

# Tehniium

FONDATA ÎN ANUL 1970

ANUL XXXII, Nr. 343

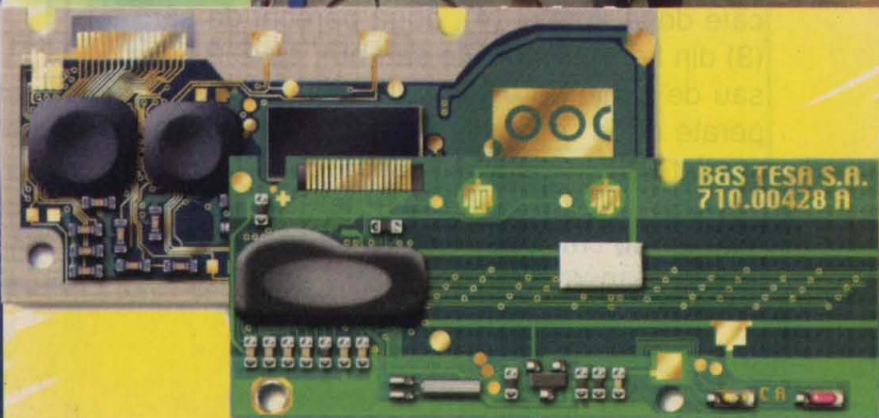
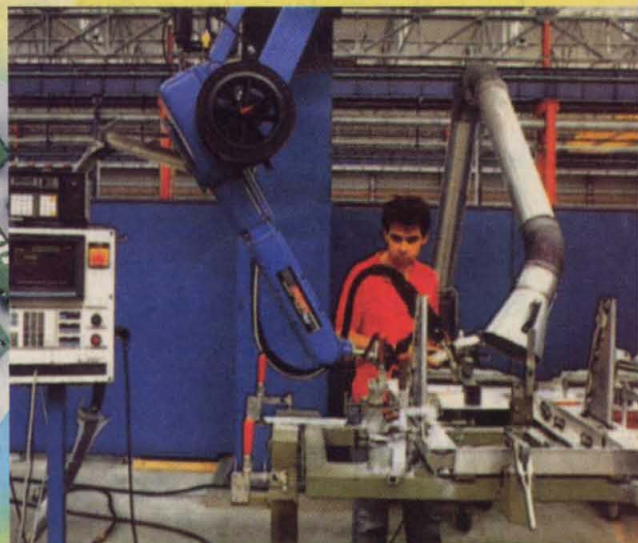
REVISTĂ PENTRU CONSTRUCTORII AMATORI

Număr editat cu sprijinul Ministerului Educației și Cercetării

7 decembrie  
2001

Din sumar:

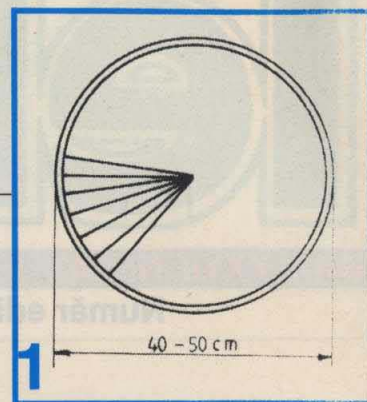
- Variator de tensiune
- Amplificator audio de 50 W
- Optimizarea incintelor acustice
- Fântână cu bolțari
- Stație de telecomandă



# GARD FĂRĂ... CUIE

Ilie Oprîtoiu

În satele din nordul județului Gorj, și poate nu numai acolo, locuitorii își delimitează grădinile cu un tip special de garduri de lemn construite fără a folosi ...cuiile și ștacheții tradiționali. Aceste garduri se realizează ușor și rapid. Scândurile folosite nu sunt



se introduc pe verticală între ele (cu partea ascuțită în stânga), având grijă ca după fiecare blană sârmele să se încrucișeze (vezi figura 1), păstrându-se planurile fiecărei sârme (lucru foarte important).

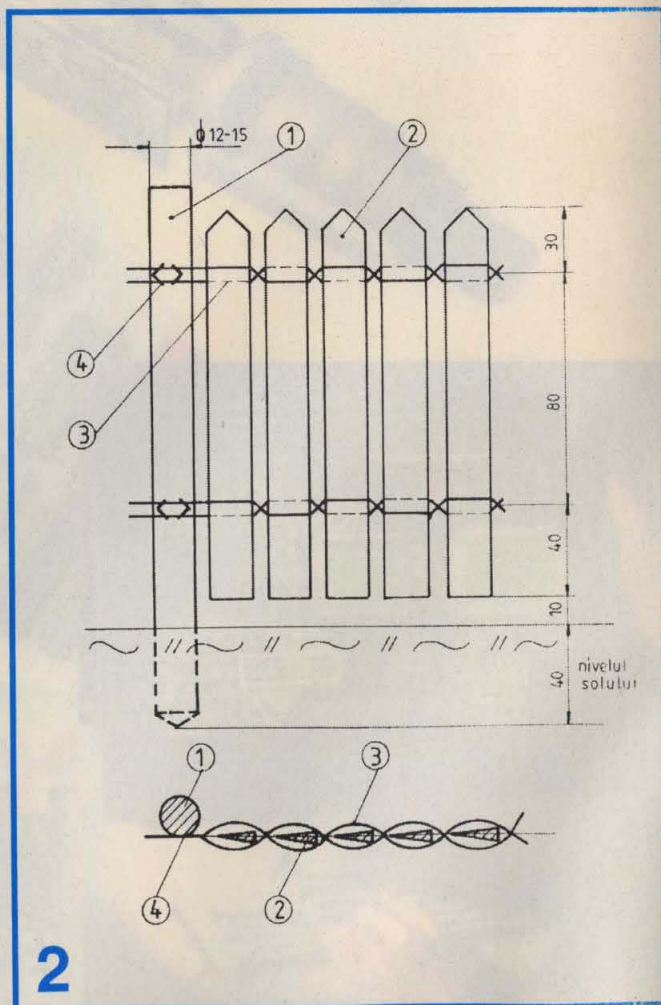
Cu ajutorul unui ciocan, blănile se mai aranjează astfel încât să fie la aceeași înălțime și să aibă spațiile dintre ele egale.

„Productivitatea” în realizarea acestor garduri, care sunt mai economice decât cele cu ștacheți și cui, este ridicată.

confectionate la un gater, ci sunt obținute prin crăparea longitudinală cu toporul a unor trunchiuri de fag (proaspăt tăiat din pădure), cu lungimea de cca 1,5 m. Aceste „scânduri” se numesc „blane”. Ele nu au fețele prea netede, iar secțiunea lor este, evident, triunghiulară, deoarece sunt despicate de topor radial din trunchi (figurile 1 și 2-2).

În figura 2 este prezentat modul de realizare a gardului. Prima operațiune este cea de alegere a stâlpilor (1). Lemnul stâlpilor de susținere este salcâmul sau stejarul (gorunul), care asigură o durată a gardului de 30-35 ani. Stâlpii au o lungime de cca 2 m și un diametru de 12-15 cm. Ei se introduc în pământ minimum 40 cm, în gropile practicate la intervale de 2,5-3 m pe perimetrul gardului. Executarea gropilor, folosind o rangă de fier, și fixarea stâlpilor constituie, de fapt, cele mai grele operații. În continuare, pe stâlpi se fixează cu câte două agrafe, (4), două perechi de sârme (3) din fier (galvanizate sau nu), cu  $\varnothing$  2,5 mm, sau de cablu de oțel multifilar (fascicule recuperate de la cablurile de tracțiune folosite pe șantieri și exploatări forestiere).

Distanța între cele două perechi de sârme este de 80 cm. După fixarea sârmelor, blanele



# VARIATOR DE TENSIUNE

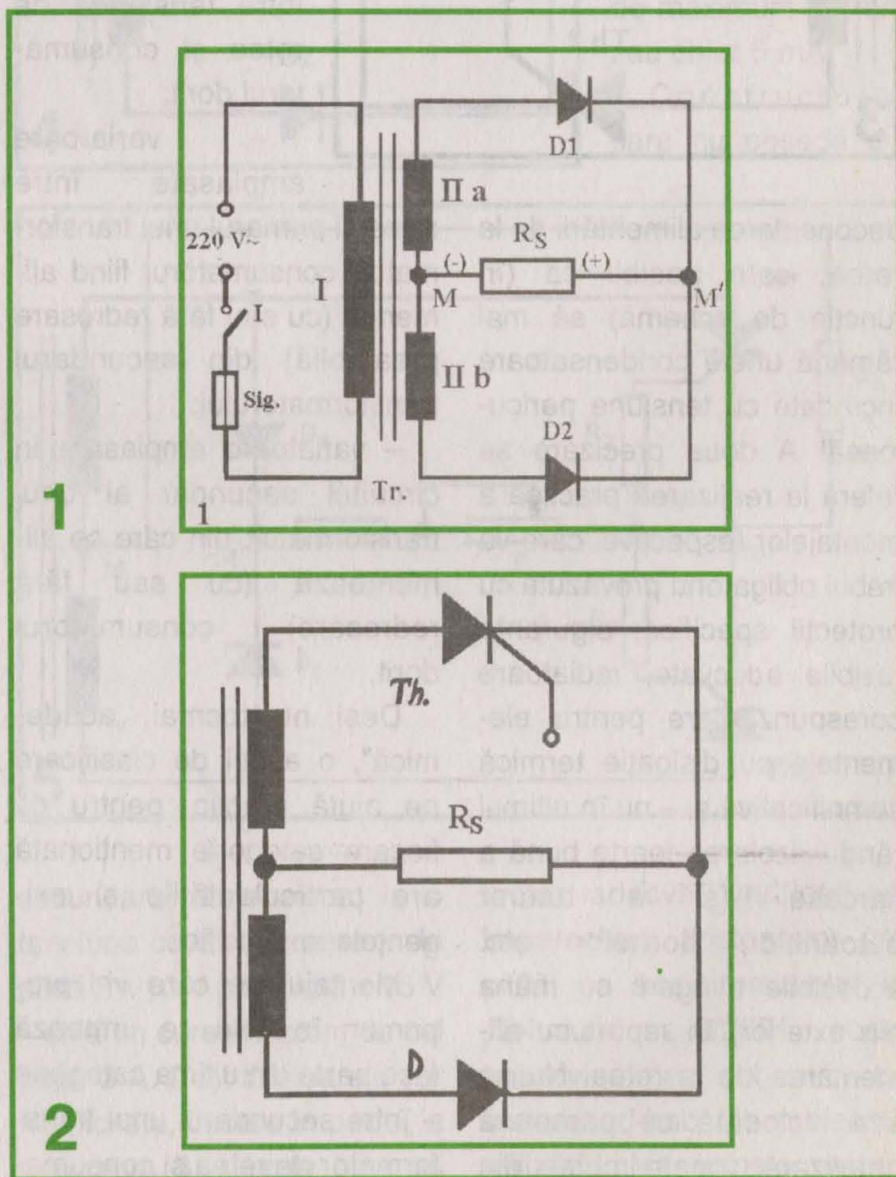
**C**onstructorul amator, mai ales atunci când el este „dublat” de un mic întreprinzător particular – deci când a ajuns să știe și să scoată bani de pe urma hobby-ului său – se confruntă frecvent cu realizarea unor variatoare de tensiune / de curent / de putere, necesare pentru alimentarea reglabilă cu energie electrică a unor instalații, utilaje sau alți consumatori, cum ar fi băile de acoperiri metalice, instalații de iluminat sau încălzit, motoare de curent continuu, redresoare pentru încărcarea acumulatorilor ș.a.

Acum, când componentele de bază ale unor astfel de montaje – tiristoarele și triacele – se găsesc relativ ușor și la prețuri acceptabile, problema cea mai grea a devenit, în mod paradoxal, procurarea unor scheme adecvate scopurilor concrete urmărite. Tocmai de aceea ne-am propus ca la această rubrică să prezentăm, începând cu numărul de față, câteva montaje „consacrate” de variatoare de tensiune, cu strictul de explicații necesare pentru a putea fi abordate de către constructorii începători. Și – precizarea cea mai importantă – scheme care au fost verificate experimental și care au dat rezultate bune, în condițiile specificate.

Fiz. Alexandru Mărculescu

Înainte de a vă propune un prim montaj de acest fel, încă două precizări ni se par necesare și utile. Prima se referă la

montaje din punct de vedere al electrosecurității, deoarece, lucrând cu tensiunea rețelei de 220 V c.a., există pericolul



atenția sporită cu care trebuie să fie experimentate astfel de electrocutării. De aceea, nu se va atinge cu mâna montajul

atunci când el se află sub alimentare. Uneori, chiar după

În fine, pentru că vă vom supune atenției, cum aminteam, mai multe variante concrete, este util să facem o clasificare a acestor variatoare în funcție de locul pe care îl ocupă ele în circuitul de alimentare, și anume:

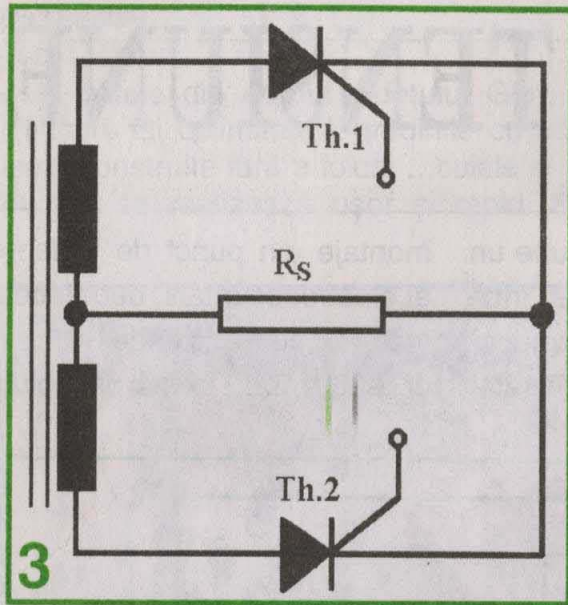
- variatoare amplasate nemijlocit între tensiunea de rețea și consumatorul dorit;
- variatoare amplasate între

secundară dublă, cu priză mediană (două înfășurări secundare identice, legate în serie în același sens).

Consumatorul  $R_s$  este de tensiune continuă joasă (maximum 12 V până la 15 V), neinductiv și nepretențios la forma de undă. În mod normal, alimentarea lui nereglabilă din acest secundar cu priză mediană se face ca în figura 1, adică prin redresare bialternanță cu ajutorul diodelor D1 și D2. S-a apelat la acest aranjament (secundar cu priză mediană) deoarece, în exemplul descris,  $R_s$  are un consum mare de curent (de până la 6A sau chiar 10A), care în cazul unui secundar cu înfășurare unică ar fi impus secțiune dublă a conductorului de bobinaj, ca și diode (respectiv tiristoare) de curent maxim dublu.

Schema practică propusă (figura 6) a fost experimentată pentru un consumator  $R_s$  care necesită o tensiune continuă (pulsatorie) de alimentare în plaja 0-10V, la un curent mediu de până la circa 6A.

Reamintim, în treacăt, că pentru a transforma acest redresor bialternanță în variator de tensiune continuă (numit și redresor comandat), este suficient să înlocuim diodele D1 și D2 prin „diode comandate”, respectiv tiristoare, căroră, bineînțeles, va



deconectarea alimentării de la rețea, este posibil ca (în funcție de schemă) să mai rămână unele condensatoare încărcate cu tensiune periculoasă! A doua precizare se referă la realizarea practică a montajelor respective, care va trebui obligatoriu prevăzută cu protecții specifice: siguranțe fuzibile adecvate, radiatoare corespunzătoare pentru elementele cu disipație termică semnificativă și – nu în ultimul rând – izolarea foarte bună a carcasei (și a tuturor butoanelor, bornelor etc. accesibile atingerii cu mâna din exterior) în raport cu alimentarea de la rețea. Nu se știe niciodată ce persoană neavizată (poate chiar din familie), va pune mâna pe montajul aflat în funcționare...

rețea și primarul unui transformator, consumatorul fiind alimentat (cu sau fără redresare prealabilă) din secundarul transformatorului;

- variatoare amplasate în circuitul secundar al unui transformator, din care se alimentează (cu sau fără redresare) consumatorul dorit.

Deși nu tocmai „academică”, o astfel de clasificare ne ajută practic, pentru că fiecare categorie menționată are particularitățile și exigențele ei specifice.

Montajul pe care vi-l propunem în cele ce urmează face parte din ultima categorie – între secundarul unui transformator de rețea și consumatorul dorit – cu precizarea că transformatorul are înfășurare

trebui să le realizăm și un circuit (de preferință unul singur, cu potențiometru unic de reglaj) pentru comanda simultană a porților.

Atunci când consumatorul necesită reglajul tensiunii de alimentare numai în jumătatea superioară a plajei (de la jumătate la maximum), se poate înlocui prin tiristor o singură diodă, ca în figura 2. Când însă plaja de variație trebuie să fie cât mai mare – teoretic de la zero la valoarea maximă – putem fie să înlocuim ambele diode prin tiristoare, ca în figura 3, fie să lăsăm redresorul așa cum este (cu D1 și D2), dar să introducem un tiristor în serie cu consumatorul  $R_S$ , ca în figura 4. În primul caz (figura 3) am „scăpat” de diode, în schimb avem nevoie de două tiristoare, care trebuie să suporte lejer cel puțin jumătate din curentul maxim absorbit de consumator. În cel de al doilea caz (figura 4), pe lângă cele două diode avem nevoie de un singur tiristor (implicit și un circuit mai simplu de comandă a porții), dar care va trebui să suporte lejer întregul curent absorbit de consumator.

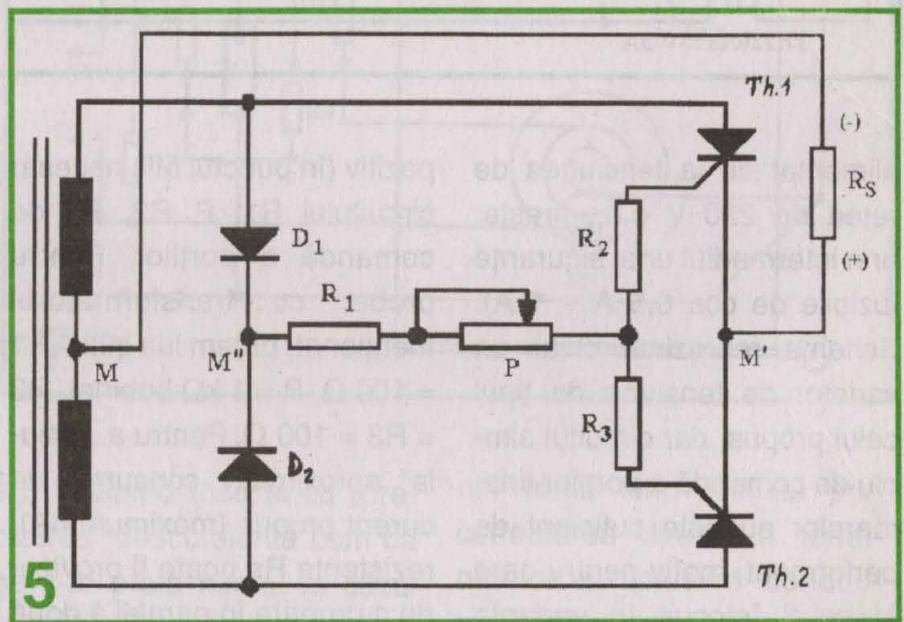
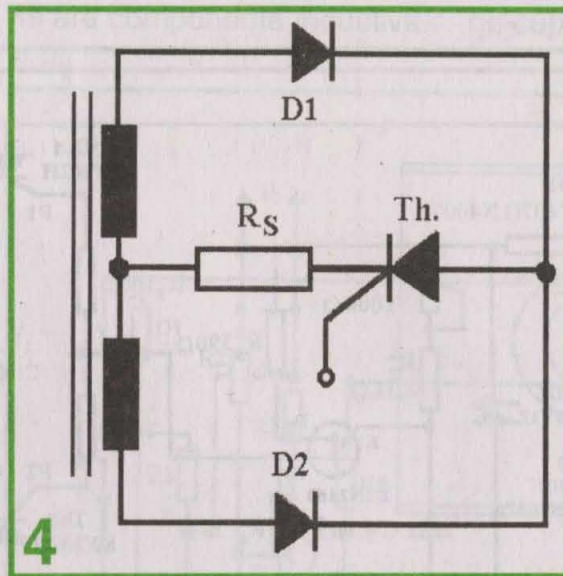
Exemplul propus folosește varianta din figura 3, deci fără diode redresoare și cu două tiristoare. Pentru a acoperi plajele necesare de tensiune

(0-10V) și curent (0-6A), va trebui să alegem sau să construim un transformator cu

chiar 10 A, de preferință având curenții de amorsare de

poartă cât mai mici (sub 10 mA) și pe cât posibil egali. Montajul practic din figura 6 a fost experimentat cu tiristoare din seria KY202H (10A/400V), din care se pot sorta ușor exemplare având curentul de amorsare de poartă de maximum 10 mA sau chiar 5 mA.

Constructorul care nu posedă un



secundarul dimensionat la o tensiune ceva mai mare – de pildă 2 x 13 V până la 2 x 15 V – și la un curent maxim de cel puțin 3 A. Deși tiristoarele vor fi solicitate, fiecare în parte, la maximum 3 A, este bine să alegem modele supradimensionate din seriile de 6A sau

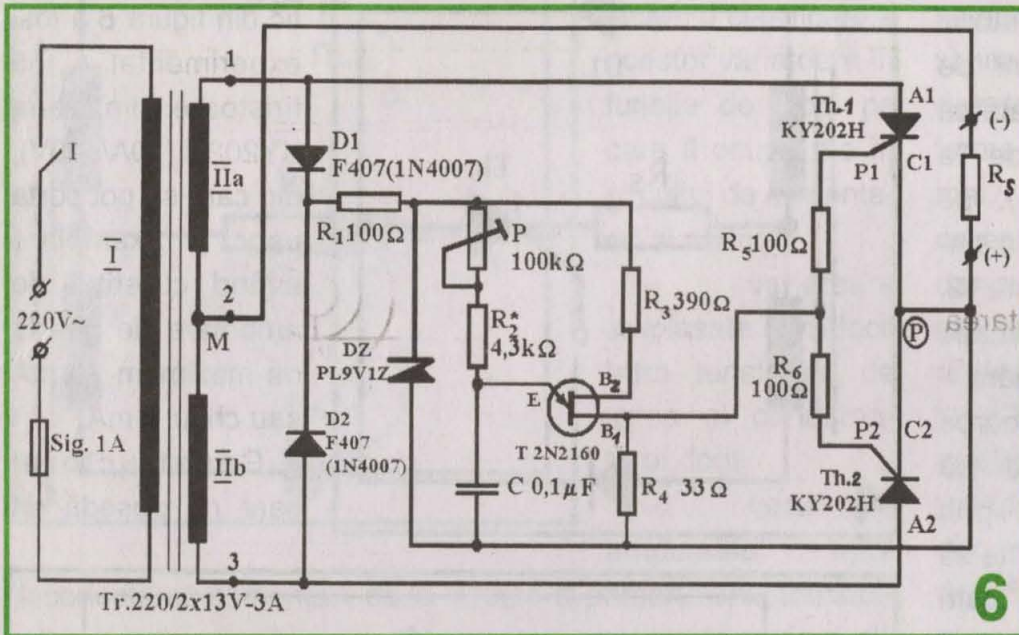
tester adecvat verificării și împerechierii tiristoarelor (de pildă, ca acela prezentat în „Tehnum” nr. 6/2001), poate improviza o schemă de testare ad-hoc, de preferință utilizând chiar transformatorul care urmează să echipeze variatorul. O astfel de schemă

este sugerată în figura 5, unde pentru simplificare nu s-a mai reprezentat primarul transformatorului (care va fi

luată de cele două tiristoare). Rolul lui D1 și D2 este de a furniza, pe parcursul ambelor semialternanțe, un potențial

singur tiristor, curentul prin  $R_s$ , reglat din potențiometrul P, va corespunde unei singure semialternanțe, anume

aceleia care aplică potențial pozitiv (în raport cu priza mediană M) pe anodul respectivului tiristor. Pentru a putea sesiza momentul „deschiderii” tiristorului – neindicat concludent de cele două becuri – în paralel pe grupul  $R_s$  se va conecta un voltmetru c.c. pus pe un domeniu de 15 V sau 30 V, cu plusul la borna M' și minusul la M.



alimentat de la tensiunea de rețea de 220 V c.a., firește, prin intermediul unei siguranțe fuzibile de cca 0,5 A – 1 A). Schema reprezintă chiar un variator de tensiune de tipul celui propus, dar circuitul simplu de comandă a porților tiristoarelor nu este suficient de performant, motiv pentru care el va fi înlocuit în varianta finală propusă (figura 6) printr-un oscilator de relaxare cu tranzistor unijonctiune.

În montajul de testare conform figurii 5, diodele D1 și D2 pot fi de tip 1N4002-1N4007, F307-F407, F112 etc., ele neavând nimic de a face cu redresarea curentului de sarcină prin  $R_s$  (operație pre-

pozitiv (în punctul M') necesar circuitului R1, P, R2, R3 de comandă a porților. Pentru probe, cu transformatorul menționat, putem lua inițial  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $P = 1 \text{ k}\Omega$  bobinat,  $R_2 = R_3 = 100 \Omega$ . Pentru a „simula” aproximativ consumul de curent propus (maximum 6A), rezistența  $R_s$  poate fi provizoriu o grupare în paralel a două becuri auto de câte 12V/35 W fiecare.

Tiristoarele de verificat / sortat vor fi prevăzute cu radiatoare. Ele se montează conform schemei, dar conexiunea porților lor la circuitul de comandă (prin R2, respectiv prin R3) se va face pe rând. Evident, lucrând cu câte un

După ce am verificat mai multe exemplare de tiristoare, vom alege perechea pentru care intrarea în conducție se produce aproximativ la aceeași poziție a cursorului lui P. Apoi conectăm ambele porți la circuitul de comandă și verificăm acoperirea plajei de tensiune propusă (0-10 V) la bornele lui  $R_s$ . Dacă transformatorul este corespunzător, această plajă se realizează ușor, cu eventuale ajustări ale valorilor lui R1 și P. S-ar putea chiar ca montajul să funcționeze destul de bine pentru scopul propus, dar dacă veți experimenta și montajul prezentat în figura 6, cu siguranță veți opta pentru

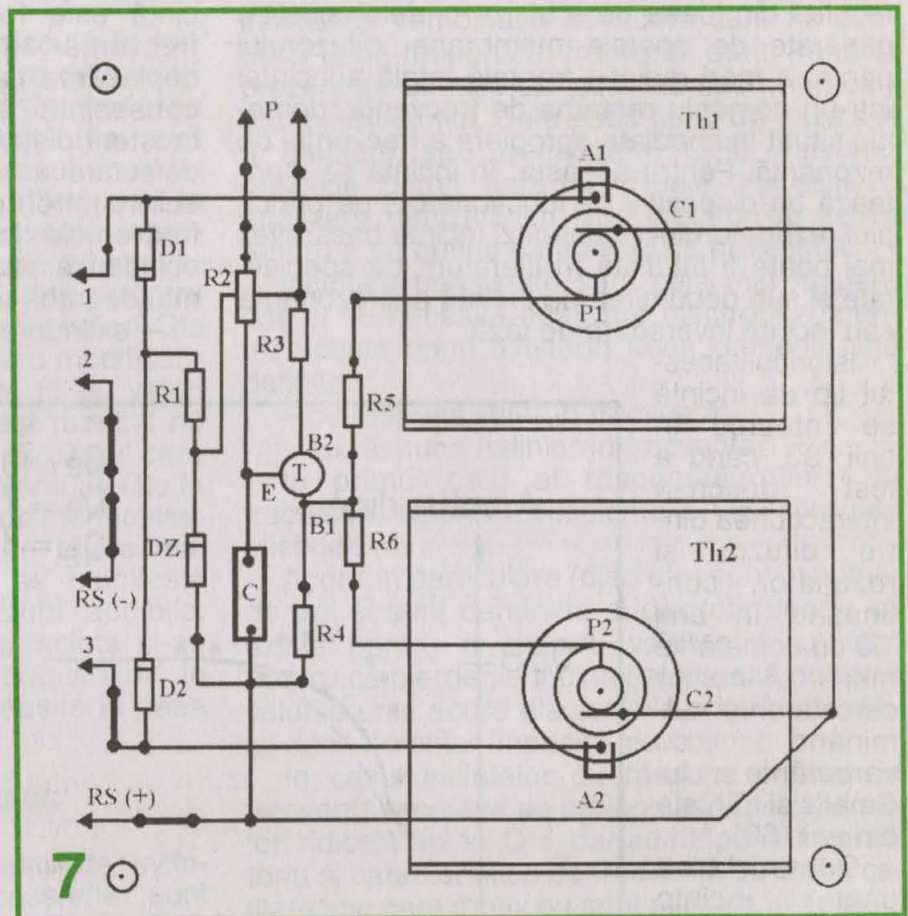
acesta din urmă, la care „excursia” de tensiune este mai mare (maximă posibilă), reglajul mai fin, mai uniform, fără tendințe de instabilitate.

Așa cum ați remarcat deja, probabil, schema din figura 6 diferă de precedenta doar prin introducerea în circuitul de comandă a porții, în locul lui P, a unui oscilator de relaxare cu tranzistorul unijonțiune (TUJ) de tip 2N2160. Alimentarea oscilatorului se face tot prin redresarea tensiunii secundare a transformatorului (diodele D1 și D2), prin rezistența de limitare în curent, R1 și cu limitarea suplimentară în tensiune cu ajutorul diodei Zenner DZ (de 9-12 V). Unghiul de deschidere a celor două tiristoare se reglează din potențiometrul P și este în permanență aproximativ egal (bineînțeles, însă, tiristoarele lucrând „pe rând”, fiecare pe semialternanța corespunzătoare plusului pe anod în raport cu priza mediană M). Prin ajustarea lui P se modifică, de fapt, constanta de timp a grupului  $(P + R2) \cdot C$ , implicit frecvența impulsurilor generate de oscilatorul cu TUJ. Valorile componentelor din oscilator nu sunt critice, singurele ajustări eventual necesare fiind asupra rezistenței de limitare R2, poate și a valorii potențiometrului.

Schema este clasică, am întâlnit-o (cu mici variațiuni) în

literatura de specialitate, uneori chiar cu precizări utile privind modificările necesare în cazul în care consumatorul  $R_s$  are componentă inductivă.

În figura 7 este sugerată o variantă de amplasare a pieselor pe plăcuța de montaj (sticlotextolit neplacat cu folie de cupru!) și de cablaj, acesta



Am întâlnit-o însă și cu „precizarea” descurajantă cum că ea s-ar preta numai în cazul transformatoarelor cu tensiunea secundară eficace de cel puțin 100 V, altminteri fiind necesară o înfășurare secundară suplimentară pentru alimentarea oscilatorului. Desigur, o greșeală de tipar (limita ar fi pe la 10 V), care însă nu afectează performanțele deosebite ale montajului.

din urmă fiind realizat prin conectarea directă a terminalelor și folosind conductoare izolate de secțiune mare pentru traseele curentului de sarcină. Potențiometrul P se va monta pe panoul carcasei ce va încaseta montajul. Tiristoarele sunt prevăzute cu radiatoare în formă de U, confecționate din tablă de aluminiu cu grosimea de 1 mm și având suprafața de cca 75 cm<sup>2</sup>.

# PROIECTAREA INCINTELOR ACUSTICE (II)

Ing. Aurelian Mateescu

**Definiție.** Incinta acustică bassreflex a rezultat din ideea de a utiliza undele acustice generate de spatele membranei difuzorului pentru a mări radiația frontală totală a incintei într-un domeniu restrâns de frecvență, domeniu situat în imediata apropiere a frecvenței de rezonanță. Pentru aceasta, în incintă se montează un dispozitiv ce funcționează pe principiul rezonatorului Helmholtz. Incinta bassreflex mai poate fi întâlnită în literatura de specialitate și sub denumirea de incintă antirezonanță sau incintă inversoare de fază.

Istoricul acestui tip de incintă se întoarce în anii '30, când a fost descrisă interacțiunea dintre difuzor și rezonator, continuând în anii '50 cu cercetările mai multor cercetători și culminând cu cercetările lui Small și Thiele din anii '60.

Comportarea unei incinte bassreflex este analogă cu comportamentul unui filtru trece-sus cu panta de tăiere de 24 dB/octavă.

După cum am amintit, la frecvențe situate în jurul frecvenței de rezonanță, sarcina acustică a spatelui membranei crește, determinând scăderea deplasării membranei. Totodată, rezonatorul, chiar și în cele mai bune realizări, poate contribui la modificarea echilibrului tonal și la creșterea distorsiunilor ansamblului.

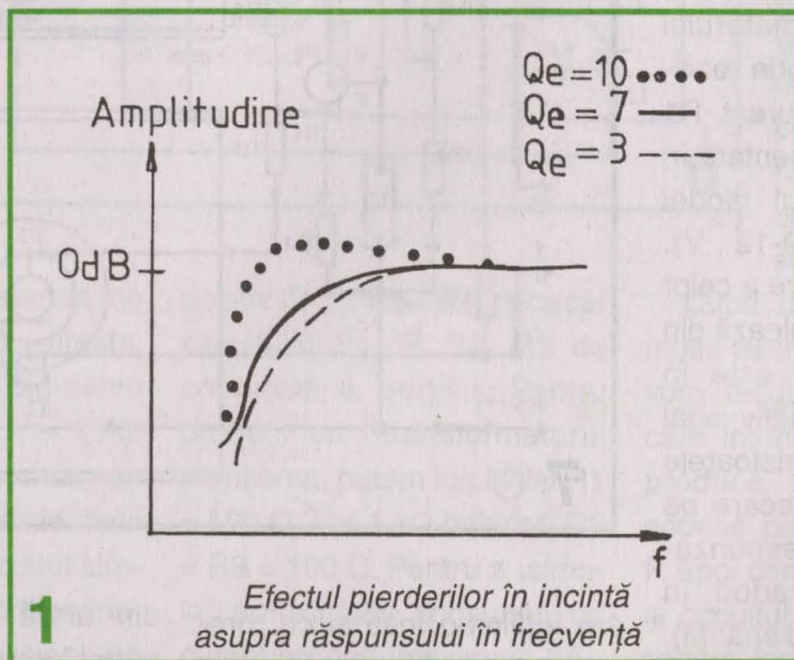
Comparativ cu incintele închise, incintele bassreflex prezintă câteva caracteristici:

- deplasări mai reduse ale membranei pentru frecvențele situate în zona frecvenței de rezonanță a incintei, ceea ce determină o putere suportată mai mare și distorsiuni de intermodulație mai scăzute. Acest fapt face deosebit de atractive construcțiile cu două căi, fapt reflectat în oferta mare de incinte de acest

tip. Trebuie avut în vedere că acest tip de incintă este foarte sensibil la frecvențe sub frecvența de rezonanță, pentru care deplasarea membranei crește substanțial, cu consecințe extrem de neplăcute asupra creșterii distorsiunilor și asupra pericolului de defectare a wooferului. Problema este ținută sub control prin utilizarea de filtre pentru frecvențele joase, dar, atenție, acestea nu echipează toate amplificatoarele actuale, ci mai degrabă pe cele de peste 10 ani vechime;

- extinderea domeniului de reproducere a frecvențelor joase în cazul în care se folosește același woofer în incinta închisă și în cea bassreflex;

- teoretic, se poate obține o creștere a eficienței incintei cu circa +3 dB, comparativ cu o incintă închisă cu același volum. În practică acest lucru nu este semnificativ, obținându-se rezultate mai importante pentru modificările aduse traductorului acustic: reducerea masei mem-



branei și reducerea lungimii bobinei (datorită reducerii deplasării în întrefier), la utilizarea aceluiași echipament magnetic;

- incintele bassreflex și în general toate incintele deschise (linie de transmisie, labirint acustic, pâlnie acustică etc.) sunt mult mai sensibile la orice acord, sau mai corect, la orice dezacord al parametrilor. De aceea, acest tip de incinte este mult mai dificil de abordat de către constructorii amatori.

## Coeficientul Q al difuzorului și răspunsul incintei

Ca și în cazul incintelor închise, caracteristica de frecvență a incintei bassreflex poate fi



predeterminată și controlată prin ajustarea coeficientului Q total al ansamblului format de incinta cu difuzorul montat. Diferența dintre cele două variante de proiectare constă în modul de abordare a problemei:

- la incintele închise se alege o valoare a coeficientului  $Q_{tc}$  și se determină mărimea incintei pentru a se obține răspunsul în frecvență dorit;

- la incintele bassreflex se discută în termenii unor acorduri specifice, care determină ajustarea tuturor parametrilor în vederea obținerii unui răspuns în frecvență mai mult sau mai puțin linear ( $Q = 1$ ) în cazul unei valori date  $f_3$  de la care începe inflexiunea la capătul inferior al benzii de frecvență reproduse. Cu alte cuvinte, nu se poate ajusta valoarea parametrilor incintei bassreflex pentru  $Q_{tc}$  de 0,7 sau 1,5. Prin modificarea valorii  $Q_{ts}$  a difuzorului cu +/-20% se obține o modificare a presiunii acustice la frecvența  $f_3$  cu valori cuprinse între +/-2-+/-4 dB. Acest rezultat nu este nici pe departe același cu rezultatul care se obține variind valoarea coeficientului  $Q_{tc}$  în domeniul 0,7-1,5 în cazul unei incinte închise. Incintele bassreflex au panta de tăiere mai pronunțată și orice dezacord se manifestă sever prin apariția de distorsiuni audibile, datorită cărora aceste tipuri de incinte și-au câștigat renumele de „incinte bubuitoare” în cazul unor realizări mai puțin reușite în ceea ce privește acordul.

### Alegerea wooferului

Comparativ cu wooferele destinate incintelor închise, pentru incintele bassreflex sunt potrivite wooferele care:

- au masa echipajului mobil – și în primul rând a membranei – mai mică;
- au bobina mobilă mai scurtă, deoarece deplasările maxime sunt mai mici;
- au  $Q_{ts}$  cu valori mai mici.

Ca și în cazul incintelor închise, se pot utiliza aproape orice valori pentru parametrul  $Q_{ts}$ , dar valorile optime se încadrează în domeniul 0,2-0,5.

Amortizarea joacă un rol critic în determinarea volumului incintei și în acordul acesteia. Problemele legate de pierderile aparente generate de construcția unor difuzoare vor fi ignorate și vor fi utilizate așa cum au fost proiectate și realizate. Capacele de protecție poroase, montate pentru ventilarea mai bună a bobinei mobile, ca și rielele din materiale textile rare reprezintă o cale de pierderi însemnate, dar fiind montate de producător, aceste tipuri de difuzoare nu vor fi evitate decât dacă performanțele lor sunt slabe.

**Tipuri de acorduri utilizate la construcția incintelor bassreflex.** Pentru determinarea volumului incintei se pornește de la alegerea unui tip de acord potrivit pentru a satisface cerințele de proiectare de la care se pleacă sau de la limitările impuse de difuzorul utilizat. Termenul utilizat de „acord” se referă la o combinație formată de valoarea aleasă a volumului incintei și combinația de acord care să conducă la un răspuns în frecvență dorit. Până în prezent se cunosc cel puțin 15 tipuri de acorduri bine definite. Cele două tipuri de bază pot fi asistate sau neasistate. Cele asistate, descrise prima oară de Thiele, necesită o egalizare realizată cu filtre electronice active pentru a se obține caracteristica proiectată.

Incintele neasistate sunt cele mai răspândite și nu necesită egalizare electronică, pentru aceste tipuri existând două domenii bine definite:

- cu răspuns liniar în frecvență;
- cu răspuns neliniar în frecvență.

În primul caz, al răspunsului liniar în frecvență, valorile coeficientului  $Q_{ts}$  sunt mai mici de 0,4.

Acorduri particulare (discrete) sunt în număr de trei și sunt denumite și discrete pentru că există pentru o singură valoare a lui  $Q_{ts}$ . Pentru că pierderile incintei afectează puternic valorile unui acord discret, ele sunt foarte dificil dacă nu chiar imposibil de obținut.

În cazul incintelor cu răspuns neliniar în frecvență, acestea se proiectează utilizând valori ridicate ale lui  $Q_{ts}$ , dar au răspunsul tranzitoriu și caracteristica de frecvență de slabă calitate, din care motiv nu sunt utilizate în aplicații de înaltă fidelitate. Atunci când pot fi utilizate în aplicații speciale unde particularitățile lor pot fi tolerate, asigură, pentru un difuzor dat, o valoare mai mică a lui  $f_3$ .

### Determinarea volumului incintei și a altor parametri

Pentru determinarea volumului incintei este necesar să se cunoască o serie de parametri ai difuzorului pentru reproducerea frecvențelor joase (woofer) ce urmează a fi utilizat:

- $f_s$  = frecvența de rezonanță în aer liber a difuzorului;
- $Q_{ts}$  = valoarea totală a coeficientului Q al difuzorului incluzând toate rezistențele serie;
- $V_{as}$  = volumul de aer care are aceeași rezistență acustică cu a difuzorului;
- $X_{max}$  = suprafața efectivă a conului difuzorului, în  $m^2$ ;
- $V_d = S_d \times X_{max} (m^3)$ .

**Amortizări (pierderi) în incintă.** Volumul și acordul incintei pot fi afectate de trei tipuri de amortizări:

- Q1 = pierderi în incintă și neetanșeități;
- Qa = amortizare (atenuare) introdusă de materialul absorbant;
- Qp = pierderile prin deschiderea bassreflex (rezonator).

Pierderile totale ale incintei (Qb) sunt reprezentate de suma tuturor pierderilor și se exprimă:

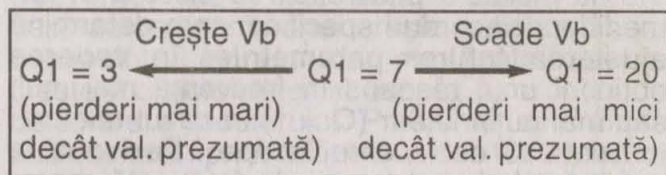
$$1/Q_b = 1/Q_1 + 1/Q_a + 1/Q_p$$

În practică, Qa și Qp au valori foarte mici, ne semnificative, considerând că deschiderile sunt neobturate iar materialul de amortizare este reprezentat de un strat de material absorbant cu grosimea de max. 25 mm, lipit pe pereții interiori ai incintei.

În figura 1 este reprezentat efectul diferitelor valori ale pierderilor asupra răspunsului în frecvență al incintei. Deoarece aceste pierderi sunt greu de determinat, ele trebuie măsurate pe o incintă în funcțiune. Pentru a corecta erorile se pleacă de la ideea că pierderea tipică este Q1 = 7, se construiește incinta cu volumul corespunzător, se acordează pe frecvența

determinată și se măsoară incinta pentru determinarea precisă a pierderilor prin amortizare. Dacă rezultatul determinărilor este apropiat de Q1 = 7, nu sunt necesare corecții suplimentare. În cazul în care sunt diferențe notabile, trebuie recalculată incinta și modificat acordul.

Figura 2 arată relația dintre volumul incintei și posibilele valori ale lui Q1.



**Fig. 2 : Q1 și mărimea relativă a incintei**

În practică, volumul incintei calculat se mărește cu circa 25% și se ajustează după necesități prin umplerea spațiului cu un material solid de umplutură sau prin reducerea volumului cu un perete culisant.

(Continuare în nr. viitor)

# COMUTATOR ELECTRONIC pentru SURSELE de SEMNAL

Ing. Aurelian Mateescu

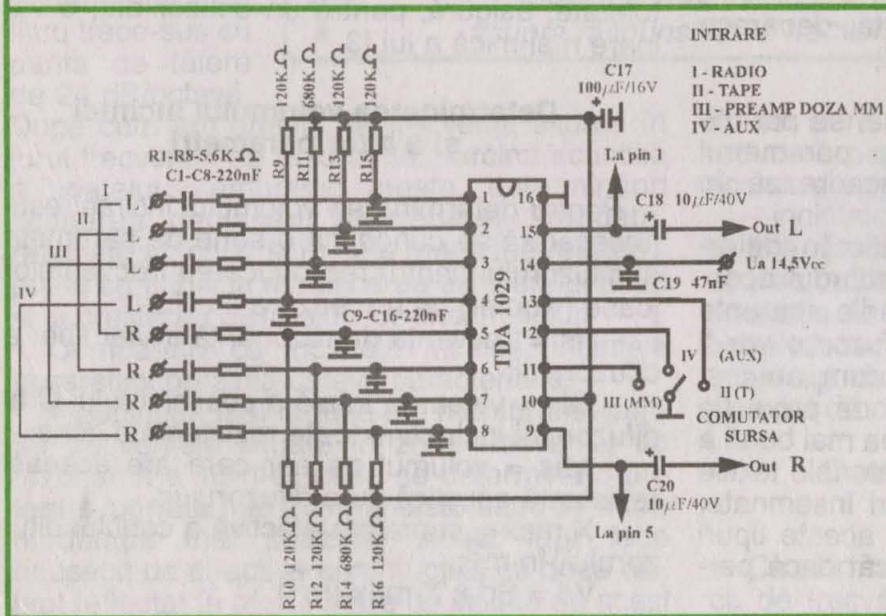
Comutarea surselor de semnal la intrarea unui preamplificator se poate face în mai multe feluri:

- mecanic, prin utilizarea unui comutator mecanic, preferabil cu izolație ceramică și cu

contacte acoperite cu aur sau platină rodiată;

- cu ajutorul unui circuit electric sau electronic ce poate fi interfațat cu comandă de la distanță, elementele care execută comutarea propriu-zisă fiind relee cu contacte plasate în vid sau în gaz inert (relee tip reed);
- cu ajutorul unui circuit electronic care cuprinde un circuit integrat specializat – comutatorul electronic – un astfel de circuit fiind produs și în țară, și anume TDA 1029.

Pentru cei care preferă soluțiile electronice prezentăm schema unui astfel de comutator, a cărui amplasare se va prefera în imediata apropiere a circuitului de intrare al preamplificatorului (amplificatorului). Circuitul poate activa, cu ajutorul unui comutator mecanic simplu, 4 intrări stereo, care în general sunt suficiente pentru nevoile curente.



Pentru cei avizați, schema ce urmează apare ca o ade-vărată antichitate, fiind una din variantele amplificatorului LECSON, apărut la începutul anilor '80. Performanțele și calitățile sonore îl recomandă și azi pe acest „veteran”, alături de celebrul Quad 405 ce rămâne încă o piesă de rezistență în domeniu.

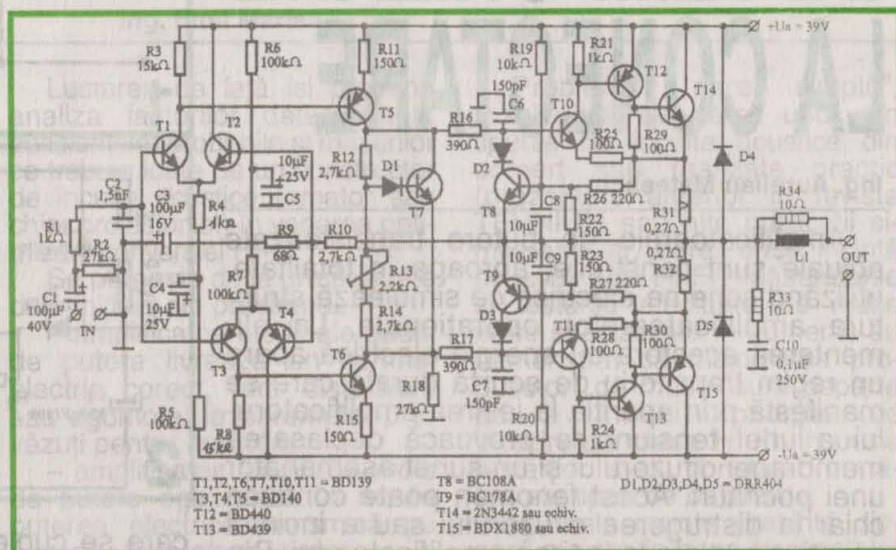
#### Caracteristicile tehnice:

- banda de frecvență reprodusă 20 Hz - 80 kHz, cu o nelinearitate mai mică de +/- 0,5 dB;
- puterea nominală de 50 W pe o sarcină de 8 ohmi;
- tensiunea de alimentare simetrică de +/- 39 Vc.c.;
- coeficientul de distorsiuni armonice sub 0,25% la puterea nominală;
- impedanța de intrare 27 kilohmi;
- tensiunea nominală la intrare 0,7 V.

**Schema electrică** (vezi figura alăturată) este relativ simplă: un circuit de intrare ce limitează banda de trecere pentru minimizarea problemelor de intermodulație, un amplificator de tensiune cu perechile T1, T2 și T3, T4, urmat de un etaj pilot T5, T6, un circuit superdiodă pentru stabilizare termică și etajul final cu tripleți complementari - T10, T12, T14 și T11, T13, T15. Configurația tripleților nu este curent utilizată, deși tehnic este o soluție foarte bună, asigurând distorsiuni reduse. Dezavantajul este legat de faptul că trebuie să se asigure o stabilitate termică ridicată, lucru care se poate realiza prin montarea lui T7 pe radiatorul tranzistoarelor finale. Un alt avantaj al configurației etajului final este reprezentat de posibilitatea utilizării de tranzistoare de medie putere în etajele de intrare, fapt ce conduce la

# AMPLIFICATOR AUDIO DE 50 W

Ing. Aurelian Mateescu



reducerea notabilă a capacităților parazite și reducerea distorsiunilor asociate.

Tranzistoarele T8, T9 și diodele D2, D3, D4, D5 și componentele aferente formează circuitul de protecție la suprasarcină și scurtcircuit.

Pentru evitarea apariției oscilațiilor, la ieșirea amplificatorului sunt prevăzute un circuit Boucherot (R33, C10) și bobina L1 (30 sp. CuEm 0,8 mm, bobinate în aer, în două straturi, pe un suport cu diametrul de 10 mm).

**Construcția** nu ridică probleme deosebite față de alte montaje similare. Se recomandă montarea pe același radiator, cu izolare corespunzătoare, a tranzistorului T7 și a tranzistoarelor ce compun cei doi tripleți: T10, T12, T14 și T11, T13, T15. Tranzistoarele T5 și T6 se vor prevedea cu câte un radiator separat de circa 15 cm<sup>2</sup>.

Componentele vor fi verificate atent și vor fi de bună ca-

litate. Deoarece nu este prevăzut reglaj de offset, se vor utiliza, cel puțin în primele etaje, rezistențe cu toleranța de 1% sau foarte atent împerecheate. Condensatoarele vor fi cu poliester metalizat sau cu mică, cele de valori mici.

Se va face o împerechere atentă a celor doi tripleți în ceea ce privește amplificarea în curent, astfel ca să nu avem abateri de peste 5% la un curent de 3 A.

**Reglajul** este foarte simplu și se limitează la stabilirea curentului de repaus cu ajutorul lui R13 la o valoare cuprinsă între 30-60 mA. Cu cât caracteristicile tripleților sunt mai apropiate, cu atât mai mic poate fi stabilit curentul de repaus.

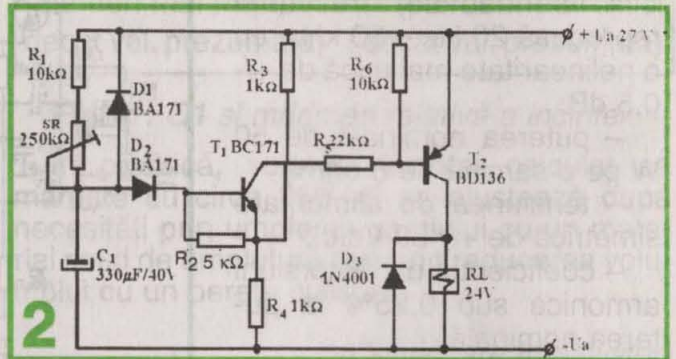
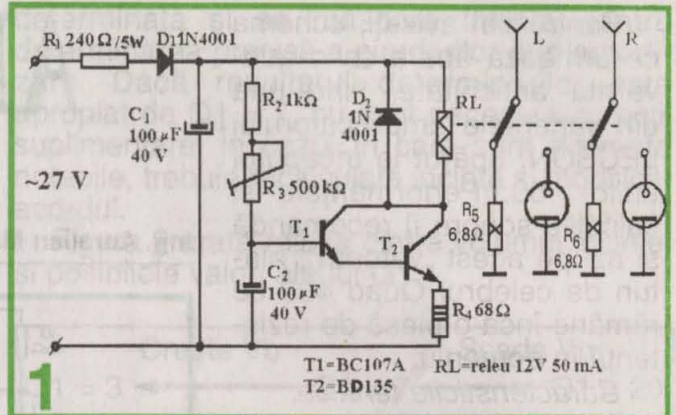
**Alimentarea** amplificatorului se va face de la o sursă simetrică cu tensiunea de +/- 39 V, nestabilizată și filtrată cu condensatoare de 10.000 μF/63 V.

# CIRCUITE DE TEMPORIZARE LA CONECTARE

Ing. Aurelian Mateescu

Amplificatoarele de putere tranzistorizate actuale sunt construite, aproape în totalitate, utilizând scheme electrice ce simulează structura amplificatoarelor operaționale. La alimentarea acestora cu energie electrică apare un regim tranzitoriu de scurtă durată care se manifestă prin apariția la ieșirea amplificatorului a unei tensiuni ce provoacă deplasarea membranei difuzorului și un sunet asemănător unei pocnituri. Acest fenomen poate conduce chiar la distrugerea difuzorului sau a incintei acustice cuplate la ieșirea amplificatorului. Din acest motiv, majoritatea amplificatoarelor au un circuit încorporat care asigură conectarea sarcinii la ieșirea amplificatorului la un interval de câteva secunde după alimentarea sa, atunci când parametrii electrice au ajuns la valorile normale de funcționare.

Vă prezentăm două variante de circuite de temporizare. Cu ajutorul rezistoarelor semi-reglabile se reglează intervalul de timp după

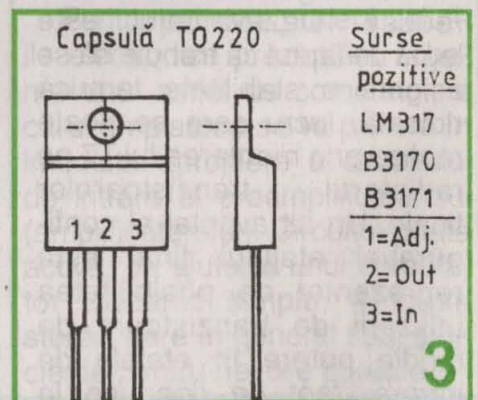
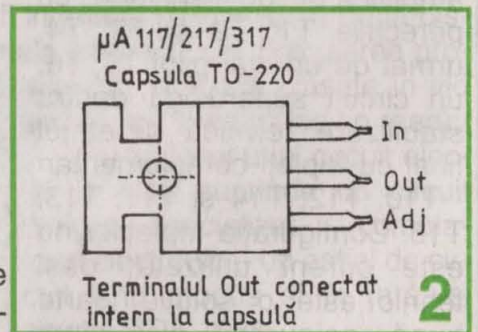
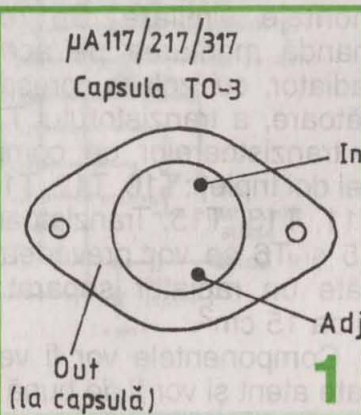


care se cuplează sarcina la ieșirea amplificatorului. Cea mai mare importanță trebuie acordată releului, ale cărui contacte trebuie să suporte un curent mare, preferabil peste 20A, și care să nu introducă rezistențe de contact mari sau să producă probleme prin oxidarea contactelor în timp. Se vor prefera relele cu contacte în vid sau în gaz inert, de bună calitate. Datorită simplității montajelor, nu insistăm asupra detaliilor.

# STABILIZATOARE DE TENSIUNE INTEGRATE PROGRAMABILE

Pe piața românească de componente electronice active există numeroase tipuri de surse stabilizate integrate de tensiune (pozitivă sau negativă), în capsule diverse, ce amintesc pe cele ale tranzistoarelor (TO-3, TO-220).

Plaja tensiunilor furnizate este 1,2 V ÷ 37 V, curentul de ieșire maxim este de 1,5 A, iar puterea disipată maximă este de 15 W. În figurile 1, 2, 3 sunt prezentate câteva surse integrate și variantele de capsule folosite.



# OPTIMIZAREA INCINTELOR ACUSTICE

Ing. Emil Marian

Incinta acustică reprezintă ultimul element esențial din componența unui lanț electroacustic ce realizează conversia semnal electric-semnal acustic. Indiferent de sursa de semnal electric ce poartă informația inițială sonoră (microfon, magnetofon, casetofon, pick-up, CDP etc.), până la urmă se ajunge la problema conversiei semnal electric purtător al informației acustice amplificat în putere – incinte acustice, care realizează în final transformarea energiei electrice în energie acustică.

Tehnica modernă actuală nu mai concepe redarea acustică (sonoră) decât în mod cel puțin STEREO. Acest sistem permite atât recepționarea semnalului acustic în condiții optime, cât și, la redarea lui, o localizare spațială foarte bună a surselor sonore ce au creat programul muzical original ca încadrare în timp (la data de...).

Lucrarea de față își propune analiza factorilor determinanți, deficiențelor probabile și măsurilor ce trebuie luate de un constructor de incinte acustice (amator sau chiar profesionist) în vederea optimizării conversiei HI-FI.

Se pornește de la următoarele date inițiale ale problemei:

- amplificatoarele finale audio de putere livrează un semnal electric corect, fără distorsiuni sau zgomote, la parametrii prevăzuți pentru acestea;

- amplificatoarele finale audio de putere egalizează în medie puterea electrică transmisă pe fiecare canal informațional;

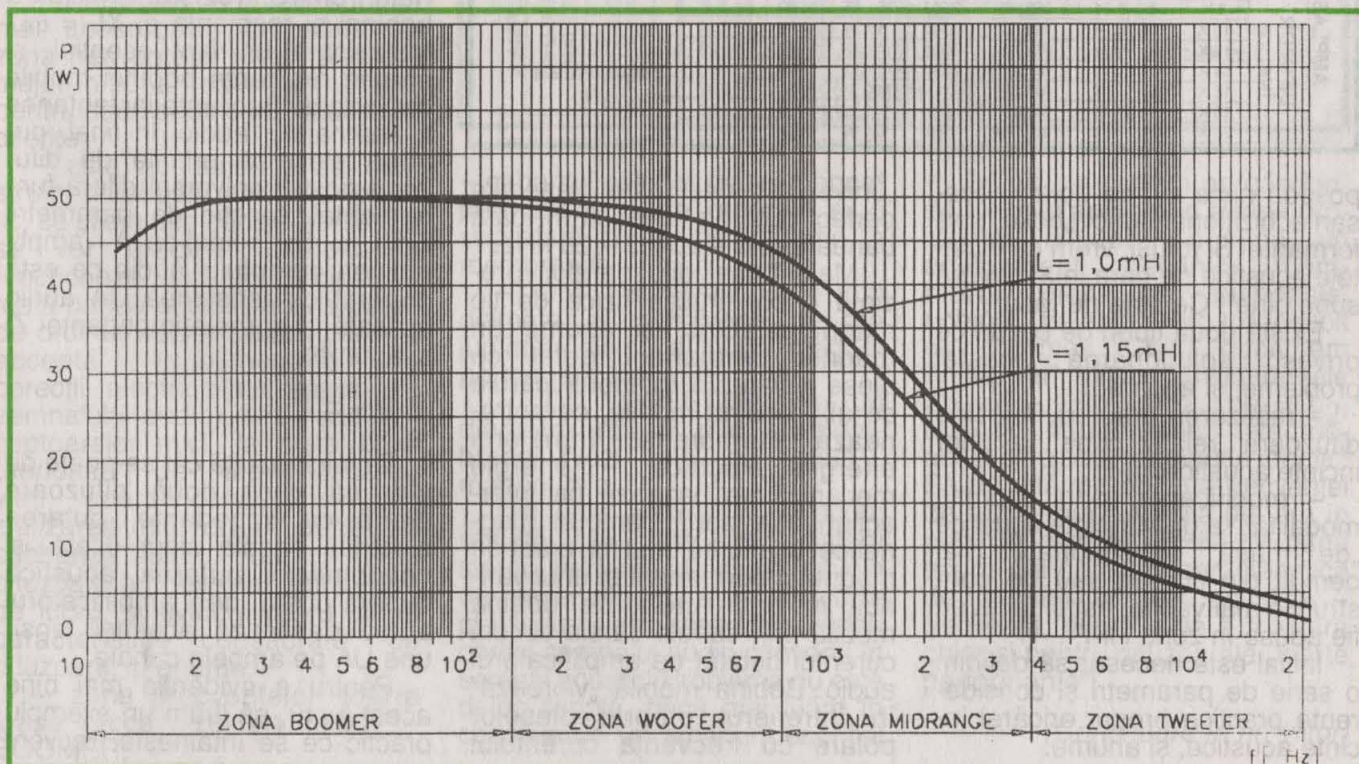
- în urma reglajelor ce privesc corecțiile de ton și reducerea zgomotului (accesibile corecțiilor de ton și reducătoarelor de zgomot din lanțul electroacustic), semnalul audio amplificat în putere conține informația sonoră prelucrată optim pentru redarea preferențială a programului muzical.

Problema „pare simplă”, rezolvabilă de către unul din tipurile de incinte acustice din comerț sau realizate practic (prezentate anterior în revista TEHNIUM sau alte publicații similare). Dar, oare, orice incintă acustică este HI-FI? Măsurătorile și testările efectuate de multe firme specializate în domeniu au demonstrat că majoritatea produselor „de masă” sunt departe de a întruni condițiile ce încadrează clasa HI-FI. În urma testărilor s-au constatat următoarele tipuri de deficiențe:

- unele incinte prezintă „lipsuri” majore în zona frecvențelor înalte, distorsionând uneori și chiar „amestecând” sunetul;

- alte incinte prezintă deficiențe în zona frecvențelor joase și foarte joase (chiar lipsesc), corectorul de ton fiind ineficient pentru normalizarea audierii;

- o altă categorie de incinte prezintă diferențe majore în pri-



vința conversiei putere electrică – putere acustică transmisă, iar folosirea reglajului balans la maxim nu dă rezultate în întreaga bandă audio;

– în urma achiziționării unor incinte acustice din comerț, care ar trebui să fie practic „de același fel”, se constată în urma audii mari diferențe ce privesc caracteristica de transfer amplitudine – frecvență a semnalului acustic redat, deși cele două amplificatoare audio de putere sunt identice din toate punctele de vedere.

Evident că problemele prezentate anterior nu se pun pentru niște incinte acustice „semiprofesionale”. Dar ele „costă” enorm față de puterea de cumpărare a amatorului „mediu” de audii HI-FI, care de cele mai multe ori nu

– puterea transmisă conform conversiei din domeniile electric – mecanic – acustic;

– rețelele separatoare ce delimitează benzile de frecvență proprii fiecărui difuzor din incinta acustică;

– concordanța de fază dintre semnalul electric livrat de amplificatorul de putere și semnalul „primit” de către fiecare difuzor;

– tipurile constructive de incinte acustice care optimizează conversia finală semnal electric – semnal acustic.

Puterea electrică transmisă incintelor acustice provine de la cele două amplificatoare audio de putere. Scopul final este conversia energie electrică – energie acustică. Să facem inițial o serie de referințe la un difuzor ideal

audio. Amplitudinea instantanee a „vibrațiilor” este proporțională cu amplitudinea (mărimea) curentului audio. Bobina mobilă fiind cuplată mecanic, printr-un echipament adecvat, cu membrana difuzorului, în final se produc oscilațiile aerului, deci se generează energia acustică. Din cele expuse anterior rezultă doi factori determinanți ce caracterizează inițial difuzorul, și anume:

– impedanța bobinei mobile, prin care trece curentul audio;

– amplitudinea câmpului magnetic fix, generat de magnetul permanent al difuzorului.

Impedanța bobinei se definește conform relației:

$$Z = \sqrt{Rb^2 + (\omega L)^2}$$

unde

Z = impedanța bobinei mobile;

Rb = rezistența electrică a conductorului din care este confecționată bobina;

L = inductanța bobinei, funcție de numărul ei de spire și configurația ei geometrică;

$\omega$  = pulsația instantanee a tensiunii audio,  $\omega = 2\pi f$ , unde f = frecvența semnalului audio.

Rezultă „din start” că difuzorul nostru universal ipotetic (după cum se va vedea ulterior) reprezintă o impedanță pentru amplificatorul audio, deci o sumă vectorială dintre rezistența Rb a bobinei și reactanța ei  $XL = \omega L$ . Mai apare un fapt esențial, și anume reactanța bobinei mobile depinde de frecvența instantanee a semnalului audio. În final, puterea electrică primită de difuzorul nostru universal diferă fundamental, funcție de parametri Rb, L,  $\omega$ , f și în final de IA – amplitudinea curentului audio ce este generat de tensiunea UA audio aplicată la bornele impedanței Z, și anume:

$$P = \frac{UA^2}{Z}$$

De aici rezultă cât se poate de clar că dacă două difuzoare diferă ca impedanțe, puterea electrică primită sigur diferă, și concomitent puterea acustică radiată diferă, deși amplificatorul audio debitează aceeași tensiune UA pe ambele canale.

Pentru a evidenția mai bine acest lucru, să luăm un exemplu practic ce se întâlnește frecvent

Tabelul 1

VARIAȚIA PUTERII TRANSMISE ÎN FUNCȚIE DE IMPEDANȚA DIFUZOARELOR (R = 8 $\Omega$ , L=1mH)

AMPLASAMENTUL DIFUZOARELOR	UM	f	R	L	$\omega$	$(\omega L)^2$	Z	U	P	Domenii de lucru
		Hz	$\Omega$	mH	rad/s	$(\Omega)^2$	$\Omega$	V <sub>EF</sub>	W	
DIFUZOR JOASE	20	8	1	126	0,015	8	20	50	ZONA WOOFER	
	40	8	1	251	0,063	8,003	20	49,98		
	80	8	1	503	0,253	8,016	20	49,9		
	120	8	1	754	0,566	8,035	20	49,78		
	240	8	1	1508	2,334	8,144	20	49,12		
	500	8	1	3142	9,872	8,595	20	46,55		
DIF. MEDII	800	8	1	5027	25,27	9,448	20	42,34	ZONA MIDRANGE	
	1 K	8	1	6283	39,48	10,17	20	39,33		
	2 K	8	1	12566	157,9	14,9	20	26,85		
DIFUZOR ÎNALTE	3 K	8	1	25133	631,7	26,38	20	15,16	ZONA TWEETER	
	6 K	8	1	37699	1421	38,53	20	10,38		
	8 K	8	1	50265	2563	51,25	20	7,8		
	10 K	8	1	62832	3948	63,34	20	6,31		
	12 K	8	1	75398	5685	75,82	20	5,28		
	14 K	8	1	87965	7738	88,33	20	4,53		
	16 K	8	1	100531	10106	100,85	20	3,97		
	18 K	8	1	113097	12791	113,38	20	3,58		
20 K	8	1	125664	15791	125,92	20	3,18			

posedă niște mii de dolari necesari achiziționării unor „boxe” performante! Și totuși, vrem ca incintele acustice pe care le avem „să sune bine”! Ce este de făcut?

Există două tipuri de cazuri ce privesc soluționarea acestei probleme, și anume:

– realizarea practică, folosind difuzoare „relativ bune”, a unor incinte acustice HI-FI;

– modificarea „prin anumite modalități” a unor incinte acustice „de masă” achiziționate mai demult din comerț sau de construcție mai veche, astfel încât să fie aduse în zona HI-FI.

Inițial este necesar să definim o serie de parametri și considerente practice proprii oricărei incinte acustice, și anume:

„universal”, deci care transmite perfect puterea acustică în toată banda audio – 20 Hz – 20 kHz.

Majoritatea difuzoarelor prezintă o construcție fizică de tip magnetoelectric, și anume un magnet permanent dotat cu piese polare în interiorul căruia se află bobina mobilă, ce antrenează membrana. Transferul energie electrică – energie mecanică se bazează pe interacțiunea a două câmpuri magnetice, și anume unul fix, creat de magnetul permanent și unul variabil în timp, creat de bobina mobilă prin spirele căreia circulă curentul debitat de amplificatorul audio. Bobina mobilă „vibrează” în întrefierul propriu pieselor polare cu frecvența curentului

În aplicațiile audio. Măsurarea rezistenței  $R_b$  se poate face relativ simplu, selecționând două difuzoare „de la vânzător” astfel încât  $R_{b1} = R_{b2}$ . Dar asta nu e suficient. În majoritatea cazurilor, constructorul ce își propune a realiza incinte acustice nu are posibilitatea de a măsura reacțanțele celor două bobine mobile  $L_{b1}$  și  $L_{b2}$ . Să considerăm un caz frecvență întâlnit în practică, și anume, exemplul numeric:

$R_{b1} = R_{b2} = 8 \Omega$ ;  
 $L_{b1} = 1 \text{ mH}$ ;  
 $L_{b2} = 1,15 \text{ mH}$  (o diferență de 15%).

Utilizând relațiile matematice de calcul prezentate până acum, se obțin următoarele rezultate:

– în tabelul 1 este prezentat modul de variație a puterii electrice transmise pentru cazul  $R_{b1} = 8 \Omega$ ,  $L_{b1} = 1 \text{ mH}$ ;

– în tabelul 2 este prezentat modul de variație a puterii electrice transmise pentru cazul  $R_{b2} = 8 \Omega$ ,  $L_{b2} = 1,15 \text{ mH}$ .

În figura 1 sunt prezentate diagramele amplitudine – frecvență ale puterii electrice transmise în cele două cazuri, spre difuzorul universal ipotetic de care am vorbit până acum.

Rezultă imediat următoarele aspecte:

– puterea electrică transmisă unei impedanțe scade o dată cu mărirea frecvenței semnalului audio;

– diferențele de putere sunt tot mai accentuate, începând cu zona frecvențelor medii și diferă major în zona frecvențelor înalte, pentru două bobine cu inductanțe diferite;

– este neeconomic să construim un difuzor universal ipotetic, ce și din alte considerente (ce se vor preciza ulterior) să funcționeze, cel puțin bine, în toată banda audio. Dacă la puteri de ordinul waților treaba „se mai acceptă” (suplimentată de corecții electrice complexe ale semnalului audio), cazul radioreceptoarelor mici, la niște boxe „serioase”, de câteva zeci de wați, apare obligatorie specializarea difuzorului pentru o subbandă audio. Producătorii de difuzoare au delimitat patru zone de lucru, și evident patru „tipuri caracteristice consacrate” de difuzoare, și anume:

– zona frecvențelor foarte joase (cca 10Hz-150Hz) – BOOMER;

– zona frecvențelor joase (cca 150Hz-800Hz) – WOOFER;

– zona frecvențelor medii (800Hz-4kHz) – MIDRANGE;

– zona frecvențelor înalte (cca 4kHz-20kHz) – TWEETER.

Cum stăm cu puterile primite:

– BOOMER și WOOFER – „cam” toată puterea electrică sinusoidală ce definește incinta acustică;

– MIDRANGE – cca 0,5-0,7% din puterea electrică a incintei acustice;

– TWEETER – cca 0,3-0,5% din puterea electrică declarată a incintei acustice.

Asta este explicația construcției practice total diferite pentru cele trei tipuri fundamentale de difuzoare, și anume:

– DJ (BOOMER și WOOFER)

precizat anterior: al doilea element fundamental ce definește performanța unui difuzor este câmpul magnetic constant din întrefierul pieselor polare!

Cu alte cuvinte, chiar dacă avem două difuzoare identice din punct de vedere electric al bobinelor mobile, pentru randamentul electroacustic, egalitatea câmpurilor magnetice  $H_1=H_2$  din întrefier este definitorie! Asta este o problemă „extrem de dificil” de stabilit practic, pentru că nu putem să-l măsurăm (ar trebui să desfacem tot echipamentul mecanic al difuzorului și să-l reasamblăm, fapt imposibil pentru constructorul amator!) fără „dezmembrarea” difuzorului și a dispune de un aparat de măsură și control adecvat.

Tabelul 2

VARIAȚIA PUTERII TRANSMISE ÎN FUNCȚIE DE IMPEDANȚA DIFUZOARELOR ( $R = 8 \Omega$ ,  $L = 1,15 \text{ mH}$ )

AMPLASAMENTUL DIFUZOARELOR	UM	f	R	L	$\omega$	$(\omega L)^2$	Z	U	P	Domenii de lucru
		Hz	$\Omega$	mH	rad/s	$(\Omega)^2$	$\Omega$	$V_{EF}$	W	
DIFUZOR JOASE	20	8	1,15	126	0,02	8,001	20	49,99	ZONA WOOFER	
	40	8	1,15	251	0,08	8,004	20	49,97		
	80	8	1,15	503	0,335	8,02	20	49,87		
	120	8	1,15	754	0,751	8,04	20	49,75		
	240	8	1,15	1508	3,007	8,185	20	48,86		
	500	8	1,15	3142	13,05	8,77	20	45,61		
DIF. MEDII	800	8	1,15	5027	33,42	9,87	20	40,52	ZONA MIDRANGE	
	1 K	8	1,15	6283	52,20	10,77	20	37,14		
	2 K	8	1,15	12566	208,82	16,51	20	24,33		
DIFUZOR ÎNALTE	3 K	8	1,15	25133	835,38	29,99	20	13,34	ZONA TWEETER	
	6 K	8	1,15	37699	1879,6	44,09	20	9,07		
	8 K	8	1,15	50265	3341	58,35	20	6,85		
	10 K	8	1,15	62832	6221	72,7	20	5,5		
	12 K	8	1,15	75398	7518	87,07	20	4,59		
	14 K	8	1,15	87965	10233	101,47	20	3,94		
	16 K	8	1,15	100531	13366	115,88	20	3,45		
	18 K	8	1,15	113097	16916	130,3	20	3,06		
20 K	8	1,15	125664	20884	144,73	20	2,76			

– gabaritul cel mai mare, magnet permanent foarte puternic și o suprafață mare de radiație a membranei;

– DM (MIDRANGE) – un diametru al membranei de cca jumătate din cel al lui DJ, magnet permanent mai mic;

– DI (TWEETER) – un diametru relativ mic al membranei (vezi cele „cu calotă”), magnet mic.

Din cele expuse până acum rezultă că, pentru un sistem stereo performant, avem nevoie de șase difuzoare care „completându-se” în ansamblu, redau corect semnalul audio convertit în semnal acustic! Problema nu este deloc simplă, dacă mai luăm în considerare un amănunt esențial

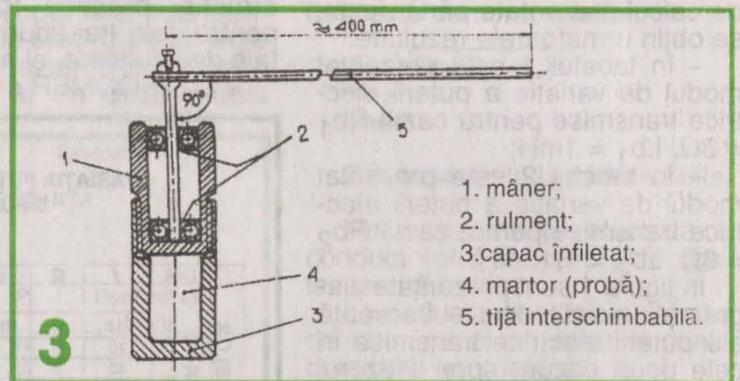
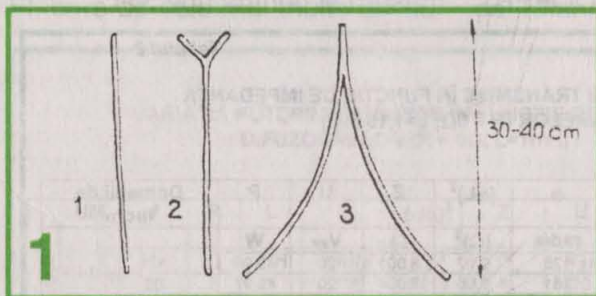
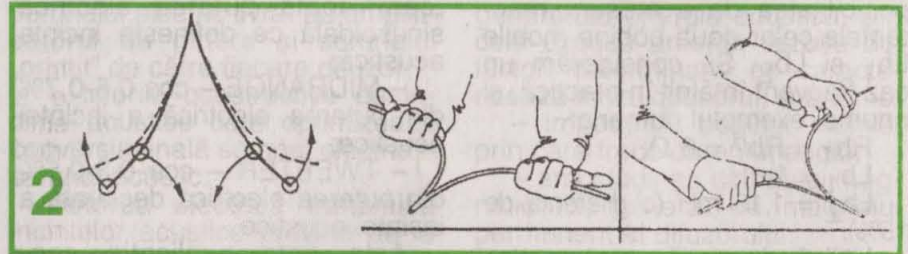
Ca să „ne punem pe gânduri” de tot, mai apare și o a treia problemă: difuzorul conține un echipament mecanic (membrană, piese de suspensie, bobină, „păianjen” etc.) deosebit de complex. Chiar dacă am „îndeplinit” inițial considerentele  $Z_{b1}=Z_{b2}$ ,  $R_{b1}=R_{b2}$ ,  $L_{b1}=L_{b2}$ ,  $H_1=H_2$ , randamentul electric-acustic nu este totdeauna identic! Să nu uităm problema frecvenței de rezonanță – tratată pe larg în paginile revistei TEHNIUM până acum! Să nu uităm caracteristica de transfer energie acustică – frecvență, departe de a fi liniară chiar și pentru difuzoarele „foarte performante”!

(Continuare în nr. viitor)

# RADIESTEZIA ȘI

Ing. Radian Sorescu

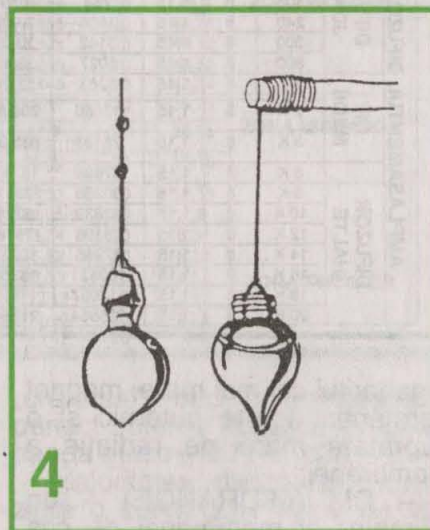
Radiestezia, ca știință, s-a conturat abia în ultimele secole, când oameni pasionați, de diferite categorii sociale, profesionale și științifice, au folosit și sistematizat experiențele celor care au practicat activități specifice radiesteziei, cu mii de ani în urmă. Au fost inventate instrumente și metode noi de explorare și s-a construit suportul științific al fenomenelor care au loc în experimentele și măsurătorile radiestezice.



- 1. mâner;
- 2. rulment;
- 3. capac înfiletat;
- 4. martor (probă);
- 5. tijă interschimbabilă.

Activarea evidentă a puterilor energetice și extrasenzoriale ale oamenilor în această nouă eră, în care a pășit omenirea după anul 2000, trebuie să determine pe cei care trăiesc și simt aceste schimbări în viața lor și a celor din jurul lor, să fie curioși în explicarea fenomenelor și – de ce nu? – să participe activ la experimente și îndeletniciri cum sunt cele care fac obiectul de activitate al radiesteziei.

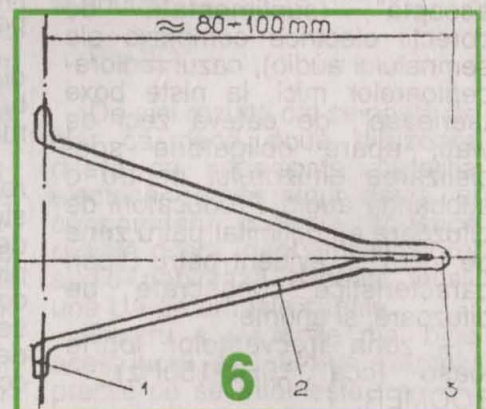
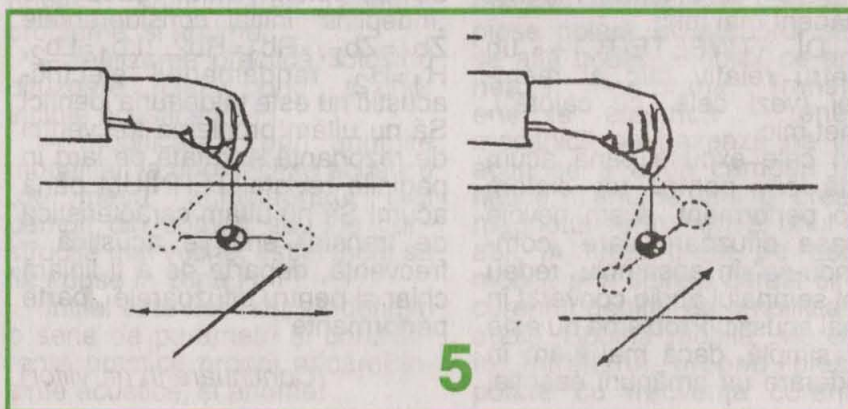
„RADIESTEZIA este arta detectării și descoperirii cu ajutorul unor instrumente specifice, a numeroase elemente ale realității înconjurătoare, izvoare, fântâni, persoane dispărute, diagnostic



medical, analiza unui corp necunoscut, vestigii arheologice, zăcăminte etc. sau pur și simplu găsirea unor răspunsuri la întrebările pe care vi le puneți în fiecare zi.”

RADI-ESTEZIE, în înțelesul celor două părți ce compun cuvântul, înseamnă SENSIBILITATE la RADIATII.

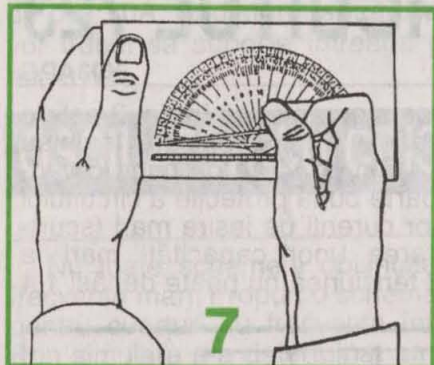
Pentru a întregi înțelegerea obiectului de activitate al radiesteziei trebuie să precizăm că orice ființă, corp, element etc., care se autodefineste ca fiind un întreg (unicat), EMITE radiații proprii ce le deosebesc unele de altele. Toate componentele LUMILOR, materiale și ale celor





# INSTRUMENTELE EI

„subtile“ (spirituale), până la cele mai mici particule sunt UNICE.



Radiestezistul, prin „extrasensibilitățile“ sale (altele decât cele obținute cu organele de simț), folosind instrumente indicatoare recepționează radiațiile „corpului-conceptului“ cercetat, rezultatele fiind analizate după un raționament stabilit înaintea executării măsurătorilor.

Tehnica măsurătorilor radiestezice corecte presupune respectarea următoarelor reguli:

- operatorul radiestezist trebuie să cunoască foarte bine toate datele referitoare la „obiectul de măsurat“, pentru a evita recepționarea eronată a radiațiilor altui corp, care se aseamănă cu cel cercetat, iar în timpul măsurătorii care se face pe o „concentrare specifică“, operatorul „vizualizează“ cu ochii minții acel obiect, cu toate particularitățile ce îl deosebesc de altele;

- stare de relaxare totală, înainte și în timpul măsurătorii, pe un fond de „concentrare“ specifică radiesteziei;

- operatorul radiestezist, înaintea efectuării măsurătorii folosește un „raționament“ (algoritm), potrivit cu scopul propus, legat de „corpul“ și de instrumentul radiestezic indicator pe care îl va folosi. De exemplu, dacă operatorul trebuie să descopere un „obiect“ ascuns sub pământ, folosind barele în formă de L (pe care le voi prezenta în acest articol), raționamentul pe care și-l face și pe care îl va respecta întocmai în timpul măsurătorii ar fi: „Țin cele două bare în formă de L în mâini; când barele vor fi deasupra obiectului căutat, acestea se vor încrucișa cu vârful spre interior (sau spre exterior – la alegere).“

Radiestezia poate fi practică

de către orice persoană care respectă condițiile menționate mai sus și altele însușite în urma antrenamentelor și experienței personale.

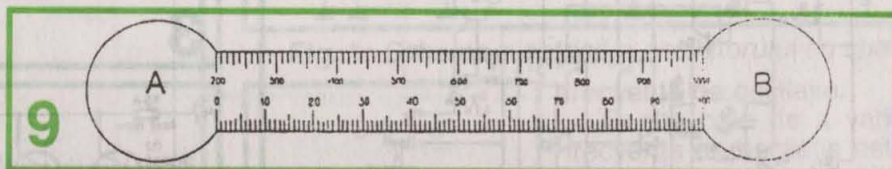
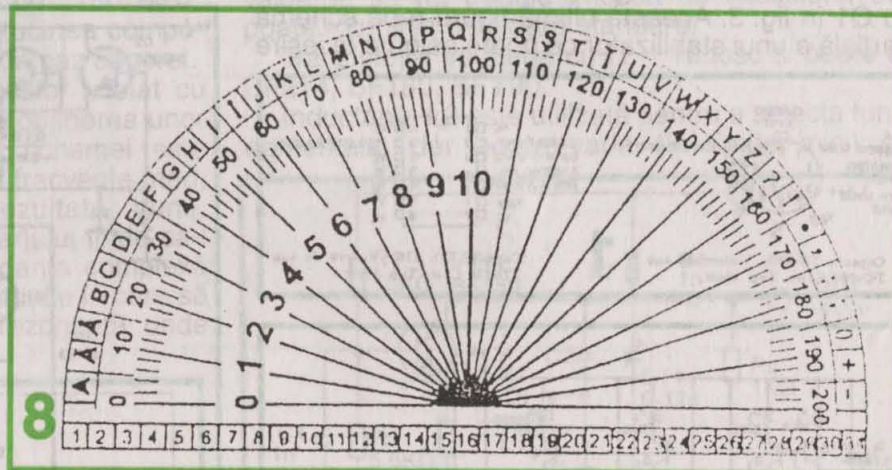
Performanțele în radiestezie depind foarte mult de atitudinea operatorului radiestezist față de tot ce îl înconjoară, de conștientizarea necesității de a face eforturi pentru evoluția sa materialistă și spirituală, de faptul că la o atitudine corectă a operatorului, mediul înconjurător va „răspunde“

instrumente radiestezice indicatoare:

- bagheta – bagheta unghiulară (fig. 1; fig. 2);
- indicatoarele (barele) în formă de „L“ (fig. 3);
- pendulul (fig. 4; fig. 5);
- ansa (fig. 6; fig. 7);
- rigla semicirculară – raportorul (fig. 8);
- rigla universală Turenne (fig. 9).

Alte instrumente specializate vor fi descrise grafic o dată cu prezentarea lor.

În articolul următor vor fi prezentate pe rând fiecare dintre aceste instrumente: formă, materi-



favorabil, ajutându-l în acțiunile lui.

Acest articol, care este primul dintr-un SERIAL, are menirea să trezească interesul pentru această minunată preocupare științifică care este radiestezia. „Jucându-vă“ după regulile radiesteziei veți dobândi serioase cunoștințe noi, care vă vor lumina din ce în ce mai mult în cunoașterea realității înconjurătoare și evoluția personală. Dacă veți simți nevoia de documentare, găsiți numeroase cărți și alte publicații unde activitatea radiestezistilor este prezentată mult mai amănunțit.

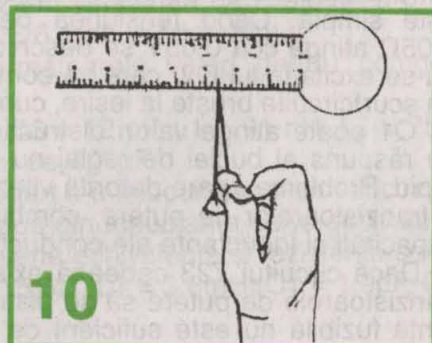
Pentru început voi prezenta câteva instrumente indicatoare reprezentative în radiestezie, ordinea de prezentare respectând oarecum evoluția istorică a acestora.

În desenele grupate în figurile 1-9 sunt reprezentate următoarele

alele din care este confecționat, dimensiuni și caracteristici pur tehnice în contextul măsurătorilor radiestezice.

### Bibliografie:

- 1) MANUAL DE RADIESTEZIE, René Lacroix A L'Henri, Ed. Polirom, 2000
- 2) Doina-Elena și Aliodor Manole, PARADIAGNOZĂ, Ed. Aldomar, 1988



Pagini realizate în colaborare cu Federația Română de Radioamatorism

RO-71 100 București, C.P. 22-50  
 Tel./Fax: 01-315.55.75  
 E-mail: yo3kaa@pcnet.pcnet.ro  
 yo3kaa@allnet.ro  
 WEB: www.qsl.net/yo3kaa

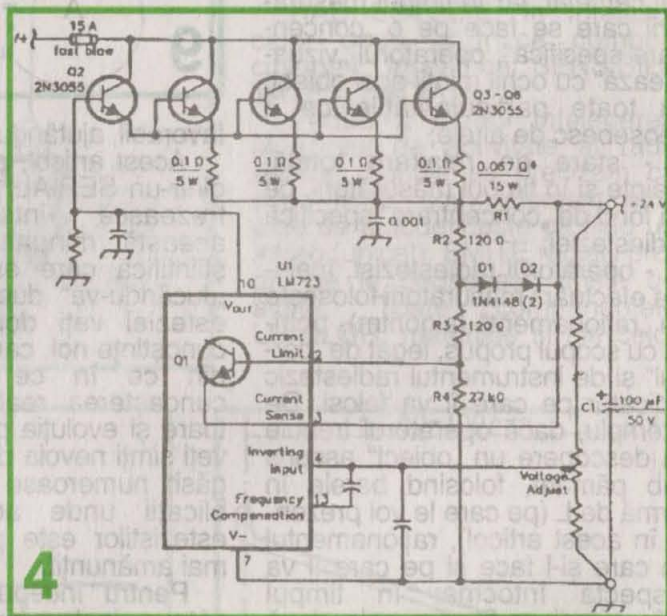
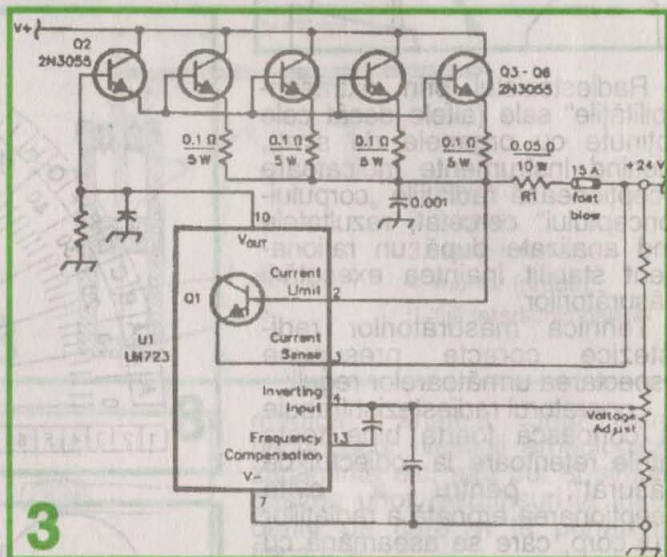
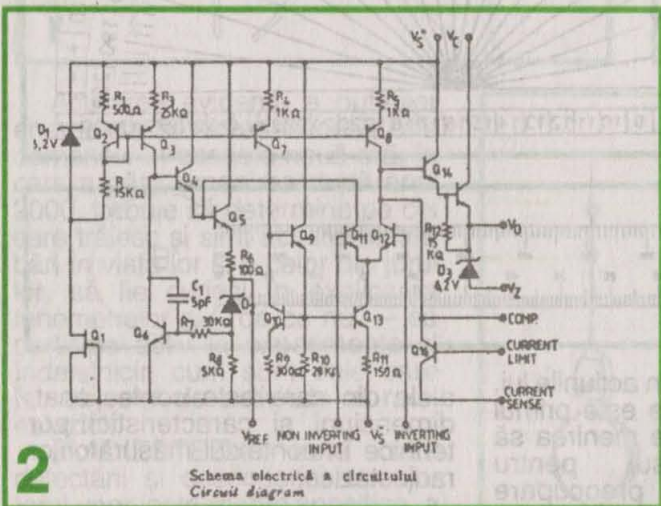
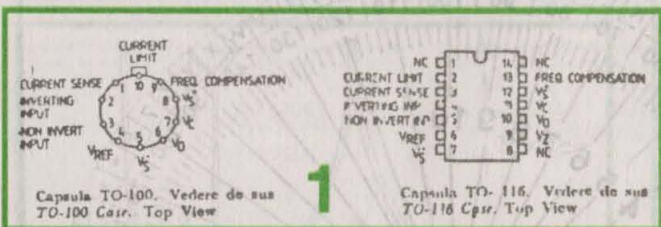
# PROTECȚIE PENTRU CIRCUITUL 723

Y03APG

Circuitul 723 este utilizat în numeroase stabilizoare de tensiune. Schema internă și conexiunile la pini pentru capsulele TO - 100 sau TO - 116 se arată în figurile 1 și 2.

În majoritatea schemelor se urmărește curentul de ieșire, mai exact căderea de tensiune pe o rezistență serie, cădere de tensiune ce va comanda tranzistorul Q16 (fig. 2), adică tranzistorul notat cu Q1 în fig. 3. Această ultimă figură redă schema parțială a unui stabilizator ce poate asigura la ieșire

remarcat că plasarea siguranței ca în fig. 3 este o soluție proastă; aceasta trebuie plasată înaintea tranzistoarelor (fig. 4). În fig. 4 se propune o variantă ce asigură o foarte bună protecție a circuitului 723. La apariția unor curenți de ieșire mari (scurtcircuit sau conectarea unor capacități mari la ieșire), pe D1 și D2 tensiunea nu poate depăși 1,4



24 V la un curent de 10A. Alegând corespunzător divizorul de tensiune de la ieșire, schema este variabilă și pentru a obține 13,8 V la 10-13A.

S-a constatat că la apariția unor scurtcircuite accidentale la ieșire adesea se distrug circuitul 723 și tranzistoarele de putere. Funcționarea protecției este simplă. Când tensiunea pe rezistența de 0,05Ω atinge cca 0,65V se deschide Q1 reducându-se excitația lui Q2, care va comanda Q3 - Q6. La scurtcircuite bruște la ieșire, curentul de bază al lui Q1 poate atinge valori distructive, dacă timpul de răspuns al buclei de reglaj nu este extrem de rapid. Problema apare datorită vitezei de comutare a tranzistoarelor de putere, combinată cu diferite capacități și inductanțe ale conductoarelor.

Dacă circuitul 723 cedează există șansa ca și tranzistoarele de putere să se distrugă dacă siguranța fuzibilă nu este suficient de rapidă. Trebuie

V, iar R3 limitează curentul de bază pentru Q1 la o valoare nedistructivă, adică la circa 10 mA. Circuitul 723 va comanda rapid tranzistoarele de putere, dar în condiții de siguranță. C1 va absorbi orice supratensiune tranzitorie ce poate apărea datorită inductanței sarcinii.

Prin introducerea lui R4 și mărirea ușoară a lui R1 (3 rezistoare de 0,2Ω/5W conectate în paralel) se realizează și o mică protecție cu întoarcere (fold-back). Astfel după atingerea unei valori de cca 13A, scăderea tensiunii la ieșire este însoțită și de scăderea curentului, valoarea de scurtcircuit fiind de cca 10A. Radiatorul și tranzistoarele de putere vor trebui să suporte întreaga putere disipată în acest caz.

Montajul s-a testat aplicând 100 de scurtcircuite la ieșire, durata acestora fiind de 5 secunde și repetate la intervale de 2 secunde. S-au ales acești timpi pentru ca sursa să-și poată reveni la tensiunea normală la ieșire.

Apoi s-a păstrat scurtcircuit la ieșire și s-a comutat de 50 de ori tensiunea alternativă. Nu s-a distrus nimic. Desigur tranzistoarele Q3-Q6 se încălzesc. Aceste teste permit de fapt și verificarea radiatorului.

## OSCILATOR CU CRISTAL DE CUARȚ PENTRU FRECVENȚE ÎNALTE

Ing. Ștefan Laurențiu, Y03GWR

Nu toate schemele obișnuite pot fi folosite la frecvențe mari. Propun o schemă simplă, utilizabilă pentru cuarțuri cu frecvența între 60...150 MHz. Prin simulare s-a determinat amplitudinea componentelor spectrale nedorite pentru un caz concret.

Schema din fig. 1 este un oscilator pilotat cu cristal de cuarț, circuit care permite obținerea unor frecvențe ridicate. Particularitatea schemei este felul în care este montat cuarțul. La frecvențe mari, schemele obișnuite nu dau rezultate bune, deoarece capacitatea statică a cuarțului tinde să-l scurtcircuiteze. Considerând impedanța complexă a cristalului, se poate ajunge la o situație în care să nu mai existe nici un punct de rezonanță unde cristalul să fie pur ohmic.

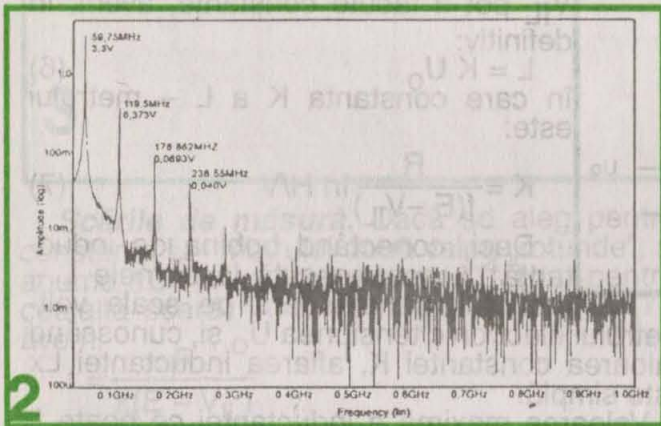


Fig. 2: Graficul analizei Fourier (simulare) pentru oscilatorul pe 60 MHz cu cristal de cuarț

Inductanța L1 montată în paralel este necesară pentru a asigura compensarea capacității statice. Valoarea ei se calculează cu relația:

$$L1 \leq \frac{1}{\omega_s^2 \cdot C_0}$$

unde  $C_0$  reprezintă capacitatea statică a cuarțului; de cca 3...7pF, iar

$$\omega_s = 2 \cdot \pi \cdot f_s$$

cu  $f_s$  frecvența de rezonanță serie a cuarțului. Am ales inductanța mai mică sau egală și nu egală, pentru a putea aplica montajul și atunci când efectul capacității statice nu este așa de pregnant (la frecvențe mai joase).

O regulă empirică spune că trebuie să aplicăm această metodă atunci când  $X_{C0} < 5 \cdot R_1$  (în ge-

neral peste 100MHz).

Nu este necesar ca L1 să aibă un Q ridicat, iar valoarea sa nu trebuie impusă cu exactitate, se poate rotunji la o valoare standard.

Tranzistorul se alege cu  $f_T \approx 10 \cdot f_{osc}$  și poate fi BF214, BF180, BFY90.

Inductanța L2 este utilizată pentru a selecta fundamentală, dar poate varia (în limite mici) și

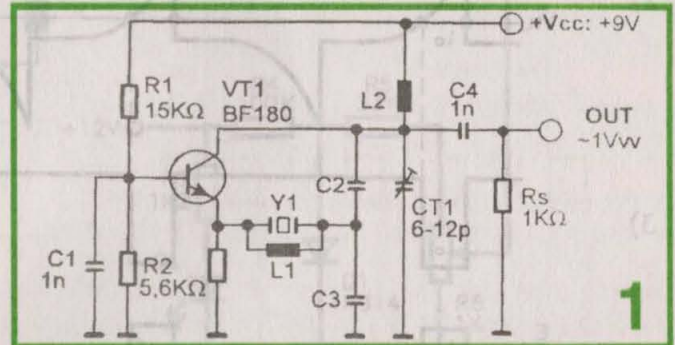


Fig. 1: Schema electrică a oscilatorului cu cuarț

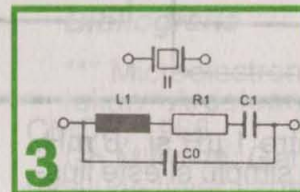


Fig. 3: Circuitul echivalent al cristalului de cuarț

frecvența de oscilație.

O altă cale de a varia frecvența de oscilație este introducerea unei reacțanțe ajustabile în serie cu cristalul de cuarț.

Condensatoarele C2 și C3 se aleg astfel încât să satisfacă relația:

$$\frac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3} \approx 4 \dots 10 \text{ pF}$$

Analiza spectrală a semnalului de ieșire a fost simulată pentru cazul utilizării unui cristal de cuarț de 60MHz, utilizând versiunea de evaluare a programului PSPICE 6.1 de la MicroSim.

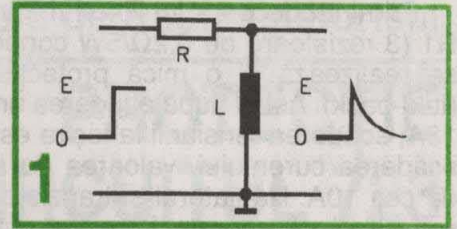
S-au ales următoarele valori pentru componente:

C2 = 8,2 pF, C3 = 12 pF, L1 = 91 nH, L2 = 750 nH, CT1 = reglat pe 4,7 pF.

Cristalul de cuarț s-a înlocuit printr-un subcircuit echivalent compus din inductanța serie echivalentă, capacitatea serie echivalentă și rezistența serie (fig. 3) cu R1 = 15,6Ω, L1 = 3,8mH, C1 = 1,9pF, C0 = 4,3pF.

# L-METRU ADAPTOR

Andrei Ciontu



Pentru cititorii noștri care posedă un voltmetru electronic digital, recomandăm un montaj simplu de L-metru care permite măsurarea directă (cu afișare numerică) a inductanței L a

Valoarea medie a impulsurilor de ieșire (figura 2.4) este:

$$U_0 = E \frac{t_0}{T} \quad (3)$$

în care timpul  $t_0$  rezultă din relația (2), în care  $V_{IL}$  este tensiunea de intrare maximă permisă în stare „jos” a circuitului integrat

Avem  $V_{IL} = E (1 - \frac{R}{L} t_0)$  de unde:

$$t_0 = \frac{L}{R} (1 - \frac{V_{IL}}{E}) \quad (4)$$

Înlocuind (4) în (3) se obține:

$$U_0 = E \frac{L}{R} (1 - \frac{V_{IL}}{E}) \text{ și cum } T = \frac{1}{f}, \text{ în}$$

final se obține:

$$U_0 = \frac{fL}{R} (E - V_{IL}) \quad (5)$$

Cum valorile parametrilor  $f$ ,  $R$ ,  $E$  și  $V_{IL}$  pot fi făcute constante, avem, în definitiv:

$$L = K U_0 \quad (6)$$

în care constanta  $K$  a L - metrului este:

$$K = \frac{R}{f(E - V_{IL})} \text{ în H/V} \quad (7)$$

Deci, conectând bobina de inductanță  $L_x$  necunoscută la bornele L - metrului, se măsoară pe scala voltmetrului electronic tensiunea  $U_0$  și, cunoscând valoarea constantei  $K$ , aflarea inductanței  $L_x$  este simplă.

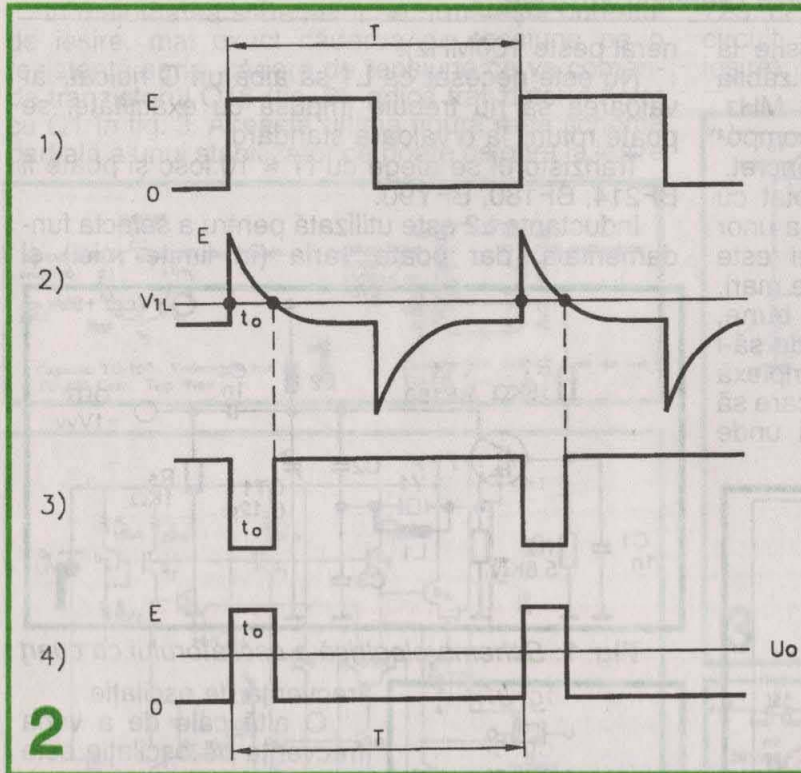
Valoarea maximă a inductanței ce poate fi măsurată rezultă din condiția:

$$t_0 \text{ max} = \frac{T}{2} = \frac{1}{2f} = \frac{L_{\text{max}}}{R} (1 - \frac{V_{IL}}{E}) \quad (8)$$

**Schema de principiu** este prezentată în figura 3 și se bazează pe un singur circuit integrat CMOS, CI = MMC 4069 ce conține 6 inversoare. Cu primele două (I și II) s-a realizat un multivibrator care poate lucra pe două frecvențe comutabile, aceasta pentru a realiza două game de măsură pentru inductanțe. Cum frecvența de oscilație ( $f$ ) este dată de relația:

$$f = 1/2,2 RC \quad (9)$$

Pentru ca frecvența să fie puțin influențată de tensiunea de alimentare  $E$ , s-a pus rezistorul  $R = 47 \text{ k}\Omega$ . Se recomandă ca  $R = (2 + 10) R$ . Pentru lucrul pe cele două frecvențe, se comută grupul RC.



unor bobine, având valori între  $1 \mu\text{H}$  și  $6 \text{ mH}$ . Principiul de măsură este simplu și este ilustrat în figura 1. Tensiunea la bornele bobinei de inductanță L este:

$$u_L = E e^{-\frac{R}{L} t} \quad (1)$$

În cazul, frecvent, când constanta de timp  $L/R$  este mare, relația (1) se poate scrie aproximativ:

$$u_L \approx E (1 - \frac{R}{L} t) \quad (2)$$

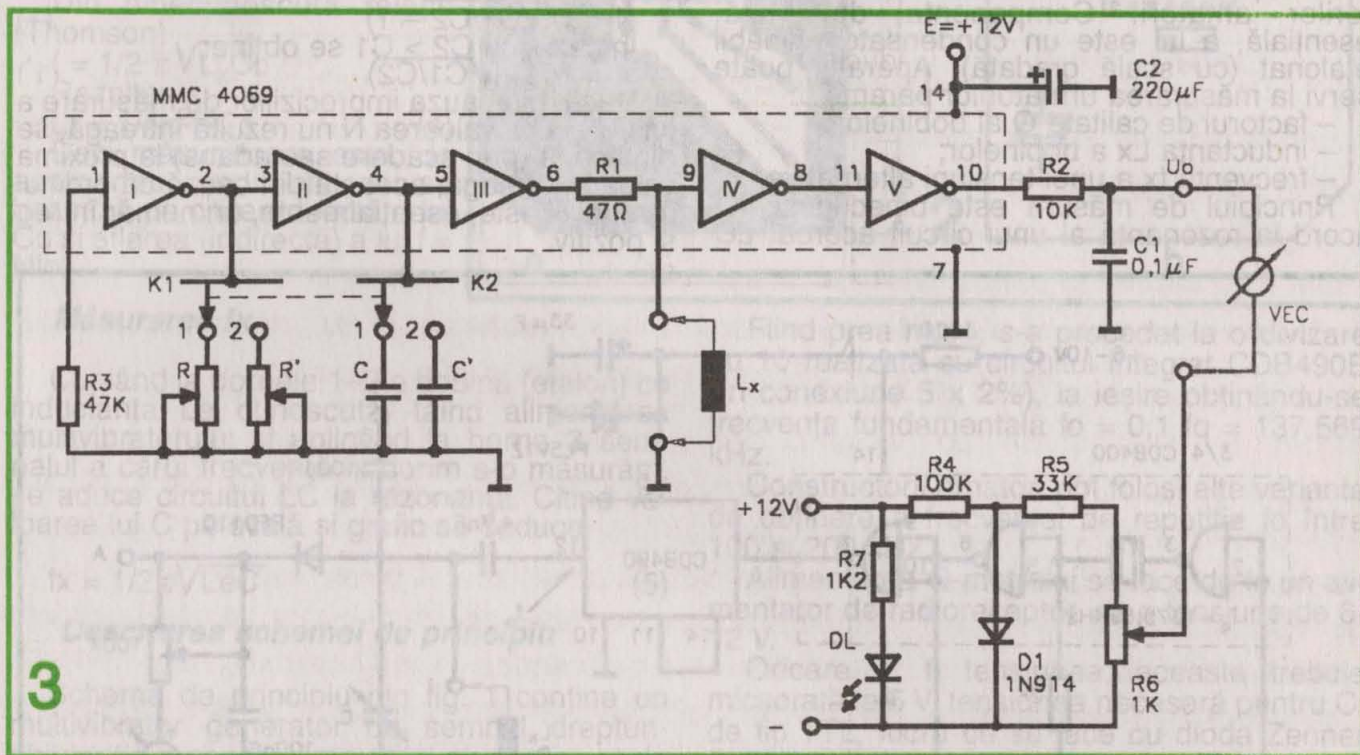
Dacă tensiunea aplicată circuitului de derivare din figura 1 este periodică, așa cum se arată în figura 2.1, se va obține forma din figura 2.2. Partea căzătoare (frontul posterior) a impulsurilor diferențiate este aproximativ liniară. Cu ajutorul unor porți logice ȘI-NU (NAND), sau al unui trigger Schmitt, evident, toate circuite integrate, se pot obține impulsurile dreptunghiulare din figurile 2.3 și 2.4.

Circuitul de derivare R1, Lx este alcătuit chiar cu ajutorul bobinei a cărei inductanță dorim s-o măsurăm. Circuitul R2, C1, este de integrare având rolul de filtrare a tensiunii de ieșire.

Cu potențiometrul R6 cu axul scos pe panou se compensează tensiunea reziduală la ieșire (pt. Lx = 0, dacă la VE nu avem Uo = 0, cum ar trebui, se reglează R6). Reglarea lui R6 este curentă și trebuie făcută înainte de orice măsurătoare.

paralelipipedică, cu dimensiunile de 65 x 44 x 24 mm.

Cutia a fost prevăzută cu borne pentru conectarea bobinelor, un conector coaxial pentru alimentarea de la un redresor-adaptor și borne pentru cuplarea la VE digital. Un comutator de translație asigură lucrul pe cele două scări de valori. În figura 4a se dă desenul cablajului imprimat la scara 1 : 1, iar în figura 4b modul de echipare a plăcii cu componente.



**Scările de măsură.** Dacă se aleg pentru constanta Lx – metrului două valori „rotunde”, și anume 10<sup>-3</sup> H/m, respectiv 10<sup>-4</sup> H/m pentru cealaltă scară, în conformitate cu relația (7), avem:

$$f = \frac{R}{k(E - V_{IL})}$$

Cum E = 12 V, V<sub>IL</sub> = 2 V, alegând R = 39 Ω (cu precizia 1%) se obține:

$$f_1 = 3,9 \text{ kHz}; \quad f_2 = 39 \text{ kHz}$$

Ținând cont de relațiile (8) și (9) am calculat valorile din tabelul alăturat.

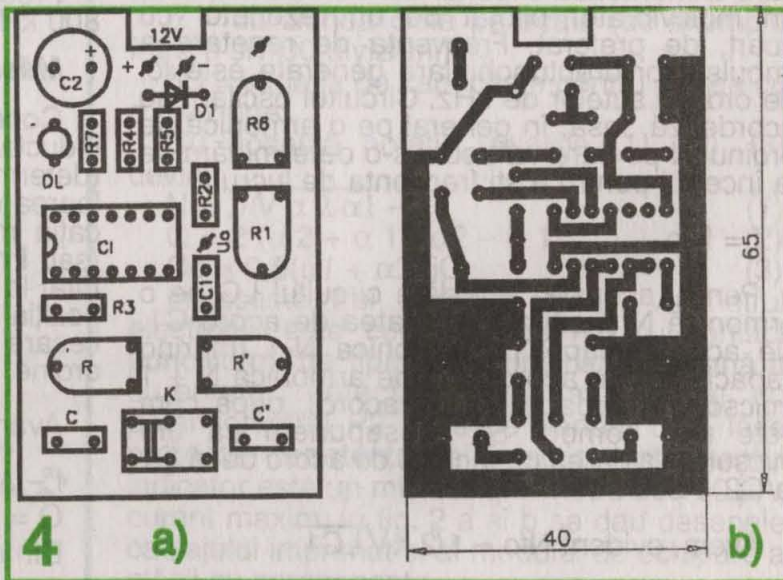
K	Lx <sub>max</sub>	f	R	C	
H/m	mH	kHz	kΩ	nF	
1	10 <sup>-3</sup>	6	3,9	11,65	10
2	10 <sup>-4</sup>	0,6	39	11,65	1

**Construcție.** Ținând cont de erorile cu care sunt realizate valorile capacităților condensatoarelor, s-a preferat folosirea a două potențiometre trimer de 22 kΩ.

L – metrul adaptor descris a fost realizat practic într-o cutie de medicamente

**Bibliografie**

- \*\*\* Microelectronica: Data Book, 1989
- Iulian Ardelean ș.a.: Circuite integrate CMOS, 1986
- Gh Mitrofan: Generatoare de impulsuri și de tensiune liniar variabilă, 1980



# Q-METRU SIMPLU

Andrei Ciontu

Aparatul a cărui schemă de principiu se prezintă în figura 1, simplu și ușor de realizat practic, poate fi de un real folos radioconstruc-torilor amatori. Componenta de bază, esențială, a lui este un condensator variabil etalonat (cu scală gradată). Aparatul poate servi la măsurarea următorilor parametri:

- factorul de calitate Q al bobinelor;
- inductanța  $L_x$  a bobinelor;
- frecvența  $f_x$  a unei tensiuni alternative.

Principiul de măsură este binecunoscutul acord la rezonanță al unui circuit acordat LC

$$(N+1)f_0 = 1/2 \pi \sqrt{LC_2}$$

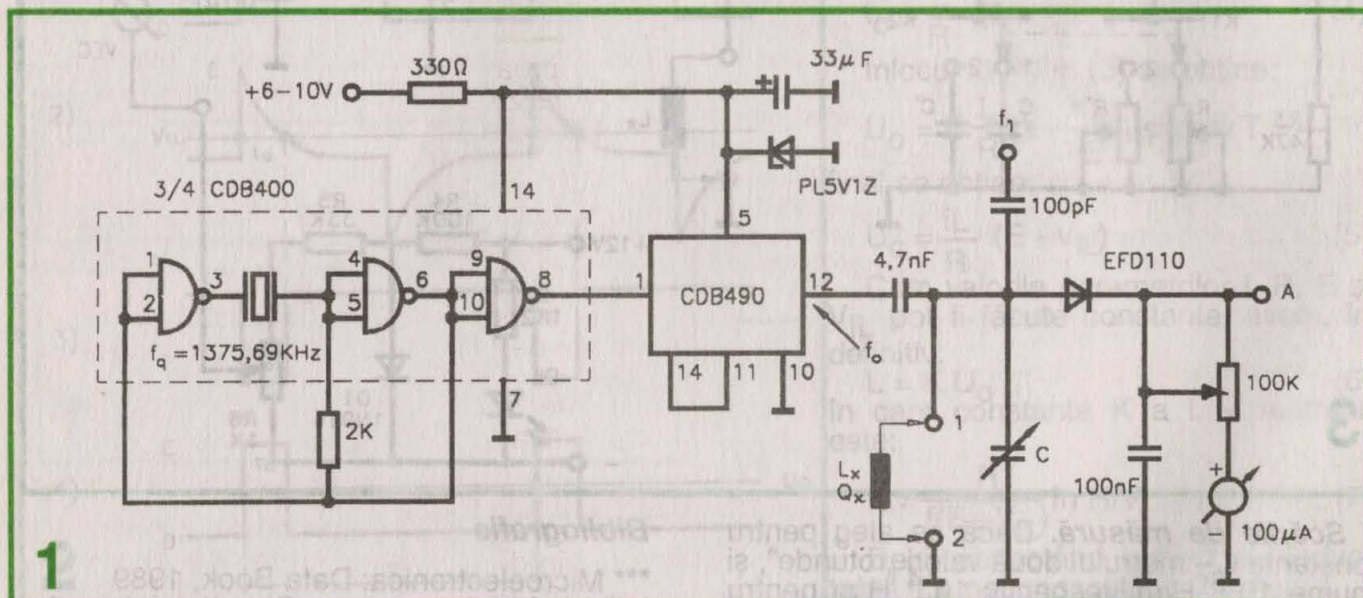
Și rezultă:  $(N+1)/N = C_1/C_2$  sau

$$N = 1/(\sqrt{C_1/C_2} - 1) \quad (1)$$

În cazul că  $C_2 > C_1$  se obține:

$$N = 1/(1 - \sqrt{C_1/C_2}) \quad (1')$$

Dacă, din cauza impreciziilor de măsurare a lui  $C_1$  și  $C_2$ , valoarea  $N$  nu rezultă întregă, se ajustează (prin scădere sau adaos) la proxima valoare întregă; aceasta din cauză că ordinul armonicii este, esențialmente, un număr întreg și pozitiv.



derivație, acord evidențiat de indicația maximă a unui voltmetru electronic simplu, cu diodă semiconductoare. Generatorul de semnal, care alimentează circuitul LC de măsură, este un multivibrator pilotat de un rezonator cu cuarț, de preferat. Frecvența de repetare a impulsurilor dreptunghiulare generate este  $f_0$ , de ordinul sutelor de kHz. Circuitul oscilant se acordează, însă, în general pe o armonică de ordinul  $N$  pe care va trebui s-o determinăm de la început pentru a ști frecvența de lucru  $f$ .

$$f = Nf_0$$

Pentru aceasta, acordăm circuitul LC pe o armonică  $N$  și citim capacitatea de acord  $C_1$ . Ne acordăm apoi pe armonică  $N-1$  (mărind capacitatea de acord) sau pe armonică  $N+1$  (micșorând capacitatea de acord), după cum este mai comod. Să presupunem că am micșorat valoarea capacității de acord de la  $C_1$  la  $C_2 < C_1$ .

$$\text{Avem, evident } Nf_0 = 1/2 \pi \sqrt{LC_1};$$

De exemplu, fiind date  $C_{max} = 510 \text{ pF}$ ;  $C_1 = 420 \text{ pF}$ ;  $C_2 = 266 \text{ pF}$ ;  $f_0 = 200 \text{ kHz}$  se obține  $N = 3,89$  (rotunjit, 4)

Frecvența de lucru este, deci:  $f = 4 \cdot 200 = 800 \text{ kHz}$

## Măsurarea Q

Conectând la bornele aparatului bobina de inductanță  $L_x$ , se obține acordul pe frecvența  $f$  (determinată așa cum s-a arătat) și notăm valoarea capacității de acord,  $C_0$ , precum și indicația maximă a voltmetrului electronic,  $U_{max}$  (sau  $I_{max}$ ). Rotim axul condensatorului variabil întâi la stânga și apoi la dreapta (în raport cu poziția pentru  $C_0$ ) până când VE arată, de fiecare dată, tensiunea  $0,707 U_{max}$ . Notăm, în ordine, cele două valori ale capacității,  $C_2$  și  $C_1$ .

$$\text{Având relațiile evidente: } f + \Delta f = 1/2 \pi \sqrt{L_x C_1}$$

$$f - \Delta f = 1/2 \pi \sqrt{L_x C_2}$$

$$Q = f_0/2\Delta f$$

Din ele rezultă că:

$$Q = 2C_0 / (C_2 - C_1) \quad (2)$$

în care:

$$C_0 = (C_1 + C_2) / 2 \quad (3)$$

Măsurarea Q este deci indirectă, ea necesită și un mic calcul.

### Măsurarea Lx

Din binecunoscuta relație (Thomson)

$$f = 1/2 \pi \sqrt{L_x C_0}$$

Rezultă:

$$L_x = 1/4 \pi^2 f^2 C_0 \quad (4)$$

Deci măsurătoare este, de asemenea, indirectă și se bazează pe citirea directă a lui  $C_0$  și aflarea (indirectă) a lui  $f = N f_0$ .

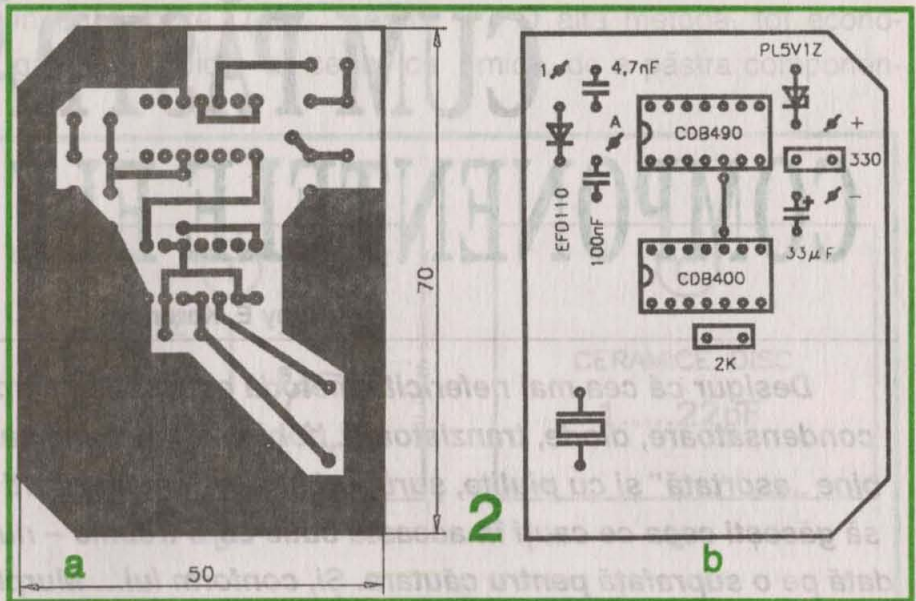
### Măsurarea fx

Cuplând la bornele 1-2 o bobină (etalon) cu inductanța  $L_e$  cunoscută, tăind alimentarea multivibratorului și aplicând la borna 3 semnalul a cărui frecvență  $f_x$  dorim s-o măsurăm, se aduce circuitul LC la rezonanță. Citind valoarea lui C pe scală și grafic se deduce

$$f_x = 1/2 \pi \sqrt{L_e C} \quad (5)$$

### Descrierea schemei de principiu

Schema de principiu din fig. 1 conține un multivibrator generator de semnal dreptunghiular tip meandre (impulsuri cu coeficient de umplere 50%) care este realizat cu circuitul integrat CDB400 E (3 porți NAND). Frecvența impulsurilor generate la pinul 8 este  $f_0 = 1375,69$  kHz (acest cuarț a fost la îndemână).



Fiind prea mare, s-a procedat la o divizare cu 10 realizată cu circuitul integrat CDB490E (în conexiune 5 x 2%), la ieșire obținându-se frecvența fundamentală  $f_0 = 0,1 f_q = 137,569$  kHz.

Constructorii amatori pot folosi alte variante de obținere a frecvenței de repetiție  $f_0$  între 100 și 200 kHz.

Alimentarea Q-metrului se face de la un alimentator de radioreceptor, cu o tensiune de 6-12 V.

Oricare ar fi tensiunea, aceasta trebuie micșorată la 5 V, tensiunea necesară pentru CI de tip TTL, lucru ce se face cu dioda Zenner PL5V1.

Condensatorul variabil are, de regulă, scala gradată în diviziuni (sau în pF). Este de preferat un condensator cu variația liniară a capacității cu unghiul de rotire. O curbă de etalonare este neapărat necesară (ex. fig. 3).

În cazul unui condensator liniar avem:

$$C = \alpha \delta C \text{ în care}$$

$\alpha$  = diviziunea citită pe scală (de exemplu între 0 și 100 diviziuni)

$\delta C$  = variația de capacitate pentru rotirea cu o diviziune.

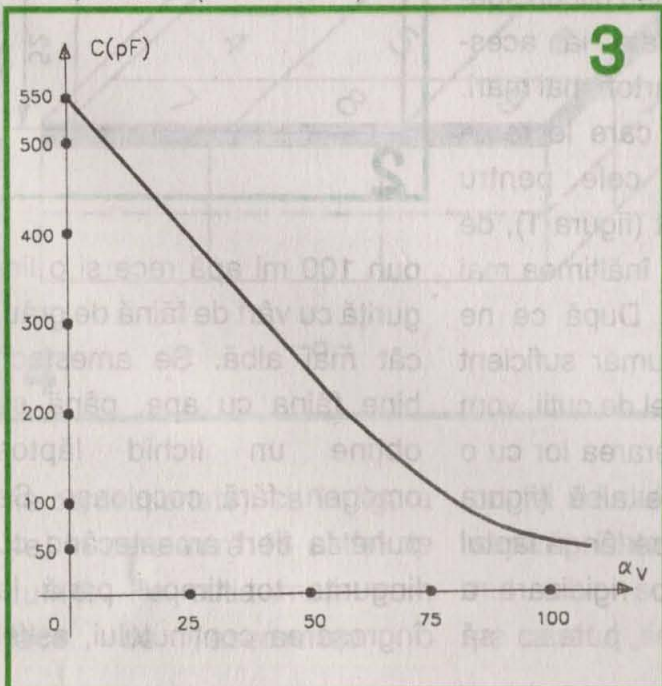
Cu această notație, relațiile (1), (2), (3) devin:

$$N = 1 / (\sqrt{\alpha^2 / \alpha_1^2} - 1) \quad (1)$$

$$Q = 2 (\alpha_2 + \alpha_1) / (\alpha_2 - \alpha_1) \quad (2)$$

$$C_0 = 0,5 (\alpha_1 + \alpha_2) \delta C \quad (3)$$

În aceste trei formule  $\alpha_2 > \alpha_1$ . Voltmetrul electronic este cu diodă de RF cu contact punctiform, de tipul serie. Indicația maximă a curentului detectat se poate regla cu potențiometrul P2 scos pe panou, care face parte din rezistența de detecție. Instrumentul indicator este un microampermetru de 100  $\mu A$ , curent maxim. În fig. 2 a și b se dau desenele cablajului imprimat și al modului de echipare a plăcii cu componente.

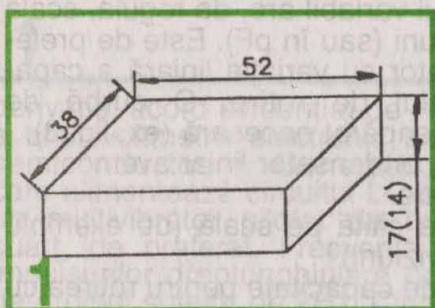


# CUM PĂSTRĂM COMPONENTELE ELECTRONICE

Tony E. Karundy

**Desigur că cea mai nefericită metodă este să le ținem de-a valma – rezistoare, condensatoare, diode, tranzistoare, bobine etc. – bune sau rele, într-o cutie de pantofi, bine „asortată” și cu piulițe, șuruburi și alte „smelțuri”. Îți trebuie multă răbdare și timp să găsești ceea ce cauți în această cutie care trebuie – nu-i așa? – deșertată de fiecare dată pe o suprafață pentru căutare. Și, conform lui... Murphy, ceea ce cauți... nu găsești! Și asta din cauză că, de fapt, cine strânge fără discernământ și fără ordine, nu știe de fapt ce are în „zestrea” sa electronică și ce n-are!**

Vă recomandăm în continuare o metodă economică prin care vă puteți face ordine în zestrea laboratorului personal, prin care să nu mai pierdeți timp mult pentru



găsirea componentelor necesare unui montaj, ci dimpotrivă, transformarea acestei activități într-una facilă, plăcută. Pentru aceasta vă recomandăm însușirea a două „axiome” de bază:

– componentele bune nu se vor ține la un loc cu cele

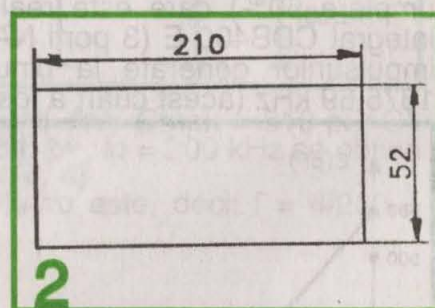
defecte, care ar trebui aruncate la gunoi;

– componentele bune (verificate) trebuie sortate pe tipuri (rezistoare, condensatoare, tranzistoare, circuite integrate etc.) și pe valori ale parametrului de bază (sau pe game de valori); acestea vor fi puse în cutiuțe sau plicuri speciale inscripționate, iar acestea în cutii de carton mai mari.

Cutiuțele pe care le recomandăm sunt cele pentru bețele de chibrit (figura 1), de preferat cele cu înălțimea mai mare (17 mm). După ce ne procurăm un număr suficient de mare de astfel de cutii, vom proceda la cașerarea lor cu o bandă de hârtie albă (figura 2). În acest fel, pe lângă faptul că se obține o rigidizare a cutiuței, vom putea să

inscripționăm pe ea date despre conținut (figura 3). Lipirea benzii de hârtie se face cu un adeziv de asemenea economic: coca fiartă.

Coca fiartă se prepară în felul următor: într-un ibric se

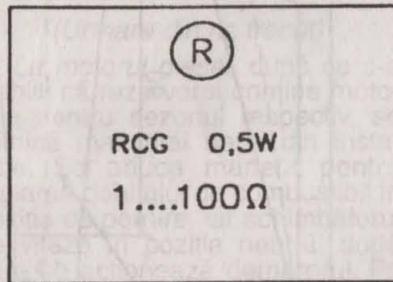


pun 100 ml apă rece și o linguriță cu vârf de făină de grâu, cât mai albă. Se amestecă bine făina cu apa, până se obține un lichid lăptos omogen, fără cocloașe. Se pune la fiert amestecând cu lingurița tot timpul până la îngroșarea conținutului, astfel

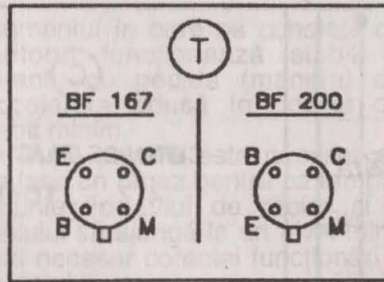


ca pasta obținută să poată fi inscripționare (4b), pentru întinsă cu o pensulă. Deci găsierea rapidă a ceea ce

O altă metodă, tot economică, de a păstra componen-



-a-



-b-



-c-

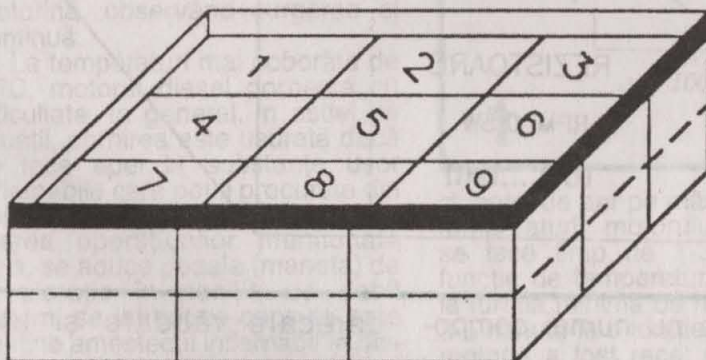
3

rețineți: nu se va pune niciodată făina peste apa clocotită, căci se vor obține numai... cocloașe!

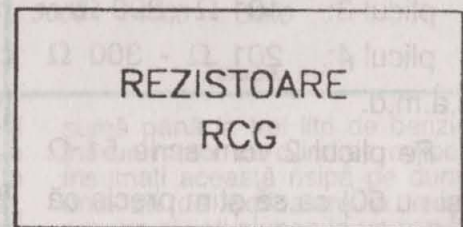
Cutiuțele cu componente inscripționate se pot pune în cutii de carton mai mari care se pot găsi (nefiind nevoie să

căutăm. O altă posibilitate este cea menționată în figura 5, anume de a lipi mai multe cutiuțe (după ce li s-a lipit hârtia de rigidizare) între ele, cu ajutorul unei alte benzi de hârtie, evident mai lungi ca aceea din figura 2. Se obține astfel

tele electronice este cea a plăcilor speciale ce trebuie confecționate. Un asemenea plic cu dimensiunile 140 x 90 (pot fi și altele) este prezentat în figura 6 a. Ele se realizează din carton subțire (de dosare) și au forma unor „minimape”.



-a-



-b-

4

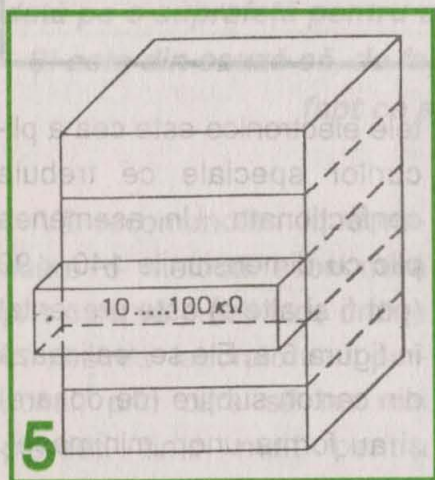
fie confecționate), ca în figura 4a, în care intră 18 astfel de cutiuțe. Pe cutia mare vom face de asemenea o

un fel de dulap-bucătărie, cu sertare. Datele despre conținut se vor scrie în acest caz pe capătul „sertarului”.

Pentru motive lesne de înțeles, la părțile laterale ale plăcilor vom lipi două trapeze (figura 6b) de pânză subțire

(de legătorie) așa cum se arată în figura 6a.

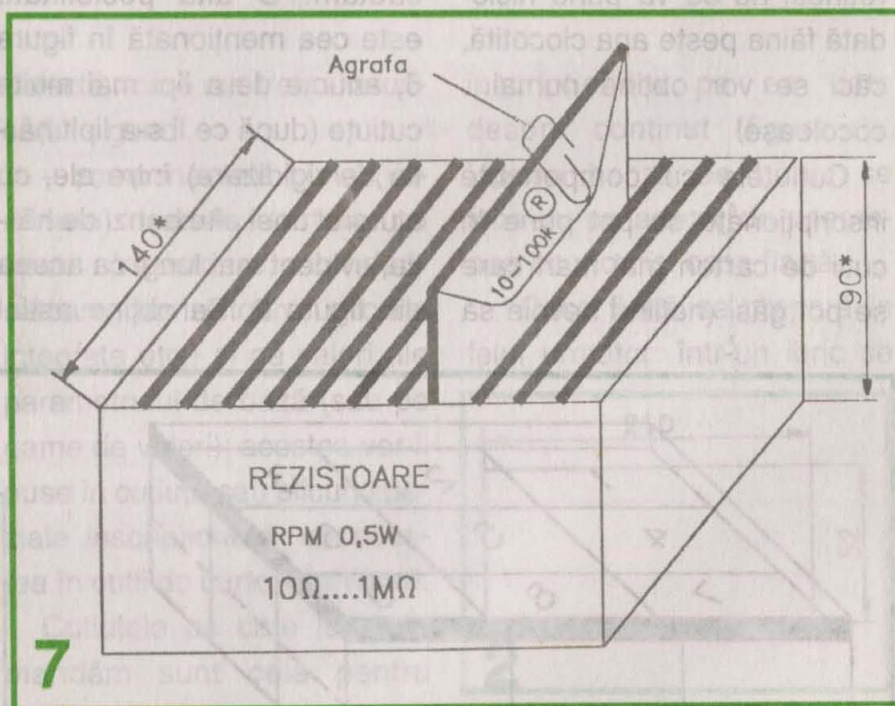
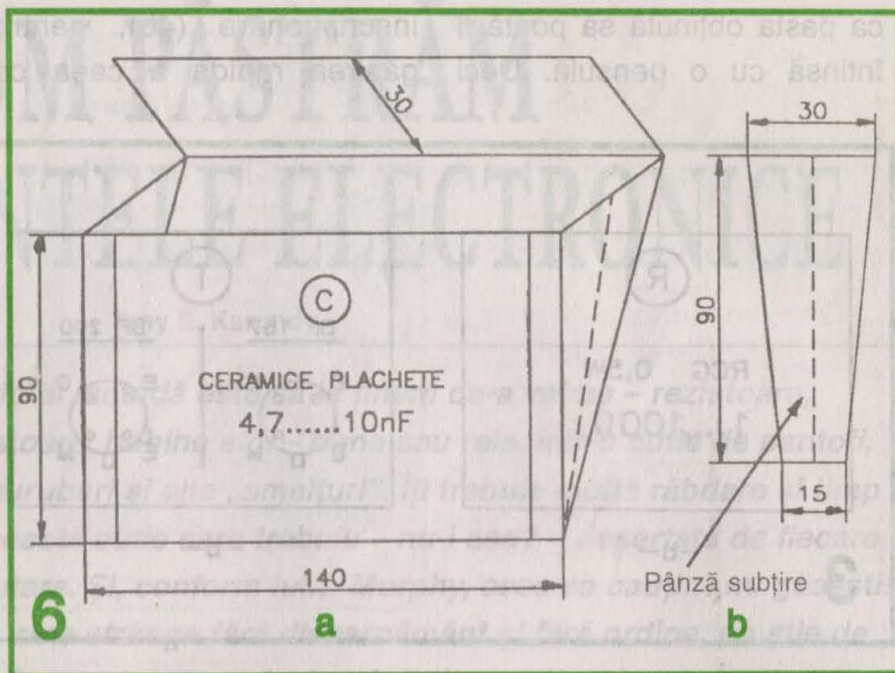
După inscripționare și introducerea componentelor sortate în plic, vom închide plicul cu ajutorul unei agrafe și-l vom introduce împreună cu altele într-o cutie de carton adecvată (figura 7). Această cutie inscripționată conține 11 plicuri (de exemplu) care vor fi inscripționate cam așa:



- plicul 1: 10 Ω - 50 Ω
- plicul 2: 51 Ω - 100 Ω
- plicul 3: 101 Ω - 200 Ω
- plicul 4: 201 Ω - 300 Ω
- ș.a.m.d.

Pe plicul 2 vom scrie 51 Ω (și nu 50) ca să știm precis că valoarea de 50 Ω trebuie să-o căutăm în plicul 1. Evident, aceste plicuri se așază în ordine în cutie. Funcție de zestrea fiecărui electronist constructor, gamele de valori ale parametrilor componentelor din cutii sau plicuri pot varia.

În cutiute de chibrituri se



pot păstra nu numai componentele electronice, dar și mici componente mecanice ca șuruburi (mici și scurte), piulițe, șaibe, cosse, pini etc., căci și la căutarea unora din acestea se pierde timp.

Este indicat ca, după realizarea acestor micro „depozite” (care necesită o

oarecare răbdare și timp, dar... zero lei investiție, și să nu uităm că acest timp se va recupera ulterior), este bine ca într-un caiet să facem și un catalog al lor, ca să știm în fiecare clipă ce avem și ce n-avem, ce putem oferi la schimb prietenilor etc.

# CONDUCEREA ECONOMICĂ

Prof. ing. Mihai Stratulat

(Urmare din nr. trecut)

La motorul diesel, după ce s-a stabilit că rezervorul conține motorina pentru sezonul respectiv, se elimină mai întâi aerul din instalație. Se aduce maneta pentru reglarea debitului de combustibil în poziția de pornire, iar schimbătorul de viteze în poziția neutră, după care se acționează demarorul. Pe timp foarte rece, se apasă și pe pedala de ambreiaj, din motivul arătat la motorul cu benzină. Dacă motorul nu a pornit după o primă încercare, care nu trebuie să depășească 10-15 secunde, o nouă tentativă este reluată numai după 1-2 minute. Trei nereușite, când instalația de alimentare este în stare bună, arată că temperatura ambiantă este prea mică (în general sub  $-5^{\circ}\text{C}$ ) și că trebuie să se folosească mijloace auxiliare pentru ușurarea pornirii.

Starea instalației de alimentare a motorului diesel este mai dificil de testat fără mijloace adecvate. Singurul lucru care se poate face este controlul debitării motorinei, care se efectuează prin desfacerea șurubului de aerisire a instalației (sau apăsarea supapei de evacuare a aerului, dacă există) și acționarea manuală a pompei de motorină, observând curgerea ei continuă.

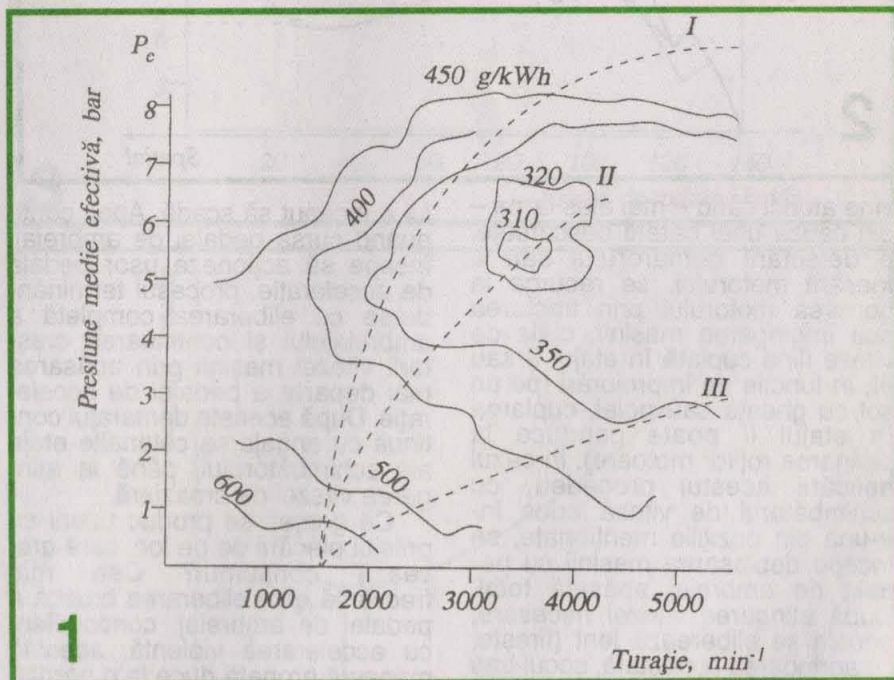
La temperaturi mai coborâte de  $-5^{\circ}\text{C}$ , motorul diesel pornește cu dificultate, în general. În astfel de situații, pornirea este ușurată dacă se face apel la substanțe ușor inflamabile care pot fi procurate din comerț. Pentru pornire, după efectuarea operațiunilor menționate deja, se aduce pedala (maneta) de accelerație în poziția de debit maxim, se introduce capsula care conține amestecul inflamabil în dispozitivul de pornire, după care se perforază și se acționează energic maneta dispozitivului de pornire de circa 2...6 ori, în funcție de temperatura ambiantă. Se pune în funcțiune demarorul și, concomitent, se acționează energic maneta pompei de pornire, cu o frecvență de 60-80 acționări pe minut timp de maximum 15 s. După ce motorul a pornit, se întrerupe acționarea demarorului și se continuă pomparea într-un ritm care să asigure cea mai mică turație stabilă de mers în gol. Debitarea substanței de pornire se întrerupe din

momentul în care se constată că motorul funcționează stabil la ralanti, cu pedala (maneta) de accelerație adusă în poziția de debit minim.

După pornire este necesar să se lase un răgaz pentru ca temperaturile lichidului de răcire și a uleiului să ajungă la un nivel minimal necesar corectei funcționări a motorului.

La motorul cu aprindere prin scânteie, încălzirea se face reducând treptat închiderea

Sunt de reținut două observații: mai întâi, dacă uleiul folosit în motor este multigrad, perioada de încălzire poate fi scurtată, deoarece astfel de uleiuri au o fluiditate care depinde în mai mică măsură de temperatură. În al doilea rând, este greșită și păgubitoare prelungirea duratei de încălzire a motorului peste limitele arătate, chiar pe timp rece. Să reținem că într-o oră de funcționare pe timp rece, cu clapeta de șoc trasă și la o turație medie, se con-



clapetei de aer pe măsura creșterii temperaturii motorului. Încălzirea se face timp de 1-3 minute (în funcție de temperatura ambiantă), la turația minimă de mers în gol și 3-5 minute la o turație medie, dacă motorul a fost rece; dacă el este deja cald, bineînțeles că perioada de încălzire se suprimă.

După unele date, demarajul mașinii poate fi început după ce lichidul de răcire a atins  $40^{\circ}\text{C}$  la motoarele cu benzină, după alții  $50-60^{\circ}\text{C}$ .

Motorul diesel se încălzește după pornirea la rece la ralanti ( $600-800 \text{ min}^{-1}$ ) timp de 2-3 minute și apoi pe o durată de 3-5 minute la o turație medie ( $1000-1200 \text{ min}^{-1}$ ), la finele acestei perioade motorul trebuind să ajungă la  $40-50^{\circ}\text{C}$ .

sumă până la trei litri de benzină într-un motor cu cilindrul mijlocie. Însumați această risipă pe durata unui an de exploatare la fiecare pornire și veți ajunge la un rezultat care vă va da de gândit.

Tocmai din acest motiv, al prevenirii risipei de combustibil și al diminuării ratei de uzare a motorului, este de dorit ca durata încălzirii sale să fie cât mai mult redusă. O primă măsură constă în prevenirea radiatorului pe timp friguros cu huse sau ecrane de protecție. O a doua modalitate o oferă începerea rulajului (demarajul) după circa un minut cu viteze mici și cu clapeta de aer deschisă atât cât să asigure funcționarea motorului fără întreruperi.

Creșterea cantității de benzină care arde pe ciclu mărește tempe-

ratura motorului, încălzind uleiul care, fluidificându-se, ajunge mai ușor la locurile necesare lubrifierii. Pe această cale consumul de combustibil scade, datorită micșorării timpului de staționare. Pe măsură ce funcționarea motorului se stabilizează, clapeta de aer se deschide treptat până la deschiderea sa totală.

O mențiune aparte trebuie făcută pentru situația care inter-

automobilului care, și ea, poate fi o sursă de pierderi. Convingându-se că accesul în trafic nu este limitat nici din spate, după ce a semnalizat, a eliberat frâna de mână, a debreiat și a adus maneta schimbătorului de viteze în poziția corespunzătoare treptei I (când pornirea se face pe un drum în coborâre se poate cupla direct etajul II), șoferul eliberează lin pedala de ambreiaj până când simte că turația motoru-

lizate. În legătură cu prima fază există mai multe păreri: această etapă să se facă într-o alură foarte vie, să fie parcursă foarte lent sau să se procedeze de o manieră moderată.

Partizanii primului procedeu sunt aceia care îl aplică fie din grabă, fie din orgoliu pentru a demonstra calitățile autovehiculului sau, mai degrabă, ale șoferului. Aceștia nu trebuie să uite că o astfel de manieră de a conduce nu aduce altceva decât o importanță risipă de combustibil, provoacă uzura pretimpurie a cilindrilor (datorită excesului de benzină ce pătrunde în motor în acest timp și marilor forțe de inerție ale pieselor ce compun echipajul mobil) și ridică enorm cota de poluare chimică și fonică de care suferă atât de mult astăzi centrele aglomerate. Iar câștigul? Aproape nimic; câțiva metri avans, care sunt pierduți în restul rulajului sau la primul stop.

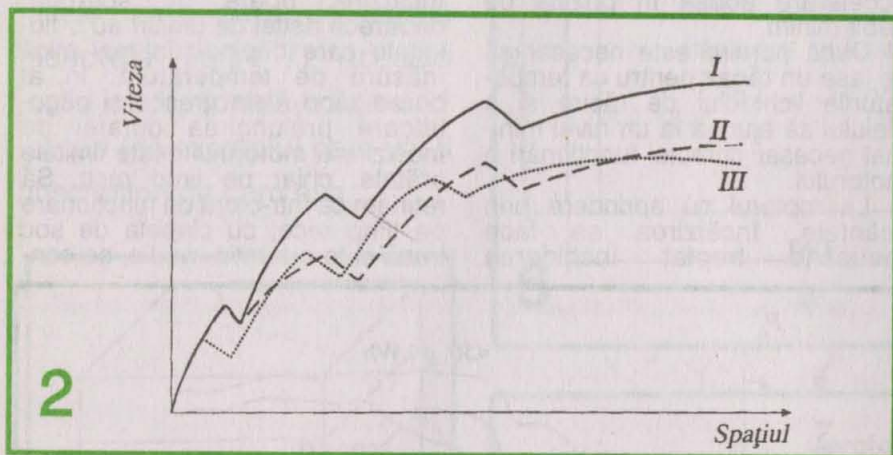
Din punct de vedere dinamic, s-a constatat că accelerările cele mai economice sunt acelea care imprimă  $0,9-1,5 \text{ m/s}^2$  în cazul autoturismelor și  $0,7-1,0 \text{ m/s}^2$  la autocamioane. Dar aceste cifre nu spun prea mult șoferului care nu poate măsura accelerațiile.

Mai elocventă și utilă este examinarea felului în care se modifică consumul de combustibil în funcție de sarcină și de turație.

Din figura 1, în care sunt înscrise curbele izoparametrice de consum specific - exprimat în grame de benzină pe kilowatt și oră (g/kW.h) - în funcție de turație și sarcina aplicată motorului (reprezentată de presiunea medie efectivă  $P_e$ ), se vede că primul procedeu descris, demarajul violent, este caracterizat de consumuri specifice foarte mari; pentru învingerea mării forțe de inerție provocată de valoarea înaltă a accelerației, clapeta de accelerare trebuie deschisă larg, punând în funcțiune și îmbogățitorul carburatorului și pompa sa de accelerare; din acest motiv curba I, care reprezintă dinamica accelerației, traversează zone de consum specific foarte ridicat, procedeu fiind neeconomic.

Cel de al doilea procedeu descris, demarajul foarte lent, face ca regimul dinamic să urmărească linia III, deoarece deschiderile prea mici ale clapetei de accelerare impun îmbogățirea amestecului necesar pentru obținerea unei arderi satisfăcătoare la regimul de presiuni coborâte ce se stabilesc acum în cilindri.

Linia II reprezintă regimul dinamic cel mai economic, care se face cu accelerațiile de plafon



vine atunci când - mai ales iarna - din cauza unei baterii descărcate, a defectării demarorului sau a înecării motorului, se recurge la pornirea motorului prin tractarea sau împingerea mașinii, cutia de viteze fiind cuplată în etajul II sau III, în funcție de împrejurări (pe un sol cu gheață sau polei, cuplarea în etajul II poate conduce la patinarea roților motoare). În cazul aplicării acestui procedeu, cu schimbătorul de viteză adus într-una din pozițiile menționate, se începe deplasarea mașinii cu pedala de ambreiaj apăsată total. După atingerea vitezei necesare, pedala se eliberează lent (firește, cu aprinderea conectată, șocul tras și pedala de accelerație apăsată puțin). Nu este permisă eliberarea bruscă a pedalei de ambreiaj, pentru că șocul aplicat roților motoare le poate face să derapeze fără a antrena motorul. Dar se poate întâmpla ceva și mai grav: roțile motoare trebuie să rotească toate agregatele transmisiei, precum și arborele motor. Din cauza viscozității ridicate a uleiului, organele acestora opun o mare rezistență la antrenare, cel care este cel mai afectat fiind ambreiajul. Arcurile discului său, calculate să lucreze la întindere, sunt acum solicitate în sens invers, adică la comprimare, și încă cu un efort extrem de mare. De aici se naște pericolul ruperii lor atunci când pedala de ambreiaj este eliberată brusc.

**Demarajul (accelerarea)** este precedat de pornirea de pe loc a

lui a început să scadă. Apoi, continuând cursa pedalei de ambreiaj, începe să acționeze ușor pedala de accelerație, procesul terminându-se cu eliberarea completă a ambreiajului și continuarea creșterii vitezei mașinii prin apăsarea mai departe a pedalei de accelerație. După aceasta demarajul continuă cu angajarea celorlalte etaje ale schimbătorului, până la atingerea vitezei de croazieră.

Ce greșeli se produc uzual cu prilejul plecării de pe loc, care grevează consumul? Cea mai frecventă este eliberarea bruscă a pedalei de ambreiaj, concomitent cu accelerarea violentă; această manevră eronată duce la o pornire însoțită de suprasolicitarea elementelor transmisiei și patinarea roților motoare, a căror uzură este evidentă. O altă greșală constă tot în ambreierea rapidă, dar cu acționarea insuficientă a accelerației, rezultatul fiind oprirea motorului; o nouă pornire înseamnă risipă de combustibil, ca și efectele menționate asupra uzării motorului. În sfârșit, o altă manevră păgubitoare dar foarte răspândită este ambalarea violentă a motorului, înainte de ambreierea completă; în acest caz se produce o puternică uzură a ambreiajului, însoțită și de o oarecare risipă de combustibil.

După ce autovehiculul a pornit de pe loc, urmează accelerarea și succesiunea schimbării etajelor până la atingerea vitezei stabi-

mediu precizat mai sus și care plasează curba de demaraj în cele mai coborâte zone de consum specific. Aceasta înseamnă că în timpul demarajului pedala de accelerare nu trebuie apăsată mai mult de 70-80% din cursa ei, dar nici mai puțin de 50%.

*Așadar, nu demarați în trombă, dar nici cu accelerații de melc!*

În ceea ce privește schimbarea etajelor cutiei de viteze în timpul demarajelor, pentru a nu risipi combustibilul dar și pentru a nu stânjeni traficul, se remarcă necesitatea de a nu se face pauze prea mari în trecerea de la o treaptă la alta. Acest timp trebuie încadrat în limitele de 1-2 secunde, astfel încât turația motorului să nu scadă cu mai mult de 0,4-0,5 din cea nominală. Un interval de timp prea mic acordat procesului de schimbare a etajelor produce supraîncărcarea sincronizatoarelor și a ambreiajului. O durată mare în care se trece dintr-o treaptă la alta previne aceste neajunsuri, dar face ca, înainte de a se fi cuplat etajul următor, viteza de deplasare a mașinii să fi scăzut mult, așa cum relevă linia II din figura 2. Pentru a reface viteza pierdută, se cere o nouă accelerare, deci o risipă suplimentară de combustibil; în plus, spațiul și timpul de accelerare cresc foarte mult pentru a atinge viteza de croazieră, în raport cu o conducere corectă reprezentată de linia I din același grafic. Pe de altă parte, nici cuplarea etajului superior înainte de atingerea vitezei optimale nu este recomandabilă. Dacă șoferul cuplează o treaptă mai înaltă a cutiei de viteze, atunci puterea motorului nu va fi folosită spre nivelul ei maximal, ceea ce face ca, după intrarea în etajul superior, turația motorului să scadă și mai mult iar demarajul în acest etaj să fie prelungit, așa cum arată linia III din figura precedentă. Pentru scurtarea timpului de demaraj, șoferul va fi nevoit să apese adânc pedala de accelerație, ceea ce va determina intrarea în funcționare a îmbogățitorului carburatorului și a pompei de accelerare, mărind consumul de benzină.

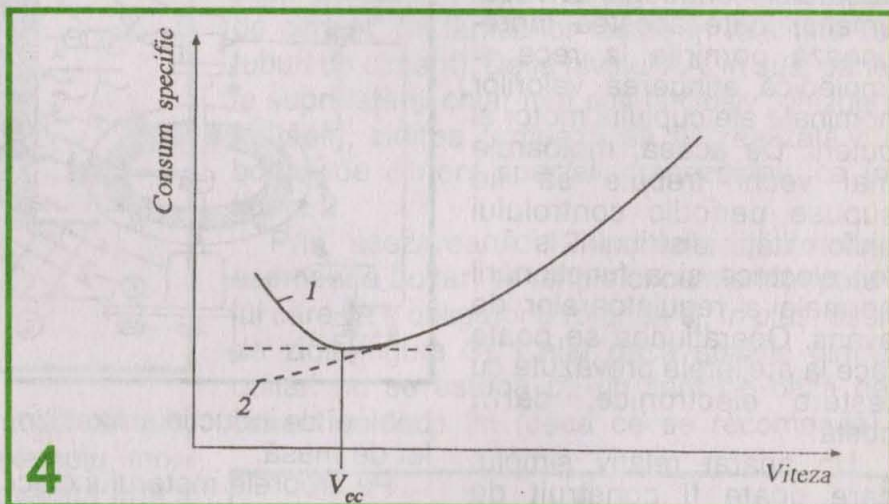
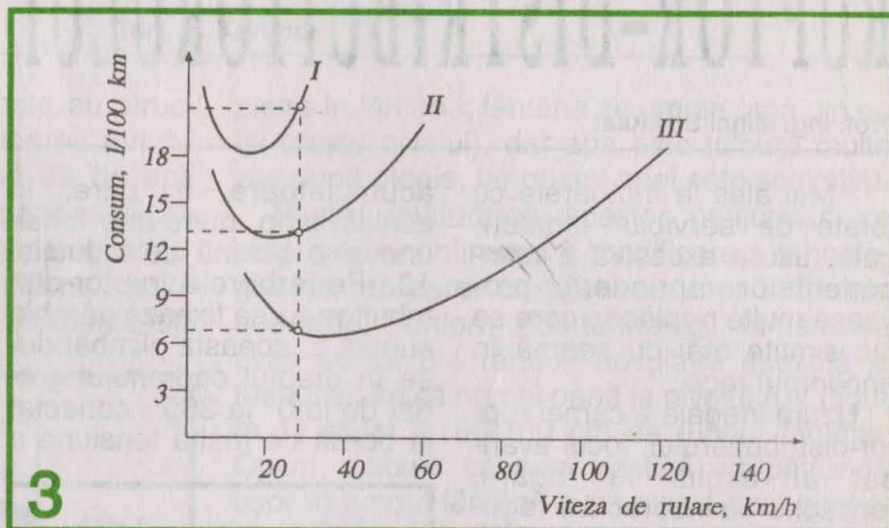
**Rulajul cu viteză stabilizată**, propriu circulației interurbane și mai puțin celei din orașe, trebuie să aibă în vedere că, pentru economia de combustibil, foarte importante sunt viteza mașinii și alegerea celui mai potrivit etaj al cutiei de viteze.

Din punct de vedere al selectării etajelor, figura 3 scoate în evidență că rulajul în etajele inferioare ale cutiei de viteze sunt neeconomice; de aceea, utilizarea îndelungată a acestora fără un motiv temeinic

trebuie să fie evitată. Examinând graficul menționat, se constată că neschimbând la timp treapta cutiei de viteze se pot risipi 14 litri de benzină la 100 km când se folosește etajul I și 8 l/100 km când se circulă cu viteza a II-a în locul etajului III.

Creșterea consumului în cazul demarajelor prelungite în etajele inferioare sau folosirea acestora la

gol al carburatorului are o structură neperfectionată, de dată mai veche; din cauza imperfecțiunii formării amestecului la turații mici, astfel de carburatoare trebuie să prepare amestecuri relativ bogate, mărind consumul la turații inferioare, deci la viteze coborâte în etajul de priză directă, așa după cum se vede în figura 4, curba I. La o astfel de caracteristică, linia de



rulajul cu viteză stabilizată se explică prin mărirea pierderilor de pompaj ale ciclului motor și a celor de frecare; primele sunt prilejuite de utilizarea motorului cu clapeta de accelerare mai puțin deschisă, iar a doua categorie de pierderi se datorează folosirii motorului la turații mari, când frecarea dintre piesele mecanismului motor devine foarte intensă.

Se mai cuvine să se observe că de multe ori în discuțiile privitoare la consumul de combustibil intervine termenul **viteză economică**. Noțiunea a fost introdusă în vocabularul automobilistic datorită caracteristicii de consum a autovehiculelor la care circuitul de mers în

consum prezintă un minim la o viteză  $V_{cc}$  care s-a numit viteză economică. Carburatoarele la care circuitul de mers în gol este perfecționat furnizează la turații inferioare un amestec mai bine preparat, care nu mai necesită o îmbogățire suplimentară pentru a arde corect. De aceea, curba de consum în acest caz arată o continuă reducere a „apetitelui” motorului când viteza mașinii scade (curba 2, figura 4). Așadar, la aceste vehicule noțiunea de viteză economică își pierde din importanță; rulajul acum este cu atât mai economic cu cât viteza este mai mică în priză directă.

(Continuare în nr. viitor)

# APARAT PENTRU VERIFICAREA RUPTOR-DISTRIBUITORULUI

Prof. ing. Mihai Stratulat

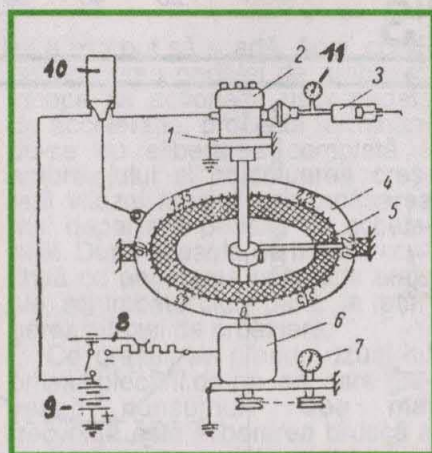
Mai ales la motoarele cu „state de serviciu” îndelungate, uzura excesivă a componentelor aprinderii provoacă multe neplăceri care se fac simțite mai cu seamă în anotimpul rece.

Uzura inegală a camei ruptor-distribuatorului, jocul avansat al axului în lagăre, funcționarea incorectă a reglatoarelor centrifugal și vacuumatic, toate acestea îngreunează pornirile la rece și împiedică atingerea valorilor nominale ale cuplului motor și puterii. De aceea, motoarele mai vechi trebuie să fie supuse periodic controlului uniformității distribuirii scânteii electrice și a funcționării normale a reglatoarelor de avans. Operațiunea se poate face la atelierele prevăzute cu testere electronice, dar... costă!

Un aparat relativ simplu, care poate fi construit de orice amator cu oarecare îndemânare practică, permite verificarea uniformității aprinderii, a avansului și – ceea ce nu este mai puțin important – calitatea funcționării dispozitivelor de reglare vacuumatică și centrifugală a avansului.

El constă dintr-un stativ, 1, în care se montează ruptor-distribuatorul demontat de pe motor și al cărui arbore se cuplează cu un mic motor de curent continuu de 25-40 W. Acesta este alimentat printr-un reostat, 8, de bateria de

acumulatoare, 9, care, în același timp, pune sub tensiune și o bobină de inducție, 10. Pe arborele ruptor-distribuatorului se fixează pârghia subțire 5, aceasta plimbându-se în dreptul cadranului gradat de la 0° la 360°, conectat la borna de înaltă tensiune a



bobinei de inducție și fixat izolat de masă.

Pe arborele motorului electric, 6, se fixează de o manieră convenabilă un turometru mecanic, electric sau electronic, 7, iar la capsula vacuumatică a ruptorului se conectează o pompă de vacuum, 3, care poate fi chiar și o seringă veterinară, al cărei vacuum se controlează cu un vacuummetru, 11.

După realizarea montajului, se pune sub tensiune electromotorul 6, stabilindu-i o turație de 350-400 min<sup>-1</sup>. Urmărind momentele de producere a scânteilor pe cadranul gradat, 4, trebuie să se

observe ca acestea să fie riguros decalate între ele cu 90° la motoarele cu patru cilindri și 60° la cele cu șase. Dacă decalajele nu sunt uniforme, aceasta arată o uzură inegală a lobilor camei, care trebuie să fie înlocuită neîntârziat.

Funcționarea regulatorului centrifugal se verifică prin înregistrarea variației unghiului de avans în funcție de turație. În acest scop, se deconectează capsula vacuumatică și se mărește treptat turația, folosind reostatul 8, de la valoarea de ralanti (350-400 min<sup>-1</sup>) până la 2500-3000 sau jumătate din turația maximă prescrisă de fabricant. Între curba obținută și cea etalon (indicată de constructor) nu trebuie să existe abateri mai mari de 5%, iar variația avansului ( $\beta$ ) în funcție de turația ( $n$ ) trebuie să se facă lin, fără salturi, în timpul creșterii acesteia.

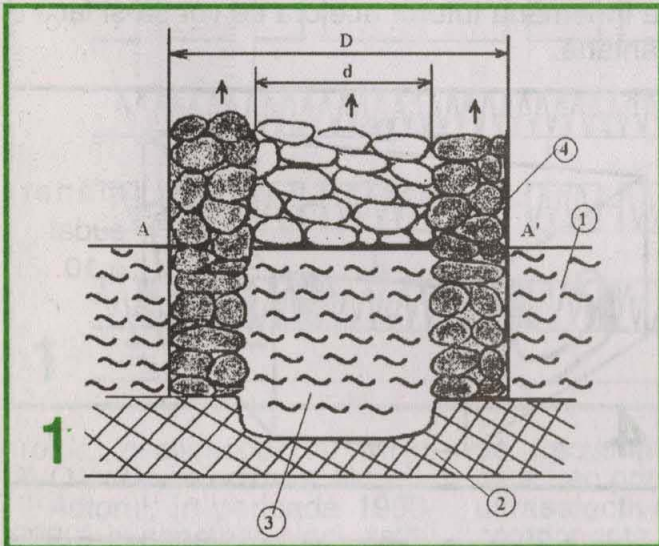
Se procedează în mod similar și pentru verificarea dispozitivului de reglare vacuumatică. Acum se conectează capsula vacuumatică a dispozitivului la corpul ruptor-distribuatorului și, menținând cu ajutorul reostatului o turație constantă de 1200-1400 min<sup>-1</sup>, se mărește treptat depresiunea acționând pompa de vacuum, 3. Într-o diagramă  $\beta - \Delta p$  ( $\Delta p$  fiind depresiunea citită pe cadranul vacuummetrului, 11 – sau pe tubul manometric, dacă se folosește un aparat de măsură cu tub umplut cu mercur sau apă) se înscrie dependența avansului de depresiune.

Curba obținută se compară cu cea indicată de fabricant, între ele neadmițându-se abateri de mai mult de 5%. În caz contrar capsula vacuumatică trebuie schimbată după verificarea gradului de murdărire a orificiilor și a traseului care o leagă de galeria de admisiune.

# FÂNTÂNĂ CU BOLȚARI

Tony E. Karundi

Multe fântâni țărănești artisanale au structura arătată în figura 1. După săparea puțului cilindric de diametru  $D$ , până se dă de apa freatică (1) și de stratul de lut impermeabil (2), în care se sapă „patul fântânii” (3), pereții acestuia se căptușesc cu piatră. Tradițional, bolovanii de piatră se așază (numai!) unii peste alții



într-un singur rând sau chiar în două rânduri, (4), fără folosirea vreunui liant (exemplu, mortar din ciment și nisip). Este o adevărată artă a meșterilor fântânari (relativ puțini la număr) această zidire a fântânilor din piatră, care nu trebuie să se dărâme, deși nu s-a folosit mortar în fixarea pietrelor.

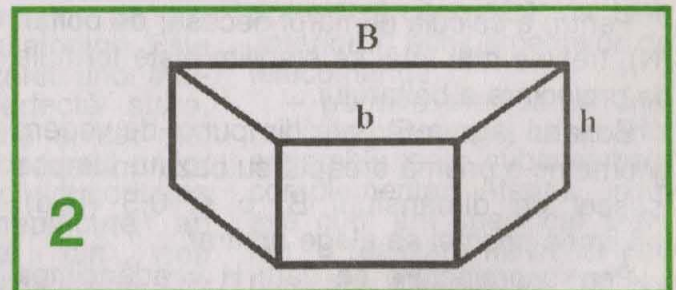
Aceste fântâni, deși nu necesită materiale speciale în realizarea lor, au totuși anumite deficiențe:

- manopera de zidire este grea, neputând fi realizată decât de către unele persoane talentate (fântânari);
- fiabilitatea zidului este scăzută; după ani și zeci de ani, unele pietre din zid se desprind și cad în fântână;
- în cazul ploilor abundente, apa penetrează în solul adiacent fântânii se scurge printre

pietre în fântână; fântâna se umple (apa din ea își crește nivelul), dar apa este tulbure multe zile după ploaie, iar gustul apei este schimbat.

Pentru înlăturarea acestor neajunsuri se propune în continuare o modificare a tehnologiei de realizare, cu folosirea unor materiale adecvate. Conform noii tehnologii, fântâna va avea numai 3-4 rânduri de piatră așezată la fundul ei, adică numai până la nivelul AA' (figura 1) situat la 80-100 cm de fundul fântânii. Optim, trebuie ca apa freatică să pătrundă ușor în fundul fântânii și să existe acel gust al „apei de piatră”, mult mai plăcut decât al „apei de ciment” (al fântânilor făcute în totalitate cu tuburi de ciment). De la nivelul AA' în sus, până la suprafață și chiar mai sus (inclusiv „ghizdul” fântânii), zidirea urmează să fie realizată cu bolțari de ciment speciali, trapezoidalii, ca în figura 2.

Prin așezarea a 12 (opțiunea autorului) asemenea bolțari se umple circumferința puțului care va fi obligatoriu rotundă și, în plus, ușor de zidit (figura 3). Chiar dacă spațiile dintre bolțari nu se astupă cu un liant pe bază de ciment și nisip fin (cea ce se recomandă),



zidirea cu bolțari este mult mai etanșă decât cea cu pietre și apele de ploaie din sol nu mai pătrund în fântână.

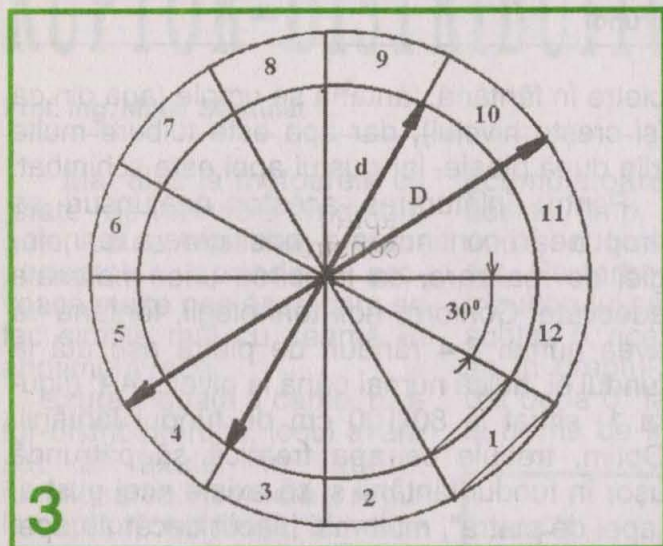
Bineînțeles că stratele de bolțari, vecine pe verticală, vor fi intercalate 50% (ca la orice zid) pentru o bună fiabilitate.

O problemă care se pune este aceasta: de unde ne procurăm bolțarii? Nu avem de unde,

nu-i fabrică nimeni și va trebui să ni-i confecționăm singuri, lucru deloc dificil.

Pentru aceasta va trebui să ne confecționăm mai întâi matrița (forma), ca în figura 4.

Aceasta se face din tablă de fier cu grosimea de 2,5 mm, având și două mânere sudate. Matrița nu are funduri. Ea se pune pe



un teren drept, pe care se așterne o folie de plastic, și se umple cu mortar format din o parte ciment și patru părți nisip grosier (cu pietriș, griblură). Cu spatele lopeții îndesăm bine umplutura în formă, după care scoatem cu atenție forma pentru a nu deteriora miezul (bolțarul), care rămâne să se usuce la soare două-trei zile. Dintr-un sac de ciment și patru roabe de nisip cu pietriș se pot confecționa 50-60 bolțari, dacă în interiorul formei de bolțar pe lângă mortar se mai încorporează (pentru economie) și mici bolovani de piatră.

Pentru a calcula numărul necesar de bolțari (N), trebuie mai întâi să stabilim niște formule de proiectare a bolțarului.

Bolțarul (figura 5) este din punct de vedere geometric o prismă dreaptă cu baza un trapez isoscel de dimensiuni B, b și  $0,5(D-d)$ . Înălțimea prisme se alege arbitrar.

Pentru proiectare se dau: H = adâncimea fântânii, D = diametrul puțului nezidit, d = diametrul puțului zidit. Prima dată rezultă în urma săpării, iar D și d se aleg.

Dimensiunile bolțarului sunt:

$$B = D \sin 15^\circ = 0,23 D$$

$$b = d \sin 15^\circ = 0,23 d$$

Numărul de bolțari necesari este:

$$N = 12 (H - 100)/h$$

*Exemplu concret.* Fie D = 120 cm și H = 450 cm. Alegem d = 90 cm.

$$\text{Rezultă: } B = 0,23 \cdot 120 = 27,6 \text{ cm} \approx 27 \text{ cm;}$$

$$b = 0,23 \cdot 90 = 20,7 \text{ cm} \approx 20 \text{ cm.}$$

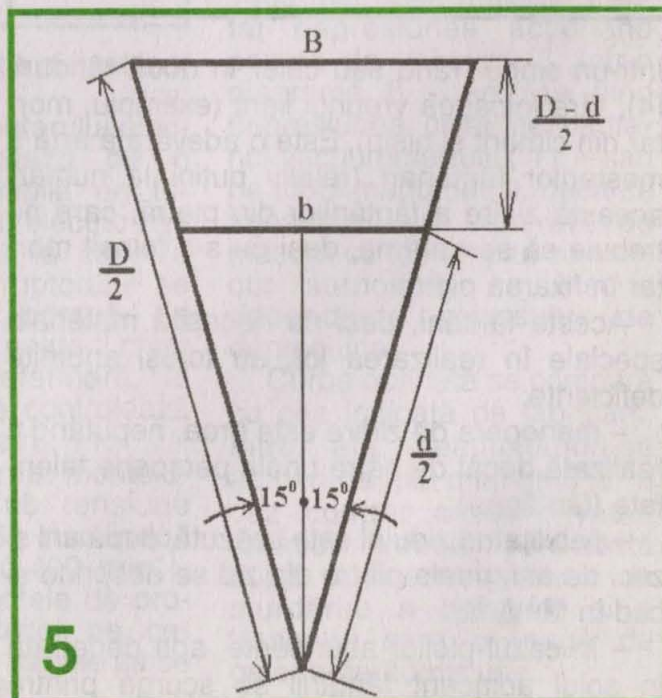
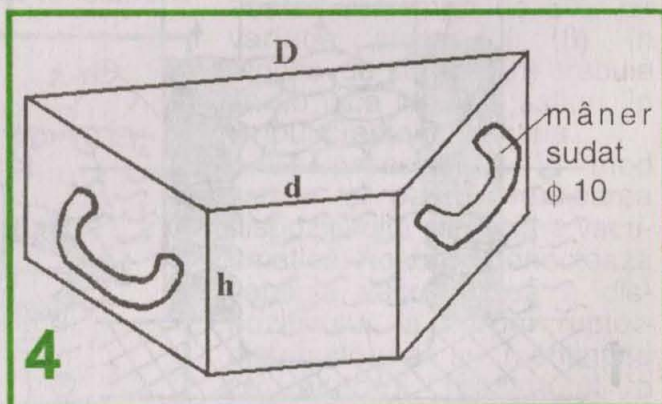
Valorile s-au rotunjit inferior ținând cont și de mortarul dintre bolțari.

$0,5(D - d) = 0,5 \cdot 30 = 150 \text{ cm}$  - lățimea bolțarului; h = 15 cm - grosimea bolțarului (aleasă).

$$N = 12 (450 - 100)/15 = 280 \text{ buc.}$$

S-a presupus că zidirea cu bolțari începe de la 100 cm de fundul fântânii. Pentru confecționarea acestui număr de bolțari este nevoie de circa 5 saci de ciment.

Inovația prezentată în acest articol transformă meseria de fântănar dintr-o „meserie artă” practicabilă numai de către anumiți oameni, într-o meserie cu o tehnologie simplă și sigură, la îndemâna tuturor acelorora ce vor să-și facă o fântână.





Începând cu acest număr, va fi descrisă o stație de telecomandă modernă, capabilă să satisfacă exigențele celor mai pretențioși amatori.

Stația, cu modulație în frecvență (MF), lucrează în banda de 27 MHz, autorizată în țara noastră. Are șapte canale digital-proportionale și simultane.

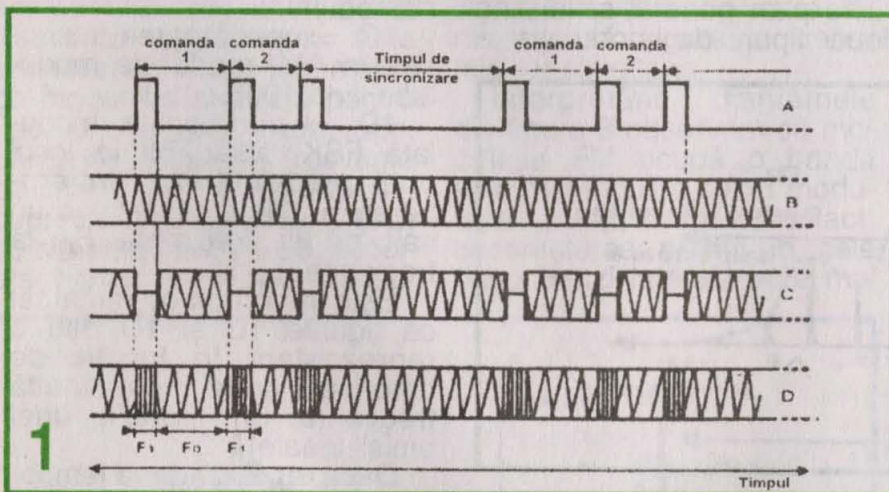
Fiind foarte performantă, realizarea ei este destul de pretențioasă, necesitând cunoștințe avansate în domeniu, îndemânare și perseverență. Aparatura de reglaj trebuie să fie electronică și cu indicație numerică (frecvențmetru elec-

care vor fi descrise în continuare, trebuie să fie realizate numai cu materiale de înaltă calitate, profesionale, deoarece un astfel de ansamblu FM trebuie să fie perfect stabil cu tensiunea și temperatura.

Variația de frecvență se traduce printr-o funcționare defectuoasă, datorită benzilor

# STAȚIE DE TELECOMANDĂ

Dr. ing. Sorin Piscati



tronic, osciloscop/100 MHz, AVO-metru electronic etc.).

Autorul, în perioada 1990-2000, a construit cinci astfel de stații și toate au funcționat ireproșabil, indiferent de temperatură, umiditate și alte condiții de mediu.

Atragem atenția amatorilor doritori de a realiza acest ansamblu FM asupra faptului că prețul de cost al unui asemenea echipament poate fi redus la jumătate utilizând material „pentru marele public”. Nu vă sfătuim să recurgeți la această soluție, din motive de garanție a stabilității, siguranței în funcționare și absenței derivei termice. Ar fi un nonsens realizarea unui ansamblu de telecomandă FM, ale cărui caracteristici nu sunt superioare celor ale unui ansamblu AM.

Emițătorul și receptorul,

de frecvență foarte înguste, care trec prin filtrele ceramice ultraselective care intră în componența aparaturii.

Pentru buna funcționare a stației, o condiție importantă, deși aparent minoră, o constituie starea surselor de alimentare (acumulatorilor). Este obligatorie utilizarea unor acumulatori în perfectă stare, complet încărcăți și cât mai noi posibil. În decursul anilor am constatat că majoritatea incidentelor neplăcute au apărut tocmai din vina surselor de alimentare. Din acest motiv am considerat că trebuie prezentate la sfârșitul materialului două aparaturi: una de încărcare și a doua de descărcare controlată a bateriilor de acumulatori.

Stația de radiocomandă ce urmează a fi descrisă are ca model o stație franceză de

vârf (ERIC - 7), căreia autorul i-a făcut unele modificări și adaptări, astfel încât să poată fi construită cu piese autohtone și în condițiile noastre. Aceste modificări nu au diminuat performanțele stației franceze care a servit ca model. Am considerat că este inutil să prezint o stație, oricât de performantă, dacă ea nu poate fi realizată la noi, datorită greutății (uneori imposibilității) de a achiziționa unele din componentele schemei originale.

Dacă un asemenea ansamblu nu poate fi realizat de către toți, descrierea lui este utilă cititorilor, pentru următoarele considerente:

- pentru uzul începătorilor, constituie studiul de principiu atât în comanda radio, cât și în modelism;

- tratează ansamblurile și subansamblurile specifice și tehnice oferite de tehnologia modernă, pentru cei care doresc să cunoască mai bine „interiorul” echipamentelor de telecomandă;

- permite efectuarea unei realizări personale, ca un prim ansamblu sau subansamblu complementar. Atenție, însă: așa cum am specificat anterior, o realizare de acest gen nu este absolut în puterea unui debutant în montaje electronice. Constituie însă un excelent mod de dezvoltare a cunoștințelor personale în această tehnică și poate și în altele.

Pentru că această descriere se consideră a fi de interes general, s-a căutat o

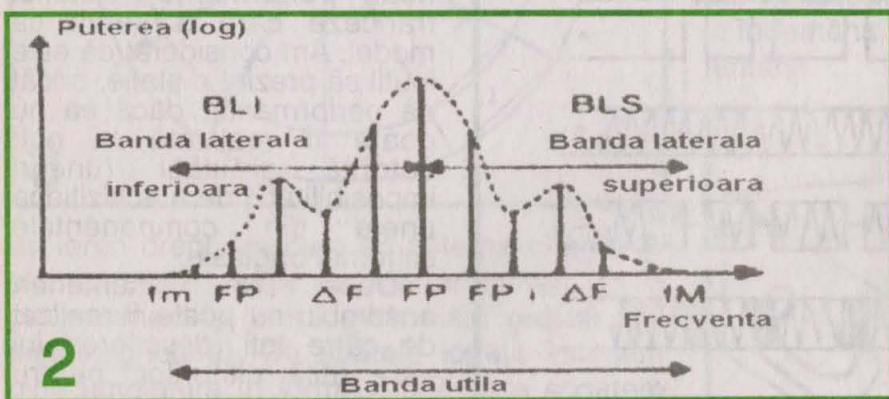
prezentare relativ simplă, dar cât mai completă, conținând o parte de studiu și o parte de realizare.

**Materialul cuprinde patru părți:**

1. emisia și emițătorul;
2. realizarea emițătorului;
3. recepția și receptorul (descriere – realizare);
4. servomecanismele.

Principalele caracteristici ale acestei stații de radiotelecomandă sunt:

- emițător cu modulație de frecvență, șapte canale, versiunea 27 MHz. Are putere mare la ieșirea în antenă. Prin acționarea unui comutator, puterea nominală a semnalului emis se dublează;



- receptor de înaltă calitate, cu mare selectivitate, datorită utilizării unui filtru ceramic cu bandă de trecere foarte îngustă;

- tehnologie CMOS pentru toate funcțiile logice;

- tipul de modulație reținut este modulația în frecvență a unei purtătoare, deoarece această tehnică a permis obținerea unui real progres în ceea ce privește siguranța transmisiei și creșterea numărului de comenzi simultane.

Autorul începe această descriere încercând să arate, cât mai pe înțeles, prin ce diferă modulația în amplitudine (AM) de modulația în frecvență (FM).

**EMISIA  
Generalități asupra modulației**

Este necesar ca mai întâi să fie prezentați principalii ter-

meni utilizați în radiocomandă (RC).

Frecvența pe care se efectuează emisia se numește *frecvență purtătoare*, rolul său fiind de a „purta” mesajul emițătorului către receptor. Această frecvență este „înalta frecvență”, în cazul de față fiind de 27 MHz.

Mesajul transmis, sau *semnalul util*, este semnalul generat de codificatorul emițătorului. El are o frecvență joasă, în jur de 50 Hz. Pentru a trimite semnalul util la receptor, acesta se „imprimă” pe frecvența purtătoare. Este ceea ce numim *modulație*.

Pe plan general se disting două tipuri de modulație a

domenii, de exemplu în radiodifuziune sau TV, unde modulația de frecvență „de bandă largă” nu este binară. În tehnica actuală, concepția constructivă a unui emițător FM este foarte apropiată de cea a unui emițător AM, dar unda emisă de un ansamblu FM este complet diferită de cea emisă de un ansamblu AM.

Diagramele caracteristice celor două modulații sunt prezentate în figura 1, astfel:

1A ⇒ semnalul la ieșirea din codificatorul unui emițător cu două căi (comenzi);

1B ⇒ frecvența purtătoare nemodulată;

1C ⇒ purtătoarea modulată în AM, gradul de modulație fiind 100%;

1D ⇒ purtătoarea modulată FSK, zisă FM; în locul unei modulații prin întreruperea purtătoarei, are loc un salt de la frecvența  $F_0$  la frecvența  $F_1$ .

Este important de remarcat că figurile 1C și 1D dau o reprezentare în funcție de timp a unei de înaltă frecvență (în ipoteza unei emisii ideale).

Dacă reprezentarea temporală a semnalelor este foarte utilizată, ea nu este unică. Frecvență este și reprezentarea sub forma „spectrelor de putere”. Aceasta este o reprezentare a puterii transmise prin unde electromagnetice, în funcție de frecvență.

Cu alte cuvinte, spectrul de putere dă, pentru fiecare frecvență, puterea (nulă sau nu) transmisă printr-o undă electromagnetică având această frecvență.

Figura 2 permite precizarea acestei noțiuni; fiecare linie verticală caracterizează o frecvență. Astfel, poziția unei linii dă valoarea frecvenței, iar înălțimea ei dă puterea emisă la această frecvență.

În această figură, care nu este decât un exemplu, se vede că maximum de putere este emis pe frecvența purtătoare ( $F_p$ ), dar că există multe alte frecvențe pentru care pu-

unei sinusoidale purtătoare (de înaltă frecvență): *modulația de amplitudine (AM)*, care constă în varierea puterii unei emise în funcție de semnalul util, și *modulația unghiulară*, care se face asupra fazei sau asupra frecvenței instantanee a semnalului de înaltă frecvență (IF).

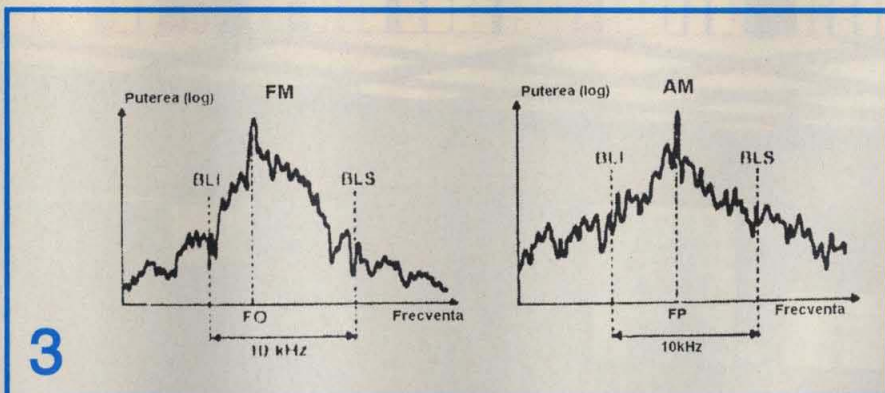
*Modulația de frecvență (FM)* este, deci, un caz particular al modulației unghiulare. În modulația de frecvență, puterea emisă este constantă. De altfel, termenul de modulație de frecvență nu este chiar exact în cazul telecomenzii: este o modulație prin salt a frecvenței, adică o modulație FSK (Frequency Shift Keying), în bandă îngustă. Consider necesară această precizare pentru a nu se face confuzie între tehnica utilizată în RC și modulația de frecvență folosită în alte

terea transmisă nu este nulă. Observăm că orice frecvență purtătoare are două benzi laterale. Cu alte cuvinte, există alte frecvențe decât unda purtătoare, situate de o parte și de alta a acesteia și în număr mai mare sau mai mic. În plus, aceste frecvențe au spații legate de semnalul de modulație, semnal generat de codificator în cazul radiocomenzii (RC). Aceste spații sunt foarte mici în raport cu frecvența purtătoare, de cca 1 Hz. În plus, ele nu sunt constante și variază după cum utilizatorul manevrează manșele de comandă. Apariția acestor frecvențe, altele decât frecvența purtătoare, este intrinsec legată de fenomenul de modulație și există pentru fiecare tip de modulație. Lărgimea totală în frecvență pe care o au benzile laterale, cuprinsă între  $f_m$  și  $f_M$  (fig. 2) se cheamă bandă utilă, asociată benzii purtătoare emise.

### Date specifice comenzii prin unde radio

Gamele de frecvențe (sau benzi) alocate radiotelecomenzii (RC) sunt foarte înguste și puțin numeroase, mai ales în România, unde este repartizată numai o parte a benzii de 27 MHz. Pentru ca un maximum de utilizatori RC să poată emite simultan, de exemplu în cadrul unui concurs) trebuie ca fiecare emisie să ocupe o bandă utilă cât mai îngustă posibil. Este deci natural să alegem tipul de modulație care generează benzile utile cele mai înguste, la emisie, fără de care se micșorează siguranța transmisiilor simultane.

Interpretând diagramele din figura 3 observăm că modulația FM ocupă o bandă utilă mai îngustă decât modulația AM; mai exact, descreșterea puterii în cele două benzi laterale este mai



Aceste frecvențe, create prin modulație, au o putere care nu este de neglijat. Existența acestor benzi laterale limitează apropierea frecvențelor de emisie (vecinătatea a două emițătoare).

Benzile laterale de modulație diferă în funcție de:

- tipul modulației: AM, FSK, FM cu bandă îngustă, FM cu bandă largă FSK etc.;
- mesajul transmis (sinusoidal, în impulsuri sau în alt mod) pentru un tip de modulație;
- alți parametri care nu fac obiectul acestui articol.

rapidă în FM decât în AM. Astfel, în AM frecvențele emițătoarelor trebuie de regulă să aibă între ele cel puțin 20 kHz, pe când emițătoarele FM pot avea frecvențele de emisie distanțate la numai 10 kHz. Acest lucru este important și explică interesul pentru emisiile în FM, ținând cont că siguranța transmisiilor reprezintă un factor hotărâtor.

Din aceste motive am ales modulația în frecvență pentru ansamblul de radiocomandă ce va fi descris în continuare.

(Continuare în nr. viitor)

### SUMAR

**CONSTRUCȚII ÎN GOSPODĂRIE** ..... pag. 2  
 Gard fără cuie

**CONSTRUCTORUL ÎNCEPĂTOR** ..... pag. 3-7  
 Variator de tensiune

**HI-FI** ..... pag. 8-15  
 Proiectarea incintelor acustice  
 Comutator electronic pentru sursele de semnal  
 Amplificator audio de 50 W  
 Circuit de temporizare la conectare  
 Optimizarea incintelor acustice

**PENETRAȚII PARANORMALUL** ..... pag. 16-17

**RADIOAMATORISM** ..... pag. 18-19  
 Protecție pentru circuitul 723  
 Oscilator cu cristal de cuarț pentru frecvențe înalte

**LABORATOR** ..... pag. 20-26  
 L-metru adaptor  
 Q-metru simplu  
 Cum păstrăm componentele electronice

**AUTO-MOTO** ..... pag. 27-30  
 Conducerea economică  
 Aparat pentru verificarea ruptor-distribuitorului

**CONSTRUCȚIA NUMĂRULUI** ..... pag. 31-32  
 Fântână cu bolțari

**MODELISM** ..... pag. 33-35  
 Stație de telecomandă

### TEHNIUM

Revistă pentru constructorii amatori  
 Fondată în anul 1970  
 Anul XXXII, Nr. 343, decembrie 2001

Editor

SC Presa Națională SA  
 Piața Presei Libere nr. 1, București  
 Redactor-șef: fiz. Alexandru Mărculescu  
 Redactor: dr. ing. Andrei Ciontu

Redacția: Piața Presei Libere nr. 1,  
 Casa Presei corp C, etaj 1, camera 119  
 Telefon direct: 2221916  
 Fax: 2224832; 2243631  
 E-mail: presanationala @ yahoo.com

Correspondentă

Revista TEHNIUM  
 Piața Presei Libere nr. 1  
 Căsuța Poștală 68, București - 33

Abonamente

La orice oficiu poștal  
 (Nr. 4120 din Catalogul Presei Române)

Macheta artistică: Ion Ivașcu  
 DTP: Irina Geambașu; Răzvan Beșleagă

Editorul și redacția își declină orice responsabilitate în privința opiniilor, recomandărilor și soluțiilor formulate în revistă, aceasta revenind integral autorilor.

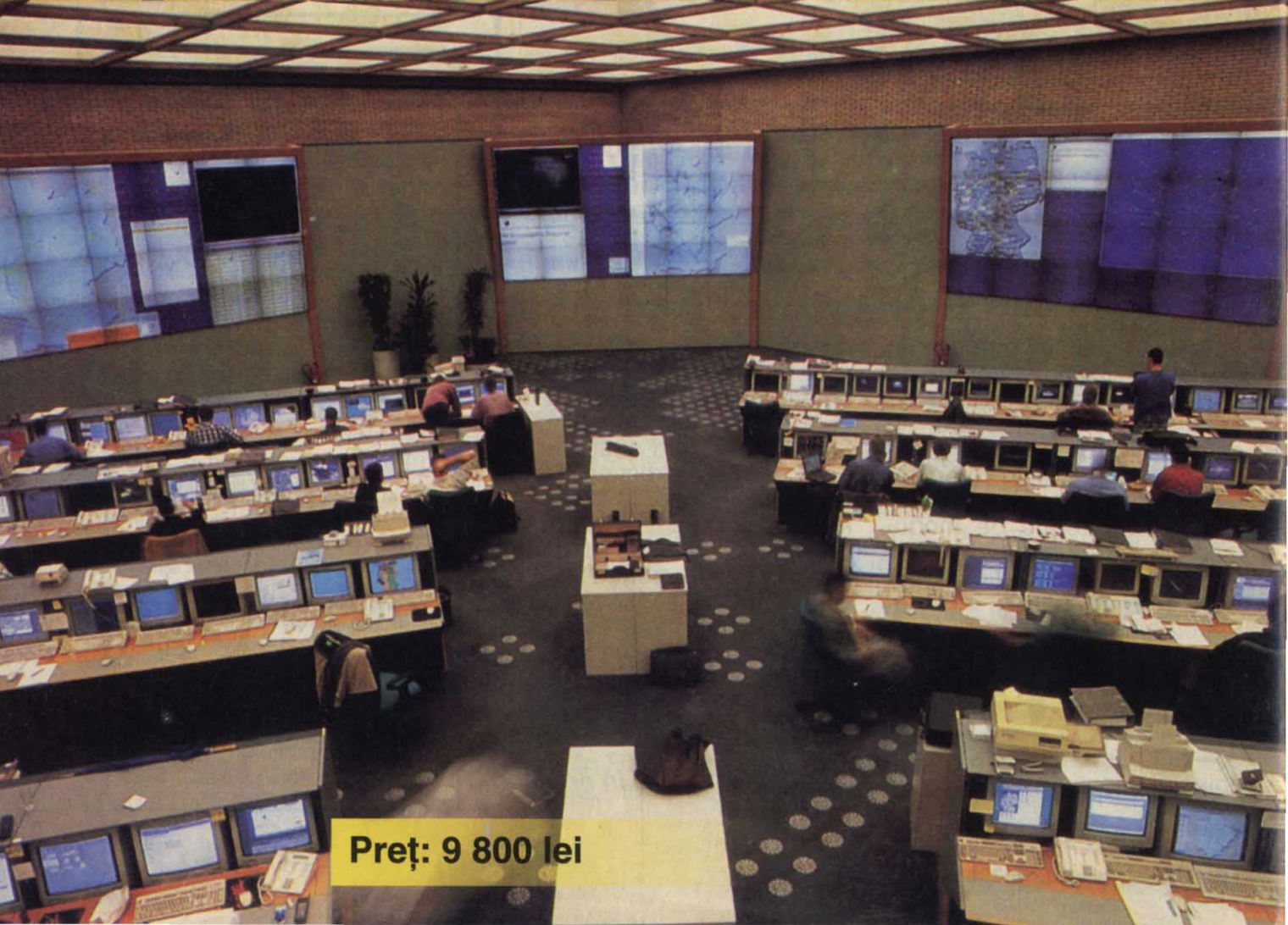
ISSN 1224-5925

© Toate drepturile rezervate.  
 Reproducerea integrală sau parțială este cu desăvârșire interzisă în absența aprobării scrise prealabile a editorului.

Tiparul: Romprint SA



Editorul  
și colectivul redactional  
vă urează un călduros  
La mulți ani 2002!



Preț: 9 800 lei