

# Tehniium

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

ANUL XVI - NR. 186 **5/86**

## CONSTRUCȚII PENTRU AMATORI

### SUMAR

#### INIȚIERE ÎN RADIOELECTRONICĂ ..... pag. 4—5

Alimentatoare stabilizate  
Amplificatoare logaritmice

#### CQ-YO ..... pag. 6—7

Transceiver monobanda  
DKM 301E  
Preamplificator 14 MHz

#### LABORATOR ..... pag. 8—9

Frecvențmetru  $0 \div 300$  MHz

#### HI-FI ..... pag. 10—11

Analogic sau digital?  
✓ Reducerea distorsiunilor  
crossover

#### TEHNICĂ MODERNĂ ..... pag. 12—13

Microcalculatorul L/B 881

#### AUTO—MOTO ..... pag. 14—15

Autoturismele OLTCIT:  
Service  
Economizor

#### AUTOMATIZĂRI ..... pag. 16—17

Hrănirea automată a peștilor  
Automat pentru stupină

#### CITITORII RECOMANDĂ ..... pag. 18—19

Stimulator pentru  
electromasaj  
Circuite integrate pentru  
aparatura de larg consum  
Iluminare temporizată

#### FOTOTEHNICĂ ..... pag. 20—21

Exponometre de laborator  
Dispozitiv pentru probe  
Distanțe și expunere

#### REVISTA REVISTELOR ..... pag. 22

Pionier SH80  
Telecomandă  
Multivibrator

#### SERVICE ..... pag. 24

Radioreceptorul  
„CONCERT” S-591 A



**65 DE ANI DE LA FĂURIREA  
PARTIDULUI COMUNIST  
ROMÂN**

(CITIȚI ÎN PAG. 2—3)

ADRESA REDACTIEI: TEHNIUM-BUCUREȘTI, PIATA ȘCINTEII NR. 1, COD 79784  
OF. P.T.T.R. 33, SECTORUL 1, TELEFON 17 60 10, INT. 2059, 1151

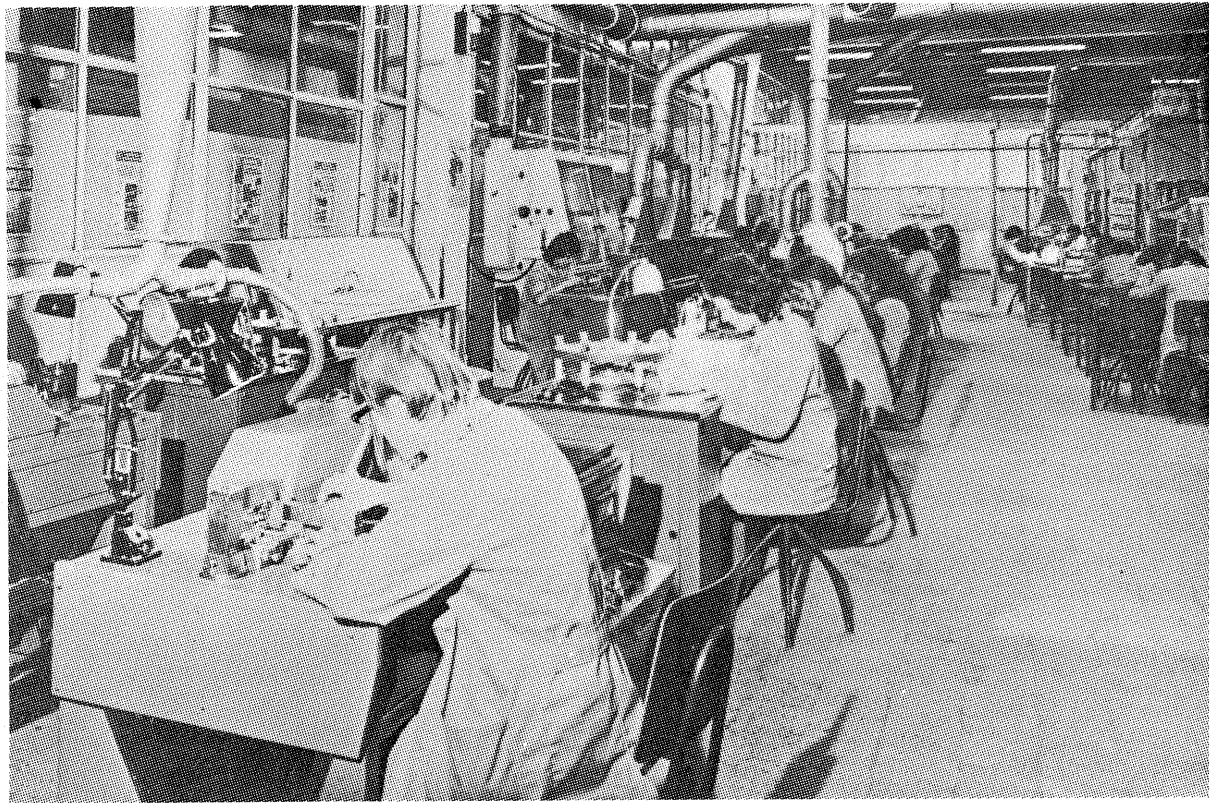
PRETUL  
3 LEI

# 65 DE ANI DE LA FĂURIREA PARTIDULUI COMUNIST ROMÂN

„Doresc, de asemenea, să mă adresez și cu acest prilej tineretului, organizației sale revoluționare — Uniunea Tineretului Comunist — cu chemarea de a fi permanent la înălțimea drumului glorios parcurs de partidul nostru, de a acționa întotdeauna ca revoluționari, de a-și însuși cele mai noi cuceriri ale științei și tehnicii, ale cunoașterii umane, de a învăța și munci, de a se pregăti pentru a fi cetățeni demni ai patriei noastre, constructori conștienți ai socialismului și comunismului! Vouă, dragi prieteni tineri, generației tinere, vă revine misiunea istorică de a apăra și dezvolta cuceririle revoluționare, de a asigura mersul înainte, de a face totul ca poporul nostru să trăiască ca un popor liber, independent, în societatea comunistă, în rîndul națiunilor libere și independente ale lumii!”

**NICOLAE CEAUȘESCU**

(Din Cuvîntarea la Adunarea solemnă organizată cu prilejul aniversării a 65 de ani de la făurirea Partidului Comunist Român)



Am sărbătorit în această lună un eveniment cu profunde și deosebite rezonanțe în istoria și devenirea contemporană a poporului român, a țării noastre, împlinirea a șase decenii și jumătate de la făurirea Partidului Comunist Român, continuator pe un plan superior al luptelor de eliberare socială și națională, care a înscris drept țel suprem cucerirea politică de către clasa muncitoare și edificarea orînduirii socialiste și comuniste pe teritoriul patriei noastre.

Cu rădăcini adînci în mișcarea socialistă românească, lupta Partidului Comunist Român a fost mar-

cată de momente de mobilizare a maselor largi populare în procesul de cucerire a drepturilor și libertăților democratice, împotriva exploatații și asupririi, pentru o viață liberă și demnă.

Un asemenea moment memorabil l-a constituit și marea demonstrație patriotică, antifascistă și antirăzboinică de la 1 Mai 1939 în care un rol organizatoric determinant l-a avut tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU**, patriot și revoluționar înflăcărat, profund devotat cauzei poporului român, minunat exemplu de curaj și fermitate revoluționară, de dăruire totală pentru idealurile de libertate

și fericire, pentru apărarea independenței și suveranității naționale. Un rol de seamă în organizarea acestei demonstrații l-a avut tovarăsa **ELENA CEAUȘESCU**, care, alături de alți militanți ai mișcării revoluționare de tineret, a adus o contribuție însemnată la mobilizarea tineretului antifascist, la imprimarea unui puternic spirit de angajare revoluționară demonstrației de la 1 Mai 1939.

Un alt moment memorabil din istoria Partidului Comunist Român îl constituie, fără îndoială, primăvara anului 1944, cînd inițiativele politice ale comuniștilor au dus la in-

chegarea unei largi alianțe de forțe democratice care au asigurat strălucita victorie a actului istoric de la 23 August 1944, răsturnarea dictaturii militaro-fasciste și declanșarea revoluției de eliberare socială și națională, antifascistă și antiimperialistă.

Făuritor al noului destin al patriei, Partidul Comunist Român mobilizează astăzi în jurul său întregul popor pentru realizarea obiectivelor fundamentale ale edificării orînduirii socialiste multilaterale dezvoltate.

Centrul vital al întregii națiuni, partidul a descălușat după istoricul Congres al IX-lea energiile creatoare ale poporului, imprimînd dezvoltării economico-sociale a țării o

impuls fără precedent. De-a lungul anilor care au urmat și care constituie glorioasa **EPOCĂ NICOLAE CEAUȘESCU**, rolul conducător al partidului a devenit un concept de viață politică și socială de o remarcabilă eficacitate practică, materializată în mod deosebit de elocvent în marile realizări și împliniri obținute în îndeplinirea programelor și obiectivelor stabilite.

Implicată într-un generos avînt revoluționar în întreaga operă de edificare a societății socialiste multilaterale dezvoltate, pentru traducerea în viață a istoricelor hotărîri ale Congresului al XIII-lea al Partidului Comunist Român, tînăra generație a patriei, aflată la vîrsta marilor as-

piraii, participă activ la toate marile cîtorii ale epocii, este prezentă în toate domeniile, promovînd constant noul, cultul pentru adevăr și dreptate, pentru aplicarea fermă a normelor de muncă și viață comuniste.

Angajat plenar pe un front larg în modernizarea economiei, a civilizației socialiste, remarcat în școli și amfiteatre, în uzine, pe șantiere de construcție, în laboratoare de cercetare și în mine, tineretul României socialiste, care are în secretarul general al partidului, tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU**, un strălucit exemplu și un înalt model de viață și luptă revoluționară, un mare sfătuitor și un generos prieten, își

dedică eforturile materializării exemplare a înflăcărilor chemări ale celui mai iubit fiu al poporului român, pentru păstrarea mereu vie a spiritului revoluționar.

Insuflețită de luminoasele perspective ale viitorului, tînăra generație din patria noastră, alături de întregul popor, își afirmă prin dăruire, răspundere și patos revoluționar, prin noi și noi fapte de muncă adevătată deplină la politica partidului, la principiile promovate sub conducerea sa, la mărețele obiective ale operei de edificare a societății socialiste multilaterale dezvoltate.

# TINERII PROMOVEAZĂ PROGRESUL PE VECHI PLAIURI DE LEGENDĂ

Pe plaiurile legendarului Meșter Manole, în urmă cu două decenii electronica era un domeniu ce aparținea doar științelor parvenite prin mijloacele mass media.

Astăzi Curtea de Argeș a devenit simbolul unei autentice cetăți industriale românești, ale cărei principale produse de bază din domeniul electronicii și electrotehnicii pătrund practic în fiecare gospodărie a țării.

Prioritățile de acțiune ale tinerilor se numesc simplu: eficiență prin aplicarea noului în producție, creșterea productivității muncii, economisirea materiilor prime și materialelor.

Secretara Comitetului U.T.C. pe întreprindere, tovarăsa Daniela Buricea, ne spunea cu îndreptățită mîndrie: „Cei aproape 3 000 de uteciști din întreprindere se află pe deplin angajați, sub semnul aniversării a 65 de ani de la făurirea partidului, în realizarea obiectivelor de plan, contribuind decisiv, în cele două sectoare electrotehnic și electronic, la realizarea unor produse de bună calitate apreciate atât de beneficiarii din țară, cit și de partenerii străini”.

Cîteva obiective au fost materializate în ultimul timp prin eforturile membrilor comisiei de creație tehnico-științifică al cărei responsabil, tînărul inginer **Constantin Teodorescu**, a absolvit în urmă cu trei ani Facultatea de Electrotehnică din Craiova.

Printre acestea se numără: un motor alimentat cu curent continuu cu magneți permanenți (autor: **Marian Ghinea**), aparat pentru durificarea muchilor tăietoare — Argidur (autor: ing. **Ștefan Muraru**), soluții noi în realizarea motoarelor de aspirator (autor: ing. **Constantin Teodorescu**), ce pot facilita intrarea în producție a unui nou tip.

Printre alte noutăți semnate de tinerii de la „Electro-Argeș” se numără: un preîncălzitor, un economizor de benzină, o electropompă lunetă, motoare speciale.

„În domeniul electronic, ne spunea inginerul **Constantin Teodorescu**, printre noutățile avansate cu un concurs remarcabil al tinerilor se numără un potențiomtru cu trei ture de indexare fină, un trimer semireglabil și un buzer piezoceramic, un convertizor tensiune/frecvență, o sursă stabilizată tip MCH

**73/5, amplificatoare operaționale de putere tip MCH 2305.”**

Elocvente sînt, de pildă, și creșterile planului de export, care la secția de produse electrotehnice avea drept reper în anul 1980 — 100%; în 1985 — 216% iar pentru 1990 se prevede o creștere de 375%. Numeroși beneficiari din R.P. Bulgaria, R.S. Cehoslovacă, R.P.D. Coreeană, R.D. Germană, R.P. Ungară, R.F. Germania, Algeria, Grecia etc. atestă calitățile produselor realizate de harnicul colectiv de muncitori, tehnicieni și specialiști al întreprinderii de Produse Electronice și Electrotehnice „Electro-Argeș”, în cadrul căreia tineretul reprezintă o însemnată pondere, avînd înscrise la capitolul inițiativă și creativitate frumoase succese.

Plaiurile Mesterului Manole intră acum în conștiința contemporaneității în anul glorioșului jubileu al făuririi Partidului Comunist Român cu realizări notabile, semnate și de tînăra generație într-una dintre cele mai dinamice și reprezentative ramuri industriale pentru progresul patriei.

## obiectiv prioritar:

# CALITATEA PROCESULUI INSTRUCTIV- EDUCATIV

Nivelul ridicat al învățămîntului românesc, în anul aniversării a 65 de ani de la făurirea Partidului Comunist Român, este evidențiat și de performanțele strălucite obținute cu precădere în anii de cînd în fruntea partidului și statului se află tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU**, ctitorul genial al României socialiste. Astăzi procesul de învățămînt constituie una dintre cele mai fertile și, totodată, dintre cele mai originale și generoase teze de politică educațională ale secretarului general al partidului, tovarășul **NICOLAE CEAUȘESCU**, politică avînd în vedere perfecționarea continuă și simultană a competenței profesionale, împlinirea valențelor creatoare, sporirea gradului de in-

formare științifică, precum și aplicarea acestora în practică.

Semnificativă contribuție la progresul individual și colectiv al tuturor cetățenilor patriei, politica educațională are drept cheie de boltă triada învățămînt — Cercetare — Producție care, materializată în atribuțiile integrării, contribuie decisiv la formarea tinerelor generații pentru muncă și viață.

O ilustrare recentă și convingătoare a stadiului învățămîntului românesc o constituie o vizită făcută, nu de mult, la o școală generală.

Pătrund într-un modern studiu insonorizat, în care camerele de televiziune, alb/negru sau color, se află pregătite pentru a transmite în cabinetele de specialitate imaginile

filmelor didactice. Instalații video sînt gata pentru preluarea unor secvențe utile din diverse alte filme de uz didactic și pentru montarea lor în fragmente necesare demonstrațiilor de fizică, chimie, matematică, biologie, istorie etc.

Tot aici se pot realiza filme necesare perfecționării cadrelor didactice, filme despre optimizarea procesului instructiv-educativ, filme avînd drept temă practica pedagogică a studenților în învățămîntul gimnazial și liceal.

Într-un spațiu, nu departe de modernul studiu, se află instalat un pupitru de comandă conectat la două televizoare.

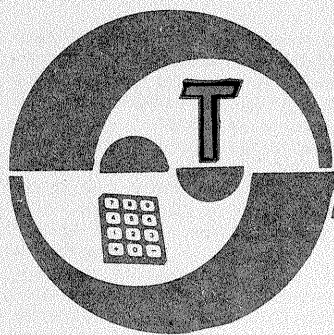
„Este vorba, așa cum ne spunea tovarășul profesor **Ion Tănase**, directorul Școlii Generale Nr. 85 din Capitală, despre cabinetul cercului de informatică, animat în prezent de profesorul **Mihai Stancu**, doctor în științe matematice, care familiarizează elevii în tainele limbajelor calculatoarelor. Aici se lucrează cu grupe de cîte 12 copii, care au un cadru adecvat de instruire într-un domeniu de mare viitor. De altfel, o inițiativă interesantă rămîne și ideea ce va fi în cîrînd materializată, și anume aceea ca toate cadrele didactice ale catedrei de matematică să fie familiarizate cu limbajele utilizate în dialogul cu calculatoarele.”

De altfel și celelalte aspecte ale procesului instructiv-educativ sînt privite aici cu toată exigența. Calitatea învățării a cunoscut o creștere de 14% față de aceeași perioadă a anului precedent. Realizărilor planului economic le mai lipsesc 4 procente pînă la îndeplinirea integrală. În atelierele-școală au fost realizate în cursul acestui an de învățămînt

bunuri în valoare de 20 000 de lei. Noi dotări au fost utilizate pentru realizarea unui nou cabinet de matematici, s-au reamenajat cu mobilier nou cabinetele de biologie și geografie. Cele 29 de cercuri de specialitate ale elevilor la care participă majoritatea celor 200 de uteciști, precum și aproape 500 de elevi din clasele a V-a — a VIII-a își desfășoară o activitate ritmică, strîns legată de etapele programelor de învățămînt. Locurile frunțase obținute la fazele pe sector și Capitală, recenta mențiune obținută de elevul **Răzvan Popescu**, din clasa a VIII-a A, la Olimpiada națională de fizică, atestă calitățile procesului instructiv-educativ, materializat aici de un harnic și competent colectiv de cadre didactice.

Mai consemnăm faptul că una din clasele frunțase pe școală, clasa a VI-a A, diriginte prof. **Cornelia Orleanu**, în cinstea aniversării a 65 de ani de la făurirea Partidului Comunist Român, și-a îndeplinit obiectivele muncii patriotice, depășindu-le la toți indicatorii, obținînd, de asemenea, și pe planul pregătirii profesionale rezultate notabile. Tot aici au fost obținute și locuri frunțase pe sector și Capitală la activități culturale-artistice înscrise în Festivalul Național „Cîntarea României”.

Aceste aspecte reprezintă doar un exemplu din nenumărate altele asemănătoare ce pot fi date din perimetrul școlii românești, construită astăzi într-un complex sistem dedicat pregătirii multilaterale a tineretului în vederea formării cadrelor necesare dezvoltării economico-sociale a țării, ce pune la bază ideea științifică a îmbinării armonioase a cunoștințelor teoretice cu practica productivă și cercetarea.



## ALIMENTATOARE STABILIZATE

(URMARE DIN NUMĂRUL TRECUT)

Pentru problema propusă, în afara condiției  $U_z \approx U_s$ , dioda Zener aleasă trebuie să aibă curentul  $I_{Zmax}$  mai mare ca  $I_{Smax}$ , cel puțin cu cantitatea  $I_{Zmin}$ , adică:  $I_{Zmax} \geq I_{Smax} + I_{Zmin}$ . Într-adevăr, deoarece curentul absorbit de consumatorul  $R_s$  se scade practic din curentul ce traversează dioda la mersul „în gol”, trebuie să ne asigurăm că efectul de stabilizare se mai menține și în cazul consumului maxim,  $I_{Zmax}$  (respectiv dioda mai păstrează un curent invers cel puțin egal cu  $I_{Zmin}$ ).

De regulă, această condiție nu creează probleme, montajul simplu din figura 2 fiind folosit numai pentru curenți mici de sarcină (mult mai mici ca  $I_{Zmax}$ , pentru a nu interveni variații semnificative ale tensiunii  $U_z$ ), respectiv de ordinul miliamperilor sau al zecilor de miliamperi. Cu toate că există și diode Zener de putere, nu se recomandă acest tip de stabilizare pentru curenți de sarcină mai mari din cauza randamen-

tului energetic scăzut al montajului, ca și datorită performanțelor modeste obținute.

Generatorul de tensiune continuă de la intrare va fi, desigur, o sursă nestabilizată, a cărei tensiune  $U_i$  poate varia în timp într-un interval cunoscut,  $U_{imin} \div U_{imax}$ , de dorit cât mai mic. Pentru a obține efectul de stabilizare, este obligatoriu ca tensiunea de intrare să fie în permanență mai mare ca  $U_z$ , deci ne vom asigura ca  $U_{imin}$  să depășească valoarea dorită  $U_s = U_z$ , de exemplu cu cel puțin  $1 \div 3$  V, garantând astfel funcționarea montajului în condițiile cele mai nefavorabile.

Urmează dimensionarea rezistenței de limitare  $R$ , care determină curentul total prin grupul derivației  $D_z - R_s$ . Având în vedere tot situația cea mai nefavorabilă, când tensiunea de intrare ia valoarea minimă  $U_{imin}$ , vom calcula pe  $R$  astfel încât să permită accesul unui curent total, egal cu  $I_{Smax} + I_{Zmin}$ . Rezultă:

$$R = \frac{U_{imin} - U_z}{I_{Smax} + I_{Zmin}} \quad (3)$$

O ultima condiție importantă este aceea de a ne asigura că pentru valoarea maximă a tensiunii de alimentare,  $U_{imax}$ , și pentru  $I_s = 0$ , curentul prin diodă nu depășește valoarea maximă garantată,  $I_{Zmax}$ . Trebuie deci ca:

$$\frac{U_{imax} - U_z}{R} \leq I_{Zmax} \quad (4)$$

în caz contrar fiind necesar să reducem plaja de variație a lui  $U_i$ .

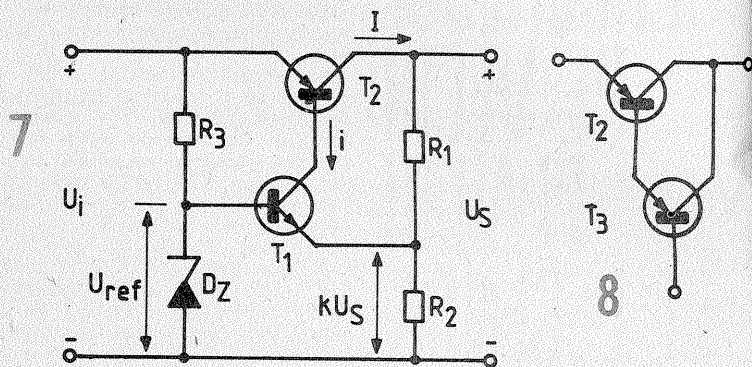
În anumite situații mai pretențioase, când tensiunea  $U_s$  trebuie să fie foarte bine stabilizată (de exemplu, pentru alimentarea unor instrumente de măsură cu consum redus), se poate apela la montarea în cascadă a două celule  $R - D_z$ , așa cum se arată în figura 5.

### 3. PRINCIPIUL REGULADORULUI SERIE

Structura de principiu a unui stabilizator de tensiune cu element re-

gulator de tip serie este cea din figura 6. S-au notat cu  $U_i$  — tensiunea continuă nestabilizată de alimentare,  $U_s$  — tensiunea stabilizată de ieșire și  $U_{ref}$  — o tensiune constantă de referință. Schema conține două amplificatoare, și anume un amplificator de curent, care primește ca semnal de comandă un curent  $i$  și debitează la ieșire un curent  $I = G \cdot i$ , și un amplificator de eroare (sau de diferență) de tensiune, AE, prevăzută cu două intrări. Pe una din intrări se aplică tensiunea fixă de referință,  $U_{ref}$ , iar pe cealaltă se aduce, prin divizorul rezistiv  $R_1 - R_2$ , o fracțiune din tensiunea de ieșire,  $kU_s$ , unde  $k = R_2 / (R_1 + R_2)$ , evident subunitar. Acest amplificator are menirea de a compara în permanență tensiunile  $U_{ref}$  și  $kU_s$ , debitând la ieșire sa un curent cu intensitatea  $i$  proporțională cu diferența lor,  $i = s(U_{ref} - kU_s)$ .

Efectul de stabilizare provine tocmai din acțiunea compensatoare a amplificatorului de eroare, care „simte” orice tendință de variație a



Pagini realizate de fiz. A. MĂRCULES

## AMPLIFICATOARE LOGARITMICE

Datorită particularităților sale (bine cunoscute din manualele de matematici elementare), funcția logaritmică este frecvent utilizată în electronică, oferind adeseori soluții simple și ingenioase pentru unele probleme altfel greu de rezolvat. Un exemplu tipic de acest fel îl constituie extinderea domeniului de măsurare al unui voltmetru prin conversia logaritmică a indicației acului. Gradată logaritmic, scara instrumentului va fi mult „dilatată” în zona valorilor mici ale tensiunii de măsurat și, respectiv, „contractată” spre valorile mari, permițând citirea cu o precizie cvasiconstantă a unor tensiuni ce pot diferi între ele cu mai multe ordine de mărime. Un alt exemplu de aplicabilitate a conversiei logaritmice îl întâlnim în domeniul calculului analogic, pe care îl simplifică mult, înlocuind operațiile de înmulțire și împărțire prin adunare și scădere. Există la ora actuală numeroase tipuri de circuite integrate multiplicatoare, reunind întregul ciclu de operații necesare (conversie în logaritmi, adunare-scădere și revenirea la valorile liniare prin operația inversă).

În cele ce urmează vom analiza câteva modalități de realizare a amplificatoarelor logaritmice de tensiune, adică a montajelor care permit transformarea unei mărimi de intrare,  $U_i$ , variabilă independent, într-o mărime de ieșire  $U_o$ , printr-o ecuație de transfer de forma:

$$U_o = a + b \cdot \log U_i \quad (1)$$

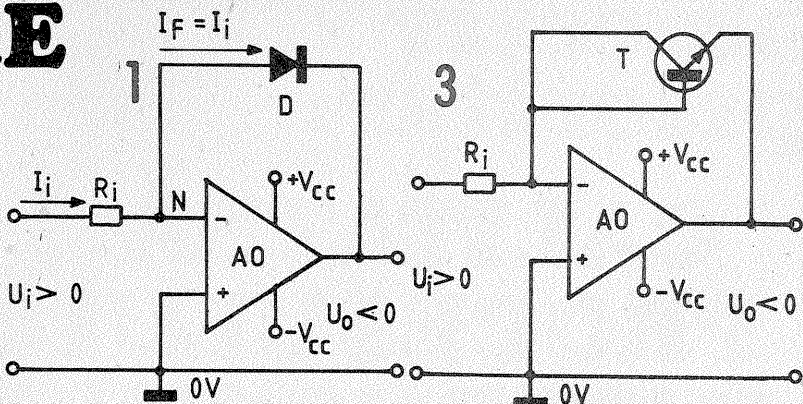
unde  $a$  și  $b$  sînt constante, iar  $\log U_i$  este logaritmul valorii numerice (absolute) a lui  $U_i$  într-o bază oarecare (baza în care este exprimat logaritmul nu are semnificație calitativă, știut fiind faptul că trecerea de la o bază la alta se face prin simpla multiplicare cu o constantă).

Amplificatoarele logaritmice folosesc cel mai frecvent caracteristica neliniară tensiune-curent a joncțiunilor semiconductoare. Astfel se știe că printr-o joncțiune pn, pentru o gamă largă de intensități (acoperind uneori chiar șase decade), curentul direct  $I_F$  este o funcție exponențială de tensiunea directă aplicată,  $U_F$ . Inversînd formal variabilele, se poate spune că tensiunea directă la bornele joncțiunii este o funcție logaritmică de intensitatea curentului direct ce străbate joncțiunea. Mai precis, se demonstrează că această dependență poate fi aproximată foarte bine prin relația:

$$U_F = \frac{kT}{e} \ln \frac{I_F}{I_R} \quad (2)$$

unde  $k$  este constanta lui Boltzmann,  $T$  = temperatura absolută a joncțiunii,  $e$  = sarcina electrică elementală și  $I_R$  = curentul invers al joncțiunii.

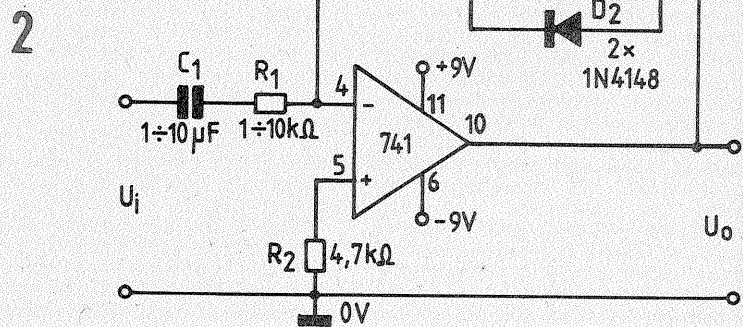
Pentru temperatura obișnuită de  $20 \div 25^\circ\text{C}$  (respectiv  $T \approx 300$  K), coeficientul  $kT/e$  ia valoarea de aproximativ 26 mV, mărime pe care cu siguranță au mai întâlnit-o cititorii pasionați de teoria dispozitivelor



semiconductoare.

Cea mai simplă variantă de amplificator logaritmic se obține din configurația amplificatorului inversor cu reacție, înlocuind rezistența de reacție printr-o diodă semiconductoare,  $D$ , așa cum se arată în figura 1. Montajul nu poate funcționa decât cu polarizarea directă a diodei, adică numai pentru tensiuni de intrare pozitive,  $U_i > 0$  (pentru  $U_i < 0$ , bucla de reacție este deschisă, iar ie-

șirea basculează în starea de saturație pozitivă). Configurația fiind inversoare, pentru  $U_i > 0$  va rezulta o tensiune de ieșire negativă,  $U_o < 0$ . Mai mult, deoarece intrarea inversoare a operaționalului (nodul N) este un punct de masă virtuală tensiunea de ieșire va fi egală în modul



tensiunii  $U_S$ , prin fracțiunea  $kU_S$ , comandând amplificatorul de curent în sensul contrar. De exemplu, dacă la un moment dat  $U_S$  tinde să crească, proporțional crește și fracțiunea  $kU_S$ , semnalul diferență de la intrarea lui AE scade, ceea ce are ca rezultat scăderea curenților  $i_1$  și  $i_2$ , compensând astfel tendința inițială. Desigur, cele două amplificatoare au viteze mari de răspuns, tensiunea de ieșire apărând practic neafectată de aceste fluctuații și corecții.

Stabilizarea se consideră teoretic perfectă atunci când tensiunea de ieșire  $U_S$  este absolut independentă de intensitatea curentului debitat, ceea ce revine la a spune că montajul are o rezistență internă (de ieșire) nulă. În practică nu ne întîlnim, desigur, cu acest rezultat ideal, dar ne putem apropia foarte mult de el prin reducerea adecvată a rezistenței interne.

Prin definiție, rezistența (dinamică) de ieșire a stabilizatorului este

$$R = \frac{dU_S}{di} \quad (5)$$

unde putem înlocui aproximativ pe  $I_S$  prin  $I$ , curentul absorbit de divizorul  $R_1-R_2$  fiind foarte mic în comparație cu  $I_S$ .

Cu notațiile de mai sus obținem succesiv:

$$R = \frac{dU_S}{di} \approx \frac{dU_S}{dI} = \frac{dU_S}{G \cdot di} = \frac{dU_S}{G \cdot (-skdU_S)}$$

adică, făcînd abstracție de semn:

$$R \approx \frac{1}{skG} \quad (6)$$

Coefficientii  $G$  = cîștigul amplificatorului de curent,  $s$  = panta amplificatorului de eroare și  $k$  i-am presupus constanți.

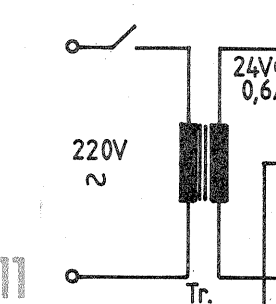
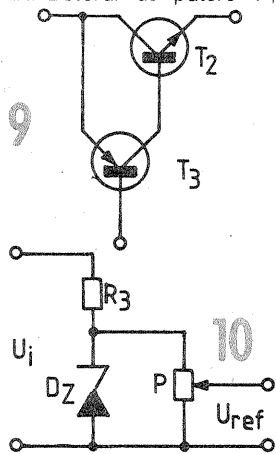
Deducem din expresia de mai sus a lui  $R$ , că, pentru obținerea unei stabilizări bune de tensiune, cîștigul amplificatorului de curent trebuie să fie cît mai mare, panta amplificatorului de eroare să fie și ea cît mai mare, iar raportul subunitar  $k$  să fie

ales cît mai apropiat de valoarea 1.

În exemplele care urmează vom analiza cîteva modalități clasice de realizare a stabilizatorului cu element regulator serie după modelul general din figura 6.

Un prim exemplu, deosebit de simplu, este dat în figura 7. Amplificatorul de eroare este realizat aici cu tranzistorul  $T_1$ , care primește în bază tensiunea de referință furnizată de dioda Zener  $D_Z$ , iar în emitor, prin intermediul divizorului rezistiv  $R_1-R_2$ , o fracțiune din tensiunea de ieșire.

Amplificatorul de curent îl reprezintă tranzistorul de putere  $T_2$ , aici



de tip pnp. „Alegerea” tipului de structură pentru  $T_2$  este de fapt impusă de sensul (convențional al) curentului  $I$ , care, intrînd în colectorul lui  $T_2$ , trebuie să iasă în baza lui  $T_2$ . Cîștigul  $G$  al amplificatorului de curent este tocmai factorul beta al tranzistorului  $T_2$  ( $\beta_2$ ), după cum cîștigul  $s$  al amplificatorului de eroare este panta lui  $T_1$ . Cum aceasta din urmă este direct proporțională cu curentul de colector al lui  $T_1$  ( $i_1$ ), iar în final aproximativ proporțională cu curentul  $I$ , deducem că stabilizarea montajului va fi mai bună pentru curenți mai mari de sarcină.

Un neajuns al acestei configurații simple îl constituie faptul că prin rezistența  $R_2$  a divizorului de la ieșire se închide în circuitul curentului emitor-colector al lui  $T_1$ . Pentru a minimaliza influența curentului  $i_1$  asupra potențialului  $kU_S$ , avem la dispoziție două căi, și anume să folosim valori foarte mici pentru rezistențele  $R_1, R_2$  (curentul prin divizor mult mai mare ca  $i_1$ ) și, respectiv, să micșorăm valoarea curentului  $i_1$ , înlocuind tranzistorul  $T_2$  printr-un dublet  $T_1-T_2$  (cîștig global în curent practic egal cu  $\beta_1 \cdot \beta_2$ ). Cea de-a doua soluție, preferabilă și din alte considerente, se poate materializa utilizînd o configurație Darlington pnp + pnp (fig. 8) sau un „tranzistor” compus npn - pnp (fig. 9), în

funcție de structura disponibilă a tranzistorului de putere  $T_2$ . Se știe că tranzistoarele de putere cu siliciu sînt mai răspîndite în varianta constructivă npn.

Faptul că montajul din figura 7 furnizează tensiune fixă de ieșire nu constituie un inconvenient real; într-adevăr, pentru a obține tensiune variabilă nu avem decît să înlocuim circuitul sursei de referință  $R_1-D_Z$  printr-o configurație reglabilă, de exemplu ca aceea din figura 10. Potentiometrul  $P$  se ia de valoare suficient de mare, pentru a nu afecta stabilizarea diodei (să nu preia o fracțiune importantă din curentul diodei), dar în același timp nu foarte mare, pentru a asigura curentul necesar bazei lui  $T_1$ , indiferent de poziția cursorului.

O dezvoltare a schemei din figura 7, conform celor discutate mai sus, ne conduce la exemplul din figura 11. Pentru concretizare, am considerat o plajă a tensiunii de ieșire de  $0 \pm 20$  V, la un curent maxim consumat de 0,5 A.

Blocul transformator-redresor-filtru, de care nu ne ocupăm aici, se dimensionează corespunzător, el trebuind să furnizeze în exemplul de față o tensiune continuă de 25 - 35 V, bine filtrată pentru un curent de 0,5-0,6 A.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

cu căderea de tensiune în direct pe diodă, care nu depășește cca 0,7 V pentru diodele cu siliciu.

Tensiunea de intrare  $U_i > 0$  determină prin  $R_1$  un curent  $I_1 = U_i/R_1$  (nodul N trebuie privit ca o masă). Deoarece intrarea AO nu absoarbe (teoretic) curent, același curent va străbate și dioda D în direct, deci putem scrie:

$$I_F = I_1 = U_i/R_1 \quad (3)$$

Înlocuind această expresie în relația (2) și ținînd cont de egalitatea  $U_o = -U_F$ , deducem ecuația caracteristicilor de transfer a montajului:

$$U_o = -\frac{kT}{e} \ln \frac{U_i}{R_1 I_R} \quad (4)$$

care, pentru o temperatură constantă a joncțiunii, reprezintă o variație logaritmică a tensiunii de ieșire în funcție de tensiunea de intrare, adică o relație de forma (1).

Pentru ca montajul să poată funcționa cu tensiuni de intrare negative, este suficient să inversăm polaritatea diodei, iar dacă vrem să

„logaritmăm” (în modul) tensiuni de intrare alternative, nu avem decît să montăm în bucla de reacție, în antiparalel, două diode identice,  $D_1$  și  $D_2$  (fig. 2). Evident, fiecare diodă va „lucra” pe alternanța corespunzătoare sensului ei de conducție, cealaltă diodă rămînd în acest interval blocată, deci ca și inexistentă. Condensatorul de intrare poate fi util pentru separarea eventualei componente continue din semnalul urmărit. Forma exactă a caracteristicii de transfer depinde atît de diodele folosite, cît și de valoarea rezistenței de intrare,  $R_1$ . De pildă, pentru  $R_1 = 1$  k $\Omega$  (și  $C_1$  de reactanță neglijabilă la frecvența de lucru), rezultă orientativ  $U_o \approx 600$  mV pentru  $U_i = 10$  V;  $U_o \approx 330$  mV pentru  $U_i = 10$  mV etc. Montajul este astfel deosebit de util ca detector de echilibru în punțile RLC, nemai-fiind necesară ajustarea sensibilității instrumentului indicator (de exemplu, de 600 mV) pe măsura apropierea de echilibru.

Valoarea relativ scăzută a tensiunii  $U_o$  obținute (maximum 0,7 V, pentru diodele cu siliciu) poate constitui un impediment din punctul de vedere al circuitului pe care dorim să-l adaptăm la ieșirea amplificatorului logaritmic. Nimic nu ne împiedică însă să amplificăm liniar această tensiune pînă la nivelul necesar, conversia logaritmică inițială păstrîndu-se prin proporționalitate.

În locul diodei D din figura 1 putem introduce la fel de bine joncțiunea bază-emitor a unui tranzistor npn cu siliciu, așa cum se arată în figura 3. Tranzistorul are baza scurt-circuitată la colector, motiv pentru care el se numește aici în „conexiune diodă”. Pentru tensiuni negative de intrare (și pozitive de ieșire) se va folosi un tranzistor de tip pnp.

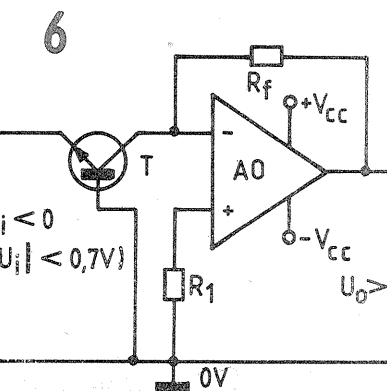
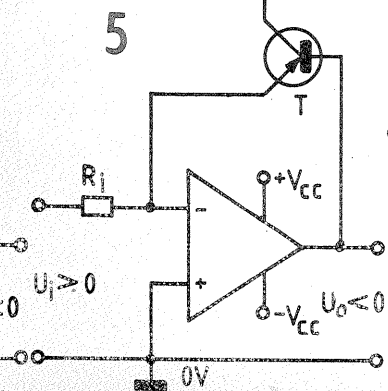
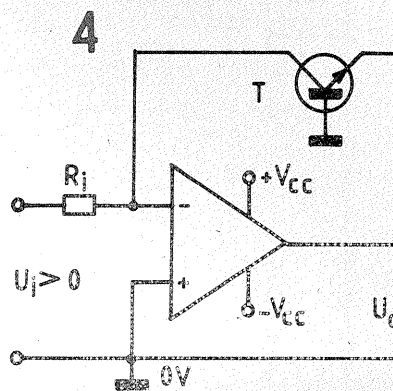
Se demonstrează teoretic — noi nu o vom face aici — și practic se confirmă că plaja tensiunilor  $U_i$  cu răspuns logaritmic este considerabilă lărgită dacă tranzistorul T este montat în „conexiunea transdiodă”

reprezentată în figura 4. În acest caz se va folosi de preferință un tranzistor (pnp sau npn, în funcție de polaritatea lui  $U_i$ ) cu factorul de amplificare în curent cît mai mare, baza sa fiind conectată la masă, respectiv la zerul tensiunii diferențiale de alimentare.

După cum am arătat la început, caracteristica de transfer a amplificatoarelor logaritmice utilizînd joncțiuni semiconductoare depinde pronunțat de temperatură. Atunci cînd „etalonarea” corespunde  $U_i = U_o$  prezintă un interes deosebit, se poate apela la configurația din figura 5, numită în „conexiune tranzistor”, unde dispunem de un parametru suplimentar — tensiunea de colector — pentru efectuarea compensației termice, bineînțeles între anumite limite. Pentru  $U_i < 0$ ,  $U_o > 0$  se iau T-npn și  $U_i > 0$ ,  $U_o < 0$ .

Constructorii începători care vor experimenta astfel de scheme mai trebuie să știe că răspunsul nu este perfect logaritmic sau nu întotdeauna pe plajă suficient de largi, fiind necesară în general sortarea tranzistoarelor sau a diodelor. Se folosesc componente de mică putere, obligatoriu cu siliciu și bineînțeles verificate în prealabil.

În încheiere menționăm că operația inversă logaritmării — respectiv exponențierea — poate fi rezolvată de oricare din montajele prezentate, prin simpla înlocuire reciprocă a rezistenței de intrare cu elementul neliniar (diodă, joncțiune BE etc.). De exemplu, cu un tranzistor în configurație „transdiodă”, conversia logaritmic-liniară (sau liniar-exponențială) se poate face așa cum se arată în figura 6. Pentru  $U_i > 0$  se va folosi în figura 6. Pentru  $U_i > 0$  se va folosi un tranzistor de tip pnp.





# TRANSCEIVER MONOBANDĂ DKM 301E

(URMARE DIN NUMĂRUL TRECUT)

## 4.2. PLACA A

Este recomandabil a se monta socluri pentru toate circuitele integrate. Sînt valabile aceleași recomandări de la placa B.

Pentru testare placa trebuie să îndeplinească următoarele:

— deconectate la un capăt sau nelipite următoarele componente: R4, C6, R5, C9, R7, C24, R10, R17, R37, R27, R18, C38, R23, R24, C61, R29, SRF1, SRF2;

— se fac toate conexiunile de alimentare cu tensiune conform figurii 2;

— se montează P1, P2 și difuzorul conform figurii 2.

În vederea testării se urmează algoritmul de mai jos.

### 4.2.1. AMPLIFICATORUL DE AUDIOFRECVENȚĂ A6 (CI-5)

- osciloscopul se conectează la cota 11 a plăcii;
- volumul se reglează la jumătate;
- de la un generator audio sinusoidal se aplică pe pinul 7, prin intermediul unui condensator de  $1 \mu\text{F}$ , un semnal cu amplitudinea de circa  $30 \text{ mV}$  și frecvența  $1 \text{ kHz}$ ;
- se alimentează montajul;
- pe osciloscop se vizualizează un semnal de ordinul voltilor și de formă sinusoidală care poate fi auzit în difuzor;
- prin modificarea frecvenței audio în limitele  $300\text{--}4000 \text{ Hz}$ , semnalul trebuie să-și păstreze forma sinusoidală;
- se întrerupe alimentarea.

### 4.2.2. AMPLIFICATORUL DE FRECVENȚĂ INTERMEDIARĂ A5 ȘI DETECTORUL DE PRODUS M4 (CI-6)

- se plantează SRF1;
- osciloscopul se cuplează paralel pe condensatorul C65;
- la cotele 16—17 se cuplează BFO-ul (placa B) conform figurii 2;
- la pinul 16 (CI-6) se cuplează un generator prin intermediul unui condensator de  $5 \text{ pF}$ ; amplitudinea semnalului se fixează la circa  $10 \mu\text{V}$ , iar frecvența la  $10,7 \text{ MHz}$ ;
- se conectează alimentarea;
- schimbînd frecvența cu circa  $\text{kHz}$  în jurul punctului „zero-beat” semnalul vizualizat trebuie să aibă formă sinusoidală și amplitudinea de ordinul  $10 \div 50 \text{ mV}$ ;
- se reglează R39 în vederea obținerii unui raport semnal/zgomot maxim și a unui semnal nedistorsionat;

h) rezolvarea optimă a condițiilor de la punctul g se face și din cuplajul L9—L10;

- se întrerupe alimentarea;
- se plantează SRF 2;
- osciloscopul se cuplează la ieșirea pentru difuzor;
- se alimentează montajul;
- semnalul din difuzor trebuie să corespundă unei puteri de circa  $0,5\text{--}1 \text{ W}$ ;
- se întrerupe alimentarea;
- se plantează C61;
- generatorul se mută la intrarea filtrului SSB (FTB) între C9 și R25;
- se verifică banda filtrului și se retușează din C27 frecvența BFO astfel încît să se plaseze la  $20 \text{ dB}$  pe flancul filtrului;
- se întrerupe alimentarea.

### 4.2.3. MIXERUL M1

- se plantează rezistența R5;
- osciloscopul se plasează la ieșirea mixerului (pin 14);
- la cotele 26—27 se cuplează VFX-ul (placa B) conform figurii 2;
- la pinul 12 (CI-1) se cuplează generatorul prin intermediul unui condensator de  $10 \text{ pF}$ ; amplitudinea semnalului se fixează la circa  $30 \text{ mV}$ , iar frecvența la  $28,7 \text{ MHz}$ ;
- frecvența VFX-ului se fixează la  $18 \text{ MHz}$ ;
- se conectează alimentarea;
- se reglează inductanța L4 pentru maxim de semnal indicat de osciloscop;
- se întrerupe alimentarea;
- se plantează condensatorul C9;
- osciloscopul se mută la bornele difuzorului;
- amplitudinea generatorului se fixează la circa  $10 \mu\text{V}$ ;
- se alimentează montajul;
- din generator sau VFX se fixează tonul auzit în difuzor la circa  $1 \text{ kHz}$ ;
- din L4, R39, cuplaj L9—L10 se retușează reglajele pentru a avea un maxim de semnal la un raport semnal/zgomot optim;
- se întrerupe alimentarea.

### 4.2.4. AMPLIFICATORUL DE RADIOFRECVENȚĂ A1

- se plantează rezistența R4;
- osciloscopul se cuplează în colectorul tranzistorului T1 prin intermediul unei rezistențe de circa  $2 \text{ k}\Omega$ ;
- generatorul se conectează la cotele 1—2 ale plăcii;
- nivelul generatorului se stabilizează la circa  $50 \text{ mV}$ ;
- se alimentează montajul;

- se reglează potențiometrul P1 pînă cînd semnalul apare vizibil pe osciloscop;
- se reglează inductanțele L2 și L3 pînă cînd se obține un maxim de semnal pe  $28,7 \text{ MHz}$ ;
- pe circa  $28,4 \text{ MHz}$  se acordează L3C4 și pe circa  $29 \text{ MHz}$  circuitul L2C1, astfel încît să se obțină un riplu minim;
- se întrerupe alimentarea;
- nivelul generatorului se micșorează la  $10 \mu\text{V}$ , iar frecvența la  $28,5 \text{ MHz}$ ;
- se plantează condensatorul C6;
- osciloscopul se conectează la ieșirea amplificatorului audio;
- se alimentează montajul;
- se reglează frecvența VFX-ului pînă ce se aude un ton de circa  $1 \text{ kHz}$  în difuzor;
- se reglează pe maxim amplificarea din P1;
- se reduce nivelul generatorului la  $0,5 \mu\text{V}$  și se retușează reglajul din L3 și L4;
- se reduce tensiunea generatorului la  $0,3\text{--}0,4 \mu\text{V}$ ; semnalul trebuie să se audă clar în difuzor (în caz contrar se alege un alt tranzistor T1 cu zgomot mic și amplificarea ridicată sau în caz extrem se schimbă CI-1);
- se reglează frecvența generatorului pe  $29 \text{ MHz}$  și se retușează pe maxim din L2 și L4;
- se întrerupe alimentarea cu tensiune.

### 4.2.5. CIRCUITUL RAA

- se plantează rezistența R37;
- generatorul și osciloscopul rămîn conectate ca la punctul 4.2.4;
- se conectează tensiunea de alimentare;
- se mărește treptat semnalul de intrare pînă la circa  $1 \text{ mV}$ ;
- semnalul vizualizat nu trebuie să fie distorsionat, iar amplitudinea acestuia trebuie să se mențină constantă pentru nivelul de intrare cuprinse între circa  $1 \mu\text{V}$  și  $0,5 \text{ mV}$ ;
- se mărește amplitudinea semnalului generatorului pînă la circa  $100 \text{ mV}$ , concomitent cu reducerea amplificării din P1;
- trebuie să existe posibilitatea de menținere a semnalului nedistorsionat (din P1) chiar pînă la niveluri de intrare de ordinul  $0,1\text{--}0,3 \text{ V}$ ;
- se întrerupe alimentarea.

### 4.2.6. PREAMPLIFICATORUL DE MICROFON A2

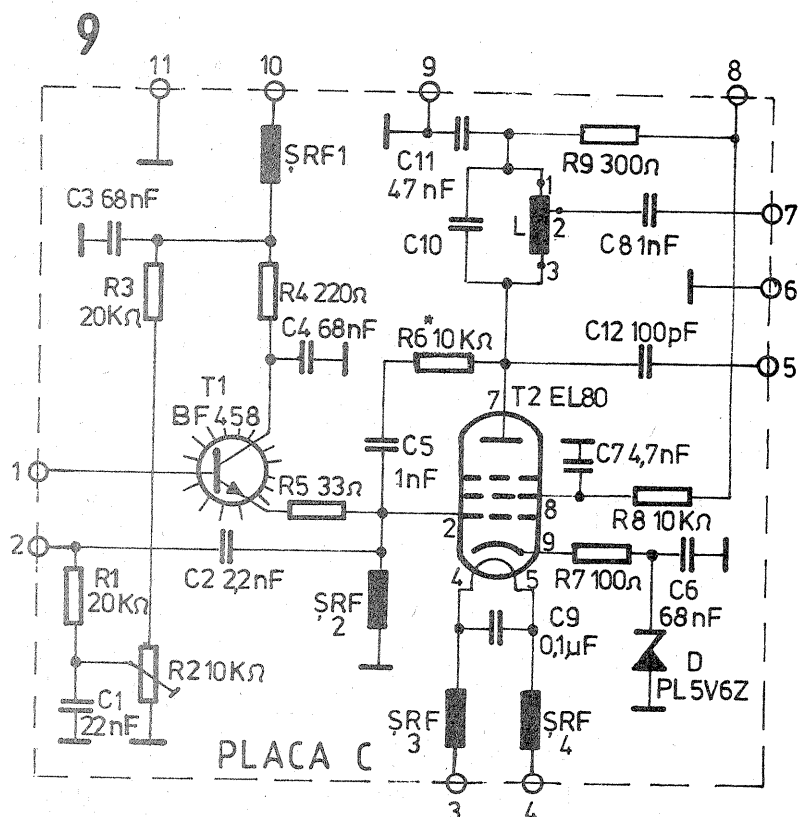
- se plantează rezistența R27;
- se conectează un generator audio la bornele 9—10; semnalul furnizat are frecvența de circa  $1 \text{ kHz}$ , amplitudinea de  $30 \text{ mV}$ , iar impedanța generatorului circa  $200 \Omega$ ;
- osciloscopul se conectează la cota 7;
- se alimentează montajul trecînd butonul B (fig. 2) pe poziția emisie (E);
- din R33 se reglează amplitudinea vizualizată pe osciloscop care trebuie să fie de circa  $300 \div 500 \text{ mV}$ ;
- se deconectează alimentarea și generatorul;
- între cotele 7 și 8 se face ștrap;
- se conectează alimentarea cu butonul B pe poziția E;
- din R32 se reglează amplitudinea semnalului generat, care trebuie să fie de circa  $500 \text{ mV}$ , iar forma sinusoidală;
- se deconectează alimentarea butonul B rămînînd pe poziția emisie (E);
- se desface ștrapul 7—8.

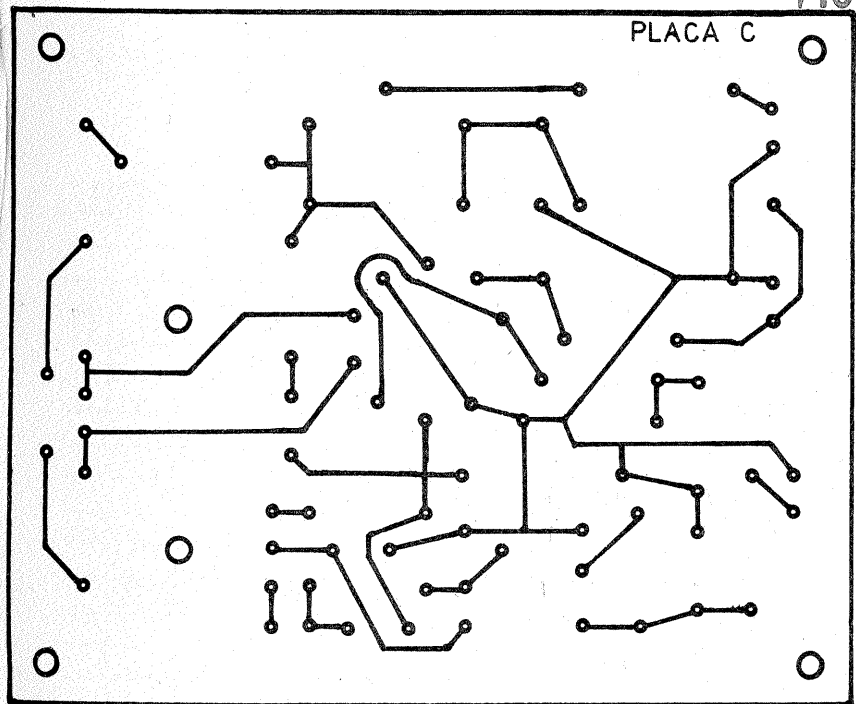
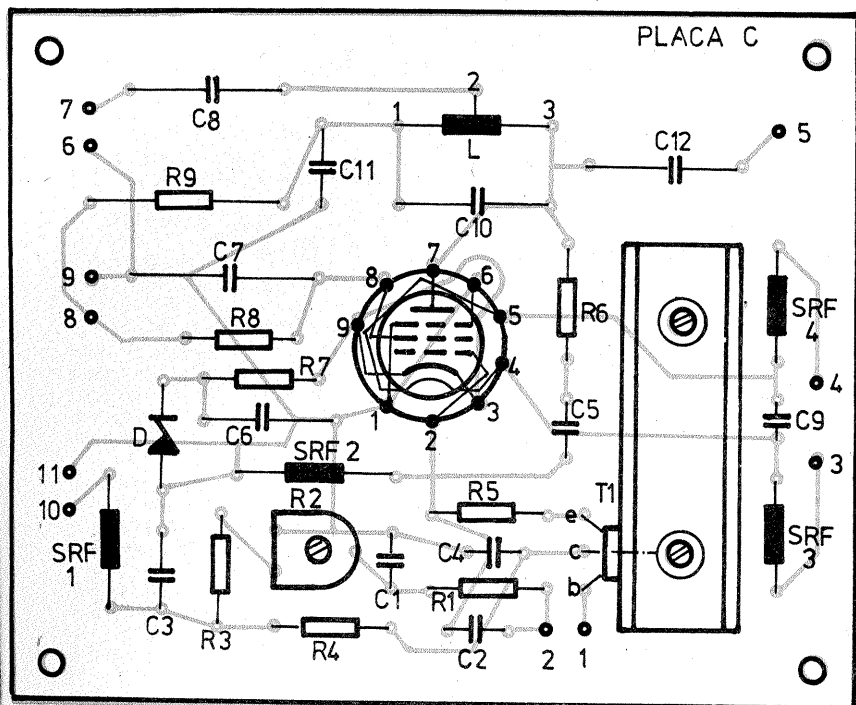
### 4.2.7. MIXERUL M2

- se plantează rezistența R18;
- osciloscopul se cuplează la ieșirea 10 a circuitului integrat CI-3 (ROB025);
- la cotele 4—5 se conectează semnalul BFO conform figurii 2;
- la cotele 7—8 se conectează manipulatorul sau un comutator;
- se alimentează montajul;
- se apasă manipulatorul;
- cuplajul L9—L11 (placa B) se reglează astfel încît semnalul vizualizat pe osciloscop să aibă amplitudinea maximă, iar înfășurătoarea audio să fie nedistorsionată;
- eliberînd manipulatorul trebuie ca reziduu de purtător (BFO) să fie cu circa  $30 \text{ dB}$  mai mic decît semnalul; în caz contrar se modifică cuplajul L9—L11;
- se deconectează alimentarea.

### 4.2.8. AMPLIFICATORUL A3

- se plantează rezistențele R23 și R24;
- osciloscopul se cuplează în





După plantarea pieselor se trece la testarea plăcii conform algoritmului (butonul B pe poziția emisie, E):

- a) cursorul rezistenței semireglabile se plasează la capătul dinspre masă;
- b) tubul electronic T2 este scos din soclu;
- c) se efectuează legătura dintre cosele 1—2 și placa A conform figurii 2;
- d) osciloscopul se cuplează în emitorul tranzistorului T1;
- e) se cuplează tensiunea la bornele 10—11, conform figurii 2;
- f) în serie cu firul conectat la borna 10 se intercalează un miliampermetru;
- g) se apasă manipulatorul;
- h) se rotește încet cursorul rezistenței R2 pînă cînd se obține un semnal maxim, dar curentul prin T1 nu a depășit valoarea de 25—30 mA; în cazul în care radiatorul se încălzește exagerat după circa 10 minute, se reduce curentul de colector;
- i) se întrerup alimentarea și apăsarea manipulatorului;
- j) osciloscopul se cuplează la bornele 6—7;
- k) la bornele 6—7 se cuplează o sarcină artificială de 75 Ω;
- l) se cuplează tensiunea de filament la bornele 3—4;
- m) se introduce tubul T2 în soclu;
- n) se aplică tensiunea anodică la cosele 8—9, iar miliampermetrul se conectează conform figurii 2;
- o) se apasă manipulatorul;
- p) acordul bobinei L trebuie să producă un maxim de semnal pe sarcina artificială;
- q) se marchează curentul absorbit;

- r) prin mutarea prizei 2 pe spirele bobinei L se poate depista un loc în care transferul de putere este maxim la un consum minim indicat de instrument (a nu se depăși 60—80 mA);
- s) se retusează acordul inductanțelor L5, L6, L7 și al cuplajului L7—L8 în vederea obținerii unei puteri maxime și a unei neliniarități minime în banda 28—29,5 MHz;
- t) se întrerup alimentarea și apăsarea manipulatorului;
- u) se cuplează antena în locul sarcinii artificiale;
- v) se trece pe recepție și se caută o frecvență neocupată;
- x) între antenă și emițător se cuplează un reflectometru;
- y) se trece pe emisie și se apasă manipulatorul;
- z) se retusează acordul din bobina L și din adaptorul π (dacă există).

Cu această ultimă operație încheiată se poate trece la efectuarea primei legături.

În final cîteva recomandări:

- toate punctele prevăzute în algoritmul de testare trebuie respectate cu strictețe; nerespectarea unuia are ca efect o avalanșă de reglaje eronate, care duc în final la cu totul alte rezultate;
- radioamatorii începători este bine să fie asistați de un radioamator cu experiență în construcții radio;
- înainte de testare plăcile se examinează cu o lupă în scopul depistării unor structuri cu firisoare de fludor;
- între placa A și plăcile B—C să fie prevăzută un ecran metalic;
- testarea să se facă pe transceiver în forma finală cu plăcile fixate pe locurile prevăzute.

colectorul tranzistorului T6 prin intermediul unei rezistențe de circa 2 kΩ;

- c) un generator de RF se cuplează în baza tranzistorului T5 prin intermediul unei capacități de 10 pF; amplitudinea semnalului se reglează la circa 100 mV;
- d) se conectează tensiunea de alimentare;
- e) reglarea inductanțelor L9 și L10 se realizează astfel încît să se obțină un maxim de semnal indicat de osciloscop la 10,7 MHz;
- f) se întrerupe alimentarea;
- g) se deconectează generatorul;
- h) se plantează condensatorul C38;
- i) se conectează alimentarea;
- j) se apasă manipulatorul;
- k) din inductanțele L9 și L10 se retusează acordul;
- l) osciloscopul se trece la ieșirea filtrului SSB (FTB) între C24 și C61;
- m) se retusează din nou acordul circuitelor L9C40 și L10C43;
- n) se eliberează manipulatorul;
- o) se întrerupe alimentarea.

#### 4.2.9. MIXERUL M3

- a) se plantează rezistența R7;
- b) osciloscopul se cuplează la

ieșirea 14 a circuitului integrat CI-2 (TAA661);

- c) la cosele 23—24 se conectează semnalul VFX conform figurii 2;
- d) se alimentează montajul;
- e) se apasă manipulatorul;
- f) inductanța L5 se reglează pentru maxim de semnal vizualizat, condensatorul variabil fiind fixat în mijlocul benzii;
- g) se întrerupe alimentarea.

#### 4.2.10. AMPLIFICATORUL A4

- a) se plantează rezistențele R10, R16 și R17;
- b) osciloscopul se cuplează la cosele 19—20;
- c) se conectează tensiunea de alimentare;
- d) se apasă manipulatorul;
- e) reglarea inductanțelor L6, L7 și corecția din L5 se realizează astfel încît să se obțină o amplificare uniformă în banda 28—29,5 MHz.

#### 4.3. PLACA C

Ordinea de plantare a pieselor respectă indicațiile de la placa A. După montarea pieselor cu gabarit mare (radiator T1, soclu T2, semireglabil R2) se trece la plantarea șocurilor, rezistențelor, condensatoarelor și a bobinei L.

## PREAMPLIFICATOR 14 MHz

Y03CO

Optimizarea recepției în traficul de radioamatori se poate obține utilizînd preamplificatoare cu performanțe ridicate, acestea făcîndu-se cu totul utile în special în benzile supraaglomerate.

Astfel pentru faptul că utilizează circuite acordate atît la intrare cît și la ieșire sînt mult eliminate toate semnalele situate în afara benzii de trecere, eliminîndu-se bineînțeles și parazitii de tot felul.

Preamplificatorul prezentat este destinat utilizării în banda de 14 MHz, bandă utilizabilă aproape tot timpul, zi-noapte, iarnă-vară, aglomerația din ea creînd multor radioamatori dificultăți în stabilirea unor QSO-uri în special cînd dețin o aparatură mai modestă.

După cum se observă din schema electrică, elementul principal îl constituie un tranzistor MOSFET dublă poartă tip 40673 care, pe lîngă faptul că are zgomot propriu mic, prezintă și impedanțe mari la intrare și ieșire. În consecință, cir-

cuitele oscilante cuplate nu sînt amortizate, selectivitatea întregului montaj fiind evidentă.

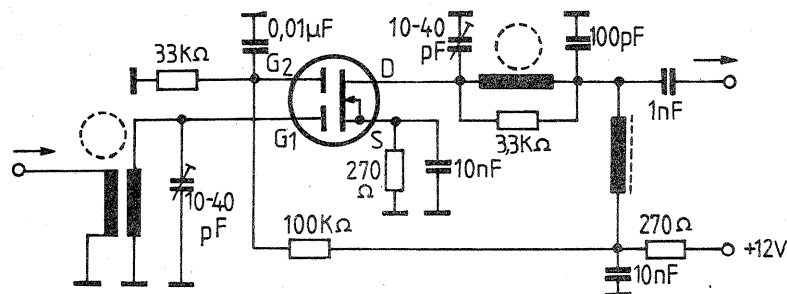
Circuitul de intrare este confecționat pe un tor de ferită la care pentru înfășurarea de antenă se bobinează două spire, iar pentru circuitul oscilant 28 de spire, ambele înfășurări cu sîrmă CuEm Ø 0,3 mm.

Același mod de construcție are și bobina din schemă, adică pe un tor se bobinează 30 de spire din CuEm Ø 0,3. Acordul celor două circuite este asigurat cu trimmer 10—40 pF.

Acordarea acestor circuite se face în mijlocul benzii recepționate.

O atenție deosebită trebuie atribuită construcției mecanice. Piese componente se fixează pe un circuit imprimat, care, la rîndul său, se introduce într-o cutie metalică, din tablă feromagnetică.

Intrarea și ieșirea semnalului se fac prin mufe coaxiale. Legătura între preamplificator și intrarea receptorului se stabilește cu cablu coaxial.



# FRECVENTMETRU 0 ÷ 300 MHz

Elev VIVIAN BĂLAN  
Liceul „I. L. Caragiale” - BUCUREȘTI

Aparatul descris este construit în cea mai mare parte cu circuite integrate de producție românească, de tip analogic sau logic T.T.L.

Pentru a înțelege mai ușor funcționarea frecvențmetrului, a fost dată schema-bloc (fig. 1), care conține:

- baza de timp, capabilă să producă semnale dreptunghiulare cu perioada de 0,1 s, 10 ms și 1 ms;
- blocul de comandă, care sincronizează funcționarea blocurilor mai importante ale frecvențmetrului;
- blocul de numărare, care execută numărarea, memorarea cifrei rezultate și decodificarea informației memorate;
- blocul de afișaj;
- blocul de intrare a frecvențelor înalte (FI), care îndeplinește funcția de amplificator formator T.T.L. pînă la o tensiune RF de ieșire de 4 ÷ 4,5 V vîrf la vîrf;
- blocul de intrare a frecvențelor foarte înalte (FIF), care îndeplinește funcția de amplificator divizor cu 10 pînă la o tensiune de ieșire de cel puțin 0,4 V vîrf la vîrf.

Frecvențmetrul descris are ca bază de funcționare lăsarea spre numărare a impulsurilor primite pe una din intrările porții P<sub>2</sub>, pe timpul a 10 perioade ale semnalului bază de timp.

Matematic procesul se reduce la o operație de împărțire a frecvenței semnalului necunoscut, F<sub>x</sub>, la frec-

vența care intră în blocul de comandă, F<sub>BT</sub>, de la baza de timp.

În acest caz, cifra afișată este

$$F_A = \frac{F_x}{F_{BT}}$$

Această relație folosește la testarea rezultatului obținut pe display, dacă este corect, și la poziționarea corespunzătoare a virgulelor în faza finală a construcției.

Pentru observarea exactă a impulsurilor în diferite puncte și la diferite momente, s-a dat diagrama din figura 2.

Primul semnal A, din diagramă, este produs de baza de timp prin divizări succesive cu 10 și poate fi selectat din comutatorul K<sub>1</sub>. Acest semnal este aplicat în mod continuu pe una din intrările porții logice P<sub>1</sub>.

Pe cealaltă intrare, de la aceeași poartă, este aplicat semnalul cu forma B, care, în funcție de logica sa, permite sau nu trecerea semnalului bază de timp spre numărătorul N din blocul de comandă.

Pentru B = 1, care este asigurat de starea de repaus a lui CBM, semnalul A este regăsit la ieșire, sub forma semnalului C, negat față de intrare.

Semnalul respectiv „acționează” numărătorul, care execută o permutare cu 6 a impulsurilor primite furnizînd în felul acesta stările 1, 3 și 5.

Aceste stări pot fi trecute din sistemul binar în sistemul zecimal de către decodificatorul D<sub>1</sub>. În urma permutării și decodificării rezultă la ieșirile lui D<sub>1</sub> (D, E, F, G) stările 1 — 11 — 13 — 15.

Între stările 1 și 11 sînt exact 10 impulsuri bază de timp, perioadă în care se realizează trecerea lui F<sub>x</sub> în sistemul de numărare.

Deci la primul impuls sosit în numărător pe frontul scăzător va apărea starea logică 1, decodificată în 1 zecimal în D. Decodificatorul în starea de repaus prezintă la ieșiri nivelul logic 1.

În acest mod, impulsul 1 decodificat în D se traduce prin 0 logic. Acest nivel logic „acționează” asupra lui CBB<sub>1</sub>, care își schimbă stările la cele două ieșiri ale sale, Q și Q̄, prin aplicarea de nivel logic 0 alternativ pe cele două intrări, R și S, astfel încît ieșirea logică Q a bistabilului va fi 1.

Pentru Q = 1, poarta P<sub>2</sub> permite semnalului F<sub>x</sub> să treacă negat spre blocul de numărare, după ce a fost amplificat și format de blocul de intrare.

Tot frecvențmetrul rămîne în această stare pînă la cel de-al 11-lea impuls, care, numărat și decodificat, formează în E un 0 logic.

Acest nivel aplicat lui CBB<sub>1</sub>, la in-

trarea S schimbă logica ieșirii de la Q = 1 la Q = 0. Zero în punctul H provoacă blocarea semnalului F<sub>x</sub> în poarta P<sub>2</sub>.

Impulsul numărul 12 readuce în punctul E starea inițială.

Frontul scăzător al impulsului 13 formează în F starea logică 0, care determină trecerea lui CBM din starea de repaus în starea activă.

Pentru Q<sub>CBM</sub> = 0, poarta P<sub>1</sub> blochează trecerea semnalului bază de timp către numărător. Această situație are ca efect alungirea impulsului numărul 14 pe tot intervalul de activitate a lui CBM.

Sistemul de autoblocare respectiv face posibilă observarea variației de frecvență cînd semnalul A are o perioadă mică, de 1 ms sau 10 ms.

Dacă acest sistem nu ar exista, reluarea măsurătorii s-ar face cu o viteză foarte mare.

De exemplu, pentru F<sub>BT</sub> = 1 ms și reluarea măsurătorii după 16 impulsuri, va rezulta pentru o frecvență variabilă o modificare a rezultatului în timp de o secundă de

$$m = \frac{1000}{16} \approx 62 \text{ ori.}$$

Tempul de blocare τ este dat de o constantă RC și poate varia de la 0,5 s la 5 s.

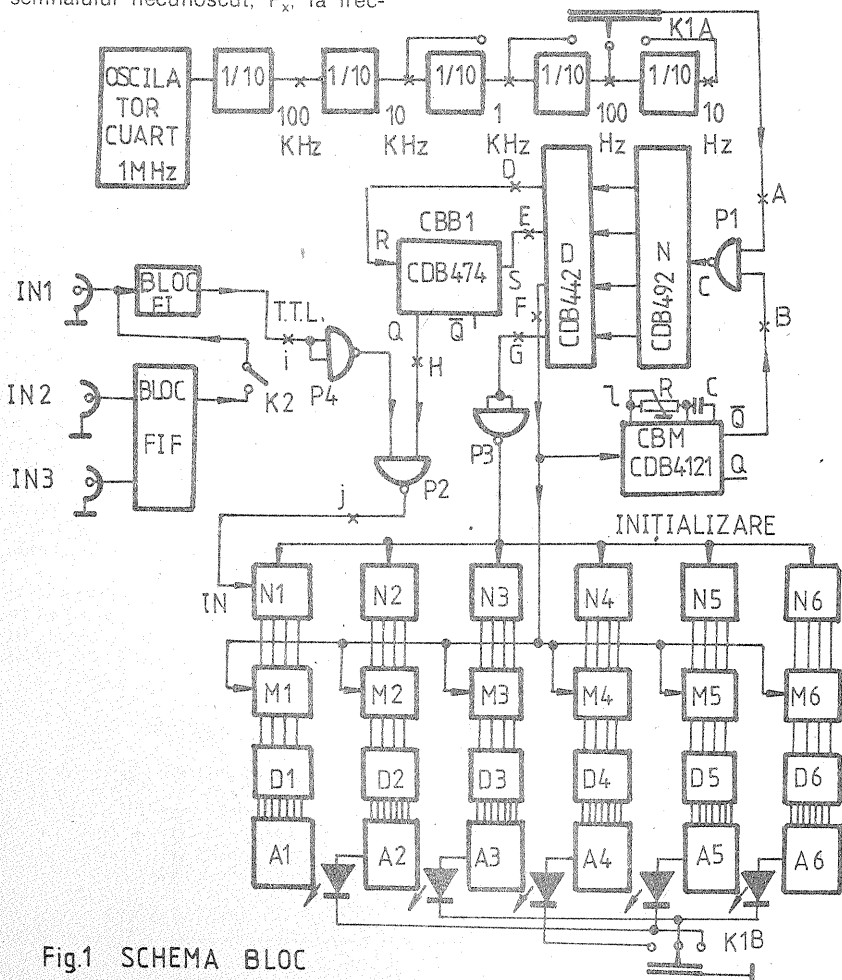


Fig.1 SCHEMA BLOC

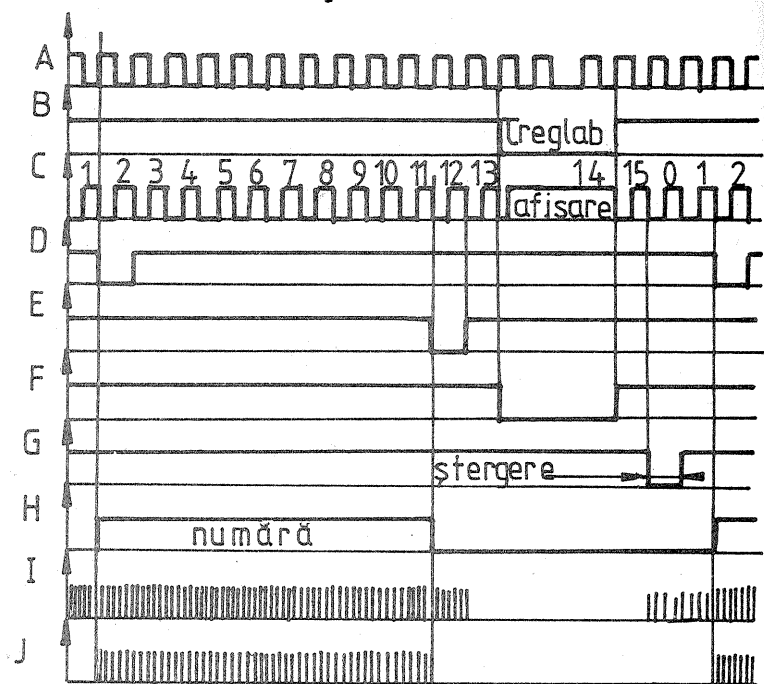


Fig.2

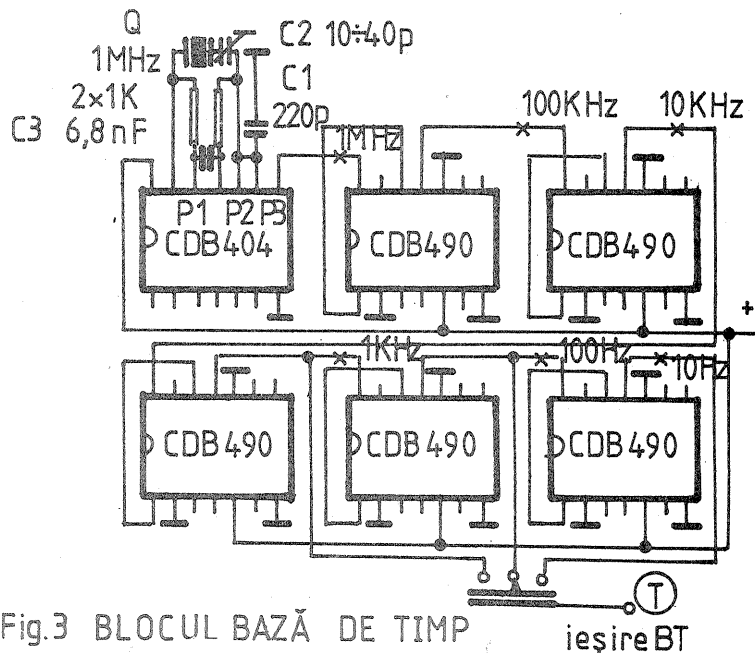


Fig.3 BLOCUL BAZĂ DE TIMP

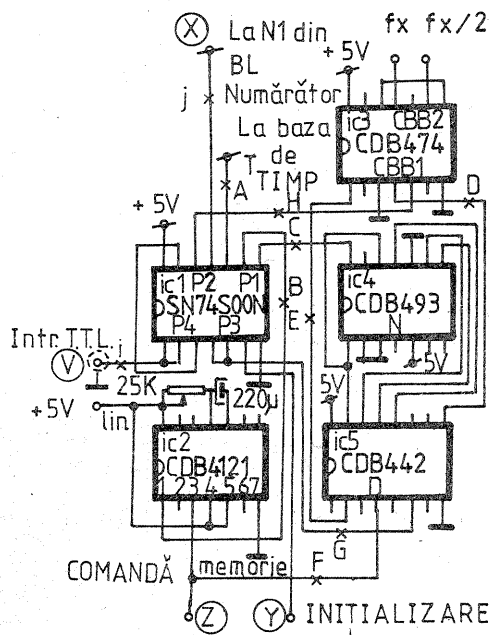


Fig. 4 Blocul de comandă

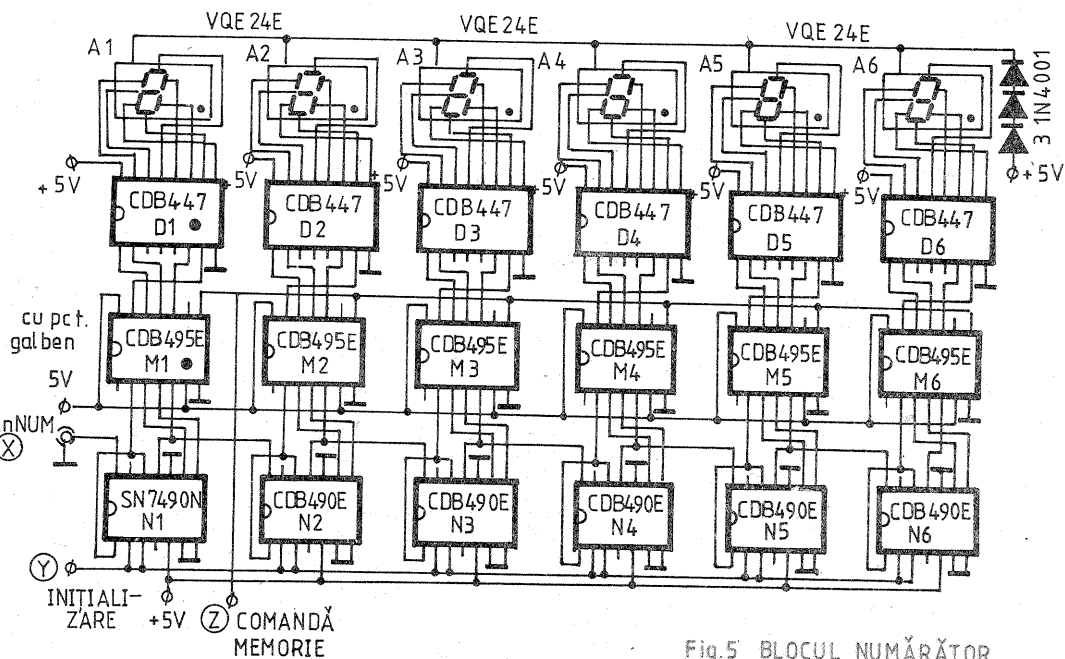


Fig. 5 BLOCUL NUMĂRĂTOR

În acest caz, reluarea măsurătorii se va face pe timpul a 16 impulsuri BT +  $\tau$ , lucru care face pe deplin posibilă observarea variației frecvenței.

Când se termină timpul  $\tau$ , CBM revine la starea inițială, determinând deblocarea sistemului de comandă prin intrarea de impulsuri bază de timp în numărătorul N și așteptarea în această poziție până la o nouă măsurătoare.

Frontul scăzător al impulsului 15 produce în G apariția stării logice 0, care folosește la ștergerea informației din blocul numărător.

Pentru a comanda terminalele de inițializare ale numărătoarelor trebuie un impuls scurt cu nivel logic 1. Acesta este obținut prin negarea semnalului G cu o poartă ȘI-NU ( $P_3$ ).

După impulsul 15, numărătorul N trece în starea 0, moment în care blocul de comandă se află pe poziția de a relua măsurătoarea.

La un ciclu complet al blocului de comandă se execută în același timp și procesul de numărare a impulsurilor date de poarta  $P_2$ .

Operația este realizată de șirul de numărătoare ( $N_1-N_6$ ), din blocul numărător, care rămân în poziție de repaus după blocarea porții ( $P_2$ ), având, pe rând, la fiecare ieșire A, B, C, D starea logică binară pentru fiecare cifră.

Această logică se aplică memoriei tampon de 4 biți pentru fiecare

numărător, astfel încât va prezenta la ieșirile A', B', C', D' aceeași logică, dar memorată.

Memorarea, ștergerea și rememorarea sînt realizate aproape instantaneu de semnalul F, astfel încît pe display va apărea o cifră afișată cursiv, modificîndu-și valoarea numai în limita variației de frecvență.

Procesul de memorare poate lipsi, dar în acest caz se reduce timpul util de observare a rezultatului.

Alte situații impun lipsa memoriei, aceasta putînd fi simulată prin aplicarea pe F a unei frecvențe de cel puțin 10 kHz.

În acest caz, memorarea se face pe intervale de timp extrem de scurte, insesizabile pentru ochiul uman.

De fiecare dată schimbarea logicii din memorie conduce la o nouă decodificare de către lanțul decodificator  $D_1-D_6$ . La ieșirile decodificatoarelor se conectează terminalele displayului cu anod comun.

#### SCHEMA ELECTRICĂ

**Baza de timp** (fig. 3). Oscilatorul este stabilizat în frecvență de un cristal de cuarț de 1 MHz. Porțile din care este format pot fi de tipul CDB404 sau CDB400 ( $P_1$  și  $P_2$ ). Cea de-a treia poartă ( $P_3$ ) este folosită la o separare cit mai bună între divizoare și oscilator.

Semnalul furnizat de separator

este preluat de un lanț cu 5 divizoare prin 10, astfel încît de la 1 MHz se ajunge la frecvența de 10 Hz.

**Blocul de comandă** (fig. 4) conține un circuit integrat cu 4 porți ȘI-NU executat în structură Schotky ( $IC_1$ ) de tipul SN74S00N sau K531LA3.

Acest integrat poate fi înlocuit cu unul de tip normal, dar cu o scădere a domeniului de măsură sub 20 MHz.

Capsula CBM poate fi de tipul CDB4121N, iar constanta sa RC poate fi calculată cu formula  $\tau = 0,69 RC$ . Practic este recomandată o valoare a condensatorului de 220  $\mu F$ , iar a potențiometrului de 25 k $\Omega$  (liniar).

Numărătorul N este alcătuit dintr-o capsulă CDB493.

Decodificatorul este unul de tip CDB442E binar-zecimal, iar circuitul basculant bistabil este un CDB474. Această capsulă conține două bistabile; primul este CBB<sub>1</sub>, folosit fără modificare, iar al doilea este transformat din tip D în T pentru divizări T.T.L. prin 2 de uz general (CBB<sub>2</sub>).

**Blocul numărător** (fig. 5) conține 5 numărătoare ( $N_2-N_6$ ) de tipul CDB490, 6xCDB495 folosite ca memorii ( $M_1-M_6$ ), de tip serie paralel, cu deplasare la stînga și 6 decodificatoare ( $D_1-D_6$ ) binar - 7 segmente de tipul D147 sau CDB447.

(CONTINUARE ÎN PAG. 23)

Primul numărător  $N_1$ , din acest bloc este un SN7490N sau, dacă este posibil, un SN49705N pentru a ridica frecvența de lucru a blocului respectiv pînă la 50 MHz.

**Blocul de intrare FI** (fig. 6)

Parametrii electrici:

- domeniul de frecvență 0 - 30 MHz pentru DC; \* 2 Hz - 30 MHz pentru AC;
- impedanță de intrare 1 M $\Omega$ /30 pF;
- sensibilitate pentru un semnal sinusoidal max. 20 mV/30 MHz;
- tensiunea maximă RF pentru intrare vîrf la vîrf max. 150 V<sub>v.v.</sub>;
- durata unui puls min. 17 ns;
- durata intervalului dintre două pulsuri min. 17 ns.

Semnalul care trebuie studiat este plasat atenuatorului compensat în frecvență cu 3 trepte, 1,5; 15 și 150 V<sub>v.v.</sub>, executat de comutatorul  $K_1$ . În continuare semnalul trece prin condensatorul  $C_3$  pentru ramura AC și scurtcircuitat pentru ramura DC, cînd frecvența măsurată începe de la 0 Hz.

De aici semnalul intră în poarta lui  $T_1$ . Condensatorul  $C_4$  stabilește performanțele de înaltă frecvență ale intrării.

Diodele  $D_1$  și  $D_2$  protejează tranzistorul cu efect de cîmp  $T_1$  de supra-tensiuni periculoase, limitînd nivelul la  $\pm 5$  V.

Tranzistorul  $T_2$  acționează ca generator de curent constant. Conectată în sursa lui  $T_2$ , dioda  $D_3$  stabilește compensarea în temperatură, urmărindu-i tensiunea de ieșire.

De aici semnalul trece prin tranzistorul  $T_3$ , în montaj de repetor pe emitor, pînă la amplificatorul operațional de înaltă frecvență,  $IC_1$ , care acceptă la intrare și semnal DC.

Nivelul trigger este reglat din  $P_2$ . Cîștigul etajului este stabilit de rezistorul  $R_{15}$ .

În continuare semnalul trece prin convertorul de nivel T.T.L. (tranzistorul  $T_4$ ) și triggerul realizat cu integratul  $IC_2$ .

Acest trigger suprimă tensiunea de zgomot a etajului de intrare.

Tranzistorul  $T_5$  împreună cu dioda LED semnalizează apariția semnalului T.T.L.

Acest bloc de intrare operează corect numai la o iluminare maximă a diodei LED.

După realizarea practică se trece la reglaj, care constă în:

- alegerea valorii rezistenței  $R_7$  astfel încît în emitorul lui  $T_3$  să obținem o tensiune între  $\pm 300$  mV;
- alegerea valorii rezistenței  $R_{20}$  astfel ca triggerul să formeze un semnal cit mai dreptunghiular posibil; acest lucru se observă cu un osciloscop pînă la frecvența de 30 MHz;

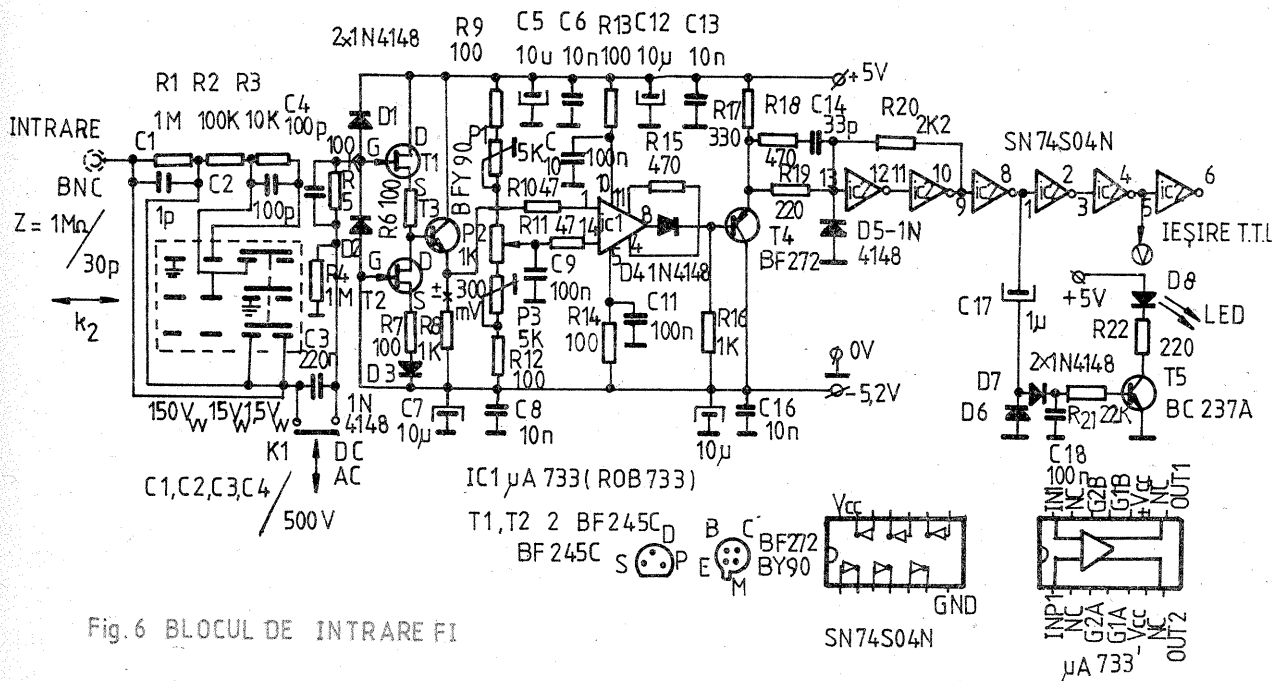
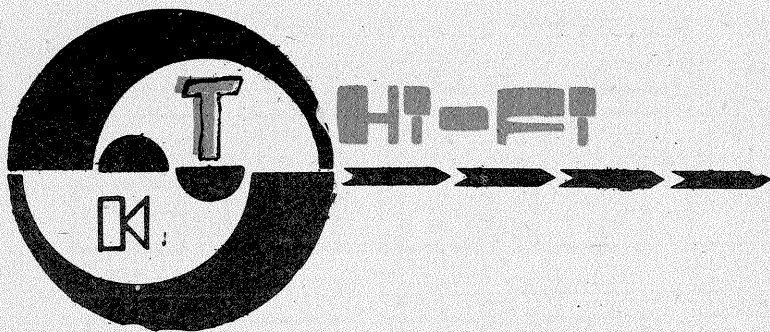


Fig. 6 BLOCUL DE INTRARE FI



# ANALOGIC SAU DIGITAL?

Ing. ALEXANDRU HARBIC

Dicționarul limbii române definește noțiunea de analogic drept asemănarea între două sau mai multe noțiuni, iar digital o noțiune care exprimă sau poate fi exprimată prin cifre sau numere.

Tehnologia actuală a redării sunetului de înaltă fidelitate (HI-FI) este legată strâns de aceste noțiuni.

Cele mai răspândite tehnologii actuale au la bază metoda analogică: înregistrările mecanice pe discuri, înregistrările magnetice pe benzi de magnetofon și de casetofon, emisiunile radiofonice.

Tehnologii de ultimă oră, prin folosirea circuitelor integrate logice pe scară largă, au făcut posibilă folosirea metodelor numerice (digitale) de reproducere a programelor audio de înaltă fidelitate.

Metoda constă în preluarea unui semnal audio de la o sursă clasică, codarea numerică a acestuia, înregistrarea acestuia pe un suport de stocare (bandă magnetică, disc), citirea lui, decodarea și reproducerea printr-un lanț audio clasic.

Pentru amatori înregistrările pe bandă magnetică reprezintă interes, fiind larg răspândite.

Înregistrarea semnalelor audio prin metoda analogică are la bază variația de curent prin bobina capului magnetic ce produce variații analogice ale cîmpului magnetic în capul de înregistrare.

Banda magnetică pe care se face înregistrarea este compusă dintr-un material cu permeabilitate magnetică foarte mare, cum ar fi fierul, oxidul de fier, ferocromul, cromdioxidul, sub forma unei pulberi foarte fine, cît mai uniform așternute, peste care se așază un strat de protecție.

Curentul din capul de înregistrare produce puternice cîmpuri magnetice în acesta, care în contact cu banda magnetică o magnetizează mai slab sau mai puternic, în funcție de amplitudinea semnalului programului audio de înregistrat.

La redare micii „magneți” de pe banda magnetică, puși să defileze prin fața unui cap magnetic de redare, ar trebui teoretic să inducă în capul magnetic de redare curenti, replici fidele ale celor de la înregistrare. În realitate răspunsul nu este liniar. Semnalul, la înregistrare, este condiționat pentru compensarea neliniarității capului de înregistrare și a benzii. Această condiționare ia forma unui ton ultrasonor însumat semnalului (amplificare artificială a frecvențelor înalte), pentru reducerea distorsiunilor și o egalizare, pentru obținerea unui răspuns liniar și a unui zgomot scăzut. Dacă aceste corecții nu sînt făcute pentru fiecare tip de bandă, reproducerea suferă.

O altă problemă o constituie ca-

TABEL COMPARATIV AL SISTEMELOR AUDIO

Sistem	ANALOGIC		DIGITAL	
	Casetofon	AFM	PCM	ADM
Răspuns în frecvență (-20 dB)	30—18 000 Hz (± 3 dB)	20—20 000 Hz (+0; -3 dB)	20—20 000 Hz ± 1/2 dB	20—20 000 Hz ± 1/2 dB
Dinamică	- 50 dB 60 dB Dolby B 70 dB Dolby C 80 dB d.b.x.	- 80 dB	- 80 dB/14 biți - 90 dB/16 biți	80—90 dB/1 biț
Distorsiuni	0,5%	0,2%	0,05%	0,05%
Fluctuație	± 0,03% ± 0,3% funcție de mecanică	± 0,01 %	± 0,01%	± 0,01 %
Reducător de zgomot	Da	Da (incorporat)	Nu	Nu
Timpe de înregistrare tipic	60—90 minute	2—6 ore	2—3 ore (24 ore SONY 8 mm)	2—3 ore
Necesar biți	—	—	14—16 DAD (8 biți SONY 8 mm)	1
Preț comparativ	1	1—1/2	3—4	1—2
Utilizare	Casetofoane, discuri LP și microsioane	Radio FM, 65—75 MHz; 88—108 MHz; VCR HI-FI (VHS și BETAMAX)	Discuri DAD Înregistrări pe bandă prin convertoare digital/analog (SONY) Floppy disc (SIEMENS)	Discuri DAD Transmisiuni radio Imprimări pe bandă cu convertoare (d.b.x. și Dolby)

pacitatea limitată a benzii magnetice, o „saturare” a benzii, peste care distorsiunile cresc foarte mult. Pentru eliminarea acestui neajuns se micșorează semnalul de intrare în funcție de bandă, ceea ce duce însă la apariția de „fișituri” la pasajele muzicale cu semnal scăzut (pianissimo).

Acest neajuns se diminuează prin sistemele reducătoare de zgomot Dolby, d.b.x. Acestea operează prin reducerea diferenței între semnalele puternice și cele slabe, prin comprimarea semnalelor sub nivelul zgomotului benzii la înregistrare și expansiunea lor de redare. Din păcate, și aceste sisteme au neajunsurile lor, producînd efecte sonore neplăcute, mai ales cînd răspunsul în frecvență nu este foarte liniar.

Sistemul analogic clasic folo-

sește modularea în amplitudine, AM (fig. 1). Modularea în amplitudine are ca parametru variabil amplitudinea. Oscilația modulată, numită și oscilație purtătoare, este o oscilație întreținută și are frecvența minimă de 4—5 ori mai mare decît frecvența maximă a semnalului modulator pe care îl transportă.

Pentru a reproduce o bandă audio de 20 Hz la 20 kHz, purtătoarea trebuie să aibă frecvența de 80 kHz la 100 kHz. Semnalul astfel modulat se aplică apoi capului magnetic. Această modulare asigură distorsiuni scăzute și o bună reproducere a benzii audio de frecvențe.

O altă alternativă de înregistrare a semnalului audio modulat este cea în frecvență, AFM (audio frequency modulation), aplicată la videocasetofoanele VHS și  $\beta$ -max HI-FI.

Modularea semnalului în frecvență, MF, este mai abstractă, parametrul variabil fiind frecvența (fig. 2). Orice variație a amplitudinii semnalului modulator are ca rezultat o schimbare a frecvenței purtătoare.

Acest sistem de modulare a semnalului audio are marea calitate a independenței sunetului înregistrat față de caracteristica benzii.

Atît timp cît semnalul este înregistrat la un nivel suficient de puternic, răspunsul în frecvență, raportul semnal-zgomot și distorsiunile sînt determinate aproape integral de designul sistemului de înregistrare. Sistemul nu este afectat de variațiile în amplitudine.

Fluctuațiile de semnal, atît de supărătoare la AM, practic nu există, deoarece vîrfurile sînt preluate de variația de frecvență și nu mai depind de viteza de derulare a

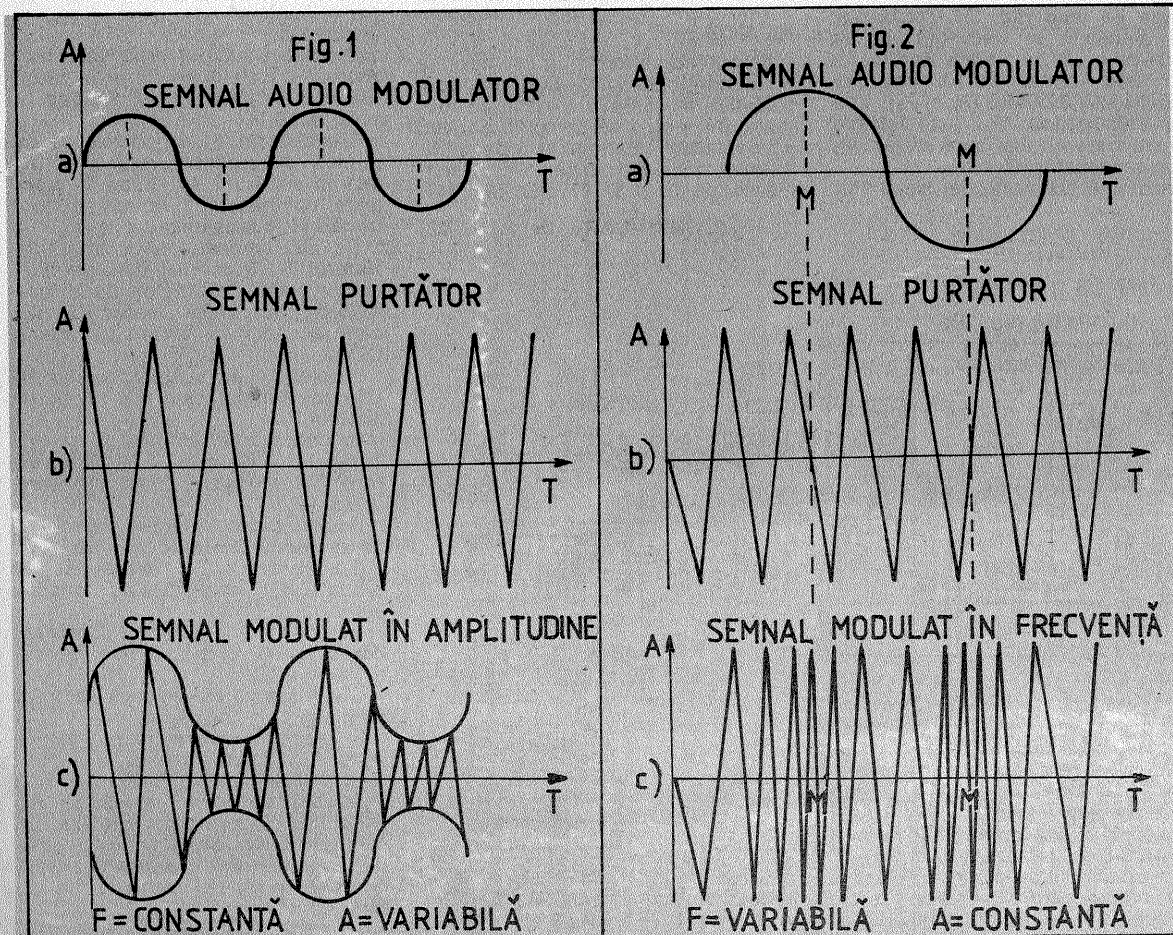


FIG. 1: a) semnalul audio modulator este un semnal de amplitudine A cu o formă sinusoidală; b) semnalul purtător sau modulat este un semnal produs de oscilație, fiind o oscilație întreținută; c) semnalul modulat păstrează frecvența (F) constantă a oscilatorului, modificîndu-și amplitudinea (A) după amplitudinea „envelopei” care este semnalul modulator.

FIG. 2: a), b) au aceeași semnificație ca la figura 1; c) semnalul modulat în frecvență păstrează amplitudinea constantă a semnalului oscilatorului. Creșterea amplitudinii semnalului audio modulator are corespundență creșterea frecvenței F, cu maxime în dreptul punctelor M de maxim al amplitudinii.

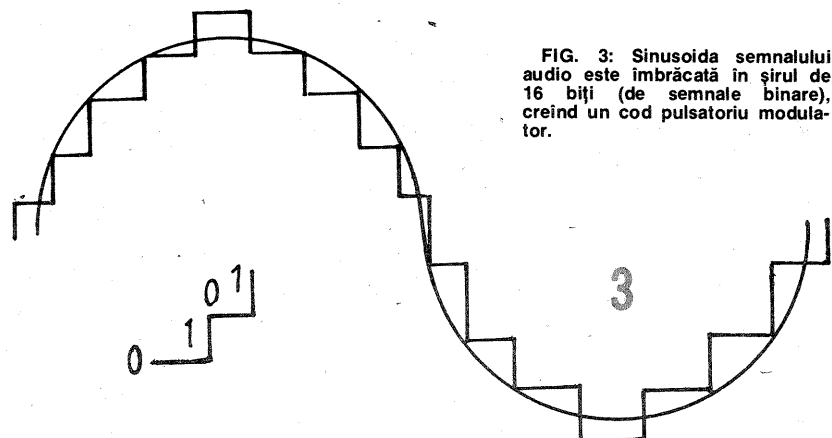


FIG. 3: Sinusoida semnalului audio este îmbrăcată în şirul de 16 biţi (de semnale binare), creind un cod pulsatoriu modulator.

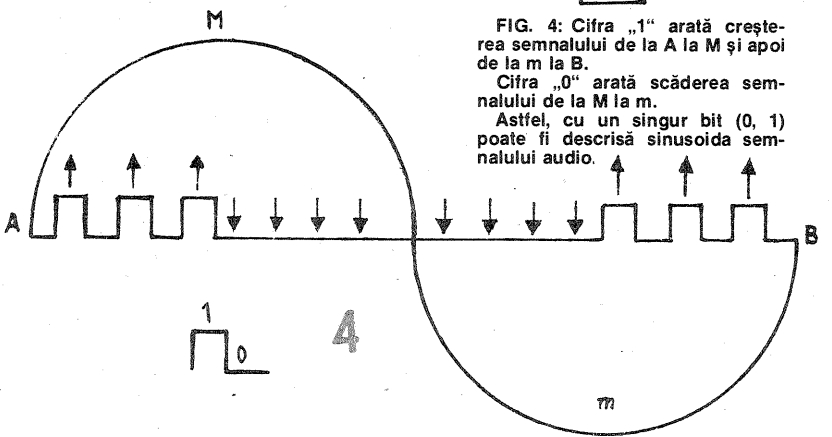


FIG. 4: Cifra „1” arată creşterea semnalului de la A la M şi apoi de la M la B. Cifra „0” arată scăderea semnalului de la M la m. Astfel, cu un singur bit (0, 1) poate fi descrisă sinusoida semnalului audio.

benzii. Variațiile de viteză în AFM, care în AM se exprimă prin fluctuații de amplitudine, acum apar ca variații de frecvență, care la demodulare se prezintă prin mici modificări ale amplitudinii, deci o creștere a zgomotului. Din această cauză raportul semnal-zgomot (S/N) la AFM este de 55-60 dB, ceea ce reclamă reducătoare de zgomot asemănătoare în concepție și funcționalitate cu cele cunoscute la AM. Aceste reducătoare de zgomot nu sînt opționale ca la sistemele clasice, ci sînt încorporate.

Efectele cele mai neplăcute în cazul AFM le produc defectele de bandă, golurile, lipsa parțială a continuității stratului magnetic, care în AM practic erau inesizabile. Luat per total, sistemul AFM este superior la toate capitolul sistemului clasic AM, atît calitativ cît și ca durată de înregistrare și reproducere, datorită vitezei mici de derulare a benzii (vezi „Tehniun” 8/85, VHS și  $\beta$ -max HI-FI).

Sistemul digital (numeric) de reproducere a sunetului este total diferit; semnalul care se înregistrează pe bandă nu seamănă cu cel original. Programul audio ce urmează a fi înregistrat este codificat și convertit într-un cod binar de 16, 14 sau 8 biți. Cuvîntul bit vine din limba engleză, fiind o sinteză a două cuvinte, binary (binar) și digit (număr). Astfel, 14 biți pot reprezenta mai mult de 16 000 intervale discrete (părți) în care a fost împărțit un semnal audio original, iar 16 biți mai mult de 64 000 de intervale.

Acest șir codat de numere este înregistrat ca o serie de pulsații derulate de un disc sau de o bandă magnetică.

La redare, procesul este invers; semnalele digitale înregistrate și „citite” se procesează printr-un traductor digital-analog, rezultînd un semnal audio asemănător semnalului original și care devine semnalul excitant al unui amplificator de redare clasic.

Pentru a înțelege mai bine modul cum lucrează această modulare în cod pulsator PCM (pulse code modulation), să presupunem că urmăm mersul unei persoane folosind tehnica PCM. Pentru a putea descrie mișcarea, este necesar să cunoaștem poziția exactă, la intervale diferite de timp, a persoanei, pentru a putea stabili un cod, algo-

ritm de descriere a mișcării. Tehnica se aseamănă foarte mult cu tehnica de compunere cadru cu cadru a unui film de desene animate.

Forma reproducerei este analogă cu o sinusoidă și codul folosit pentru descrierea semnalului este compus din serii de 16 numere binare (biți), fiecare descriind amplitudinea instantanee a semnalului (sinusoidel, fig. 3). Cît de dese trebuie să fie elementele din care să se compună descrierea sinusoidel este funcție de frecvența superioară maximă reprodusă. De exemplu, pentru o persoană vorbind, determinarea poziției semnalului la un interval de o secundă este suficientă pentru o reconstituire satisfăcătoare. Pentru a reproduce muzică, al cărei spectru de frecvențe este între 20 Hz și 20 000 Hz, trebuie să avem minimum de două ori mai multe date decît frecvența maximă, ceea ce impune o rată a datelor de 40 000 semnale pe secundă (40 kHz).

Folosind în modularea în cod binar 16 biți cod digital și o rată a datelor de 40 kHz, rezultă necesitatea de a vehicula 640 kbiți (16 · 40 000 = 640 000) pe secundă pentru varianta mono și 1 280 kbiți/s în varianta stereo. Astfel, pentru un minut de înregistrare stereofonică sînt necesare 75 milioane biți de date. Cum în procesul înregistrării și redării, datorită unor factori diferiți, se pot pierde unele date, este necesară o suplimentare a acestora pentru a asigura o redundanță suficientă în vederea unei reproduceri de mare acuratețe. În practică se folosesc 44 056—50 000 Hz.

O altă metodă digitală de stocare și reproducere a programelor audio modulate digital este așa-zisa modularea Delta (Delta modulation), DM, ale cărei baze teoretice au fost puse mai demult. Firmele Dolby și d.b.x. au reluat ideea în noile lor audio-procesoare digitale.

Spre deosebire de PCM, DM folosește un singur bit, lucru posibil deoarece acest sistem analizează schimbările de nivel al elementelor succesive și nu valoarea absolută. Dacă rata elementelor de descompunere este suficient de crescută, diferențele între elementele succesive sînt atît de mici încît este suficientă numai o singură mărime fixă pentru a o descrie.

Codul simplificat astfel este de 1 și 0, primul pentru a indica creșterea semnalului, celălalt pentru a desemna scăderea lui (fig. 3).

Folosind o rată a divizării semnalului de 640 000 elemente pe secundă (640 kHz), cu un bit la un semnal monofonic, nu este suficient pentru redarea la adevărata valoare a dinamicii semnalului și a întregii benzi de frecvență. Creșterea numărului de elemente pe secundă (> 640 kHz) face ca stocarea datelor să fie foarte costisitoare. Pentru soluționarea problemei, cele două firme, în modulele proiectate, au plecat pe căi diferite.

Astfel, d.b.x. folosește un semnal analogic însoțitor al semnalului digital. Datorită drasticei comprimări a semnalului, semnalul digital urmărind schimbările de mai mare amplitudine decît pe cele pe care le poate purta, este necesar un echipament de comprimare și apoi de expansiune a semnalului. La intrare semnalul este comprimat la 55 dB, iar la redare este expandat la 100 dB. De asemenea, un alt echipament, numit de producător filtru liniar de condiționare, mai adaugă un plus de 10 dB raportului S/N.

Laboratoarele Dolby de asemenea condiționează semnalul înainte de codificarea binară, dar aceasta duce la o frecvență minimă de rulare a semnalului de 200—300 kHz, ceea ce obligă circuitul digital să se adapteze la schimbările în amplitudine ale semnalului audio.

Bazat pe informația extrasă din semnalul audio, modulatorul Delta alege constant mărimea pasului între elementele succesive care descriu cel mai bine semnalul.

La sfîrșitul decodării programul audio este reconstituit sub urmărirea a două semnale de control care „știu” totul despre ceea ce a fost la codare.

Care este motivul pentru care audio DM a necesitat eforturile de creare și adaptare, cînd PCM pare mai simplu și rămîne campionul performanței HI-FI? Costul este cel ce determină adoptarea sistemului DM.

Sistemul PCM necesită o toleranță de execuție la un nivel de calitate foarte ridicat. Pentru un convertor analog-digital (A/D) de 16 biți, care este capabil să ruleze chiar 65 536 semnale discrete cu o acuratețe de 99,9985%, este foarte costisitor. În contrast, ADM, care lucrează cu o acuratețe de 95%, este mult mai ieftin.

De asemenea, se elimină filtrul de separare necesar echipamentelor PCM pentru prevenirea distorsiunilor.

Sistemul PCM este larg răspîndit în audio-discuri compacte CDP (compact disc player), citite cu diode laser, precum și în înregistrări codificate digital în echipa-

mente profesionale SONY. PCM, prin promotorii săi Dolby și d.b.x., preconizează posibilitatea extinderii sistemului în transmisiunile de înaltă fidelitate prin satelit și cablu, datorită capacității de a transmite cu 50% mai multe programe simultane decît ADM. demodulatorul la receptor fiind mai ieftin, deci foarte accesibil. De asemenea, sînt în pregătire CD-uri DM, copii ale PCM-urilor, însă la un preț mult mai scăzut.

Sistemul analogic care stă la baza actualelor înregistrări și reproduceri HI-FI ale sunetului suferă datorită pierderilor de dinamică prin comprimarea semnalului în procesul tehnologic de înregistrare, necesită echipamente de reducere a zgomotului, ceea ce duce la incompatibilitate dacă nu se dispune de expandoare de același tip Dolby B, C; d.b.x.; CX etc., reclamă mecanică de înaltă precizie asistată electronic.

Pentru lărgirea benzii de frecvență reproduse se folosesc benzi magnetice cu strat magnetic îmbunătățit care au cost ridicat. Avantajele acestui sistem le constituie largă sa răspîndire și diversitate precum și compatibilitatea lor cuasiuniversală.

Sistemul analogic AFM introdus prin videocasetofoanele VHS și BETAMAX HI-FI, puse la punct de firmele JVC și SONY, are avantajul unei calități a sunetului net superioară casetofoanelor clasice. Reducătoarele de zgomot încorporate și compatibile de la un model la altul, precum și durata prelungită a înregistrărilor le fac foarte atractive. De asemenea, așa cum am văzut, nu suferă de fluctuațiile de viteză.

Sistemele digitale sînt însă de departe cele mai performante. PCM, utilizînd numai 14 biți, are un raport semnal-zgomot foarte mare, fără a utiliza nici un fel de sistem reducător de zgomot, iar la 16 biți audiția mai cîștigă 12 dB.

Distorsiunile sînt foarte scăzute, răspunsul în frecvență practic liniar pe întreaga bandă audio și, la fel ca la AFM, este lipsit de fluctuații.

Trecerea la producția de masă a echipamentelor digitale, citirea cu laser a discurilor digitale DAD (digital audio disc), sau compact discurile, CD, cum mai sînt numite, cu un preț de casetofon mediu, fac din PCM campionul înaltei fidelități audio.

Celălalt sistem, DM, este abia la început, dar datorită perfecționărilor și prețului scăzut, precum și adaptabilității la tehnologiile moderne, sateliți, cablu, fibre optice etc., pare a avea un viitor asigurat.

## REDUCEREA DISTORSIUNILOR CROSSOVER

Ing. AURELIAN MATEESCU

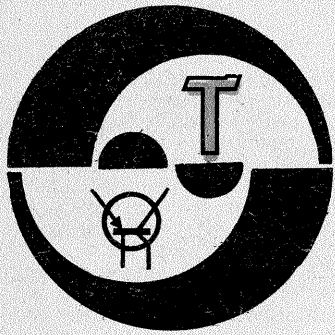
Distorsiunile de tip „crossover” (racordare) ce apar în funcționarea amplificatoarelor operaționale ce au etajul de ieșire funcționînd în clasă B sau AB cresc o dată cu mărirea frecvenței semnalului amplificat. Valoarea acestor distorsiuni nu poate fi neglijată atunci cînd frecvența semnalului amplificat depășește 10 kHz, iar rezistența de sarcină a A.O. are o valoare mică. Pentru reducerea valorii acestor distorsiuni se poate utiliza un generator de curent constant, conform schemei din figura 1.

Curentul de colector al tranzistorului  $T_1$  (tip BC107, 2N2222 etc.) este dat de relația:  $I_{CT1} = 0,6/R_1$  și este de 2—3 ori mai mic decît curentul de ieșire maxim admis de A.O. Pentru 741,  $I_{OUT\ MAX} = 16\ mA$ . În cazul utilizării schemei din figura

1,  $I_{OUT} = 4 \div 8\ mA$ . Pentru tranzistorul  $T_1$  al etajului final al A.O. (fig. 2), curentul de repaus stabilit de generatoarele de curent îi situează punctul de funcționare în clasă A cu  $I_{repaus} = I_{CT1} = 0,6/R_1$ . Aceasta conduce la reducerea distorsiunilor nenlineare ale A.O. și la lărgirea benzii de frecvență reprodusă cu distorsiuni minime.

Reducerea coeficientului de distorsiuni armonice pentru lucrul A.O. cu o sarcină  $R_L = 300\ \Omega$  este prezentată grafic în figura 3. Curbele 1 și 2 reprezintă funcționarea A.O. în regim obișnuit la frecvențele de 10 kHz și 20 kHz, iar curbele 3 și 4 funcționarea aceluiași A.O. conform schemei din figura 1.

(CONTINUARE ÎN PAG. 17)



## MICROCALCULATORUL

### L/B 881

**NICOARA PAULIAN  
ION RUSOVICI  
GHEORGHE CHITA  
LIVIU IONESCU**

Pentru a putea fi utilizat, un calculator are nevoie de un sistem oarecare de operare care să-i poată asigura compatibilitatea programelor; acesta este de regulă monitorul, care reprezintă o "prelungire" a hardware-ului în software. Este complicat și inutil ca fiecare program utilizator să-și construiască propriile lui rutine de intrare/ieșire (claviatură, display) de exemplu, când acestea pot fi înglobate într-un program rezident, standardizat și apelate ori de câte ori este necesar. Pentru L/B881 a fost elaborat un monitor reprezentând minimul de funcții absolut necesar, dar care poate fi extins cu un editor de texte și un asamblor pentru mnemonicalele microprocesorului 8080. Monitorul minim ocupă 3 Kocteți (versiunea 2.4) iar cel extins ocupă 8 Kocteți (881/Sys V1.6). Cele două versiuni sunt perfect compatibile între ele din punct de vedere al programelor aplicative. În continuare referirile se vor face la versiunea minimă, care va fi publicată sub formă de listing hex începând din numărul viitor.

Monitorul realizează următoarele funcțiuni importante:

- asigură interfața cu utilizatorul (claviatura scanată prin soft pe portul paralel 8255 și terminal video display ocupând o parte din memoria procesorului);
- asigură interfața cu suportul de memorie externă (casetă magnetică);
- controlează interfața serie și traductorul acustic (bell);
- asigură funcțiile ceasului de timp real;
- realizează funcțiile minime de examinare/modificare a memoriei și registrelor procesorului;
- permite inserarea de programe direct în memorie, în format hex;
- asigură lansarea și asistă execuția programelor utilizator;
- facilitează depanarea programelor prin implantarea de puncte de oprire (breakpoint).

Monitorul este organizat în două părți distincte: o colecție de subrutine (care ocupă aproximativ 1 Koctet) și procedurile care implementează funcțiile de bază. Subrutinele din prima parte au punctele de intrare fixe (deci compatibile de la o versiune la alta) și pot fi folosite din programe externe monitorului. Având în vedere importanța deosebită a cunoașterii conținutului și modului de operare a acestor subrutine pentru cei ce vor scrie programe, vom publica într-unul din numerele viitoare descrierea de către utilizator a comenzilor de la cla-

viatură și afișarea răspunsurilor monitorului pe un terminal CRT, fie în forma unui mesaj tipărit, fie sub forma începerii unei activități. La pornire sau în urma acționării butonului RESET, monitorul tipărește un mesaj de identificare, intrând în modul de așteptare a comenzilor.

Comenzile sînt sub forma unui caracter alfabetic care specifică tipul comenzii, urmat de o listă de parametri alfanumerici. Parametrii numerici sînt în general sub formă hexazecimală și pot avea de la 1 la 4 digiți. Numere mai lungi pot fi introduse, dar nu vor fi luate în considerare decît ultimele 4 caractere. Caracterele alfabetice pot fi atît cu litere mari, cit și mici.

Monitorul va afișa caracterele introduse de la claviatură pe prima linie a ecranului, care este constituită într-un buffer de comenzi numit DISPLAY. Pot fi introduse mai multe comenzi separate prin terminatorul ";". Ultima comandă introdusă trebuie încheiată prin apăsarea tastei RETURN, ceea ce va determina trecerea la analiza și execuția fiecărei comenzi de pe DISPLAY în ordinea introducerii.

Dacă în timpul introducerii, utilizatorul dorește corectarea unor caractere deja introduse, el are la dispoziție fie cele două taste CURSOR STINGĂ și CURSOR DREAPTĂ cu ajutorul cărora se poate manevra cursorul pe DISPLAY pentru a opera schimbările necesare, fie tasta CANCEL (CTRL X) care va anula toate datele de pe DISPLAY. Introducerea spațiilor în cîmpul comenzilor sau al parametrilor este opțională, monitorul ignorîndu-le în timpul analizei. Delimitatorul valid al parametrilor este ".". Dacă litera ce simbolizează o comandă este urmată de virgule consecutive, parametrul respectiv va fi considerat nul.

În cazul unuia sau mai multor comenzi eronate, monitorul va afișa mesajul "Error" și concomitent va scoate în evidență comanda (sau comenzile) respective prin video-reversare.

Monitorul folosește a doua linie a ecranului, numită STATUS exclusiv pentru uz propriu (afișarea unor mesaje, a orei curente, ș.a.).

#### 1. COMENZILE MONITORULUI

##### 1.1. Comanda "F"

###### a. Format: F#nnnn<cr>

Permite modificarea vitezei de lucru (BAUD RATE) a USART-ului. Tactul de emisie-recepție pentru USART este furnizat de unul din cele trei număratoare programabile ale circuitului LSI 8253 P.I.T.  
##### - 00700/00.rate  
De pildă, dacă se dorește o vite-

ză de 1200 Bd, utilizatorul va trebui să execute comanda FB72<cr> această asigurînd tactul necesar.

###### b. Format: FChhmm<cr>

Comanda FC permite inițializarea ceasului de timp real, afișat în extrema dreaptă a zonei STATUS. Parametrul care o însoțește reprezintă ora (hh) și minutul (mm) curent. De exemplu, comanda FC715<cr> va determina afișarea orei 07:15:00. La pornire, ceasul este adus automat la zero în cadrul inițializării monitorului.

###### c. Format: FI<cr> sau FInnn<cr>

Are ca efect tipărirea unui header "Lixco 881/Mon" pe linia curentă a imprimantei și considerarea acestuia ca început de pagină. În forma a doua, cele trei caractere (obligatoriu trei!) reprezintă numărul paginii curente, și se va afișa în header. La fiecare pagină nouă acest număr va fi afișat și apoi incrementat.

Exemplu: FI 3<cr>  
Lungimea unei pagini este de 72 rînduri, utile fiind numai 64, restul fiind folosite astfel: 3 pentru header și 5 pentru separarea paginilor. Cele două valori (64 și 5) sînt implicite la inițializare, dar pentru cazul cînd se dorește utilizarea altui format, există posibilitatea modificării unor locații de RAM, la adresele FF61 și FF62, cu noile valori (valori ce trebuie date în hex). Modificarea se va face cu comanda M și va fi urmată de un FI.

###### d. Format: FOaaaa<cr>

Comanda FO realizează setarea vectorului OVECT la adresa aaaa. Aceasta va determina trimiterea datelor afișate pe ecran spre unul sau mai multe periferice conectate la microcalculator, ai căror driveri software se găsesc în memorie la adresa aaaa. Pentru aceasta, se pot folosi porturile sistemului (paralel și/sau serie). În acest scop rutina OUTPUT are prevăzută posibilitatea extinderii canalului de ieșire. Ea face afișarea pe ecran a caracterului din registrul A și cheamă o subrutină numită OVECT a cărei adresă de intrare este în RAM. Folosind comanda FOaaaa utilizatorul va inițializa vectorul de output auxiliar la adresa aaaa, unde a fost implementat programul (driverul) de ieșire adițional (serie sau paralel). Dacă se dorește întreruperea transmiterii prin OVECT a datelor afișate pe ecran spre porturile auxiliare, o nouă comandă FO<cr> (fără parametru) va realiza resetarea vectorului OVECT și deci, afișarea unui mesaj pe ecran care va indica faptul că adresa driverului soft pentru

portul serie, conținut în monitor. Resetarea se face printr-o comandă FO<cr> (fără parametru). De semnalat faptul că după execuția comenzii FP, comanda M cu doi parametri va tipări și la imprimantă zona de memorie respectivă. Același lucru se va întîmpla și cu comanda R.

###### f. Format: FXaaaa<cr>

Comanda FX este utilă în cazul unor extensii de comenzi la monitor scrise și executate în RAM. Comanda sîtează vectorul XVECT la adresa aaaa, ceea ce va determina un salt necondiționat al monitorului la adresa specificată în comandă, în cazul execuției comenzii X.

#### 1.2. Comanda "G"

##### Format: Gssss(,bbbb,cccc)<cr>

Comanda G transferă controlul procesorului din monitor în programul utilizator. Parametrul ssss trebuie să fie o adresă din memorie, care conține prima instrucțiune a programului ce se dorește a se executa. Dacă se dorește ca la sfîrșitul rîndului programului utilizator să se efectueze o reîntoarcere în monitor, se poate executa o instrucțiune RST7, prin care se asigură și salvarea registrelor CPU pentru o eventuală analiză ulterioară.

Programul în curs de rulare poate fi întrerupt în orice moment de utilizator prin apăsarea tastei ESCAPE (CTRL C), controlul sistemului fiind trecut monitorului, care va afișa pe STATUS mesajul "Monitor control", și va trece în modul de așteptare a comenzilor. Ulterior se poate relua execuția programului care a fost întrerupt, din locul respectiv, prin execuția unei comenzi G<cr> (fără parametru).

Parametrii (,bbbb,cccc) sînt opționali și se utilizează în faza de punere la punct a programelor scrise în limbajul de asamblare. Ei reprezintă două puncte de întrerupere (breakpoint), care pot fi introduse în program în curs de depanare. Astfel, comanda G4100,41E2<cr> va determina execuția de la adresa 4100 la 41E2, după care se va afișa mesajul "Break" împreună cu registrele procesorului, monitorul preluînd apoi controlul. Programul poate fi reluat din locul în care a fost întrerupt printr-o nouă comandă G cu sau fără breakpoint-uri. Dacă cursul unui program poate lua la un moment dat două căi distincte (ca urmare a unei instrucțiuni de salt condiționat), se pot insera cele două breakpointuri pe fiecare ramură, urmîrind astfel drumul parcurs de procesor (ex. G4100,41E2,41F6<cr>). Sistemul de breakpoint funcționează

```

0369 CD 0315 call output
036C F1 pop psw ;... și valoarea inițială
036D CD 0306 call prnum
0370 3E 0D mov a,cr
0372 C3 0315 jmp output

0375 stkmsg: db ' * Stack memory okay...',cr,0
0375 20 2A 20 53
0379 74 61 63 68
037D 20 6D 65 6D
0381 6F 72 79 20
0385 6F 6B 61 79
0389 2E 2E 2E 0D
038D 00
038E scrok: db ' * Screen memory okay...',cr,0
038E 20 2A 20 53
0392 63 72 65 65
0396 6E 20 6D 65
039A 6D 6F 72 79
039E 20 6F 6B 61
03A2 79 2E 2E 2E
03A6 0D 00
03A8 patmsg: db 'cr,cr,cr,cr,cr,'
03A8 0D 0D 0D 0D
03AC 0D 20 20 20
03B0 20 20 20 20
03B4 20 20
03B6 28 42 65 20
03BA 70 61 74 69
03BE 65 6E 74 2C
03C2 20 69 74 20
03C6 6D 61 79 20
03CA 74 61 68 65
03CE 20 61 20 77
03D2 68 69 6C 65
03D6 20 2E 2E 2E
03DA 20 52 41 4D
03DE 20
03DF db 'testing',0
03E3 69 6E 67 29
03E7 00
03E8 bnklok: db ' * RAM bank C000-FFFF okay...',cr,0
03E8 20 2A 20 52
03EC 41 4D 20 62
03F0 61 6E 68 20
03F4 43 30 30 30
03F8 2D 46 46 46
03FC 46 20 6F 6B
0400 61 79 2E 2E
0404 2E 0D 00
0407 ermsg: db ' ??? Memory error at ',0
040B 20 4D 65 6D
040F 6F 72 79 20
0413 65 72 72 6F
0417 72 20 61 74
041B 20 00
041D bnk2ok: db ' * RAM bank 8000-BFFF okay...',cr,0
041D 20 2A 20 52
0421 41 4D 20 62
0425 61 6E 68 20
0429 38 30 30 30
042D 2D 42 46 46
    
```

```

0431 46 20 6F 6B
0435 61 79 2E 2E
0439 2E 0D 00
043C bnk3ok: db ' * RAM bank 4000-7FFF okay...',cr,0
043C 20 2A 20 52
0440 41 4D 20 62
0444 61 6E 68 20
0448 34 30 30 30
044C 2D 37 46 46
0450 46 20 6F 6B
0454 61 79 2E 2E
0458 2E 0D 00
045B interr: db ' ??? PIC 8259 defective',cr,0
045B 20 3F 3F 3F
045F 20 50 49 43
0463 20 38 32 35
0467 39 20 64 65
046B 66 65 63 74
046F 69 76 65 0D
0473 00
0474 irlok: db ' * PIC 8259 okay...',cr,0
0474 20 2A 20 50
0478 49 43 20 38
047C 32 35 39 20
0480 6F 6B 61 79
0484 2E 2E 2E 0D
0488 00
0489 ppiok: db ' * PPI 8255 okay...',cr,0
0489 20 2A 20 50
048D 50 49 20 38
0491 32 35 35 20
0495 6F 6B 61 79
0499 2E 2E 2E 0D
049D 00
049E ppiabd: db ' ??? PPI 8255 defective',cr,0
049E 20 3F 3F 3F
04A2 20 50 50 49
04A6 20 38 32 35
04AA 35 20 64 65
04AE 66 65 63 74
04B2 69 76 65 0D
04B6 00
04B7 timok: db ' * PIT 8253 okay...',cr,0
04B7 20 2A 20 50
04BB 49 54 20 38
04BF 32 35 33 20
04C3 6F 6B 61 79
04C7 2E 2E 2E 0D
04CB 00
04CC timbad: db ' ??? PIT 8253 defective',cr,0
04CC 20 3F 3F 3F
04D0 20 50 49 54
04D4 20 38 32 35
04D8 33 20 64 65
04DC 66 65 63 74
04E0 69 76 65 0D
04E4 00
04E5 serbad: db ' ??? USART 8251 defective',cr,cr,cr,cr,0
04E5 20 3F 3F 3F
04E9 20 55 53 41
04ED 52 54 20 38
04F1 32 35 31 20
04F5 64 65 66 65
04F9 63 74 69 76
    
```

```

04FD 65 0D 0D 0D
0501 0D 0D 00
0504 serok: db ' * USART 8251 okay.',cr,cr,cr,cr,0
0504 20 2A 20 55
0508 53 41 52 54
050C 20 38 32 35
0510 31 20 6F 6B
0514 61 79 2E 0D
0518 0D 0D 0D 0D
051C 00
051D okmsg: db ' *** End of test ***',cr,cr,cr,cr
051D 20 2A 2A 2A
0521 20 45 6E 64
0525 20 6F 66 20
0529 74 65 73 74
052D 20 2A 2A 2A
0531 0D 0D 0D 0D
0535 4C 69 78 63
0539 6F 20 38 38
053D 31 2F 54 65
0541 73 74 20 56
0545 32 2E 31 20
0549 20
054A db '(C) 1986 Lixco Software',0
054A 28 43 29 20
054E 31 39 38 36
0552 20 4C 69 78
0556 63 6F 20 53
055A 6F 66 74 77
055E 61 72 65 00
    
```

```

true equ 0FFh
cr equ 0Dh ; Carriage Return code
graph equ 9Fh ; Un caracter grafic
icw1 equ 15h ; Inițializări 8259
icw2 equ 0FFh
mask1 equ 0FDh ; IRI nemascată
mask equ 0FFh ; Toate intreruperile mascate
intct0 equ 0 ; Adresa pentru icw1, ocw2/3, IRR, ISR
intct1 equ 1 ; Adresa pentru ocw1, icw2, IMR
seoi1 equ 61h ; Specific End Of Interrupt level 1
pcw equ 80h ; Porturile inițializate ca output
porta equ 60h ; Adresa port A PPI
portb equ 61h ; Adresa port B PPI
portc equ 62h ; Adresa port C PPI
parsta equ 63h ; Adresa PPI status
vala equ 55h ; Data înscrisă în portul A
valb equ 0AAh ; Data înscrisă în portul B
valc equ 5Ah ; Data înscrisă în portul C
cwt0 equ 3Eh ; Control Word Timer 0
cwt1 equ 7Eh ; Control Word Timer 1
cwt2 equ 0BEh ; Control Word Timer 2
cwt0 equ 7Fh ; Control Word Timer 1 pentru baud rate
timer0 equ 10h ; Adresa timer 0
timer1 equ 11h ; Adresa timer 1
timer2 equ 12h ; Adresa timer 2
timsta equ 13h ; Adresa status timere
val0 equ 0FFh ; Valoare de test timer MSB
val1 equ 92h ; Valoare de test timer 0 LSB
val2 equ 98h ; Valoare de test timer 1 LSB
val3 equ 9Eh ; Valoare de test timer 2 LSB
mode equ 0CEh ; Cuvint de mod USART
cmd equ 37h ; Comandă USART
sersta equ 31h ; Adresa status USART
    
```

```

0030 serdat equ 30h ; Adresa date USART
;
rowlng equ 64 ; Lungimea unui rind in bytes
nrows equ 26 ; Numărul de rinduri ale ecranului
bank3 equ 4000h ; Inceput RAM
bank2 equ 8000h ; Inceput banc din mijloc
bank1 equ 0C000h ; Inceput primul banc de RAM
rowA equ 0F800h ; Inceput memorie ecran
rowB equ 0FA00h ; Al doilea rind al ecranului
row7 equ 0FE40h ; Alti rind
lastrw equ 0FE40h ; Ultima linie a ecranului
endscr equ lastrw+rowlng ; Primul byte liber după ecran
row22 equ lastrw-(2*rowlng) ; Un alt rind
stack equ 0FF00h ; Stiva de lucru
iri equ 0FF04h ; Vector pentru intreruperi nivel 1
mcurs equ 0FF35h ; Pointerul de cursor
tesloc equ 0FFF0h ; Adresa de test pentru intreruperi
hotram equ 0FFFFh ; Ultima locație de RAM

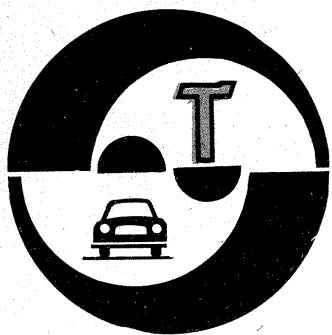
.dephase
end
    
```

Macros:  
NHOUT

```

Symbols:
BANK1 C000 BANK2 8000 BANK3 4000 BNK10K 03E8
BNK20K 041D BNK30K 043C CLSC05 0049 CMD 0037
CR 000D CRCMD 0325 CWT0 003E CWT1 007E
CWT10 007F CWT2 00BE DELAY 033E DELAYS 0341
ENDSCR FE80 ERMMSG 0407 ERROR 021C EXIT 032D
GRAPH 009F HEXASC 02F6 HILD 0300 HOTRAM FFFF
ICW1 0016 ICW2 00FF INTCT0 0000 INTCT1 0001
INTERR 045B IRI FFO4 IR1OK 0474 IROUT1 0280
LASTRW FE40 LOAD 02D7 LOOP1 0006 LOOP15 0010
LOOP2 0016 MASK 00FF MASK1 00FD MCURS FF35
MODE 00CE NROWS 001A OKMSG 051D OUTPUT 0315
OUTSTR 0334 OVER 0213 PARSTA 0063 PATHSG 03A8
PCM 0080 PICT05 007B PICT10 007D PICT15 008C
PICT17 0094 PICT20 0096 PICT25 00A5 PICT30 00AE
PORTA 0060 PORTB 0061 PORTC 0062 PP1BAD 049E
PPIOK 0489 PRNUM 0306 RAHT05 02BF RAHT5 02BC
READ 02E4 READ05 02F3 ROW22 FBC0 ROW7 FA00
ROMA F800 ROWB F940 ROWLING 0040 SCROK 038E
SEOI1 0061 SERBAD 04E5 SERDAT 0030 SEROK 0504
SERSTA 0031 STACK FF00 STKMSG 0375 TEND 02AB
TESERR 0348 TESLOC FFF0 TESTIT 02D4 TIMBAD 04CC
TIMER0 0010 TIMER1 0011 TIMER2 0012 TIMOK 04B7
TIMSTA 0013 TINT 0116 TINT05 014B TPPI 0151
TPPI05 017F TRAM05 0064 TRAM10 006A TRAM13 006F
TRAM15 00E0 TRAM20 00E6 TRAM30 00F8 TRAM35 00FE
TRAM45 0110 TRUE 00FF TTIN10 01DD TTIMER 0185
TUSART 020D TUSART 01E3 VAL0 00FF VAL1 0092
VAL2 0093 VAL3 009E VALA 0055 VALB 00AA
VALC 005A
    
```

No Fatal error(s)



## AUTOTURISMELE "OLTCIT"

### SERVICE

Dr. ing. TRAIAN CANTĂ

(URMARE DIN NR. TRECUT)

**Reglajul grupului conic al diferențialului.** Precizări: coroana diferențialului și pinionul de atac sînt împerecheate și reparate pe fețele F1 și F3 (fig. 13), ceea ce impune a nu fi desperecheate. Pe flancul F3 mai sînt gravate două cote: L1 (distanța între fața spate a pinionului de atac pînă la intersecția „o” a axelor grupului conic) și L2 (distanța de la suprafața de reazem a coroanei diferențialului pe casetă la punctul „o” de intersecție). Reglajul grupului conic constă în poziționarea coroanei diferențialului pe casetă la punctul „o” de intersecție). Reglajul grupului conic constă în poziționarea coroanei diferențialului în raport cu axa pinionului de atac și a pinionului de atac în raport cu axa diferențialului, pentru a asigura o angrenare corectă a pinionului cu coroana.

**Reglarea distanței conice L1 (fig. 13).** Mai întîi se fixează comparatorul L pe dispozitivul A al trusei (prezentat anterior), după care se etalonează ansamblul pe o suprafață plană, reperindu-se poziția acului totalizator. Se montează ansamblul arbore secundar în semicarterul stînga, fixîndu-se capacul spate prin 3 șuruburi. În continuare, se montează cala etalon C (fig. 14) pe pinionul de atac și dispozitivul A, echipat cu comparatorul etalonat, în alezajul rulmentului diferențialului (ansamblul cală C și dispozitivul A cu comparatorul, la poziția de etalonare, corespunde unei distanțe  $K1 + K2 = 78$  mm, cotă gravată pe dispozitiv). Apoi se pivotează dispozitivul A, imobilizîndu-se în momentul în care acul comparatorului își schimbă sensul de rotație.

Se readuce acul comparatorului în poziția de etalonare și se eliberează încet, numărînd rotațiile și fracțiunile respective. Cota citită (E) + cota gravată pe suport = distanța conică. Apoi se efectuează diferența dintre cota gravată pe pinion și distanța conică găsită, se mărește sau se diminuează — în funcție de situație — grosimea (E) a cotei de reglaj 1 cu această diferență. Se înlocuiește cala de reglaj cu o cală cu grosimea determinată, după care se strînge piulița arborelui secundar la cuplul de 23,5 daN·m.

**Reglarea poziției coroanei diferențialului (fig. 15).** După montareainelui exterior 1 al rulmentului stînga în alezaj — fără cală de reglaj — se introduce inelul exterior 2 al rulmentului în semicarterul dreapta, aproximativ 3/4 din alezaj. Se introduce caseta diferențialului pe axul fals D (cu extremitatea „c” în casetă), după care se montează semicarterul dreapta și capacul spate. Apoi se asigură ca inelul exterior 1 să fie sprijinit în semicarterul stînga și inelul exterior 2 să fie în contact cu rolele rulmentului. Se fixează comparatorul L pe suportul B al trusei A, etalonîndu-se ansamblul astfel ca acul totalizator să indice 8—9 mm (ansamblul ax fals D — fig. 16 și suportul cu comparatorul eta-

lonat B corespund unei distanțe  $K + R = 35$  mm, cotă gravată pe suportul comparator B). În continuare se așază suportul B pe suprafața de contact a casetei diferențialului, cu coroana, se pivotează ansamblul, imobilizîndu-se în momentul în care acul comparator își schimbă sensul de rotație. După metodologia anterioară se readuce acul în poziția de etalonare și se eliberează ușor, numărînd rotațiile și fracțiunile respective. (Cota gravată pe suport + cota măsurată X = distanța de la fața de așezare a coroanei la axa de simetrie. Diferența dintre cota gravată pe coroană și distanța astfel determinată reprezintă grosimea teoretică a cunei de reglaj.) În continuare se procedează la fel pentru partea dreaptă, asigurîndu-se ca inelul exterior al rulmentului dreapta să fie în sprijin pe semicarter și inelul exterior al rulmentului stînga să fie în contact cu rolele. Se precizează că rulmenții diferențialului se montează cu prestrîngere de 0,025 mm pentru fiecare. Grosimea cunei: stînga = grosimea teoretică a cunei stînga + 0,025 mm; dreapta = grosimea totală a cunei — grosimea cunei stînga (grosimea totală a cunei = grosimea teoretică a cunei stînga + grosimea teoretică a cunei dreapta + 0,05 mm).

**Montarea diferențialului.** Se montează mai întîi coroana (cu fața și filetul unse), strîngîndu-se șuruburile la cuplul de 8,5 daN·m, pinioanele planetare (menținîndu-le cu cei doi arbori de ieșire), pinioanele satelit (asigurîndu-se alinierea lor cu axul sateliților), axul sateliților și siguranța (se asigură poziționarea sateliților prin rotirea pinioanelor planetare). **Montarea arborilor cu pinioane.** Se montează în semicarterul stînga diferențialului, ansamblul arbore secundar, ansamblul arbore primar, rotînd rulmentul cu ace pentru ca știftul să intre în degajarea din rulment, bila de zăvorîre (unsă) sub axul de comandă al furcii

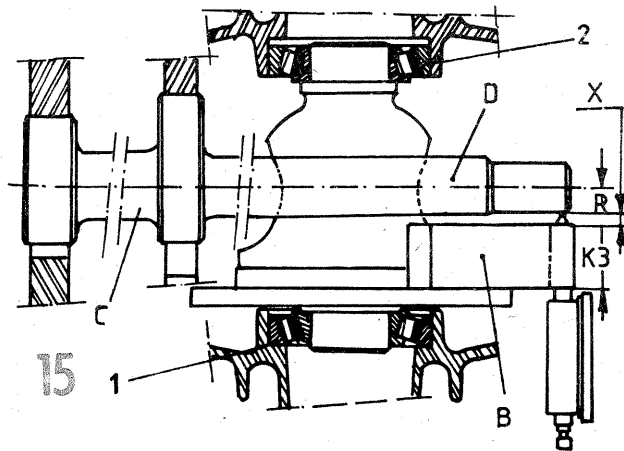
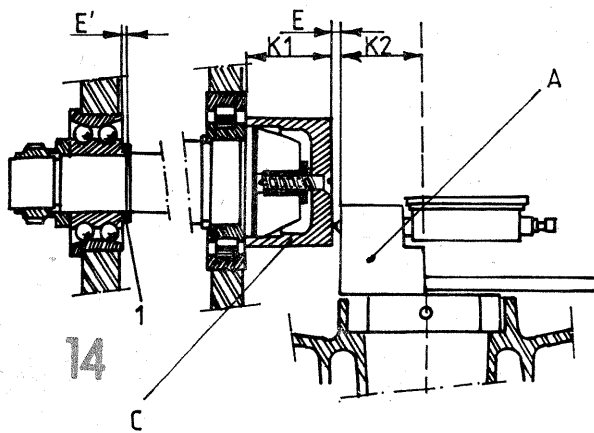
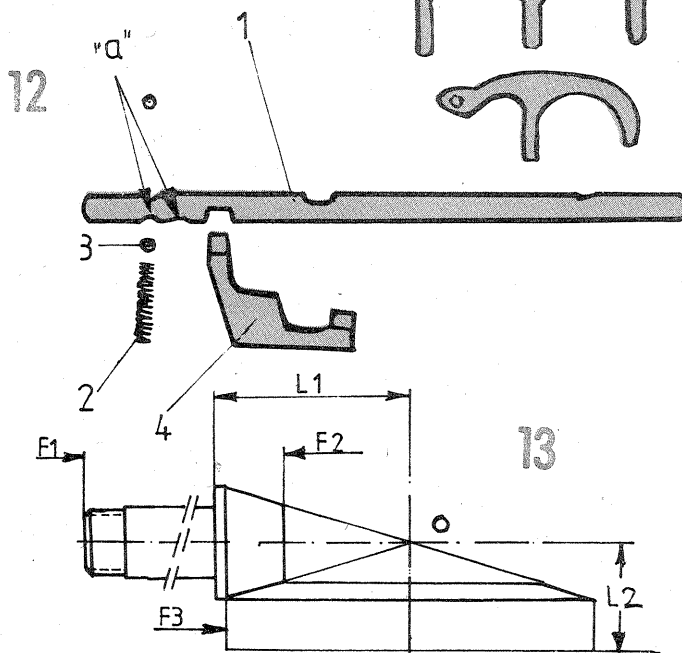
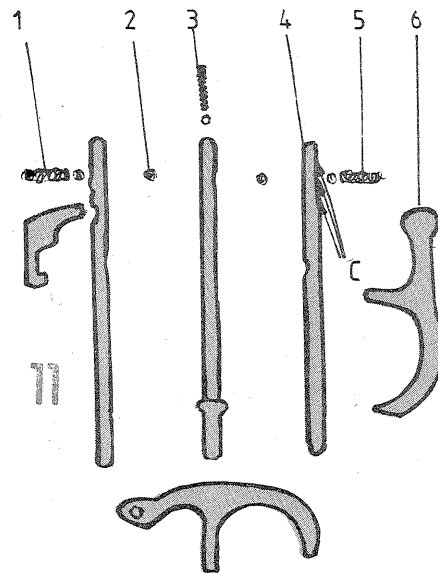
vitezelor III—IV. **Verificarea jocului între dinții grupului conic.** Chiar dacă a fost executat anterior, este indicat a se verifica jocul astfel: după ce se montează semicarterul dreapta și capacul spate, cu ajutorul suportului F al trusei și al comparatorului L se măsoară jocul între dinți, care trebuie să se afile în domeniul 0,13—0,27 mm. **Montarea semicarterului dreapta.** Se montează placa portresorturi, ansamblul levier de comandă, rotula, pana de zăvorîre. Pe semicarterul dreapta se menține cu vaselină bila de zăvorîre, se montează resortul și ghidul rotulei, se unge planul de separare al celor două semicartere cu soluție de etanșare, după care se asamblează cele două semicartere. Apoi se montează șuruburile (fără a fi strînse), capacul spate cu planul de separație uns cu aceeași soluție, șuruburile (fără a fi strînse). Se strîng șuruburile semicarterelor, în ordinea din figura 16, la cuplul de 1,6 daN·m, apoi cele 6 șuruburi ale capacului spate la cuplul de 2,7 daN·m. Pe cutia de viteze a motorului cu cilindrul de 1 129 cm<sup>3</sup> se montează suportul spate, pentru fixarea pe caroserie a ansamblului motor-cutie de viteze. Apoi se montează carterul de ambreiaj (cu suprafața de separație unsă cu aceeași soluție), strîngîndu-se la cuplul de 1,5 daN·m. În continuare se montează (fig. 17): bila de zăvorîre 1, resortul 2, pastila 4, cuiul spintecat 3 și obturatorul respectiv.

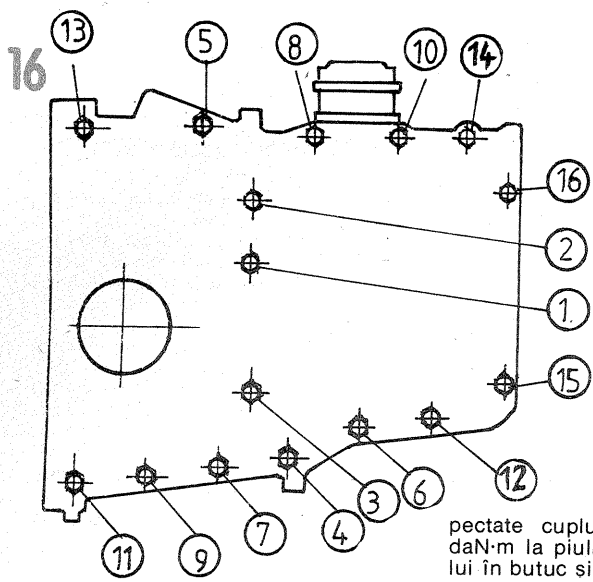
**Montarea arborilor de ieșire din diferențial.** După ce s-a verificat poziționarea corectă a pinioanelor planetare de așa natură încît să cupleze

ușor canelurile arborilor în cele ale pinioanelor planetare — moment în care, rotînd în același sens cei doi arbori de ieșire, are loc antrenarea coroanei diferențialului —, se montează arborii cu atenție pentru a se introduce rulmenții, se strîng și se asigură bușele-piulițe la cuplul de 6,7 daN·m, după care se montează bușoanele de golire și nivel la cuplul de 4 daN·m.

**3. Arborii de transmisie.** După cum s-a prezentat anterior (vezi „Tehniu” nr. 10/1983), mișcarea la roțile motoare (față) ale autoturismelor Olcit se realizează prin intermediul a doi arbori de transmisie identici stînga-dreapta, care sînt cuplați la arborii de ieșire din diferențial (articulație tripodă, 1). La roată articulația homocinetică este cu bile tip RZEPPA, 2 (fig. 18).

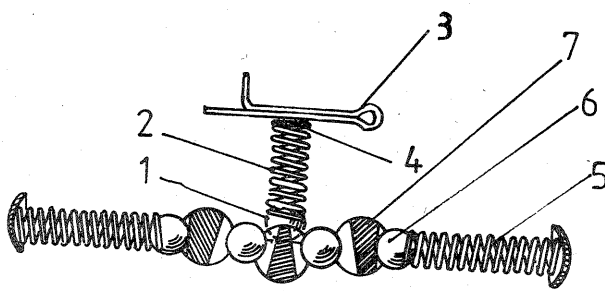
În condiții normale de exploatare a autoturismului, arborii de transmisie funcționează fără incidente. Uneori, din vina conducătorului





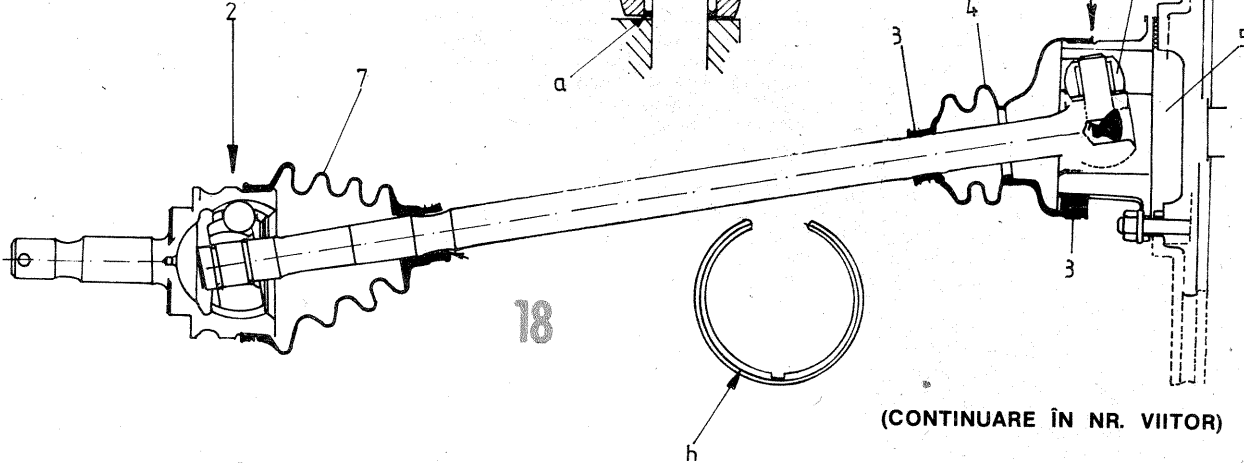
auto, se pot înțepa (sparge) burdufurile arborilor, fapt care conduce la pierderea vaselinei molibdenate (tip GL245 Mo). Aceasta impune demontarea arborelui și înlocuirea burdufului cu unul nou. Uneori, în cazul accidentării automobilului (a legăturii cu solul) — datorită unor șocuri violente —, are loc deformarea unuia sau a ambilor arbori de transmisie. În această situație, la pornirea de pe loc, când are loc cuplarea motorului cu transmisia, apare un zgomot tipic de neuniformitate cinematică. De asemenea, în acest caz trebuie demontat arborele respectiv și înlocuit cu unul nou. Lucrările se execută în atelierul service deoarece trebuie res-

pectate cuplurile de strângere (38 daN·m la piulița de fixare a arborelui în butuc și 4 daN·m la fixarea ar-



borilor pe arborii de ieșire din diferențial), precum și condițiile de montare a rondellei „a” către arbore, bucsa „b” montată către articulația RZEPPA.

Repararea unui arbore de trans-



(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

# ECONOMIZOR

EUGEN TARAȘ OITUZ.  
str. Stoica Ludescu nr. 59/B,  
sectorul 1, București

Dupa cum se știe, una din principalele modalități de reducere a consumurilor specifice de carburant o constituie reglarea corectă a sistemelor de aprindere și de carburare. Printre multiplele dispozitive și accesorii care facilitează aceste reglaje se numără și debitmetrele auto.

„Debitmetrul-economizor” descris are la bază un element traductor pentru înregistrarea de carburant consumat instantaneu. Acesta constă dintr-un subsansamblu rotor-turbină ce este montat în circuitul de alimentare al carburatorului.

Rotorul-turbină are rolul de a converti debitul de carburant necesar funcționării motorului în rotații, al căror număr variază în funcție de consumul instantaneu.

Pentru a putea sesiza un debit scăzut de carburant (sub 7 l/100 km), la care corespunde o rotație lentă a turbinei, se montează un sistem de multiplicare bazat pe roți dințate.

Turația rotorului astfel multiplicată poate fi măsurată de un vitezometru.

În funcție de diametrul secțiunii conductei de alimentare (de la rezervor la pompa de benzină), gabaritul turbinei și factorul de multiplicare al angrenajului mecanic, se poate trece la etalonarea cadranelor vitezometru. În desenul din figura 2 se prezintă modul de etalonare, unde pentru o vizualizare instantanee gradațiile consumului se vor împărți în sectoare colorate în verde, portocaliu și roșu.

Prin compararea consumului de

carburant instantaneu (indicat de economizor) cu turația motorului (indicată de un turometru) se poate stabili consumul economic. Motorul fiind reglat conform normelor din cartea sa tehnică în subsidiar pot fi relevate eventualele dereglări ale sistemului de aprindere sau carburare.

## PIESE ȘI ACCESORII

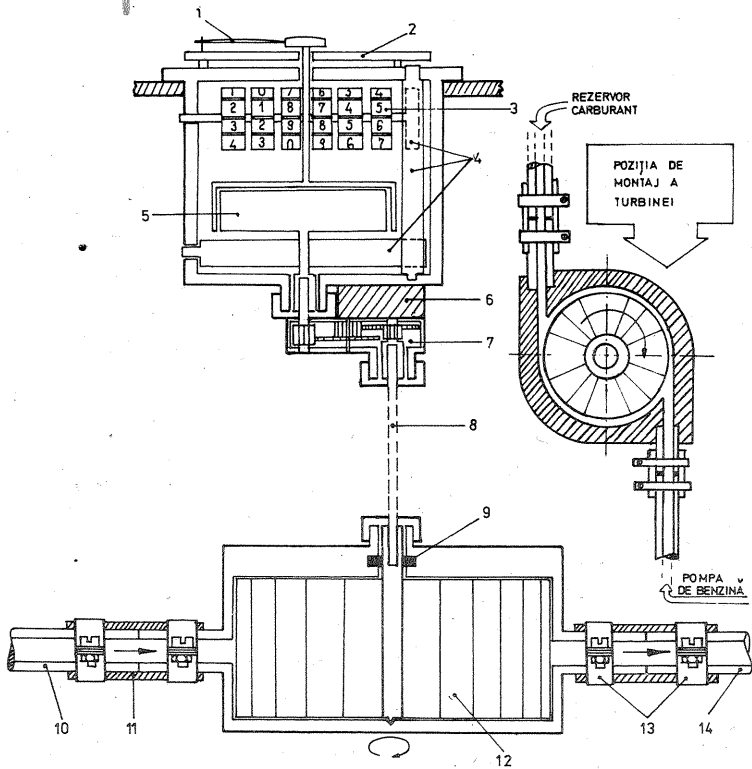
Rotorul-turbină va fi confecționat din bronz și echipat cu simeringuri la cele două capete ale axului turbinei; el mai poate fi procurat din industria chimică (folosind ca debitmetru).

Multiplicatorul mecanic poate fi procurat de la unitățile pentru repararea contoarelor electrice tip „Electromagnetica”.

Vitezometrul echipat cu contor numeric poate fi procurat de la magazinele cu piese de schimb pentru motoreta „Mobra”.

Ca element de legătură între economizor și multiplicatorul mecanic poate fi folosit cablul de kilometraj de la orice autoturism.

Constructorii amatori care doresc să abordeze experimentarea debitmetrului-economizor pot obține informații suplimentare luând legătura cu autorul, la adresa menționată.



- |   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
| 1. AC INDICATOR                                   | 5. ANSAMBLU DE ANTRENARE AL VITEZOMETRULUI | 11. RACORD CAUCIUC      |
| 2. CADRAN   | 6. SUPORT DE MONTAJ                        | 12. TURBINĂ             |
| 3. TAHOMETRU INDICATOR AL CONSUMULUI DE CARBURANT | 7. MULTIPLICATOR                           | 13. COJIERE DE PRINDERE |
| 4. ANGRENAJ DE ANTRENARE AL TAHOMETRULUI          | 8. CABLU FLEXIBIL DE LEGATURĂ              | 14. CONDUCTĂ POMPA      |
|   | 9. SIMERING                                |                         |
|   | 10. CONDUCTĂ REZERVOR                      |                         |

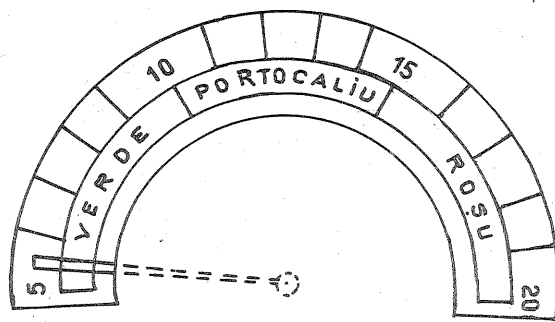
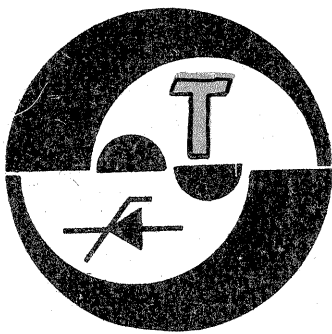


Fig.2 Cadranelor Debitmetrului-Economizor. Domeniul de măsurare între 5l/100km și 20l/100km.



## hrănirea automată a peștilor

Elev ANDREI CONȚIU,  
București

Posesorii de acvarii își pun de multe ori problema hrănirii peștilor atunci când trebuie să plece în concediu sau vacanță, apelînd de cele mai multe ori la vecini sau la rude.

Eu posed un acvariu de 50 l cu încălzitor, vibrator, termometru și dispozitivul automat de hrănire, care-l folosesc totdeauna cînd plec mai multe zile. În vacanța de vară l-am folosit 35 de zile, timp în care dispozitivul a funcționat perfect. Am un transformator cu mai multe tensiuni la care sînt puse și încălzitorul și vibratorul.

Încălzitorul este alimentat vara la o tensiune mai mică, deoarece și temperatura camerei este mai mare. Vibratorul alimentat la 220 V este pornit și oprit automat datorită unei celule fotoelectrice așezată lângă fereastră. Deci funcționează numai ziua sau numai noaptea, depinde de dorința posesorului de acvariu. Schema pornirii și opririi automate a vibratorului este cea din figura 1.

Hrănitorul automat este compus dintr-un ceas electronic de masă cu deșteptător, un temporizator, un solenoid și o pîlnie cu tub pentru hrana propriu-zisă. Schema-bloc este dată în figura 2.

Dispozitivul funcționează astfel: ceasul deșteptător are înăuntru o bobină pentru sonerie; pe această bobină am lipit cu scotch un contact în vid (tub de sticlă) normal deschis. Acest tip de contact se închide cînd se apropie de el un magnet, deci el se va închide cînd prin bobină va trece un curent. Contactul, închizîndu-se, completează circuitul de alimentare cu 12 V c.c. a temporizatorului. Cu ajutorul potențiometrului temporizatorului se reglează debitul de hrană (timpul de hrănire). Contactul normal deschis al releului de la temporizator este folosit pentru completarea circuitului de alimentare cu 24 V c.a. a solenoidului. Am folosit 24 V deoarece solenoidul de care dispun funcționează la această tensiune, dar se poate folosi orice fel de solenoid sau electromagnet cu condiția să aibă un miez sau armătură cu o

cursă de cca 3 mm. Miezul solenoidului are la un capăt o lamă care închide și deschide tubul prin care curge hrana, iar la celălalt capăt, printr-un orificiu în carcasa, are un șurub cu care se reglează cursa miezului. Tot acest șurub închide și deschide un contact (cu lame de oțel) care este conectat în circuitul de alimentare a solenoidului.

Solenoidul funcționează astfel: cînd este excitat, se atinge miezul și se deschide orificiul tubului de hrănire; șurubul miezului intrerupe circuitul de alimentare a solenoidului, astfel că miezul este adus în poziție inițială (deci închide tubul de alimentare) de arc prevăzut în jurul miezului (cîteva spire de sîrmă de oțel subțire). Astfel contactul șurubului, ca să-i spun așa, se închide, completînd din nou circuitul solenoidului, care se atrage iar. Mișcările acestea realizează o „vibrare” a lamei care închide și deschide tubul cu repeziune timp de cca 3 minute, cît este sub curent bobina soneriei ceasului. După cum am mai spus, timpul de vibrare este intermitent, cu pauze care sînt mai scurte sau mai lungi, după cum am reglat temporizatorul de la potențiometrul. Aparatul permite hrănirea peștilor de două ori pe zi (după cum fixăm ora de „sunat” a ceasului) numai cu hrană uscată.

Se recomandă ca hrana să fie

puțin măcinată înainte și trecută printr-o sită, pentru uniformizarea granulelor. Tubul de hrănire este din plastic, din acelea folosite în instalațiile electrice, cu un diametru de 15 mm și cu lungimea de 35—40 cm.

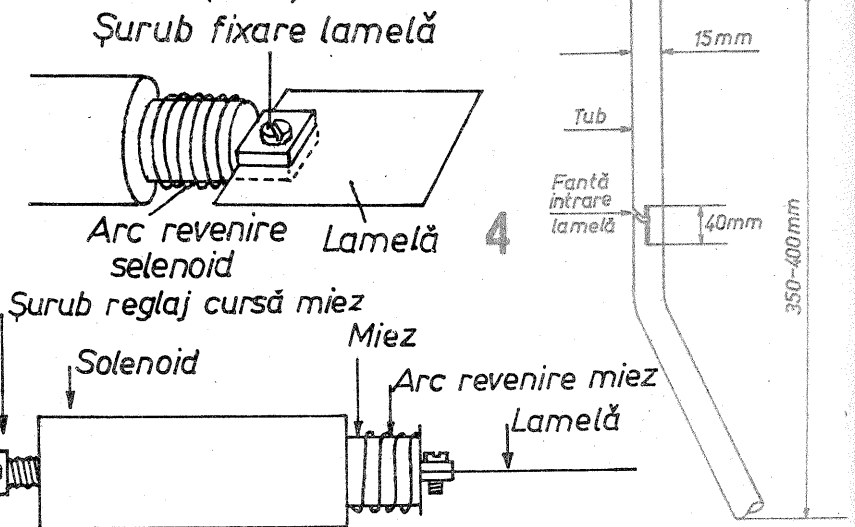
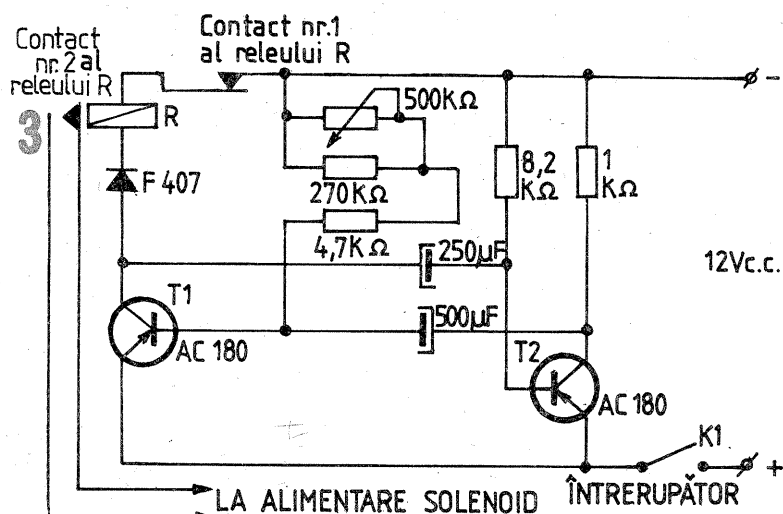
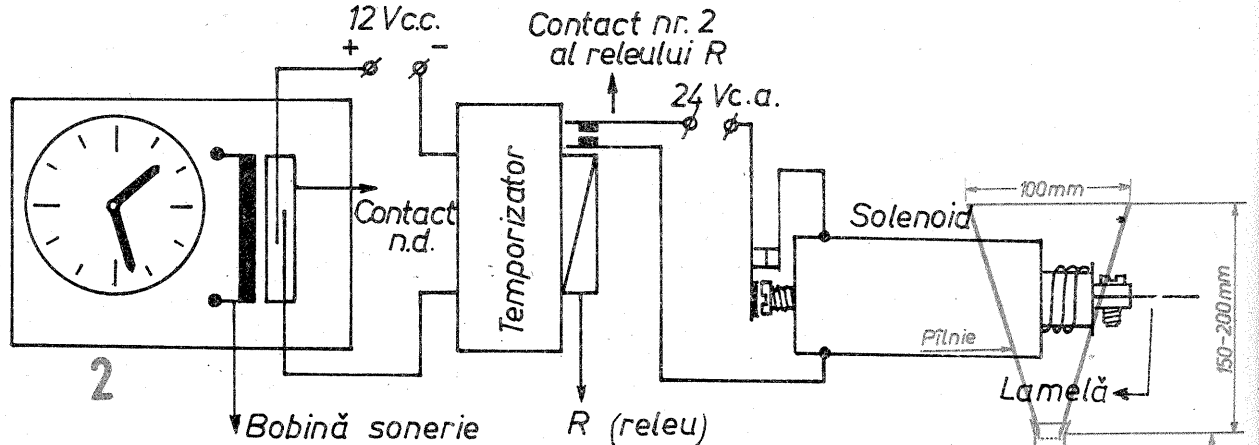
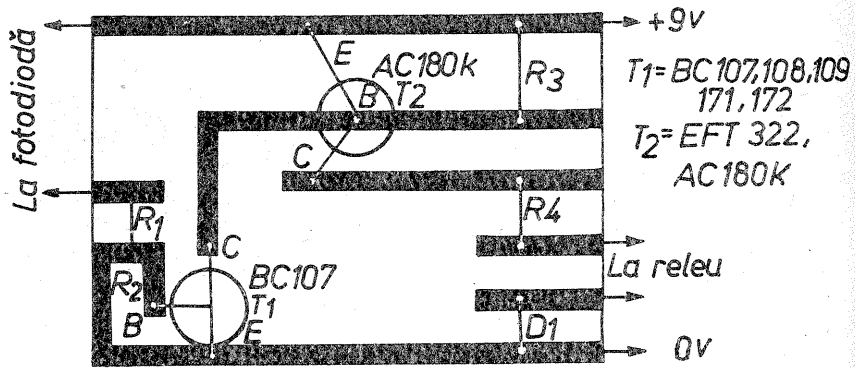
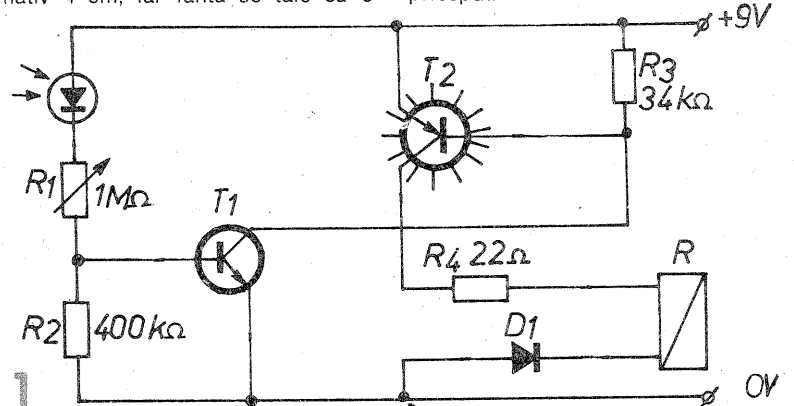
Pîlnia folosită de mine este din celuloză subțire, înaltă de 17 cm și cu diametrul la partea largă de 10 cm. Partea îngustă a pîlniei am introdus-o în tubul de hrănire, eventual puțin lărgit la cold. Tubul de hrănire va avea o secțiune pătrată acolo unde intră lama solenoidului. Forma pătrată se dă tubului cold, presîndu-l pe o lungime de aproximativ 4 cm, iar fanta se taie cu o

pînză subțire de ferăstrău, dar să fie suficient de largă pentru ca lama să poată avea un joc lejer.

Fixarea tubului cu pîlnia, a solenoidului cît și a circuitelor, transformatorului etc. se face pe o scîndură de 30/20 cm, cu o grosime de 2—3 cm.

Schema temporizatorului este dată în figura 3, iar în figura 4 sînt date solenoidul cu lama de închidere și deschidere, cu tubul și pîlnia de hrănire.

Acvăriștii vor fi mulțumiți de realizarea lor și nu vor mai risca pierderea sau îmbolnăvirea peștilor, lăsînd acvariul pe mîna oricărui nepriceput.



# automat pentru stupină

Ing. PAUL ANDREESCU

În practica apicolă se întâlnesc situații când nu se poate „umbla” în interiorul stupului fără a perturba sau chiar a nimici albinele. Aceste situații se întâlnesc în special când vremea este nefavorabilă albinelor (iarnă, ploaie, vânt etc.). Aparatul propus vine în ajutorul stuparului, dându-i informații despre temperatura din stup fără să intervină în interiorul stupului. Pentru aceasta este necesară plasarea pe o ramă (de obicei centrală) a unui senzor de temperatură ce este conectat la două bușe montate prin perforarea peretelui din spate al stupului. Cu această mică investiție realizăm cunoașterea aproximativă a stării familiei de albine, un ajutor în plus pentru stupar, pe lângă cele cunoscute din practica apicolă.

Deoarece interesează numai situațiile limită, când stuparul trebuie să intervină, aparatul a fost conceput să semnalizeze optic și acustic scăderea temperaturii din interiorul ghemului (iarnă) sub 13°C sau depășirea temperaturii de 35°C (vara).

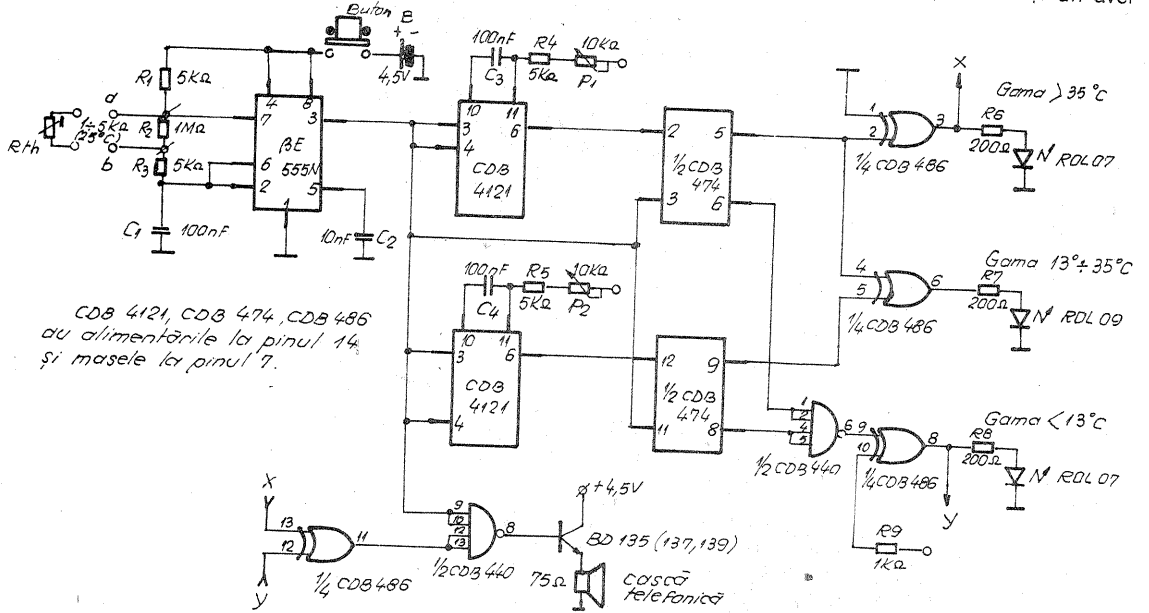
Aparatul se compune din:  
— un generator cu frecvență variabilă în funcție de temperatură, realizat cu un circuit BE555N;

— două filtre active realizate cu 2x CDB4121, CDB474 și CDB486 pentru gamele de temperatură mai mare de 35°C și între 13°C și 35°C;  
— selector pentru gama de temperatură mai mică de 13°C, realizat cu 1/2 CDB440 și 1/4 CDB486;  
— avertizor acustic pentru ieșirea din gama de temperatură 13°C ÷ 35°C, realizat cu 1/2 CDB486, 1/2 CDB440, tranzistorul BD135 (137, 139) și casca telefonică de 75Ω;  
— trei LED-uri pentru semnalizarea celor trei game de tempera-

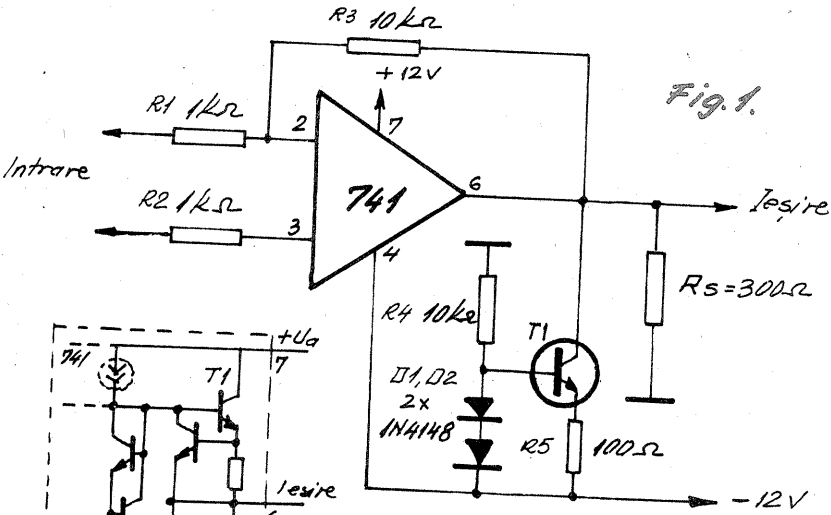
riabilă va genera un semnal cu frecvență direct proporțională cu temperatura la cele două filtre digitale care realizează selectarea celor trei game de frecvențe;

— variind temperatura mediului climatic în care se află termistorul de la peste 35°C pînă la sub 13°C, se observă aprinderea consecutivă a LED-urilor corespunzătoare. Acest lucru se urmărește și la termometrul de cameră introdus în același mediu climatic cu termistorul.

Aparatul are prevăzută și un aver-

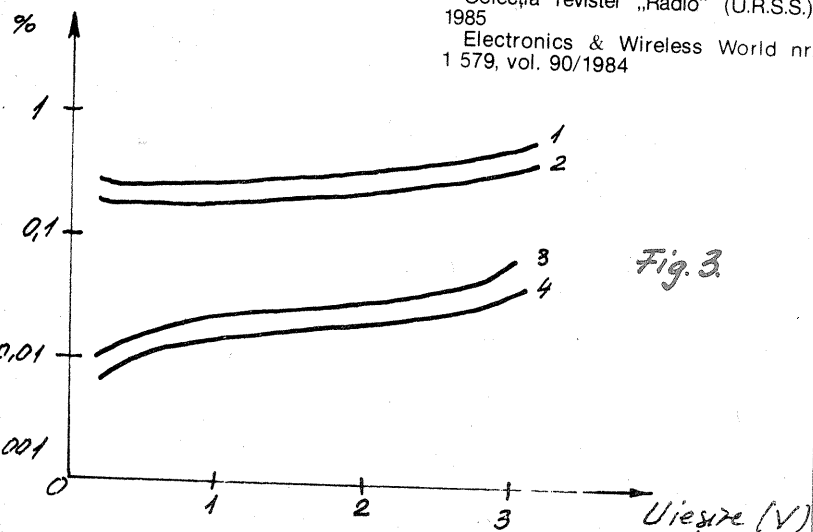


(URMARE ÎN PAG. 11)



Utilizând datele de catalog pentru A.O., schema din figura 1 se poate aplica pentru orice operațional având etajul de ieșire în clasă B sau AB.

**Bibliografie:**  
Colecția revistei „Radio” (U.R.S.S.), 1985  
Electronics & Wireless World nr. 1 579, vol. 90/1984



tură, de tipul ROL07 și ROL09 (pentru gama 13°C ÷ 35°C);

— cordon cu ștecher pentru conectarea la cele două bușe montate pe peretele din spate al stupului;

— sursa de alimentare, o baterie de 4,5 V, ce dă autonomie aparatului.

tizor acustic, care dublează semnalizarea optică.

Schema este executată numai cu piese și componente din țară. Realizarea atît a montajului cît și a cutiei aparatului se lasă la aprecierea fiecărui constructor amator.

## CALIBRAREA APARATULUI

Înainte de a descrie calibrarea, menționăm că sesizoarele de temperatură (termistoarele) trebuie selecționate pentru a avea caracteristicile  $R(\Omega) = f(t^\circ C)$  cît mai apropiate.

Se conectează unul din termistoare în punctele a și b ale montajului și se trece la calibrarea aparatului.

În funcție de posibilitățile fiecărui constructor, aceasta se poate face fie industrial, în camere climatice, fie cu ajutorul unui termometru de cameră. În cel de-al doilea caz se încălzește apă într-un vas, la o temperatură cu cîteva grade mai mult de 35°C, unde se introduce termistorul. Cînd apa ajunge la 35°C, manevrăm potențiometrul P1 (inițial la valoarea minimă), pînă cînd LED-ul corespunzător gamei mai mare de 35°C se stinge (manevra se va executa foarte fin), iar LED-ul gamei 13 ÷ 35°C se aprinde. Se urmărește în continuare scăderea temperaturii apei la 13°C și se manevrează potențiometrul P2 (inițial la valoarea maximă) pînă cînd LED-ul corespunzător gamei 13 ÷ 35°C se stinge și se aprinde LED-ul corespunzător gamei de temperatură mai mică de 13°C.

După calibrarea aparatului se încearcă aceleași operații și cu alte termistoare pentru o mai bună verificare a calibrării și a observa toleranțele de temperatură ale aparatului.

## FUNCȚIONAREA APARATULUI

— se conectează între punctele a și b unul din termistoare;

— se introduce termistorul într-un mediu climatic (ca acela descris mai sus), avînd la îndemînă și un termometru de cameră (termistorul este cu coeficient negativ de temperatură);

— generatorul de frecvență va-

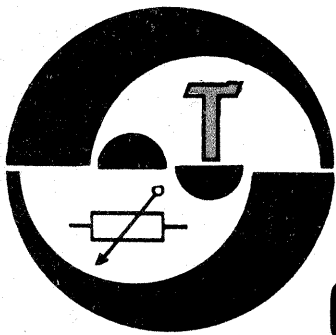
## UTILIZAREA APARATULUI

Se montează la fiecare stup un termistor pe una din ramele din centrul stupului (sau mijlocul ghemului), conectat la cele două bușe de pe peretele stupului (se alege peretele din spate, pentru a nu bloca urdinișul în timpul utilizării aparatului).

Cu aparatul în mînă se introduce ștecherul în cele două bușe și se apasă pe butonul B, care asigură alimentarea montajului. Se observă aprinderea unuia din cele trei LED-uri (în cazul aprinderii LED-urilor pentru gamele mai mari de 35°C și mai mici de 13°C intră în funcțiune și avertizorul sonor). În continuare se deprezează butonul B și se scoate ștecherul din priză. Toată operația durează cîteva secunde, ceea ce face ca într-un timp foarte scurt să „controlăm” toți stupii, ducînd astfel la creșterea productivității muncii în apicultură. Așa cum am arătat, utilizarea aparatului nu înlătură verificarea „clasică” a stupilor; el ne dă numai o informație care, „prelucrată”, ne spune foarte mult. De exemplu, în timpul iernii, dacă se aprinde LED-ul corespunzător gamei de temperatură mai mică de 13°C, atunci ghemul se află într-o situație grea (lipsă de hrană, depopulare, boală etc.), ceea ce presupune intervenția urgentă a stuparului. În timpul verii, semnalizarea LED-ului corespunzător gamei de temperatură mai mare de 35°C indică o ventilație necorespunzătoare a stupului, cu urmări directe asupra dezvoltării puietului. Aceasta presupune luarea imediată a măsurilor ce se impun („umbrirea” stupului, mărirea urdinișului etc.).

Piese și componentele ce intră în construcția aparatului reies din schemă și nu ridică probleme deosebite.

Utilizarea aparatului nu necesită nici un reglaj în timpul funcționării, fiind accesibil stuparilor indiferent de profesie. Consumul aparatului este de 0,5 W (110 mA).



## STIMULATOR PENTRU ELECTROMASAJ

Ing. CORNEL DELICOSTEA,  
București

Prin stimularea electrică a celulelor și țesuturilor s-a studiat și se studiază comportarea acestora sub influența unor tensiuni și curenți de diverse forme de undă, frecvențe etc., în vederea diagnosticării, a tratamentului sau a protejării anumitor funcții sau organe.

Activitatea unei celule poate fi urmărită la nivelul membranei prin schimburile de ioni care au loc între celulă și exteriorul ei.

Atunci când celula este stimulată mecanic, electric, chimic etc., caracteristicile membranei se modifică, în sensul schimbării permeabilității față de ionii participanți în proces. Astfel ea se poate polariza sau depolariza.

S-au găsit aplicații imediate ca electroșocul, electromasaajul, s-a completat străvechea acupunctură cu electroacupunctura.

Cine nu își dorește să aibă un ten frumos? Cine își dorește să fie obez? Ce sportiv nu dorește ca durerile, de exemplu, din talpa piciorului, după un antrenament intens, să îi dispară cât mai repede? La acestea și la multe alte aplicații o soluție este electromasaajul.

S-au studiat diverse forme de semnale și s-a ajuns la concluzia că unul dintre ele, cu rezultate foarte bune, este cel din figura 4

### Performanțe electrice

Ieșiri: 2 căi  
Amplitudine semnal: 0—60 V  
Trei game de frecvență: 0—10 Hz  
0—100 Hz  
0—1 000 Hz

### Durată impuls:

0,5 ms pe gama 0—10 Hz  
0,5 ms pe gama 0—100 Hz  
50 μs pe gama 0—1 000 Hz

Factor de umplere: 1/2  
Consum maxim: 35 mA  
Sursă alimentare: 9 Vcc

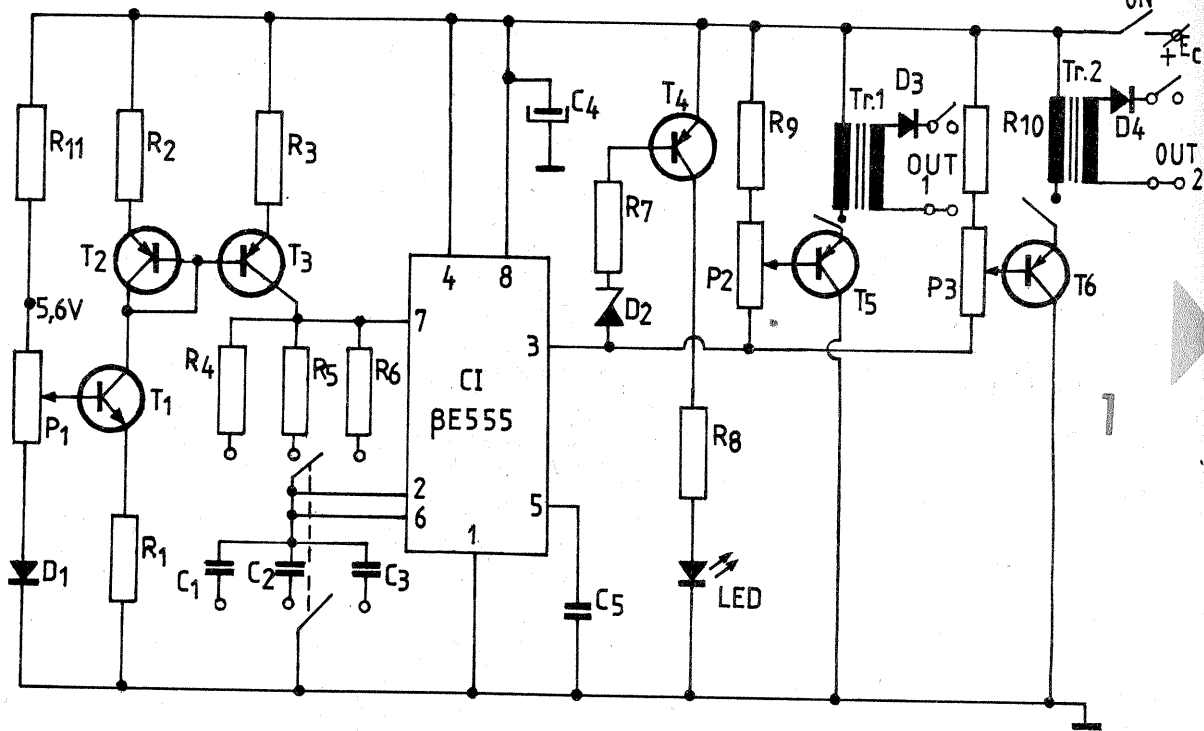
### DESCRIEREA APARATULUI

Aparatul în sine este un generator de impulsuri de amplitudine variabilă, comandat manual, format dintr-un oscilator astabil cu frec-

vență variabilă și două etaje de amplificare de ieșire (fig. 1). Pentru control avem un indicator optic realizat cu ajutorul unui LED.

Oscilatorul astabil l-am realizat cu ajutorul circuitului integrat  $\beta$ E555. Am ales acest circuit integrat deoarece corespunde aplicației dorite prin posibilitatea de a-l comanda cu doar câteva componente electronice.

Comanda acestui circuit integrat se face în curent cu ajutorul unei oglinzi de curent. Oglinda de curent este formată din  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $R_2$  și  $R_3$ . Ea este comandată prin curentul provenit de la  $T_1$ ,  $R_1$  și  $P_1$ .



## circuite integrate pentru aparatura de larg consum

Ing. MIHAI FLORESCU, Titu

Sub acest titlu vă vom prezenta diferite circuite integrate pe care le întâlnim în aparatele de radio, electroacustice și televizoarele din import. Multe din aceste circuite se găsesc în comerț ca piese de schimb, dar din lipsă de date constructorii amatori nu le pot utiliza. Evident, nu vom insista asupra acelor tipuri care sînt direct compatibile cu produsele I.P.R.S. și deci cunoscute.

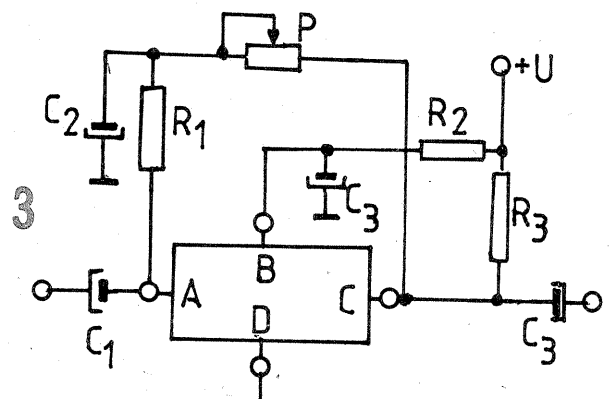
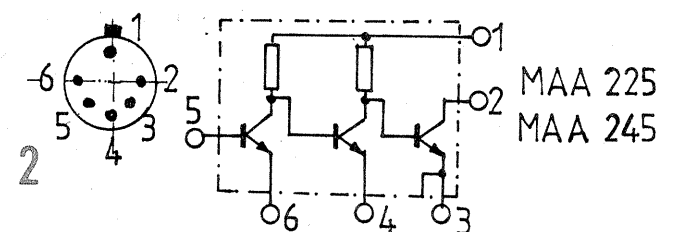
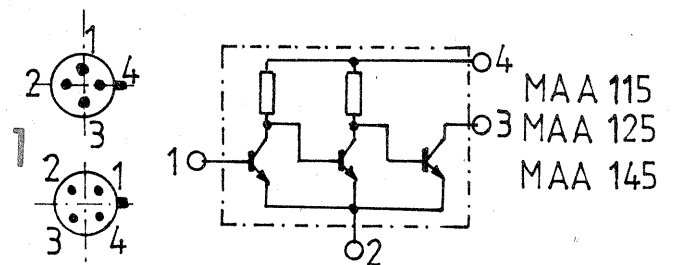
Pentru început vă vom pre-

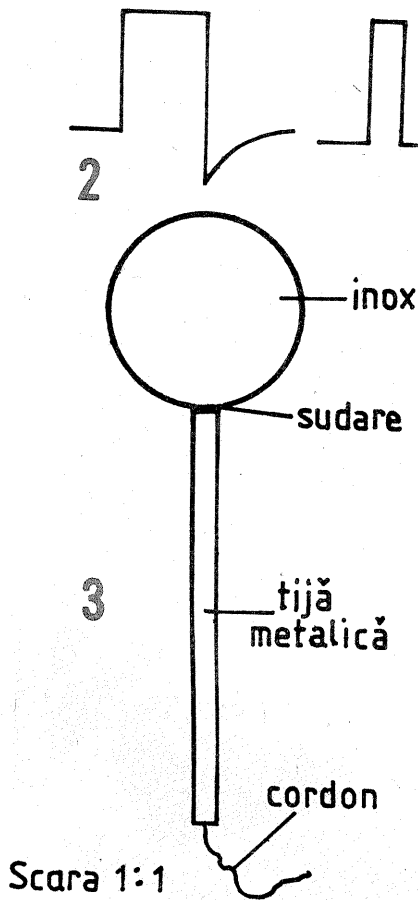
zenta familia de circuite integrate pentru preamplificatoare audio produse de firma TESLA.

Configurațiile de bază sînt prezentate în figurile 1 și 2, cu conexiunile corespunzătoare. Ambele variante sînt utilizate în schema din figura 3. Circuitul se poate înlocui în caz de nevoie cu o schemă echivalentă cu tranzistoare cu zgomot mic. ( $R_{m,om} = 3,5 \text{ k}\Omega$ ).

Principali parametri sînt re-  
dați în tabel.

CIRCUITUL PARAMETRUL	MAA115	MAA125	MAA145	MAA225	MAA245
Amplificare	50	70	70	80	80 dB minim.
Impedanță la intrare	0,5	3	2	1,0	1,0 k $\Omega$
Distorsiuni	10	1,5	1,5	10	10 % maxim
Alimentare	4	7	12	7	12 V maxim





Scara 1:1

De la cursorul potențiometrului  $P_1$  se obține o tensiune variabilă între 0,6 V și 5,6 V. Tensiunea variabilă ce cade pe rezistența  $R_1$  va face să obținem un curent variabil prin tranzistorul  $T_1$ . Oglinda de curent are raportul de 1:1.

Pentru ca aparatul să fie util tuturor aplicațiilor dorite vom folosi 3 game de frecvență. Comutarea de pe o gamă pe alta se va face manual cu ajutorul unui comutator cu trei poziții. Condensatoarele  $C_1, C_2, C_3$  ne dau frecvența, iar  $R_4, R_5, R_6$  dau durata impulsurilor.

Tranzistorul intern al CI- $\beta$ E555 de la pinul 7 va face ca, prin curentul variabil introdus, circuitele basculante ale CI să basculeze forțat cu o repetiție a impulsurilor în funcție de curentul injectat. Condensatorul  $C_4$  de pe pinul 8, „alimentare”, folosește la eliminarea unor oscilații parazite.

Etajul de ieșire al CI poate comanda maximum patru etaje necesare pentru electromasaj, însă pentru a ne încadra într-un consum acceptabil de curent pentru baterii și a fi siguri că nu supraîncărcăm acest etaj am ales soluția de a folosi numai două canale de ieșire.

Potențiometrele  $P_2$  și  $P_3$  comandă tensiunea variabilă pentru Tr. 1 și Tr. 2 (transformatoare ridicătoare de tensiune). Practic le-am realizat din două transformatoare defazoare de la radioreceptorul „Mamaia”. Transformatoarele sînt identice, avînd în primar 90 de spire CuEm cu  $\varnothing$  0,2 mm, iar în secundar 1.500 de spire de sîrmă CuEm  $\varnothing$  0,15 mm.

Datorită tensiunii autoinduse a transformatoarelor vom avea la ieșirea din acestea un semnal cu forma din figura 2. Pentru a ajunge

la semnalul dorit vom tăia componenta negativă cu ajutorul unei diode. Dioda folosită trebuie să fie de comutație și să suporte tensiunea de 100 V. Tranzistoarele  $T_6$  și  $T_5$  amplifică în curent și pentru a fi siguri că nu se încălzesc în timpul funcționării datorită puterii disipate am ales BD136.

Indicatorul optic folosește pentru a arăta dacă aparatul funcționează și dacă bateriile nu s-au descărcat și tensiunea de 7 V. Dioda Zener dă valoarea tensiunii sub care noi considerăm bateria descărcată. Sub tensiunea de 7 V, LED-ul indicatorului vizual este stins.

$T_4$  amplifică în curent pentru ca valoarea efectivă a curentului ce trece prin LED să fie suficientă ca acesta să funcționeze normal. Am ales curentul de 8 mA.

### MONTAREA. PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

Personal am folosit două întrepunătoare cu două poziții, pentru ca atunci cînd se utilizează numai un canal să nu se consume un curent inutil de la baterii.

Componentele sînt rezistoare cu peliculă metalică și condensatoare cu tantal. Am folosit astfel de componente nu atît pentru precizia semnalului obținut, cît pentru a obține dimensiuni cît mai mici ale montajului.

Semnalele de la etajele de ieșire sînt aplicate de la electrostimulator pe piele cu ajutorul unor electrozi. Cei folosiți de mine sînt din inox și au dimensiunile din figura 3. Sînt necesari patru astfel de electrozi de suprafață.

Cordonul folosit este cablu telefonic ce are în interior 5 fire (necesare doar patru). Am utilizat jack-uri de casetofon ca mufe de cu-

plare.

Între electrozi și piele, pentru un contact electric bun, trebuie să existe un strat de apă cu săpun (prin ștergerea lócului masat cu această soluție).

Montajul nu necesită nici un reglaj deosebit. La punerea în funcțiune LED-ul va ilumina.

Trebuie verificat prin vizualizare pe osciloscop dacă avem într-adevăr semnalul din figura 4.

Potențiometrul  $P_1$  de la care obținem frecvența variabilă îl vom etalona de la 1 la 10 cu multiplicare de 10 și de 100 de ori, iar cele de amplitudine cu valori intermediare de la 0 la 60 V.

La început vom aplica electrozi pentru verificare pe braț. Trebuie ca mușchii să „vibreze” întocmai ca după apăsarea făcută în un masaj manual. Se va porni de la tensiuni mici spre valori mari. O ședință va dura maximum 15—20 minute.

Electrozii se vor așeza doi cîte doi, distanțați la 10—30 mm unul de altul, pe suprafața ce vrem să o masăm.

Utilizatorul va folosi o frecvență și o valoare a tensiunii pe care le simte că sînt cele mai bune pentru el.

### LISTA DE PIESE:

$R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = R_5 = 330 \Omega$ ,  $R_6 = 33 \Omega$ ,  $R_7 = 1,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_8 = 18 \Omega$ ,  $R_9 = R_{10} = 47 \Omega$ ,  $R_{11} = 16 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 22 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 2,2 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 0,22 \mu\text{F}$ ,  $C_4 = 10 \mu\text{F}$ ,  $C_5 = 10 \text{ nF}$ ,  $P_1 = 50 \text{ k}\Omega$  liniar,  $P_2 = P_3 = 1 \text{ k}\Omega$  liniar,  $T_1 = \text{BC107}$ ,  $T_2 = T_3 = T_4 = \text{BC177}$ ,  $T_5 = T_6 = \text{BD136}$ ,  $D_1 =$  orice diodă,  $D_2 = 5\text{V6}$ , CI =  $\beta\text{E555}$ .

Schema de aplicație are următoarele valori:

$C_1, C_3 = 25 \mu\text{F}$ ;  $C_2 = 10 \mu\text{F}$ ;  $C_4 = 1.000 \mu\text{F}$  (tensiunile corespund variantei de circuit);  $R_1 = 12 \text{ k}\Omega$ ;  $R_2 = 1-2 \text{ k}\Omega$ ;  $R_3 = 470 \Omega$ ;  $P = 1 \text{ M}\Omega$ .

Regimurile nominale de funcționare sînt în domeniul de joasă frecvență, dar modelele MAA125 și MAA145 se pot utiliza pînă la 1—10 MHz. Circuitul MAA115 poate lucra și la tensiunea de 1,3 V.

În schema din figura 2 se asigură o bandă de frecvență de la 40 Hz la 15 kHz.

Curentul maxim este de 50 mA, din care 40 mA corespund ultimului tranzistor.

Pentru lărgirea aplicațiilor posibile, plecînd de la aceeași schemă de bază, dar creînd diferite versiuni de acces la conexiunile interne, au fost realizate modelele din figura 4.

Principali parametri ai acestor versiuni sînt:

Amplificare = 70 dB la 1 kHz sau 60 dB la 1 MHz (minim)

U alimentare = 7V și respectiv 12 V (maxim)

Distorsiuni sub 10%.

$h_{21E} = 30$  (minim) pentru primul tranzistor

$U_{7-5}$  la saturație = 0,2 V

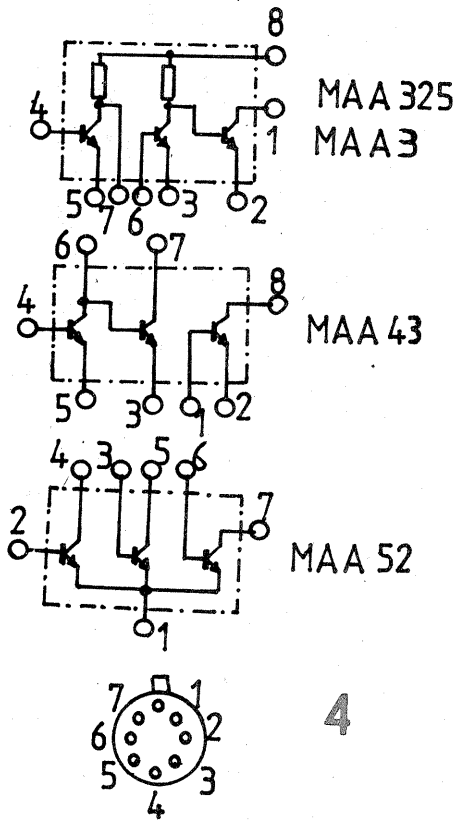
$U_{1-2}$  la saturație = 0,6 V

Variantele MAA435 au parametri dați de cei ai tranzistoarelor din compunere. Astfel avem (pentru  $U_{6-4} = U_{7-6} = 6\text{V}$ ,  $I_5 = I_3 = 0,2 \text{ mA}$ ,  $U_{8-1} = 3,5 \text{ V}$ ,  $I_2 = 15 \text{ mA}$ ):  $h_{21E} =$  minim 40;  $U_{BE} = 0,55 - 0,8 \text{ V}$ ;  $f_{max} = 100 \text{ MHz}$ .

Similar, circuitul MAA525 are  $h_{21E}$  minim de 20.

Tensiunile de funcționare sînt pentru MAA435:  $U_{6-5} = U_{7-3} =$  maxim 7 V;  $U_{8-2} =$  maxim 9 V;  $U_{6-4} = U_{8-1} =$  maxim 15 V;  $U_{5-4} = U_{3-6} = U_{2-1} =$  maxim 6 V;  $I_2 =$  maxim 40 mA;  $I_5 = I_3 =$  maxim 20 mA;  $I_1 = I_4 = 10 \text{ mA}$ , iar pentru varianta MAA525 avem  $U_{CE0} =$  maxim 7 V;  $U_{EB0} =$  maxim 5 V;  $I_C =$  maxim 10 mA;  $I_C =$  maxim 20 mA;  $I_C =$  maxim 40 mA.

Toate variantele au puterea totală maximă de 300 mW, la o temperatură maximă de 150°C.



# ILUMINARE TEMPORIZATĂ

ROMEO BOARIU,  
Școala Generală Panaitoiaia, jud. Botoșani

Circuitul din figura 1 permite aprinderea, pentru un timp limitat, a unui bec alimentat la 220 V, comanda făcîndu-se prin simpla atingere a sesizorului S.

Cu ajutorul potențiometrului de 1 M $\Omega$  se reglează nivelul tensiunii în punctul E la aproximativ 1,5—1,6 V. Această tensiune deschide amplificatorul de curent continuu realizat cu tranzistoarele  $T_4$  și  $T_5$ , releul este acționat, deschizînd contactele de alimentare a becului. Tensiunea pe emitorul lui  $T_4$  se aduce la 0,7 V cu ajutorul diodei  $D_1$ .

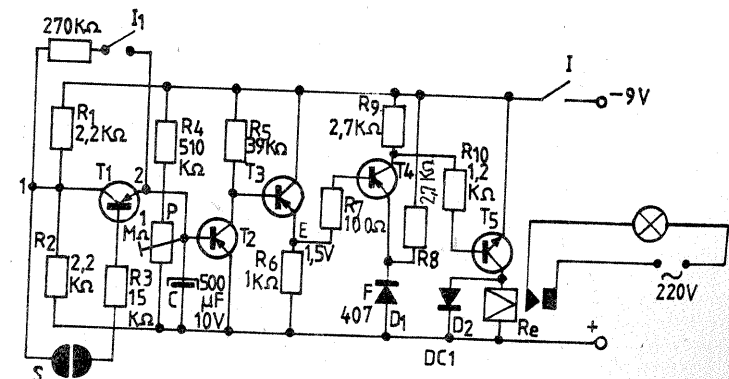
Între baza tranzistorului  $T_2$  și divizorul rezistiv format din  $R_1$  și  $R_2$  se montează tranzistorul  $T_1$ . Între baza și colectorul acestuia se leagă sesizorul S; rezistența  $R_3$  limitează curentul bazei în cazul unui scurt-circuit.

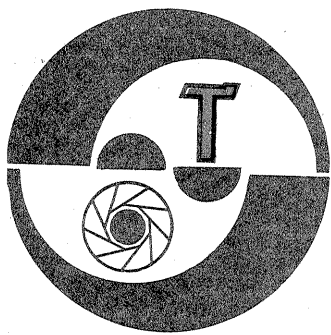
Prin atingerea sesizorului baza este polarizată, rezistența echivalentă a lui  $T_1$  scade și aduce un curent suplimentar pe baza lui  $T_1$ . Tranzistorul  $T_2$  se saturează, iar  $T_3$

se blochează, tensiunea în E scade blocînd amplificatorul de curent continuu și eliberează releul, care prin contactele sale alimentează becul. Releul se menține reacționat pînă la descărcarea condensatorului C. Acest timp depinde de capacitatea condensatorului. Pentru  $C = 500 \mu\text{F}$  se obține un timp de 20 s. Pentru funcționarea continuă a becului se poate monta în paralel cu tranzistorul  $T_1$  un întrerupător, în serie cu o rezistență de 200—300 k $\Omega$ .

Tranzistorul  $T_1$  este selecționat pentru curent rezidual minim. Tranzistoarele  $T_1, T_2, T_3, T_4$  sînt de tipul BC177, BC178, BC255, iar  $T_5$  AC181, BD135. Diodele  $D_1, D_2$  sînt de tipul F407, 1N4001, 1N4005, DC1. Alimentarea montajului se face la 9V, iar releul acționează la 30—60 mA. Dioda  $D_2$  protejează tranzistorul  $T_5$ .

BIBLIOGRAFIE: Revista „Tehnium”





## EXPONOMETRE de LABORATOR

Ing. VASILE CĂLINESCU

În sprijinul activității de laborator a fotografilor amatori, și nu numai a acestora, industria de profil din diverse țări și-a lărgit sortimentul de fabricație cu numeroase modele de exponometre de laborator. În acest sens cităm aparatele FOTON (U.R.S.S.), MEOSIX (R.S.C.), FOTOLUX (R.D.G.), GOSSEN (R.F.G.) etc.

Măsurând densitatea negativului (punctual sau integral), exponometrul de laborator facilitează în principal determinarea timpului de expunere a materialului fotosensibil pozitiv, atât în procedeul alb-negru, cât și în cel color. În tehnica alb-negru, cu ajutorul unei scale de referință, exponometrul este utilizabil și pentru definirea gradății materialelor fotosensibile.

Măsurarea se face plasând sonda de măsurare pe planșeta aparatului de mărit, astfel încât fereastra fotosenzorului să corespundă zonei de interes maxim. Introducând un ecran difuzor în fața obiectivului aparatului de mărit se realizează o măsurare integrală, avantajoasă atunci când imaginea nu are zone de contrast extrem și subiectul principal nu ocupă o suprafață de mărime preponderantă (fig. 1).

Indicația exponometrului de laborator poate fi analogică, pe un instrument indicator, ca la unele modele FOTON, de exemplu, sau digi-

tală, cu LED-uri, ca la majoritatea celorlalte modele. De fapt, indicația dată de LED-uri este aferentă unui punct de referință, potențioarele cu care sînt echipate respectivele exponometre fiind gradate și reprezentînd implicit o indicație analogică.

Se poate utiliza exponometrul de laborator pentru determinarea timpului de expunere în două feluri:

1. Plecînd de la un clișeu de referință, se determină exponometric o densitate convenabil aleasă. Pentru celelalte clișee se modifică diafragma astfel încît să se regăsească de fiecare dată indicația corespunzătoare densității inițiale. Timpul de expunere rămîne constant.

2. Se pleacă de asemenea de la un clișeu de referință. Pentru celelalte clișee se determină un alt timp de expunere, în funcție de măsurătorile care se fac și de modul de lucru al exponometrului folosit.

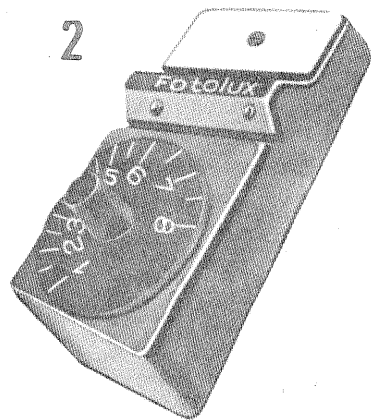
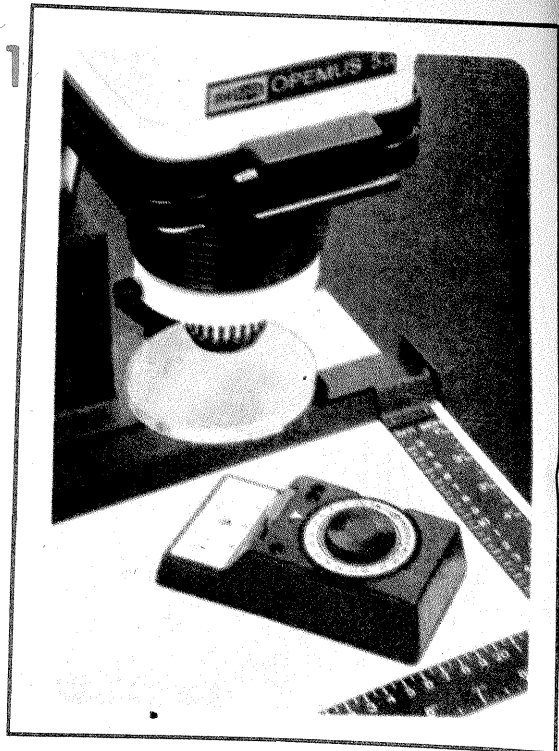
Primul procedeu este mai rapid și mai comod și se folosește preponderent. Cel de-al doilea se folosește atunci cînd prin manevrarea diafragmei pînă la extremități nu se regăsește punctul de referință inițial.

Pentru determinarea gradului de contrast al unui clișeu se fac măsurători în zonele de densitate extremă. Indicația convertită în

trepte de expunere va permite să tragem concluzii privind gradul de contrast.

Vom ilustra cele spuse prin descrierea mai detaliată a unuia din exponometrele menționate și a modului de utilizare, respectiv a modelului FOTOLUX (figurile 2 și 3).

Fotosenzorul folosit este o foto-rezistență foarte sensibilă. Un buton de reglare potențiomtric dispune de o gradare în trepte de expunere. Pentru definirea unui punct de referință exponometrul dispune de două LED-uri. Punctul de referință este determinat cînd cele două LED-uri sînt concomitent aprinse.



## DISPOZITIV PENTRU PROBE

CONSTANTIN ALEXANDRESCU

Pentru realizarea probelor de expunere la măririle pe hîrtie alb-negru sau color este util un dispozitiv ca acela din fotografie, care permite realizarea mai multor încercări pe aceeași coală.

Probele se efectuează cu timpi de expunere progresivi (de exemplu 2-4-6-8-10 sau 2-4-8-16-32 etc.), corespunzător fiecărei clapete care se ridică succesiv. Se pot face, de asemenea, probe de culoare utilizînd filtraje diferite pentru fiecare zonă expusă.

Acest mod de efectuare a probelor prezintă trei mari avantaje:

- dezvoltarea probelor se face o dată;
- probele sînt analizate comparativ;
- probele alcătuiesc în ansamblu imaginea completă.

Există posibilitatea ca prin translatarea adecvată a dispozitivului să se facă probe succesive, conținînd însă aceeași porțiune de imagine.

Desenul alăturat servește confecționării unui asemenea dispozitiv.

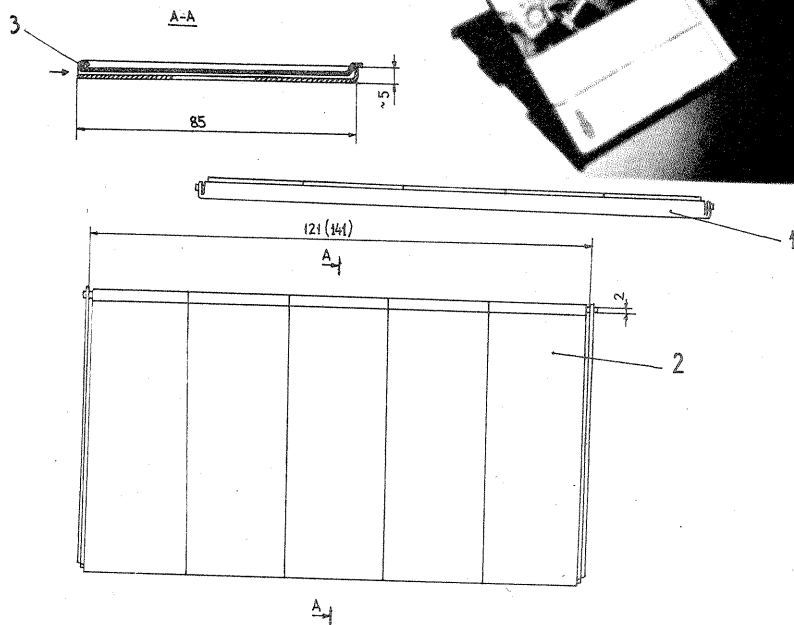
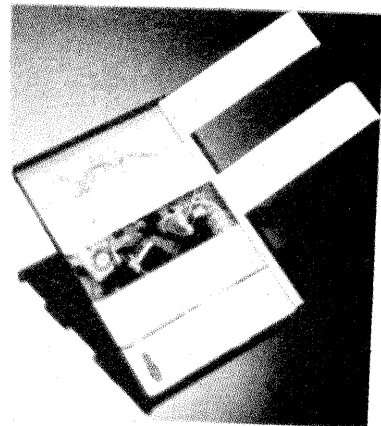
Avînd în vedere simplitatea construcției, nu sînt date cote detaliate. În principiu se realizează o casetă (1) cu trei pereți laterali de cca 5 mm din tablă subțire de aluminiu, alamă sau oțel (grosime 0,5-0,8 mm). Clapetele (2) se fac din același material, în număr de 5 sau 6. La capătul posterior clapetele se montează gen balama pe un ax de cca 2 mm (3). Se urmăresc două lucruri, și anume ca fiecare clapetă să se poată roti liber fără a le antrena pe celelalte și ca între fața de jos a clapetelor și casetă să rămînă un interstițiu de cca 1 mm, astfel încît să se poată introduce cu ușurință coala de hîrtie fotografică (format 9x12 mm), așa cum arată săgeata din desen.

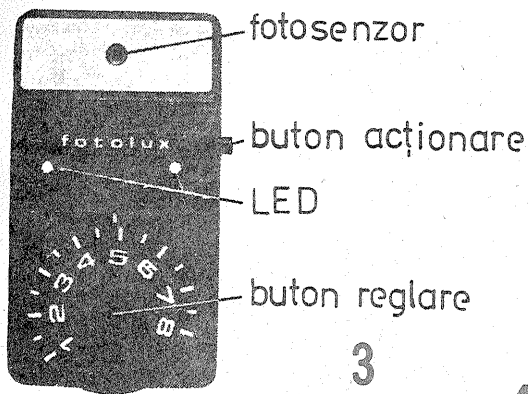
Dispozitivul poate fi mărit cu 2 cm pe lungime pentru a se face probe pe formatul 9x14 cm. În acest caz se mai adaugă o clapetă.

Casetă va fi prevăzută cu cîteva găuri de 20-25 mm în partea de jos pentru a facilita evacuarea hîrtiei expuse. Dispozitivul este gîndit ast-

fel ca din coala de hîrtie să rămînă în partea din spate o porțiune liberă de cîteva milimetri pentru extragere.

Casetă se vopșește negru mat (sau gri închis). Clapetele se vopșesc, cel puțin pe partea superioară, în alb pentru a facilita înțelegerea imaginii proiectate.





Principalele caracteristici ale aparatului sînt:  
 domeniu de măsurare 0,05.....6,4 lx;  
 temperatură de lucru +5.....+35°C;  
 greutate cca 110 g;  
 alimentare 3 V (2 baterii R6);  
 curent de lucru cca 4 mA.

Într-o primă etapă de lucru se execută o mărire care să furnizeze imaginea de referință. Această imagine se execută la formatul de lucru sau ceva mai mare, pentru o bună analiză a calității ei. Se alege o imagine fără mari contraste și, pe cît posibil, dacă există un subiect principal, acesta să ocupe o suprafață ușor preponderentă.

Tempul de expunere folosit se notează, recomandabil, chiar pe pachetul de hirtie fotografică utilizată. Se notează de asemenea și diafragma utilizată la obiectivul aparatului de mărît.

Menținînd diafragma, se începe lucrul cu exponometrul pe această imagine. Se poziționează exponometrul cu fereastra fotosenzorului pe zona de interes maxim (de exemplu, fața personajului principal). Cînd nu există o zonă de inter-

res deosebit, se face măsurarea pe zonele de umbră din negativ.

Prin apăsarea butonului de acționare și manevrarea butonului de reglare se aduc ambele LED-uri în stare aprinsă. Numărul de pe butonul de reglare se notează de asemenea. Acest număr este un echivalent valoric relativ și convențional al sensibilității hîrtiei și îl vom nota prescurtat NSH (număr sensibilitate hîrtie).

Determinarea timpilor de expunere pentru alte clișee se face plecînd de la valoarea NSH stabilită, timpul de expunere și diafragma utilizate.

Avînd în vedere că notațiile de pe butonul de reglare sînt similare cu diviziunile unei diafragme (trepte de expunere), se poate modifica ulterior timpul de expunere sau valoarea diafragmei sau chiar amîndouă concomitent.

Evident, cel mai simplu procedeu constă în menținerea timpului de expunere de referință și modificarea diafragmei de la un clișeu la al-

tul.

În caz că se menține diafragma se face o măsurătoare și în funcție de noua valoare NSH determinată se modifică timpul de expunere.

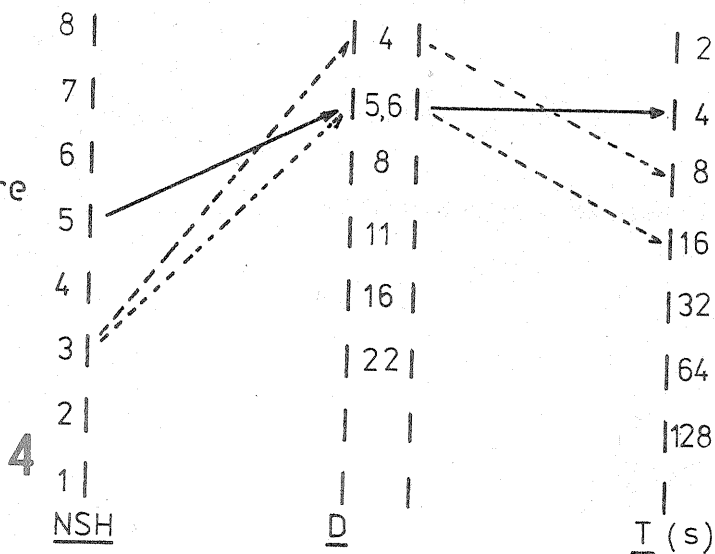
Pentru o ușoară înțelegere dăm următorul exemplu:

- prima determinare: NSH 5; timp expunere 4 s; diafragma 5,6;
- determinare ulterioară: NSH 3;
- noul timp de expunere: corespunzător trecerii peste două trepte de expunere vom avea  $4 \text{ s} \times 2 \times 2 = 16 \text{ s}$  (pentru NSH mic, timpii de expunere sînt mai lungi și invers).

Modificînd și diafragma, rezultă alte valori. Considerînd diafragma 4, timpul de expunere va fi de numai 8 s, deoarece o treaptă de expunere s-a compensat prin deschiderea diafragmei.

Altfel spus, rezultă că:  
 — dacă NSH scade cu o unitate, la diafragma constantă, timpul de expunere se dublează;

— dacă NSH crește cu o unitate, la diafragma constantă, timpul de expunere se înjumătățește;



— fiecărei unități NSH îi corespunde o treaptă de diafragma.

Evident, cele spuse se aplică atît valorilor întregi, cît și celor cu zecimală ale NSH.

În figura 4 este redată o schema grafică pentru facilitarea determinării timpilor de expunere. Cu linie continuă s-a marcat prima determinare din exemplul dat. Cu linie întreruptă sînt marcate situațiile echivalente.

În cazul în care diafragma deschisă la maximum nu permite aprinderea concomitentă a celor două LED-uri, cazul formatelor mari (cînd s-a plecat de la o determinare inițială pe format mai mic), se procedează astfel: se trece pe exponometru o valoare NSH mai mică și se reface măsurarea; dacă nu este suficient, se reglează exponometrul pe o valoare NSH și mai mică ș.a.m.d. pînă cînd cele două LED-uri se aprind concomitent. Fiecare trecere peste o valoare NSH duce la dublarea timpului de expunere.

**Exemplu:**

- prima determinare: NSH 5; timp de expunere 4 s; diafragma 5,6; obiectivul are deschiderea maximă 4;
- determinări echivalente:  
 NSH 4; timp de expunere 4 s; diafragma 4;  
 NSH 3; timp de expunere 8 s; diafragma 4;  
 NSH 2; timp de expunere 16 s; diafragma 4.

Similar, dar în sens invers, se procedează cînd se pleacă de la un format mare la unul mai mic și închiderea diafragmei nu este suficientă.

În cazul măririlor color modificările filtraului de corecție nu impun calcule suplimentare, deoarece exponometrul preia și diferențele de densitate rezultate din filtraj.

Valorile NSH sînt diferite și nu trebuie confundate în cazul măsurării punctuale, respectiv integrale.

# FOLOSIREA INELELOR DISTANȚIERE: DISTANȚE ȘI EXPUNERE

VIORIEL OLTEANU

Pentru posesorii de aparate cu obturator focal dar fără sistem de măsurare interioară a luminii, posesorii care doresc să facă macrofotografii, în tabelul alăturat sînt prezentate valorile (în mm) ale distanțelor de fotografiere și ale coeficientului de prelungire a expunerii pentru macrofotografierea cu setul de inele distanțiere PENTACON de 7, 14 și 28 mm (procurabil din comerț) atașate la un obiectiv cu distanța focală de 50 mm. Valorile din tabel reprezentînd distanțele sînt în mm și corespund reglării obiectivului pe distanțele de 0,33 m și, respectiv, ∞.

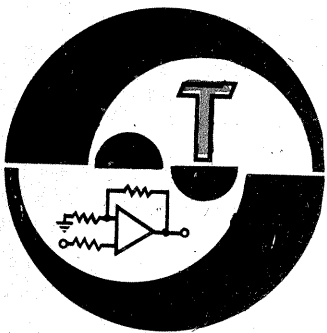
Mărirea expunerii se datorează faptului că, depărtînd obiectivul de planul filmului prin folosirea inelelor distanțiere, imaginea se va forma pe un cerc cu diametrul mai mare decît diagonală formatului de 24 x 36 mm. Considerînd imaginea formată ca provenind de la un obiect uniform și constant luminat și pentru situația cu obiectivul montat normal și pentru cea în care folosim inele distanțiere rezultă că intensitatea luminoasă va scădea (aceeași cantitate de lumină se va raporta la o suprafață mai mare).

Aceasta va determina mărirea expunerii cu valorile din tabel, calculate pentru poziționarea obiectivului la 0,33 m și la infinit. Pentru valori întregi ale coeficienților este preferabil să se prelungească tim-

pul de expunere (de exemplu: inel de 14 mm; obiectiv fixat pe 0,33 m; diafragma 8; timp teoretic de expunere 1/125; timp real de expunere de 1/60 s, de două ori mai lung, conform coeficientului). Pentru celelalte valori ale coeficienților este recomandabil să se folosească reglarea diafragmei (de exemplu: inele de 7 + 14 + 28 = 49 mm; obiectiv fixat pe 0,33 m; timp de expunere 1/125; diafragma teoretică 8; diafragma reală 8 : 4,5 = 1,8, conform coeficientului). Din exemple se observă că, pentru prelungirea timpului de expunere, valoarea teoretică se va înmulți cu coeficientul (în primul exemplu 1/125 se înmulțește cu 2,0 și rezultă cca 1/60), iar pentru prelungirea expunerii prin modificarea diafragmei valoarea teoretică se va împărți cu coeficientul (în al doilea exemplu 8 se împarte la 4,5 și rezultă cca 1,8). De asemenea, în ta-

bel sînt indicați scările de mărire și coeficienții de prelungire a expunerii în cazul folosirii unor inele distanțiere atașate unor obiective de 35 mm și, respectiv, 135 mm, dimensiunile cîmpului fotografiat și scara de mărire nefiind indicate din cauza diversității de soluții existente de la un producător la altul (unele obiective fotografiază de la 29 cm, altele, cu aceeași distanță focală, de la 18 cm, ceea ce ar face calculul foarte dificil). Coeficienții se vor aplica identic ca mai sus, iar valorile scării de mărire se interpretează în sensul că, de exemplu, valoarea 1,40 reprezintă o imagine formată pe peliculă de 1,4 ori mai mare decît mărirea ei reală.

Lățimea inelelor (mm)	Obiectiv de 50mm				Obiectiv de 35mm		Obiectiv de 135mm	
	Distanța de fotografiere		Coeficient de mărire a expunerii		Scara	Coeficient	Scara	Coeficient
	m 0,33	∞	m 0,33	∞				
7	228	407	1,6	1,3	0,20	1,3	0,05	1,2
14	169	228	2,0	1,6	0,40	1,6	0,10	1,3
7+14	140	169	2,4	2,0	0,60	1,9	0,16	1,6
28	122	140	2,9	2,4	0,80	2,3	0,21	1,8
7+28	110	122	3,4	2,9	1,0	2,6	0,26	2,0
14+28	100	110	3,9	3,4	1,20	3,1	0,31	2,3
7+14+28	95	100	4,5	3,9	1,40	3,5	0,36	2,5



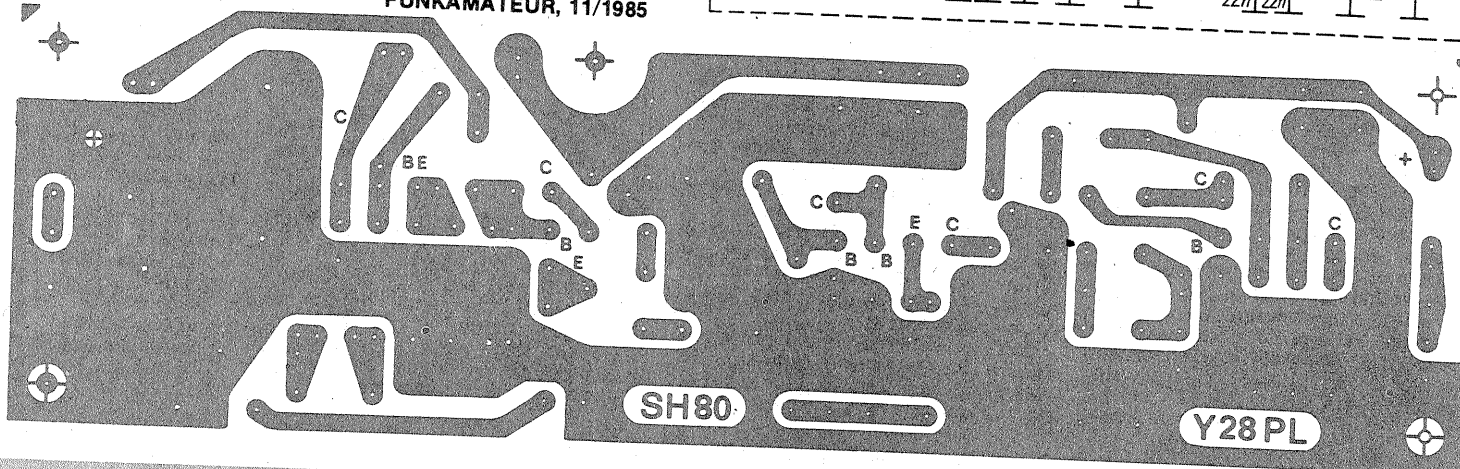
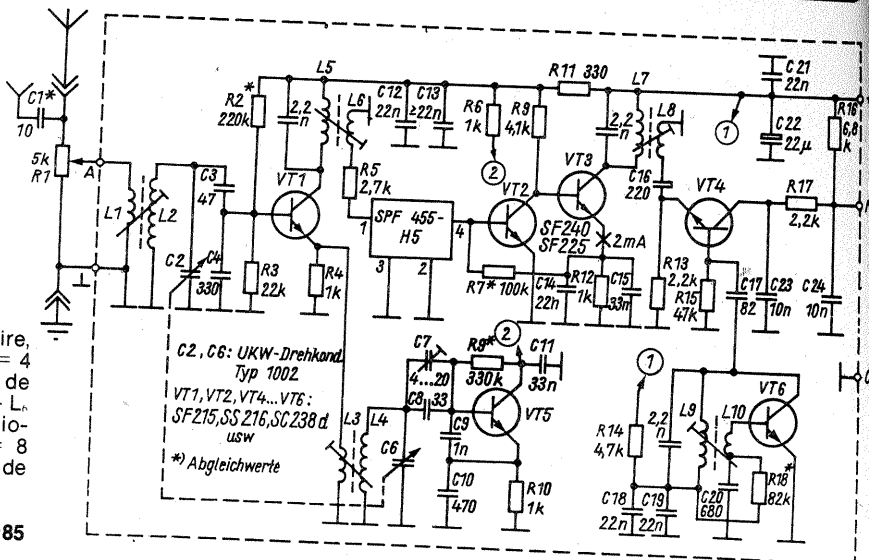
## Pionier SH 80

Sub acest titlu este construit un receptor pentru banda de 80 m destinat radioamatorilor. Selectivitatea receptorului este asigurată de un filtru piezoceramic de 455 kHz.

Tranzistorul VT1 este mixer, VT2 oscilator local, iar VT6 oscilator pentru telegrafie. VT2 și VT3 amplifică semnalul IF de 455 kHz, iar VT4 detector-amplificator AF. Bobinele

sînt construite astfel:  $L_1 = 8$  spire,  $L_2 = 75$  spire (sirmă 0,3 mm);  $L_3 = 4$  spire;  $L_4 = 67$  spire, tot cu sirmă de 0,3 mm (bobinaj  $L_3$  peste  $L_4$ );  $L_5 - L_6$  și  $L_7 - L_8$  - filtre 455 kHz din radio-receptoare;  $L_9 = 54$  spire,  $L_{10} = 8$  spire din CuEm 0,08 (pe corp de transformatoare FI).

FUNKAMATEUR, 11/1985



## TELECOMANDĂ

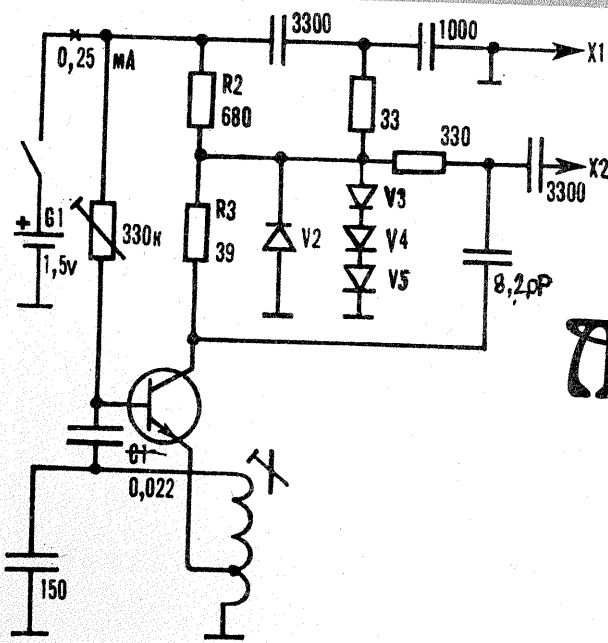
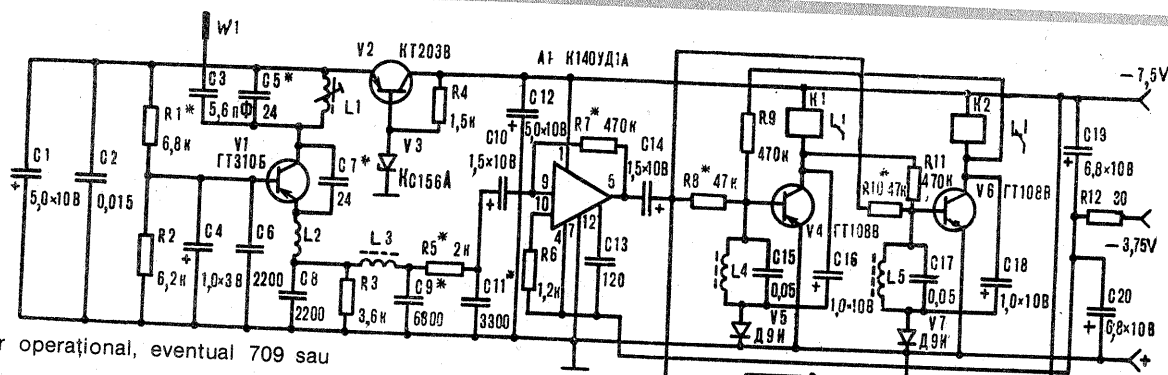
Recepția semnalelor de telecomandă se poate face cu un aparat de tipul prezentat alăturat. Primul etaj este detectorul superreacție, al cărui semnal este amplificat de un circuit integrat și aplicat apoi filtrelor LC pentru fiecare canal în parte.

Tranzistorul din intrare este recomandabil a fi de tip AF139, care, pentru o mai bună stabilitate în funcționare, are tensiunea de alimentare stabilizată electronic la valoarea de 6 V.

Circuitul integrat este un amplifi-

cator operațional, eventual 709 sau 741.

MODELIST KONSTRUKTOR, 3/1983



## MULTIVIBRATOR

Acest multivibrator este destinat depanării aparaturii radio-TV. Impulsurile de la cele două ieșiri pot fi aplicate unui canal AF (ieșirea X1) sau unui amplificator de IF-TV de 6,5 MHz (X2).

Bobina se construiește pe o car-

casă  $\varnothing 5$  mm din 23 spire CuEm 0,2, priză la spira 7. Tranzistorul este de tip BF173 - BF214, iar diodele 1N4001. Alimentarea se face dintr-o baterie de 1,5 V.

AMATERSKÉ RADIO, 2/1984

# FRECVENTMETRU

## 0 ÷ 300 MHz

(URMARE DIN PAG. 9)

— ajustarea celor două semireglabile ( $P_1$  și  $P_3$ ) pînă obținem o tensiune de 0 V pe cursorul lui  $P_2$  aflat la jumătatea cursei.

### Blocul de intrare F.I.F. (fig. 7)

Parametrii electrici:

- domeniul de frecvență 0,1 ÷ 300 MHz;
- impedanță de intrare și ieșire 75Ω;
- sensibilitate pentru un semnal sinusoidal max. 50 mV/300 MHz;
- tensiunea maximă de intrare vîrf la vîrf max. 15,0 V<sub>v.v.</sub>;
- durata unui puls minim 1,7 ns;
- durata dintre două pulsuri succesive min. 1,7 ns.

Semnalul de F.I.F. de la  $IN_3$  ajunge la  $IN_2$  după ce a fost atenuat cu 20 dB de  $R_1$  și  $R_2$ .

Condensatorul  $C_1$  realizează un cuplaj capacitiv cu etajul limitator format din  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ . Acest

frecvență la intrările acestui bloc.

La ieșirea amplificatorului se află un divizor de frecvență și un circuit electric cu o tensiune de referință, care reglează punctul de funcționare al integratului IC<sub>1</sub>.

Divizorul 1/10 se compune dintr-un circuit integrat MC1678L astfel încît la ieșirea sa apare numai o zecime din frecvența de intrare. La ieșirea integratului (pinul 4) este cuplat galvanic etajul amplificator adaptor de impedanță, realizat cu  $T_4$  (BF272).

Acesta prezintă la ieșire o tensiune RF de cel puțin 0,4 V<sub>v.v.</sub> și o impedanță de 75 Ω.

Singurele reglaje necesare pentru acest bloc sînt făcute din  $C_2$  și  $P_1$ .

Operația este realizată cu un osciloscop pe care se urmărește obținerea unui semnal cît mai nedistorsionat posibil la ieșirea amplificatorului F.I.F.

Sursele sînt realizate cu circuite integrate de tip  $\beta A723$  și furnizează o tensiune diferențială de +5 V și -5,2 V.

Integratul este folosit ca stabilizator de tensiune redusă între 3 și 7 V. Din trimerul de reglaj al tensiunii se obține o variație de  $\pm 1$  V în jurul tensiunii de 5 V.

Circuitul integrat și elementul serie se vor alimenta cu o tensiune continuă de 12 V. Sursa astfel obținută este foarte bine stabilizată în raport cu variația curentului de sarcină.

Ramura de +5 V consumă în jurul a 1,7 A. Tensiunea de -5,2 V este obținută cu un stabilizator identic cu cel descris. În plus, acest stabilizator trebuie să producă o tensiune de -1,2 V, cu o variație de  $\pm 0,2$  V în jurul tensiunii centrale. Această tensiune folosește circuitului integrat MC1678L ca tensiune de referință. Variația de tensiune se obține din potențiometrul  $P_1$ , care trebuie scos pe panoul din față al frecvențmetrului deoarece constituie singurul element de reglaj al sensibilității blocului F.I.F.

Transformatorul va trebui să dea două tensiuni de 10,5 ÷ 11 V

din două înfășurări izolate între ele. În mod obligatoriu se avea ecran electrostatic. Acesta se realizează cu un singur strat de spire  $\varnothing 0,1$  mm între primar și secundar, cu unul din capete legat la masa aparatului.

### POSSIBILITĂȚI DE MĂSURARE

Aparatul descris oferă posibilitatea de a măsura frecvența în gama 0 ÷ 30 MHz cu o precizie de  $\pm 1$  Hz ( $\pm 1$  digit), iar în gama 0,1 ÷ 300 MHz cu o precizie de 10 Hz.

Precizia obținută cu numai 6 cifre este posibilă prin schimbarea perioadei semnalului bază de timp.

Pentru a măsura o frecvență sub 30 MHz se procedează în felul următor:

- se deschide comutatorul dintre cele două blocuri de intrare;
- se trece comutatorul de nivel pe treapta corespunzătoare pentru semnalul studiat;
- se trece comutatorul bazei de timp pe poziția  $T = 1$  ms;
- se aplică semnalul necunoscut la  $IN_1$ ;
- se reglează nivelul trigger din  $P_2$  pînă cînd dioda LED ( $D_3$ ) are o iluminare maximă;
- se citește pe display valoarea frecvenței măsurate.

Pentru a obține precizia de 1 Hz se trece comutatorul bazei de timp pe poziția  $T = 100$  ms.

Pentru a măsura o frecvență mai mare de 30 MHz se folosește blocul

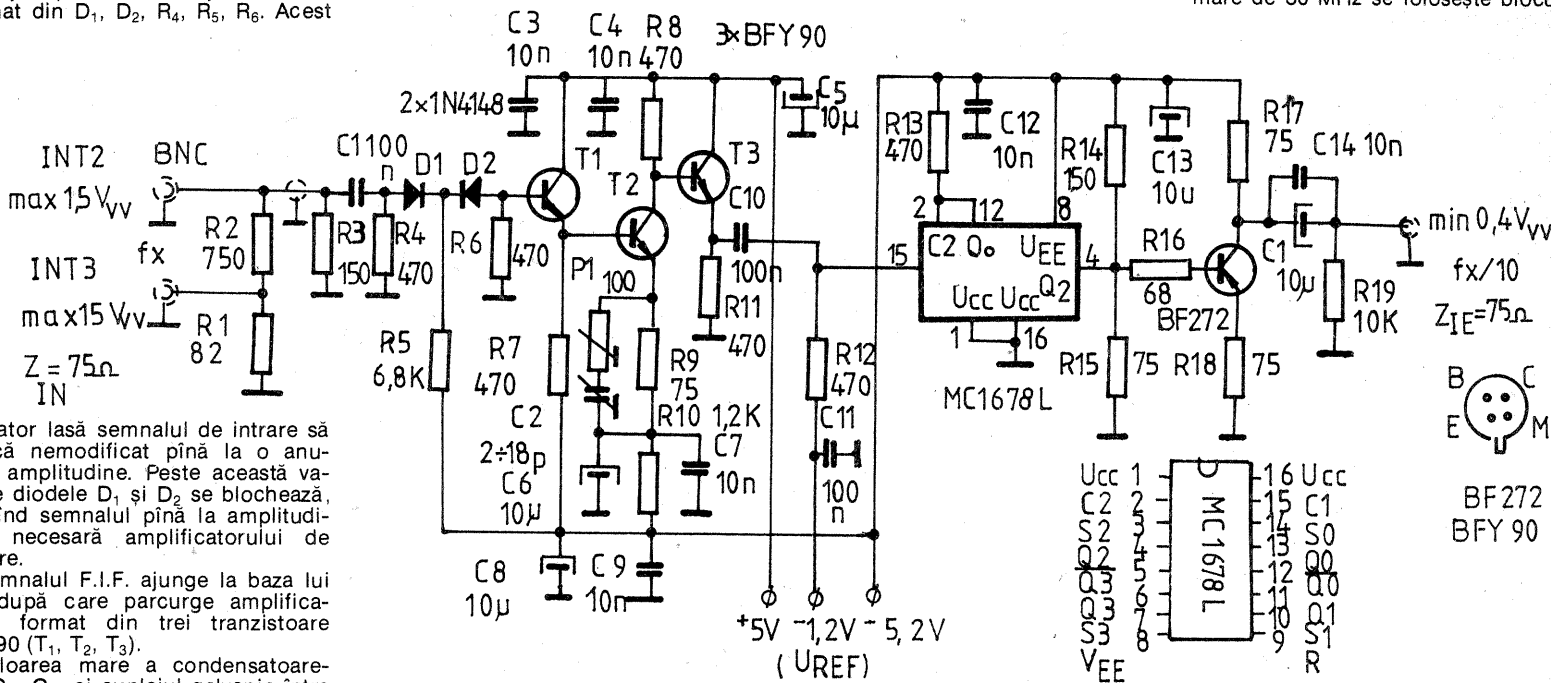
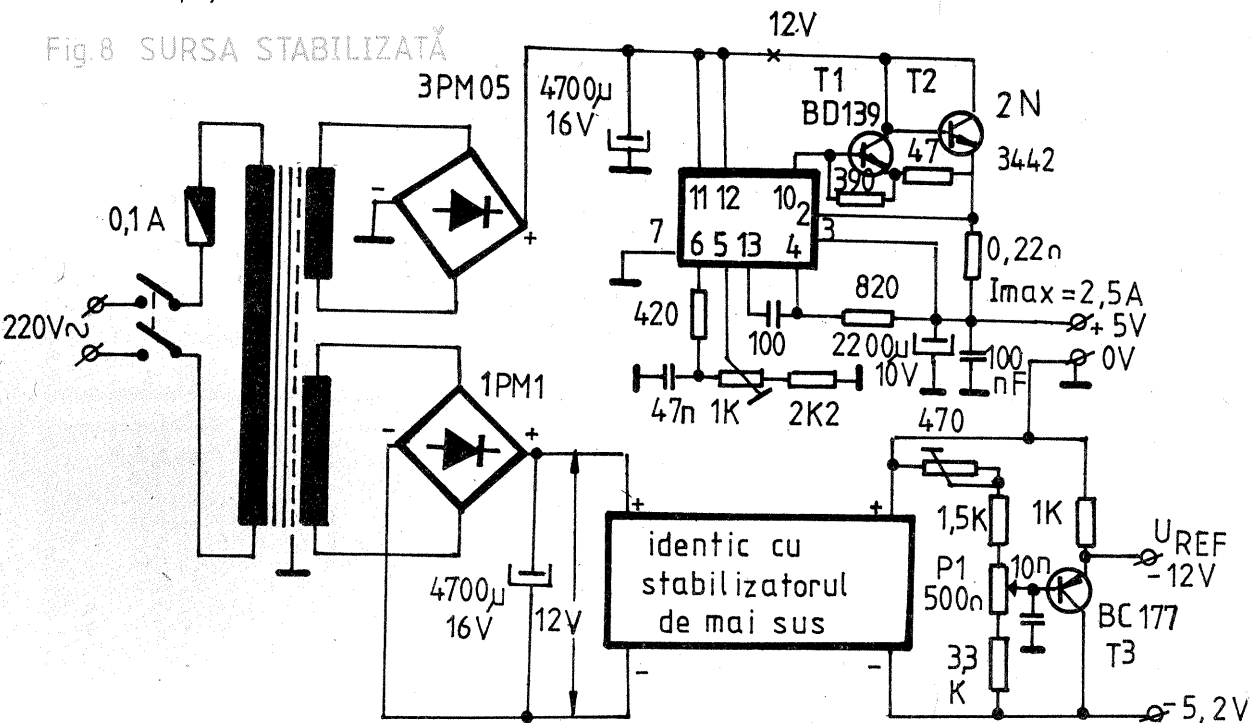


Fig.7 BLOCUL DE INTRARE FIF

Fig.8 SURSA STABILIZATĂ



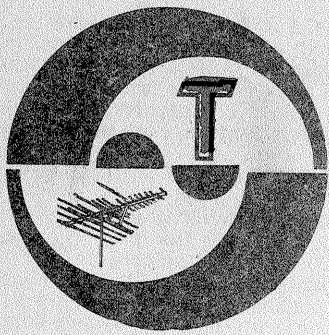
F.I.F. pentru care trebuie efectuate următoarele operații:

- se închide comutatorul dintre blocurile de intrare;
- se aplică semnalul studiat în funcție de amplitudinea sa la  $IN_2$  sau  $IN_3$ ;
- se trece comutatorul de nivel pe treapta de 1,5 V<sub>v.v.</sub> (cel de la blocul de intrare FI);
- se reglează  $P_2$  din blocul FI și  $P_1$  din blocul F.I.F. ( $U_{REF}$ ) pînă cînd dioda LED are o iluminare maximă;
- se pune comutatorul bază de timp pe poziția  $T = 1$  ms;
- se citește valoarea frecvenței măsurate.

Amintim posibilitatea aparatului de a măsura perioada „T” a unui semnal electric,  $T = \frac{1}{f}$ .

Aceasta se poate realiza prin inversarea semnalului bază de timp cu cel al blocului de intrare FI. În acest caz, poarta  $P_2$  este comandată de semnalul cu frecvența (perioada) necunoscută.

Din considerente tehnologice, aparatul nu poate măsura semnale electrice cu perioada mai mică de 0,1  $\mu$ s.



# SERVICE

**FĂY IOAN — Cluj-Napoca**  
Nu puteți modifica bobinele pe o gamă de US ca să recepționați UUS.

**GHIDU JUSTIN — Mangalia**  
Montați un difuzor cu impedanță de 4Ω și să admită cel puțin 2,5 W.

**IANCU GABRIEL — București**  
Am publicat VU-metru cu LED-uri.

**STAN JUSTIN — Pitești**  
În numerele 5—11 din 1984 au fost publicate scheme cu aplicațiile circuitului AY3—8500. Cristallul de la ceas are frecvența 2<sup>15</sup> Hz.

**SIMION EDUARD — Fieni**  
Semnalul parazit de la stroboscop se injectează în amplificator prin cablul de legătură.

Încercați să decuplați intrarea preamplificatorului cu 1 nF, iar stroboscopul introduceți-l într-o cutie metalică.

**BĂRBUCEANU GHEORGHE — Bocșa**  
Trebuie să respectați rețetele publicate.

**WEIL GYULA — Reghin**  
Nu știm cum puteți obține o colecție „Tehnum” 1971—1975.

Recepția unor programe TV se stabilește experimental.

**ALEXANDRU GHEORGHE — Tândărei**

Caracteristici tehnice ale unor produse industriale, chiar dacă este vorba de echipament TV, le puteți obține de la uzina constructoare.

**CHIRU IOAN ALEXANDRU — Sibiu**  
Au fost publicate montaje pentru LC-metru. Puteți măsura simplu o bobină, atașându-i un condensator și măsurând apoi frecvența de rezonanță, după care din formula cunoscută deduceți valoarea bobinei.

**RUSU ADRIAN — Ploiești**  
Vom publica aplicații cu AN7311 — schemă electrică plus cablaj.

**CIOBANU SORIN — Galați**  
Recepția emisiilor în unde medii la mare distanță depinde de condițiile de propagare în principal și de antena în secundar — variind mult în timpul zilei și al nopții.

**SZABO NICOLAE — jud. Maramureș**

Fiind un produs industrial, vă rugăm să luați legătura cu producătorul.

**MATACHE VASILE — Buftea**  
Vom încerca să vă trimitem schema prin poștă.

**PRUTEANU TITI — jud. Vaslui**  
Filtre pentru incinte acustice au fost publicate atât în revistă, cât și în almanahul 1986. Vă recomandăm să vedeți care tipuri de filtre se adaptează difuzoarelor ce le dețineți.

**MASTORI MILAN — Timișoara**  
Ca începător ar fi bine să construiți un transceiver mai simplu. Totuși scrisoarea dv. a fost remisă autorilor de la care veți primi informațiile suplimentare solicitate.

**BUDEANU TEODOR — București**  
La VFO bobinați 12 spire pe un suport cu diametrul de 8 mm, prevăzut cu miez de ferită.

Luată legătura cu Întreprinderea „Electronica”.

**APAPEI DAN — Bacău**  
Circuitul K140UD14B nu are echivalent.

**RISTEA SILVIU — București**  
Încercați să utilizați joncțiuni de la tranzistoare de putere.

**BURCEA EDUARD — Tîrgoviște**  
Nu se pot descenter concomitent ambele difuzoare, poate unele distorsiuni din lanțul electric vă determină să considerați defecte difuzoa-

rele.

**CĂTĂLINOIU ADRIAN — jud. Bihor**  
Cu receptorul RIC puteți asculta posturile puternice din UM și US.

Ca să recepționați posturi îndepărtate utilizați un radioreceptor superheterodina

**BENȚA PETRU — Iași**  
Construiți montaje la care aveți componente.

**IORDĂCHEL GHEORGHE — București**  
Construiți etajul final cu circuite integrate TBA810.

**IACOB SEBASTIAN — Orșova**  
Nu vă recomandăm să luați semnal din casetofon și să-l aplicați televizorului „Snagov”, fiindcă la o mică neatenție veți deteriora casetofonul.

Tranzistoarele la care vă referiți sînt de producție autohtonă.

**BACIU NICOLAE — Baia Mare**  
Osciloscopul la care vă referiți este folosit numai în scopuri didactice. În curînd vom prezenta un osciloscop, echipat cu tubul ce-l dețineți, pentru toată gama audio.

**FILIP ANDREI — Iași**  
Soluția dv. privind modificarea afișajului la ceasul electronic este perfect aplicabilă. Bineînțeles, trebuie experimentată.

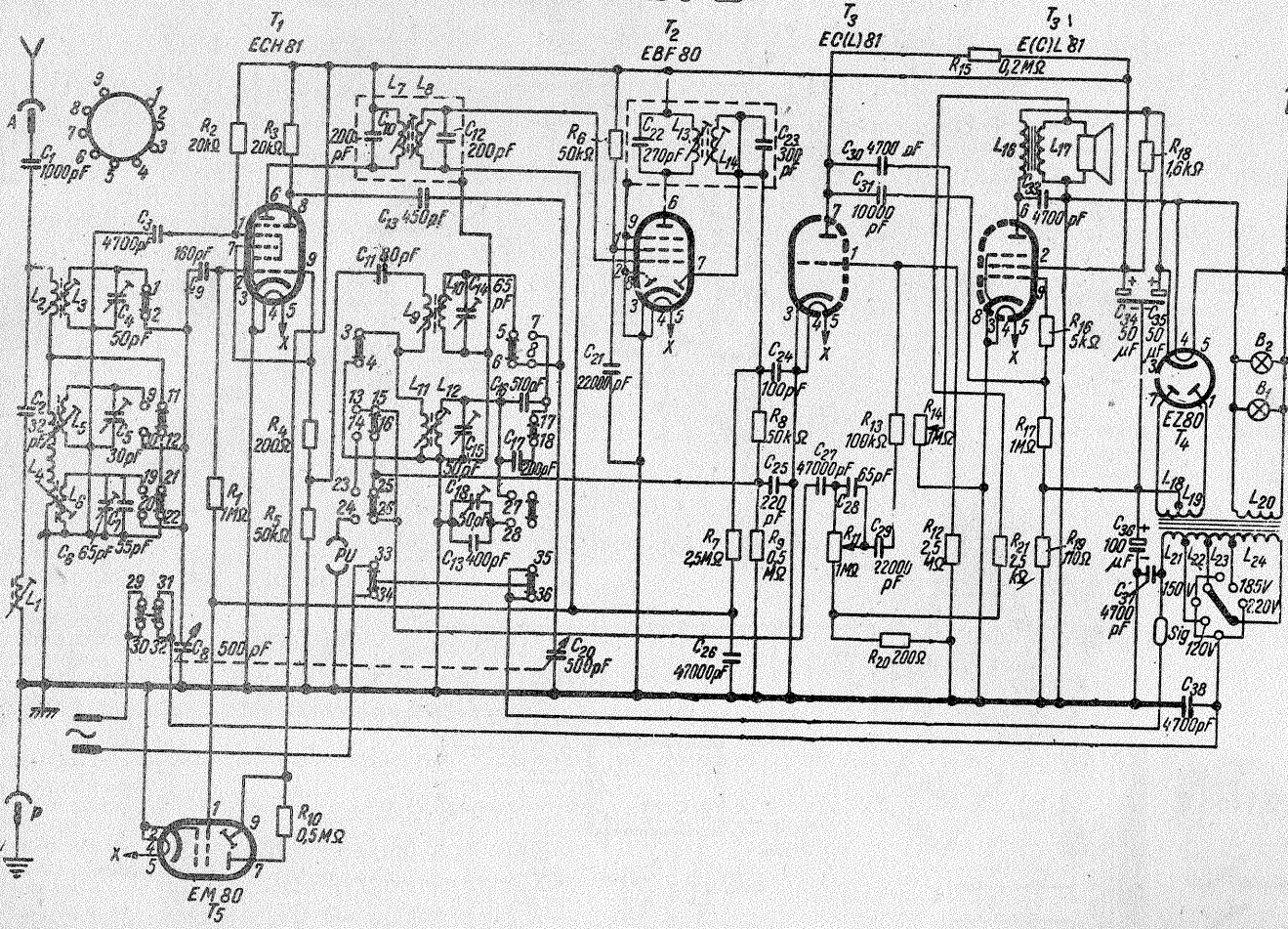
**GARLIȚCHI ȘTEFAN — Suceava**  
Experimentat pe 6 V, montajul a funcționat perfect.

I.M.

## CONCERT S-591A

**MANEA ȘTEFAN — jud. Teleorman**  
Radioreceptorul „Concert” S-591 A, construit de „Electronica”, funcționează pe trei game de unde: UL, UM și US. Tubul EBF80 poate fi înlocuit cu o pentodă (chiar și cu panta fixă) și două diode semiconductoră. Inițial direct de pe contactele 7 și 8 ale soclului la masă conectați două diode 1N914 pentru detecție și RAS.

Tubul EZ80 se poate înlocui cu două diode 1N4007. Diodele se conectează direct pe soclu de la terminalele 1 și 7 la terminalul 3. Între terminalul 3 și primul condensator electrolitic se conectează un rezistor de 50—100 Ω/1 W.



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

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 Științei