte”. Pe lângă aceasta, ceasul de expunere trebuie să fie fiabil, ușor de manevrat, să asigure o citire comodă a timpului de expunere, mai ales că la foto color lumina de lucru este mult mai redusă decît la alb-negru. Ceasul prezentat mai jos răspunde acestor cerințe, avînd o bună precizie, fiabilitate, robustețe, fiind ușor de manevrat și chiar de construit. Amatori pretențioși, care doresc o și mai bună precizie, pot completa ceasul cu un oscilator cu cuarț (și divizorul respectiv), aparatul astfel obținut fiind foarte precis, mai bun chiar decît cele profesionale.

În principiu, schema se compune din:

- numărătorul reversibil, cu capacitate maximă de numărare 999, format din circuitele integrate $C11-C13$, de tip CDB4192, împreună cu decodificatoarele $C14-C16$ (CDB447, D147 etc.) și dispozitivele de afișare (TIL302, HP5082—7730);
- comutatoarele zecimal de programare $K1-K3$, împreună cu codificatoarele zecimal-binare formate din porțile $P1-P12$ și diodele $D1-D3$ (1N4148);
- generatorul de tact, format din porțile $P17-P19$ cu cele două divizoare de frecvență $C17-C18$ (CDB490);
- partea de comandă, formată din cele două bistabile CBB1 și CBB2, conținute de $C19$ (CDB474) și porțile $P13-P16$;
- elementul de execuție, respectiv releul REL de 24 V/20 mA (poate fi și de alt tip, dar consumul maxim

să nu depășească 100 mA și modificînd coresponzător tensiunea de alimentare).

Funcționarea schemei este relativ simplă.

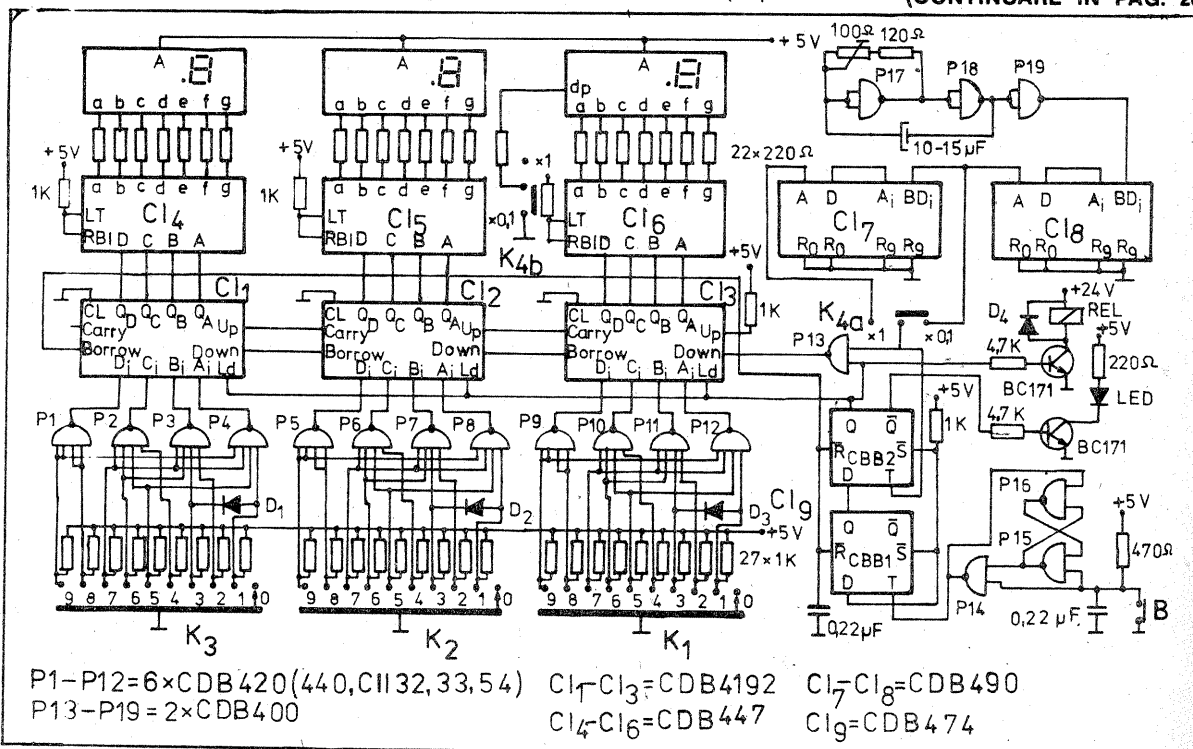
În stare de repaus, circuitele bistabile CBB1 și CBB2 au ieșirile Q în stare „0”. Ca urmare, poarta P13 este blocată, releul neanclanșat, dioda LED aprinsă, iar intrările de încărcare (L_d) ale numărătoarelor reversibile sînt în starea „0”, astfel

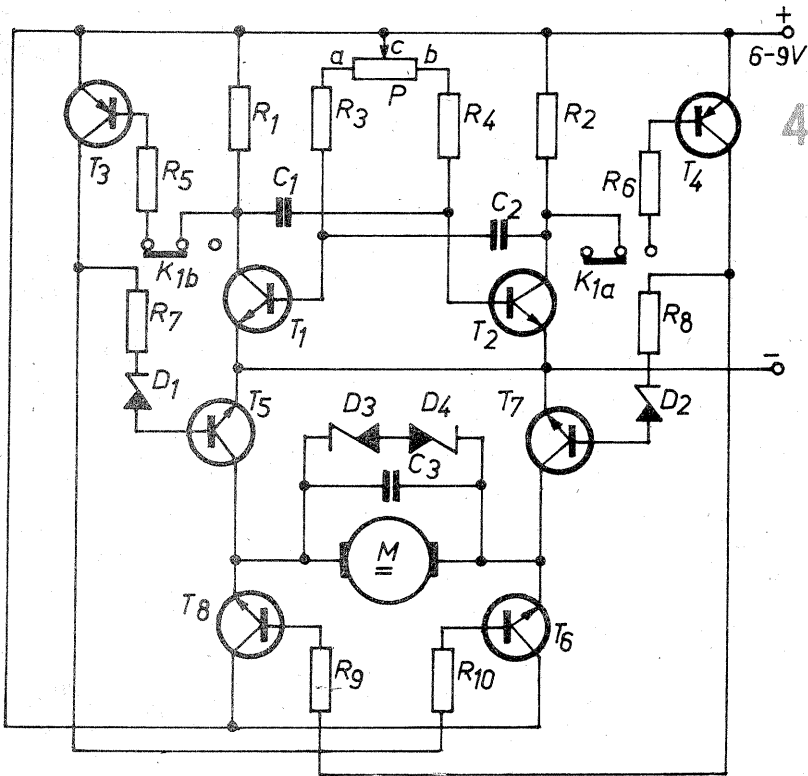
încît numărul (respectiv timpul de expunere) stabilit cu ajutorul comutatoarelor $K1-K3$ este transmis la ieșirile numărătoarelor și afișat. La apăsarea și apoi eliberarea butonului B (schema este astfel concepută să acționeze la revenirea acestuia), CBB1 basculează, aplicînd starea „1” pe intrarea D a bistabilului CBB2. Acesta, la primul front pozitiv sosit din generatorul de tact, va bascula la rîndul său, acționînd releul REL, validînd poarta P13 și permițînd numărătoarelor să numere (descrescător) impulsurile aplicate la intrarea DOWN (numărare inversă) a lui $C13$. În același timp se stinge dioda LED. Cînd numărătoarele vor ajunge în stare „000”, respectiv după trecerea timpului programat, ieșirea BORROW (împru-

mut) a lui $C11$ trece în starea „0”, reșeșînd cele două bistabile CBB1 și CBB2, aducînd astfel ceasul în starea inițială.

În poziția figurată în schemă (0,1), comutatorul $K4$ permite aplicarea pe intrarea porții P13 a unor impulsuri cu frecvența de 10 Hz (respectiv cu durata de 0,1 s) și, în același timp, aprinderea punctului zecimal (dp-virgula) dintre ultimele două cifre ale afișajului (se va avea în vedere că unele tipuri de afișare au virgula în dreapta, iar altele în stînga cifrei). Astfel, primele două cifre vor reprezenta secunde, iar ultima zecimală de secundă (timpul maxim afișat este deci 99,9 s, iar în poziția 1 a lui $K4$ 999 s). Singurul reglaj necesar este ajustarea potențiometrului

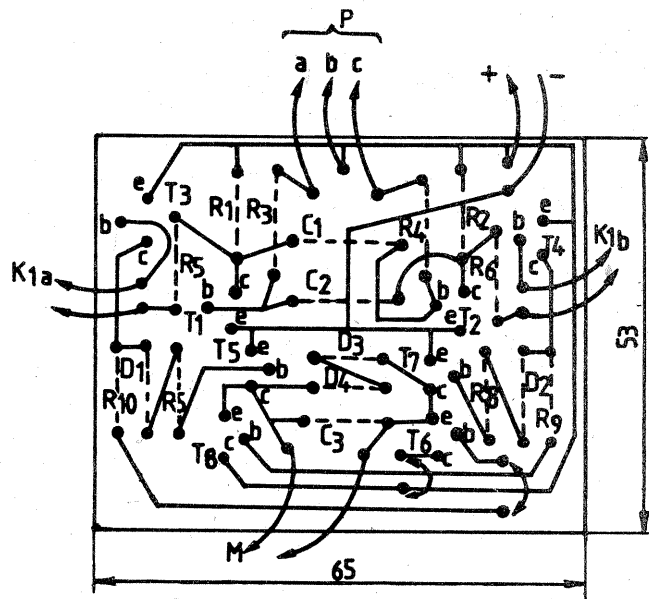
(CONTINUARE ÎN PAG. 20)





lor la perile motorului, s-a montat în paralel cu motorul și un condensator de filtraj.
Grupurile D_1, R_7, R_9 , respectiv

D_2, R_8, R_{10} servesc la împărțirea adecvată a curentului de comandă și limitează valoarea acestuia.



3. INDICAȚII CONSTRUCTIVE

Montajul se realizează pe placă imprimată (vezi fig. 5). Tranzistoarele T_5, T_6, T_7, T_8 se montează cu radiatoare de 3-5 cm², confecționate din tablă de aluminiu cu grosimea de 1-1,5 mm.

4. PERFORMANȚE. UTILIZĂRI

Din cauza tensiunilor de saturație mici ale tranzistoarelor din amplificatorul în punte (0,15-0,55 V), pierderile de tensiune sînt mici. Montajul poate fi utilizat pentru re-

glarea turației motoarelor ce absorb în sarcină 70-150 mA la tensiuni de alimentare de 1,5-4,5 V.

Montajul se poate utiliza pentru reglarea turației unor micromașini, trenulețe electrice etc.

BIBLIOGRAFIE

1. I. Străinescu, Variatoare statice de tensiune continuă
2. E. Damachi, Dispozitive semiconductoare multijoncțiune.

LISTA DE MATERIALE

Tranzistoare: T_1, T_3 — BC107, BC108, BC170, BC171, 2N3093 etc.; T_5, T_6 — BC177, BC178, BC415; T_7, T_8 — 2N1304, BD135, BFY34.
Diode Zener: D_1, D_2 — DZ3V3, PL3Z.
 D_3, D_4 — PL12Z, 1N3021B.
Condensatoare: C_1, C_2 — 47 nF/50 V, PMP; C_3 — 1 nF/50V, ceramic
Rezistoare peliculare: R_1, R_2 — 1,5 k Ω /0,25 W, $\pm 20\%$; R_3 — 20 k Ω /0,25 W, $\pm 20\%$; R_4, R_6 — 6,8 k Ω /0,25 W, $\pm 20\%$; $R_5, R_7, R_8, R_9, R_{10}$ — 150 Ω /0,25 W, $\pm 20\%$; R_{11} — 270 Ω /0,5 W, $\pm 20\%$.
Potențiometre: P — 100 k Ω /0,25 W.
Comutator: K1 — 2 x 3 poziții. Motor de acționare: U = 1,5 — 6 V; I = 150 mA

LUMINĂ DINAMICĂ

Prof. M. TODICĂ,
Cimpia Turzii

Schemele prezentate realizează aprinderea succesivă a 6 diode LED sau a 6 coloane de becuri cu incandescență.

Schema din figura 1 conține un oscilator cu 6 pași, realizat cu 6 porți inversoare legate ca-

pacitiv, în buclă închisă. La ieșirea fiecărui inversor este legat un LED. Constanta de timp este dată de valoarea condensatoarelor electrolitice și a rezistențelor de la intrarea și ieșirea inversoarelor.

Schema din figura 2 conține un oscilator de același tip și, în plus, 6 inversoare care realizează comanda tiristoarelor.

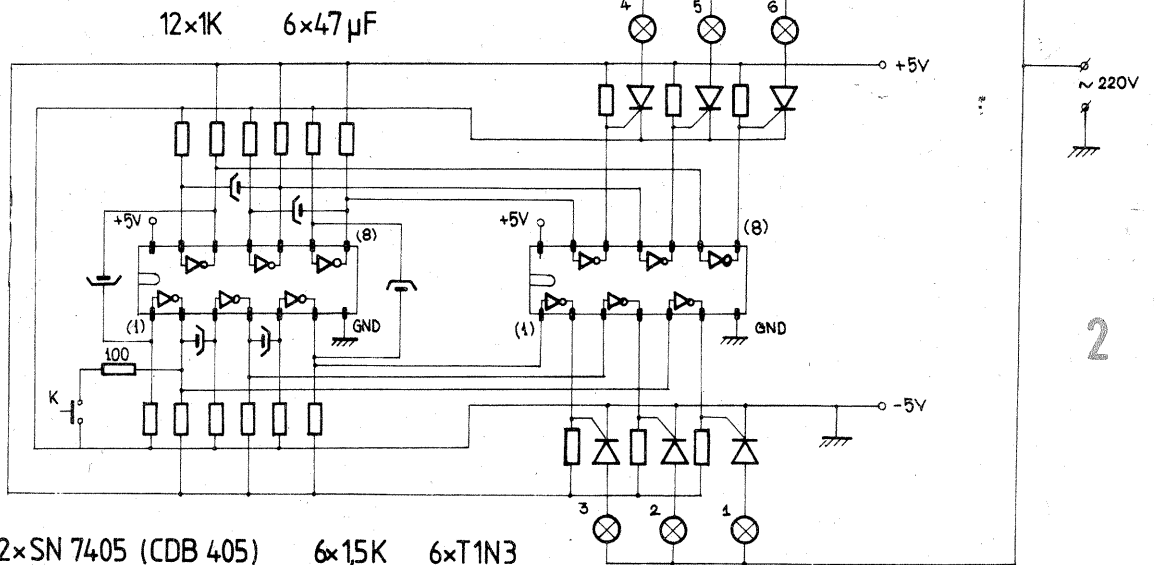
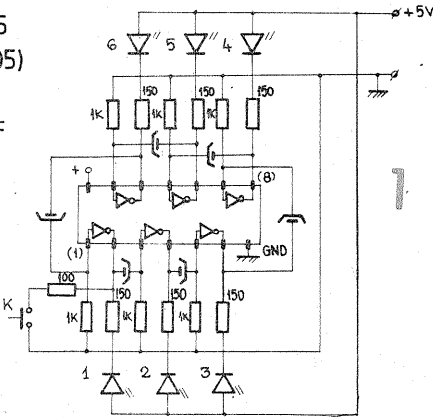
În ambele cazuri se deplasează, în ordinea 1...6, un singur LED, respectiv un bec aprins.

Oscilatorul fiind simetric, pen-

tru a fi pus în funcțiune, trebuie realizată o stare inițială nesimetrică. Pentru aceasta se apasă butonul K, pînă cînd rămîne un singur LED, respectiv un bec aprins, în stare staționară. La eliberarea contactului, LED-ul, respectiv becul aprins, începe să se deplaseze în ordinea indicată.

Observație: tiristoarele pot fi comandate direct de oscilator, renunțîndu-se în felul acesta la al doilea circuit integrat, dar în cazul acesta se va deplasa un bec stins.

SN 7405
(CDB 405)
6xLED
6x47 μ F



2xSN 7405 (CDB 405) 6x15K 6xT1N3

CDB 4192	CDB 447	CDB 490	CDB 474	CDB 420	CDB 400	TIL 302 HP5082-7730
1 B_i Vcc 16	1 B Vcc 16	1 BD_i A_i 14	1 $\bar{1}R$ Vcc 14	1 Vcc 14	1 Vcc 14	1 a A 14
2 Q_B A_i 15	2 C f 15	2 R_0 NC 13	2 $\bar{1}D$ $2R$ 13	2 Vcc 13	2 Vcc 13	2 f .E b 13
3 Q_A CL 14	3 LT g 14	3 R_0 A 12	3 $\bar{1}T$ $2D$ 12	3 Vcc 12	3 Vcc 12	3 A NC 12
4 Down Carry 13	4 BI/RBO a 13	4 NC D 11	4 $\bar{1}S$ $2T$ 11	4 Vcc 11	4 Vcc 11	4 NC g 11
5 Up Borrow 12	5 RBI b 12	5 Vcc GND 10	5 $\bar{1}Q$ $2S$ 10	5 Vcc 10	5 Vcc 10	5 NC c 10
6 Q_C Ld 11	6 D c 11	6 R_9 B 9	6 $\bar{1}Q$ $2Q$ 9	6 Vcc 9	6 Vcc 9	6 dp dp 9
7 Q_D C_i 10	7 A d 10	7 R_9 C 8	7 GND $2Q$ 8	7 GND 8	7 GND 8	7 e d 8
8 GND D_i 9	8 GND e 9					

CONFIGURAȚIA TERMINALELOR LA CIRCUITELE INTEGRATE UTILIZATE

GENERATOR DE SEMNALE RTTY

Ing. IULIUS SÜLI, YO2IS, maestru internațional UUS

Majoritatea celor care au debutat în RTTY folosind un telexprimator (telex) de tip mecanic constată după numai câteva legături bilaterale gradul sporit de dificultate al acestui mod de lucru, care solicită pe lângă cunoștințele tehnice și de trafic și un apreciabil volum de muncă, pentru a dactilografia corect într-o limbă străină.

Desigur, o bună parte din activitatea de dactilografie are un caracter de rutină, care ar putea fi executată pe seama unor dispozitive electronice. Mă refer în special la:

- lansarea apelului general sau de concurs și a indicativului de apel;
- repetarea apelului și a indicativului de apel;
- transmiterea comenzilor de Cr (carriage return=retur car) și LF (line feed=avans rinduri) la epuizarea celor 72 de spații ale unui rînd;
- lansarea invitației de transmitere pentru corespondent (K) sau (PSE K);
- transmiterea semnalului de reglaj RY, urmat de indicativul de apel și CR, LF;
- transmiterea la sfîrșitul unei legături sau a apelului general a indicativului de apel în F1 pentru o mai ușoară identificare (CW-ID).

Generatorul de RTTY prezentat în continuare realizează o parte din sarcinile de rutină prezentate mai sus, fiind capabil să transmită apelul general și indicativul, să le repete realizînd simultan și o paginare corespunzătoare, iar la încheierea apelului poate, eventual, să transmită litera K repetată (utilizînd un numărator programabil).

Construcția generatorului de semnale RTTY poate constitui o etapă de acomodare cu tehnica circuitelor integrate de tip TTL din seria 400,

care permite apoi abordarea construcției unei stații de RTTY complet electronice sau chiar a unui robot pentru telex condus de un microprocesor!

Schema bloc este prezentată în figura 1 și ea reprezintă, ca principiu, o reluare mai complexă a unei idei publicate în „Tehnum” 6/1977 pentru generarea automată a semnalelor telegrafice, adaptată în cazul de față pentru generarea semnelor în codul Baudot.

Să analizăm structura și particularitățile textului care trebuie transmis în cazul apelului general pe formatul cu 72 spații pe rînd:

CR LF SP SP FIGS LTRS SP SP — comenzi
CQ DE YO NR LIT1, LIT2, LIT3 — caractere scrise

Sînt deci 14 caractere scrise, mai precis 10 caractere și 4 spații SP — blancri, plus cele 4 comenzi care se transmit, dar nu sînt tipărite de mașină, fiind doar de execuție (CR, LF, FIGS=trecerea pe cifre, LTRS=trecerea pe litere).

Pe rînd vom putea scrie 72:14=5,1, deci cinci mesaje complete de apel general, două spații rămînd neutilizate. În cazul indicativelor cu două litere în sufix, litera LIT3 lipsește și deci vor rămîne mai multe spații libere.

La fiecare 5 mesaje de apel va trebui să transmitem, comenzile de CR, LF pentru a realiza paginarea corectă.

În codul Baudot fiecărui caracter (comandă) îi corespunde următoarea structură informațională:

1	2 3 4 5 6	7 8
1 bit	5 bit	1,5 bit
start	de cod	stop

Stopul poate fi practic între limitele 1—2 biți, deci putem opta pentru un stop de 2 biți; rezultă un total de 8 biți pentru un caracter transmis. Acest lucru este convenabil din punct de vedere al utilizării număratoarelor binare 8=2³, deci vom avea nevoie de 3 celule tip CBB (circuit basculant bistabil = flip flop) pentru generarea unui caracter, practic aceasta înseamnă 1,5 capsule CDB473) sau 0,75 din CDB493 (din punct de vedere logic!).

Codul Baudot a mai fost publicat în revistă și în literatura de specialitate, exemplul tratat se referă la un indicativ avînd trei litere în sufix, YO2ABC, desigur pentru fiecare indicativ va trebui ales codul corespunzător pentru NR, LIT1, LIT2, LIT3 din sufix.

Schema de principiu este reprezentată în figura 2, toate componentele active sînt din producția curentă a I.P.R.S.-Băneasa. Recomand utilizarea de componente care au fost în prealabil testate ca fiind în parametri normali de funcționare pentru a evita o eventuală deparanare la punerea în funcțiune.

Matricea de memorie tip ROM (read only memory = memorie de citire) realizată cu diode cu Ge, chiar și nemarcate, sortate însă pentru o rezistență directă între 30—50 Ω utilizează doar 6 linii verticale de adre-

sare care generează bitul de start și cei cinci biți de cod. Biții de stop fiind de tip SPACE (⊙), se generează din sistemul de sumare. Bitul de start este de tip MARK (1).

Sumarea adreselor verticale se face cu un sumator construit din componente discrete (se poate utiliza și o poartă NAND cu 8 intrări).

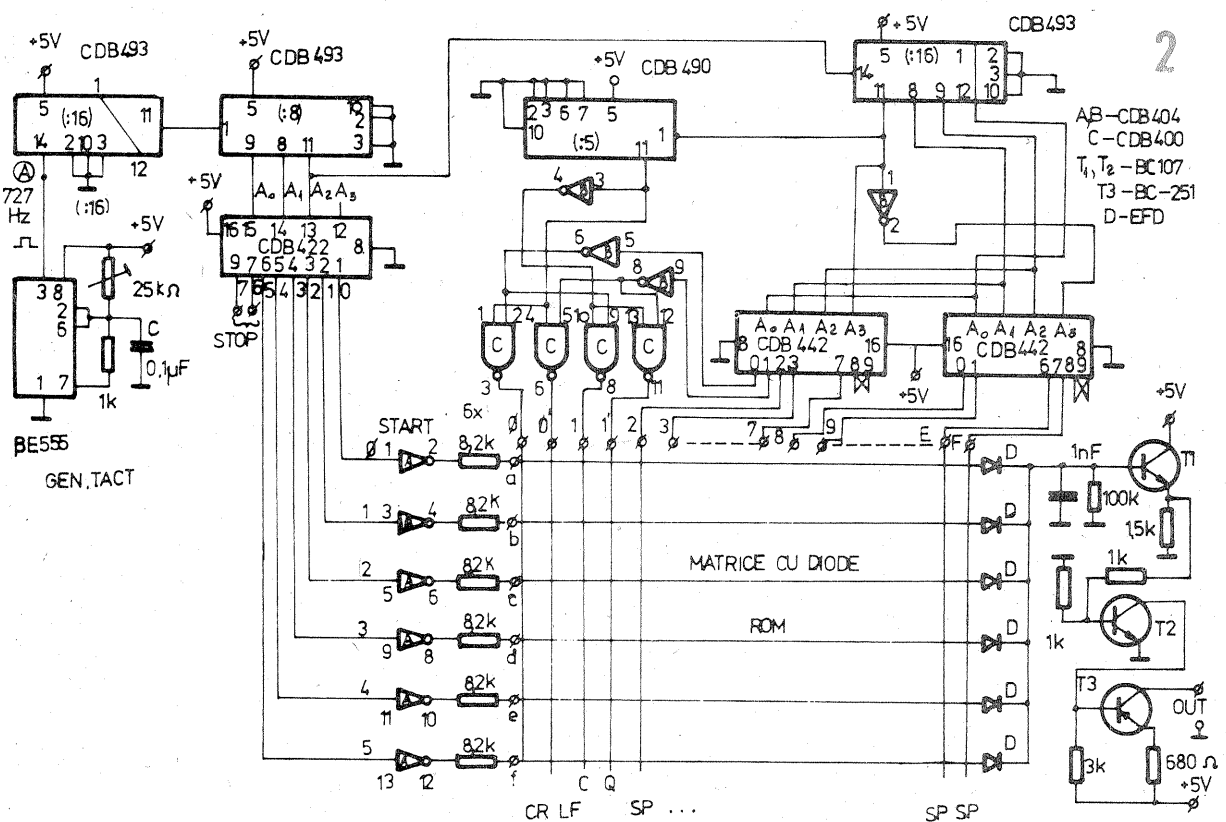
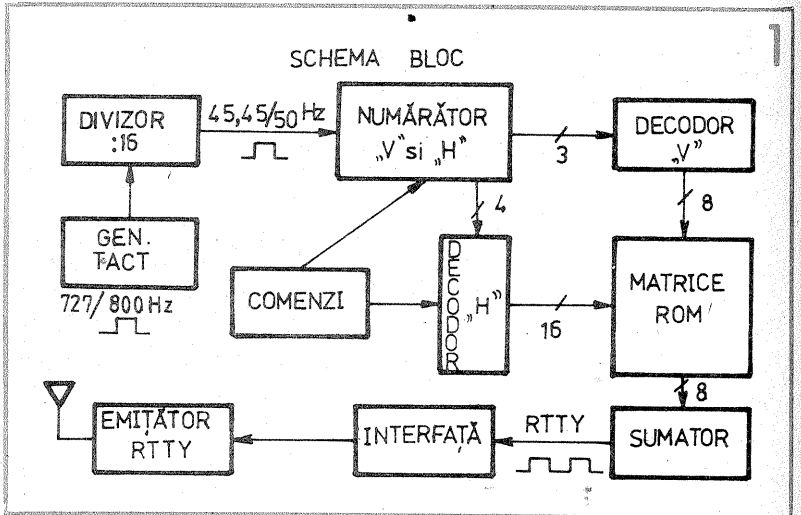
Modul de conectare și exemplul de codare tratat sînt prezentate în figura 3.

Optimizarea schemei de citire a matricei permite comutarea la fiecare al 5-lea mesaj de apel general al comenzilor CR, LF în locul literelor C și Q. În acest fel se evită necesitatea de lucru cu numărătoare programabile (CDB4192), care să permită setarea la adresele unde se află în matricea ROM comenzile CR și LF.

Pentru comandă și comutări se utilizează un numărător de 5 (o parte din CDB490) și un multiplexor 2x4 poziții alcătuit din porți CDB400 și invertoare CDB404.

Intercalarea spațiilor SP, care se repetă de 4 ori (pot fi programate doar o singură dată în matricea ROM), se poate realiza și printr-o poartă NAND cu patru intrări nega-te. S-ar face astfel o economie de manoperă la matricea de ROM.

Structura mesajului transmis va fi, în final, următoarea: CR LF SP FIGS LTRS SP SP SP SP FIGS LTRS SP



SP DE YO 2 ABC CQ DE YO 2 ABC ș.a.m.d., deci vor fi utilizate 68 de spații din cele 72 afectate unui rînd.

În figura 4 este arătată varianta de interfață între generatorul de RTTY și emițător cu ieșirea pe releu tip reed (trestie), cu comutare prin K a shift-ului.

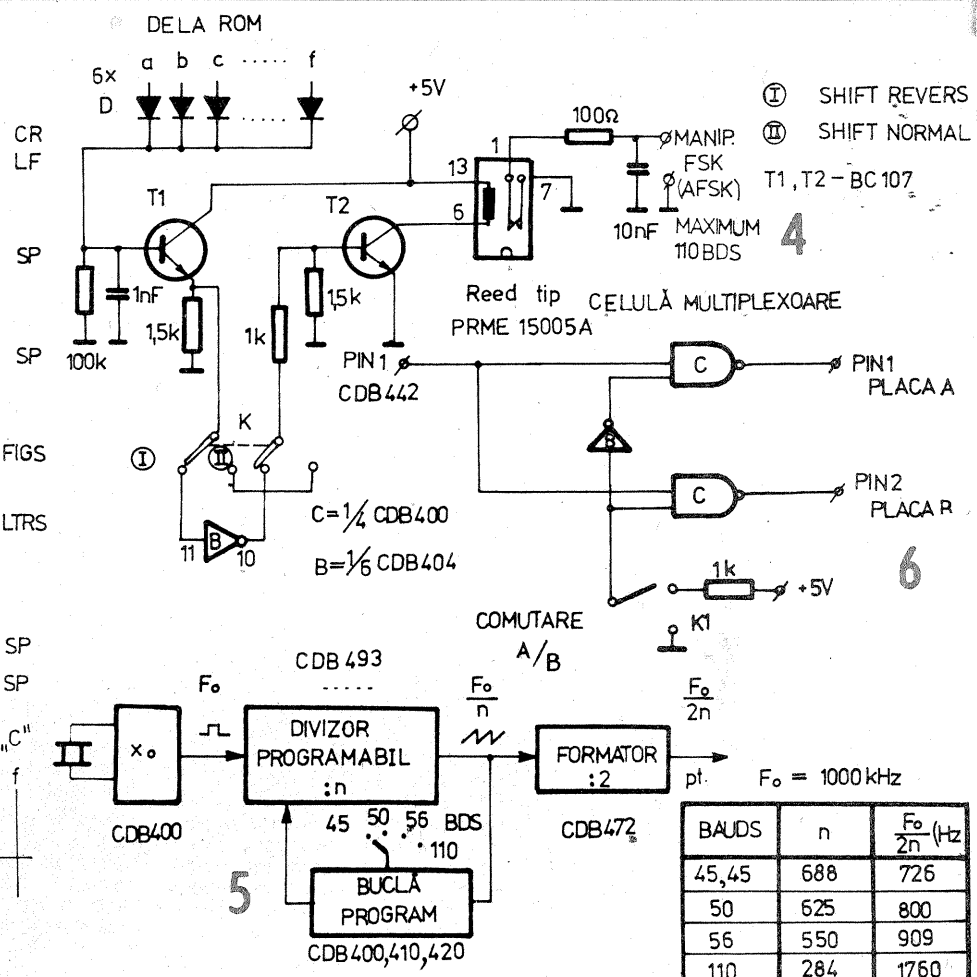
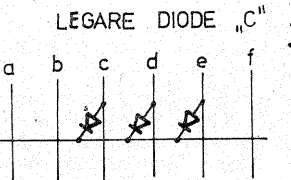
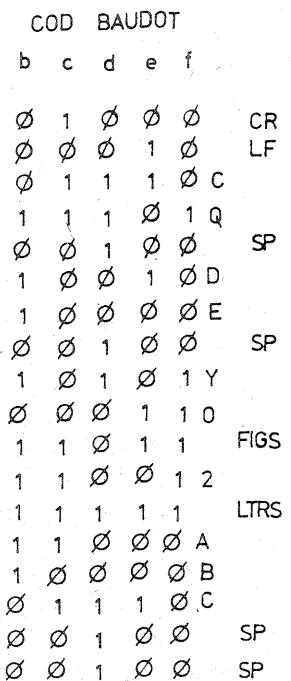
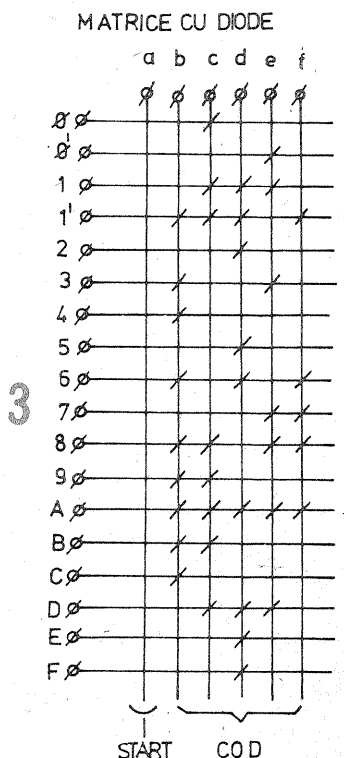
Reamintesc că un emițător destinat lucrului în RTTY poate fi modulat în F1 — manipulare de frecvență sau FSK, sau în A2 — manipulare în audiofrecvență sau AFSK.

Tipuri de modatoare și demodatoare (MODEM) au fost descrise în articolele despre RTTY apărute în revistă.

Generatorul de RTTY poate fi montat în paralel pe sistemul de manipulare existent al telexprimatorului.

Testarea funcționării se face relativ simplu, fiind necesare puține instrumente de măsură. Se începe prin etalonarea frecvenței de tact (clock), care trebuie să fie în punctul A de 727 Hz pentru viteza de 45,45 baudzi sau 800 Hz pentru viteza de 50 baudzi (toleranța 5%).

Pentru a asigura stabilitatea în frecvență a oscilatorului de tact recomand folosirea condensatoarelor tip stiroflex sau mylar pentru condensatorul marcat cu C. Realizarea de diferite trepte de viteză cu toleranțe foarte strînse este posibilă numai prin generarea tactului plecînd de la un oscilator cu cristal cu frecvența divizată pînă la valorile cerute. O sugestie în acest sens este pre-



zentată în schema bloc din figura 5. Frecvențele rezultate fiind în domeniul audio, se pot face calibrări și prin metoda bățiilor cu semnale de frecvență cunoscută.

Cu un voltmetru se urmărește apoi adresarea matricei ROM a barelor verticale și orizontale ale acesteia. Menționez că o linie a decodului CDB442 este activă atunci când tensiunea ei scade de la +5 V la 0 V.

Dacă toate elementele funcționează normal, se poate interconecta generatorul cu teleximprimatorul și se poate face o probă de recepție a textului transmis. Atenție! Vitezele de transmisie și de recepție trebuie să fie egale.

Trebuie notat că pe telexurile care imprimă textul pe banda de hârtie nu putem urmări realizarea comenzilor CR și LF; acestea sînt totuși destul de importante, mai ales la cei care utilizează telexuri tip pagină.

Doresc de asemenea să atrag atenția asupra necesității de a verifica starea reală de MARK (1) = +5 V la TTL sau de SPACE (Ø) = 0 V la TTL la ieșirea dispozitivelor de interfață. O eventuală inversare a acestora face structura codului de nerecunoscut pentru telex! Rezolvarea este simplă și cere doar intercalarea unui inversor tip CDB404, care poate fi realizat și cu componente discrete.

Desigur, generatorul prezentat nu epuizează nici pe departe variantele posibile de realizare și exploatare într-un sistem de emisie-recepție RTTY. Iată câteva idei suplimentare:

— Se poate utiliza în locul celor două decodoare CDB442 un decodor 1 din 16 de tip SN74154, care are prevăzută și funcția de chip enable — inhibarea capsulei, care permite intercalarea între caractere a unei comenzi LTRS (cu excepția momentului când se transmit o cifră!), ce micșorează procentajul de erori la recepție în condiții de QRM, dar micșorează și numărul de caractere transmise în unitatea de timp la jumătate. Menționez că acest tip de RTTY are o „melodicitate” anume.

— Se pot realiza plăci tipizate cu matrice ROM diferite, prevăzute cu conectoare multiple, și care pot fi programate cu texte specifice. Plăcile pot fi montate și rigid, cu posibilitatea comutării electronice a ba-

relor de adresare orizontale. Celulele de multiplexare necesare comutării sînt de tip SN74157 sau cele din figura 6.

— Generatorul RTTY se poate utiliza după o prealabilă punere la punct și ca dispozitiv de testare, etalonare și verificare a telexurilor.

— Poate fi folosit ca modulor FSK/AFSK pentru modularea balazelor de UUS sau US/28 MHz cu informații despre propagare, indicativ de apel și QTH locator, facilitând în acest fel și accesul la RTTY al radioamatorilor de UUS.

— În locul matricei ROM cu diode se pot folosi memorii electronice tip PROM SN74188 cu 256 biți programabili o singură dată sau tip EPROM 1702, 2708, 2716 ș.a., cu capacitatea de 2—16 kilobiți, care pot fi reprogramate. În acest caz, trebuie făcute modificări corespunzătoare ale baleiajului.

— Este utilă prevederea unei comenzi suplimentare, care să permită deconectarea teleximprimatorului pe timpul cît lucrează generatorul RTTY; se realizează astfel, pe lângă o reducere a nivelului de poluare sonoră, și o substanțială economie de energie electrică.

Construcția generatorului se poate face pe plăci suport din textolit cu grosimea de 1,5 mm, cablajul se execută din conductor de cupru cositorit izolat cu plastic termorezistent recuperat din capete de cablu de la centralele telefonice. Găurirea celor 14 (16) găuri pentru pinii circuitelor integrate se face ușor, folosind fie un șablon metalic, fie o hîrtie milimetrică pe care s-au trasat centrele găurilor și care va fi temporar lipită pe placa de textolit cu aracetin sau chiar numai pastă albă de lipit; evităm astfel dificultățile legate de trasarea directă pe placa suport.

Pentru alimentarea generatorului este necesară o sursă de cc, capabilă să furnizeze 5 V (5%) la cca 0,5 A.

O variantă a generatorului descris este în exploatare din 1978; fiind în prezent înglobată în sistemul de RTTY complet electronic, are deci o fiabilitate corespunzătoare integrării în sisteme mai evoluate.

BOBINE

În general, prin bobine sau bobinaj se înțelege efectul unei inductanțe, reacțanțe, al unei impedanțe, al unei bobine de intrare sau al unei bobine de șoc. Dacă bobina este însoțită și de un condensator, în general cuplat în paralel (dar și în serie), numele devine circuit rezonant, circuit acordat, filtru etc.

Important este modul cum realizăm o bobină destinată unui scop anume, cum o cuplăm în circuit pentru optimizarea funcționării.

Radioamatorii folosesc tot felul de bobine, cu miez sau fără miez magnetic, cu factor de calitate mai mare sau mai mic, funcție, în general, de gama de frecvențe în care lucrează.

Reacțanța unei bobine este valoric egală cu produsul dintre inductanța bobinei și pulsația curentului de o anumită frecvență.

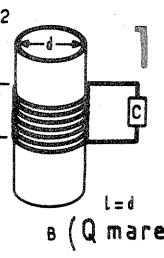
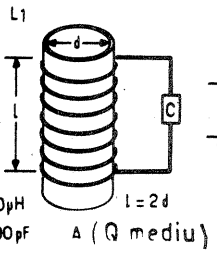
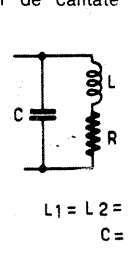
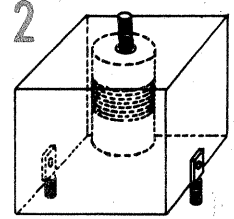
$$X_L = 2\pi fL$$

Reacțanța se exprimă în ohmi cînd frecvența este dată în hertzi și inductanța în henry. Factorul de calitate (sau cum se mai zice factor de merit) este o caracteristică foarte importantă a bobinelor și se exprimă prin raportul dintre reacțanța bobinei, la o frecvență dată, și rezistența proprie a firului, din care este confecționată bobina.

$$Q = \frac{X_L}{R}$$

Cu cît factorul de calitate este mai mare cu atît bobina este mai bună pentru circuite oscilante.

În radiofrecvență factorul de calitate



L₁ = L₂ = 30 μH
C = 100 pF
A (Q mediu) B (Q mare)

are valori cuprinse între 100 și 500 (în unde scurte).

Cele mai multe bobine se construiesc actualmente cu miez feromagnetic; în felul acesta se obține o inductanță mai mare cu un număr de spire mic, deci factorul de calitate crește simțitor.

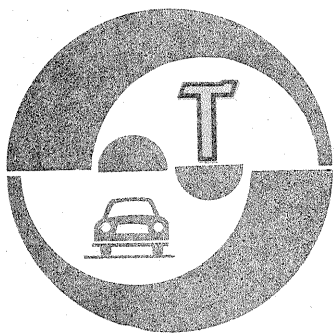
Construcția miezurilor magnetice este foarte diversă ca tehnologie, aceasta fiind dictată de frecvența la care va lucra miezul respectiv. Astfel, miezurile pentru UUS sînt fabricate dintr-o pulbere foarte fină și au o permeabilitate mult mai mică față de miezurile pentru US (pînă la 30 MHz).

La frecvențe peste 100 MHz, dar sub 250 MHz se folosesc bobine fără miez, numite „în aer”.

Un miez aparte care se aplică în frecvențe mai joase (100 kHz — 30 MHz) este torul. Principalul său avantaj constă în faptul că nu are cîmp de dispersie, în plus, are Q ridicat.

La toate bobinele din circuite acordate se urmărește un factor de calitate cît mai ridicat și să vedem practic cum se obține acest desiderat. Vom introduce pentru bobine noțiunea de factor de formă, ca raport între lungimea și diametrul unei bobine.

După cum se observă în figura 1, bobina, care are partea bobinată egală cu diametrul său, are un factor de calitate mai mare decît la bobina unde lungimea este mai mare ca diametrul. Factor de calitate ridicat se obține și dacă firul de bobinat este mai gros, dar și aici nu se poate merge prea departe. La bobinele care au blindaj, deci care sînt protejate împotriva cuplajelor parazite, trebuie să se țină seama că prezența cutiei metalice are ca efect diminuarea inductanței bobinei și implicit a factorului său de calitate. Totdeauna distanța între ecranul metalic (cutia) și bobinaj trebuie să fie mai mare decît diametrul bobinei (fig. 2).



AUTOTURISMELE "OLTCIT"

INSTALAȚIA ELECTRICĂ

Dr. ing. TRAIAN CANȚĂ

(URMARE DIN NUMĂRUL TRECUT)

Schema de montaj similară, cu toate elementele componente ale instalației electrice a autoturismului Olcit Club, se prezintă în figura 2, fiind alcătuită din: 1 — blocul optic dreapta, format din: lampă de poziție — fază de drum — fază de întilnire — lampă semnalizare direcție; 2 — avertizor sonor; 3 — ventil electromagnet; 4 — alternator; 5 — bloc optic stînga, compus din: lampă poziție — fază de drum — fază de întilnire — lampă semnalizare direcție; 6 — cutie de siguranțe fuzibile; 7 — baterie de acumulare; 8 — motor ventilator aer; 9 — plăcuțe etrier frînă față dreapta cu senzor uzură (opțiune); 10 — demaror; 11 — plăcuțe etrier frînă față stînga cu senzor uzură (opțiune); 12 — manocontact presiune ulei motor; 13 — ruptor-distribuitoare; 14 — bușon rezervor lichid de frînă cu senzor nivel; 15 — pompă spălare parbriz; 16 — bobină aprindere; 17 — motor ștergător parbriz; 18 — întrerupător lumini mers înapoi; 19 — releu semnalizare direcție; 20 — releu intermediar; 21 — întrerupător lumini stop; 22 — bloc comutație dreapta — cu martori încorporați — alcătuit din: comutator lumini fază de drum — lumini fază de întilnire — lumini poziție — lumini ceață spate (opțiune) și apel optic; 23 — tablou de bord cu indicatori pentru: încărcare baterie — presiune ulei — frînă de securitate (mînă) — uzură frînă față — nivel minim de combustibil — nivel combustibil — turometru — vitezometru — iluminare tablou de bord; 24 — bloc comutație stînga — cu martori încorporați — are prevăzute: comandă pentru spălătorul parbrizului — comutator ștergător parbriz — comutator lumini semnalizare direcție și comanda avertizorului sonor; 25 — întrerupător ușă dreapta (opțiune); 26 — priză radio; 27 — brichetă; 28 — întrerupător antifurt; 29 — întrerupător pentru frîna de securitate; 30 — întrerupător pentru ventilatorul de aer; 31 — întrerupător pentru încălzirea lunetei (opțiune); 32 — întrerupător semnalizare avarie; 33 — întrerupător testare (martor) nivel lichid de frînă; 34 — releu temporizare ștergător parbriz (opțiune); 35 — întrerupător ușă stînga; 36 — ceas electronic (opțiune); 37 — plafonieră; 38 — lunetă cu încălzire (opțiune); 39 — traductor nivel combustibil cu senzor de minim; 40 — bloc lămpi spate dreapta: lampă stop — lampă semnalizare direcție — lampă poziție — lampă mers înapoi — lampă ceață (opțiune) și catadioptru; 41 — lămpi iluminare număr înmatriculare; 42 — bloc lumini spate stînga format din: lampă mers înapoi — lampă stop — lampă semnalizare direcție — lampă poziție — lampă ceață (opțiune) și catadioptru. Schema autoturismului Olcit Club poate fi completată cu opțiunile ștergere — spălare (hayon) identică cu cea din figura 1 (Olcit

Special).

Simbolizarea legăturilor la masă: m1 = masă, pe caroserie în spatele blocului lămpilor spate dreapta; m2 = masă pe ușa spate (hayon); m3 = masă în spatele blocului lămpilor spate stînga; m4 = masă în spatele planșei bord spate stînga; m5 = masă în compartimentul motor dreapta.

Simbolizarea cablajelor: față (fără reper); spate stînga (RG); spate dreapta (RD); tablou de bord (TB); uzură frîne (UF); motor (M); ceață spate (BAR); plafonieră (P); traductor nivel de combustibil (TJ) și ușa spate (hayon) stînga (GP).

În tabelul 1 se dau caracteristicile becurilor instalațiilor electrice ale celor două autoturisme. Codificarea siguranțelor fuzibile ale instalațiilor electrice ale autoturismelor Olcit Club sunt date în tabelul 2. Codificarea culorilor în schemele prezentate: Bc — alb; Bl — albastru; Gr — gri; Ic — incolor; J — galben; Mr — maron; MV — mov; N — negru; R — roșu; Ve — verde; Na — natur; F — conductor (de exemplu: F.Ve = conductor cu izolația de culoare verde).

În continuare se prezintă pe scurt unele date mai importante ale elementelor (pieselor) componente ale instalațiilor electrice.

Alternatoarele montate pe autoturismele Olcit Club sînt principial identice, fiind realizate de către diferiți furnizori. Aceste alternatoare prezintă particularitatea că au încorporate releele reglatoare electronice în loc de relee reglatoare separate, față de autoturismele Dacia. Alternatorul este un generator antrenat, clasic, cu ajutorul unei curele trapezoidale, montată pe o fulie. Prin mișcarea rotorului se creează un cimp magnetic care induce în bobinajul statorului un curent alternativ trifazat, redresat apoi în curent continuu de către puntea cu diode și transmis în rețea și la bateria de acumulare. Caracteristicile tehnice principale ale alternatoarelor autoturismelor Olcit Club sînt: tensiunea nominală (12 V), intensitatea nominală (40 A), puterea maximă (530 W), rezistența inductorului ($7 \pm 0,552 \Omega$), tensiunea curelei (175—200 N), raportul turărilor alternator/motor (2/1).

Tipuri de alternatoare agreeate de constructor: pentru Olcit Club Special

(Ducellier 514008 B, Femsă ALP 12—18, IEP—Săcele 01101), pentru Olcit Club (IEP—Săcele 01102, Ducellier 514006, Femsă ALP 12X-17, Paris Rhône A 12 R 38, Motorola 9 AR 2748 G). În cazul reglatoarelor electronice — încorporate — se regăsesc aproape aceiași furnizori: pentru Olcit Club Special (Electroargeș, Curtea de Argeș; Ducellier 511 011, Femsă 33544/2), iar pentru autoturismul Olcit Club (Electroargeș, Curtea de Argeș; Ducellier 511 007, Femsă 33544/1, Paris Rhône YL 131, Motorola 9 RC-7053).

Reglatoarele electronice, încorporate în alternatoare, sînt dispozitive electronice cu circuite integrate, care au rolul de a menține constantă tensiunea electrică, în anumite limite, pentru a asigura o fiabilitate sporită a componentelor întregului ansamblu. În același timp, mai au rolul de a sesiza unele anomalii (defecte) — prin praguri de tensiune — ce pot apărea în timpul funcționării (de exemplu: ruperea curelei trapezoidale, întreruperea pe o înfășurare). În bordul autoturismelor există un indicator de încărcare, comandat de regulatorul electronic, care declanșează prin aprinderea unui bec o încărcare (funcționare) anormală.

Bateriile de acumulare sînt de tipul L2, european, cu capacitatea de 45 Ah (Olcit Special) și respectiv 55 Ah (Olcit Club), fabricate de întreprinderea Acumulatorul—București (tip P 545/0000 și, respectiv, P55530/0000 — Olcit Club). Construcția propriu-zisă este clasică, un monobloc închis (bac) în care se află plăciile negative și pozitive, precum și separatoarele din hîrtie specială, peste care se toarnă electrolit. Tehnologia de fabricație superioară (termosudare a capacului, sudare cu ultrasunete a unor componente, controlul riguros ș.a.m.d.) asigură bateriilor o fiabilitate mărită în exploatare. Alte tipuri de baterii agreeate de constructor: pentru Olcit Club Special (Steco B 4405, Vesna EFL 3006 10011, Femsă ACA 12—4, Fulmen FC 438 M, Magneti Marelli 426225) și pentru Olcit Club (Steco 72758, Femsă ACA 12—5).

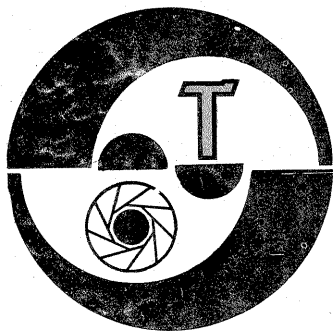
(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

CARACTERISTICILE BECURILOR INSTALAȚIEI ELECTRICE A AUTOTURISMELOR OLTCIT

Locul de folosire	Buc.	Tip soclu	Putere (W)	Tip internațional
Faruri fază de drum și întilnire	Special	2	P45t41	40/45 R2 (Norma, Philips, Mazda, Orion, Narva, Elvelux)
	Club	2	"	55/60 H4 (Norma, Philips, Osram, Narva)
Lămpi poziție față	2	BA 9s	4	T8/4 (Norma, Philips, Mazda)
Lămpi spate cu ceață și recul (mers înapoi) — opțional				
— Poziție	2	BAY 15d	21-5	P25-2
— Stop	2	BA 15s	21	P25-1
— Mers înapoi	2	"	21	P25-1
— Ceață	2	"	21	P25-1
— Semnalizare direcție	2	"	21	P25-1
Lămpi spate fără ceață și recul (mers înapoi)				
— Poziție	2	BA 15s	5	R 19/5
— Stop	2	"	21	P 25-1
— Semnalizare direcție	2	"	21	P 25-1
Lămpi iluminare număr	2	BA 15s	5	R 19/5
Plafonieră	1	SV 8,5	5	C 11 (navetă)
Indicatoare bloc, comutatoare și tablou de bord	12	Wedge base (liliput) $\varnothing 5$	1,2	—
Indicatoare întrerupătoare (nedemontabile)	4	Luciole	1	—

CODIFICAREA SIGURANȚELOR FUZIBILE ALE INSTALAȚIEI ELECTRICE A AUTOTURISMELOR OLTCIT

Loc alimentare	Cod siguranțe		Protecție aparatură
	culoare	curent maxim admis (A)	
„+” baterie prin antifurt	galbenă	16	— alimentare regulator pe alternator — alimentare tablou de bord — indicator încărcare baterie, presiune ulei, frînă de securitate, uzură plăcuțe frînă față, nivel minim carburant — motor ștergător și spălător parbriz — aparat indicator nivel combustibil — alimentare bobină releu intermediar — ventilator de aer și lunetă
	albă	10	— ventil electromagnet (ETOUFFOIR) — lămpi mers înapoi
„+” baterie	albastră	10	— lămpi stop — plafonieră — lămpi semnalizare și indicator — indicator avarie — alimentare radio (Olcit Club) — alimentare ceas (Olcit Club) — brichetă (Olcit Club)
	mov	16	— ventilator aer și indicator — încălzire lunetă și indicator (Olcit Club) — alimentare iluminare ceas (Olcit Club)
Bloc de comutatoare	verde	10	— lămpi poziție față și spate — iluminare tablou bord și număr — reostat iluminare ceas (Olcit Club)
	roșie	10	— lămpi ceață spate și indicator



DESPRE SUBSTANTELE FOTOGRAFICE

G. FOLESCU

METOLUL

Agent reducător care intră în componența revelatorului, metolul este activ numai în soluții alcaline. Este un reducător de o mare energie, supunând detaliile la un contrast slab și favorizând zonele subexpuse. Lucrează repede la începutul dezvoltării, scoțind imaginea foarte repede, apoi își încetinește acțiunea cu atât mai mult cu cât se lungeste timpul dezvoltării. De aceea (și din alte cauze), alt agent reducător — hidrochinona —, a cărui acțiune are efecte contrare, este totdeauna folosit în combinație cu metolul pentru a produce o acțiune de reducere echilibrată și controlată. În orice caz, metolul poate fi folosit și singur ca agent reducător în soluția revelatoare.

Metolul nu pătează emulsia, dar, cu toate că potențialul lui de valoare este scăzut, tinde să voaleze dacă se folosește fără o substanță care să-i modereze această tendință (antivoal). Are aspectul unui praf cristalin alb sau roșiatic deschis și, deși este unul dintre cei mai stabili

agenți reducători, atunci când este expus la aer se alterează (prin oxidare) și se decolorează. Gradul de alterare se poate aprecia după culoare, care începe de la o culoare roșiatică, apoi maronie, maronie-purpurie, apoi neagră. Nu se mai poate folosi în ultimele două stadii.

Praful cristalin de metol se păstrează cel mai bine în borcane de sticlă colorată și închise ermetic. Metolul este solubil în apă rece, dar solubilitatea crește o dată cu încălzirea.

Pentru a prepara o soluție de dezvoltat cu metol și hidrochinonă, pentru film și pentru hirtie, metolul se dizolvă primul.

HIDROCHINONA

Acest agent reducător este aproape opus metolului. Acțiunea lui de dezvoltare este slabă la început, dar crește în timp. Este foarte sensibil la temperatură. Activitatea hidrochinonei crește cu cât se ridică temperatura soluției, dar descrește repede dacă temperatura soluției coboară. Practic, la +10°C nu mai

activează.

Datorită proprietății sale de a produce contraste puternice, hidrochinona este adesea folosită ca singurul agent reducător pentru hirtia fotografică.

Dacă în soluția de dezvoltare se pune și metol, acesta pe lângă acțiunea proprie va accelera și acțiunea hidrochinonei. Aceste două substanțe folosite împreună produc o acțiune de dezvoltare echilibrată și controlabilă, lucru care a făcut ca această combinație să fie folosită cel mai mult în soluțiile de revelare.

Hidrochinona, care se prezintă sub forma unor cristale albe, mătăsoase, ca acele, este și ea nestabilă. Cristalele sale se oxidează repede în contact cu aerul și de aceea se va păstra bine închisă, într-un loc uscat și întunecos. Alterarea se observă după culoarea substanței, care mai întâi este maronie-deschisă, apoi trece în maroniu-închis sau verde.

SULFITUL DE SODIU

Este o substanță conservantă a soluțiilor de dezvoltare, prevenind alterarea rapidă a agentului reducător, deci prelungeste viața revelatorului. Sulfitul de sodiu este un conservant ideal al revelatoarelor din cauza afinității sale pentru oxigen mai mare decât a agentului reducător. Astfel, el previne alterarea prea rapidă a soluției, combinându-se cu oxigenul și formând sulfatul de sodiu. În plus, în afară de funcția lui de conservant, sulfitul de sodiu se mai folosește în multe formule de revelatoare pentru granulație fină, pentru acțiunea sa de a opri lipirea granulelor de argint, prin proprietatea lui de a dizolva sărurile argintului (clorura și bromura). În aceste cazuri se folosește în concentrații mai mari (până la 100 g/l), situații în care nu se mărește rezistența revelatorului față de procesul de oxidare, ci doar se frânează reacțiile de reducere.

Sulfitul de sodiu se prezintă în stare cristalină — cristale albe de diferite mărimi — care conțin 50% apă, precum și în formă anhidră (deshidratată). În rețete se specifică tipul de sulfid de sodiu care se ia. Dacă se cere forma cristalină, se poate folosi și cantitatea pe jumătate din forma anhidră.

Forma cristalină a sulfidului de sodiu este nestabilă, în timp ce forma anhidră este stabilă, păstrându-se la un loc rece și în borcane închise ermetic. Formațiunile de grămezi tari arată alterarea substanței.

CARBONATUL DE SODIU

Este o substanță alcalină cunoscută și sub numele de sodă de rufe. Carbonatul de sodiu are două funcțiuni. Prima este de agent accelerator (asigurând o anumită viteză de lucru a revelatorului), iar cealaltă este de a furniza alcalinitatea necesară agentului reducător pentru a putea lucra. În unele cazuri, când este necesară o accelerare mai intensă, se folosește adesea hidroxid de sodiu (sodă caustică) sau hidroxid de potasiu (pentru filme, la care se cere contrast maxim), în timp ce la soluțiile de revelatoare pentru granulație fină se folosește un accelerator mai slab în locul carbonatului de sodiu, de exemplu boraxul, care are o alcalinitate mai mică.

Carbonatul de sodiu se prezintă în trei forme: anhidră, monohidră și cristalizată. Forma cristalizată conține numai 37% substanță și 63% apă. Forma monohidră conține 15% apă, iar forma anhidră nu conține decât substanță. Pentru a asigura soluției alcalinitatea cerută de rețetă, trebuie respectate următoarele conversii: se folosește cu 17% mai mult din forma monohidră atunci

când în rețetă se specifică forma anhidră sau cu 17% mai puțin anhidră când este specificată forma monohidră. O parte de carbonat de sodiu anhidru este echivalentă cu 2,7 părți cristalizat.

Este important să se pună în evidență cantitatea exactă de carbonat de sodiu prescrisă în rețetă, deoarece prea puțin carbonat încetinește acțiunea soluției, în timp ce prea mult carbonat produce voalare și umflături ale gelatinei, care face bășici.

BROMURA DE POTASIU

Este o substanță care încetinește procesul dezvoltării. Dacă prezența unui accelerator (carbonatul de sodiu) și a unui încetinitor (bromura de potasiu) în aceeași soluție de dezvoltat apare cam nepotrivită, trebuie să se precizeze că bromura este necesară din cauza unei proprietăți a aproape tuturor agenților reducători. În timp ce acești agenți sînt aleși din cauza însușirii lor de a acționa numai asupra halogenurilor impresionate de lumină, ei sînt însă totdeauna gata de a reduce ceva din halogenurile neimpresionate de lumină. Grăunții de argint care sînt astfel reduși spontan de revelator constituie voalul fotografic și este un efect secundar nedorit, afectînd claritatea imaginii. Pentru a evita această reducere nedorită, în revelator se adaugă bromura de potasiu.

Acțiunea bromurii de potasiu de frînare a vitezei de formare a voalului diferă de la un agent de dezvoltare la altul. Ea este pronunțată cu reducătorii mai slabi, ca hidrochinona, și este slabă cu reducătorii energici, ca metolul.

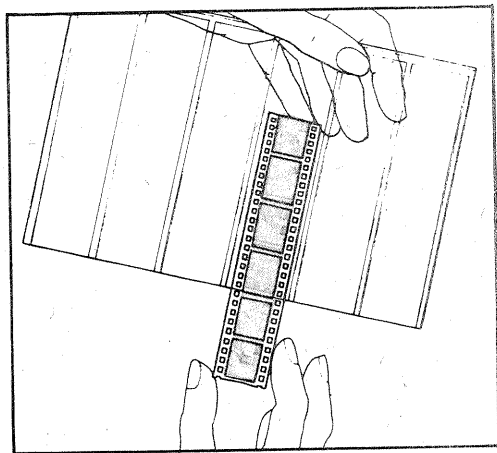
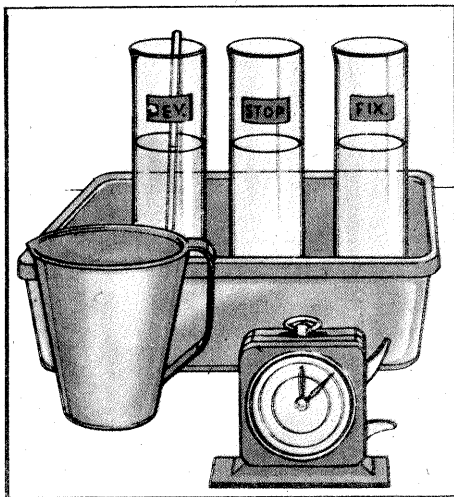
În mod obișnuit, în soluțiile revelatoare se întinlesc concentrații de 1—5 g/l bromură de potasiu. Mărind conținutul de bromură, va rezulta o micșorare a densității imaginii, împreună cu o pierdere de detalii din zonele de umbră (reducere sensibilitatea și factorul de contrast al materialului fotosensibil). Totodată se mărește perioada de dezvoltare, avînd un efect mai mare la hirtiele fotografice decît la filme. În orice caz, excesul de bromură este folosit în cazurile cînd se lucrează cu supraexpuneri.

TIOSULFATUL DE SODIU

Este o substanță folosită în soluțiile de fixare, prin care imaginile dezvoltate pe film sau hirtie devin permanente. Fixarea este o operație foarte importantă, deoarece după ce imaginea de argint a fost formată de agentul reducător, ea poate fi făcută permanentă numai prin îndepărtarea sărurilor de argint neimpresionate și nedezvoltate. Dacă aceste săruri ar fi lăsate, prin expunerea la lumină a filmului sau a hirtiei fotografice, ele vor fi de asemenea reduse, stricînd imaginea.

În soluție, tiosulfatul de sodiu reacționează cu bromura și clorura de argint nedezvoltată din stratul fotosensibil și formează o serie de compuși de săruri, care sînt solubile în apă și pot fi îndepărtate prin spălare.

Concentrația tiosulfatului în soluția de fixare este foarte importantă. Micșorată sub normal, ea duce la o prelungire a operației de fixare și soluția este repede epuizată. Mărind concentrația, se va mări și viteza de fixare pînă la un punct de concentrație optimă. Peste acest punct, adică la o concentrație mare, se va micșora viteza de fixare datorită frînării procesului de umflare a gelatinei. Soluțiile normale de fixare au o concentrație de 20—30%, nivel care permite o fixare rapidă și desăvîrșită.



ERORI DE EXPUNERE LA ILUMINAREA CU LĂMPI FULGER

Sînt unele situații cînd, în ciuda respectării tuturor prescripțiilor normale de lucru, apar imagini prost expuse fără ca lampa fulger sau aparatul fotografic să fie defecte. În cele ce urmează se dau cauzele situațiilor în care în mod firesc expunerea este afectată de erori. Se au în vedere atît lămpile fulger clasice, cît și cele moderne cu computer.

● **Determinarea expunerii la lumina lămpii fulger** se face pe baza calculului binecunoscut prin care se împarte numărul ghid al lămpii la distanță. Acest calcul se preia de regulă de pe un mic disc (sau riglă) calculator aflat pe corpul lămpii. În ciuda utilizării corecte a acestui mod de lucru, pot apărea subexpuneri inexplicabile la prima vedere. Astfel, lucrînd în spații interioare de mari dimensiuni sau în exterior, apar subexpuneri de ordinul a 0,25—1,0 trepte de expunere. Acest fenomen este normal și de el trebuie ținut cont în consecință. Explicația derivă din faptul că numărul ghid

este determinat în condițiile unei în-căperi standard, în care pereții reflectă într-o anumită măsură lumina lămpii.

● **Lămpile fulger cu computer** pot furniza imagini prost expuse în anumite condiții, ceea ce impune corecții corespunzătoare. De regulă, trebuie avute în vedere următoarele cazuri:

● **Subiectele cu contrast mare.** Lumina reflectată de subiect și recepționată de elementul fotosensibil al lămpii corespunde unei zone „prea deschise” sau „prea închise” a subiectului. Astfel, imaginea va fi supraexpusă sau subexpusă față de expunerea medie necesară.

● **Unghiul de cîmp al obiectivului.** Cînd se folosesc obiective cu distanțe focale diverse, apar diferențe față de unghiul de recepție al luminii de către elementul fotosensibil. Unele modele de lămpi fulger cu computer dispun de elemente de corecție, în funcție de tipul obiectivului folosit (normal, superangular,

teleobiectiv). Corecția poate fi electronică sau optică (prin montarea unor elemente optice modificatoare de unghi în fața lămpii).

● **Existența altor surse de lumină.** Dacă lumina ambientă (la nivelul poziției lămpii) este prea puternică sau în unghiul de recepție a luminii de către elementul fotosensibil sînt cuprinse surse de lumină oarecare (o fereastră, o lampă electrică, o suprafață reflectantă etc.), computerul va fi „înșelat” și imaginea furnizată va fi subexpusă.

● **Utilizarea unor filtre.** Montarea unor filtre pe obiectivul aparatului fotografic atrage, de regulă, creșterea în compensație a expunerii. Riscul neglijării modificării expunerii prin micșorarea sensibilității introduse în computer este de regulă mare. Totodată, există lămpi fulger cu computer construite pentru o unică sensibilitate, la care nu se poate face practic corecția expunerii.

● **Chiar și cele mai perfecționate sisteme de lămpi fulger, respectiv cele cu măsurare interioară (în aparatul fotografic) a luminii, pot furniza imagini subexpuse.** Aceasta se întîmplă în cazurile cînd distanța de fotografiere depășește puterea lămpii.

Lămpile fulger cu măsurare interioară a luminii nu dispun de posibilitatea verificării suficienței iluminării înainte de declanșare, așa cum este posibil la lămpile fulger cu computer normale (declanșare manuală de probă cu aprinderea corespunzătoare a unui LED indicator). Certificarea corectitudinii expunerii se face după declanșare, ceea ce atrage implicit o imagine greșit expusă în cazul insuficienței luminii date de lampă.

CALCULUL CORECTIEI DE CULOARE LA SCHIMBAREA HÎRTIEI

Ing. V. CĂLINESCU

Se întîmplă ca în cursul executării unui lot de fotografii color să se termine hîrtia fotografică pe care s-au făcut probele și s-au început măririle, impunîndu-se folosirea unei hîrtii din altă șarjă de fabricație și cu alt număr de bază. Reamintim că prin numărul de bază se înțelege filtrajul indicat pe ambalajul hîrtiei fotografice color și care precizează culoarea de compensație a dezechilibrului din fabricație al respectivei hîrtii. Numărul de bază (sau filtrajul de bază) are pentru practician un caracter orientativ, deoarece condițiile de determinare în fabrică sînt nereproductibile în laborator. De aceea, după aflarea prin calcul a noii corecții la schimbarea hîrtiei, se impune efectuarea unei probe, urmată de o nouă corecție practică, de regulă de mică valoare.

Principiul de calcul constă în scăderea numărului de bază al vechii hîrtii din filtrajul de corecție determinat ca bun și adăugarea numărului de bază al noii hîrtii. Vom ilustra cele spuse printr-un exemplu. Astfel, s-au realizat fotografii corecte cu filtrajul 60 60 00 pe o hîrtie cu numărul de bază 40 00 00. Noua hîrtie are numărul de bază 25 10 00.

Filtraj vechi	....60	60	00	-
Număr de bază				
vechi	.....40	00	00	
		20	60	00
				+

Număr de bază				
nou	.....25	10	00	
Filtraj nou	.....45	70	00	

Sînt cazuri cînd acest calcul pare imposibil și atunci se recurge la un artificiu, adăugîndu-se un filtraj gri de 100. Un alt exemplu va facilita înțelegerea acestei modalități de calcul.

Filtraj vechi	....00	70	70	-
Număr de bază				
vechi	.....40	20	00	

Calculul pare imposibil și de aceea vom adăuga la filtrajul vechi un filtru neutru 100, rezultînd:

		100	170	170	-
		40	20	00	
		60	150	170	+

Număr de bază				
nou	.....30	05	00	

Filtrajul nou rezulta prin scăderea unui filtru gri de valoare maximă, respectiv în acest caz 90:

		90	155	170	-
		90	90	90	

Filtraj nou00	65	80	
-------------	---------	----	----	--

Aceleași artificii de calcul se aplică și cînd numărul de bază vechi și cel nou se caracterizează prin alte culori fundamentale, de exemplu, număr vechi 40 20 00 și număr nou 00 60 20, sau cînd numărul de bază este mai mare decît filtrajul de corecție.

Un exemplu pentru prima situație:

Filtraj vechi	....60	60	00	-
Număr de bază				
vechi	.....40	20	00	
		20	40	00
				+
Număr de bază				
nou	.....00	60	20	
		20	100	20

Filtrajul nou presupune scăderea unui filtru gri, în acest caz 20.

		20	100	20	-
		20	20	20	

Filtraj nou00	80	00	
-------------	---------	----	----	--

Și un exemplu pentru cea de-a doua situație:

Filtraj vechi	....60	60	00	-
Număr de bază				
vechi	.....85	30	00	

Calculul este imposibil, de aceea vom adăuga un filtru neutru 100, rezultînd:

		160	160	100	-
		85	30	00	
		75	130	100	+

Număr de bază				
nou	.....60	00	05	
		135	160	105

Filtrajul nou se obține prin scăderea unui filtru gri, în acest caz 135:

		135	160	105	-
		105	105	105	

Filtraj nou30	55	00	
-------------	---------	----	----	--

Pentru ca acest calcul să ofere rezultate utilizabile, mai trebuie știut că valorile numărului de bază corespund filtrelor clasice de corecție. În cazul folosirii de capete color cu filtre dicroice se vor echivala numerele de bază în gradațiile capului color (producătorul notifică în prospect, de regulă, echivalența între propriile gradații și cele AGFA și KODAK). Calculul se va face pe ansamblu în gradațiile corespunzătoare capului color.

semnal logic „1”) de la circuitul de decodificare aferent numărătorului de decade realizat cu CI9 și CI10, precum și porțile inversoare de tip CDB400 ale CI1.

Numărătorul de decade este comandat de impulsurile alfa, beta, gama, obținute la finele explorării fiecărei decade.

Aceste impulsuri se aplică unui circuit SAU logic realizat cu tranzistorul T2, care are și rol de inversor.

La ieșirea din circuitele de decodificare decade realizate cu circuitele CI3, 4, 5 se montează diode de tip EPD108 pe pași corespunzători, astfel încît să realizăm cuvîntul dorit.

Cu ajutorul comutatorului, notat cu K, se pot alege unul din cele trei cuvinte: MOE, MŌI, MŌS.

Viteza de transmitere a acestor cuvinte se poate regla cu ajutorul semireglabilului Px1, iar pauza dintre cuvinte se poate regla cu ajutorul semireglabilului Px2.

Pentru a putea face controlul local al cuvintelor ce se transmit s-a introdus un circuit monitor. Acesta se compune dintr-un oscilator și un amplificator avînd ieșirea pe un difuzor miniatură.

Oscilatorul este în funcțiune tot timpul, iar între oscilator și amplificator se interpune al doilea grup de contacte ale releului REED, releu care are funcția de întrerupere a modulației. Frecvența oscilatorului de la monitor se poate regla, cu ajutorul semireglabilului Px3, în jurul valorii de 800 Hz.

Întrucît în schema de față avem două oscilatoare cu frecvențe diferite, pentru o cît mai bună decuplare a circuitelor de numărare s-au montat condensatoare de decuplare pe circuitul de alimentare al acestora.

Pentru a înțelege mai bine modul cum se face programarea manipulatorului, să urmărim diagrama impulsurilor pentru o decadă de numărare.

În cazul în care dorim să obținem transmisia unor cuvinte mai complicate (cu mai multe semne telegrafice), trebuie să apelăm la patru decade. Avînd 40 de pași la dispoziție, putem aranja convenabil diodele astfel încît să obținem cuvintele: MOH, MŌS.

În modul de compunere a cuvintelor se va ține seama de anumite reguli specifice lucrului în telegrafie:

- a) un punct are durata unui impuls;
- b) o linie este formată din 3 puncte legate;
- c) pauza între semnele unei litere este de un impuls;
- d) pauza dintre două litere este de 3 impulsuri;
- e) pinul nr. 1 de la fiecare decodificator decadic se va lăsa neocupat (liber), întrucît acesta reprezintă starea „0” de repaus al numărătorului aferent.

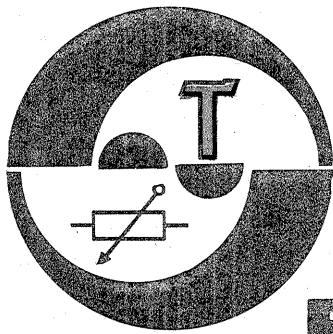
3. DESCRIEREA EMITĂTORULUI

Emitătorul este realizat cu circuite integrate de tipul CDB400 și tranzistoare. El debitează o putere RF decca 1 W, avînd o stabilitate foarte bună datorită cristalului de cuarț de 3,5 MHz.

Și aici oscilatorul de radiofrecvență funcționează tot timpul, întreruperea modulației spre etajul de amplificare și antenă făcîndu-se cu ajutorul celor două porți P3 și P4. Cu ajutorul trimmerului CT se reglează acordul antenei.

Pentru a se putea realiza și legături în fonie (între arbitri), emițătorul a fost dotat și cu modulație de amplitudine, cu microfon dinamic.

Schema prezentată nu este prea complicată, montajul putînd fi realizat la nivel de cercuri de electronică din licee. Executat corect, cu circuite integrate de bună calitate, montajul va funcționa din primul moment.



EFFECTUL "WIDE STEREO"

Ing. AURELIAN MATEESCU

Aparatele de reproducere acustică, în special radiocasetofoanele stereo, sînt dotate cu posibilitatea separării forțate a canalelor de reproducere, pe cale electronică, obținându-se un efect de lărgire a spațiului dintre sursele sonore. Efectul este denumit „wide stereo” sau „spatial” și a fost justificat în special datorită distanței mici dintre difuzoarele radiocasetofoanelor, ceea ce nu permitea obținerea unui efect stereofonic destul de pronunțat. Avînd în vedere largă răspîndire a circuitelor integrate specializate, unele firme au creat circuite integrate care procesează semnalul audio introducînd obținerea semnalului pseudostereo din semnalul monofonic sau obținerea efectului „wide stereo” din semnal stereofonic, cum este cazul circuitului TDA 3810, produs de firma olandeză PHILIPS.

Schema electrică a montajului propus este prezentată în figura 1, schemă ce permite reglarea continuă a separării canalelor stînga—dreapta cu ajutorul potențiometrului liniar dublu cu valoarea de 10 kΩ. Montajul constă în două canale identice, cu excepția rezistoarelor 1R4 și 2R4, care au valori diferite: 1,8 kΩ pe canalul dreapta și 4,7 kΩ pe canalul stînga. Pentru un reglaj mai precis al montajului se recomandă ca rezistorul de 4,7 kΩ să fie înlocuit cu un semireglabil de 5 kΩ. Montajul prezintă o impedanță de intrare ridicată și o impedanță de ieșire scăzută, permițînd

intercalarea sa în lanțul de audio-frecvență între preamplificatorul corector de ton și etajul final. Utilizînd valorile componentelor din schemă se obțin următoarele performanțe:

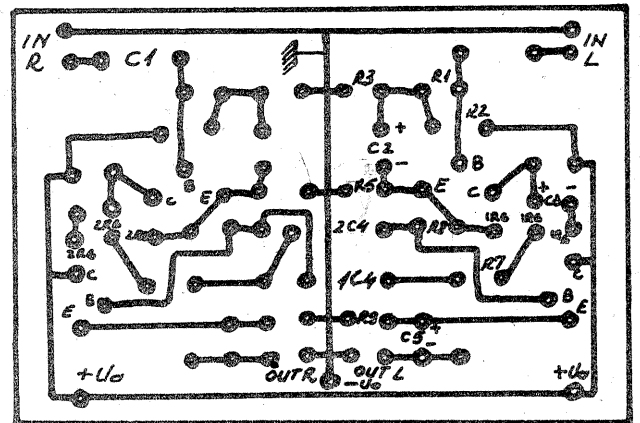
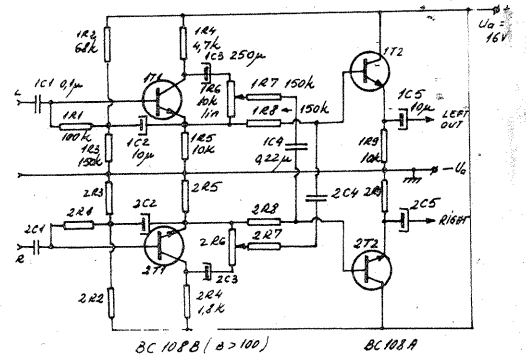
- coeficientul de amplificare a semnalului 0,5
- nivelul semnalului aplicat la intrare 0,25—1 V
- banda de frecvență reprodusă 20 Hz—20 kHz
- coeficientul de distorsiuni neliniare este mai mic de 0,1% pentru o tensiune de intrare de 0,5 V, aproximativ 0,15% pentru o tensiune de intrare de 1,0 V.

Reglajul și punerea în funcțiune a montajului. Pentru obținerea de rezultate bune se recomandă utilizarea de componente de bună calitate, verificate și sortate înaintea introducerii lor în montaj. Se vor prefera rezistoarele cu peliculă metalică, condensatoarele electrolitice cu tantal, iar tranzistoarele vor fi sortate pentru zgomot propriu redus și factori de amplificare egali pentru perechile 1T1, 2T1 și 1T2, 2T2. Tranzistoarele vor avea factorul de amplificare în curent mai mare de 100.

Dupa executarea montajului, acesta va fi verificat cu atenție și conectat în lanțul electroacustic.

Potențiometrele de 10 kΩ se plasează în poziția extremă spre colectoarele 1T1 și 2T1, corespunzînd cu poziția „wide stereo”.

La ieșirea canalului dreapta se conectează o sarcină echivalentă



(rezistor bobinat cu rezistență ohmică egală cu impedanța de ieșire a amplificatorului și cu puterea disipată aproximativ egală cu puterea de ieșire). Pe acest canal se injectează un semnal audio și, manevrînd potențiometrul dublu, se caută poziția pentru care semnalul transmis în canalul stînga este minim. Poziția pentru care se obține minimumul se notează, aceasta fiind poziția de funcționare în regim stereo.

Fără a se modifica poziția potențiometrului dublu, sarcina artificială se conectează la ieșirea canalului stînga și se injectează același semnal, verificîndu-se dacă acesta are o valoare minimă. Pentru redu-

cerii sa se poate acționa asupra rezistorului 1R4 de 4,7 kΩ, ce se va înlocui cu un semireglabil cu valoare de 5 kΩ.

Se repetă reglajul conform metodei de mai sus pentru obținerea unei separări cît mai bune în regim stereo. La capetele de cursa ale potențiometrului dublu se află pozițiile de funcționare „wide stereo” (cursorul spre colectoarele tranzistoarelor 1T1 și 2T1) și mono.

BIBLIOGRAFIE

- HI—FI News and Record Review nr. 2, 1972 (S.U.A.)
- Colecția revistei Radio, 1974 (U.R.S.S.)
- Philips Audio Handbook, 1983
- NSC Application Notebook, 1980

SEMNAL TRIUNGHIULAR

FLORENTIN CLAI, Constanța

FUNCȚIONARE

Curenții de emitor și de colector ai tranzistorului T₁, fiind aproximativ egali, tensiunile pe rezistențele R₂ și R₁₄ vor fi:

$$U_{R2} = R_2 I_{C1} \text{ și } U_{R14} = R_{14} I_{E1} \approx R_{14} \cdot I_{C1}$$

$$\text{iar raportul lor } \frac{U_{R2}}{U_{R14}} \approx \frac{R_2}{R_{14}} \text{ este}$$

constant.

Aceste tensiuni se reglează cu ajutorul lui P₁.

Prin R₃ și P₂ aceste tensiuni determină curenții prin bazele tranzistoarelor T₂ și T₃:

$$I_{B2} \approx \frac{U_{R2}}{R_3} \text{ și } I_{B3} \approx \frac{U_{R14}}{R_{P2}} \cdot R_{P2}$$

= rezistența lui P₂.

Raportul curenților de colector ai celor două tranzistoare:

$$\frac{I_{C2}}{I_{C3}} \approx \frac{\beta_2 I_{B2}}{\beta_3 I_{B3}} = \frac{\beta_2}{\beta_3} \cdot \frac{R_{P2}}{R_3} \cdot \frac{U_{R2}}{U_{R14}}$$

$$= \frac{\beta_2}{\beta_3} \cdot \frac{R_{P2}}{R_3} \cdot \frac{R_2}{R_{14}} \text{ este constant.}$$

Se fixează acest raport egal cu $\frac{1}{2}$ cu ajutorul lui P₂.

Aceste tranzistoare se comporta ca niște generatoare de curent care

Generatorul de semnal triunghiular pe care îl propun este un oscilator comandat în tensiune. Montajul are avantajul unei funcționări simple și sigure, avînd la ieșire un semnal generat cu o liniaritate și o simetrie foarte bune.

CARACTERISTICILE MONTAJULUI

— frecvența tensiunii la ieșire reglabilă în următoarele trepte:

- I: 2 Hz — 70 Hz
- II: 20 Hz — 0,6 kHz
- III: 120 Hz — 7 kHz
- IV: 1 kHz — 25 kHz
- V: 2 kHz — 40 kHz

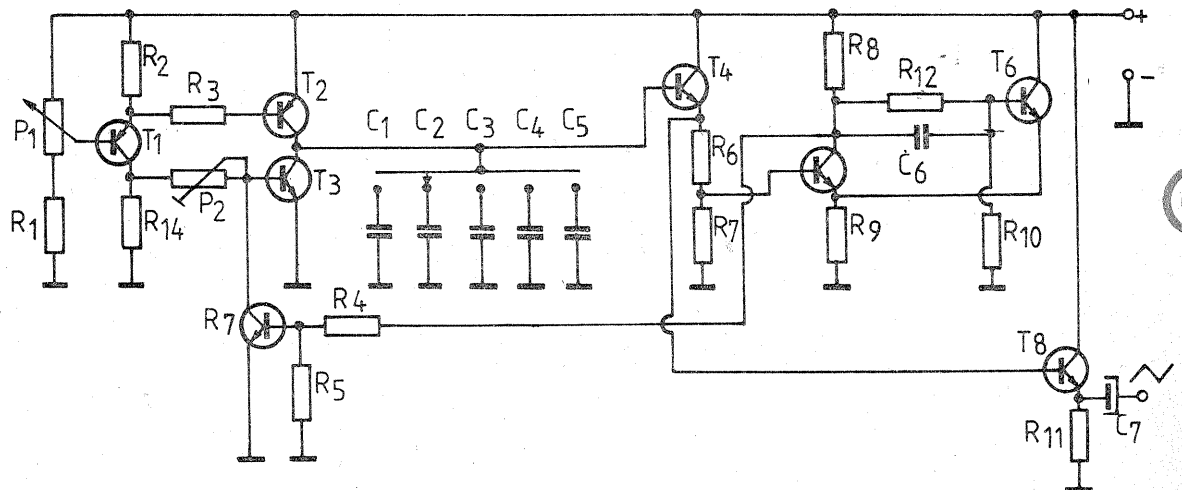
— amplitudinea semnalului la ieșire constantă în toată gama de frecvențe, egală cu 9 V_{VV};

— tensiunea de alimentare = 15 V;

— frecvența generată este reglabilă cu ajutorul potențiometrului P₁ și comutatorului de game.

Montajului i se poate adăuga un formator de semnal sinusoidal.

Dacă între baza tranzistorului T₁ și borna de alimentare + se aplică o tensiune variabilă cu variație lentă, între 0 și 7 V, se obține la ieșire un semnal vobulat.



TESTER

S. MARIN

Pentru a preîntîmpina eventualele insuccese la experimentarea unor scheme mai pretențioase cu amplificatoare operaționale, este bine ca, înainte de abordarea propriu-zisă a montajului, să efectuăm câteva măsurători elementare asupra exemplarului de operațional disponibil.

Circuitul din figura alăturată este destinațat tocmai acestui scop. Pentru realizarea lui sînt necesare: un soclu adecvat (preferabil cu 2x7 terminale, care se pretează și la capsulele cu 2x4 pini), un comutator dublu cu 2x5 poziții, o sursă diferențială de ± 15 V (din care prin divizarea corespunzătoare se pot obține și tensiunile de comandă de $+0,1$ V și respectiv $-0,1$ V), un voltmetru de tensiune continuă cu 10-15 V la cap de scală și câteva componente pasive nepretențioase.

Configurația în care „lucrează” operaționalul testat este selectată din comutatorul dublu Ka + Kb. Astfel, în poziția 1 a lui K, intrarea neînversoare (+) este pusă la masă (0V) prin rezistența R₃, iar intrării înversoare (-) i se aplică tensiunea pozitivă de 0,1 V. Configurația rezultată este de amplificator inversor de

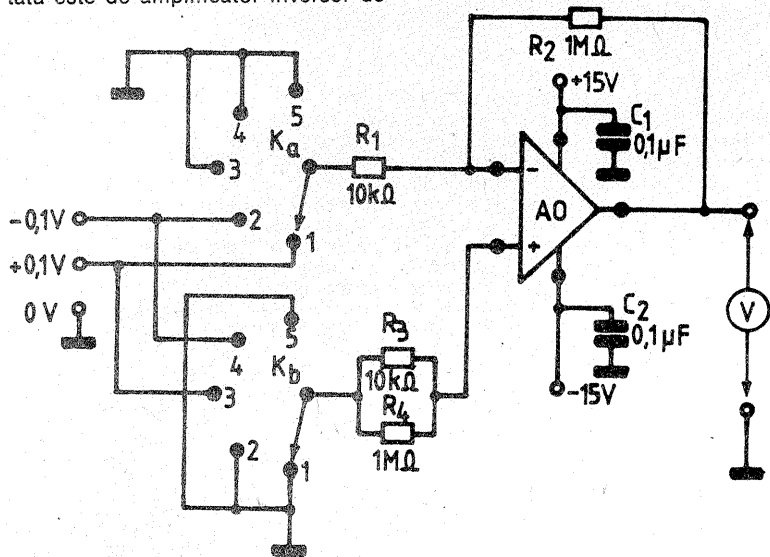
tensiune continuă, cu câștigul $G_v = -R_2/R_1 = -100$, deci voltmetrul conectat la ieșire va trebui să indice tensiunea $E_0 = 0,1$ V. (-100) = -10 V. Evident, voltmetrul se racordează aici cu plusul la masă.

În poziția 2 a lui K (intrarea neînversoare la masă și $-0,1$ V pe intrarea inversoare), montajul este tot amplificator inversor, deci la ieșire vom citi $E_0 = -0,1$ V. (-100) = 10 V, tensiune pozitivă față de masă (voltmetrul cu minusul la masă).

Cu K în poziția 3, operaționalul se află în configurația de amplificator neînversoare c.c. (intrarea inversoare la masă prin R₁ și $+0,1$ V pe intrarea neînversoare). Câștigul în tensiune este acum $G_v = 1 + R_2/R_1 = 101$, deci voltmetrul va indica $E_0 = 0,1$ V. $101 = 10,1$ V.

În poziția 4 (tot inversor, dar cu $-0,1$ V pe intrare), rezultă $E_0 = 0,1$ V. $101 = -10,1$ V.

În fine, în poziția 5 a lui K, ambele intrări sînt conectate la masă (prin R₁, respectiv R₃). Ceea ce se măsoară la ieșire este tensiunea de decalaj de intrare (offset) amplificată de cca 100 de ori datorită circuitului de reacție. Tensiunea E_0 poate fi pozitivă sau negativă, cu ordinul de mărime de 0,1-0,5 V, în funcție de mărimea și sensul decalajului existent la intrare (pe care îl putem astfel calcula aproximativ).



încarcă și descarcă unul din condensatoarele C₁...C₅ (de exemplu, C₁); ca urmare, tensiunea la bornele lui C₁ are o variație liniară în timp. Tranzistorul T₃ se poate bloca dacă T₇ este saturat. Fie I₀ curentul de colector al lui T₂. Acest curent încarcă pe C₁ dacă T₃ este blocat. Dacă T₃ nu este blocat de către T₇, curentul său de colector va fi I_{C3} = I₀, deci C₁ se va descărca printr-un curent:

$$I = I_{C3} - I_{C2} = 2I_0 - I_0 = I_0$$

Curenții de încărcare și descărcare a lui C₁ vor fi egali.

Tranzistorul T₇ este comandat astfel. La începutul funcționării montajului, C₁ este descărcat. T₄ este un repetor pe emitor, deci U_{R7} = 0. T₅ și T₆ formează împreună cu piesele aferente un circuit basculant Schmitt, deci T₅ va fi blocat. Ca urmare, tensiunea pe colectorul lui T₅ va fi maximă, egală cu 8 V. Această tensiune determină, cu ajutorul grupului R₄, R₅ saturarea tranzistorului T₇, deci T₃ va fi blocat. C₁ se va încărca pînă la tensiunea de 12,5 V. Tensiunea U_{R7} ajunge la valoarea de 5,9 V și circuitul basculant Schmitt comută.

Tensiunea pe colectorul lui T₅ scade la 1 V, deci T₇ se va bloca. T₃ conduce, I_{C3} = 2I₀, deci C₁ se descarcă pînă cînd tensiunea la bornele lui ajunge la 3,5 V. Atunci U_{R7} = 1,4 V și circui-

tul basculant comută din nou. Funcționarea se repetă.

PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

Se reglează P₂ pînă cînd apar oscilații și se reglează tot cu ajutorul lui simetria acestora.

LISTA DE COMPONENTE

P₁ = 10 kΩ; P₂ = 1 MΩ; R₉, R₁₂, R₁ = 15 kΩ; R₂ = 10 kΩ; R₁₄ = 22 kΩ; R₃ = 1 MΩ; R₆, R₇ = 4,7 kΩ; R₁₀ = 82 kΩ; R₉, R₁₁ = 1 kΩ; C₁ = 1 μF; C₂ = 0,1 μF; C₃ = 10 nF; C₄ = 1 nF; C₅ = 100 pF; C₆ = 220 pF; T₁, T₂, ... T₉ - tranzistoare bipolare cu siliciu; T₂ și T₃ - cu factori de amplificare apropiați și curenți reziduali cît mai mici; T₁, T₄, T₈ - cu factor de amplificare cît mai mare.

Tensiuni măsurate în anumite puncte ale montajului:

C₁: U_{max} = 12,5 V; U_{min} = 3,5 V;
U_{R7}: U_{max} = 6,9 V; U_{min} = 1,4 V;
U_{colector} T₅: U_{max} = 8 V; U_{min} = 1 V;
U_{R9}: U_{max} = 5,2 V; U_{min} = 0,7 V;
U_{R11}: U_{max} = 11,3 V; U_{min} = 2,5 V.

Am utilizat montajul pentru a obține semnal sinusoidal vobulat și am verificat răspunsul tensiune-frecvență al unor circuite de audio-frecvență (filtre, amplificatoare).

INDICATOR CU LED-URI PENTRU BLITZ

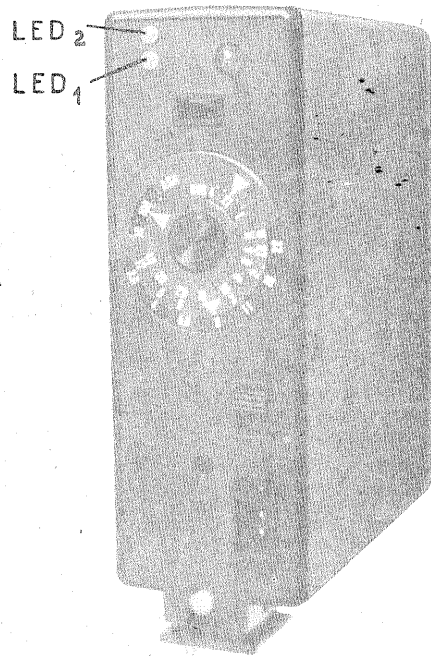


Fig. GH. BĂLUȚĂ

Importanța indicării corecte a tensiunii la care este încărcat condensatorul blitzului electronic nu mai trebuie demonstrată. Amintim doar că o tensiune de 70% din cea nominală înseamnă o energie de două ori mai mică, datorită dependenței pătratice a acesteia față de tensiune. Indicația „gata pentru declanșare” dată de aprinderea becului cu neon furnizează uneori surprize datorită reglajului nu prea apropiat de tensiunea maximă. Acest reglaj foarte corect implică riscul ca la cea mai mică scădere a tensiunii rețelei sau slăbire a bateriilor becul să nu se mai aprindă și să ne lipsească de orice informație privind starea condensatorului.

Dezavantajul de mai sus poate fi înlăturat folosind un LED ca indicator. Lumina emisă este proporțională cu tensiunea condensatorului pe un domeniu de circa 60 V în apropierea tensiunii maxime, astfel că se poate vizualiza comod încărcarea condensatorului în ultimul interval de timp.

Schema propusă cuprinde un LED (orice tip) montat în colectorul tranzistorului T. Juncțiunea bază-emitor este polarizată de la tensiunea U_c a condensatorului principal C al blitzului, printr-un divizor rezistiv. Cînd se ajunge la aproximativ 0,6 V pe bază, T începe să se deschidă, iar LED-ul să lumineze. Este necesară o creștere de circa 60 V a lui U_c pentru ca T să intre bine în conducție și LED-ul să ajungă la intensitatea maximă. Se ajustează semireglabilul miniatură de 10 kΩ astfel încît deschiderea completă a lui T să se facă în momentul cînd U_c atinge valoarea maximă.

Un nivel de referință pentru lumina emisă este dat de LED-ul al doilea (similar cu primul), perma-

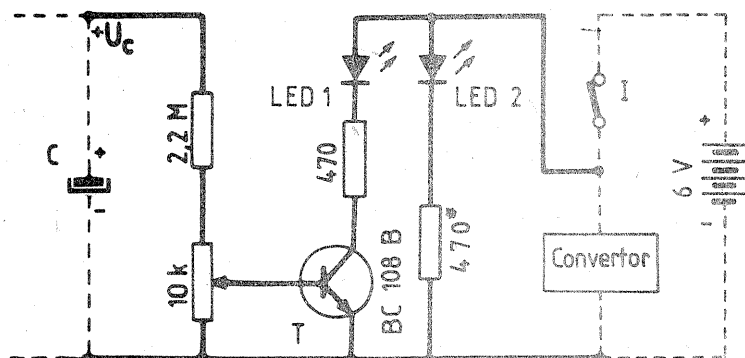
nent aprins la intensitatea maximă. Astfel, operatorul trebuie să aprecieze dacă lumina emisă de cele două LED-uri este identică, operație mult mai precisă decît aprecierea unui maxim de iluminare. La punerea în funcțiune se verifică dacă emisia celor două diode este identică atunci cînd U_c are valoarea nominală, ajustîndu-se, dacă este cazul, valoarea rezistorului cu asterisc.

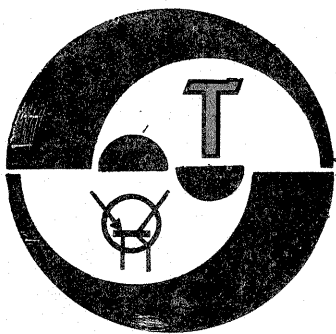
Schema poate fi montată în carcasa blitzului, într-un spațiu liber. Indicatorul se justifică numai în cazul blitzurilor la baterie sau acumulator, întrucît necesită alimentare de joasă tensiune. Schema se poate adapta ușor pentru orice valoare între 3 și 9 V prin recalcularea rezistoarelor inseriate cu LED-urile.

O altă observație se referă la faptul că schema originală a blitzului trebuie să aibă minusul condensatorului comun cu minusul convertorului (circuitul desenat cu linie întreruptă). Este posibilă modificarea montajului pentru cazul cînd „plusurile” sînt comune, prin inversarea conexiunilor la LED-uri și folosirea unui tranzistor pnp.

Nu uitați să notați și tensiunea U_c la care începe să se aprindă LED; determinați prin probe corecția ce trebuie adusă numărului director, deoarece s-ar putea să înfîlîniți situații cînd, din cauza epuizării bateriei, trebuie să lucrați în astfel de condiții.

În sfîrșit, o precauție obligatorie înainte oricărei intervenții în circuitul blitzului: descărcați condensatorul principal C, afit prin declanșarea fulgerului, cît și prin scurtcircuitarea lui C cu un rezistor de circa 1 kΩ, menținut la borne pînă ce tensiunea pe C ajunge la cîteva volți sau chiar zero.





AY 3-8500

Ing. P. PAULESCU

MINGE MAGICĂ

Sub această denumire comercială diverși producători de jocuri electronice cu AY 3-8500 oferă posibilitatea practicării unui număr de 14 jocuri TV!

În realitate, toate cele 7 configurații de bază se dublează, în sensul practicării a încă 7 jocuri, derivate din cele de bază, în cadrul cărora mingea apare doar în anumite momente de timp și numai în anumite zone ale terenului de joc.

Ideea care stă la baza „extinderii” numărului de jocuri (mai corect spus, a configurațiilor de joc) constă în prelucrarea semnalului video corespunzător mingii (în jocurile cu paleta), respectiv țintei (în jocurile de tir).

Semnalul video furnizat de AY 3-8500 la pinul 6, materializat pe ecran prin apariția mingii (țintei) este reprezentat de un impuls „1” logic cu durata de $1 \mu s$ ($3 \mu s$) aplicat sumatorului video timp de 5 linii consecutive (15 linii consecutive).

Blocarea transmisiei acestui semnal spre sumator la momente de timp bine stabilite în raport cu impulsurile de sincronizare a liniei are ca efect apariția mingii doar în anumite zone (prestabilite) ale terenului de joc.

Evident, prin această operație de blocare a informației reprezentând mingea nu se afectează logica internă de funcționare a microprocesorului AY 3-8500. Mingea își continuă traiectoria inițială, dar într-o

zonă centrală a ecranului devine „invizibilă” pentru a redeveni la luminozitatea normală de îndată ce a depășit limitele acestei zone.

De regulă, zona se fixează simetric în raport cu axa mediană a terenului de joc pentru a oferi celor doi (patru) parteneri condiții egale de întrecere.

Limita stînga și întinderea zonei sînt reglabile și disponibile partenerilor de întrecere. În jocurile „cu handicap”, acestea se pot regla după necesități, favorizînd într-o măsură mai mare sau mai mică unul din jucători.

Blocarea propriu-zisă a semnalului video corespunzător mingii se realizează cu ajutorul unui comutator analogic rapid (tranzistor JFET, MOSFET sau comutator video integrat), iar momentele corespunzătoare blocării și deblocării se fixează cu ajutorul unor circuite monostabile.

În figura 1 este prezentată schema bloc a circuitului care comandă blocarea (deblocarea), iar în figura 2 este schițată diagrama de impulsuri corespunzătoare principiului de funcționare. Prima diagramă de impulsuri reprezintă o linie TV generată de AY 3-8500, impulsurile marcate avînd următoarea semnificație:

1. impuls sincronizare linii;

2. bordură teren de joc (stînga);
3. informație video privind terenul, scorul, mingea și jucătorii;
4. bordură teren de joc (dreapta).

VITEZE ȘI UNGHIURI VARIABILE ALEATOR

Intrările de semnal asociate comenzilor UNGHI DE REFLEXIE (pin 5) și VITEZĂ, MINGE (pin 7) permit selecția independentă a două regimuri de lucru, conform procedurii descrise în „Tehnum” nr. 5/1984.

Selecția propriu-zisă, prin care se forțează o anumită stare logică a intrării de comandă, se face simplu, cu ajutorul unor comutatoare de tip „cu retenție”.

De regulă, comanda de selecție se aplică doar la începutul unei partide de joc TV, nu și pe durata jocului. Într-adevăr, în plină desfășurare a evenimentelor de pe ecran, de cele mai multe ori deosebit de pasionante, partenerii de joc dispun de un grad relativ redus de libertate de acțiune. Nu de puține ori amatorii de jocuri TV se limitează doar la a urmări traiectoria mingii și poziția jucătorilor.

fie modificarea unghiurilor de reflexie, fie schimbarea vitezei de deplasare a mingii, fie ambele modificări simultan.

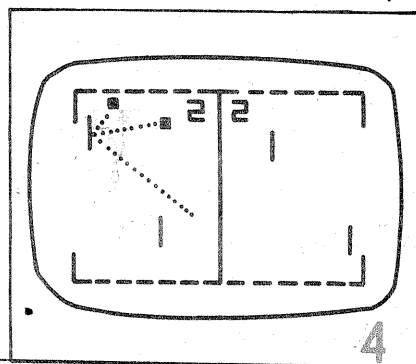
Starea inițială a bistabilelor stabilește una din cele trei opțiuni.

Montajul conține 2 1/2 circuite bistabile CMOS (CD4013 sau echivalente) utilizate drept circuite bistabile tip D și divizoare de frecvență ($\div 2$). Se pot folosi în consecință și alte tipuri de circuite bistabile CMOS, respectînd, evident, principiul de funcționare.

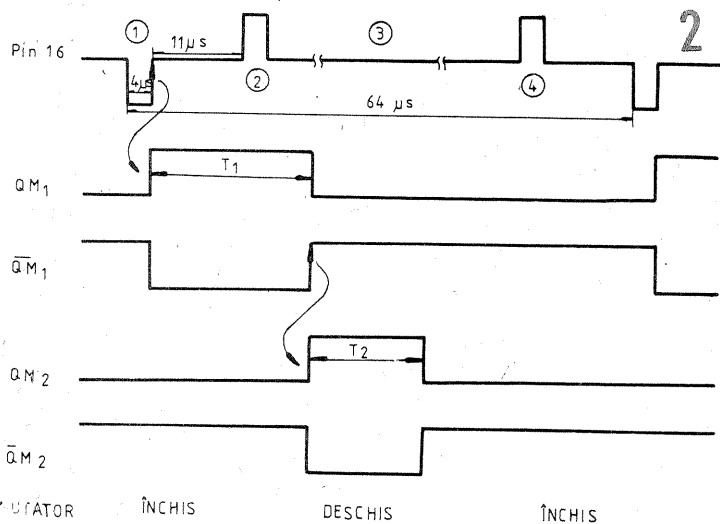
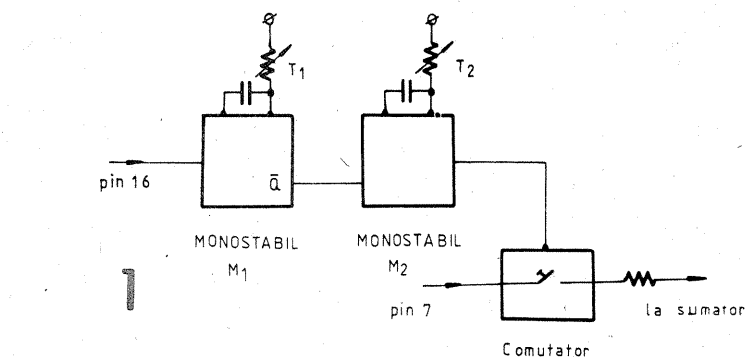
Tabelul alăturat sintetizează modul de operare al circuitului.

Comutatoarele K_1 — K_4 sînt de tip „cu retenție”, cu acționare independentă.

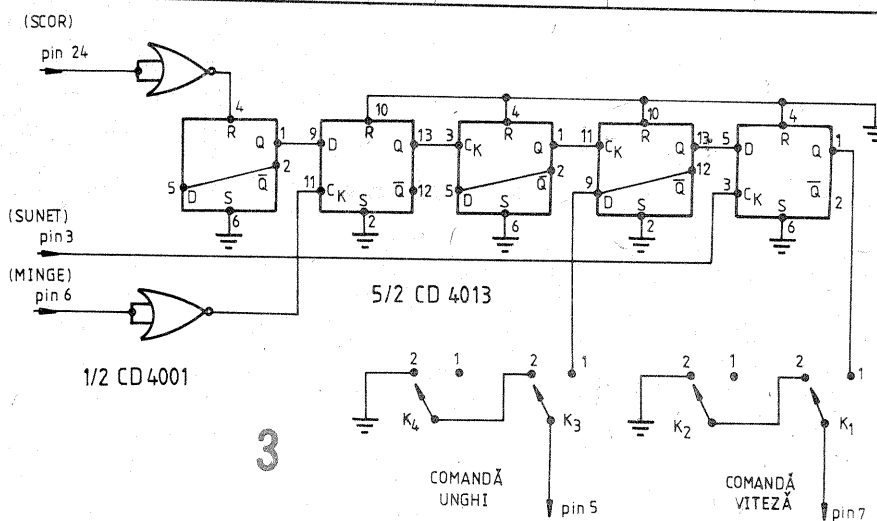
(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)



COMANDĂ	STARE	COMUTATOR	SEMNICIFICAȚIE
UNGHI	$K_3 - 2$	$K_4 - 1$	$\pm 20^\circ$
		$K_4 - 2$	$\pm 20^\circ \pm 40^\circ$
	$K_3 - 1$	—	ALEATOR
VITEZĂ	$K_1 - 2$	$K_2 - 1$	$T = 1,3 \text{ s}$
		$K_2 - 2$	$T = 0,65 \text{ s}$
	$K_1 - 1$	—	ALEATOR



COMUTATOR ÎNCHIS DESCHIS ÎNCHIS



(URMARE DIN PAG. 10)

lui semireglabil de 100Ω din oscilator, astfel încît la ieșirile celor două divizoare, C17 și C18, să se obțină frecvențele de 10 Hz, respectiv 1 Hz. Circuitul integrat C18 a fost introdus pentru a se putea folosi în oscilator un condensator de capacitate mică, de bună calitate (tantal sau nepolarizat). El poate lipsi, montînd în oscilator un condensator de circa $100 \mu F$ și legînd ieșirea porții P19 direct la intrarea BDI a lui C17. LED-ul poate fi montat chiar în butonul B, ușurînd astfel observarea acestuia.

În paralel, pe contactele releului REL (prin care se va alimenta becul aparatului de mîrit) se va monta un întrerupător, pentru aprinderea becului independent de ceasul de expunere. Montajul se va alimenta dintr-o sursă de tensiune stabilizată de 5 V, consumul fiind de circa 0,7—0,8 A.

Circuitul prezentat în figura 3 permite modificarea unghiurilor de reflexie și a vitezei de deplasare a mingii, în mod automat, fără intervenția partenerilor de joc, ceea ce aduce un plus de spectaculozitate.

Comanda de selecție este condiționată de evoluția partidei de joc TV, evoluție materializată prin modificarea semnalelor care generează scorul (pin 24), mingea (pin 6) și sunetul (pin 3).

Caracterul aleator al acestei selecții rezultă din modul particular în care cele trei semnale de comandă acționează asupra circuitelor bistabile din figura 3.

În figura 4 este prezentată, spre exemplificare, o configurație posibilă de joc. Îndeplinirea condițiilor de selecție în momentul acționării aparaturii stînga poate determina

CALITATEA RECEPȚIEI EMISIUNILOR DE TELEVIZIUNE

ALB-NEGRU ȘI COLOR

(URMARE DIN NR. TRECUT)

O stație principală de televiziune este practic o uzină de un gen mai aparte, care, de regulă, se amplasează pe înălțimi dominante asupra unor mari zone de serviciu. Amenajările dintr-o stație de emisie permit instalarea emițătoarelor mai multor programe de televiziune, în unde metrice și decimetrice, cât și de radiodifuziune pe unde metrice. Emițătoarele de televiziune amplasate într-o astfel de stație sînt de asemenea principale și, în funcție de înălțimea amplasamentului și pilonului suport antene, pot acoperi cu program teritoriile întinse, de la câteva sute la câteva mii de kilometri pătrați.

Emițătoarele de televiziune principale pot avea puteri nominale de emisie între 1-50 kW, în funcție de domeniul de frecvență al canalului utilizat, întinderea și structura zonei de serviciu etc. Un emițător TV generează frecvențele purtătoare de imagine și de sunet cu o precizie mai mare de 10^{-8} și le modulează cu semnalele video și audio ale programului corespunzător. În emițătoare se realizează o amplificare cât se poate de liniară a curenților modulați pînă la puterea nominală. Prin intermediul fiderului principal (cablu coaxial special), energia curenților respectivi ajunge de la ieșirea emițătorului la antenele de emisie prin intermediul cărora aceasta este difuzată în spațiul înconjurător, spre zona de serviciu, sub formă de unde modulate.

Procesul de producție sus-amintit din stația de emisie folosește în principal energia primită printr-un racord electric sau din surse proprii (grupuri electrogene) și semnalul programului de emisie primit prin intermediul liniilor de program (radioreleu, cablu coaxial etc.).

În afară de energia electrică, în procesul de exploatare și întreținere a stațiilor de emisie se consumă în principal: tuburi și semiconductoare de mare și mică putere (tetrode, triode, clastroane, tuburi catodice, cinescoape, tiristoare, diode, triacuri, tranzistoare de înaltă și joasă frecvență, circuite integrate etc.), componente radioelectronice profesionale de mare și mică putere, materiale diverse electrotehnice și radiotehnice (comutatoare, relee de comandă și protecție, transformatoare, cabluri de energie de înaltă frecvență și de semnal, materiale izolante) și diverse alte materiale de întreținere (lacuri, uleiuri, conductoare, cositor, apă distilată, combustibili pentru grupuri și încălzire etc.).

Componența, în mare, a unei instalații de emisie TV constă din următoarele părți principale: emițător de imagine, emițător de sunet; sistem radiant; sistem de răcire; instalații de electroalimentare; instalații de control și măsură; terminalul sursei de semnal; instalații de comandă, protecție și semnalizare etc.

Principalele părți ale unui emițător de televiziune ce contribuie direct la procesul de prelucrare a semnalelor sau sînt traversate de acesta (fig. 3) sînt următoarele: generatoarele de purtătoare a emițătorului de imagine (1) și a emițătorului de sunet (1'), acesta din urmă fiind de regulă modulată în frecvență chiar în etajul oscilatorului; etajul modulată în amplitudine de către semnalul video-complex (2); amplificatorul și corectorul semnalului video (3); amplificatoa-

rele intermediare ale curenților modulați, de imagine (4) și de sunet (4'); amplificatoarele finale (de putere) ale curenților modulați, de imagine (5) și de sunet (5'); circuitele de ieșire (6) cu mai multe subsansambluri avînd următoarele funcții principale: diplexerul (înlesnește separarea și lucrul celor două emițătoare de imagine și sunet pe o singură ieșire spre antenă și perfecționează banda canalului de emisie); circuitele ce filtrează componentele laterale și armonice; comutatoare ale regimurilor de lucru și rezervă; sarcina artificială; dispozitive reflectometrice și sonde de protecție, măsură și control etc.

Schema bloc prezentată este numai o variantă ce arată funcțiile principale ale emițătoarelor TV de tip clasic. Emițătoarele moderne folosesc principiul modulației în frecvență intermediară (FI) și practică după procesul de modulare o schimbare de frecvență din FI direct pe canalul de lucru, după care urmează amplificarea de putere. Acest sistem, datorită faptului că frecvența intermediară este joasă (30-40 MHz) și este unică la toate emițătoarele cu modulație în FI, indiferent de canalul de emisie, asigură o mare stabilitate a parametrilor și o unificare a tuturor blocurilor de mică putere la toate emițătoarele TV. În ultimii ani, o dată cu realizarea tuburilor de putere (tetrode, clastroane) cu amplificare mare și liniaritate foarte bună, s-a reușit amplificarea de putere comună a sunetului și imaginii pînă la puteri de ordinul 20 kW, fără să mai fie necesare amplificatoarele intermediar și final de sunet și nici diplexerul. Emițătoare de televiziune complet tranzistorizate (inclusiv amplificatoarele finale) s-au realizat în ultimii ani pînă la puteri de ordinul citorva kilowați (10) în benzile I-III și 1 kW în benzile IV și V. În etajele de frecvență intermediară o contribuție deosebită a fost adusă în ultimii ani de utilizarea filtrelor ceramice, cu unde elastice de suprafață, pentru formarea benzii de trecere (caracteristica amplitudine-frecvență) și corecția timpului de întârziere de grup (caracteristica fază-frecvență).

Deoarece canalul de emisie și puterea aparentă maximă din fiecare amplasament de emițător de televiziune sînt fixate în prealabil prin convenții, la proiectarea noilor obiective se stabilesc, în cadrul limitărilor convenite, modul de dirijare a energiei radiante prin sistemul de antene și puterea nominală a stației în funcție de cerințele zonei de serviciu. În acest scop se fac studii pe hartă și verificări în teren folosindu-se atît curbe de propagare statistice, cît și calcule mai precise, în funcție de profilul terenului pe diferite direcții, analiza distribuției zonelor locuite, asigurarea protecției față de perturbatori etc. La proiectare se acordă atenție deosebită reducerii efectului perturbațiilor cu alte stații, dar sînt și situații cînd acestea nu pot fi complet evitate, de aceea se consideră o recepție TV de bună calitate atunci cînd efectul acestora durează mai puțin de 1% din timp și satisfăcătoare pînă la 10% din timp.

Toți acești factori și încă foarte mulți alții sînt luați în considerare de specialiști atunci cînd amplasează și determină condițiile de lucru ale unei noi stații TV în rețeaua de emisie.

La alegerea amplasamentului unei

Ing. VICTOR SOLCAN

stații TV se are cu precădere în vedere importanța asigurării vizibilității optice, de la înălțimea antenelor de emisie, asupra unei cît mai mari părți din zona înconjurătoare. În cazul unui teren plat (cîmpie) lipsit de obstacole, raza de vizibilitate directă este dată de relația $d(km) = 4,1 \cdot (\sqrt{h_1(m)} + \sqrt{h_2(m)})$ (2), în care h_1 este înălțimea antenei de emisie (inclusiv cota degajată a terenului) și h_2 înălțimea antenei de recepție (ca mai sus). Formula ține seama de raza aparentă (mărită cu 4/3) a Pămîntului ($4/3 \times 6370$ km), datorită ușoarei curburi a undelor

amenajări a următoarelor programe în perspectivă. În afară de condiția asigurării calității recepției pentru majoritatea locurilor dintr-o zonă dată la amplasarea unei stații TV, trebuie să se aibă în vedere sursa de program, de energie și condițiile de acces la amplasament, cît și costul amenajărilor în funcție de mărimea populației beneficiare din zona respectivă de serviciu.

Ținînd seama de cele de mai sus, devine evidentă necesitatea ca o rețea de emisie să utilizeze o gamă mai largă de puteri și amenajări, în funcție de dimensiunea și structura zonei acoperite și populația din zonă. De aici rezultă necesitatea stațiilor secundare (0,1-1 kW) cu suprafețe ale zonelor deservite de regulă mai mici ca 100 km² și cu amenajări mai reduse.

Un aport deosebit pentru acoperirea zonelor de umbră în condiții mai economice se datorează translatoarelor. Ele au puteri în general mai mici de 100 W și uneori chiar decît 1 W și zone de serviciu limitate la

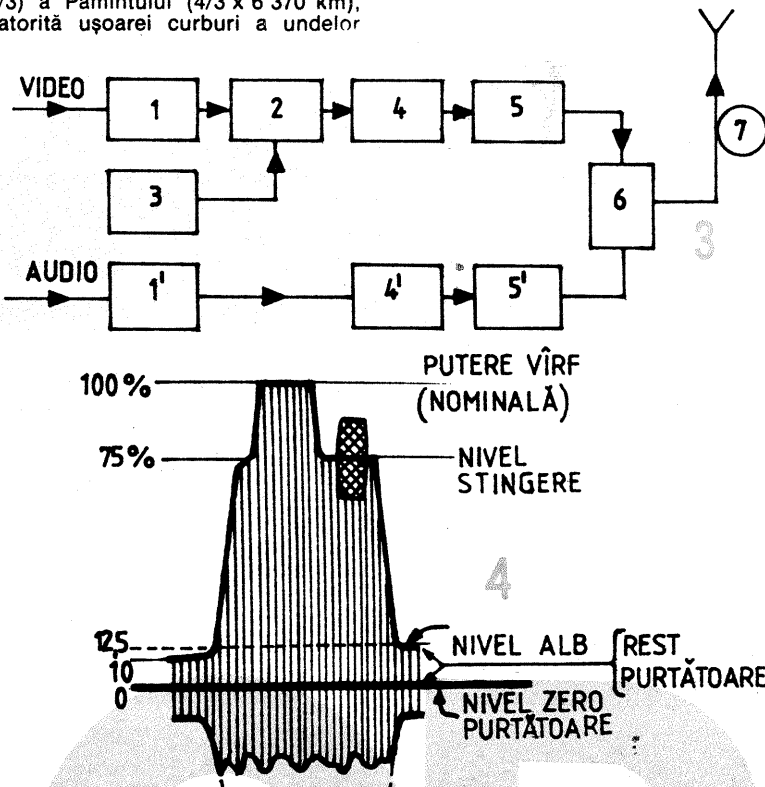


Fig. 3. Schema bloc a unui emițător TV.
Fig. 4. Niveluri de modulație a purtătoarei de înaltă frecvență TV.

provocate de reacția din atmosfera normală terestră. Sînt perioade scurte de timp cînd această relație se modifică (atmosfera stratificată staționară).

Formula de mai sus nu este valabilă decît parțial (orientativ) în zonele cu accidente importante de teren deoarece limita orizontului optic al amplasamentului este impusă de culmile dealurilor sau crestele munților apropiați. Totuși ea evidențiază avantajul amplasamentelor la cote dominante și al pilonilor înalți pentru pătrunderea undelor pe diferite deschideri în relieful înconjurător sau pentru depășirea unor obstacole apropiate.

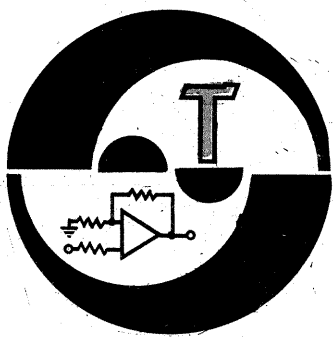
Zona de serviciu a unei stații TV poate depăși unele obstacole ce limitează vizibilitatea directă, dacă înălțimea lor nu este prea mare sau dacă localitățile sau amplasamentele de recepție în cauză nu se află prea aproape de obstacolul interpus pe direcția stației de propagare a undelor.

Efectul negativ al obstacolelor este mai pronunțat pe canalele superioare, motiv pentru care în benzile IV-V atît numărul cît și puterea stațiilor sînt mai mari. Alegerea amplasamentelor optime are în vedere și dezvoltarea în cadrul acelorasi

2-3 localități sau chiar la o parte a unei localități. Aceste zone sînt situate de regulă pe văile de munte sau deal. Translatoarele captează cel mai bun semnal pe înălțimile dominante ale localităților din zona de umbră, schimbă frecvența canalului recepționat, amplifică curenții modulați de pe frecvența canalului local la puterea necesară și difuzează undele modulate prin antenele proprii de emisie spre zona locuită.

Problemele tehnice ce se pun la amplasarea translatoarelor sînt foarte diverse și nu totdeauna simplu de rezolvat. În mod ideal se cere ca la amplasamentul translatorei să se realizeze coincidența a patru condiții principale: să existe vizibilitate perfectă asupra întregii zone locale de serviciu; să se poată capta un semnal foarte bun în vederea retransmisiei (de regulă să existe vizibilitatea directă cu stația principală sursă de program); să necesite un racord electric cît mai scurt și cu defrișări minime; să permită accesul cu mașina pînă la amplasament sau în imediata apropiere a acestuia, în orice anotimp.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)



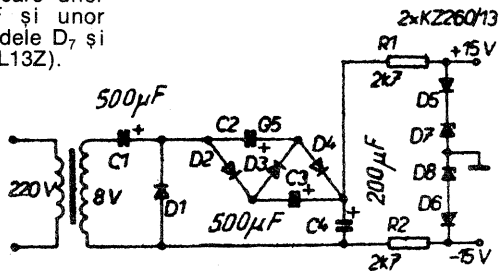
8/2x15V

Acest alimentator debitează 2,5 mA și poate fi utilizat cu succes la alimentarea unor circuite integrate.

AMATERSKE RADIO,
nr. 4/1983

De la un transformator de sonerie cu 8 V în secundar, se pot obține două tensiuni de 15 V.

Tensiunea alternativă este aplicată într-un regim de multiplicare unor condensatoare de 500 μF și unor diode 1N914 (D₁-D₆). Diodele D₇ și D₈ sînt Zener, PL14Z (PL13Z).



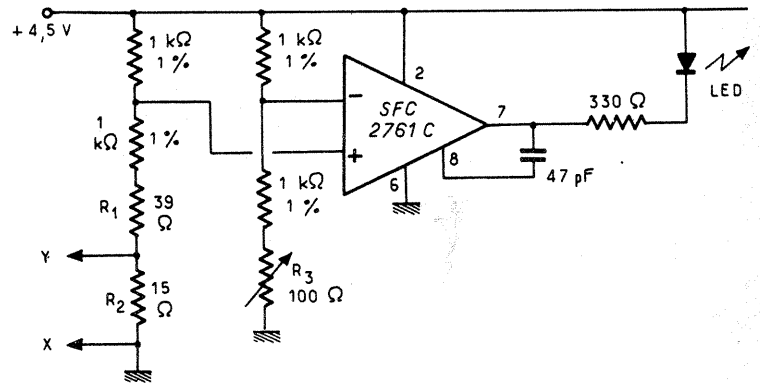
TESTER

Continuitatea unor circuite se poate determina cu testerul alăturat. Ca element indicator se folosește o diodă LED.

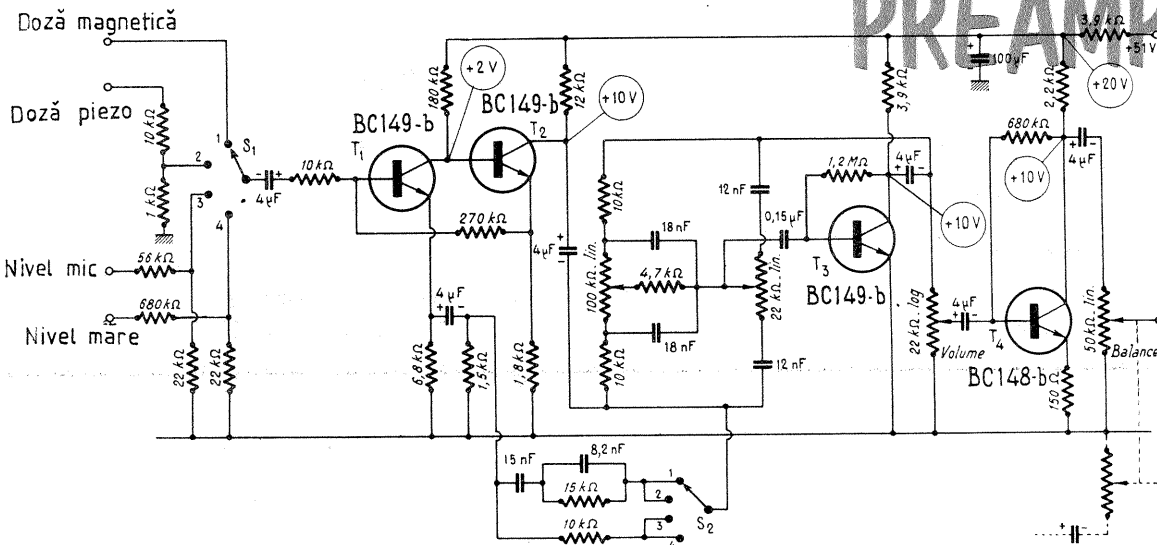
Cînd punctele X, Y sînt neconectate, se reglează R₃ pînă la extincția

dioei. Conectată în circuit, dioda va indica dacă circuitul are continuitate.

TOUTE L'ELECTRONIQUE,
nr. 2/1979



PREAMPLIFICATOR



Montajul debitează la ieșire 0,3 V (1 000 Hz), cînd se aplică la intrare 3 mV de la doză magnetică, 30 mV de la doză piezo sau 20 mV, respectiv 200 mV, la intrările de nivel mic, respectiv nivel mare, distorsiunile fiind foarte mici.

Alimentarea se face cu 20 V, consumul fiind de 8 mA. Eficacitatea corecției de frecvențe este de ±17 dB la capetele benzii.

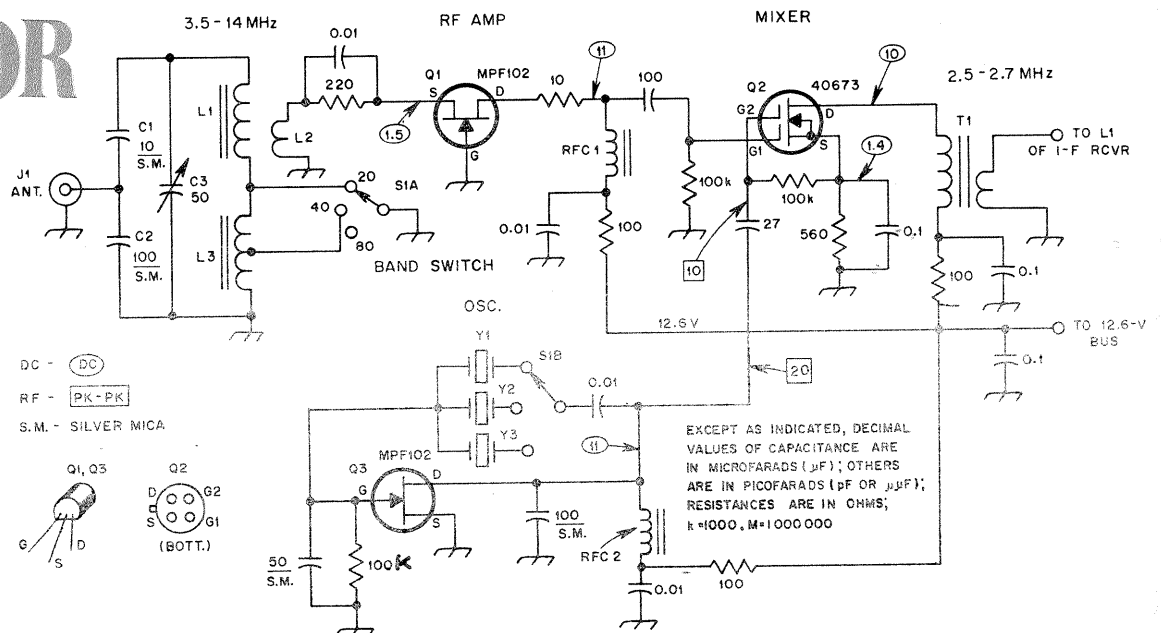
LE HAUT-PARLEUR,
nr. 1 201

CONVERTOR US

Convertorul permite translatarea benzilor de 3,5, 7 și 14 MHz în banda de 2,5-2,7 MHz. Montajul are 3 etaje: Q₁ — amplificator RF, Q₂ — mixer și Q₃ — oscilator cu cuarț. Bobinele sînt astfel construite: L₁ = 31 de spire (4 μH); L₂ = 6 spire peste L₁; L₃ = 90 de spire (46 μH), pe carcase RF cu miez de ferită (eventual toroidal).

Transformatorul T₁ (de tip IF) are 40 de spire în primar și 4 în secundar.

Cuarțurile: Y₁ (CW) = 16,7 MHz; Y₁ (SSB) = 16,85 MHz; Y₂ (CW) = 9,7 MHz; Y₂ (SSB) = 9,8 MHz; Y₃ (CW) = 6,3 MHz; Y₃ (SSB) = 6,5 MHz.



QST,
nr. 4/1980

Sisteme de reducere

(URMARE DIN PAG. 9)

înalte și dispare necesitatea extinderii egalizării benzii de trecere. Astfel se evită ridicarea prin accentuare a nivelului frecvențelor înalte, fapt care permite o înregistrare mai bună.

SISTEMUL DOLBY C

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond reprezintă o perfecționare adusă sistemului Dolby B, un răspuns al dr. ing. R. Dolby la diversele variante de reducătoare de zgomot realizate de diferite firme.

Se utilizează un lanț de două sisteme de compresie-expandare neliniare. Pentru obținerea unei calități corespunzătoare din punct de vedere funcțional, s-au folosit posibilitățile de lucru oferite de circuitele integrate de tip Dolby, specializate pentru acest regim de utilizare. Aceste circuite integrate sînt produse actualmente de mai multe firme, iar utilizarea lor este foarte eficientă. Fiecare compresor-expandor are o eficacitate de cca 10 dB. Înserierea lor duce automat la o eficacitate totală a sistemului de 20 dB (vezi fig. 5 b). Se remarcă faptul că reducătorul de zgomot de tip Dolby C lucrează foarte eficient pentru nivelurile slabe, acționînd într-o bandă de frecvență cu limita inferioară situată cu două octave sub aceea caracteristică sistemului Dolby B. În domeniul frecvențelor joase nu se întreprinde nici o acțiune, deoarece aici zgomotele sînt slabe și, de fapt, aproape inexistente, atunci cînd magnetofonul este bine conceput. În cadrul sistemului Dolby C se mai remarcă prezența unor rețele destinate evitării saturății benzii magnetice la înregistrarea frecvențelor înalte. Evident, aceste rețele sînt complementare pentru înregistrare-redare, în scopul obținerii la redare a unui semnal audio util identic cu cel dinaintea înregistrării. Într-o ultimă analiză, aceste rețele au rolul de a reduce erorile de înregistrare-redare, pierderile la frecvențele înalte și distorsiunile de intermodulație. Sistemul Dolby C este destinat în special pentru folosirea în cadrul unei aparaturi electroacustice de înaltă performanță.

SISTEMUL ANRS

Sistemul acesta este produs de firma JVC, fiind compatibil cu sistemul Dolby B. Diferența constă în metoda de efectuare a compresiei-expandării. În timp ce sistemul Dolby B folosește o metodă aditivă, sistemul ANRS utilizează o metodă multiplicativă în scopul prelucrării semnalului audio util destinat înregistrării și apoi redării. Sistemul ANRS nu este folosit decît de firma JVC. Evident, benzile (casetele) înregistrate cu acest sistem nu vor putea fi redare cu rezultate bune decît folosind o aparatură care deține același sistem de codificare-decodificare. Funcțiile de transfer care caracterizează înregistrarea-redarea sînt explicitate în figura 6.

SISTEMUL HI-COM

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond a fost pus la punct de firma Telefunken. Diagramele pentru compresie-expansiune sînt precizate în figura 7. Datorită eficienței sale, sistemul este utilizat de unele firme europene și chiar japoneze. Deși circuitul integrat destinat acestui reducător de zgomot este produs de un singur fabricant, conform tranșacțiilor încheiate între firma Telefunken și alte firme, îl regăsim și în aparatura fabricată de alte firme producătoare de aparatură electroacustică. Analizînd diagramele prezentate în figura 7, se observă compresia-expandarea sistemului într-o plajă

mare de frecvențe. La niveluri mari ale semnalului audio util de frecvență înaltă are loc o comprimare a acestuia, fapt care evită saturarea benzii magnetice. De asemenea, se observă că acțiunea acestui reducător de zgomot nu este aceeași pentru toate frecvențele. Modul de prelucrare a semnalului audio util folosind sistemul HI-COM implică o sensibilitate mai redusă a sistemului în ceea ce privește reglajul optim al nivelului de intrare, comparativ cu sistemul Dolby B.

SISTEMUL HI-COM II

Această variantă a sistemului reducător de zgomot HI-COM a fost pusă la punct de firma Nakamichi, reprezentînd o versiune a sistemului HI-COM I. La sistemul HI-COM II prelucrarea semnalului audio util în vederea înregistrării se face împărțindu-l în două subbenzi de frecvență distincte. Ulterior se efectuează tratarea lor individuală, corespunzător algoritmului de compresie-expansiune stabilit pentru fiecare dintre ele. Deși sistemul HI-COM II utilizează de două ori mai multe circuite integrate și componente, în general, datorită bunelor sale performanțe este preferat de constructorii japonezi, în ceea ce privește aparatura destinată înregistrării-redării unui program sonor.

SISTEMUL DBX

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond reprezintă de fapt un compresor-expandor care lucrează în mod identic pentru întreaga gamă de frecvențe audio. Ridicarea nivelului semnalelor de amplitudine mare implică permanent apariția unui pericol de saturare a benzii magnetice. Acest lucru trebuie compensat prin alegerea unui nivel de înregistrare mai coborît. Sistemul DBX efectuează acest lucru folosind o caracteristică de conversie-expansiune liniară. Ca urmare, se pot folosi pentru înregistrare-redare benzi magnetice cu sensibilități diferite, fără a afecta calitatea înregistrării. De cele mai multe ori, sistemul DBX este folosit ca un bloc adaptor, separat de magnetofon (casetofon), dar, uneori, la aparatele perfecționare se găsește în interiorul acestora. Deși sistemul DBX este relativ destul de vechi, datorită simplității sale este preferat de multe firme, deoarece, folosindu-l, se poate obține o dinamică ridicată fără utilizarea unor benzi magnetice deosebite. Sistemul DBX oferă un interes suplimentar datorită faptului că acesta se poate folosi și la aparatură electroacustică al picupurilor, în scopul îmbunătățirii dinamicii la redarea discurilor. De altfel, sînt propuse discuri înregistrate folosind sistemul de codificare DBX, pentru a fi introduse în fabricație pe scară largă.

SISTEMUL ADRESS

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond aparține în exclusivitate firmei japoneze Toshiba. Se utilizează un raport de compresie-expandare 1:1,5, mai redus decît cel utilizat în cadrul sistemului DBX (fig. 8 și fig. 9). Particularitatea sistemului Adress constă în asigurarea unei compresii superioare în zona frecvențelor înalte din spectrul audio al semnalului înregistrat. De asemenea, modul de prelucrare a semnalului audio util este funcție de frecvență.

SISTEMUL SUPER D

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond aparține firmei Sanyo. Se utilizează împărțirea benzii audio în două subgame, în funcție de frecvență, și apli-

care a unui tratament de compresie-expansiune. Raportul de compresie-expandare ales este 2. Din punct de vedere al realizării practice, se folosesc circuite integrate specializate de tipul NE 570. Ameliorarea raportului semnal-zgomot al acestui sistem este de 25-40 dB. Se utilizează constante de timp diferite pentru detectoarele de nivel proprii fiecărei benzi de frecvență prelucrate.

SISTEMUL COMPANDER

Sistemul aparține firmelor anglo-saxone. Modul de prelucrare a semnalului audio util este prezentat în figura 3. Raportul de compresie-expandare ales este 1,5 — vezi diagramele (2) din figurile 3a și 3b.

CONCLUZII

Analizînd modalitățile alese de diferite firme pentru a realiza reducerea zgomotului de fond, se pot trage o serie de concluzii importante. Astfel, un parametru care trebuie luat în considerare este răspunsul sistemului reducător de zgomot la trenul de impulsuri de o anumită frecvență și intensitate. În acest fel se poate aprecia reconstituirea lor mai mult sau mai puțin perfectă, fapt care nu oferă o indicație precisă asupra prelucrării spectrului de frecvență a semnalului audio util. Majoritatea sistemelor compresor-expandoare includ o anumită constantă de timp în ceea ce privește modul de prelucrare a semnalului. Aceasta se alege, pe cît posibil, în funcție de banda de frecvență prelucrată. Pentru acest lucru se preferă împărțirea benzii audio în mai multe subgame și prelucrarea sepa-

servă că ele lucrează într-o anumită „zonă”, referitor la banda de frecvență și nivelul semnalului audio util. Să urmărim această clasificare, conform figurii 11. Se remarcă faptul că zona centrală de lucru este bine delimitată de constante precise. Astfel, în zona frecvențelor foarte joase pot apărea, datorită construcției capului magnetic, distorsiuni în ceea ce privește înregistrarea și mai ales redarea, deoarece o parte din liniile de flux magnetic se pot închide, datorită frecvenței joase, și prin spatele capului magnetic, nu numai prin bandă. Apar fluctuații care nu pot fi eliminate electronic. Singura soluție o reprezintă construcția foarte îngrijită a capului magnetic.

În zona frecvențelor înalte prezintă o caracteristică amplitudine-frecvență descrescătoare. Datorită acestui fapt, trebuie luate o serie de măsuri de precauție, printre care se află prezența filtrelor de înregistrare-redare antisaturație, precum și folosirea unui curent de premagnetizare redus, lucru care facilitează o bună imprimare a semnalelor de frecvență înaltă.

Desigur, la niveluri înalte banda magnetică se saturează, deci nu se va lucra decît cu un semnal audio de un anumit nivel pentru a evita distorsiunile de saturație.

La niveluri mici, zgomotul de fond se suprapune peste semnalul audio util și nu se mai poate face diferențierea sub nici o formă.

Un parametru deosebit de important este și viteza de trecere a benzii magnetice prin fața capetelor de înregistrare-redare. Cu cît viteza este mai mare, cu atît comportarea benzii magnetice la frecvențe înalte este mai bună și, de aseme-

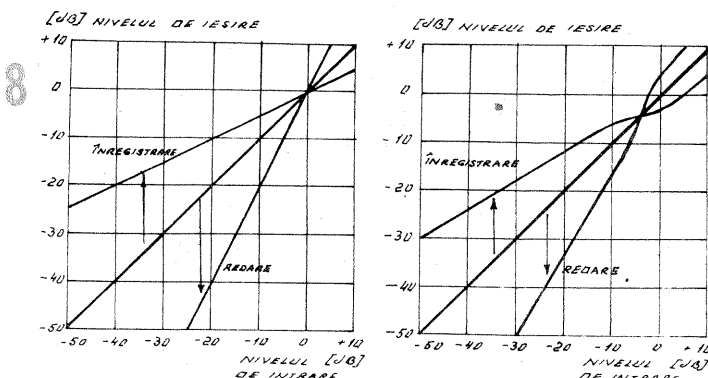


Fig. 8: Funcțiile de transfer pentru sistemul DBX și sistemul Super D.

Fig. 9: Funcțiile de transfer pentru sistemul Adress.

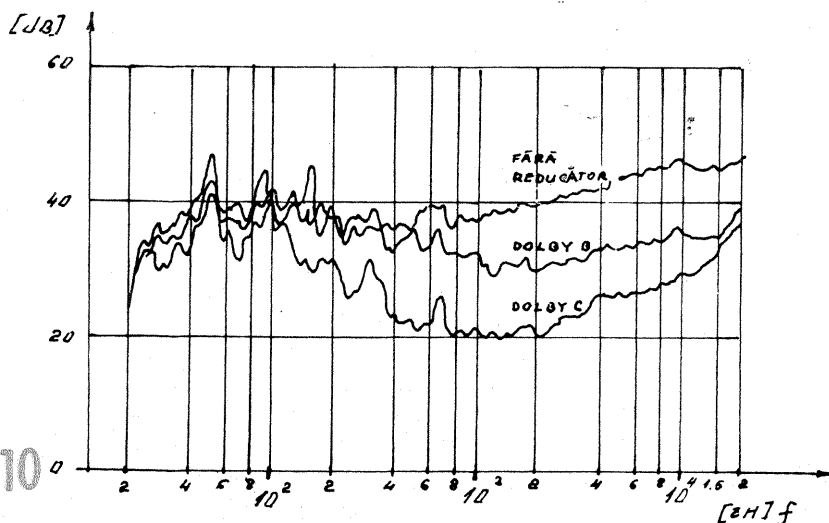
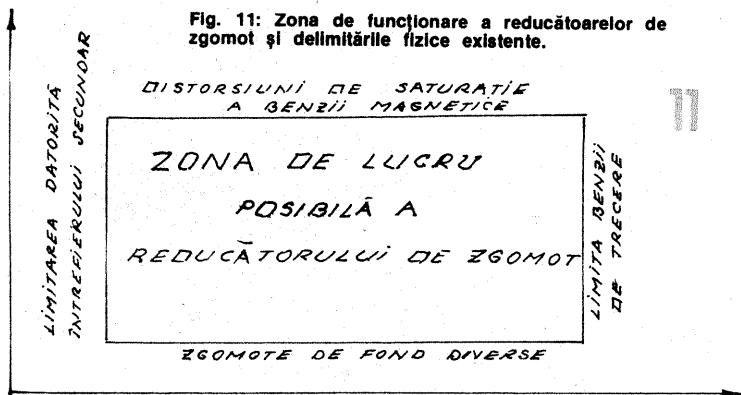


Fig. 10: Diagramele zgomotului de fond măsurat fără și cu folosirea reducătorului de zgomot de tip Dolby.

Fig. 11: Zona de funcționare a reducătoarelor de zgomot și delimitările fizice existente.



rată a fiecăreia din acestea, în vederea obținerii unor rezultate foarte bune. În acest fel lucrează sistemele reducătoare de zgomot de tip Dolby A și TELCOM C4, folosite în studiourile de înregistrare, în cadrul aparaturii profesionale. Aceste tipuri de reducătoare de zgomot implică însă o multitudine de componente, mai ales circuite integrate specializate, filtre speciale antisaturație etc. Apare inconvenientul unui cost global foarte ridicat.

Cel mai eficient sistem de reducere a zgomotului de fond este deocamdată sistemul Dolby B care îmbină un cost scăzut cu obținerea unor rezultate foarte bune (fig. 10). O reducere suplimentară a zgomotului de fond față de cei 10 dB (sau 20 dB) oferită de sistemul Dolby implică riscul apariției unor perturbații, care pot denatura originalitatea semnalului audio util. Analizînd funcționarea diverselor sisteme reducătoare de zgomot, se ob-

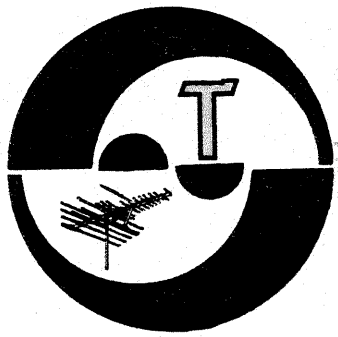
nea, se îmbunătățește raportul semnal-zgomot în toată banda audio.

De aici rezultă faptul că dotarea unui casetofon, la care viteza benzii magnetice este mică, cu un reducător de zgomot este aproape obligatorie, în scopul obținerii unor rezultate bune.

Din cele expuse pînă aici se impune, în final, o concluzie generală. Pentru obținerea unei audiții HI-FI, în mod obligatoriu lanțul electroacustic va fi dotat cu unul din tipurile de reducătoare de zgomot menționate anterior. Astfel se pot obține condiții optime de folosire a aparaturii electroacustice conform cerințelor moderne.

BIBLIOGRAFIE:

Dolby C — Type Noise Reduction — Audio 1981 — nr. 5
Le Haut-Parleur, 1974



SERVICE

ARTENIE GABRIEL — Galați

Amplificatoarele de 10 W produse de I.P.R.S. cuplate câte două pot reda semnale stereo chiar de la picupul PD-101.

La receptorul Cosmos întreruperea audierii poate proveni de la potențiometru. Televizoare color se construiesc în continuare.

STĂMĂTOIU EMIL — Timișoara

Propunerea dv. este interesantă. Cînd vom avea în vedere asemenea materiale, vă vom anunța.

CHERTIC ION — Neamț

Luăți legătura cu magazinul Dioda. Puteți monta difuzoarele așa cum menționați în scrisoare.

ENESCU NICOLAE — jud. Mehedintși

Verificați contactele de la baterii; probabil sînt oxidate.

ACIU ALEXANDRU — Moldova Veche

Dioda 1N914 se poate înlocui cu 1N4148. Emisiunile UUS pot fi recepționate cu o antenă TV pentru canalul 2.

Un dinam ce debitează 24 V puteți găsi eventual la un centru de reparat autovehicule.

ENESCU FLORIN — Iași

În lunile de vară datorită unor anomalii de propagare a undelor electromagnetice pot fi recepționate stații TV la foarte mare distanță.

BĂNOIU C. — București

Se poate modifica viteza de deplasare a benzii dacă măriți diametrul rolei de pe axul motorului.

Operația poate fi făcută de un strungar.

CHIFAN VIOREL — Arad

La fiecare bobină din circuitele oscilante scoateți câte o spiră.

TÓTH KAROLY — Arad

La noul cap magnetic aveți 4 fire la ieșire; deci există două bobine.

Aceste bobine trebuie legate în serie. Operația se face prin încercări (întii firele din mijloc se leagă între ele și extremele la amplificator).

BLEDEA ION — Timișoara

Modificări într-un televizor poate opera doar un specialist.

BANU MARIUS — Tirgoviste

Unele magnetofone utilizează 3 capete magnetice: ștergere, înregistrare, redare sau ștergere, înregistrare, redare și un al treilea pentru efecte acustice.

Distanța între capete nu este critică.

BARBU DAN — Sighișoara

Defectul în magnetofonul dv. este destul de complex (nu separă semnalele), așa că numai în urma unor investigații complexe poate fi înlăturat.

NICULESCU DORIN — Iași

Instalația Rx-Tx pe 10 GHz va fi publicată. Nu deținem schema aparatului Delmon 100.

MUREȘAN FLORIN — Petroșani

La instalațiile telefonice nu pot fi operate modificări de către abonați, deci materialul trimis de dv. nu va fi publicat.

GRUBER IOAN — Petrița

Nu deținem datele bobinelor din radioreceptorul dv. Vă recomandăm să luați legătura cu uzina constructoare.

VASILE DAN — Iași

Se pot alimenta toate compartimentele de la același redresor. Consumul de curent este de ordinul zecilor de miliamperi atît la adaptor, cît și la etajul reglaj ton.

La televizor verificați nivelul semnalului audio după discriminator; în felul acesta veți ști dacă defectul este în amplificatorul de frecvență intermediară sau în amplificatorul audio.

NETEJORU LUCIAN — Giurgiu

Antenele cu cele mai bune rezultate pentru recepționarea emisiunilor TV sînt antenele Yagi. Nu cunoaștem distribuția programelor de televiziune din zonele geografice la care vă referiți.

VĂRZARU SORIN — București

Consultînd rubrica CQ-YO veți găsi tot felul de receptoare — probabil că unul din ele va corespunde dorințelor dv.

Tinerii care doresc să studieze radiotehnica, radiocomunicațiile, radioamatorismul, precum și funcționarea aparatului radio și televiziune pot urma cursurile organizate în acest scop la Modern Club din București, Bd. Bucureștii Noi nr. 48, sector 1.

Informații suplimentare se pot obține și la telefon 67.31.98.

I. M.

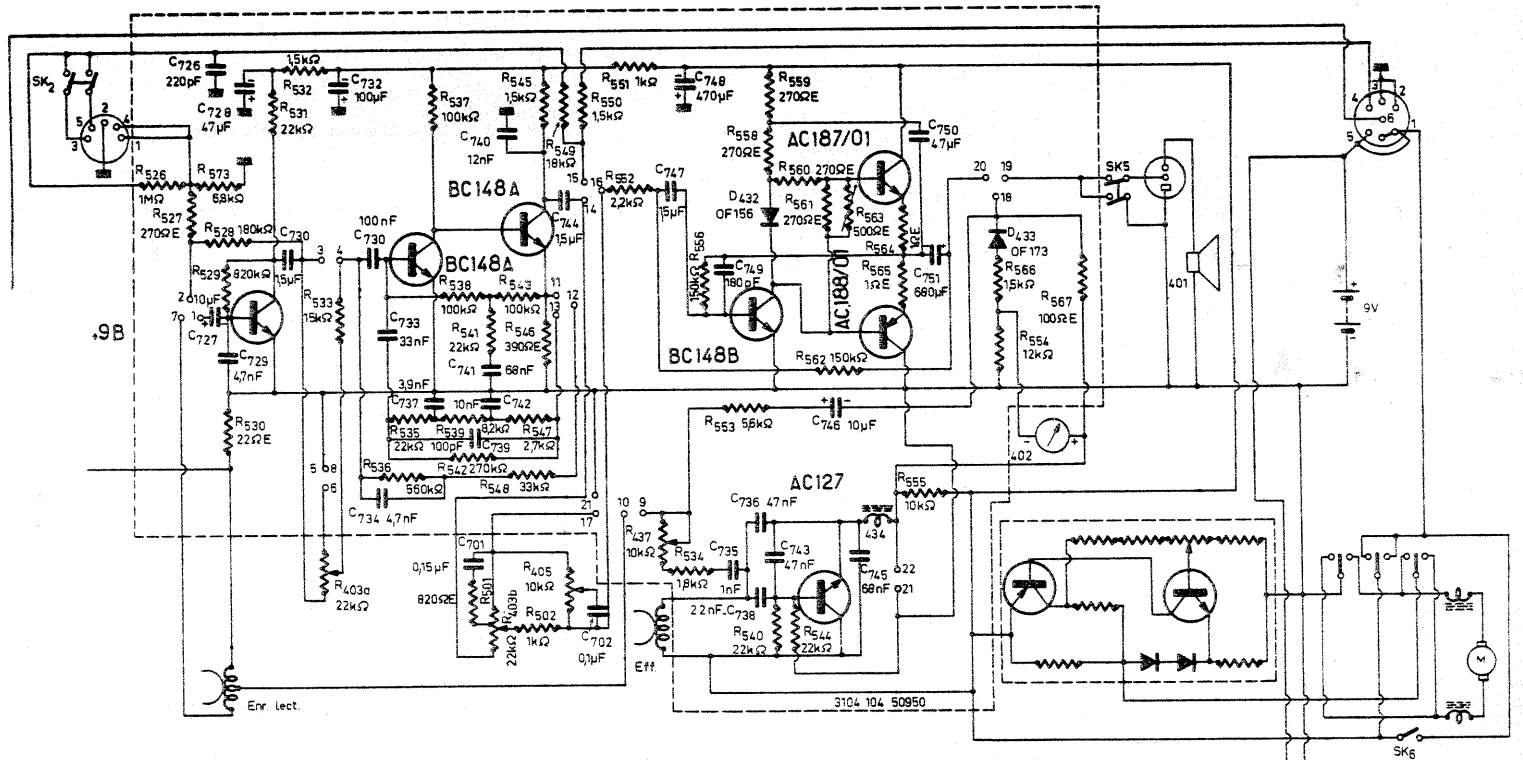
PHILIPS 2205

PRICOPE ILIE — Timișoara

Casetofonul PHILIPS 2205 se alimentează cu 9 V din baterii sau din rețea, prin intermediul unui redresor încorporat.

În preamplificator sînt montate tranzistoare cu zgomot mic de tipul

BC 149—BC 148. Oscilatorul de ștergere și premagnetizare folosește AC 127, dar în locul său poate fi montat și un AC 181. La fel în etajul final audio, tranzistoarele AC 187 și AC 188 pot fi înlocuite cu AC 181 K, respectiv cu AC 180 K.



Redactor-sef: ing. IOAN ALBESCU
Redactor-sef adj.: prof. GHEORGHE BADEA
Secretar responsabil de redacție: ing. ILIE MIHĂESCU
Redactor responsabil de număr: fiz. ALEXANDRU MĂRCULESCU
Prezentarea artistică-grafică: ADRIAN MATEESCU

Administrația
Editura Știința

INDEX 44212

CITITORII DIN STRĂINĂTATE SE POT ABONA PRIN „ROMPRESFILATELIA” — SECTORUL EXPORT-IMPORT PRESĂ, P.O.BOX 12—201, TELEX 10376, PRSFIR BUCUREȘTI, CALEA GRIVIȚEI NR. 64—66.

Tiparul executat la
Combinatul poligrafic „Casa Ștefănescu”