

Tehniium

FONDATĂ ÎN ANUL 1970

ANUL XXXIV, Nr. 351

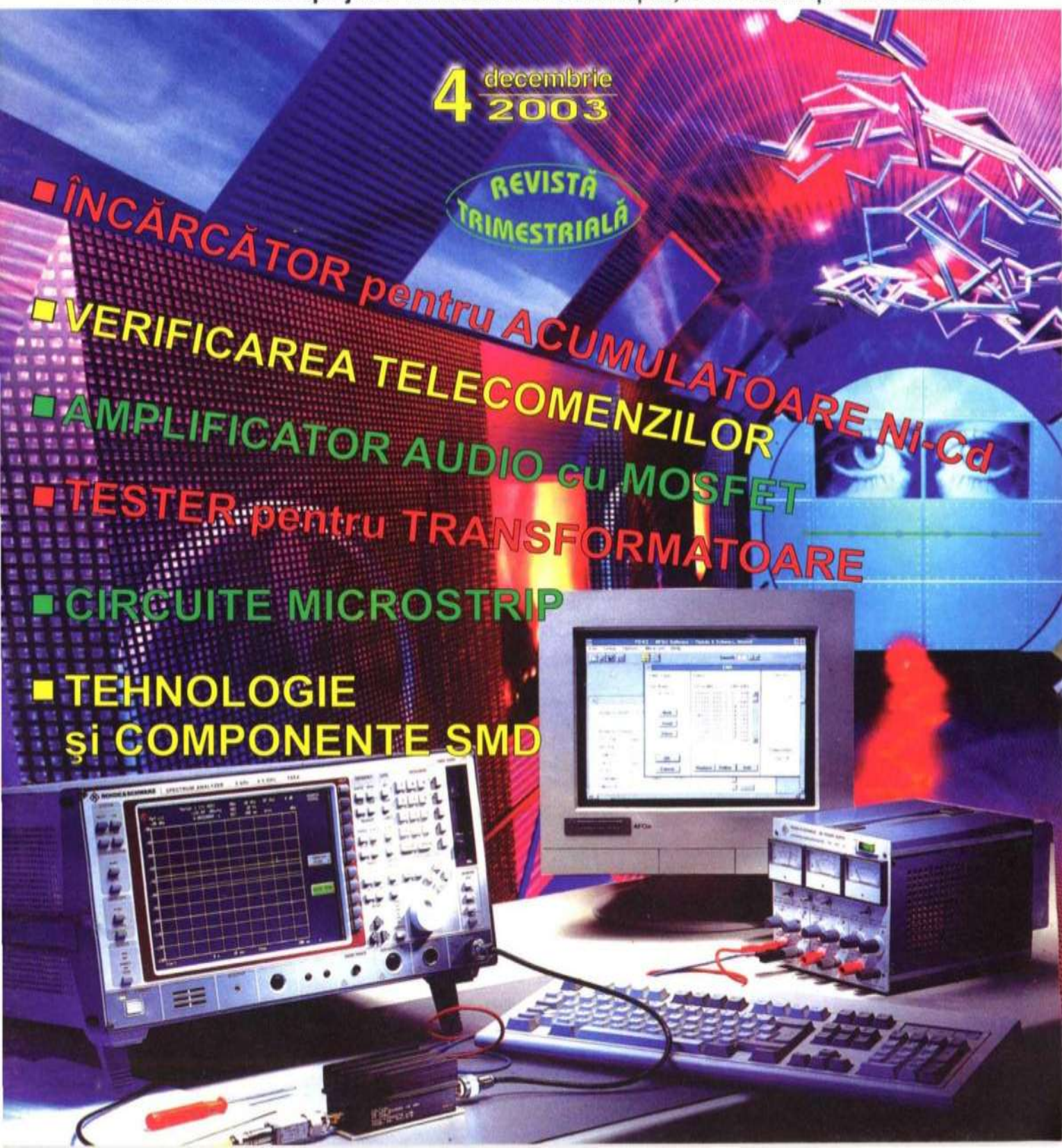
REVISTĂ PENTRU CONSTRUCTORII AMATORI

Număr editat cu sprijinul Ministerului Educației, Cercetării și Tineretului

4 decembrie
2003

REVISTĂ
TRIMESTRIALĂ

- ÎNCĂRCĂTOR pentru ACUMULATOARE NI-Cd
- VERIFICAREA TELECOMENZILOR
- AMPLIFICATOR AUDIO cu MOSFET
- TESTER pentru TRANSFORMATORE
- CIRCUITE MICROSTRIP
- TEHNOLOGIE
și COMPONENTE SMD



DATE DE CATALOG

Vă prezentăm alăturat noile familii de reglatoare de tensiune LDO (Low Dropout – cu cădere internă mică de tensiune) realizate de *National Semiconductor*. Pentru informații suplimentare puteți vizita site-ul national.com/see/innovation.

CMOS LDOs				
	Part Number	Description	Output Current	Package
NEW	LP3981	Low Noise Ultra-low LDO	300 mA	LLP-6, MSOP-8
COMING SOON	LP3982	Adjustable LDO w/Flag	300 mA	MSOP-8
NEW	LP3984	Tiny Digital LDO	150 mA	micro SMD-4, SOT23-5
	LP3985	Single Low Noise LDO	150 mA	micro SMD-5, SOT23-5
NEW	LP3986	Dual Low Noise LDO	150 mA	micro SMD-8
NEW	LP3987	LDO with Sleep Mode	150 mA	micro SMD-5
NEW	LP3988	LDO w/Power-good Flag	150 mA	SOT23-5
Bipolar LDOs				
	LP2967	Dual Low Noise LDO	150 mA	MSOP-8, micro SMD
	LP2981	Ultra-low Drop	100 mA	SOT23-5, micro SMD
NEW	LP2982	Low Noise, Ultra-low Drop	50 mA	SOT23-5, micro SMD
	LP2983	Ultra-low Output Voltage ($<1.2 V_{out}$)	150 mA	SOT23-5
	LP2985	Low Noise, Ultra-low Drop	150 mA	SOT23-5, micro SMD
	LP2988	Low Noise, w/Power-on Reset	200 mA	MSOP-8, LLP
NEW	LP2989	Low Noise, Ultra-low Drop	500 mA	MSOP-8, LLP
	LP2992	Low Noise, Ultra-low Drop	250 mA	SOT23-5, LLP

Part Number	Output Current	Package	Features
LMS8117A	1A	SOT-223, TO-252	Line Regulation 0.2%(max); Load Regulation 0.4%(max)
LM1084	5A	TO-220, TO-263	Industry Standard; Current Limiting and Thermal Shutdown
LM1085	3A	TO-220, TO-263	Industry Standard; Current Limiting and Thermal Shutdown
LM1086	1.5A	TO-220, TO-263	Industry Standard; Current Limiting and Thermal Shutdown
LMS1585A	5A	TO-220, TO-263	Fast Transient Response with Current Limiting and Thermal Shutdown
LMS1587	3A	TO-220, TO-263	Fast Transient Response with Current Limiting and Thermal Shutdown
LM2940	1A	SOT-223, TO-220, TO-263	Reverse Battery Protection, Short-circuit Current Limit
LM2941	1A	TO-220, TO-263	LM2940 with ON/OFF Pin
LP3961/64	0.8A	SOT-223, TO-263, TO-220	Ultra-low Dropout and Fast Response w/Sense or Status Options
LP3962/65	1.5A	SOT-223, TO-263, TO-220	Ultra-low Dropout and Fast Response w/Sense or Status Options
LP3963/66	3.0A	TO-263, TO-220	Ultra-low Dropout and Fast Response w/Sense or Status Options

Stimați cititori,

Acum, la sfârșit de an – de fapt la începutul unui nou an din viața sa, căci revista TEHNIUM s-a „născut” în decembrie 1970 – ar fi trebuit poate să tragem o linie și să facem un scurt bilanț. Desigur, nu unul festiv, laudativ (pe care l-am putea ușor realiza și numai cu citate din scrisorile dumneavoastră), ci unul realist, cu împlinirile și mai ales neîmplinirile celor patru numere ale revistei pe 2003, de care suntem însă conștienți deopotrivă și noi și dumneavoastră. Așa că nu o facem, ci doar profităm de ocazie pentru a vă mulțumi încă o dată tuturor celor care ați rămas alături de TEHNIUM și în aceste vremi de restriște. Știm că nu vă este ușor nici dumneavoastră să vă păstrați hobby-ul, tot mai costisitor, după cum nici redacției și colectivului ei restrâns de colaboratori apropiați nu ne este ușor să vă asigurăm, număr de număr, sumare atât de bogate și diversificate pe cât v-ați dori. Dar, mergem înainte, poate că la anul va fi ceva mai bine.

Și pentru că a venit vorba de anul viitor, vă facem cunoscut că editorul S.C. Presa Națională S.A. a decis să mențină actualul preț al revistei trimestriale TEHNIUM – 29,500 lei/exemplar – și pentru anul 2004. De asemenea, vă reamintim că se pot face abonamente la TEHNIUM pentru anul 2004 la toate oficiile poștale din țară, precum și direct la editor – S.C. Presa Națională S.A. – la adresa menționată în caseta tehnică.

Ne-au rămas, ca de obicei, unele solicitări de-ale dv. neonorate încă. Scrisoarea dv., domnule *Sorin Ștefan Guțe*, conține foarte multe întrebări la care ați putea găsi singur răspunsuri consultând colecția TEHNIUM. Contactați-ne telefonic, mai ales că sunteți din București. Dumneavoastră, domnule *Ion Stanconi* (Hezeriș, jud. Timiș) nu prea aveți șanse nici de brevetare nici de publicare a invențiilor dv. care singur mărturișiți că sunt de genul „perpetuum mobile”. Totuși, dacă reușiți să realizați practic măcar una dintre ele, dați-ne de știre. Dar nu înainte. Și dumneavoastră, domnule *Genis Bogdan* (Apahida, jud. Cluj) veți primi un răspuns prin bunăvoința unui colaborator pe care l-am rugat să analizeze schema trimisă. Păcat că e-mail-ul dv., domnule *Silviu Timofte*, nu se poate citi prea bine. Oricum, vă mulțumim pentru aprecieri și să știți că ne-a „uns pe suflet” îndemnul dv. din final: „Insistați, faceți-ne viața mai TEHNIUM!” Chiar asta ne străduim să facem.

Din păcate, o întâmplare recentă destul de neplăcută ne obligă să atragem atenția colaboratorilor noștri asupra răspunderii pe care și-o asumă – sub reglementările Legii dreptului de autor – atunci când ne trimit spre publicare articole. Desigur, „dracul nu-i atât de negru”, mai ales în cazul genului de articole care se publică la noi în revistă; toți ne inspirăm de undeva și nu-i o rușine (ba chiar este o obligație și un gest de onoare) să menționăm sursa sau sursele. Sunt foarte rare articolele sută la sută originale, chiar și pe la... case mai mari. Dar de aici și până la a copia integral, practic cuvânt cu cuvânt, un articol vechi, care nu-ți aparține – așa cum a făcut în TEHNIUM nr. 3/2003 un „autor” care semnează cu profesor – e un pas lung și de-a dreptul jenant. Nu intrăm în detalii, dar vă rugăm atenție, spre binele dumneavoastră! Întâmplător articolul vechi cu pricina mi-a aparținut chiar mie, dar pe viitor s-ar putea ca autorii lezați să nu fie atât de „domni” cu astfel de *plagiatori*, fie ei și „profesori”, „conferențieri universitari” etc.

În rest, vă doresc și ne doresc să auzim numai de bine în noul an și, vorba domnului Marius Tucă, să ținem aproape. An Nou fericit, sănătate și cât mai bogate împliniri, la mulți ani și... la revedere sau la reauzire pe 2004!

Alexandru Mărculescu

SUMAR

CONSTRUCTORUL ÎNCEPĂTOR	pag. 4-11
LED	
Diode electroluminiscente	
Radioreceptor	
Voltmetru – ampermetru	
Încărcător pentru acumulatori Ni-Cd	
LA CEREREA CITITORILOR	pag. 12-20
Radioreceptor pentru telecomandă	
Procedeu pentru lipirea aluminului	
Îmbinarea metalelor prin lipire	
TEHNIUM INTERNET	pag. 21-22
Să creăm animație în pagina noastră de web	
ATELIER	pag. 23-32
Introducere în calculul rețelilor de separare	
Verificarea telecomenzilor	
Puitor manual de îngrășămintă	
Incinta Voigt tapered pipe (III)	
Rețea de separare cu tuburi electronice	
POȘTA REDACȚIEI	pag. 33-36
HI-FI	pag. 37-38
Amplificator audio cu MOSFET	
LABORATOR	pag. 39-48
Milivoltmetru compensator	
Tester pentru transformatoare	
Frecvențimetru 1÷10kHz	
Circuite microstrip	
RADIOAMATORISM	pag. 49-51
Aparat multitest portabil	
Măsurător de impedanță	
TEHNICĂ MODERNĂ	pag. 52-54
Tehnologie și componente SMD	
TEHNIUM DIVERTISMENT	pag. 55-62
Lumină dinamică	
Frânghia indiană	
Amuzament	
Stea sus răsare	
AUTO-MOTO	pag. 63-66
Sistemul de ungere	
REVISTA REVISTELOR	pag. 67

TEHNIUM

Revistă pentru constructorii amatori

Fondată în anul 1970

Anul XXXIV, nr. 351, decembrie 2003

Editor

SC Presa Națională SA

Piața Presei Libere nr. 1, București

Redactor-șef: fiz. Alexandru Mărculescu

Secretariat - macheta artistică: Ion Ivașcu

Redacția: Piața Presei Libere nr. 1,
Casa Presei Corp C, etaj 1, camera 303
Telefon: 224.21.02 Fax: 222.48.32
E-mail: presanationala@yahoo.com

Correspondență

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

Abonamente

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

DTP: Clementina Geambașu

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

Abonamente la revista „Tehnum” se pot face și la sediul SC PRESA NAȚIONALĂ SA, Piața Presei Libere nr. 1, sector 1, București, oficiul poștal nr. 33. Relații suplimentare la telefoanele: 224.21.02; 223.26.83 sau la FAX 222.48.32

Conform art. 205-206C.P., întreaga răspundere juridică pentru conținutul articolelor revine exclusiv autorilor acestora.

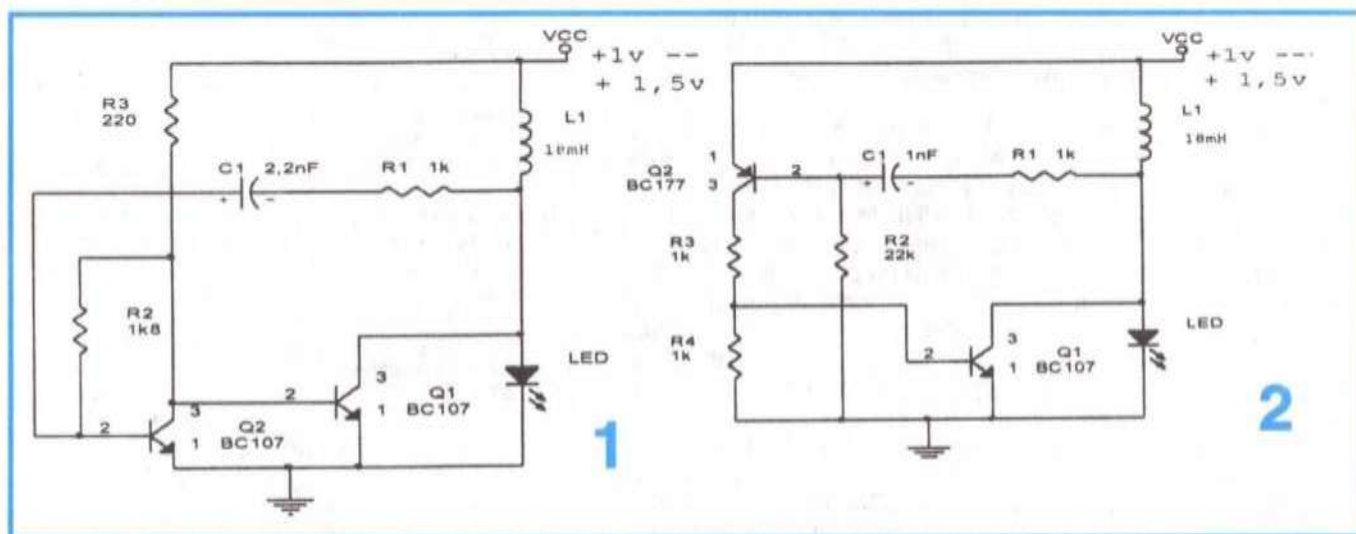
LED

Cornel ȘTEFĂNESCU

Dioda electroluminiscentă LED (Light Emitting Diode) s-a impus în viața de zi cu zi. Ea este o joncțiune *pn* polarizată direct, care transformă energia electrică în energie luminoasă în mod direct. LED-urile sunt fiabile, au durată de viață lungă, sunt rezistente la șocuri și vibrații, au strălucire mare și comutație rapidă, cost de întreținere redus și sunt în diverse culori (roșu, portocaliu, galben, verde, albastru sau chiar alb). În funcție de culoare și tensiunea directă este

tor astabil cu un singur condensator de temporizare C1 cu valoarea de 1nF-2,2nF. Inductorul L1 cu valoarea de 5mH-20mH (realizat pe o oală de ferită cu diametrul exterior de 15 mm și înălțimea de 10 mm, 100-150 spire cu diametrul 0,2 mm).

La aplicarea tensiunii de alimentare putem considera starea inițială în care tranzistorul T1 (BC 107) conduce la saturație, iar tranzistorul T2 (BC 107) se blochează. În această situație condensatorul C1 se încarcă (cu polaritatea din figură) prin rezistoarele R1 și R2 și joncțiunea CE a lui T1. După încărcare curentul prin R1 se anulează iar T2 este acum polarizat prin R2. T2, R2, R3 formează un amplificator la care punctul static de funcționare este stabilizat prin reacție negativă de tensiune, determinând deschiderea incipientă a acestuia. Variația negativă de tensi-



diferită și cuprinsă între 1,6V și 3,5V. Deci pentru o funcționare corectă cu intensitate luminoasă de emisie acceptabilă, tensiunea de alimentare trebuie să fie mai mare decât tensiunea directă a diodei LED, limitând curentul direct prin dispozitiv sub curentul maxim admis (limitarea prin rezistor în serie sau cu generator de curent). Diodele se pot alimenta și cu impulsuri de curent mult mai mari decât cel direct, dar fără a depăși curentul direct de suprasarcină de aprox. 1A cu durată de maxim 1μs.

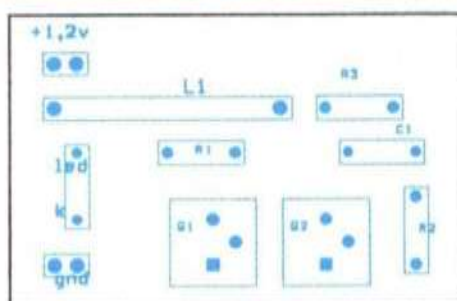
Montajul propus (fig. 1) se utilizează acolo unde tensiunea de alimentare este cuprinsă între 1V și 1,5V. Circuitul fiind un oscilator, diodele sunt alimentate în impulsuri de tensiunea autoindusă pe inductorul L1 (5 mH-20 mH), puterea debitată fiind practic constantă. Având în vedere diferențele mici de tensiune dintre diversele tipuri de diode, se poate conecta orice tip de LED (infraroșu 1,2V - alb 3,5V), sau se pot monta 2 sau 3 LED-uri în serie, fără nici o modificare în montaj.

În esență circuitul din figura 1 este un oscila-

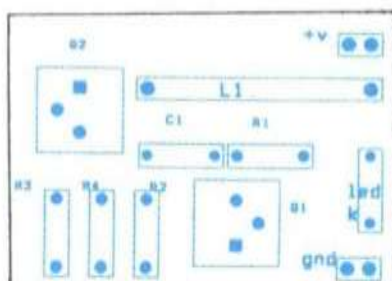
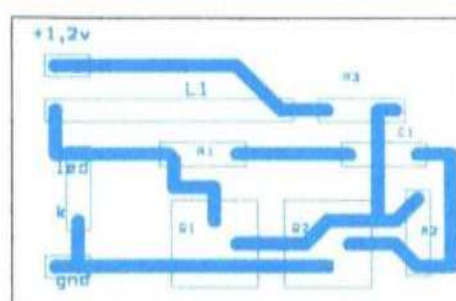
tor astabil cu un singur condensator de temporizare C1 cu valoarea de 1nF-2,2nF. Inductorul L1 cu valoarea de 5mH-20mH (realizat pe o oală de ferită cu diametrul exterior de 15 mm și înălțimea de 10 mm, 100-150 spire cu diametrul 0,2 mm).

La aplicarea tensiunii de alimentare putem considera starea inițială în care tranzistorul T1 (BC 107) conduce la saturație, iar tranzistorul T2 (BC 107) se blochează. În această situație condensatorul C1 se încarcă (cu polaritatea din figură) prin rezistoarele R1 și R2 și joncțiunea CE a lui T1. După încărcare curentul prin R1 se anulează iar T2 este acum polarizat prin R2. T2, R2, R3 formează un amplificator la care punctul static de funcționare este stabilizat prin reacție negativă de tensiune, determinând deschiderea incipientă a acestuia. Variația negativă de tensi-

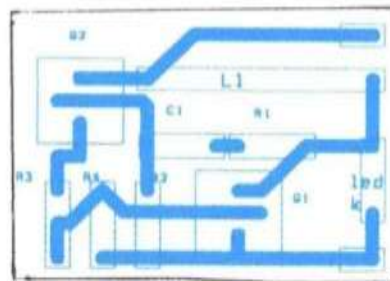
une din colectorul lui T2, cuplat în baza lui T1, determină ieșirea acestuia din saturație și o variație pozitivă de tensiune în colectorul său, care prin grupul R1 C1 se transmite pe baza tranzistorului T2, măbind și mai mult curentul, iar T2 conduce la saturație. La blocarea lui T1 apare tensiunea autoindusă pe bobina L1, care se însumează cu tensiunea de alimentare și determină iluminarea diodei LED. Tranzistorul T2 este menținut în saturație de curentul prin R1 determinat de tensiunea de pe C1 însumată cu tensiunea din colectorul lui T1 (limitată la tensiunea de deschidere LED). Această stare se menține până când C1 se descarcă la 0V și apoi se încarcă cu tensiune inversă ca polaritate față de cea din figură (încărcarea cu tensiune inversă a lui C1 se realizează pe traseul colectorul T1, R1 joncțiunea BE a lui T2). După încărcare curentul prin R1 se anulează iar T2 începe să iasă din saturație, variația pozitivă de tensiune din colectorul său, conectat la baza lui T1, determină deschiderea acestuia și un salt negativ de tensiune în colector, care prin R1, C1 se transmite în



1a



2a



baza lui T2 blocându-l și mai puternic. Are loc un proces cumulativ în urma căruia tranzistorul T1 se saturează și tranzistorul T2 se blochează; s-a ajuns la starea inițială de plecare și procesul se repetă.

Cu valorile componentelor din schemă frecvența de oscilație este aproximativ 20 kHz. Dioda LED se conectează cu catodul fie la masă (ca în schemă) fie cu catodul la plusul de alimentare, montaj în care eficiența luminoasă este un pic mai mică.

Un alt montaj prezentat (fig. 2) este un circuit basculant astabil cu tranzistoare complementare. Conectând tensiunea de alimentare, tranzistorul T2 (BC 251, pnp) polarizat direct prin R2 (22kΩ) începe să conducă, căderea de tensiune pe R4 (1kΩ) determină și deschiderea lui T1. Variația negativă de tensiune din colectorul lui T1 se transmite în baza lui T2 prin grupul R1C1 determinând deschiderea acestuia și mai mult. Apare un proces cumulativ în urma căruia ambele tranzistoare sunt saturate. În această stare condensatorul C1 se încarcă cu polaritatea din figură prin joncțiunea EB a lui T2, R1, joncți-

unea CE a lui T1 (la saturație). După încărcarea lui C1, curentul în baza lui T2 scade, acesta ieșind din saturație. Scăderea curentului de colector al lui T2 determină scăderea tensiunii pe R4 și ieșirea din saturație și a lui T1. Apare astfel o variație pozitivă în colectorul lui T1, care transmisă prin grupul R1C1 în baza lui T2 determină blocarea mai accentuată a acestuia. Are loc un nou proces cumulativ în urma căruia ambele tranzistoare sunt blocate. În acest moment apare tensiunea autoindusă care se însumează cu tensiunea de alimentare reprezentând tensiunea pentru comanda diodei LED. Tensiunea autoindusă pe L1, însumată cu tensiunea de pe C1 blochează tranzistorul T2, circuitul rămâne în această stare până când condensatorul se descarcă și apoi se încarcă cu tensiune (de polaritate inversă decât în figură) egală cu tensiunea de deschidere a tranzistorului T2.

Cu valorile din figură frecvența de lucru este în jur de 10kHz. Dioda LED se poate conecta ca și în montajul prezentat anterior. În figurile 1.a și 2.a sunt prezentate cablajul imprimat și planul de implantare corespunzător celor două montaje.

DIODE ELECTROLUMINISCENTE (LED)

Ing. Nilu PAȘCA, Alba Iulia

LED-ul este o joncțiune semiconductoare de tip diodă din arseniură de galiu cu diverse adaosuri, care parcursă de un curent electric are proprietatea de a emite lumină. Cantitatea de lumină emisă este destul de mică, dar este optimizată

prin construirea capsulei din material plastic transparent de culori diferite și folosind o mică oglindă metalică în care este montat cristalul semiconductor. Există și LED-uri bicolore - acestea alimentate cu tensiune continuă într-un sens

emit o culoare, schimbând polaritatea alimentării, emit altă culoare.

Tensiunea de alimentare este de circa 1,6-2 V, la un consum de curent de 10-20 mA. LED-ul poate înlocui diferite beculțe indicatoare de funcționare din diverse montaje.

Pentru folosirea LED-ului ca indicator de funcționare a unui aparat (la care se atașează), se folosește schema din figura 1, unde rezistența R trebuie să limiteze curentul la circa 10-20 mA,

sub o tensiune la bornele LED-ului de 1,6-2,1 V.

Câteva valori aproximative ale rezistenței R funcție de tensiunea (continuă) de alimentare (la un curent de aproximativ 15 mA) sunt date în tabelul alăturat.

Tensiunea de alimentare (V)	Rezistența necesară (ohmi)
3	340
4,5	500
6	670
12	1300
18	2000
24	2700

Pentru alte valori se poate folosi următoarea formulă aproximativă:

$$R = (U - 2V) / I$$

unde:

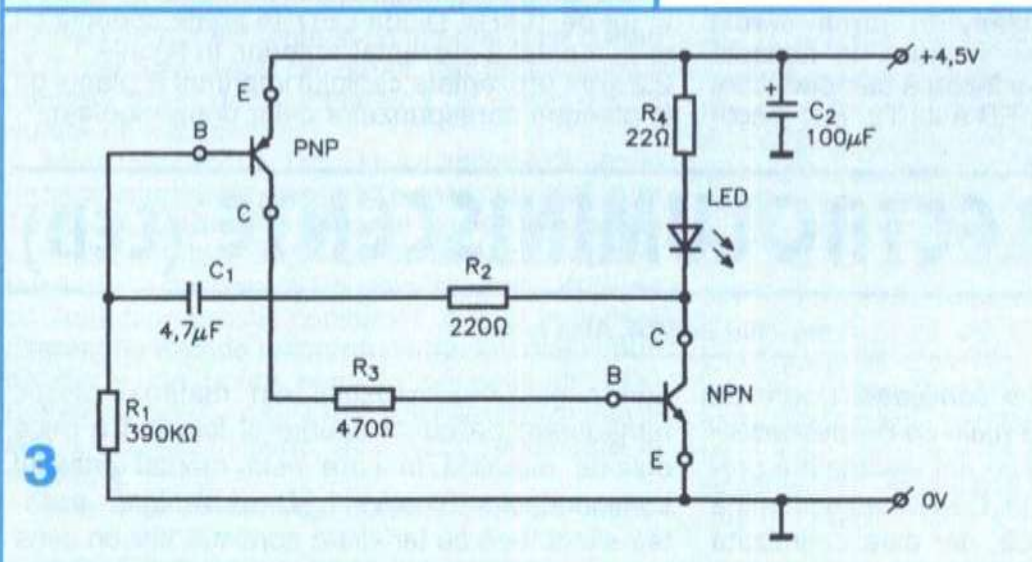
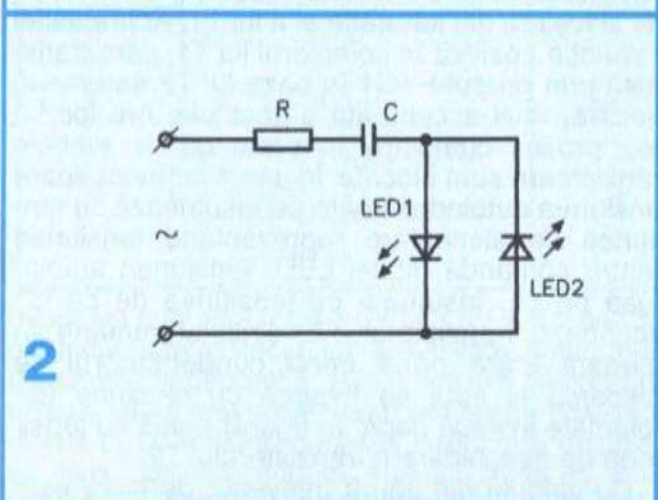
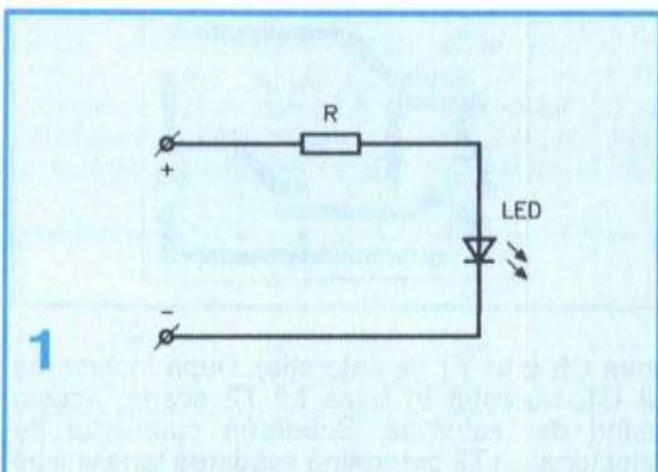
R - este valoarea rezistenței serie necesară, exprimată în ohmi;

I - este curentul cerut de LED pentru alimentarea normală, exprimat în A. Această valoare se ia din cataloage (tabele de caracteristici) și în majoritatea cazurilor nu depășește 20 mA;

U - este tensiunea exprimată în volți.

Pentru alimentarea unui LED direct de la rețeaua de 220V alternativ se folosește montajul din figura 2, unde cele două LED-uri sunt legate în antiparalel. Rezistența R are valoarea de aproximativ 800 ohmi, iar condensatorul C are valoarea 0,15-0,5 microfarazi la o tensiune de cel puțin 600 V. Se va evita folosirea condensatoarelor model plachetă, deoarece acestea rezistă la maximum 30V.

O altă aplicație a LED-urilor o reprezintă montajul din figura 3, care permite testarea directă a funcționării tranzistoarelor de tip npn sau pnp de mică putere. Acest montaj reprezintă un circuit astabil, a cărui frecvență de oscilație depinde de valorile componentelor R2 și C1. În cazul că tranzistoarele sunt funcționale, circuitul oscilează și LED-ul se aprinde.



RADIORECEPTOR

Elev Radu UNGUREANU

În figura 1 este dată schema de principiu a unui radioreceptor simplu, destinat recepționării unuia din posturile de radiodifuziune puternice, locale. Simplitatea lui îl face accesibil radioconstructorilor începători. Schema este destul de nonconformistă. Radioreceptorul este realizat cu două componente active, dioda de detecție (D_1) cu germaniu și circuitul integrat liniar de tip $\beta E555N$ (figura 2), care, de fapt, este un temporizator și nu un... amplificator.

Alimentarea poate fi realizată de la orice sursă cu tensiunea între 9 și 15 V.

Radioreceptorul este de tipul cu simplă detecție, circuitul integrat jucând rolul de amplificator de AF.

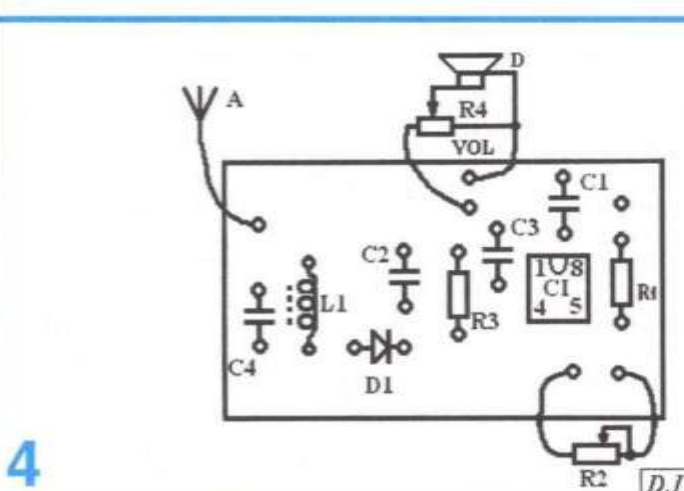
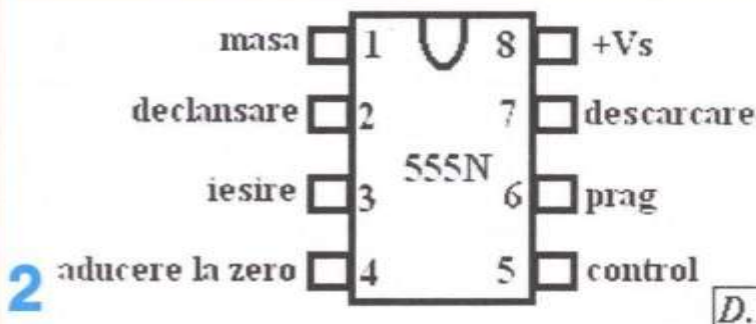
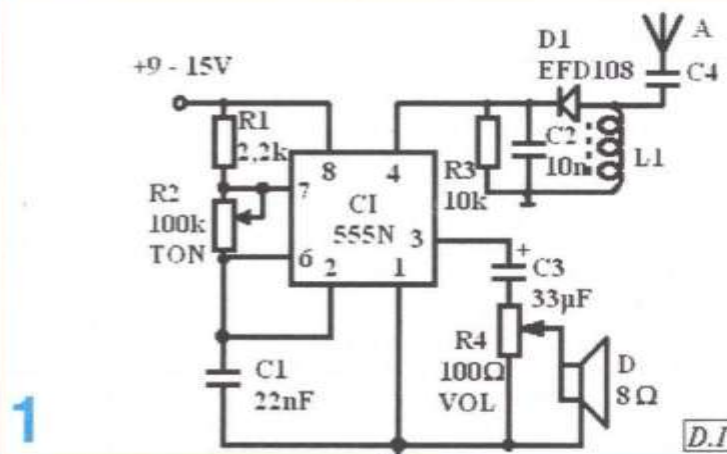
Circuitul oscilant de intrare $L_1 C_4$ se acordează pe frecvența f_0 dorită a fi recepționată:

$$f_0 = 1/2\pi\sqrt{L_1 C_4}$$

Pentru un post în gama UM (520÷1620 kHz), C_4 se alege de maximum 500 pF, se calculează L_1 și se realizează practic. Ajustarea frecvenței de oscilație să corespundă cu cea a postului se face cu miezul de ferită. La rezonanță tensiunea pe L_1 este de Q ori (Q fiind factorul de calitate) tensiunea indusă în antenă. Antena trebuie să fie înaltă, bine degajată, iar priza de pământ cât mai bună.

În figura 3 este dat desenul cablajului imprimat la scara 1:1, iar în figura 4, desenul de echipare cu componente.

Adaptare după "Popular Electronics", SUA



VOLTMETRU – AMPERMETRU

Pagini realizate de
fiz. Alexandru MĂRCULESCU

Redresoarele folosite pentru încărcarea acumulatorilor auto au de regulă - sau este recomandabil să fie prevăzute și cu - un indicator al curentului de încărcare. Acesta poate fi un ampermetru propriu-zis, etalonat și cu scala gradată în amperi, sau doar un indicator orientativ, a cărui scală este împărțită în sectoare diferite colorate, pentru a ne informa sugestiv (și, desigur, orientativ) în ce stadiu se află încărcarea. Într-adevăr, echiparea redresorului cu un ampermetru este foarte importantă, curentul absorbit în timpul încărcării fiind un indiciu pentru eventualele situații nedorite (întreruperea accidentală a circuitului, creșterea exagerată a curentului absorbit, din diverse cauze), dar în primul rând un element esențial în calcularea / estimarea cantității de electricitate "pompe" în acumulator, prin binecunoscuta relație $Q = It$ (I - intensitatea medie a curentului, în amperi, iar t - timpul, în ore).

O problemă spinoasă a utilizatorului este însă aceea de a aprecia corect momentul în care încărcarea acumulatorului este completă (încheiată). Chiar dacă știm aproximativ câți amperi-oră am "încărcat", nu întotdeauna știm, nici măcar aproximativ, în ce proporție de descărcare se afla acumulatorul la începutul operației de încărcare. Desigur, apropierea sfârșitului încărcării este însoțită de mai multe indicii - încălzirea și bolborosirea bateriei (degajare masivă de oxigen), stabilizarea curentului absorbit la o valoare minimă etc. Dar cel mai important indiciu este, totuși, atingerea valorii maxime a tensiunii la bornele acumulatorului. De pildă, pentru un acumulator auto de 12V, în stare bună, această tensiune maximă este în jur de 14,4V. Prin urmare, pe lângă ampermetru, este bine să ne echipăm

redresorul și cu un voltmetru.

Aici, însă, intervine "ceva", un amănunt adeseori ignorat atât de către utilizatori, cât și de unii constructori de redresoare sofisticate, cu decuplare automată. Anume, faptul că una este tensiunea la bornele acumulatorului aflat sub încărcare, și alta tensiunea la borne după întreruperea curentului de încărcare; prima este întotdeauna ceva mai mare, cu atât mai mare cu cât acumulatorul se află mai departe de starea de încărcare completă. Această diferență devine minimă și rămâne aproximativ constantă din momentul în care acumulatorul s-a încărcat la capacitatea maximă. Explicația este simplă, ea ține de căderea de tensiune pe rezistența internă a bateriei, produsă de curentul de încărcare, cădere ce se adaugă la tensiunea electromotoare propriu-zisă a acumulatorului. Pe măsură ce încărcarea se apropie de sfârșit, rezistența internă a bateriei scade simțitor (crește concentrația acidului sulfuric), curentul absorbit scade (excepție fac încărcătoarele gen sursă de curent constant), așa că diferența celor două tensiuni amintite scade până la o valoare minimă, care se stabilizează în timp.

Așadar, un voltmetru este nu numai recomandabil, dar el poate fi și deosebit de util pentru depistarea încărcării complete, cu condiția ca el să poată fi conectat la bornele bateriei atât în prezența curentului de încărcare, cât și la întreruperea temporară a încărcării, în scopul depistării diferenței de care am amintit.

O primă soluție de principiu pentru echiparea redresorului cu un voltmetru (V) și un ampermetru (A) în aceste condiții este arătată în figura 1. Pentru a putea întrerupe comod curentul de încărcare, a fost introdus în serie

butonul cu apăsare B, care în poziția normală (neapăsată) are contactele închise. Desigur, se va folosi un buton robust, cu contacte pentru un curent maxim de cel puțin 8-10 A.

După cum probabil ați observat deja, trăgând cu ochiul la celelalte figuri, nu aceasta este soluția pe care o propun, din două motive: în primul rând, un ampermetru adecvat (6A-10A la cap de scală) nu este pentru toți constructorii amatori ușor de procurat sau de calibrat, iar în al doilea rând este păcat (risipă de bani și spațiu) să montezi două instrumente indicatoare pe panou, când poți rezolva problema cu unul singur, un microampermetru c.c. de uz general, pe care să-l adaptezi să funcționeze și ca ampermetru și ca voltmetru, selectarea celor două moduri de funcționare făcându-se foarte comod, cu ajutorul unui comutator, K (figura 2).

Pentru a realiza acest aranjament este necesar să introducem în serie cu circuitul de încărcare o rezistență traductoare de curent, R, de valoare foarte mică, și două rezistențe adiționale, RadA și RadV, pentru transformarea microampermetrului M în ampermetru, respectiv în voltmetru. Comutatorul K selectează cele două moduri de funcționare, iar butonul B permite întreruperea pe timp scurt a curentului de încărcare, pentru a putea măsura tensiunea electromotoare propriu-zisă a bateriei.

Ampermetrul propus (figura 3, corespunzătoare poziției "Ampermetru" a comutatorului K din figura 2) este indirect, realizat ca un voltmetru calibrat să măsoare căderea de tensiune pe rezistența R, respectiv $U = RI$, tensiune direct proporțională cu intensitatea I a curentului de încărcare. Așadar, scala microampermetrului M poate fi divizată liniar și gradată în amperi, capul de scală dorit (5A, 6A, 10A etc.) fiind stabilit prin alegerea corespunzătoare a rezistenței adiționale RadA. Eroarea de neliniaritate introdusă de acest aranjament este neglijabilă, deoarece rezistența R se ia foarte mică în comparație cu RadA.

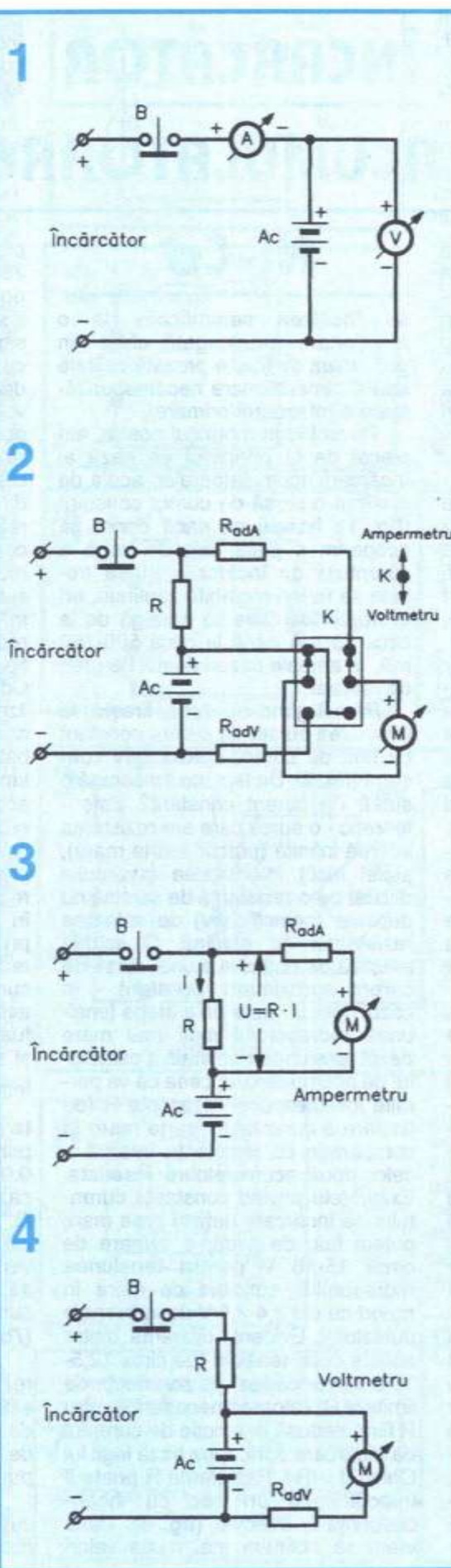
Pentru a ilustra modul de calcul, să presupunem că redresorul nostru, utilizat la încărcarea acumulatorilor auto de 12V, debitează un curent maxim permis de circa 5A. Un ampermetru cu cap de scală la 6A ar fi deci foarte convenabil. Pentru ca și citirea să fie comodă, este de dorit să ne alegem un microampermetru care să aibă scala divizată liniar 0-60 sau, mai ușor de procurat, 0-30 (0-3, 0-300). Putem folosi, de pildă, un microampermetru c.c. recuperat dintr-un AVO-metru, cu scala gradată 0-30. Să presupunem că acesta are la cap de scală un curent $I_i = 50 \mu A$, iar rezistența lui internă este $R_i = 500 \Omega$ (valori uzuale).

Rezistența traductoare de curent R o putem lua, de exemplu, de $0,05 \Omega$ (rezistor din fir conductor gros, care să suporte lejer curentul maxim de 6A, fără încălzire excesivă). Astfel, la curentul maxim de 6A (capul de scală al ampermetrului dorit), căderea de tensiune pe R va fi de $0,05 \Omega \cdot 6 A = 0,3V$. Pe de altă parte, microampermetrul M ales are la cap de scală tensiunea $U_i = R_i \cdot I_i = 500 \Omega \cdot 50 \mu A = 25 mV$. Pentru a-l transforma în voltmetru cu $U = 0,3V$ la cap de scală, va trebui să-l "desensibilizăm" de n ori, cu $n = U/U_i = 300 mV/25mV = 12$. Valoarea necesară a rezistenței adiționale R_{adA} se calculează cu relația cunoscută, $R_{adA} = (n-1) \cdot R_i = 11 \cdot 500 \Omega = 5.500 \Omega$.

Rezistența internă a voltmetrului astfel realizat va fi $R_{adA} + R_i = 6.000 \Omega$, foarte mare în comparație cu rezistența traductoare de curent R .

Pe scala instrumentului, divizată 0-30, vom citi suficient de comod valorile intensității I a curentului de încărcare, în plaja 0-6 A, adică 5 diviziuni la 1A.

Schema echivalentă a



montajului din figura 2 pentru poziția "Voltmetru" a comutatorului K este arătată în figura 4. De data aceasta, microampermetrul M se transformă cu ajutorul rezistenței adiționale R_{adV} într-un voltmetru propriu-zis, al cărui cap de scală U se poate alege, de exemplu, de 30V. Raportul de desensibilizare este, deci, $n = U/U_i = 30V/25 mV = 1.200$, iar valoarea necesară pentru R_{adV} va fi $(n-1)R_i = 1.199 \cdot 500 \Omega = 595,5 k\Omega$.

Modul de lucru cu adaptorul propus rezultă clar din descrierea de mai sus. Se mai impune doar o precizare privind interpretarea măsurătorilor de tensiune, care se vor face și în prezența curentului de încărcare, și în absența acestuia, urmărind momentul când diferența dintre cele două tensiuni devine minimă și rămâne constantă.

Într-adevăr, atingerea valorii maxime a tensiunii la bornele acumulatorului în gol - deci a forței electromotoare maxime - nu este un indiciu că încărcarea s-a încheiat. Această informație utilă este necesară, dar nu și suficientă. Pentru a trage o concluzie corectă, trebuie să urmărim fie cum crește această tensiune la conectarea redresorului - conform celor descrise în articol - fie cum scade tensiunea atunci când la bornele acumulatorului se conectează un consumator semnificativ (de pildă, de 5 A), bineînțeles, cu întreruperea prealabilă a curentului de încărcare. Ambele metode ne dau, de fapt, informații despre celălalt parametru important - rezistența internă a bateriei. Asta ca să nu ne mai murdărim pe mâini deschizând căpăcelele elementelor pentru a verifica densitatea electrolitului...

Deși am abordat relativ recent acest subiect (vezi TEHNIIUM nr. 1/2002, pag. 58-59 și nr. 2/2002, pag. 47-50), mai mulți cititori ne-au solicitat scheme simple pentru încărcarea acumulatorilor Ni-Cd de capacități mici. Un domn a venit chiar la redacție să ne roage să-l procurăm o astfel de schemă și a fost surprins văzând că solicitarea dumnealui fusese "onorată" cu un an în urmă. Aceeași poveste neplăcută (și pentru noi), cu tirajul redus al revistei, cu apariția trimestrială și cu difuzarea... așa cum este, care face ca mulți cititori să piardă câte un număr de-al lui TEHNIIUM...

În cele ce urmează vă propun - ca o continuare la articolele menționate - încă o schemă practică de încărcător pentru acumulatorii Ni-Cd, o variantă chiar mai simplă decât cele sugerate anul trecut, care prezintă câteva avantaje importante, după cum se va vedea.

Montajul, realizat practic cu foarte bune rezultate, a fost conceput pentru încărcarea simultană a două acumulatori Ni-Cd de același tip, legate în serie (introduse în soclu adecvat, cu respectarea polarității de înseriere, adică plusul unuia conectat la minusul celuilalt, ansamblul fiind "tratat" ca un acumulator unic, cu tensiunea la borne dublă). Se știe că un acumulator Ni-Cd are tensiunea nominală de circa 1,2-1,25 V, deci grupul serie de două acumulatori va avea tensiunea nominală de circa 2,4-2,5 V.

Pe de altă parte, la conceperea montajului am avut în vedere doleanța mea (și probabil și a altor utilizatori de acumulatori Ni-Cd) de a putea încărca dubleți de acumulatori a căror capacitate nominală (per element) să acopere o plajă cât mai largă, orientativ până la 5Ah. Aceasta înseamnă realizarea unui redresor care să furnizeze un curent maxim de cel puțin 0,5-0,75A (preferabil 1A), dar care să nu se încălzească excesiv la o funcționare îndelungată, având în vedere atât faptul că încărcarea poate dura până la circa 14 ore, cât și acela că, de regulă, încărcarea nu este "supravegheată". Fac aceste precizări tocmai pentru că am avut o experiență nefericită cu un transformator "de fabrică" (dar anonim!), dintre acelea care au invadat magazinele după 1989, care era prezentat ca model de 12V/0,8A, dar care

ÎNCĂRCĂTOR pentru ACUMULATORILE Ni-Cd

se încălzea semnificativ la o funcționare îndelungată chiar "în gol" (miez de foarte proastă calitate sau și dimensionare necorespunzătoare a înfășurării primare).

Revenind la montajul nostru, am plecat de la principiul de bază al încărcării acumulatorilor, acela de a utiliza o sursă de curent constant (fig. 1). Numai că dacă dorim să acoperim o plajă atât de largă a curentului de încărcare, sursa trebuie să fie ori reglabilă continuu, ori în trepte fixe care să meargă de la circa 50 mA până la circa 500-750 mA, în ambele cazuri destul de greu de realizat.

Primul gând ne duce, firește, la înlocuirea sursei de curent constant cu una de curent aproximativ constant (fig. 2). De fapt, ce înseamnă o sursă de curent constant? Este - teoretic - o sursă care are rezistența internă infinită (practic foarte mare), astfel încât intensitatea curentului debitat pe o rezistență de sarcină nu depinde (semnificativ) de valoarea rezistenței de sarcină. O soluție practică de obținere a unei surse de curent aproximativ constant - în cazul nostru - este de a alege tensiunea redresorului mult mai mare decât tensiunea nominală a dubletului de acumulatori, ceea ce va permite folosirea unei rezistențe R (de limitare a curentului) foarte mare în comparație cu rezistența internă a celor două acumulatori înseriate. Exigențele privind constanța curentului de încărcare nefiind prea mari, putem lua, de pildă, o valoare de circa 15-16 V pentru tensiunea redresorului, suficient de mare în raport cu cei 2,4-2,5 V de la bornele dubletului. Evident, diferența dintre aceste două tensiuni (de circa 12,5-13,6 V) va "cădea" pe rezistența de limitare R, valoarea necesară pentru R fiind dedusă în funcție de curentul de încărcare dorit, I, pe baza legii lui Ohm, $U = R \cdot I$. Rezistența R poate fi înlocuită cu un bec cu incandescentă L adecvat (fig. 3). Dacă vrem să obținem mai multe valori

pentru intensitatea curentului de încărcare I, putem fie să folosim o combinație serie dintre o rezistență fixă și una reglabilă (potențiomtru),

R+P, ca în figura 4, fie să folosim mai multe rezistențe fixe, calculate pentru valori uzuale ale curentului I.

În cazul propus, o plajă dorită a lui I între 50 mA și 500-750 mA îngreunează mult soluția cu potențiomtru, așa cum vă puteți convinge singuri făcând calculul simplu după legea lui Ohm. Varianta cu mai multe grupuri R+P o excludem din considerente de cost și volum, așa că mai rămâne ceaaltă posibilitate amintită, cu mai multe rezistențe R fixe. Pentru concretizare, voi lua datele numerice din cazul încărcătorului pe care l-am realizat practic (fig. 5). Tensiunea continuă de la bornele de ieșire ale redresorului este de circa 15,5 V sub un curent mediu de sarcină (250 mA). Mi-am propus să folosesc redresorul pentru încărcarea a două tipuri uzuale de acumulatori Ni-Cd: cele de 750 mAh, pe care le utilizez frecvent la reportofon / minicasetofon, și cele de 4500 mA·h (tip baterii R20), pe care le folosesc în lanternă. În plus, mi-am dorit să am acces și la tensiunea de ieșire a redresorului, pe care să o pot folosi ocazional în diverse alte scopuri. În primul caz, curentul de încărcare recomandat este de circa 75 mA, iar în al doilea, de circa 450 mA. Am preferat să supradimensionez redresorul, proiectându-l pentru un curent maxim de sarcină de 1A, având în vedere mai ales eventualele alte scopuri de utilizare, dar și siguranța în funcționare îndelungată a încărcătorului.

Prin urmare, rezistența de limitare R trebuie să aibă valoarea, în primul caz, $R_1 = (15,5 \text{ V} - 2,5 \text{ V}) / 0,075 \text{ A} = 173,3 \, \Omega$, iar în al doilea caz, $R_2 = (15,5 \text{ V} - 2,5 \text{ V}) / 0,45 \text{ A} = 28,9 \, \Omega$. Bineînțeles, se vor face rotunjiri ale valorilor, iar în final acestea vor fi verificate experimental, astfel încât să ne asigurăm că am obținut curentii aproximativ constanți doriți (75-80 mA, respectiv 450-500 mA).

După formula cunoscută $P = R \cdot I^2$ rezultă că rezistorul R1 va trebui să aibă o putere maximă de disipație de cel puțin 1W (se alege acoperitor de 2W sau chiar 3W), iar R2 de cel puțin 6W (se alege 10W).

Într-o incintă închisă - cum este cutia care va găzdui încărcătorul - o disipație termică de 6W (plus cea a

transformatorului și a punții redresoare) poate duce, pe durate lungi, la o supraîncălzire supărătoare, chiar dacă nu neapărat periculoasă. De aceea, la montajul pe care l-am realizat practic am înlocuit rezistențele de limitare R1 și R2 prin două beculețe cu incandescență, L1 și L2, care se introduc în socluri montate pe partea superioară a cutiei, sau care se racordează în exterior, în serie cu dubletul de acumulare de încărcat.

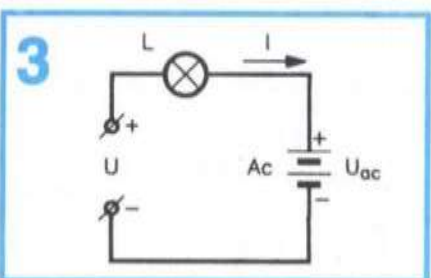
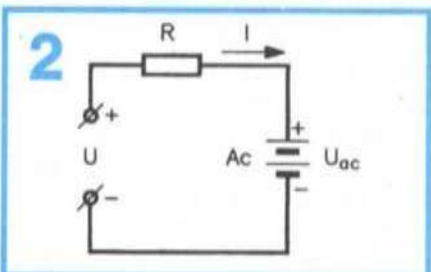
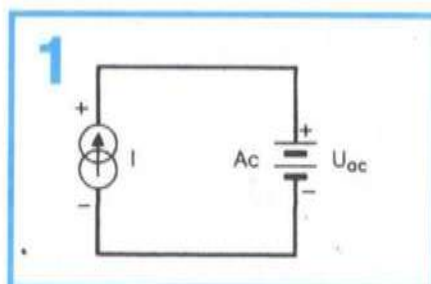
Cu datele menționate, prin tatonare experimentală am ajuns la concluzia că pentru curentul de 75-80 mA se poate folosi un bec L1 de 26V/0,1A (bec de scală de la aparatele de radio vechi), iar pentru curentul de 450-500 mA un bec L2 de bicicletă, dintre acelea de 0,7A, cu tensiunea de lucru de 6V-8V. Practic, pentru L2 am selectat din mai multe exemplare un bec de 6V/0,7A care asigură un curent de încărcare (inițial) de 500mA.

Pentru cazul în care soclurile becurilor sunt montate pe carcasa încărcătorului, racordurile la exterior se pot face ca în **figura 5**. S-a folosit o mufă mamă DIN cu 5 piciorușe, unde sunt trei combinații de ieșire: 1(-) - 5(+) pentru tensiunea redresorului; 1(-) - 4(+) pentru curentul de încărcare de 75-80 mA și 1(-) - 3(+) pentru curentul de încărcare de 450-500mA. Bineînțeles, mufele tată DIN care vor alimenta circuitele externe de utilizare vor avea conexiunile la pini conform aranjamentului ales la mufa mamă, ținând cont obligatoriu și de polaritate.

Personal am optat pentru plasarea becurilor în exterior, în serie cu soclurile dubletilor de acumulare.

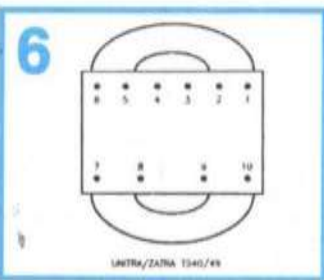
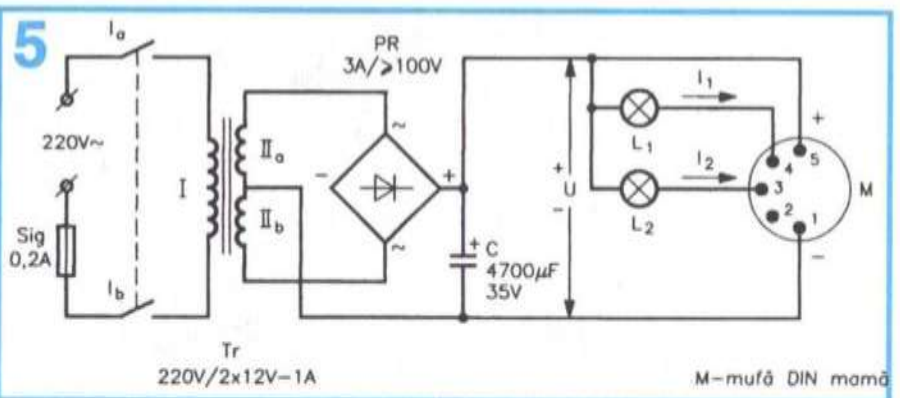
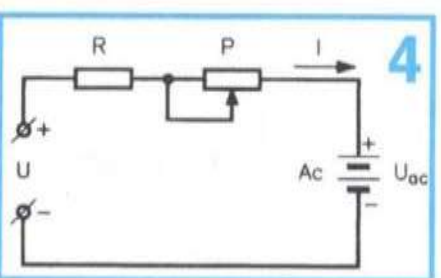
În fine, am ajuns la partea principală a încărcătorului, anume redresorul filtrat de 15,5V/1A, compus din transformatorul de rețea Tr., puntea redresoare PR și condensatorul de filtraj C (**fig. 5**). Singurele precizări suplimentare necesare sunt cele cu privire la transformator. Acesta poate fi un transformator de rețea cu înfășurare secundară unică de 12V/1A, verificat în prealabil la o funcționare îndelungată.

În acest caz redresarea bialternanță se va face în punte, folosind o punte puțin supradimensionată (3A). Se mai poate însă folosi și un transformator de rețea care să aibă în secundar două înfășurări identice de 12V/0,5-0,8A. În acest caz se apelează la redresarea bialternanță

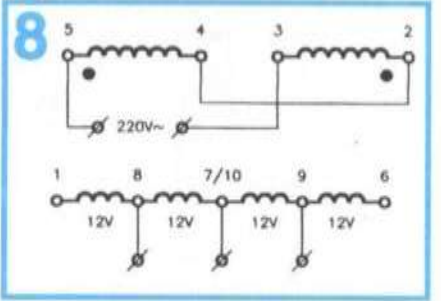
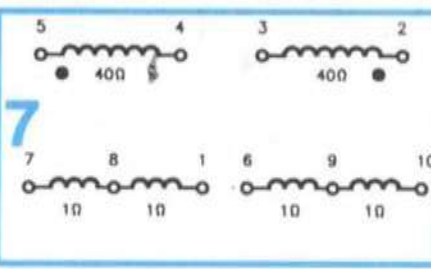


cu priză mediană, unde în locul celor două diode obișnuite se poate folosi tot o punte monolitică, așa cum se arată în **figura 5**.

Personal am ales a doua variantă, procurându-mi din talcioc un transformator de rețea ce a funcționat într-un magnetofon, tip UNITRA/ZATRA TS 40/49. Pentru că este posibil ca și alți constructori amatori să-l întâlnească prin târguri, precizez că este o piesă excepțională, cu multiple posibilități de utilizare. Are miez toroidal și conexiunile la înfășurări sunt făcute prin pini pentru plantare în placa de circuit, dispuși așa cum se arată în **figura 6** (vedere cu pini în sus). Este prevăzut cu înfășurare ecran, conectată la carcasa. În **figura 7** am redat dis-



punerea înfășurărilor, iar în **figura 8** am precizat combinația folosită de mine pentru redresor. Menționez că transformatorul funcționează fără încălzire semnificativă la un curent absorbit din redresor de 0,5A-0,75A pe o perioadă îndelungată și... nici urmă de vibrații.



La cererea cititorilor republicăm această variantă simplă de radioreceptor pentru telecomandă prezentată în **TEHNIIUM INTERNAȚIONAL** nr. 8/1999.

RADIORECEPTOR

pentru TELECOMANDĂ

Prof. dr. ing. Sorin PISCATI

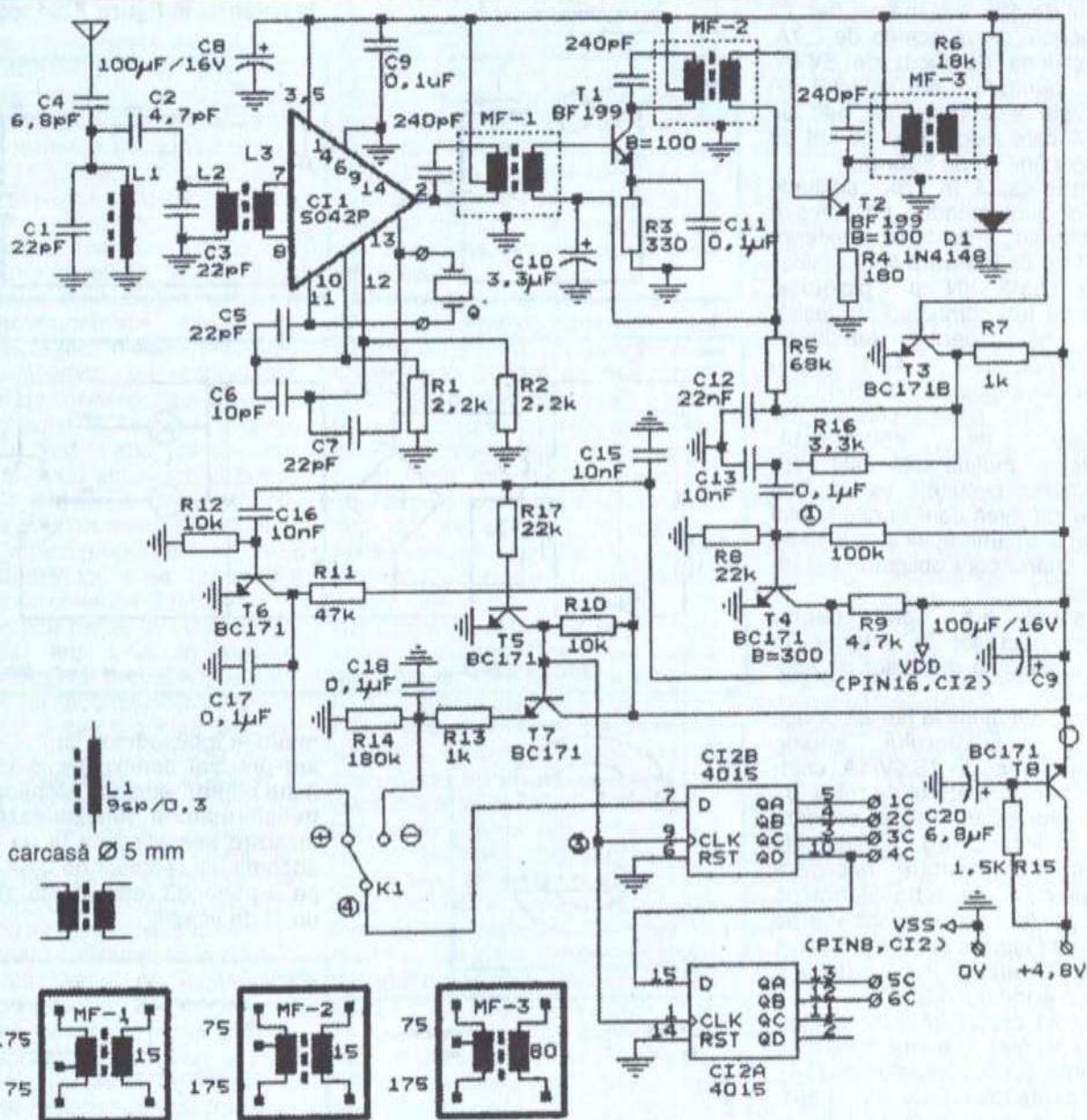
Sensibilitatea acestui receptor, dacă reglajele au fost corect executate, este de 4-6,5 μV , comparabilă cu a celor industriale de marcă.

Selectivitatea este atât de

bună încât două astfel de receptoare pot lucra fără probleme pe canale de radio-frecvență adiacente, despărțite de numai 10 kHz; de exemplu, un receptor poate lucra pe

frecvența de 27,145 MHz (canalul 19), iar al doilea pe 27,155 MHz (canalul 20) fără ca stațiile să se perturbe.

Principalele caracteristici tehnice ale acestui receptor, a



1a

Vedere de jos

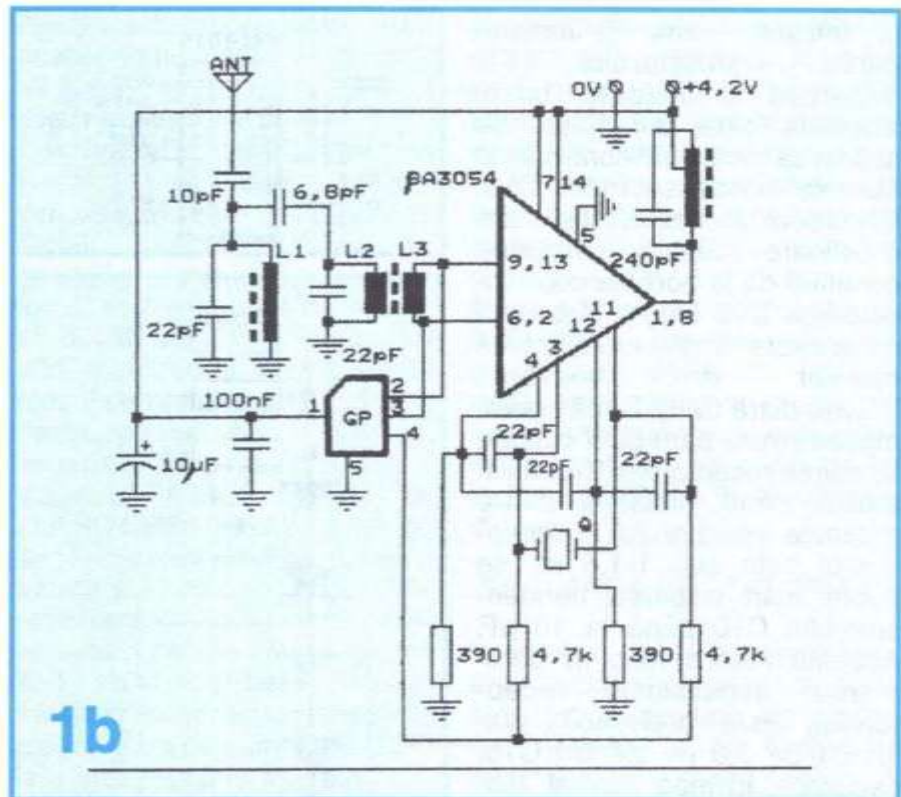
cărei schemă de principiu este prezentată, în două variante, în figurile 1a și 1b, sunt următoarele:

- Sensibilitate 4-6,5 μV ;
- Selectivitate 10 kHz;
- Bandă de frecvențe 26,665-27,275 MHz, din 10 în 10 kHz (32 canale);
- Frecvență intermediară 455 kHz;
- Tensiune de alimentare 4,8-5 V;
- Consum mediu 16 mA;
- Număr de comenzi șapte (digital-proportionale);
- Tipul modulației MA (modulație în amplitudine).

Variantă constructivă prezentată în figura 1a utilizează integratul SO42P, care îndeplinește funcțiile de oscilator cu cristal de cuarț și mixer. Semnalul de medie frecvență rezultat (MF) este trimis prin pinul 2 al integratului SO42P, în primarul transformatorului de frecvență medie MF-1, acordat pe 455 kHz. După filtrarea realizată de circuitul acordat din MF-1, semnalul este trimis în baza tranzistorului T1, de tip BF199. Factorul β al acestui tranzistor va fi cuprins între 75 și 100, nedepășind această valoare superioară. În caz contrar, apar autooscilații care perturbă buna funcționare a receptorului. După o nouă amplificare și filtrare pe frecvența de 455 kHz, semnalul este supus procesului de detecție prin grupul D1R6 și apoi trimis în baza tranzistorului T3, care la rândul său amplifică semnalul de joasă frecvență detectat.

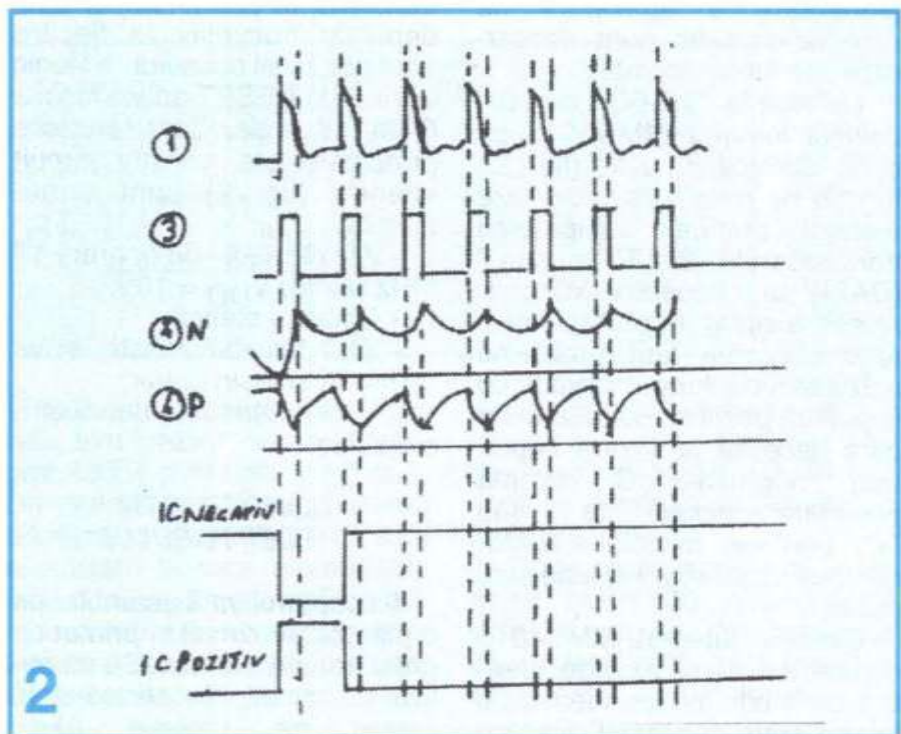
Este indicată utilizarea tranzistoarelor de tip BF199 pentru T1 și T2. Și T2 trebuie să aibă factorul de amplificare β cuprins între 75 și 100. Se pot utiliza cu bune rezultate tranzistoare de tip BF115, BF254 sau BF255, dar este preferabil BF199.

Semnalul util amplificat de tranzistorul T3 intră pe de o



parte în dispozitivul RAA (reglajul automat al amplificării), iar pe de altă parte comandă etajele de amplificare-distribuire, realizate cu tranzistoarele T4, T5 (sau T6), T7 și circuitul integrat C12, de tip MMC4015. Dispozitivul RAA este alcătuit din condensatorul

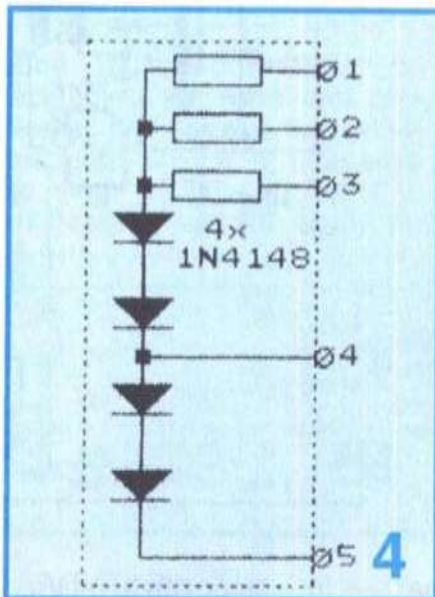
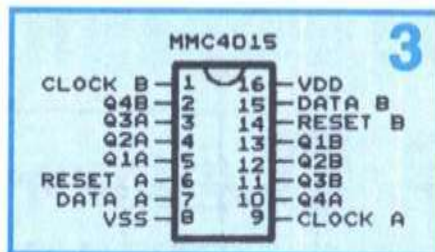
multistrat C12, rezistența chimică R5 și condensatorul electrolitic C10 (fig. 1a). Funcționarea dispozitivului este următoarea: când semnalul la intrarea receptorului crește (peste limitele normale), tensiunea la bornele condensatorului electrolitic cu tantal C10 scade



și, implicit, scade și amplificarea tranzistorului T1, deoarece polarizarea bazei acestuia este diminuată de scăderea tensiunii continue la bornele condensatorului C10. Când semnalul de la intrare are o valoare scăzută, tensiunea continuă de la bornele condensatorului C10 crește și o dată cu aceasta crește amplificarea etajelor de frecvență intermediară (MF). Dacă servomecanismele care sunt cuplate la ieșirile receptorului "tremură" atunci când distanța dintre antenele emițătorului și receptorului este sub 1-1,5 m, se poate mări valoarea condensatorului C10 până la 10 μ F. Această mărire fiind în detrimentul sensibilității receptorului, este preferabilă valoarea de 3,3 μ F pentru C10, deoarece, în mod normal, distanța între emițător și receptor este mai mare de 1,5 m și în acest caz efectul de "tremurare" a servourilor nu se manifestă. De altfel, acest efect nu are nici o influență asupra bunei funcționări a aparaturii, chiar sub 1 m distanță între antene. A nu se confunda acest fenomen cu "tremurarea" servourilor atunci când bateriile de alimentare a aparaturii de recepție-execuție sunt descărcate sub limita normală.

La ieșirile "1C-6C" ale circuitului integrat MMC4015 se obțin semnalele utile (fig. 2), funcție de modul de conectare a etajelor prefinale, echipate cu tranzistoarele T6 și T7 la pinul 7 (DATA) al circuitului integrat. Acest avantaj important permite utilizarea fără probleme atât a servourilor comandate cu impulsuri pozitive, cât și a celor care necesită la intrare impulsuri negative. O simplă comutare a pinului 7 la "-" sau "+", printr-un microîntrerupător cu două poziții (fig. 1a) este suficientă.

Circuitul integrat MMC4015 constă din două registre identice de 4 biți, independente, cu intrare serie și paralel. Fiecare



registru are intrări de ceas (CLOCK) și RESET, precum și o intrare serie de date (DATA). Registrul are disponibile ieșirile Q ale fiecărui etaj. Etajele registrului sunt bistabile master-slave de tip D. Nivelul logic prezentat pe intrarea DATA este transferat în primul etaj și apoi deplasat succesiv la fiecare front pozitiv al ceasului. "1" logic la intrarea RESET aduce ieșirile Q în "0" logic. Caracteristicile principale ale acestui circuit integrat (fig. 3) sunt următoarele:

- Viteză medie de operare 12 MHz pentru $V_{DD} = 10V$;
- Operare statică;
- Opt bistabili master-slave cu intrări și ieșiri buffer;
- Caracteristici de ieșire simetrice.

CONSTRUCȚIA RECEPTORULUI

Receptorul va fi asamblat pe o plăcuță de circuit imprimat cu grosimea de 1-3 mm. Se va utiliza un circuit din sticlotehtolit placat pe ambele părți.

Bobinele L1, L2, L3 se înfășoară pe carcase din plastic Ø5 mm, cu miez pentru înaltă frecvență (27-30 MHz). Înfășurarea L1 conține nouă spire, una lângă alta, într-un singur strat, cu sârmă CuEm Ø0,3 mm. L2 va avea nouă spire, iar L3 – trei spire din aceeași sârmă. Bobina L3 se înfășoară peste L2. Toate cele trei bobine au același sens de înfășurare. După executarea acestor bobine, spirele lor se vor rigidiza prin pensulare cu lac incolor (nitro sau ulei).

Transformatoarele de medie frecvență MF-1, MF-2 și MF-3 (fig. 1a) sunt transformatoare subminiatură, cu laturile carcasei metalice de 8 x 8 mm. Preferabile sunt cele recuperate din mediile frecvențe ale unor radioreceptoare auto de marcă, dezafectate din diverse cauze. Acestor transformatoare li se scot (dacă este cazul) înfășurările originale și se rebobinează cu sârmă CuEm Ø0,06-0,07 mm, după cum urmează:

Înfășurarea primară a transformatorului MF-1 va avea 50+175 de spire, iar cea secundară 15 spire. La spira nr. 50 din primar se va scoate o priză intermediară, după care se vor bobina încă 175 spire. Începutul înfășurării se va conecta la colectorul tranzistorului, priza la borna "+" de alimentare, iar sfârșitul la cealaltă conexiune a condensatorului de acord de 240 pF. Înfășurările primare ale transformatoarelor MF-2 și MF-3 sunt identice și conțin 175+75 spire. Secundarul transformatorului MF-2 are 15 spire, iar al lui MF-3, 80 de spire. Toate bobinele transformatoarelor de frecvență intermediară vor fi înfășurate în același sens. După bobinaj, spirele se pot rigidiza cu lac incolor, apoi se montează cu foarte mare atenție carcassele metalice care conțin de regulă și miezurile de reglaj.

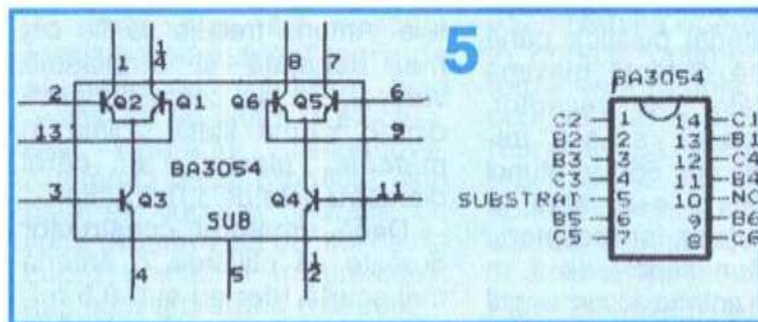
O remarcă importantă: constructorul amator trebuie să

se intereseze în prealabil de intervalul de temperatură a mediului ambiant - dat de fabrica constructoare - în care funcționarea receptorului inițial a fost garantată și care trebuie să se încadreze între -15°C și 50°C . Această remarcă este valabilă atât pentru bobinele de intrare L1-L3, cât și pentru transformatoarele de frecvență intermediară MF-1...MF-3. Altfel, datorită "fugii de frecvență", mai ales sub 10°C , receptorul poate ieși brusc din funcțiune, cu toate că până atunci a funcționat ireproșabil. Din acest motiv, pentru acest gen de aplicații nu sunt recomandabile bobinele și transformatoarele MF fabricate de "Electronica" și "Tehnoton" (cel puțin până în anul 1993). Condiții foarte severe de stabilitate trebuie să îndeplinească și condensatoarele de acord (240 pF) ale transformatoarelor de MF și, din această cauză, se vor utiliza numai condensatoare stiroflex. Această recomandare este valabilă pentru orice tip de radioreceptor de telecomandă. Condensatoarele electrolitice vor fi cu tantal, de tip "picătură". Celelalte vor fi de tip multistrat (miniatură). Rezistențele chimice vor avea puteri de 0,1-0,25 W. Nu se vor folosi altele, de putere mai mare, deoarece sunt agabaritice. Utilizarea rezistențelor cu peliculă metalică nu este recomandabilă în construcția acestor receptoare. Rezistențele se montează de regulă "în picioare", avându-se grijă să nu se atingă. Nu se vor îndoi sârmele care ies din rezistențe sub placa de circuit imprimat (înainte de cositorire); intervențiile ulterioare sunt aproape imposibile, întrucât duc de cele mai multe ori la distrugerea rezistențelor respective și la exfolierea traseelor circuitului imprimat. Tranzistoarele T4, T5, T6 și T7 vor fi de tip BC170, 171 sau 172, cu factorul β în jur de 300. În rest, pentru con-

strucția acestui receptor sunt valabile toate indicațiile din articolul publicat în nr. 3/1998 al revistei, la pagina 17.

În figura 1b este prezentată o variantă a receptorului din figura 1a, în care se utilizează circuitul integrat βA3054 , de fabricație autohtonă, și care, astfel, este mai ușor de procurat decât SO42P. În figura 1b este reprezentat numai etajul înlocuitor, restul montajului fiind identic cu cel din figura 1a. Deoarece schema intrinsecă a integratului A3054 diferă de cea a lui SO42P, a fost necesară pe lângă alte mici modificări, introducerea unui grup de polarizare "GP", în compunerea căruia intră patru diode 1N4148 și trei rezistențe chimice. Schema electrică a acestui grup de polarizare "GP" este prezentată în figura 4.

Circuitul integrat A3054 cuprinde două etaje diferențiale independente, cu sursele de curent constant corespunzătoare. Tranzistoarele npn care formează etajele diferențiale sunt de uz general, pentru aplicații de c.c. și c.a. până la 120 MHz. Realizarea lor pe același substrat asigură o bună împerechere electrică și termică.



Schema electrică și configurația terminalelor circuitului integrat A3054 sunt date în figura 5. De menționat că amplificarea diferă de la un circuit la altul; sunt exemplare la care amplificarea este mică și, din această cauză, receptorul nu se încadrează în limitele de sensibilitate prescrise. Ca o consecință firească, raza

de acțiune a aparaturii de telecomandă este prea mică. În acest caz, integratul βA3054 din receptor trebuie înlocuit cu un alt exemplar, corespunzător.

Receptorul din varianta 1b va fi asamblat pe o plăcuță de sticlătextolit plăcat cu cupru pe o singură față. În acest caz se folosesc transformatoare de frecvență intermediară de dimensiuni obișnuite (miniatură); sunt mai ușor de procurat. Foarte bune sunt cele cilindrice, preluate ca atare de la radiocasetofoane (auto) scoase din uz.

REGLAREA RECEPTORULUI

Pentru a regla receptorul, este necesar ca amatorul constructor să dispună de emițătorul descris în nr. 3/1998 al revistei și de o cască telefonică cu impedanța de 2-4 k Ω . Se poate utiliza și un alt emițător digital proporțional, în perfectă stare de funcționare, care lucrează în banda de 27 MHz, cu modulație de amplitudine (MA).

Înainte de începerea operațiilor de reglaj, se controlează cu multă atenție corectitudinea executării montajului. Se mă-

să soară apoi cu un AVO-metru tensiunile principalelor puncte ale montajului. Curentul maxim absorbit

de receptor de la sursa de alimentare nu trebuie să depășească 16-18 mA. În caz contrar, există o defecțiune în montaj.

După ce se constată că din acest punct de vedere totul este în regulă, se cuplează casca telefonică între masă și colectorul tranzistorului T3

(fig. 1a). Se racordează tranzistorul T3 (fig. 1a). Se racordează antena, cu o lungime de cca 1 m, la intrarea receptorului (borna condensatorului C4=6,8 pF). Se alimentează receptorul cu 4,8 V c.c. Cu ajutorul indicatorului de câmp prezentat în nr. 3/1998, se controlează dacă etajul oscilator cu cuarț al receptorului funcționează.

Pornind emițătorul cu antena complet depliată, în cască trebuie să se audă semnalul util. Dacă nu se aude, se apropie antena emițătorului de cea a receptorului până la cca 20 cm. Dacă receptorul este corect executat, semnalul trebuie să se audă în cască. Se rotesc într-un sens sau altul miezurile bobinelor L1, L2 și apoi ale transformatoarelor MF-1, MF-2 și respectiv MF-3, astfel încât intensitatea semnalului recepționat în cască să crească. Pe măsură ce crește nivelul semnalului în cască, se îndepărtează emițătorul de receptor. Receptorul va fi amplasat pe o masă din lemn (în nici un caz metalică), iar antena acestuia va fi menținută în poziție verticală de un suport nemetalic. Se reglează din nou miezurile bobinelor L1, L2, L3 și ale transformatoarelor MF (cu o șurubelniță din material plastic), până ce se obține distanța maximă între emițător și receptor. Această distanță (sol-sol) trebuie să fie de cca 550 m atunci când emițătorul este ținut la înălțimea brațelor, iar receptorul se află pe un suport de 1 m înălțime, cu antena la un unghi de cca 60° față de orizontală.

Operațiunile de reglaj se vor face într-un loc degajat și nu, de exemplu, într-un apartament de bloc din beton armat. Pentru a nu depărta prea mult emițătorul de receptor, în timpul reglajului antena emițătorului poate fi demontată atunci când distanța dintre ele depășește 4-5 m. În acest caz, raza de acțiune va fi mult mai mică, permițând per-

soanelor care fac reglajele să se înțeleagă mai ușor între ele.

După terminarea reglajelor, peste miezurile bobinelor și transformatoarelor MF se toarnă ceară albă sau parafină topită, cât mai curată. Dacă deplasarea miezului unuia dintre transformatoarele de MF nu are influență, rezultă că valoarea condensatorului de acord (240 pF) racordat la bornele bobinei primare este necorespunzătoare. Operațiunile de reglaj sunt mult înlesnite dacă constructorul amator dispune de un β -metru și un capacimetru (sau, mai bine, de o punte RLC). Ambele aparate sunt ușor de realizat, în compunerea lor intrând puține piese și materiale.

În final, se cuplează casca telefonică între masa receptorului (borna "-") și ieșirea 1C a circuitului integrat MMC4015. Nivelul semnalului sonor trebuie să fie constant. Semnalul în casca telefonică se întrerupe brusc la depășirea razei de acțiune. În felul acesta se poate determina practic (cu suficientă precizie) raza de acțiune, în condițiile receptorului o dată reglat, întrucât ea este acordată cu circuitele de intrare ale acestuia. Antena trebuie să fie cât mai degajată și amplasată vertical. Ea se confecționează dintr-o sârmă lițată izolată în material plastic, al cărei diametru este de 1,0-1,8 mm.

Dacă amatorul constructor dorește să utilizeze o antenă mai scurtă (dar nu sub 0,5 m), se montează această antenă în locul celei inițiale și se acordează din nou numai bobinele L1, L2, L3 (înainte de a turna ceara), până ce se obține sensibilitatea maximă a receptorului cu această antenă. Se face apoi o verificare a razei de acțiune a aparaturii de telecomandă.

În toate cazurile, în exploatarea stației, emițătorul

trebuie să funcționeze cu antena complet depliată.

Lista de piese

(fig. 1a)

C11=SO42P;
C12=MMC4015;
T1=BF199 (β =100);
T2=BF199 (β =100);
T3; T4; T5; T6; T7=BC171 (β =300);
C1; C3; C5; C7=22pF (ceramic disc);
C2=4,7pF (ceramic disc);
C4=6,8pF (ceramic disc);
C6=10pF (ceramic disc);
C8; C19=100 μ F/10V (tantal);
C9; C11; C14; C17; C18=0,1nF (stiroflex);
C10=3,3 μ F/10V (tantal);
C20=6,8 μ F/10V (tantal);
C12=22nF (stiroflex);
C13; C15; C16=10nF (stiroflex);
R1; R2=2,2 k Ω ;
R3=390 Ω ;
R4=180 Ω (150-240 Ω);
R5=68k Ω ;
R6=18k Ω ;
R7; R13=1k Ω ;
R2; R10; R=10k Ω ;
R9=4,7k Ω ;
R11=47k Ω ;
R14=180k Ω ;
R15=1,5k Ω ;
R16=470k Ω ;
R17=22k Ω .

Lista de piese

(fig. 1b)

C11= β A3054;
C1; C3=10pF (ceramic disc);
C2; C6; C7; C9=22pF (ceramic disc);
C5=6,8pF (ceramic disc);
C3=0,1 μ F (stiroflex);
C4=10 μ F/10V (tantal);

R1; R4=390 Ω ;
R2; R3=4,7k Ω ;
GP=conform fig. 5.

Lista de piese

(fig. 5)

R1=1,2k Ω ;
R2; R3=2,2k Ω ;
D1...D4=1N4148.

La rugămintea redacției, prezint pentru cititorii interesați un procedeu pentru lipirea aluminiului, care mi s-a părut a fi interesant și accesibil. Ideea nu îmi aparține, eu nu fac decât să o redau așa cum mi-am notat-o, dintr-o revistă „Sport și tehnică”, apărută în anul 1963, autorul fiind dl ing. Nechita Pantelimon.

Problema care trebuia rezolvată se referea la realizarea unui contact electric cât mai bun între dipolul activ al unei antene de televiziune realizat din țeavă de aluminiu și cablul de coborâre din cupru.

Secretul metodei constă în prepararea unui aliaj realizat prin topirea a 75 g de cositor pur, în care se aruncă, în momentul topirii cositorului, 25 g de zinc electrolitic (din acela folosit la pilele electrice) tăiat în șuvițe subțiri de 0,5-1 mm grosime și de 5-10 mm lungime. Amestecându-se încet zincul în masa de cositor topit se obține o masă omogenă de aliaj cositor-zinc. Aliajul topit se va turna în așa fel ca să se obțină batoane cât mai subțiri.

Cu acest aliaj, fără nimic altceva, se va proceda la lipirea aluminiului de cupru. Ordinea operațiilor este următoarea: presupunem că dorim să lipim un cablu din cupru cu o țeavă din aluminiu. Se va cositori după metodele obișnuite cablul de Cu, preferabil utilizând fludor sau cositor și colofoniu. Se va spăla cu alcool orice urmă de grăsime de pe cuprul cositorit, ștergându-se apoi cu o cârpă curată. Țeava de aluminiu sau dural se va curăța cu șmirghel până ce suprafața pe care dorim să facem lipitura va fi șlefuită cât mai fin posibil. Această suprafață nu o vom trata cu nimic și nici nu vom aplica în timpul lipirii sau înaintea lipirii pastă decapantă, colofoniu, apă tare etc.

Cu ajutorul unui "pistol" de aragaz sau al unei lămpi de benzină care nu "afumă", vom încălzi țeava de aluminiu cu 2-3 cm mai departe de suprafața pe care vrem să aplicăm

PROCEDEU pentru LIPIREA ALUMINIULUI

Sing. Ilie STOICA, Urziceni

lipirea, rotind încet țeava. După 10-15 minute de încălzire, fără a îndepărta sursa de încălzire de pe țeavă, vom aplica batonul subțire din aliajul de mai sus, executând o mișcare rapidă gen "ștergere", pe suprafața pe care vrem să facem lipirea. Scopul mișcării aproape bruște este de a nu ține mult în contact țeava încălzită cu aliajul cositor-zinc, spre a nu se depune un strat prea gros de aliaj, deoarece este necesar a se depune un strat FOARTE FIN de aliaj pe suprafața ce va fi lipită ulterior cu cablul de cupru. Operația de mai sus se execută încălzind permanent țeava de aluminiu și rotind-o, fiind nevoie de un ajutor la efectuarea operației respective. Suprafața astfel pregătită este gata să suporte operația de lipire propriu-zisă cu sârma de cupru cositorită în prealabil, așa cum am arătat mai sus.

Pentru lipirea propriu-zisă avem nevoie din nou de aliajul cositor-zinc și de un ciocan de lipit electric de mare putere (200-300 W). Pentru comoditate în lucru și pentru a nu ne provoca arsuri, se va prinde sârma de cupru cositorită de țeava de aluminiu prin formarea unui inel în jurul acesteia în așa fel ca sârma de cupru să fie imobilizată în tim-

pul operațiilor următoare, asigurându-se totodată un bun contact mecanic. Ciocanul de lipit care în prealabil se cștorește fără a se face uz de colofoniu sau clorură de amoniu etc. se va aplica în așa fel ca să atingă în același timp și țeava de aluminiu și sârma de cupru. În același timp, cu mâna stângă, vom aduce în fața ciocanului de lipit batonul de aliaj, din care o cantitate oarecare se va depune între sârma de Cu și țeava de Al. Ne fiind indicat să ținem ciocanul de lipit aplicat prea mult timp peste aliaj și peste țeava de Al, va trebui să rotim țeava lent, având

grijă ca progresiv cu topirea aliajului să împingem partea topită a acestuia în spațiul dintre sârma de Cu și țeavă. Operația se va executa întâi pe o parte a inelului de sârma și apoi pe partea cealaltă a lui. De îndemânarea celui care lucrează depinde obținerea unei lipituri fără goluri, sub formă de cordon continuu între sârma și țeava de Al.

Se atrage atenția că nu este permis să aplicăm ciocanul de lipit prea mult timp pe aliaj și țeavă deoarece în acest caz se ajunge la un fel de segregare a aliajului, care va împiedica operația de lipire în condiții optime. În caz că totuși se întâmplă așa, vom fi obligați să reluăm operația, respectiv să șlefuiim din nou țeava de Al cu șmirghel, să aplicăm din nou stratul de aliaj cât mai subțire posibil ș.a.m.d.

Se menționează că prima încercare de lipire nu reușește 100%, abia după două-trei încercări se obțin lipituri frumoase. Acestea au rezistat și după doi ani de folosire în condiții de intemperii (ploi, ger, căldură etc.).

Procedeul este valabil și în cazul lipirii aluminiu cu aluminiu, cu condiția aplicării stratului de aliaj subțire pe ambele părți care trebuie lipite între ele.

ÎMBINAREA METALELOR PRIN LIPIRE

Îmbinarea metalelor prin lipire, considerată ca o sudare eterogenă, se caracterizează prin aceea că îmbinarea se realizează prin intermediul unui material metalic, de adaos, cu o temperatură de topire mult mai scăzută decât a materialului de bază. Îmbinarea se produce fie numai prin efectul unor prize mecanice, fie și prin procese de diluție (difuzie) între cele două componente, materialul de adaos și materialul de bază (fig. 1). Faptul că, în procesul de lipire, temperatura maximă de lucru este determinată numai de temperatura de topire a materialului de adaos și că îmbinarea se realizează numai prin fenomenele amintite, prezintă o serie de avantaje care în prezent măresc perspectivele procedurii, substituindu-se unor operații de sudare omogenă. Între principalele avantaje se amintesc: nivelul temperaturii și întinderea zonei influențate termic mult mai mici, posibilitatea îmbinării unor materiale metalice de natură și compoziție foarte diferită și chiar a unor materiale metalice cu nemetalice.

Pentru ca lipirea să fie posibilă, materialul de adaos trebuie să aibă o capacitate mare de umectare a metalului de bază. Capacitatea de umectare depinde în primul rând de compoziția materialului de adaos, dar și de calitatea și, mai ales, de starea de curățenie a suprafețelor de îmbinat. Aceste considerente au dus la o mare diversitate a aliajelor de lipit și la o pregătire mult mai pretențioasă a zonelor de lipit.

CLASIFICAREA METODELOR DE LIPIRE

Lipiturile se clasifică în funcție de temperatura de topire a aliajului de lipit. Deoarece este o dependență destul de strânsă între temperatura de topire și compoziție și între compoziție și proprietăți mecanice, lipiturile sunt de două feluri: moi și tari.

Lipitura moale se caracterizează prin faptul că utilizează aliaje de lipit care au temperatura de topire sub 700 K. În majoritatea cazurilor se folosesc aliaje binare staniu-plumb sau aliaje complexe care au la bază staniu și plumb cu adaosuri de bismut, cadmiu, stibiu etc.

Lipirea

Dr. ing. Paul OLARU

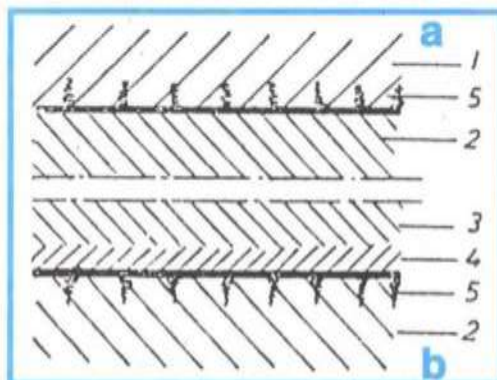


Fig. 1. Procese metalurgice la îmbinarea prin lipire:
a - prin umectare; b - prin diluție; 1 și 2 - metale de bază; 3 - aliaj pentru lipire; 4 - lipire prin diluție; 5 - lipire prin umectare.

Datorită proprietăților mecanice slabe ale acestor tipuri de aliaje de lipit, nici îmbinările nu au o rezistență prea mare (max. 10 daN/mm²). Din cauza proprietăților termice și mecanice slabe, lipiturile moi sunt utilizate la îmbinări puțin solicitate și care lucrează la temperaturi joase. Se îmbină prin lipitură moale: recipiente, cutii de conserve, instrumente de laborator și aparate medicale, unele contacte electrice, toate acestea fiind confecționate în special din metale și aliaje neferoase, mai ales din plumb, cupru, alamă, zinc, argint etc.

Lipitura tare (brazarea) folosește aliaje de lipit cu temperaturi de topire peste 700 K și proprietăți mecanice care pot asigura îmbinărilor rezistențe de rupere până la 50 daN/mm². Având rezistență mecanică ridicată și o bună stabilitate termică, ele se pot substitui în multe cazuri îmbinării prin sudare, mai

ales acolo unde controlul topirii nu este ușor sau posibil (table subțiri), sau unde consecințele unei zone prea puternic influențate termic sunt nefavorabile îmbinării (modificări structurale, deformări etc.). Compozițiile uzuale ale aliajelor pentru lipituri tari au la bază cupru, zinc sau argint. Se îmbină prin lipitură tare mai ales piese din aliaje feroase (oțel, fontă), precum și piese din cupru, alamă, bronz sau aluminiu. Această îmbinare se utilizează din ce în ce mai mult în industria de automobile, la îmbinarea țevelor, cablurilor, la fabricarea cadrelor de bicicletă și motocicletă, lipirea plăcuțelor din aliaje dure pe suporti de oțel, lipirea contactelor electrice etc.

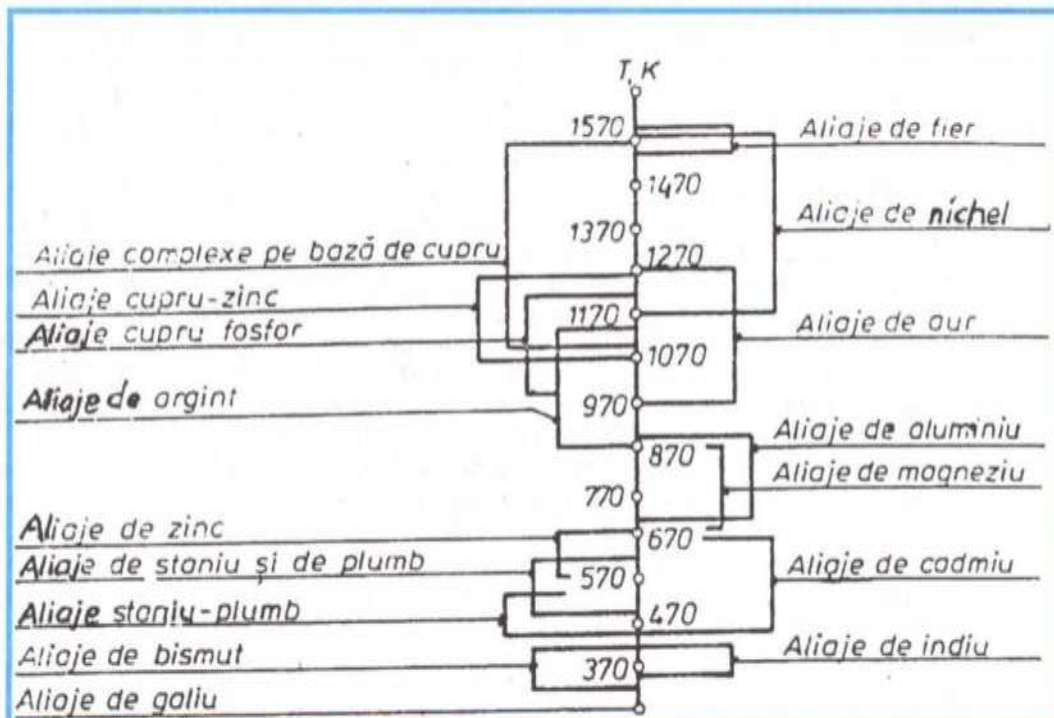


Fig. 2. Aliaje pentru lipire

Aliajele de lipit trebuie să satisfacă o serie de condiții suplimentare, care adăugate capacității de umectare, vor asigura o îmbinare de calitate. Astfel, aliajele de lipit trebuie să aibă o fluiditate foarte bună pentru a putea pătrunde în interstițiile cele mai fine, în contact cu metalul de bază să nu formeze compuși corosivi, iar coeficientul de dilatare să nu difere prea mult de cel al metalului de bază. În cazul când se utilizează la lipirea conductorilor sau contactelor electrice, trebuie să aibă și o bună conductibilitate electrică.

O prezentare sinoptică a aliajelor de lipit și a intervalului temperaturilor de topire (funcție de compoziția chimică) este dată în figura 2. Aliajele de lipit se utilizează sub formă de bară, sârmă, tablă sau granule.

TEHNOLOGIA LIPIRII

Realizarea unei îmbinări prin lipire necesită efectuarea următoarelor operațiuni: pregătirea pieselor în vederea lipirii; curățirea suprafețelor care urmează să fie lipite; asamblarea pieselor; încălzirea ansamblului de lipit și introducerea aliajului de lipit și a fluxului; răcirea ansamblului lipit și înlăturarea surplusului de lipitură și flux.

Pregătirea pieselor. În zona de îmbinat piesele trebuie pregătite atât pentru a se putea asambla, cât și pentru a realiza un anumit spațiu între ele (interstițiu), unde să pătrundă aliajul de lipit. Se vor prevedea, dacă este cazul, și rosturi pentru așezarea aliajului de lipit. În figura 3 se dau câteva exemple de pregătire a zonelor de îmbinat.

La alegerea formei îmbinării se va evita lipirea cap la cap, recomandându-se îmbinările cu margini suprapuse sau cu margini răsfrânte, deoarece cu cât suprafața de contact este mai mare, cu atât rezistența lipiturii va fi mai mare. Același principiu se aplică la proiectarea corectă a îmbinărilor de diferite tipuri și forme folosindu-se eclise sau table îndoite în mod corespunzător, manșoane de legătură sau capete lărgite la țevi, vase cu fundul ambutisat în mod corespunzător etc.

Mărimea interstițiului dintre piesele de asamblat depinde de mai mulți factori, ca de exemplu: coeficientul de dilatare a materialului pieselor de îmbinat (un interstițiu trebuie să existe și la temperatura de lipire), fluiditatea aliajului de lipit, rezistența scontată etc. În tabelul 1 se dau valorile interstițiilor uzuale la îmbinarea prin lipire a diferite materiale.

Tabelul 1

Mărimea interstițiului la lipirea unor materiale metalice

Aliajul de lipire	Materialul de bază		
	Cupru	Aliaj de cupru	Oțel
Cupru	-	-	0,04...0,075
Cupru	-	-	0,001...0,05
Alamă	0,075...0,40	0,075...0,40	0,05...0,25
Alamă	0,075...0,30	0,075...0,3	0,12
Cupru fosforat	-	0,08...0,30	-
Cupru fosforat	0,02...0,10	0,025...0,12	-
Argint-cupru fosforat	0,06...0,30	0,55...0,30	-
De argint	0,03...0,25	0,03...0,25	0,025...0,15
De argint	-	0,05...0,07	0,03...0,08
De argint	-	-	0,025...0,075
De argint	-	până la 0,10	0,05...0,07
De argint	-	-	0,12...0,05
De argint	-	-	0,15...0,25
Argint-cadmium	-	-	0,25
Argint-zinc	-	-	0,25...0,6
Aliaje ușor fuzibile	-	-	0,25...0,6
			0,2 inox 0,75

Curățirea zonei de lipit. O lipire continuă și rezistentă nu poate fi realizată decât dacă suprafețele sunt pregătite corespunzător, sunt curate, lipsite de murdării, grăsimi, oxizi care ar putea împiedica curgerea aliajului de lipit și umectarea suprafețelor. În general, curățirea se face prin procedee mecanice și chimice, similare cu cele aplicate în alte tehnologii, cum ar fi turnarea, acoperirile galvanice, placarea etc.

Asamblarea pieselor trebuie făcută cu grijă, deoarece de precizia montajului depinde precizia finală a ansamblului lipit. Atunci când construcția este mai complexă, sau elementele nu asigură o stabilitate corespunzătoare, se pot folosi dispozitive de asamblare. Atunci când aliajul de lipit trebuie așezat în spații interioare, se așază o dată cu asamblarea.

Încălzirea ansamblului de lipit și lipirea. Încălzirea ansamblului de îmbinat prin lipire trebuie să se facă cu deosebită atenție, atât pentru a se realiza temperatura de lipire, cât și pentru a se feri suprafața de îmbinat de oxidare. În funcție de aliajul de lipit și de mărimea pieselor, se pot utiliza foarte multe surse de căldură pentru încălzirea ansamblului și topirea aliajului de lipit, începând de la fierul de lipit, până la cuptoarele cu săruri, ultrasunete sau curenții de înaltă frecvență. Când încălzirea și lipirea nu se pot face în atmosferă controlată, se folosesc fluxurile.

Metode și instalații de încălzire. În cele ce urmează se vor prezenta unele surse de căldură specifice numai îmbinării prin lipire, și anume:

- **Încălzirea cu ciocane de lipit.** Ciocanele de lipit, cu încălzire intermitentă sau continuă, având o capacitate termică și temperatură de lucru scăzute, se folosesc numai la realizarea lipiturilor moi. Partea activă a ciocanului de lipit este confecționată din cupru, având forme adecvate formei îmbinării. Capacitatea calorică fiind mică, piesele nu pot fi încălzite decât local, cu condiția ca să fie și atunci mici;

- **Încălzirea cu flacăra.** În acest scop se pot utiliza toate tipurile de arzătoare întrebuințate în procedeele de sudare cu flacăra și în plus și lampa de benzină. Încălzirea cu flacăra se folosește atât în cazul lipiturilor moi, cât și al celor tari și are avantajul că nu necesită o curățire atât de minuțioasă a locului de îmbinare și se pot încălzi piese cu diferențe mari de secțiune și conductivitate termică;

- **Încălzirea cu ultrasunete** se aplică la îmbinarea aluminului și a aliajelor sale prin intermediul aliajelor ușor fuzibile. Încălzirea fiind foarte locală și rapidă, nu necesită luarea unor măsuri de protecție a zonei de lipire. Schema unui proces de încălzire și lipire cu ultrasunete este similară procesului de sudare;

- **Încălzirea cu curenți de înaltă frecvență.** În afară de generatorul de curent de înaltă frecvență se cer dispozitive de încălzire (inductori) adaptați geometriei îmbinării. Încălzirea este rapidă și localizată, iar temperaturile care se pot atinge sunt ridicate. Metoda se folosește la îmbinări tari, în serie (exemplu – figura 4);

- **Încălzirea în băi cu săruri.** Piesele de îmbinat se scufundă într-o baie cu săruri topite, asigurându-se astfel o încălzire uniformă și protejată, evitându-se și deformarea pieselor. Temperatura băii rămâne constantă și depinde de compoziția chimică a sărurilor;

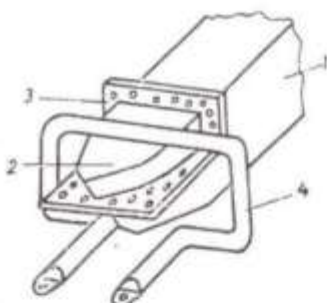


Fig. 4. Exemplu de lipire a plăcuțelor așchietoare prin încălzire cu curenți de înaltă frecvență:

1 - corpul cutitului; 2 - plăcuță din aliaj dur;
3 - aliaj pentru lipit; 4 - inductor.

- **Încălzirea în cuptoare cu atmosferă controlată.** Încălzirea se face în cuptoare electrice, cu atmosferă protectoare. Ca și la încălzirea în băi de săruri, cu curenți de înaltă frecvență și ultrasunete, aliajul de lipit trebuie așezat înainte de încălzire și încălzit până la topire, simultan cu piesele de asamblat. Cuptoarele cu atmosferă controlată pot fi staționare sau cu trecere continuă și pot fi economic folosite la îmbinarea pieselor mici și mijlocii, fabricate în serie mare.

Fluxurile pentru protejarea lipiturii. Rolul fluxurilor, care pot fi gazoase, lichide sau solide, este complex și anume: să asigure împotriva oxidării atât suprafețele de lipit, cât și aliajul de lipit, să îmbunătățească condițiile de umectare dintre metalul de bază și aliajul de lipit, să dizolve peliculele de oxizi formați. În afară de proprietățile care să asigure funcțiile de mai sus, un flux trebuie să nu-și schimbe compoziția și caracteristicile la temperatura de lucru, să prevină coroziunea, să nu fie toxic, iar cele solide, să aibă o temperatură de topire inferioară temperaturii de topire a aliajului de lipit.

Alegerea fluxului se face, mai ales, în funcție de natura și compoziția metalului de bază și de temperatura de lucru. Deosebim fluxuri pentru lipiri moi și fluxuri pentru lipiri tari. Fluxurile pentru lipiri moi sunt realizate fie pe bază de colofoniu (fluxuri neutre), fie pe bază de glicerină cu adaosuri de clorură de zinc, clorură de amoniu (tipirig), hidrazină etc. (fluxuri activate). Fluxurile pentru lipituri tari sunt toate active, având la bază boraxul și acidul boric. Pentru reglarea temperaturii de topire și mărirea activității fluxului se adaugă fluoruri și cloruri ale metalelor alcaline și alcalino-pământoase.

După efectuarea lipiturii, surplusul de flux trebuie îndepărtat pentru a se evita fenomenele de coroziune care pot să apară în timp.

Lipirea. Aliajul de lipit, așezat în rosturile special

amenajate, sau topit din sârmă, va ajunge în interstițiul dintre suprafețele de îmbinat sub influența forțelor gravitaționale, a forțelor capilare. Amplasarea aliajului de lipit depinde de forma îmbinării. O condiție esențială pentru reușita lipiturii este imobilitatea pieselor de-a lungul procesului de solidificare și răcire a aliajului de lipit, pătruns în interstițiul dintre piese.

REZISTENȚA ÎMBINĂRILOR LIPITE

Rezistența unei îmbinări lipite depinde de o serie de factori, dintre care se amintesc: rezistența mecanică a aliajului de lipit, reactivitatea aliajului de lipit cu metalele de bază și măsura în care procesele de difuzie posibile modifică proprietățile mecanice ale aliajului de lipit și în sfârșit grosimea stratului de lipitură.

Cele mai bune rezultate se obțin folosind aliaje de

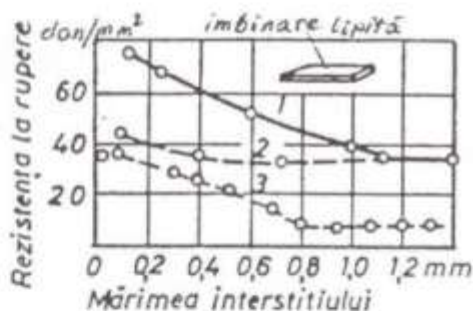


Fig. 5. Variația rezistenței îmbinării lipite în funcție de mărimea interstițiului și tipul aliajului pentru lipire:

1 - 92% Pb+2,5% Ag+5,5% Sn;
2 - alamă cu 62% Cu; 3 - cupru.

lipire care pot reacționa măcar cu unul din materialele de bază și când, în afară de prizele mecanice, se pot forma, prin difuzie, straturi cu compoziție intermediară, respectiv proprietăți îmbunătățite. Alegerea corectă a aliajului de lipit capătă în acest fel o importanță deosebită, fiind influențată și de tehnica încălzirii (tabelul 2).

Tabelul 2

Clasificarea aliajelor de lipit

Aliaje de lipire											
Pentru lipire moale						Pentru lipire tare					
de staniu-plumb	de staniu și plumb	de zinc	de cadmiu	de bismut	de indiu	de cupru și de cupru-zinc	de cupru fosforos	de argint	de aur	de nichel	de aluminiu
					de alte metale cu temperatură mică de topire-Al						de magneziu
											de fier
Ciocan de lipit; ultrasunete						Ultrasunete, înaltă frecvență, lampă cu benzină, arzător $O_2 + C_2H_2$					

La același tip de îmbinare, folosind același aliaj de lipire, rezistența crește o dată cu micșorarea grosimii stratului de lipitură (fig. 5).

Să creăm animație în pagina noastră de web

Web designer Gabriel MANEA

1. Folosirea tag-ului <marquee>

Codul care trebuie să-l introduceți în pagina sursă (în interiorul tag-ului <body>) este:

```
<center>
<marquee style="font-family: Arial; font-size: 25; background-color: rgb(255,0,0); color: rgb(0,0,255)" border="0" behavior="alternate">!!!!Bine ati venit in pagina mea!!!!</marquee>
</center>
```

Rezultatul este un text care se plimbă stânga-dreapta-stânga continuu, text de culoare albastră (rgb(0,0,255)) pe un background de culoare roșie (rgb(255,0,0)). Puteți modifica parametrii în funcție de preferințele dumneavoastră.

2. Să aplicăm un design scrollbar-ului (bara din dreapta monitorului cu care navigăm într-o pagină de web sus-jos) lăta codul care trebuie introdus în interiorul tag-ului <head>

```
<style type="text/css">
body{scrollbar-arrow-color:50b050;scrollbar-base-color:black;scrollbar-dark-shadow-color:000000;scrollbar-track-color:000000;scrollbar-face-color:000000;scrollbar-shadow-color:50b050;scrollbar-highlight-color:50b050;scrollbar-3d-light-color:black;}
</style>
```

Ceea ce aveți de făcut aici este să potriviți codurile culorilor în funcție de coloristica site-ului dumneavoastră; puteți aplica acest cod tuturor paginilor web ale site-ului.

3. Folosirea applet-urilor

Iată cum se prezintă codul unui applet:

În sursă se face apel la un fișier "URLscroll.class" care trebuie introdus în folderul unde avem și pagina de web care conține codul de mai jos al applet-ului; acest fișier îl puteți downloada (înseamnă a copia un fișier din rețeaua Internet pe calculatorul dumneavoastră; a uploada înseamnă a copia fișiere de pe calculatorul dumneavoastră în rețeaua Internet, de exemplu când veți copia site-ul dumneavoastră realizat pe calculatorul dumneavoastră într-un cont de web de pe Internet) de pe internet la adresa: www.ps.design.go.ro/download/ în momentul când vă conectați la Internet.

```
<APPLET CODE="URLscroll.class" ALT="banner5" NAME="Banner" WIDTH=500 HEIGHT=76>
<PARAM name="demicron" value="www.demicron.se">
<PARAM name="reg" value="A00002">
<PARAM name="foreground" value="000000">
<PARAM name="background" value="ffffff">
<PARAM name="shadowcolor" value="7f7f7f">
<PARAM name="clickedcolor" value="0000FF">
<PARAM name="sleeptime" value="600">
<PARAM name="step" value="1">
<PARAM name="delay" value="60">
<PARAM name="fade" value="Yes">
<PARAM name="shadow" value="No">
<PARAM name="font" value="TimesRoman">
<PARAM name="fontsize" value="28">
<PARAM name="bold" value="No">
<PARAM name="italic" value="Yes">
<PARAM name="target" value="">
<PARAM name="item0" value="EUL - rețeaua studentilor">
<PARAM name="url0" value="http://www.studenti.net">
<PARAM name="item1" value="EUL-com-general index portal">
<PARAM name="url1" value="http://www.eul.com">
<PARAM name="item2" value="Publi Soft Design-carti vizita,pliante,afise,brosuri,postere">
<PARAM name="url2" value="http://www.ps.design.go.ro">
</APPLET>
```

Am realizat astfel o listă de 3 link-uri animate.

4. Iată un alt model de applet

Găsiți fișierul "VisualScrollFx.class" la adresa www.ps.design.go.ro/download/

```
<center>
<APPLET CODE="VisualScrollFx.class" WIDTH=460 HEIGHT=34>
<PARAM NAME="msg#" VALUE="5">
<PARAM NAME="enter0" VALUE="fade,10">
<PARAM NAME="text0" VALUE="Prezentare">
<PARAM NAME="shadow0" VALUE="bottomleft,white,1">
<PARAM NAME="color0" VALUE="#a18738">
<PARAM NAME="font0" VALUE="Helvetica,Bold,30">
<PARAM NAME="speed0" VALUE="5">
```



```

<PARAM NAME="wait0" VALUE="10000">
<PARAM NAME="exit0" VALUE="type,100">
<PARAM NAME="enter1" VALUE="left">
<PARAM NAME="text1" VALUE="Gabriel Web site">
<PARAM NAME="color1" VALUE="#ffcf30">
<PARAM NAME="font1" VALUE="Arial,bold,24">
<PARAM NAME="speed1" VALUE="10">
<PARAM NAME="wait1" VALUE="100">
<PARAM NAME="exit1" VALUE="left">
<PARAM NAME="enter2" VALUE="fade,7">
<PARAM NAME="text2" VALUE="Welcome">
<PARAM NAME="color2" VALUE="white">
<PARAM NAME="font2" VALUE="Helvetica,bold,20">
<PARAM NAME="speed2" VALUE="10">
<PARAM NAME="wait2" VALUE="500">
<PARAM NAME="exit2" VALUE="fade,7">
<PARAM NAME="enter3" VALUE="fade,5">
<PARAM NAME="text3" VALUE="Prima pagina">
<PARAM NAME="color3" VALUE="white">
<PARAM NAME="shadow3" VALUE="bottomleft,yellow,1">
<PARAM NAME="font3" VALUE="SansSerif,plain,23">
<PARAM NAME="speed3" VALUE="10">
<PARAM NAME="wait3" VALUE="5000">
<PARAM NAME="exit3" VALUE="fade,5">
<PARAM NAME="enter4" VALUE="type,50">
<PARAM NAME="text4" VALUE="Introducere">
<PARAM NAME="color4" VALUE="white">
<PARAM NAME="font4" VALUE="SansSerif,italic,16">
<PARAM NAME="speed4" VALUE="10">
<PARAM NAME="wait4" VALUE="1000">
<PARAM NAME="exit4" VALUE="fade,3">
<PARAM NAME="bgcolor" VALUE="#0e1b8e">
</APPLET>
</center>

```

5. Introducerea unui fișier audio în pagina de web care să ruleze automat când intrăm într-un site se realizează cu ajutorul tag-ului **<bgsound>** care se introduce în interiorul tag-ului **<head>** în interiorul sursei.

```
<bgsound src="introducere.wav" loop="2">
```

Am introdus fișierul audio cu denumirea "introducere.wav" în codul sursă al primei pagini realizate de noi adică fișierul index.html; vom auzi în boxe acest fișier audio de două ori (loop="2").

6. Mesaj animat în bara de stare a browser-ului
Codul se introduce în interiorul tag-ului **<body>**

```

<SCRIPT>
// message to scroll in scrollbar
//var msg = "Bine ati venit in Site-ul meu ***** ";
var spacer = " ";
// current message position
var pos = 0;
//flag to control message
var showmsg = true;
function ScrollMessage(msg) {
  if (!showmsg) {
    window.setTimeout("ScrollMessage()",1500);
    showmsg = true;
    return;
  }
  window.status = msg.substring(pos, msg.length) + spacer + msg.substring(0, pos);
  pos++;
  if (pos > msg.length) pos = 0;
  // set timeout for next update
  window.setTimeout("ScrollMessage(' HALLO ***** ')",300);
}
// Start the scrolling message
ScrollMessage("Welcome to my site ***** ");
// Display a link help message
function LinkMessage(text) {
  showmsg = false;
  window.status = text;
}
</SCRIPT>

```


INTRODUCERE ÎN CALCULUL REȚELELOR DE SEPARARE

Ing. Aurelian MATEESCU

(Urmare din nr. trecut)

Corecțiile de acest tip nu pot corecta defecte grave (pante abrupte ale caracteristicii de frecvență sau vârfuri foarte pronunțate), iar optimizarea rețelelor de separare devine foarte dificilă. În plus, defecte grave în caracteristica de frecvență a difuzorului indică și o calitate ce lasă de dorit și mai bine se evită utilizarea acestuia.

Componente utilizate în rețelele de separare. Utilizarea unor componente de bună calitate este o cerință normală atunci când se dorește obținerea unui rezultat de calitate.

Bobinele reprezintă componentele mai dificil de realizat sau obținut. O inductanță de bună calitate este executată fără miez. În unele rețele de separare se utilizează, pentru inductanțe de valori mari, bobine executate pe miezuri de transformator sau pe miezuri de ferită de diverse calități. Se obțin inductanțe cu rezistență serie mică, greu de obținut fără miez. Acest tip de inductanță este un compromis ce trebuie evitat deoarece miezurile de orice tip se saturează la puteri mari, determinând apariția de distorsiuni. Obținerea unei rezistențe în c.c. de valoare cât mai mică impune utilizarea de sârmă cu diametru relativ mare.

Metoda lui Thiele pentru dimensionarea unei inductanțe consideră că valoarea rezistenței în c.c. a inductanței trebuie să fie 1/20 din valoarea impedanței difuzorului, valoare care nu influențează negativ factorul Q al difuzorului. Ca atare, pentru un difuzor de 4 ohmi, rezistența în c.c. a inductanței trebuie să fie max. 0,2 ohmi, iar pentru un difuzor de 8 ohmi, valoarea este de max. 0,4 ohmi.

În figura 16 sunt date caracteristicile fizice ale inductanței, după cum urmează:

R = valoarea dorită a rezistenței în c.c. a bobinei (ohmi);

H = înălțimea bobinei (în inchi, 1" = 25,4 mm);

d = diametrul conductorului în inchi;

L = inductanța bobinei în microhenri (1 mH = 1000 microH);

N = numărul de spire;

r = raza interioară a bobinei (în inchi).

Se consideră un prim caz în care $r = H$, cazul cel mai frecvent în practică. Uneori însă această condiție nu se poate aplica pentru bobinele din rețelele tweeterelor, rezultând o bobină greu de realizat.

Pentru $r = H$ avem:

$$H = \sqrt{\frac{L}{5590 \times R}}$$

$$N = 3,94 \sqrt{\frac{L}{H}}$$

$$d = \frac{0,841 \times H}{\sqrt{N}}$$

Pentru $r = 2H$, formulele devin:

$$H = \frac{L}{6170 \cdot R}$$

$$N = 2,61 \sqrt{\frac{L}{H}}$$

$$d = \frac{0,738 \cdot H}{\sqrt{N}}$$

Desigur că o verificare pe o punte de măsură este necesară pentru a fi siguri de obținerea unei valori apropiate de cea calculată.

Bobinarea se face pe mosoare din lemn sau material plastic, sau pe un mosor demontabil, bobina obținută rigidizându-se prin cufundare în lac de impregnare sau legare cu benzi adezive.

O altă metodă de calcul utilizează formula:

$$L = \frac{Rm^2 \cdot n^2 \cdot 0,315}{6Rm + 9a + 10b}$$

unde:

L = inductanța în microhenri;

Rm = raza medie a bobinei (cm);

a = lungimea bobinei (cm);

b = grosimea bobinei (cm),

conform figurii 17. În acest caz se va prefera utilizarea sârmei de bobinaj cu diametrul de 1 mm. Pentru efectuarea calculelor se impune o anumită lungime și se aproximează raza medie și grosimea bobinei. Se obține o primă valoare a numărului de spire cu care se refac calculele. Metoda este laborioasă, dar se pot calcula orice valori fără a avea condiții preliminare. Pentru a ușura construcția bobinelor se dau și tabele ce cuprind valorile uzuale ale bobinelor din rețelele de separare.

Condensatoarele utilizate în rețelele de separare sunt alese mai ales pe criteriul prețului de cost și mai puțin pe criteriul pierderilor și al toleranțelor reduse. Condensatoarele cu folie de plastic (mylar sau polipropilenă) sunt preferabile pentru uz curent. Există, în această gamă, produse special concepute pentru rețele de separare, cu toleranțe mici, pierderi reduse și non-inductive, cu tensiuni de lucru peste 160 Vc.c., dar sunt relativ greu de procurat și scumpe. Pentru rețelele wooferelor sau subwooferelor mai apare o problemă, legată de valoarea mare a capacității, pentru care și punerea în paralel a mai multor capacități este dificilă. De aceea, curent, pentru valori de peste 20 microfarazi se utilizează condensatoare electrolitice nepolarizate. Pentru îmbunătățirea modului de funcționare al acestor tipuri de condensatoare, acestea au montate în paralel câte un condensator cu polipropilenă cu valoarea de 0,1 microfarazi. Trebuie menționat că aceste tipuri de condensatoare electrolitice nepolarizate sunt mult mai puțin stabile în timp decât cele cu folie, datorită unui efect de îmbătrânire mai pronunțat.

Pentru efectuarea unor determinări corecte trebuie ca măsurăto-

rile asupra condensatoarelor utilizate dar și a inductanțelor să fie executate la frecvențele de lucru din rețelele de separare, ceea ce presupune utilizarea pentru măsurători a unei punți RLC cu frecvența oscilatorului selectabilă.

Rezistențele utilizate mai ales în divizoarele rezistive au puterea disipată relativ mare (de cel puțin 5 W) și soluția cea mai la îndemână este utilizarea rezistențelor de putere bobinate. Acestea au însă și o inductanță proprie, scăzută, dar care intervine în comportarea rețelei de separare. De aceea se vor evita pe cât posibil. Ideală este utilizarea rezistențelor de volum sau cu peliculă metalică.

Amplasarea componentelor unei rețele de separare are în vedere eliminarea cuplajelor ce pot apărea între inductanțele rețelei. Pentru aceasta, bobinele se vor monta cât mai depărtat, iar axele lor se vor amplasa în plane diferite, sub unghiuri de 90 de grade.

Componentele unei rețele se pot monta pe o placă de circuit imprimat, la care traseele sunt executate cât mai late, având în vedere curenții mari ce circulă prin traseu la puteri mari. Curent, în realizări pretențioase, componentele sunt montate pe plăci izolatoare obișnuite, conexiunile fiind executate cu terminalele componentelor. Cablurile de conexiune cu placa de borne și difuzoare au secțiuni mari (min. 1,5 – 2 mm) și în ultimul timp s-a răspândit practica utilizării de cabluri de bună calitate din cupru pur fără oxigen (OFC).

Realizarea inductanțelor pentru rețele de separare

Tabelul 1

L (mH)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	n (spire)	diam. fir (mm)
0,15	25	10	40	65	0,8
0,20	25	10	40	80	0,8
0,30	25	10	40	90	0,8
0,35	25	10	40	100	0,8
0,60	25	14	42	150	0,8
0,90	25	14	45	175	0,8
1,20	25	14	46	200	0,8
1,80	30	20	62	225	1
2,20	50	22	100	190	1,6
3,00	50	22	110	215	1,6
3,6	50	22	110	240	1,6
4,5	50	22	110	265	1,6

NOTĂ:

- bobinele se execută cu sârmă cu diametrul de 1 mm;
- diametrul interior al bobinelor este de 40 mm;
- înălțimea bobinelor este de 20 mm;
- diametrele de 55, 70, 85, 110 mm se referă la diametrul exterior (maxim) al bobinelor.

Bobinele se execută pe un suport demontabil: un miez de lemn cu diametrul de 40 mm și înălțimea de 20 mm, două capace de plastic dur cu diametre corespunzătoare bobinei executate, rigidizate cu un șurub M6 – M10 și lungime min. 30 mm. După impregnare și uscare, bobinele se scot prin demontarea suportului. Bobina se rigidizează suplimentar cu bandă adezivă sau izolatoare, pe care se înscriu datele tehnice.

Tabelul 2

Diam. 55 mm		Diam. 70 mm		Diam. 85 mm		Diam. 110 mm	
N(spire)	L(mH)	N(spire)	L(mH)	N(spire)	L(mH)	N(spire)	L(mH)
10	0,02	90	0,42	170	1,4	260	3,30
20	0,04	100	0,50	180	1,55	270	3,60
30	0,07	110	0,60	190	1,70	280	3,70
40	0,11	120	0,70	200	1,90	290	4,20
50	0,16	130	0,85	210	2,10	300	4,50
60	0,21	140	0,95	220	2,30	310	4,80
70	0,28	150	1,1	230	2,55	320	5,10
80	0,35	160	1,25	240	2,75		

Printre aparatele electronice cel mai des folosite în viața de zi cu zi se numără și telecomanda, acest accesoriu fără de care, nu-i așa, nu se mai poate. E comod să stăm în fotoliu și printr-o apăsare scurtă pe un buton al acesteia să schimbăm programul fără să mai fie nevoie să ne ridicăm să mergem până la televizor, video-casetofon, combină audio etc. Dar ce facem când, să zicem, vrem să schimbăm programul și apăsând corespunzător pe tastele telecomenzii, constatăm că acest lucru nu se produce? Primul gând se îndreaptă atunci către baterii și dăm fuga la cel mai apropiat magazin și le procurăm. După ce le-am schim-

bat pe cele vechi (fiind atenți la polaritate!) constatăm totuși că situația nu s-a schimbat cu nimic, telecomanda continuând să rămână un obiect inutil. Verificând bateriile cu aparatul de măsură și constatând că totul este O.K., nu ne mai rămân decât două posibilități pentru a

afila dacă "e de la telecomandă sau de la televizor": fie încercăm telecomanda la alt TV identic cu al nostru, fie probăm o telecomandă similară la TV-ul nostru. Dar cum aceasta este uneori aproape imposibil și cum în marea majoritate a cazurilor de vină este telecomanda, necesi-

VERIFICAREA TELECOMENZILOR

Iulian NICOLAE, Bordeni – Prahova

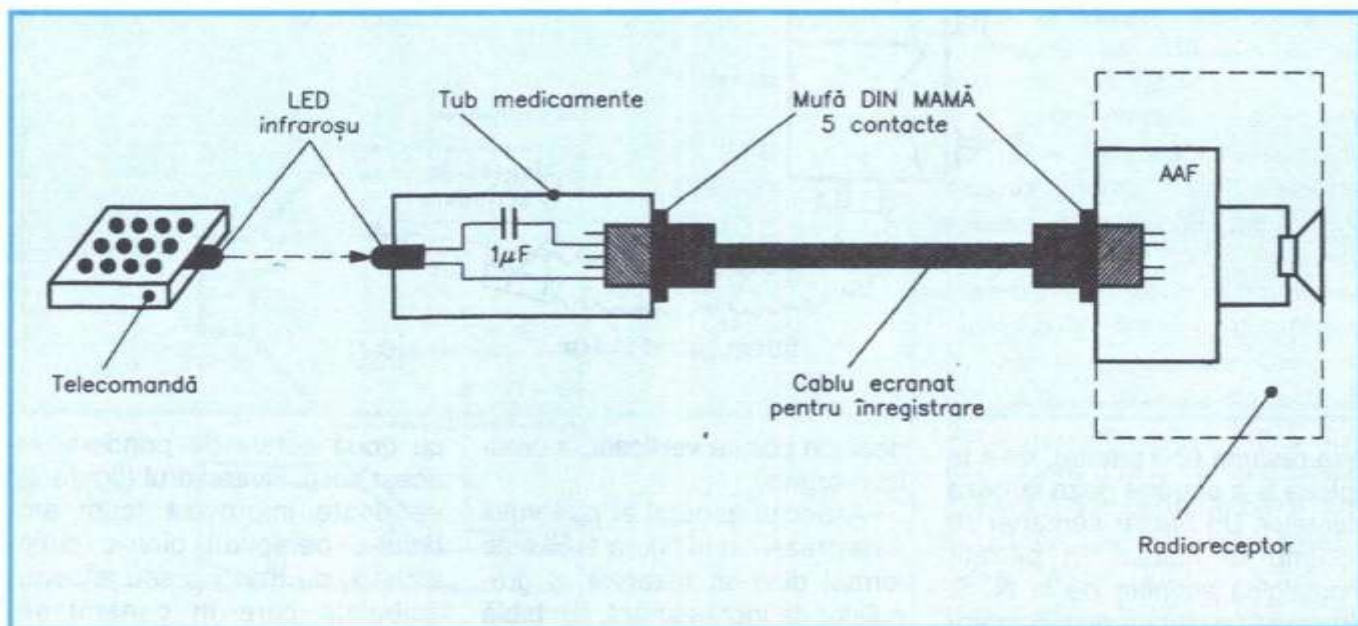
tatea unei verificări rapide a acesteia a venit de la sine. Ca urmare, propun o metodă simplă de verificare a telecomenzii în sensul dacă – și subliniez aceasta, **DACĂ** – funcționează, nu și **CUM** funcționează, acest din urmă aspect rămânând să fie urmărit pe un alt TV sau cu aparatură specializată (osciloscop etc.).

Metoda pe care o propun este simplă și după cum se poate vedea din figură constă dintr-un

Între acest "dispozitiv" și AAF se cuplează un cablu ecranat pentru înregistrare și cu aceasta am terminat.

Cu telecomanda și cu "dispozitivul" nostru având LED-urile față în față la 1-2 cm, putem trece la prima probă. E bine ca aceasta să se facă cu o telecomandă care funcționează. În difuzor se va auzi un sunet specific majorității modelelor de telecomenzi, sunet al cărui timbru diferă totuși puțin de la o tastă la

Dacă după introducerea unui set nou de baterii telecomanda funcționează normal, dar după câteva zile (uneori chiar ore) constatăm că acestea s-au descărcat complet, chiar dacă erau de bună calitate (alcaline), trebuie verificate toate componentele din jurul circuitului integrat, iar dacă toate sunt bune, se poate trece la înlocuirea integratului, dar nu înainte de a fi spălat bine tastatura cu alcool izopropilic. Se poate verifica cu un



LED infraroșu (dacă este din cele pentru recepție, rezultatul va fi și mai bun), cuplat la intrarea unui amplificator de audio-frecvență care are o sensibilitate de cel puțin 10 mV. Alegerea modelului de AAF o las la latitudinea fiecăruia, oferta din paginile revistei TEHNIUM în acest sens este cât se poate de bogată. Personal folosesc amplificatorul radioreceptorului la care am montat o mufă DIN-MAMĂ cu 5 contacte. LED-ul l-am fixat într-un tub de medicamente prin lipire cu soluție de lipit la un capăt, iar la celălalt capăt am montat o mufă DIN-MAMĂ cu 5 contacte. În serie cu LED-ul se introduce un condensator pentru separare galvanică.

alta și de la un tip de telecomandă la alta. Dacă în difuzor nu se aude nici un fel de sunet înseamnă că telecomanda e defectă, aici putând exista următoarele cauze: 1) LED cu "lipituri reci" la cablaj; 2) contacte baterii corodate: se curăță cu șmirghel și se spală cu alcool; 3) tastatură murdară: pentru remediere se spală bine cu alcool izopropilic atât folia cu pastilele de contact, cât și cablajul cu tastatura matriceală; 4) LED ars (mai rar); 5) tranzistor final ars (mai rar); 6) rezonator ceramic (sau cuarț) defect;

7) circuit defect; 8) trasee de cablaj întrerupte: la cele care au suferit șocuri mecanice. Atenție la componentele tip SMD!

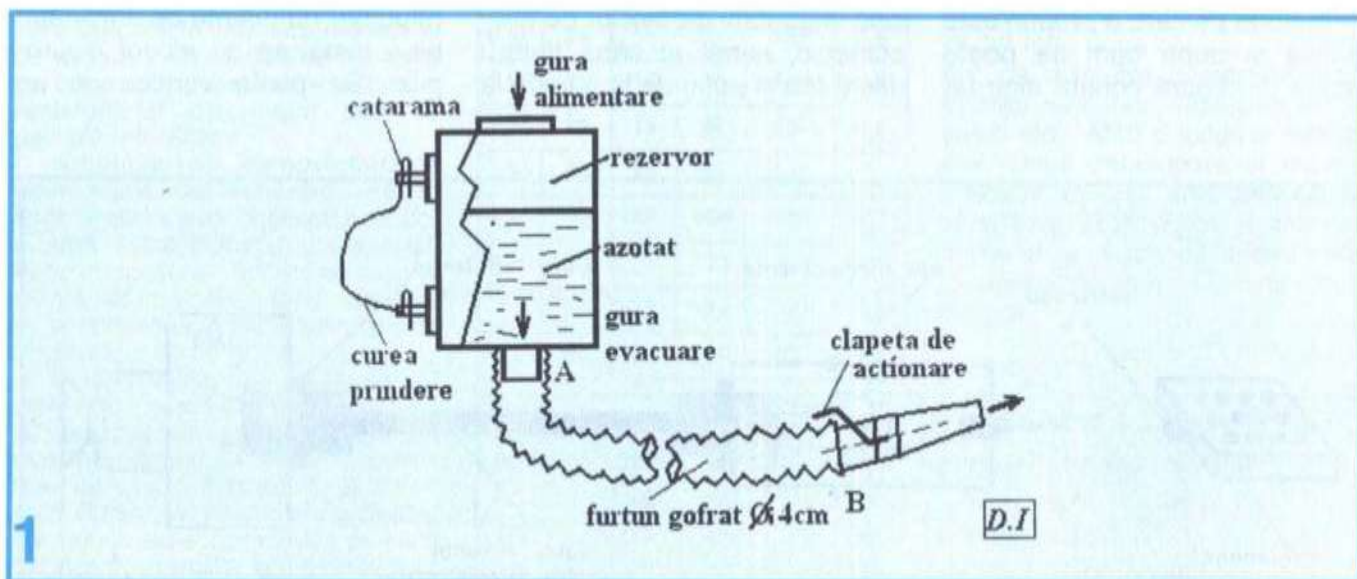
AVO-metru curentul consumat, care trebuie să fie în gol de ordinul microamperilor, iar la apăsarea unei taste ajunge la câțiva mA, după care la eliberarea tastei trebuie să revină la cei câțiva μ A. Dacă nu este așa, de exemplu, dacă după eliberarea tastei consumul continuă să rămână ridicat, de ordinul mA - zeci de mA - chiar sute de mA, atunci telecomanda e defectă și se poate încerca remedierea defectului ca mai sus.

În final rog cititorii binevoitori care doresc să aducă unele completări articolului de față și pe cei care cunosc modalități de refacere a pastilelor de contact uzate și doresc să le facă publice să scrie pe adresa redacției.

Nu este un secret faptul că țărani tratează în prezent planta porumbului cu îngrășămintă azotoasă primite prin grija primăriilor comunale. Prima "metodă" de aplicare a îngrășământului este de a purta în brațe un vas cu acesta, de a lua o "doză" în palmă pentru un "cuib" de plante

PUITOR MANUAL DE ÎNGRĂȘĂMINTE

Tony E. KARUNDY



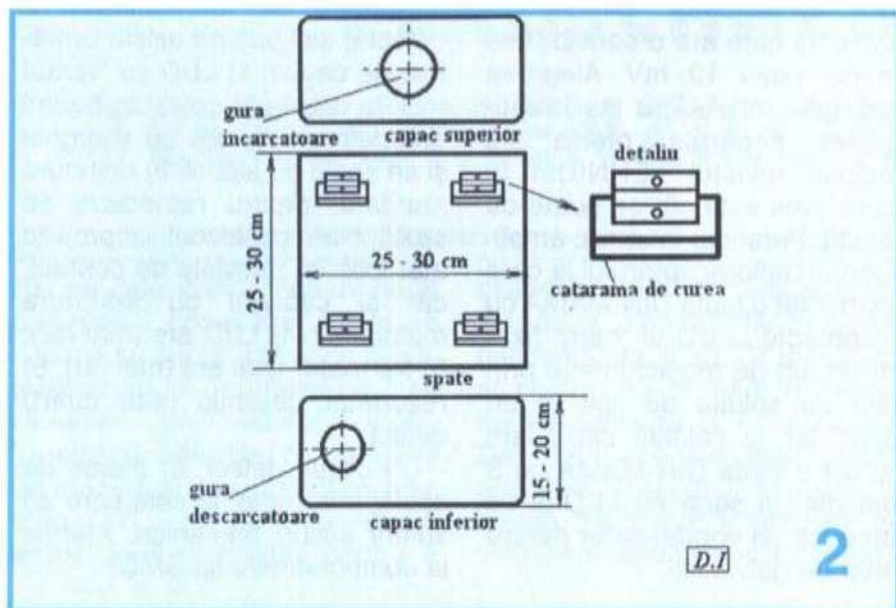
deja răsărite (2-3 plante), de a te apleca și a depune doză la baza plantelor. Un hectar semănat cu porumb în cuiburi în pătrate (nostalgică amintire de la N. S. Hrușciiov!) cu latura de 0,5 m are $10\,000/0,5^2 = 40\,000$ cuiburi, deci tot atâtea aplecări ale truditului agricol! Chiar dacă are palma mai mare și va cuprinde 2-3 doze deodată, numărul aplecărilor rămâne totuși copleșitor de mare. Desigur, or fi bune ele gimnastica, mișcarea, genoflexiunile etc., dar executate exagerat, rezultatul este o oboseală excesivă a țăranilor cultivatori de porumb.

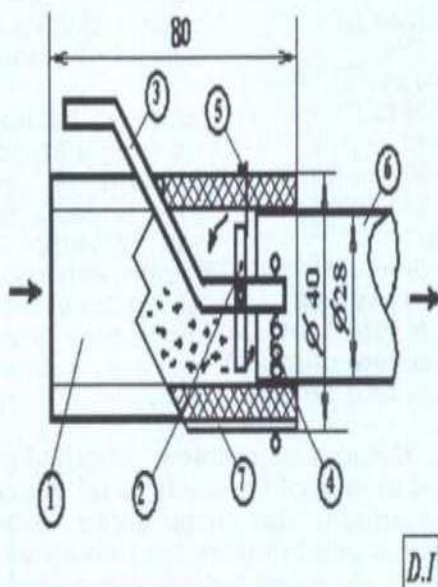
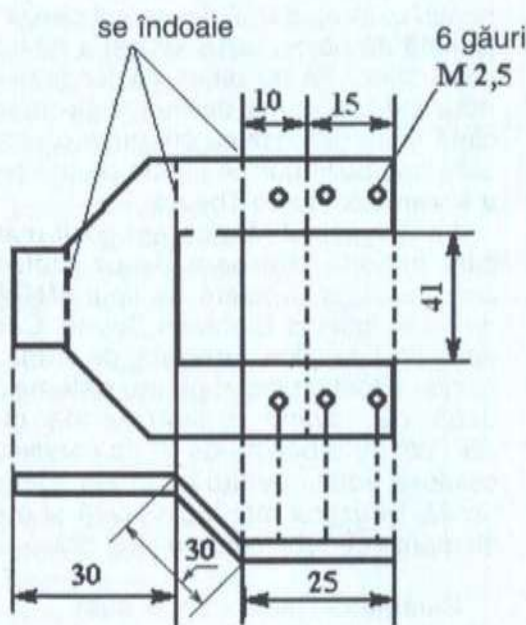
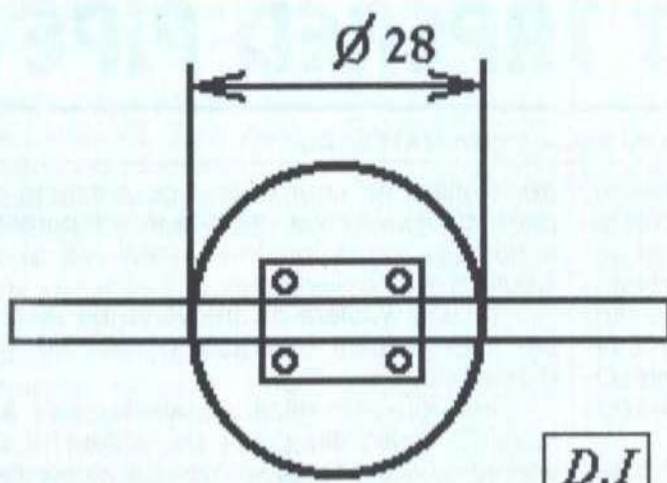
Inovația care se propune este aceea a unui "puitor manual" de îngrășămintă, care necesită investiții practic nule și doar puțină pricepere și inițiativă practică vor permite realizatorilor ei să depună doza de îngrășămintă azotos la baza cuibului de porumb fără a se mai apleca,

deci din poziția verticală, a omului mergând.

Aspectul general al puitorului este prezentat în figura 1. El este format dintr-un rezervor al granulelor de îngrășămintă, din tablă de fier cositorită cu grosimea 0,3-0,4 mm, care se poartă pe spate ca o raniță, fiind prevăzut

cu două curele de prindere, în acest scop. Rezervorul (figura 2) se poate improviza (cum am făcut-o personal) dintr-o cutie ambalaj de mășline sau altceva, ambalaje care în general se aruncă. Tot ce avem de făcut este să-i prindem pe o față 4 cataramă de prindere a curelelor





de spate și să-i practicăm la partea de jos un orificiu de evacuare a îngrășământului, la care lipim cu cositor ștuțul de prindere (cu ajutorul unui colier) a furtunului. Așadar, a doua parte importantă a puitorului este furtunul de evacuare. Acesta poate fi "împrumutat" de la un aspirator de praf (dacă-l avem). Eu am găsit unul aruncat la ghenă, împreună și cu alte anexe (cilindri diverși din material plastic). Furtunul este gofrat, ușor, și deci ușor de manipulat.

În fine, a treia parte importantă a puitorului este supapa împreună cu clapeta ei de acționare manuală.

Acestea trebuie executate de către constructorul amator, confecționarea lor neavând nevoie de prelucrări pe mașini-unelte, ci numai de un banc cu o menghină și scule obișnuite de lăcătușerie. Atât supapa (figura 3), cât și clapeta de acționare (figura 4) se execută din tablă de fier cu grosimea de 1 mm. Cotele din figurile 3 și 4 nu sunt critice. Ele vor fi corectate de către constructorul amator după... materialele găsite (furtun, țevile de plastic etc.). Esențial este faptul că cele 4 x 6 găuri ce se dau în componentele 3 și 4 sunt filetate M2,5. Cu ajutorul a 10 șuruburi scurte M2,5 se poate realiza ansamblul din figura 5, în care:

1. țevă Ø_e 40 mm din masă plastică (l = 80 mm; Ø_i = 28 mm);
2. supapa;
3. clapeta (pârghia) de acționare (cu degetul gros de la mâna dreaptă);
4. arcuri (2 buc.) pentru ca supapa neacționată să blocheze calea îngrășământului;
5. opritor al supapei (un simplu șurub);
6. țevă de ieșire din aluminiu (de aspirator);
7. placă de bază.

Nu rămâne decât să vă urez, celor interesați, ...spor la lucru!

INCINTA VOIGT TAPERED PIPE (III)

Pagini realizate de ing. Aurelian MATEESCU

Experimentările efectuate asupra acestei incinte nu s-au limitat la cele publicate până acum, căutându-se o rezolvare adecvată în condițiile în care pe piață nu sunt disponibile difuzoare de calitate măcar satisfăcătoare. Trebuie să fac unele precizări pentru ca acei care abordează această construcție să aibă o imagine clară a ceea ce a gândit englezul Paul Voigt în anii '30, atunci când a realizat această incintă:

- la acea vreme difuzoarele aveau posibilități tehnice limitate în ceea ce privește parametrii tehnici, și în special cei legați de banda de frecvență, presiune acustică, putere electrică și acustică;

- se utilizau difuzoare de bandă largă aproape în exclusivitate;

- amplificatoarele, echipate cu tuburi, livrau puteri de ordinul waților, fără a putea face față cerințelor, cuplate cu difuzoare cu posibilități la fel de limitate;

- incintele acustice echipate cu difuzoarele menționate trebuiau să ajute la obținerea unor performanțe acceptabile.

O astfel de incintă este și cea concepută de Voigt (a nu fi confundat cu P.H. Voigt - cercetător acustician american), care ajută performanțele difuzorului utilizat în domeniul frecvențelor joase. Evoluția materialelor utilizate și a cercetărilor în domeniul construcției difuzoarelor a permis îmbunătățirea parametrilor tehnici la niveluri nebănuite în acel timp, specializarea acestora pe domenii de frecvențe etc.

Utilizarea unui difuzor de bandă largă în incinta Voigt este acum cel puțin curioasă, dar, pentru informarea corectă a constructorului amator, trebuie să spun că această idee nu a fost abandonată și în lume sunt mulți audiofili care utilizează difuzoare de bandă largă de la firme specializate: Lowther, Fostex, Coral etc. - difuzoare care au performanțe deosebite și prețuri pe măsură, de la sute la mii de EURO sau dolari pe bucată. Având în vedere că acestea nu sunt disponibile pe piața noastră, am optat pentru utilizarea soluției de incintă cu două căi: woofer + tweeter (sau 3 căi).

Din motive pe care le voi enumera, am continuat experimentările cu un alt woofer: wooferul SAL. Acesta are o presiune acustică mică, 88 dB/1 W/1 m, care, în urma amortizării puternice în incintă se reduce cu circa 6 dB, astfel că, în ciuda unei extensii bune în domeniul frecvențelor joase, necesită o putere mare din amplificator iar redarea frecvențelor joase nu este suficient de transparentă și rapidă.

Am considerat ca fiind potrivite pentru experi-

ment utilizarea unui woofer cu presiune acustică mare, de genul celor utilizate în echipamentele de sonorizare profesionale. Evident că și această soluție are inconveniente:

- aceste woofere au frecvența de rezonanță în aer liber ridicată și crește o dată cu scăderea diametrului;

- este greu de găsit un tweeter care să poată lucra "în linie" din punct de vedere al presiunii sonore cu acest tip de woofer. Utilizarea unui tweeter de uz profesional nu este recomandabilă nu numai ca preț, dar și din cauza benzii de frecvență limitată de obicei la 18 kHz și a directivității foarte pronunțate. Să nu uităm că tendința actuală este de a extinde gama de frecvență reprodusă de incintă peste 20 kHz cu cel puțin o octavă pentru a satisface noile norme legate de utilizarea SACD și a sistemelor Home Theater.

La magazinul Muzica am găsit mai multe firme care importă difuzoare de uz profesional și am procurat două woofere de tipul **8MB400**, produse de firma italiană Eighteen Sound. Conform caracteristicilor tehnice furnizate de firmă, acest mid-woofer a fost proiectat pentru sisteme compacte pe două căi, având o sensibilitate medie de 95 dB/1W/1m, o bobină de 2" tip sandwich, conul din celuloză tratată pentru uz în aer liber și suspensie textilă. Difuzorul mai înglobează și o serie de alte elemente de tehnică de ultimă oră.

Parametrii Thiele - Small sunt:

- frecvența de rezonanță în aer liber, fs	64 Hz
- Re	5 ohmi
- suprafața radiantă	0,0227 mp
- Qms	3,23
- Qes	0,43
- Qts	0,38
- Vas	23,9 litri
- Mms	18 g
- BL	9,3 Tm
- Xmax (matematic)	8 mm
- SPL (half space)	93,7 dB/1W/1m
iar:	
- diametrul nominal	200 mm
- impedanța	8 ohmi
- putere continuă	200 W
- putere muzicală	400 W
- putere de vârf	800 W

Desigur că puterea suportată va face fericiți pe cei care sunt interesați la un difuzor doar de acest parametru, dar să nu uităm că este de uz profesional în sonorizări. Nu trebuie să aveți un amplificator de mare putere, dimpotrivă, un amplificator

cu tuburi de câțiva wați va face o treabă excelentă cu acest mic monstru.

Difuzorul a fost montat fără probleme în incintă, fiind necesare următoarele modificări:

- evacuarea materialului de amortizare (lână naturală) în totalitate;

- pereții se tapetează cu lână sintetică rară, cu grosimea de 20-30 mm, care se poate procura de la magazinele care comercializează furnituri pentru haine și plăpumi. Rolul acesteia este de a împiedica formarea undelor staționare și a reflexiilor care înăspresc tonalitatea. Experimentarea materialului de amortizare este esențială la orice tip de incintă. Amortizarea proprie a wooferului a necesitat utilizarea unui minim de material;

- a fost eliminat divizorul rezistiv din rețeaua de separare utilizată pentru a se alinia presiunea acoustică a celor două difuzoare.

Trebuie menționat că răspunsul în frecvență al wooferului nu este perfect liniar (nici nu este posibil) și în domeniul cuprins între 300 Hz și frecvența de tăiere depășește ca presiune acoustică tweeterul utilizat (90 dB/1W/1 m). Rezolvarea problemei se poate face prin:

- schimbarea tweeterului cu unul având o presiune acoustică de minimum 95 dB/1W/1 m;

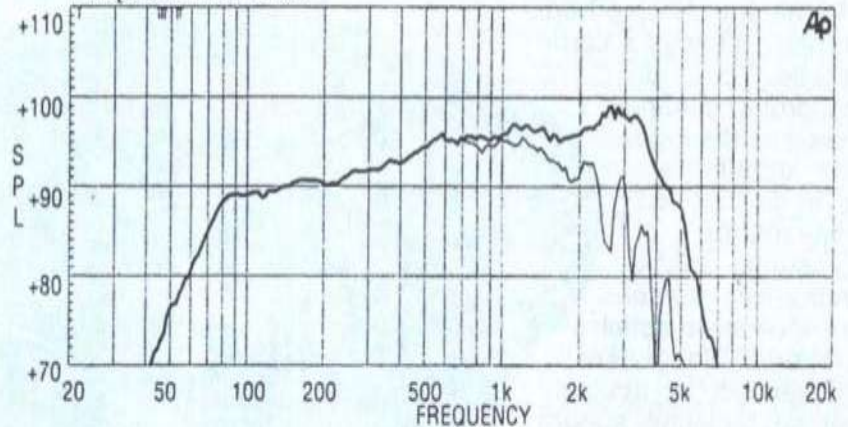
- utilizarea unui sistem bi-amping, cu două amplificatoare, care permite reducerea nivelului wooferului;

- utilizarea corecției de loudness la amplificatoarele care au această facilități, în prezent aproape dispărută. Deși nu este soluția cea mai corectă, are avantajul de a fi cea mai simplă în practică și ajută și la obținerea unui bass mai extins, dacă avem în vedere că incinta are un răspuns la joase mai puțin extins față de wooferul SAL datorită unei frecvențe de rezonanță în aer liber mai ridicate (64 Hz).

Concluzii finale. Oricine își va pune întrebarea ce se poate obține cu un astfel de woofer cu

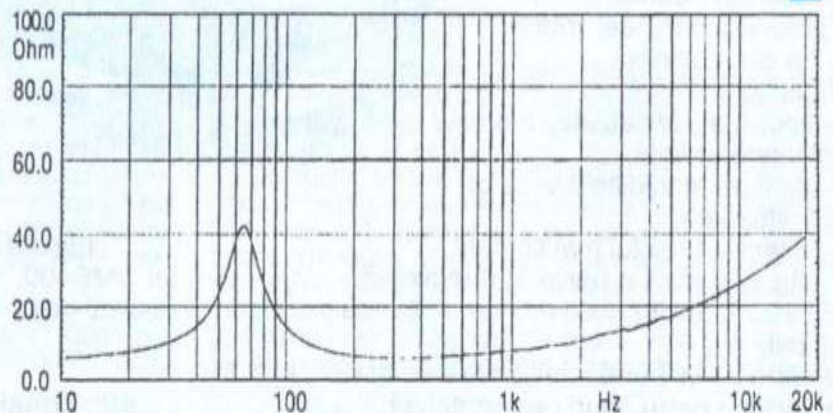
1

FREQUENCY RESPONSE CURVE OF 8MB400 MADE ON 25 LIT. ENCLOSURE TUNED 65HZ IN FREE FIELD (4pi) ENVIRONMENT. ENCLOSURE CLOSE THE REAR OF THE DRIVER. THE THIN LINE REPRESENTS 45 DEG. OFF AXIS FREQUENCY RESPONSE.



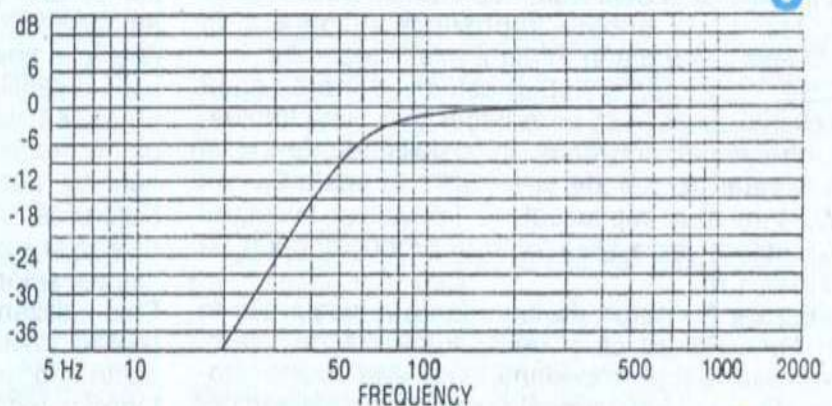
2

FREE AIR IMPEDANCE MAGNITUDE CURVE



3

NORMALIZED AMPLITUDE RESPONSE (dB/Hz)



o altă destinație. Răspunsul: este incredibil ce se câștigă față de ce se pierde. Pentru a enumera plusurile și minusurile, voi face precizarea că am luat permanent ca referință pentru audiere comparată, în ambele cazuri, o incintă profesională monitor de studio JBL 4412A, care este utilizată în studiourile de sunet tocmai pentru neutralitatea și transparența sunetului.

Plusuri:

- o neutralitate și o transparență a sunetului comparabile cu ale monitorului, putându-se distinge toate detaliile ce pot fi distinse cu incinta martor;

- ușurință pentru sarcina amplificatorului, care are astfel o rezervă de putere suplimentară la același nivel de presiune sonoră cu îmbunătățirea dinamicii sistemului;

- câștigul tehnic și chiar de putere pentru cei interesați de acest aspect.

Minusuri:

- cost mai ridicat, dar totul se plătește în final;

- alinierea mai dificilă a celor două difuzoare;

- extensia basului mai limitată la limita inferioară a benzii de frecvență.

Efortul financiar și de muncă este însă pe deplin justificat.

Pentru o mai bună înțelegere a celor de mai sus, sunt incluse patru figuri ce reprezintă:

Figura 1 - răspunsul în frecvență al mid-wooferului 8MB400, în aer liber, măsurat după montarea sa într-o incintă deschisă, acordată pe frecvența de 65 Hz. Linia subțire reprezintă răspunsul în frecvență la 45 grade în afara axei difuzorului.

Se remarcă saltul presiunii sonore după frecvența de 300 Hz, care necesită o bună îmbinare între woofer și tweeter. Imposibilitatea de a găsi un tweeter de calitate și cu SPL de peste 95 dB/1W/1 m m-a împiedicat să înlocuiesc tweeterul SAL utilizat, care are (conform producătorului) 90 dB/1W 1 m.

Figura 2 - curba de impedanță a wooferului în aer liber. Pentru că până la frecvența de tăiere, creșterea valorii impedanței nu este foarte pronunțată, nu am considerat necesară corecția acesteia.

Figura 3 - răspunsul normalizat în frecvență, din care se observă că la frecvența de 50 Hz, caracteristica are o cădere de 9 dB, iar la 60 Hz de 6 dB.

În acest domeniu de frecvență apare aportul incinței Voigt, care extinde răspunsul în frecvență la limita inferioară.

O observație practică foarte importantă pentru cei care nu cunosc fenomenul și nu l-au utilizat: plasarea incintelor - de orice fel - în colțuri produce un efect de întărire a basului deoarece incinta

acustică este ajutată la frecvențe joase de pâlnia acustică formată de pereții încăperii. Efectul

este cu atât mai pregnant cu cât

colțurile utilizate

sunt mai degajate

de mobilă și alte

obiecte. Sunetul

este mai pufos și

mai plăcut dacă

suprafețele nu sunt

"tari" - gresie, beton

etc. - și se poate corecta

prin amplasarea unui covor

sau a unei mochete pe podea

și a unui material textil moale,

decorativ, pe pereți. În general,

audiofilii pretențioși

cunosc recomandările pro-

ducătorului incintelor pe

care le folosesc și fac

încercări repetate pentru a

determina poziția optimă a

incintelor și a locului de

audiție.

Figura 4 - aspectul general al mid-wooferului 8MB400; se remarcă aici construcția șasiului turnat, magnetul masiv și piesele polare generoase.

Alte considerații. Trebuie să mai specific următoarele: am avut în vedere și un mid-woofer Eminence, tipul BETA 8, având parametri tehnici comparabili și $f_s = 58$ Hz, deci un pic mai mică, dar am fost influențat de execuția tehnică net superioară a firmei italiene (un șasiu turnat din aliaj ușor, o ventilație net superioară, un finisaj excelent) și cred că cei care vor apela la această variantă vor obține rezultate comparabile. Nu mă pot pronunța definitiv pentru că nu am testat acest woofer. Pentru că am amintit de teste, în incinta Voigt am probat și un difuzor dual concentric de producție Tannoy (Marea Britanie) dintr-o incintă 638 Profile Plus, utilizând o rețea simplă tip serie, cu panta de 6 dB/octavă. Rezultatul este uluitor și conduce pe oricine la o singură concluzie: calitatea traductoarelor este determinantă în răspunsul sonor al oricărei incinte.

Aștept rezultatele și concluziile audiofililor care au abordat această construcție sau alte incinte pentru reproducere sonore de înaltă fidelitate.



REȚELE de SEPARARE

(crossover) cu TUBURI ELECTRONICE

Introducere. Probabil sunt mulți cititori ai revistei care se întreabă de ce se mai publică astfel de montaje "demodate", la care și componentele reprezintă o problemă în a fi procurate din magazin. Iată motivele:

- tuburile electronice nu au ieșit din uz, așa cum cred cei mai mulți, ele păstrându-și o poziție privilegiată, mai ales în sectorul de vârf al domeniului HI-FI, așa-numitul HI-END HI-FI, unde prețurile aparaturii de performanță sunt uluitoare pentru mulți;

- tuburile au anumite avantaje față de toate dispozitivele "solid-state", chiar dacă acum reprezintă un domeniu greu abordabil la noi: procurarea dificilă a componentelor, necesitatea lucrului cu tensiuni ridicate impune precauții de electrosecuritate, reduce în actualitate execuția artizanală a transformatoarelor etc.;

- totuși, unele montaje se pot aborda destul de ușor utilizând componente recuperate din radioreceptoare și televizoare de construcție vechi, scoase din uz. Cele mai multe montaje se pot executa fără cablaje imprimate, utilizând plăcuțe cu cose și terminalele soclului tubului, așa cum se lucra cu zeci de ani în urmă. În bună măsură acest lucru este posibil datorită unui număr redus de componente, comparativ cu același montaj executat cu tranzistoare sau CI; în plus, nu apar neajunsurile create de apropierea pistelor la cablajele imprimate.

Am publicat în paginile revistei scheme de amplificatoare de putere și preamplificatoare echipate cu tuburi, schema de față completând gama cu un montaj care permite utilizarea de amplificatoare separate pentru wooferul și tweeterul unei incinte cu două căi - așa-numit bi-amping.

Descrierea schemei (figura alăturată). Montajul este foarte simplu: un filtru trece-jos - trece-sus Butterworth, cu 3 poli, executat cu o dublă triodă ECC 81.

Caracteristici tehnice:

- frecvența de separare de 2.200 Hz;
- panta filtrului de 18 dB/octavă;
- tensiunea anodică de alimentare + 150 Vc.c., alimentarea filamentului tubului la 6,3 V/0,3A. Se va prefera alimentarea în c.c. în locul clasicei alimentări directe din înfășurarea transformatorului de rețea. În cazul în care montajul este cuplat cu alte montaje cu tuburi, se va prefera o alimentare centralizată la care filamentele să lucreze în c.c., iar la pornire să se aplice $U_f/2$;

- impedanța sursei de semnal < 10 k Ω ;
- impedanța sarcinii la ieșirea celor două căi: min. 10 k Ω ;

- curentul consumat din sursa anodică: cca 10 mA.

Frecvența de separare de 2,2 kHz este "clasică" și pentru cei care vor să utilizeze alte valori ale fT, ele sunt cuprinse în tabel. Se poate utiliza o frecvență între 100 Hz și 200 Hz pentru separarea subwooferului, restul semnalului atacând amplificatorul pentru incintele față (stereo). Evident că pentru fiecare canal este nevoie de un montaj.

Execuția montajului. O problemă o reprezintă obținerea valorilor rezistențelor din filtru prin sortare, din care cauză abordarea unui eventual circuit imprimat se va face după procurarea rezistențelor și a condensatoarelor. Se preferă utilizarea rezistențelor cu peliculă

metalică cu toleranță scăzută (1%) și a condensatoarelor de bună calitate (stiroflex, multistrat) la tensiune de lucru de 250 Vc.c. Rezistențele se vor sorta suplimentar cu un ohmmetru (multimetru) electronic.

Socurile pentru cele două tuburi, din porțelan, au fost recuperate din TV hibrid tip Diamant, iar ca transformator de rețea am utilizat unul recuperat dintr-un receptor radio vechi. Redresarea se face cu diode F 407, filtrajul tensiunii anodice și reducerea ei la valoarea de 150 Vc.c. se fac cu rezistențe adecvate și condensatoare de 100 microfarazi / 350 volți c.c. Nu am prezentat și soluția alimentatorului pentru că în funcție de transformatorul disponibil, tensiunea anodică obținută poate varia în limite destul de largi. Montajul poate fi alimentat și din preamplificator sau amplificator, dacă acestea sunt echipate cu tuburi, curentul solicitat fiind destul de mic (10 mA).

Montajul poate fi realizat independent sau ca parte a amplificatorului (sau preamplificatorului).

În montaj se pot utiliza și alte duble triode (ECC 88, ECC 82, ECC 83, 6N2P, 6N3P etc., preferându-se cele cu panta mare).

Testele executate cu montajul prezentat au beneficiat de aportul unui CD-player ca sursă de semnal, un preamplificator cu tuburi în montaj cascodă, din care a fost alimentat și crossover-ul, un amplificator cu tuburi de producție Rusia, 2 x 50 W și o pereche de incinte Tannoy, echipate cu difuzor dual concentric, la care a fost scoasă din circuit rețeaua de separare a producătorului. Un canal al amplificatorului a fost utilizat pentru woofer, iar celălalt canal pentru atacul tweeterului.

Menționez că frecvența de tăiere a rețelei din incintă (2.160 Hz) este apropiată de cea a crossover-ului, nefiind probleme de modificare a caracteristicii de frecvență a incintei.

Au fost făcute teste și fără preamplificatorul cu tuburi, de asemenea, s-a utilizat și un amplificator tranzistorizat în fața căruia a fost montat un repetor pentru adaptarea impedanței de ieșire a crossover-ului cu impedanța de intrare a amplificatorului (47 k Ω).

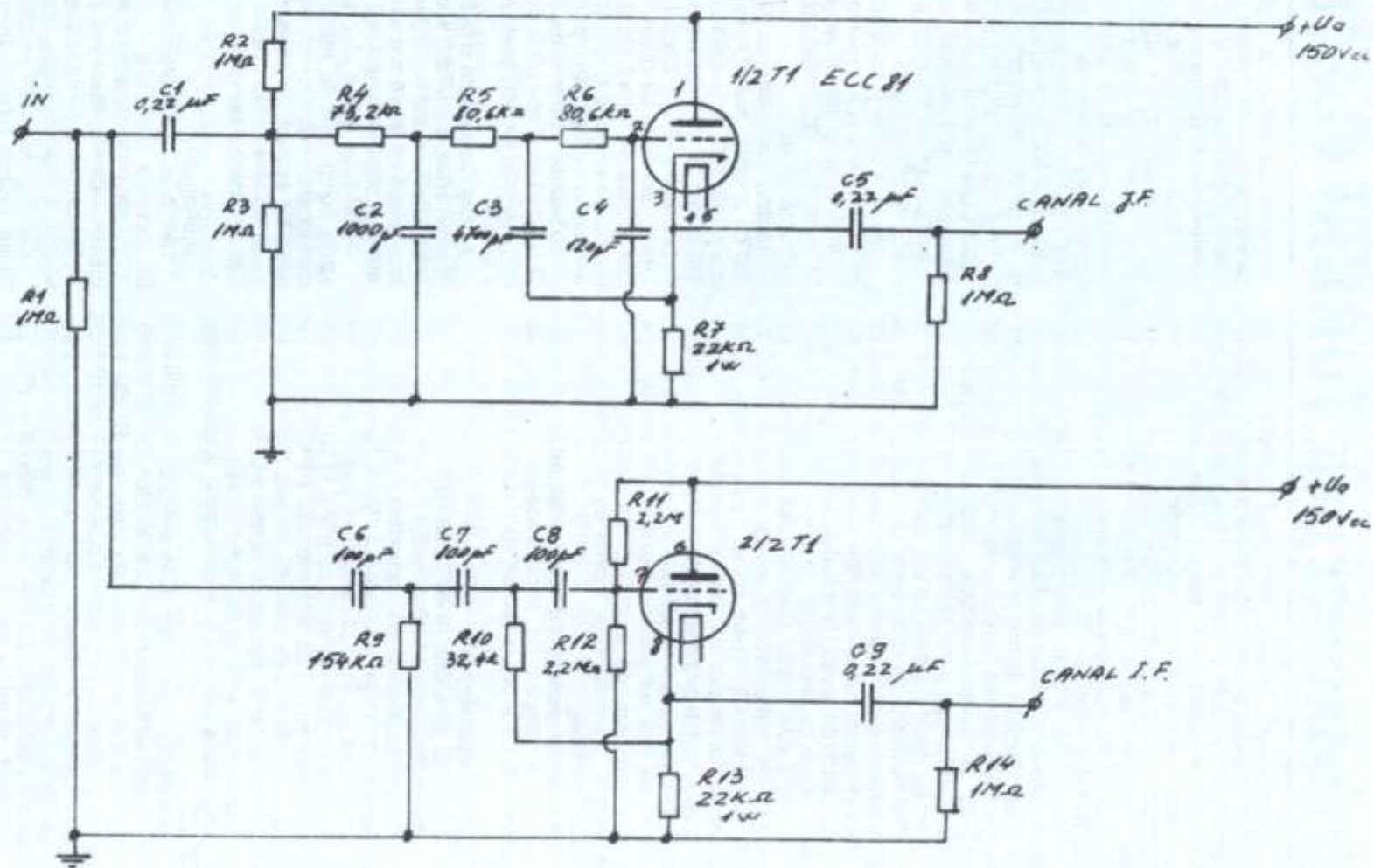
Testele au arătat clar superioritatea crossoverelor active comparativ cu rețelele de separare pasive din componența incintelor acustice. De asemenea, pentru audiofilul exigent, un crossover cu minimum de componente în calea de semnal și cu performanțele date de utilizarea tuburilor reprezintă un câștig deosebit în calitate.

Bibliografie

Memoratorul radiotehnicianului - St. Lozneau și alții, Ed. Junimea, Iași, 1985
 Practica electronistului amator - colectiv de autori, Editura Albatros, București, 1984
 Ghidul radioconstructorului - sub redacția R.M. Malinin, Editura Energia, Moscova, 1973
 Catalog de tuburi electronice - A. Georgescu și I. Golea, Editura Tehnică, București, 1956
 Electronic Crossover Network - Steve Bench, 1997
 Linkwitz Filters, Elector Electronics, aprilie 1987
 Electronic Filter Design Handbook - Williams și Taylor, 1985

Valorile componentelor rețelei pentru alte frecvențe de separare

Frecv. (Hz)	R4	R5, R6	R9	R10	R11, R12	C2	C3	C4	C6, C7, C8
100	723k Ω	806k Ω	154k Ω	32,4k Ω	2,2M Ω	2200pF	0,01mF	270pF	0,01mF
125	576k Ω	634k Ω	124k Ω	25,5k Ω	1,8M Ω	2200pF	0,01mF	270pF	0,01mF
200	365k Ω	403k Ω	158k Ω	33,2k Ω	2,2M Ω	2200pF	0,01mF	270pF	4700pF
3300	73,2k Ω	80,6k Ω	82,5k Ω	16,9k Ω	1,2M Ω	660pF	3000pF	82pF	270pF
4800	73,2k Ω	80,6k Ω	75,0k Ω	16,2k Ω	1,1M Ω	470pF	2200pF	62pF	91pF



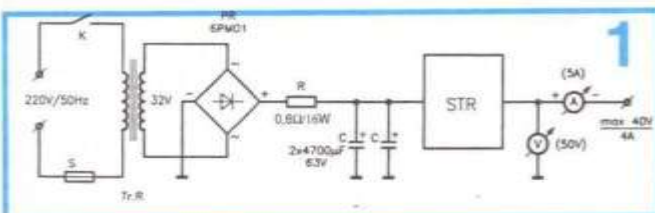
■ Horațiu SĂLĂGEAN, Mircea GIURGIU - Cămpia Turzii

Frecvența reprezintă numărul de oscilații (de orice fel) dintr-o secundă. Frecvența fiind, deci, un număr, el nu poate fi "bun" sau "rău", ci pur și simplu... mare sau mic! Revista TEHNIIUM a publicat în ultimii ani multe articole în domeniul HI-FI, în care, dacă le-ați fi citit și studiat (și nu numai "lecturat" chiar cu "înfocare") ați fi găsit răspunsul la întrebările elementare pe care ni le puneți în ultima scrisoare.

Vom mai publica articole despre construcția incintelor acustice, dar până atunci vă recomandăm să consultați colecția TEHNIIUM pe ultimii 5 ani.

■ Theodorin NĂSULEA - Co-marnic

Ceea ce doriți dv. nu este un lucru prea simplu: un alimentator performant de la rețea, care să furnizeze la ieșire 40V/4A. Prin per-



- Ampermetrul și voltmetrul de pe panoul boxei în care veți monta sursa trebuie să fie clasice, cu indicație analogică (ac indicator)

și nu digitale (e păcat și... incomod);

- Schema sursei dv. trebuie să arate ca în figura 1, în care prin STR se realizează stabilizatorul de tensiune reglabil, care poate avea și soluția din figura 2 (sau alta);

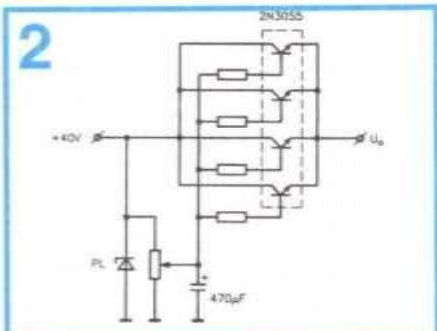
- Procurați-vă între timp piesele componente (boxă, corp de siguranță, puntea redresoare, condensatoarele electrolitice, A, V etc. și montați-le! Soluția pentru STR mai poate... aștepta. Oricum, ea nu va ocupa loc mult în interiorul boxei.

- Nu înțeleg de ce dumneavoastră, ca geolog ce vă aflați, vreți să realizați practic această sursă cu ajutorul revistei TEHNIIUM din București, care apare trimestrial. N-ați găsit, mai prin apropiere, nici un electronist de meserie?

■ Ilie BOGDAN - Craiova

Se pare că "oltenii" s-au decis să "lupte din răspuseri" cu țântarii, prin mijloace electronice.

Afirm asta fiind convins că dumneavoastră, ca cititor fidel al lui TEHNIIUM, ați luat cunoștință de dialogul redacției cu domnul Vasile DIACONESCU din Tg. Jiu, căruia i-am răspuns exact la problemele ridicate în scrisoarea ce ne-ați adresat-o.



formanță eu înțeleg că trebuie să fie stabilizat, să fie reglabil (până la $U_o \text{ max} = 40\text{V}$), să aibă protecție la scurtcircuiturile accidentale, să fie dotat cu A și V de panou, "ripluri" pentru U_o mici.

În revista TEHNIIUM (ca și în altele) nu s-a publicat o asemenea schemă, decât pentru $U_o = 12\text{V}/5\text{A}$ (nestabilizată), pentru încărcarea acumulatorilor auto sau stabilizată cu $U_o = 5\text{V}/5\text{A}$; $U_o = 12\text{V}/5\text{A}$ pentru alimentarea montajelor cu circuite integrate sau a unor stații radio de amator.

Nu dispunem de un "KNOW-HOW" pentru un asemenea redresor-stabilizator, dar nici dv. nu ne-ați prezentat un "caiet de sarcini" al său. Vă putem ajuta cu următoarele sfaturi:

Dacă nu, vă recomandăm să citiți Poșta redacției din TEHNIIUM nr. 4/2002 și nr. 3/2003.

Este tot ce putem să facem. Dialogul cu cititorii se face transparent, numai prin rubrica de poșta publicată. Nu avem la redacție un serviciu de corespondență cu cititorii.

■ Mircea Ioan BETEA - com. Vidra, jud. Alba

Mulțumim pentru aprecierile și îndemnul trimise, dar... nu depinde totul numai de noi.

De obicei, echipamentele radio-electronice defecte nu se repară cu "urechile" și nici meserie nu se învață tot... stricându-le. Din scrisoare rezultă că ai mari curenți în cunoștințele tale de electrotehnică și electronică, deși preținzi că ești... electronist amator. Amator nu înseamnă neprofesionist ci, dimpotrivă, un profesionist pasionat și autodidact, mai ales. Folosește timpul și pentru a mai studia electrotehnică și electronică din cărți. Poate astfel vei "descoperi" că în mH (milihenri) nu se măsoară capacitatea condensatoarelor, ci inductanța bobinelor, că expresia "capacitate inductivă" este un nonsens etc.

Schemele solicitate (sursă de tensiune diferențială, miniorgă de lumini cu LED, blitz electronic) nu ți le putem trimite. Variante de-ale lor s-au publicat în revista TEHNIIUM cu zecile și sutele, dar... trebuiesc căutate!

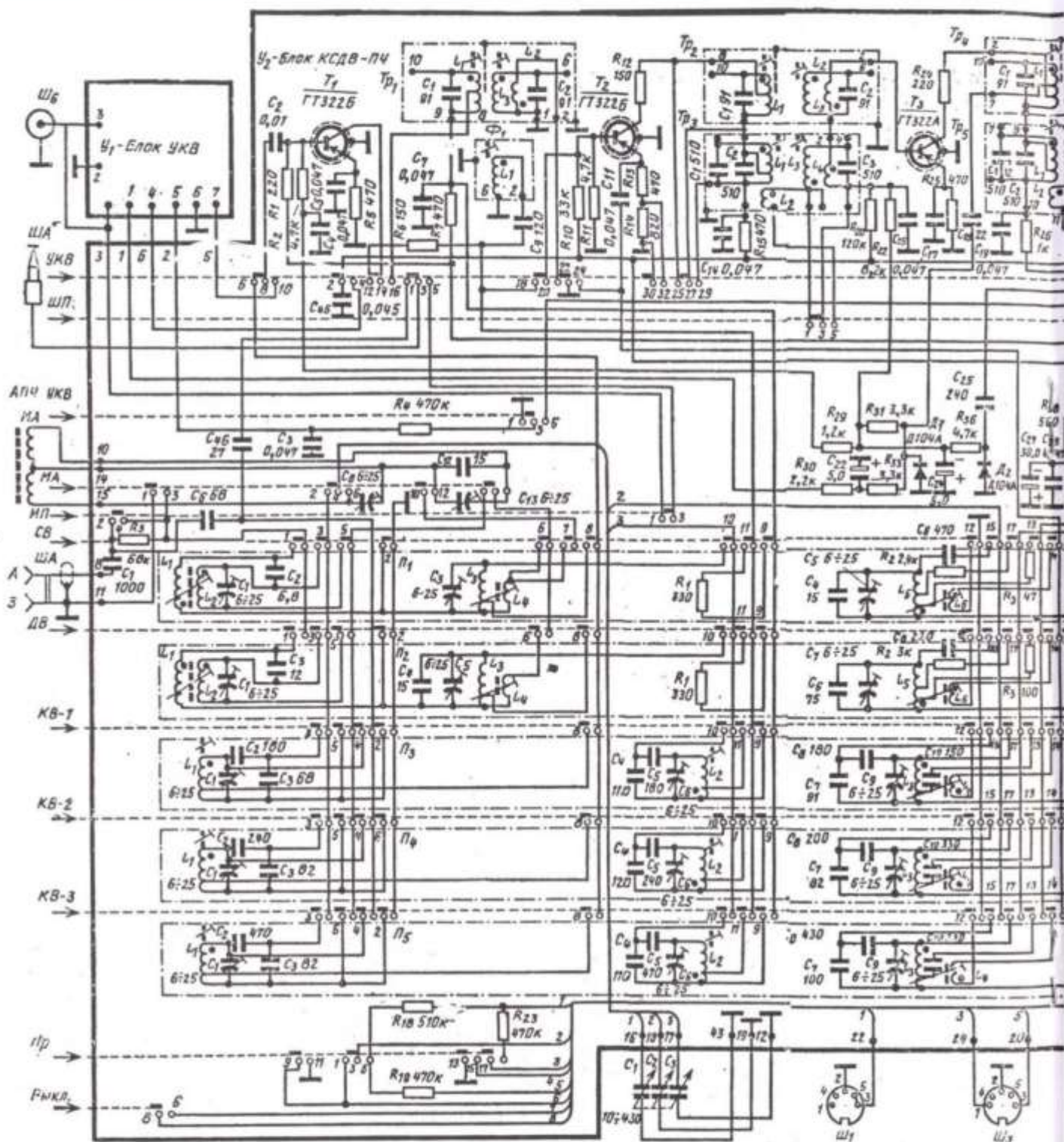
■ Alexandru BOT - Lugoj

Salutare, îți transmite și redacția TEHNIIUM! Revista "Radio-comunicații și radioamatorism" a Federației Române de Radioamatorism (cu care TEHNIIUM colaborează strâns), apare lunar și costă 10 000 lei. Abonamentul individual cu expedierea la domiciliu este, însă, numai 75 000 lei. Suma poate fi expediată pe adresa: ZEHRA LILIANA P.O. Box 22-50, RO-014780 București, menționând adresa completă a expeditorului.

Circuitul integrat TDA 1512 (TEHNIIUM 2/2002) lucrează cu tensiuni $U_{cc} = 15\text{--}35\text{V}$. Circuitul STK 4024 (TEHNIIUM 1/2003) necesită alimentarea de $\pm 24\text{V}$.

Schemele trimise cu listele de piese anexate nu sunt, totuși, ...articole de revistă tehnică, ci numai niște note de depanator. Ți-am mai făcut observația asta, dar... Nu uita că "perseverare diabolicum".

Dar, chiar de ar fi fost redactate ca articole (și ai putea, citind revista, să înveți ce înseamnă un articol), ele ar fi ridicat niște obiecții:



- Cui îi trebuie un amplificator audio stereo de mașină cu puterea maximă de 2 x 150W/8Ω? Este ridicol! Într-o oră de funcționare, absorbind cca 30 A de la acumulatorul de 12V, ar scădea capacitatea acestuia cu

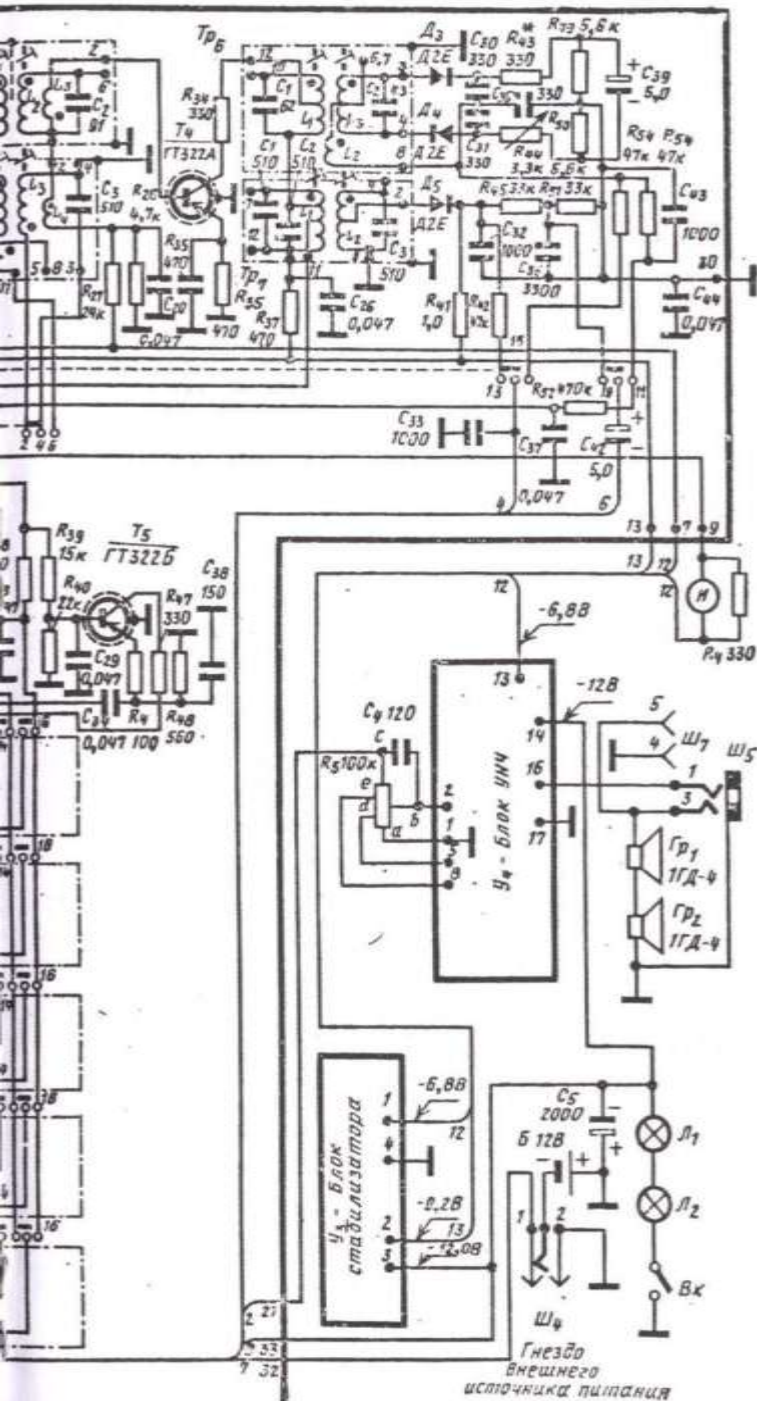
30 Ah!

- Cât l-ar costa pe constructorul amator să-și procure circuitele integrate străine menționate pe schemă?

- Un radioreceptor cu 3 tuburi electronice nu mai impresionează

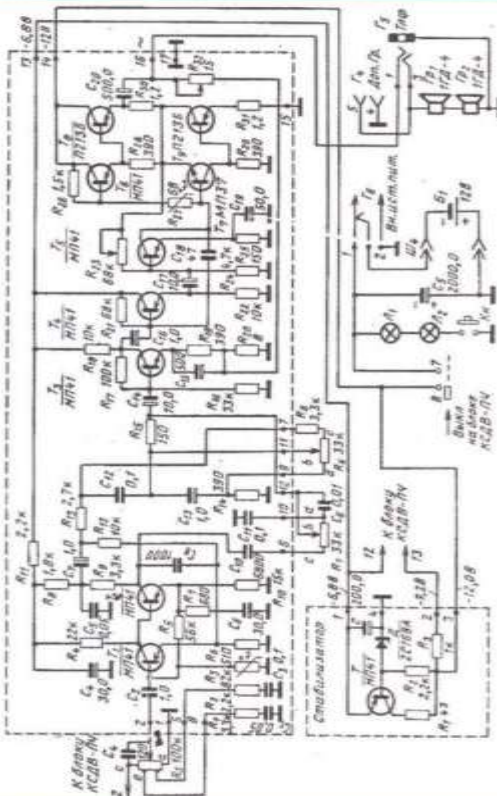
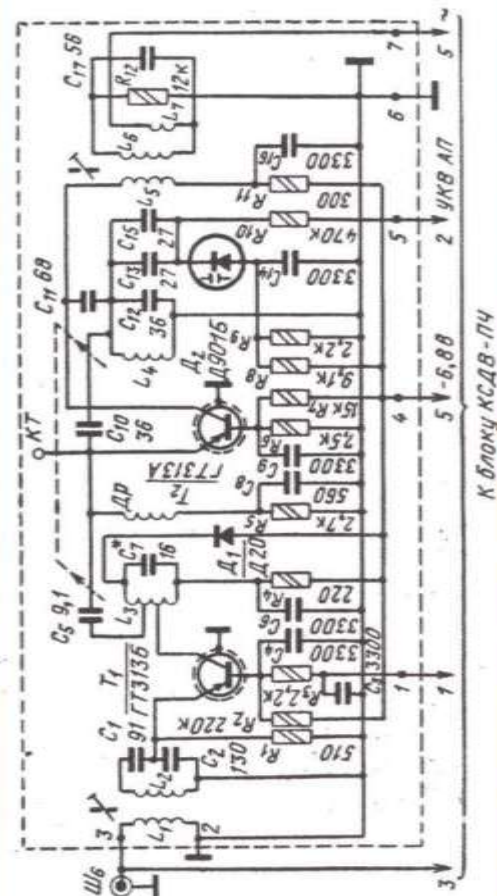
pe nimeni. Moda "retro" (tranzistor - tub electronic) a revenit numai în audiofrecvență, dar nu și în radiofrecvență;

- Schemele de AAF cu CI specializate (străine) extrase din cataloage nu interesează.



■ **Petre POPOVICI - București**

Întrucât despre radioreceptorul portabil RIGA-103 cu 17 tranzistoare, fabricat în fosta URSS (dar, în Estonia), răspândit și în România, am mai avut solicitări, publicăm schemele de principiu cerute, fără alte comentarii.



AMPLIFICATOR AUDIO cu MOSFET

Ing. Aurelian MATEESCU

În literatura de specialitate și în practică se întâlnesc multe soluții de construcție a amplificatoarelor de putere de înaltă fidelitate, echipate cu tuburi electronice, cu tranzistoare bipolare sau MOSFET, hibride, în clasă A, AB, B, A push-pull, A single ended etc. Pentru constructorul amator, alegerea unei soluții poate părea dificilă atunci când trebuie să ia o decizie. Desigur că ideal este să poată să-și permită să lucreze mai multe variante, din care să aleagă ceea ce corespunde gustului său în materie de redare sonoră.

Fără să am pretenția că voi prezenta "nec plus ultra" în materie de amplificatoare audio, propun o soluție interesantă, capabilă să răspundă la multe întrebări la care alte montaje nu răspund deloc satisfăcător, având ca avantaje:

- lipsa reacției negative (audiofilii cunosc că amplificatoarele fără reacție negativă totală sau locală au prețuri foarte mari);
- distorsiuni foarte mici;
- impedanța de ieșire mai mică decât la etajele de ieșire echipate cu MOSFET în clasă A, single ended;
- impedanța de intrare mai mare decât la etajul în clasă A citat;
- sunt eliminate distorsiunile de racordare (crossover);
- banda de frecvență este largă;
- răspuns rapid (slew rate de valoare mare).

Factorii "negativi" ai montajului sunt:

- câștig unitar (de fapt un pic subunitar = 0,98), montajul este un repetor "clasic" cu MOSFET;
 - consumul de energie este mare pentru puterea livrată (circa 90 W pentru cca 17 W livrați incintei acustice);
 - necesită un radiator corespunzător (<0,25°C/W);
 - capacitanța de intrare a MOSFET-ului mare, cca 1.500 pF;
 - capacitanța mare de intrare impune utilizarea unui preamplificator cu impedanța de ieșire mai mică de 1 kΩ. Majoritatea CD-playerele au impedanța de ieșire sub 1 kΩ, iar dacă sunt prevăzute cu reglaj de volum la ieșire, pot ataca direct etajul descris (personal am utilizat cu rezultat bun un CD-player care are o impedanță de ieșire neobișnuit de mare: 1,1 kΩ, echipat cu reglaj de volum digital).
- Caracteristici tehnice:**
- puterea livrată la ieșire: 17W pe o impedanță de 8 ohmi, la o tensiune de alimentare de 40 volți și un curent de 2,2 amperi;
 - puterea disipată pe canal: cca 90 W;
 - banda de frecvență reprodusă: 5 Hz-250 kHz, cu o nelinearitate de maximum -3dB;

- impedanța de ieșire: 0,3 Ω;
- factorul de amortizare: 27 pentru sarcina de 8 Ω (valoarea poate fi considerată mică, dar, în practică, repetorul se comportă bine cu sarcini diverse).

Descrierea schemei (fig. 1). Se observă că montajul este un repetor cu drena comună T1, alimentat de o sursă de curent cu T2, un Darlington NPN, care furnizează 2,2 A.

Rezistența de intrare a montajului este de 10 kΩ (R_o) și crește la 100 kΩ dacă R_o se exclude din montaj, capacitanța de intrare a circuitului rămânând mare - 1.500 pF.

Pentru o impedanță de ieșire a preamplificatorului sub 1.000 Ω, limita superioară de frecvență a montajului se menține la aproximativ 100 kHz, limită mai mult decât satisfăcătoare.

Se poate monta un potențiomtru în locul lui R_o pentru ușurința utilizării cu un CD-player. Pentru menținerea unei benzi de frecvență de peste 100 kHz la capătul superior, valoarea acestui potențiomtru se recomandă a fi de 50-100 kΩ. Pentru o valoare de 5 kΩ, capătul superior al benzii se limitează la 70 kHz.

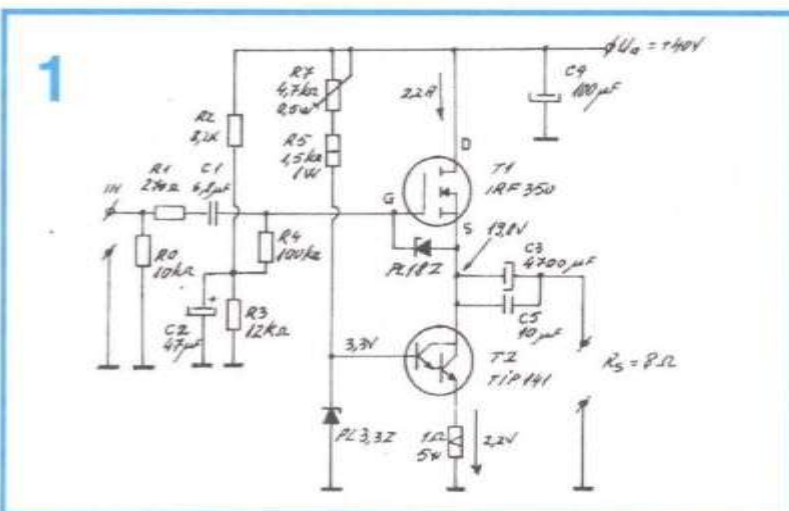
În cazul în care nu dispuneți de un radiator destul de performant sau nu doriți să utilizați un ventilator suplimentar, puteți reduce tensiunea de alimentare la 30 de volți, caz în care puterea utilă este de circa 10 W/8 Ω.

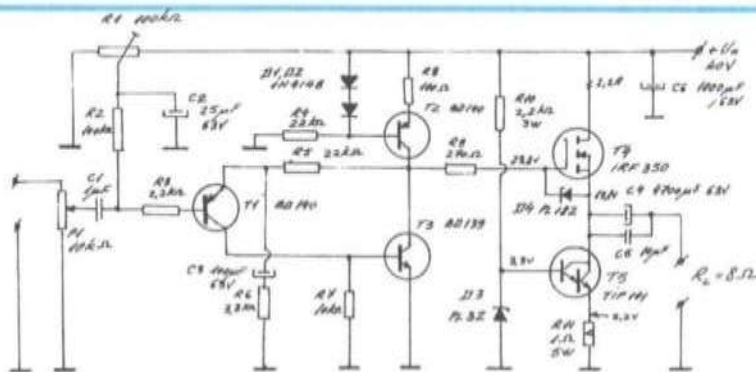
R7 reglează curentul prin dioda Zenner de 3 volți, menținându-se valoarea fixată pentru curentul livrat de T2 către T1. Tensiunea în volți măsurată pe R6 (1 Ω) este egală cu curentul livrat de sursa T2 MOSFET-ului T1. O reducere a curentului sursei la 1,4 A și 40 V conduce la o putere de ieșire de 8 W pe o sarcină de 8 Ω.

În practică, am preferat înlocuirea rezistenței variabile și a celei fixe de 1,5 kΩ cu o rezistență fixă cu valoarea de 2,2 kΩ și puterea disipată de 3 W. De asemenea, cele două tranzistoare se vor monta pe radiatoare separate, izolate între ele și izolate față de șasiu.

Pentru ușurința construcției se recomandă soluția dublu mono (canale complet separate) care, deși este mai scumpă (două transformatoare, 2-4 condensatoare de filtraj, două punți redresoare etc.) are totuși avantajul că este mai sigur și mai ușor de manevrat cu două transformatoare de cca 100 W - 120 W decât cu un monstru de 250 W, iar regimul de lucru al componentelor este mai lejer.

Pentru tranzistorul Darlington se poate folosi TIP 141 sau TIP 142 sau orice Darlington care are U_{ce} ≥ 100 V, I_c = 8 A, P_d ≥ 60 W.





Pentru MOSFET-ul de putere am încercat inițial două variante de care am dispus: REP12N10L (capsulă TO 220) și RFM8N18L (capsulă TO3) de producție RCA (SUA), cu rezultate bune, dar nedispunând de perechi am renunțat și am procurat MOS-ul specificat. Se pot încerca și alte tranzistoare MOSFET ce se pot procura din comerț.

Pentru că în practică este dificil de utilizat acest montaj fără un preamplificator adecvat, în figura 2 este prezentată o variantă a montajului ce conține un preamplificator cuplat galvanic cu repetorul de putere. Se poate cupla preamplificatorul conform schemei din figura 1, la care se omite $R_o = 10 \text{ k}\Omega$, dar cu cât mai puține componente, cu atât mai bine.

Pare bizară alegerea tranzistoarelor din preamplificator, dar tensiunea de alimentare este destul de ridicată și pentru a evita un colaps al vreunui tranzistor de mică putere cu consecințe neplăcute, am optat pentru varianta utilizării de tranzistoare de medie putere din gama BD, cu tensiunea suportată mare. Tranzistoarele au fost selecționate astfel ca cele corespundente fiecărui canal să aibă coeficienți de amplificare cât mai apropiați ca valoare, preferabil peste 100. De altfel, joncțiunile tranzistoarelor de putere au zgornot propriu

mai mic decât cele de mică putere și tensiune C-E de minimum 45 volți.

D1 și D2 pot fi și din gama F sau 1N4---. Trimerul R1 (100 k Ω) se reglează pentru a se obține o tensiune de 23,8 volți la poarta MOSFET-ului, tensiunea la sursă sa fiind cu 4 volți mai mică, pentru o funcționare corectă. Pentru valorile specificate ale rezistențelor R5 și R6 se obține o sensibilitate la intrare de circa 1,5 volți pentru puterea de ieșire specificată.

În figura 3 este prezentată varianta de cablare, pentru un canal, pe o plăcuță de 60 x 180 mm, fără puntea de diode, siguranțe și condensatoarele de filtraj, vedere dinspre fața plantată cu componente. În funcție de componente, montajul se mai poate compacta, deși nu se recomandă o compactare prea mare având în vedere că sunt componente prin care trec curenți mari. Atenție la:

- manevrarea MOSFET-ului;
- lungimea cât mai mică a conexiunilor;
- utilizarea firelor de conexiune de secțiune mare (1,5 mm²);
- calitatea componentelor utilizate (potențiometre, condensatoare electrolitice etc.).

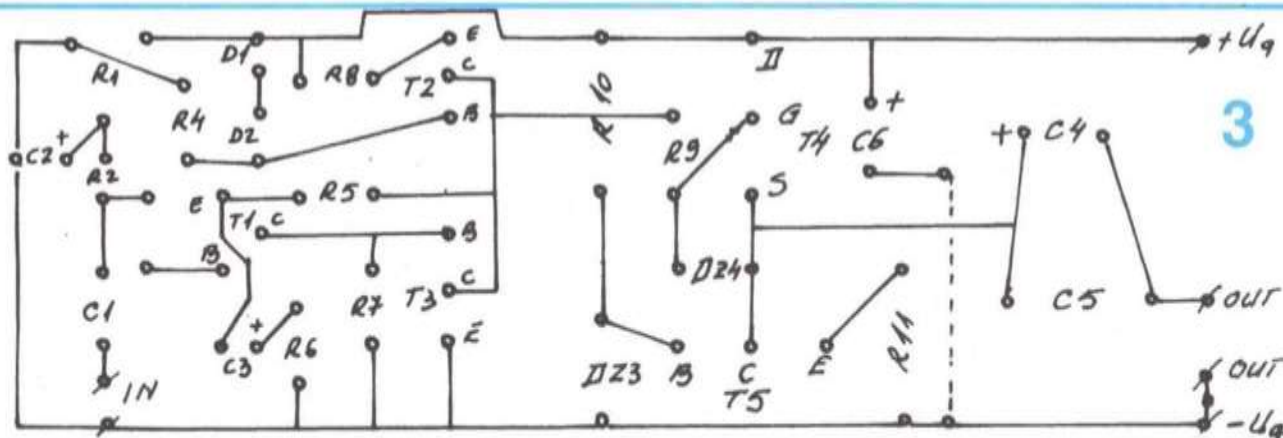
Teste și concluzii. Montajul este propus audiofililor care doresc să obțină o calitate de excepție a audiției și dispun și de traductoare acustice de

calitate, respectiv incinte acustice, nu "lăzi cu difuzoare". Spun aceasta pentru că deși montajul este simplu, necesită experiență în construcție și utilizare și este destul de costisitor, cerând un alimentator de putere mare comparativ cu puterea utilă livrată. În plus, nu poate fi pus în valoare dacă incintele acustice utilizate nu sunt de calitate.

Comparativ cu amplificatoarele disponibile pe piață, audiția este net superioară, puterea livrată fiind suficientă pentru audiția oricărui tip de muzică (pop, rock, clasică, jazz etc.) în cameră normală (până la 30 m.p.) cu incinte cu SPL = 84-88 dB/1W/1m. Incintele cu valori ale presiunii acustice de peste 90-93 dB/1W/1m pot acoperi lejer și o suprafață dublă.

Bibliografie

- Colecția revistei TEHNIIUM
- Colecția revistei Haut Parleur, Franța, 1995-2000
- Practica electronistului amator - colectiv de autori, Editura Albatros, București, 1984
- Repetor de putere - P. Macura - Praga, 2001
- HI FI ABC - G.D. Oprescu, Editura Albatros, 1978
- Amplificatoare audio și sisteme muzicale - L. Feștilă și alții, Editura Dacia, Cluj - Napoca, 1990



MILIVOLTMETRU

COMPENSATOR

pentru
**TENSIUNI
CONTINUE**

Marian LĂCĂTUȘ, Buzău

De multe ori avem nevoie să cunoaștem nu doar valoarea unei tensiuni continue, ci și valoarea cât mai precisă a unor modificări foarte mici ale respectivei tensiuni. Milivoltmetrul analogic descris aici îndeplinește ambele cerințe, fiind ideal într-o gamă largă de măsurători și experimente, mai ales datorită realizării pe cale electronică a unui puternic "efect de lupă" asupra acului instrumentului indicator.

Datele tehnice de bază sunt:

- Gamele de măsurare: 0-3, 0-10, 0-30, 0-100, 0-300 și 0-1000 mV

- Rezistența de intrare: 4,7 M Ω , valoare constantă pe toate gamele

- Tensiunea de alimentare: $\pm 4,5$ V, sursă stabilizată

- Curentul de alimentare: 5-6 mA

Montajul prezintă următoarele caracteristici notabile:

- Posibilitatea compensării unei tensiuni de intrare de până la ± 1 V. Chiar dacă tensiunea este mult prea mare pentru gama aleasă, acul poate fi adus în domeniul de măsurare în orice poziție, putându-se urmări sau măsura variații foarte mici ale acelei tensiuni. Dacă tensiunea este în afara domeniului citat, din ea se va culege o fracțiune puțin mai mare de -1 V sau puțin mai mică de +1 V. Și în lipsa tensiunii de la intrare acul poate fi adus în orice poziție, aparatul funcționând ca indicator de nul extrem de precis.

- Imunitate foarte bună la semnale parazite de 50 Hz sau mai mult. Pentru 50 Hz, până la circa 0,2 Vef, instrumentul nu indică nimic sau indică doar componenta continuă a semnalului.

- Protecție la supratensiuni la intrare.

- Protecție la supratensiuni pentru instrumentul de măsurat magnetoelectric.

- Posibilitatea simplă a extinderii domeniului de

măsurare până la 1000 V, rezistența de intrare luând valori de ordinul sutelor de megaohmi.

DESCRIEREA SCHEMEI ELECTRICE. Deoarece rezistența de intrare este de ordinul megaohmilor, iar tensiunea de la intrarea neinvertoare a lui A1 trebuie să poată atinge ± 1 V, protecția la supratensiuni realizată cu diode obișnuite sau cu diode Zenner nu mai este eficientă: fie rezistența de intrare va fi influențată, fie tensiunea va fi limitată la valori prea mari pentru intrarea lui A1. O soluție constă în folosirea a patru LED-uri, așa cum se indică în figura 1. Ele trebuie însă complet vopsite în negru, altfel sub acțiunea luminii se vor transforma în veritabile fotodiode.

Semnalul este apoi trecut printr-un filtru activ de joasă frecvență realizat cu amplificator cu câștig scăzut (ușor supraunitar în cazul de față), după care este amplificat de A2, amplificarea și gamele de măsurare fiind fixate de comutatorul K4. Cu ajutorul comutatorului tandem K5 și al potențiometrului multitură P3 (10 ture) se realizează compensarea unei tensiuni de până la ± 1 V, procedeu care va fi exemplificat la sfârșit. Pentru a beneficia de un reglaj mai fin, tensiunea s-a împărțit în două subgame selectabile din comutatorul K3.

Atenuată de către divizorul R29, R30 și R31, tensiunea de măsurat se va regăsi la bornele microampermetrului aflat în bucla de reacție negativă a lui A4. Supratensiunile vor fi limitate de LED-ul roșu D6 (care se aprinde cam la 1,6 V) și dioda D5, situație în care acul se va lovi de limitatoarele de cursă, dar cu o forță mult prea slabă pentru a pune în pericol microampermetrul, la ale căror borne tensiunea nu poate depăși 0,15 V. Indicațiile nu sunt influențate de prezența diodelor D5 și D6.

Rezistența R39 oferă o cale prin care se pot închide o mică parte din curenții generați de mișcarea în câmp magnetic a bobinei microamper-

metrului (să observăm că fără R39 microampermetrul s-ar afla într-o sursă de curent constant, cu rezistența internă practic infinită), ceea ce duce la o mișcare lină și plăcută a acului, fără micile oscilații amortizate din jurul valorii de indicat.

Comparatorul realizat cu A3 aprinde LED-ul D7 de îndată ce tensiunea a atins valoarea maximă indicabilă de microampermetru (gradația 100), din P4 efectuându-se reglajul necesar. Execuția acestui etaj nu este obligatorie, dar uneori este util să putem observa mici pulsuri de tensiune pe care acul nu le poate urmări. Dacă în gama 0-3 mV acul este adus foarte aproape de gradația 100, clipirea LED-ului va indica prezența zgomotului amplificatoarelor operaționale și al rezistențelor de la intrare.

Alimentarea montajului se va face de la baterii și de la o sursă dublă foarte bine stabilizată și neapărat compensată în temperatură.

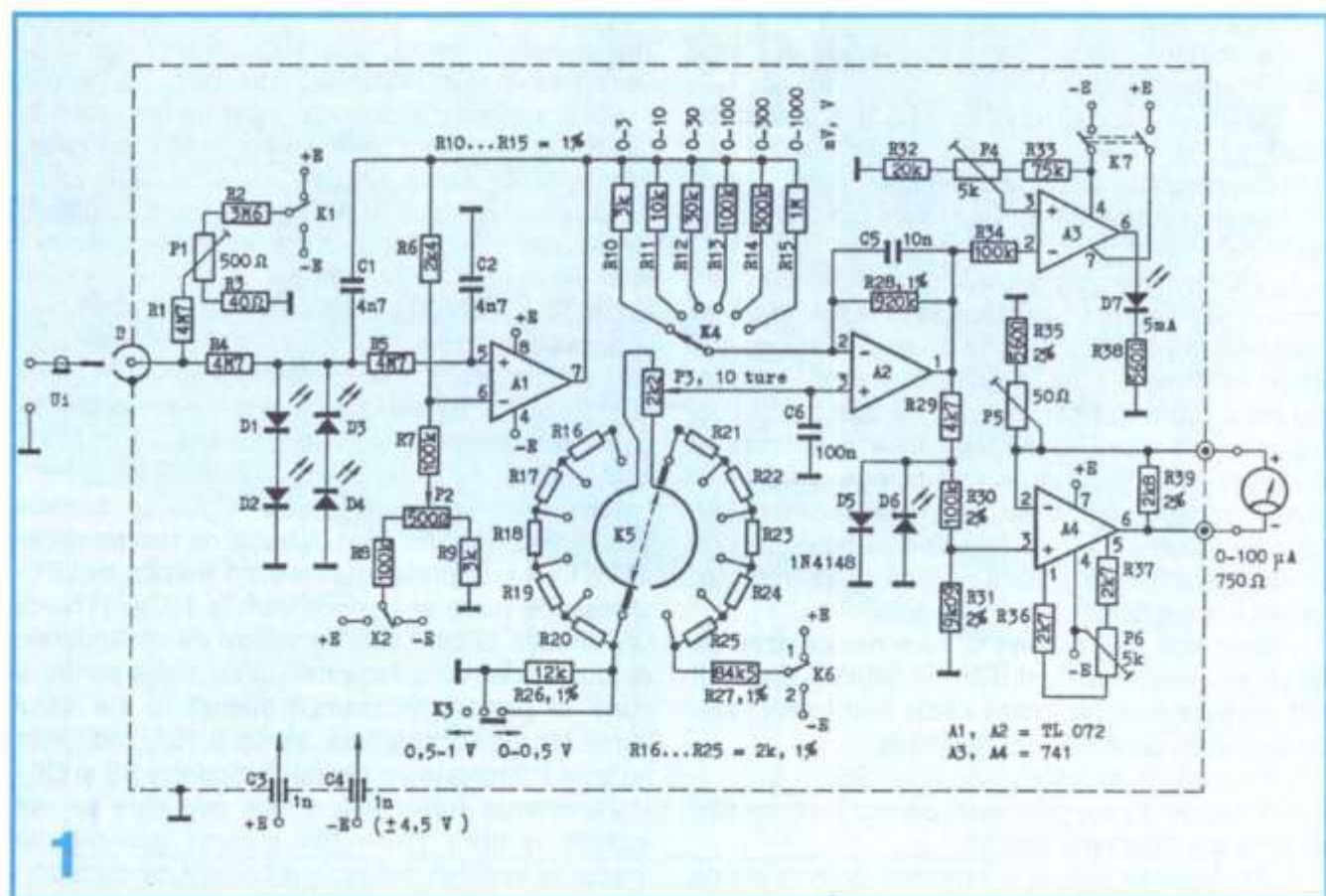
RECOMANDĂRI CONSTRUCTIVE. Având în vedere valoarea mare a rezistenței de intrare a milivoltmetrului, se impun câteva considerații asupra materialelor electroizolante folosite. Astfel, bachelita, pertinaxul, textolitul, ebonita, materialele celulozice, unele sorturi de sticlă etc. nu prezintă o rezistivitate de volum suficient de mare (ebonita pură este totuși un izolator foarte bun, nu însă și cea din comerț). Ceva mai bune sunt sticla

obișnuită, PVC-ul, mica albă (doar pentru o direcție perpendiculară pe planul de clivaj), unele materiale ceramice etc., dar deoarece ele pot avea o anumită higroscopicitate, suprafața lor va reține apă din aer, iar sarcinile se pot scurge cu ușurință pe suprafață. Dintre materialele complet nehigroscopice, cu admirabile calități dielectrice chiar într-o atmosferă cu umiditate relativă crescută, se menționează fluoroplastul (teflonul), polietilena, polistirenul și ceara de albine curată (la care se poate adăuga colofoniul pentru creșterea punctului de înmuiere).

Cunoașterea caracteristicilor materialelor electroizolante este necesară în scopul înțelegerii măsurilor ce trebuie luate pentru împiedicarea scurgerii sarcinilor dintre punctele cu diferite potențiale ale montajului și intrarea milivoltmetrului. Pe de altă parte, în anumite experimente amatorul va trebui să folosească izolatori foarte buni, iar utilizarea unor materiale ca ebonita sau pertinaxul este total contraindicată.

Prin urmare, placa de cablaj va fi din sticlotevit, iar după realizarea cablajului ea va fi impregnată pe ambele fețe cu ceară de albine topită. Capsula amplificatoarelor A1 și A2 va fi și ea trecută prin ceară de albine topită.

Traseele de semnal de la intrare nu trebuie atinse de izolația din PVC a diferitelor conductoare.



La nevoie putem folosi conductoarele interioare ale cablurilor coaxiale de radiofrecvență, a căror izolație este în general din polietilenă.

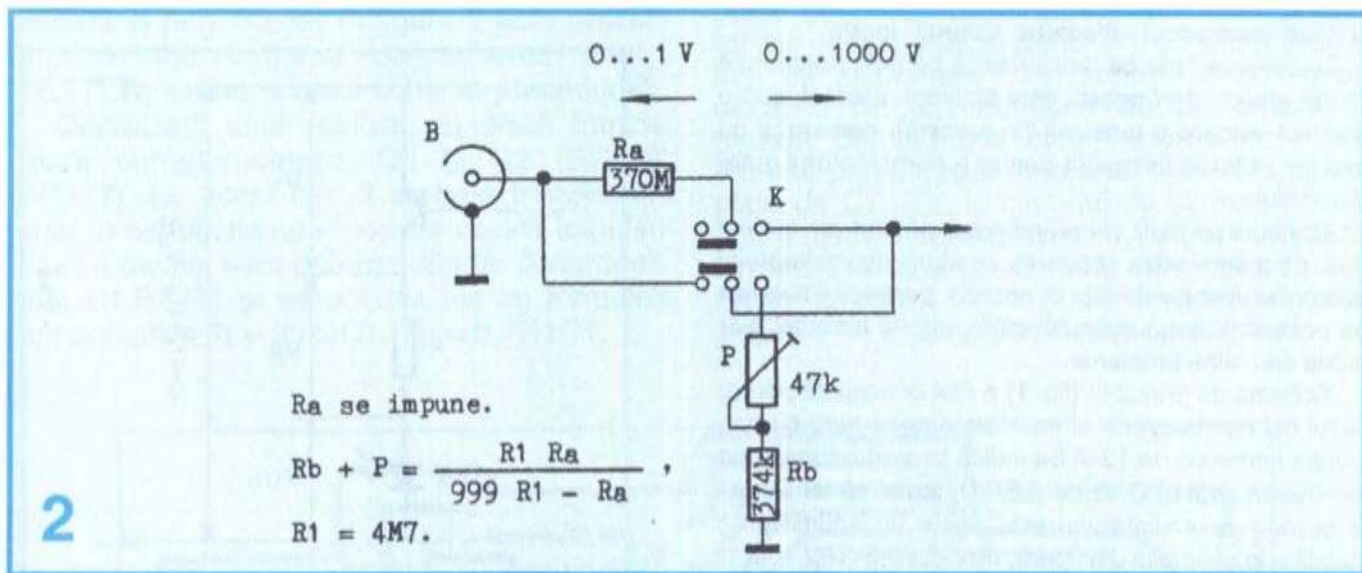
Fiecare terminal cu legare la masă va avea propriul său traseu de cablaj, toate traseele convergând în același punct în care se vor conecta și masa alimentării, conductorul de masă al intrării milivoltmetrului și legătura de masă a cutiei din fier cositorit în care va fi introdus montajul.

Componentele pasive vor fi noi și de cea mai bună calitate, respectiv rezistențe cu peliculă metalică și condensatoare fără nici un fel de pierderi, C1, C2 și C5 fiind cu polistiren, iar C6 cu poliester metalizat.

și a valorii rezistenței R3. Tot în gama 0-3 mV, se manevrează P2 până când acul este adus în aceeași poziție pe care o are în gama 0-1000 mV. Și aici se fac tatonări asupra lui K2 și a valorii rezistenței R9. În sfârșit, din P6 se aduce acul la zero, iar din P5 se calibrează milivoltmetrul. Reglajul efectuat de potențiometrul multitură poate fi completat de reglajul fin al lui P2 care va fi scos pe panoul frontal.

Iată în final o experiență care va necesita compensarea unei tensiuni.

Milivoltmetrul, cu P3, K3 și K5 în poziția de bază, K6 în poziția 1 și K4 în gama 0-1000 mV, se conectează la bornele unui receptor în infraroșu



Pentru extinderea domeniului de măsurare până la 1000 V se poate folosi atenuatorul 1/1000 din figura 2, când gamele date în mV devin game date în V. Eu am procurat rezistența de 370 MΩ de la un ansamblu conținând potențiometrele de accelerare și de focalizare ce echează unele tipuri de televizoare color, ambele potențiometre fiind construite pe aceeași placă ceramică.

Scala microampermetrului va avea două scări gradate, una de la 0 la 100 și una de la 0 la 30. Scările mai pot fi gradate și cu nul central, respectiv de la 0 la ±50 și de la 0 la ±15.

REGLAREA APARATULUI. Dispersia din fabricație a valorilor tensiunilor de decalaj ale amplificatoarelor operaționale impune o serie de tatonări în vederea efectuării reglajului de zero, care trebuie să fie suficient de fin. Pentru început, K3 va fi în poziția 0-0,5 V, iar P3 și K5 vor fi complet rotite spre stânga, situație în care intrarea neinversoare a lui A2 este direct conectată la masă. Aceasta este poziția lor de bază. Cu intrarea liberă, în gama 0-3 mV, din P1 se aduce acul în aceeași poziție (indiferent care) pe care o are când intrarea este pusă la masă. Se fac tatonări asupra poziției lui K1

(celulă fotovoltaică, nu fototranzistor) îndreptat de la 2-2,5 m în direcția becului aprins din tavan (seara), având grijă ca minusul tensiunii generate să fie la masă. Se măsoară tensiunea (care nu trebuie să depășească 1 V) și se trece K3 pe poziția corespunzătoare. Se comută milivoltmetrul pe gama 0-3 mV și, deoarece tensiunea va fi prea mare, acul va trece la marginea din dreapta. Se rotește K5 spre dreapta până când acul trece de la dreapta la stânga, moment în care comutatorul se trece înapoi cu o treaptă, acul revenind în partea dreaptă. Se manevrează după aceea P3 până când acul este adus în orice poziție dorim. Tensiunea este compensată și putem observa că acul nu rămâne într-o poziție fixă, milivoltmetrul indicând mici variații de tensiune datorate variațiilor intensității luminoase a becului (pe care în nici un caz nu le putem observa cu ochiul liber), având la rândul lor drept cauză fluctuațiile tensiunii efective din rețea.

Dacă receptorul a fost conectat cu plusul la masă, tensiunea de la borne fiind cunoscută, comutatorul K6 va fi trecut pe poziția 2 și toate reglajele de mai sus rămân valabile, dar acul se va deplasa acum în sensuri opuse celor arătate.

Semnalizare

Fiz. Alexandru MĂRCULESCU

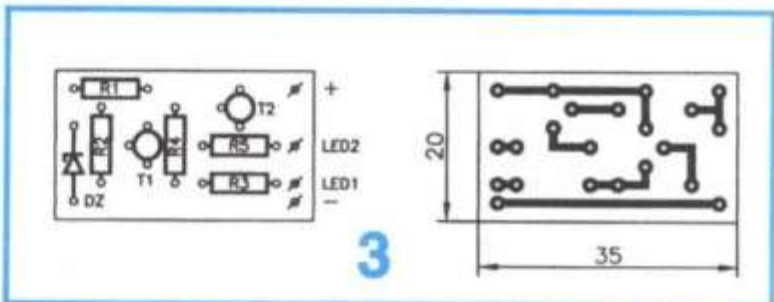
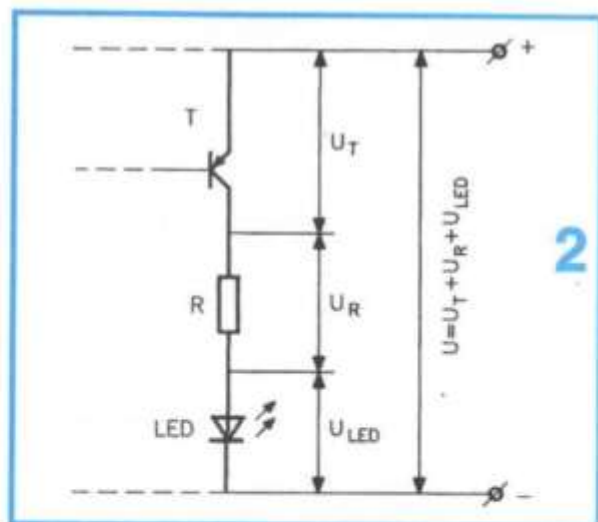
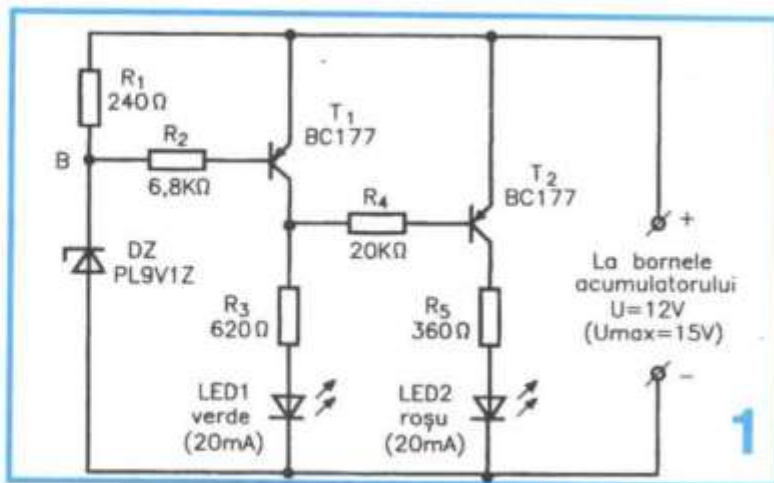
În anotimpul rece, mulți posesori de autoturisme au probleme cu pornirea motorului, una dintre cele mai frecvente cauze constituind-o starea necorespunzătoare a bateriei (acumulatorului). Chiar și o baterie „bună”, încărcată normal, poate rata una sau mai multe încercări de pornire, atât datorită frecărilor mari din motor, cât și scăderii capacității acumulatorului la temperaturi joase. Se știe că demarorul absoarbe curenți foarte mari, ceea ce face ca tensiunea la bornele bateriei să scadă atunci când acesta este acționat. Evident, sub o anumită valoare a tensiunii (în sarcină), demarorul nu mai are puterea necesară pentru a porni motorul autoturismului.

Montajul pe care vi-l reamintesc alăturat are tocmai rolul de a semnaliza scăderea tensiunii acumulatorului sub un anumit nivel critic la pornire, pentru a-l avertiza pe posesorul autoturismului că în viitorul apropiat s-ar putea să... aibă probleme.

Schema de principiu (fig. 1) a fost concepută pentru cazul cel mai frecvent, al acumulatorilor auto cu tensiunea nominală de 12 V. Ea indică în mod normal, prin iluminarea unui LED verde (LED1), faptul că tensiunea la bornele acumulatorului este peste un anumit prag stabilit – în exemplul din figură, de circa 9,5-10V – iar la solicitări mari de curent (sau în caz de neregulă), indică prin aprinderea unui LED roșu (2) și stingeră LED-ului verde (1) faptul că tensiunea a scăzut sub limita prestabilită.

Comanda celor două LED-uri se face prin intermediul a două tranzistoare pnp cu siliciu, de mică putere. Tranzistorul T1, care acționează în colector LED-ul verde, are în bază divizorul de tensiune R1-DZ. Pentru o diodă Zenner DZ cu tensiunea nominală de 9,1V, tranzistorul T1 începe să se blocheze – deci LED-ul verde începe să se stingă – atunci când tensiunea la bornele acumulatorului scade sub circa 10V. Când T1 conduce, T2 este blocat, deci LED-ul 2 (roșu) rămâne stins. Atunci când tensiunea bateriei scade sub cca 10V, tranzistorul T1 se blochează, LED-ul verde se stinge, tranzistorul T2 intră în conducție, deci se aprinde LED-ul roșu. Comutarea indicatorului are loc într-un interval de aproximativ 0,5V – 1 V scădere a tensiunii. Modificarea pragului se face prin simpla înlocuire a diodei Zenner DZ. De exemplu, pentru un prag de comutație de 11 V se ia (eventual cu sortare) o diodă Zenner PL10Z, cu tensiunea nominală de cca 10 V.

În figura ajutătoare 2 s-a reprezentat distribuția



căderilor de tensiune pe grupurile serie tranzistor+rezistență de limitare + LED, pentru ca eventualii constructori începători să-și poată dimensiona corect rezistențele de limitare (R3 și R5) în cazul folosirii altor tipuri de LED-uri. În cazul grupului T1 + R3 + LED1, tensiunea U se va lua de cca 14,5 V (maximă posibilă), iar pentru grupul T2 + R5 + LED2 valoarea lui U se ia egală cu cea a pragului de basculare (aici circa 10 V). Căderea de tensiune pe tranzistoare (E-C) la saturație se ia de cca 0,5 V.

În figura 3 este sugerată o variantă posibilă de amplasare a pieselor și de cablaj, cu vedere dinspre fața plantată cu piese.

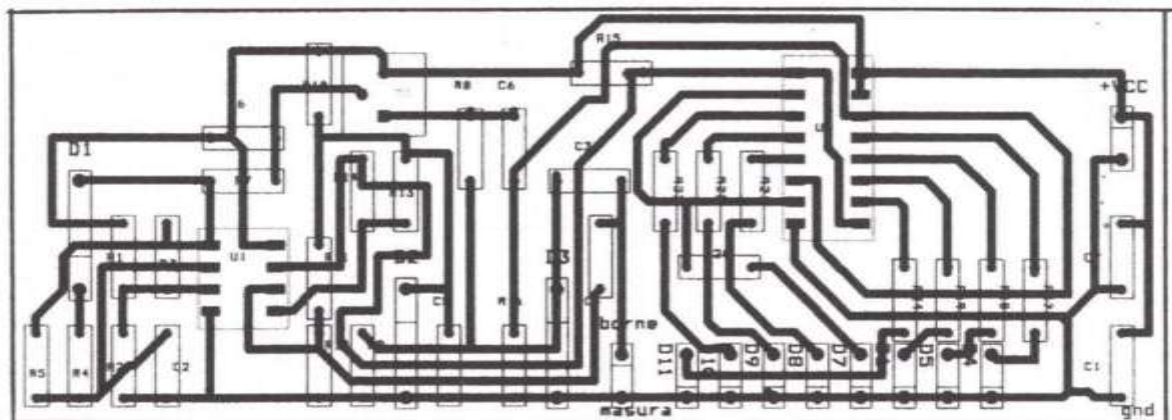
TESTER *pentru* TRANSFORMATORE

Cornel ȘTEFĂNESCU

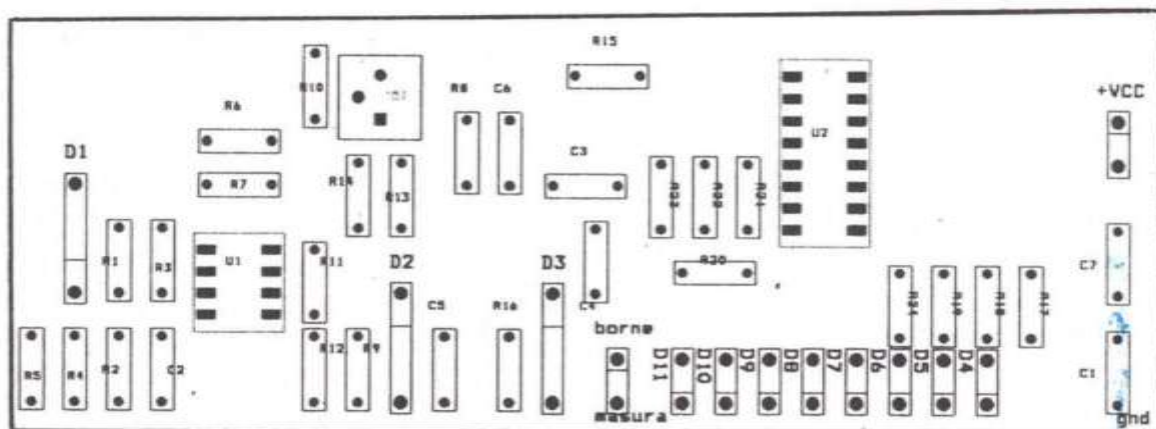
În figura 1 este prezentat cablajul pentru aparatul "TESTER pentru TRANSFORMATORE" publicat în revista TEHNIIUM nr. 2/2003 la pag. 30, iar în figura 2 este prezentată o altă variantă de schemă pentru TESTER, având la bază schema precedentă.

Oscilatorul este realizat cu două tranzistoare complementare, Q1 și Q2 (BC107, BC177). La acest circuit ambele tranzistoare sunt în conducție sau blocate, durata impulsului și a pauzei sunt determinate de componentele C1, R1, R4 și se pot calcula cu formulele aproximative $T_i = 3 R_4 C_1$, $T_p = 0,7 R_1 C_1$.

Comparatorul a fost înlocuit cu un amplificator operațional de precizie și mare viteză, de tip LM318 (LM118, LM218), care lucrează în buclă deschisă. Buna funcționare a amplificatorului operațional impune și o tensiune negativă de alimentare, dar pentru că nu există decât o singură tensiune de alimentare (o baterie de 9V) s-a ales varianta cu masa flotantă prin introducerea unei diode D3, decuplată de C7, C6, în circuitul de alimentare. Se obține astfel o tensiune de -0,7V (față de masa virtuală marcată în schemă, care este de fapt masa întregului montaj) la care este conectat pinul 4 (-V) al amplificatorului operațional.



1





Pentru vizualizarea numărului de armonici se utilizează un numărător decadic cu ieșiri decodate de tip MMC4017. La acest numărător ieșirile stau în "0" logic, doar cea corespunzătoare numărului de impulsuri de la intrare trece în "1" logic, astfel doar un singur LED luminează, indicând numărul de impulsuri. Astfel se poate utiliza o singură rezistență R12 pentru alimentarea tuturor diodelor LED. Eliminarea măsurătorilor eronate când numărul de impulsuri de la intrarea CLOCK este mai mare de 10 se realizează prin conectarea ieșirii celei mai semnificative Q9 (pin 11) la intrarea CLOCK INHIBIT (pin13); prin această conexiune, după 9 impulsuri dioda LED4 luminează și numărătorul este blocat (indiferent câte impulsuri urmează) până se aplică un impuls de reset (C9,R10) și se reia ciclul de numărare și afișare.

FRECVENȚMETRU

1÷10 kHz

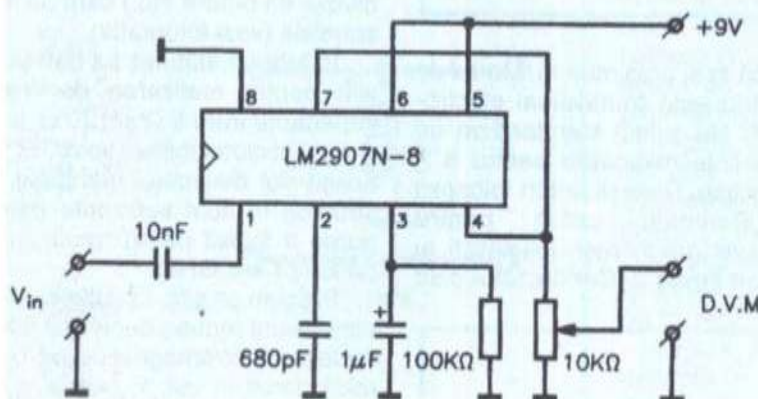
Constantin ȘOLDAN, Iași

Mă numesc Constantin Șoldan și mă pasionează electronica. Am învățat foarte multe din articolele prezentate în revistă de-a lungul timpului. Am realizat multe montaje, unele au funcționat iar altele nu. La unele am insistat și am reușit. Aș dori să propun și eu un montaj electronic pentru măsurarea frecvenței de la 1000 Hz până la 10 000 Hz.

Se va folosi un circuit integrat de tip LM 2907N-8 cu 8 pini. După realizarea montajului se va trece la realizarea etalonării cu ajutorul unui generator etalon cu frecvență fixă sau reglabilă de 1000 Hz și de 10 000 Hz. Se poate folosi și un frecvențmetru de la vreun prieten

anterior. Voltmetrul digital va indica 1V. Personal am folosit un generator de funcții și un frecvențmetru și C.I. a funcționat de la frecvența de 900 Hz până la 12 000 Hz.

Circuitul integrat LM2907 N-8 este un convertor frecvență-tensiune. Cumpăr și revista



tot electronist. Se aplică semnal la intrare cu frecvența cunoscută și se pune voltmetrul digital pe domeniul de 2V. Se reglează din potențiometrul semireglabil (multitură de preferință). De exemplu, dacă avem la intrare 1000 Hz, voltmetrul digital trebuie să indice 0,1V. Se va ajusta din semireglabil până la indicarea a 0,1V. Se va trece la frecvența de 10 000 Hz și se va proceda la fel ca în cazul

Conex-Club și din această revistă m-am inspirat, dar nu a funcționat montajul. Am insistat și m-am inspirat din cartea 301 Circuite Electronice.

Bibliografie: Revista Conex-Club și 301 Circuite Electronice

P.S. Sper să-mi publicați și mie articolul și să-mi trimiteți și mie o revistă, contra cost bineînțeles.

Să realizăm practic

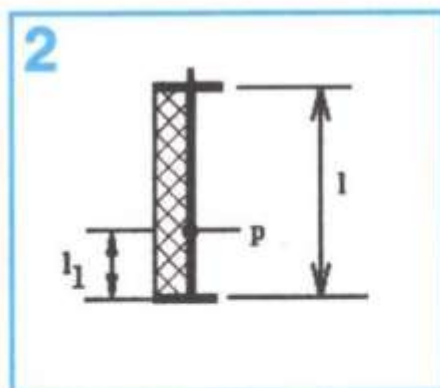
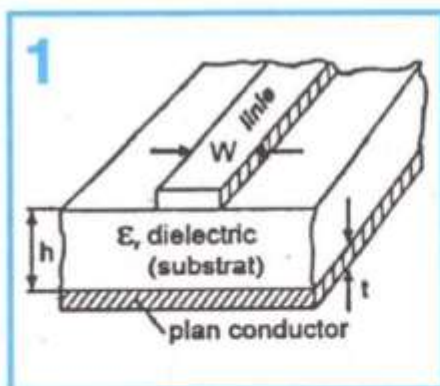
CIRCUITE MICROSTRIP

Andrei CIONTU

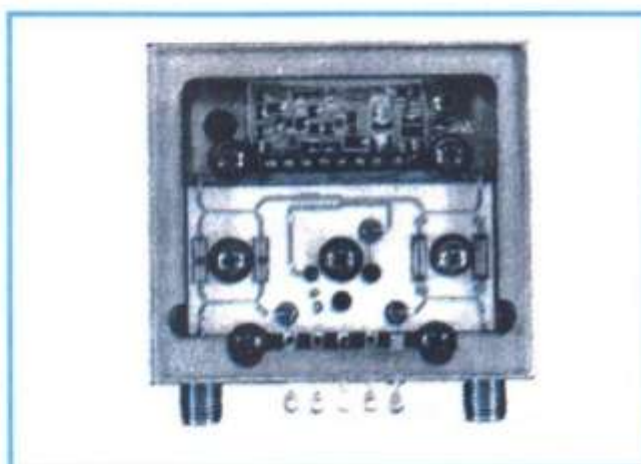
Circuitele microstrip sunt circuitele electrice LC de frecvențe înalte (peste 300 MHz, în domeniul microundelor). Ele se bazează pe linia microstrip, sau pe segmentele de linie microstrip care pot avea diverse proprietăți. Ca orice linie de transmitere a energiei electromagnetice, și linia microstrip este formată din două conductoare. Fiind o linie nesimetrică, unul din conductoare este constituit dintr-un plan conductor (masa), iar conductorul

"cald" dintr-o panglică metalică îngustă (strip), cât mai conductoare, de lățime w (figura 1). Linia microstrip a fost denumită inițial și ghid de undă plat (fără pereți laterali), un ghid umplut cu dielectric (substrat fără pierderi, cu constanta dielectrică ϵ_r și grosimea h). Modul de propagare pe linia microstrip este transversal electromagnetic, ca și la alte linii. Nu există standardizat un semn convențional pentru linia microstrip pentru a fi folosit pe schemele de principiu. Diverșii autori folosesc diverse reprezentări. Personal optez pentru reprezentarea folosită de unii autori ruși specialiști ai problemei, care este cea din figura 2. Conductorul cald al liniei microstrip este reprezentat printr-o linie mai groasă, iar de-a lungul ei se reprezintă printr-o linie mai subțire planul de masă. Hașurile duble dintre cele două linii reprezintă, conform STAS, dielectricul.

Pe schemă se marchează lungimea l a liniei, poziția vreunei eventuale prize (derivații), precum și lățimea w . Câteodată în loc de w și l se precizează valoarea impedanței caracteristice a li-



Pe schemă se marchează lungimea l a liniei, poziția vreunei eventuale prize (derivații), precum și lățimea w . Câteodată în loc de w și l se precizează valoarea impedanței caracteristice a li-



niei microstrip, Z_m . Valoarea $Z_m = 50 \Omega$ este standardizată pentru liniile microstrip care se conectează la conectorii coaxiali (tip N sau SMA) de 50Ω pentru intrarea, respectiv ieșirea unui subansamblu complex în tehnologie microstrip (amplificator, oscilator, atenuator, divizor de putere etc.) care se montează într-o miniboxă specială (vezi fotografia).

În tabelul alăturat se dau valorile raportului necesar w/h pentru realizarea de linii microstrip de diverse impedanțe între 5Ω și 120Ω , pentru dielectrici: aerul ($\epsilon_r = 1$) și sticlotextolitul (epoxi, $\epsilon_r = 4,25$). Ne-am limitat la acești doi dielectrici admitând că radioamatorilor constructori le sunt suficiente (sticlotextolitul dublu placat poate fi folosit pentru realizarea de circuite microstrip până la $f = 2 \text{ GHz}$).

Precum se știe, circuitele microstrip au avantajul unor dimensiuni reduse deoarece viteza de propagare (v_m) a undelor electromagnetice pe o linie microstrip este mai mică decât în aer, $v_0 = c > v_m$. Lungimea de undă pe linia microstrip (λ_m) este, deci, mai mică decât în aer:

$$\lambda_m = \lambda_0 \sqrt{\epsilon_{ref}}$$

unde: $\sqrt{\epsilon_{ref}}$ = factor de scurtare

ϵ_{ref} = constanta dielectrică a substratului, relativă și eficace

Constanta dielectrică eficace (ϵ_{ref}) este mai mică decât constanta dielectricului substrat (ϵ_r), deoarece se ține cont că liniile câmpului electric se închid parțial și prin aer, nu numai prin dielectric.

În figura 3 sunt date 6 exemple de configurații microstrip și circuitele electrice echivalente pentru frecvențe mai mici.

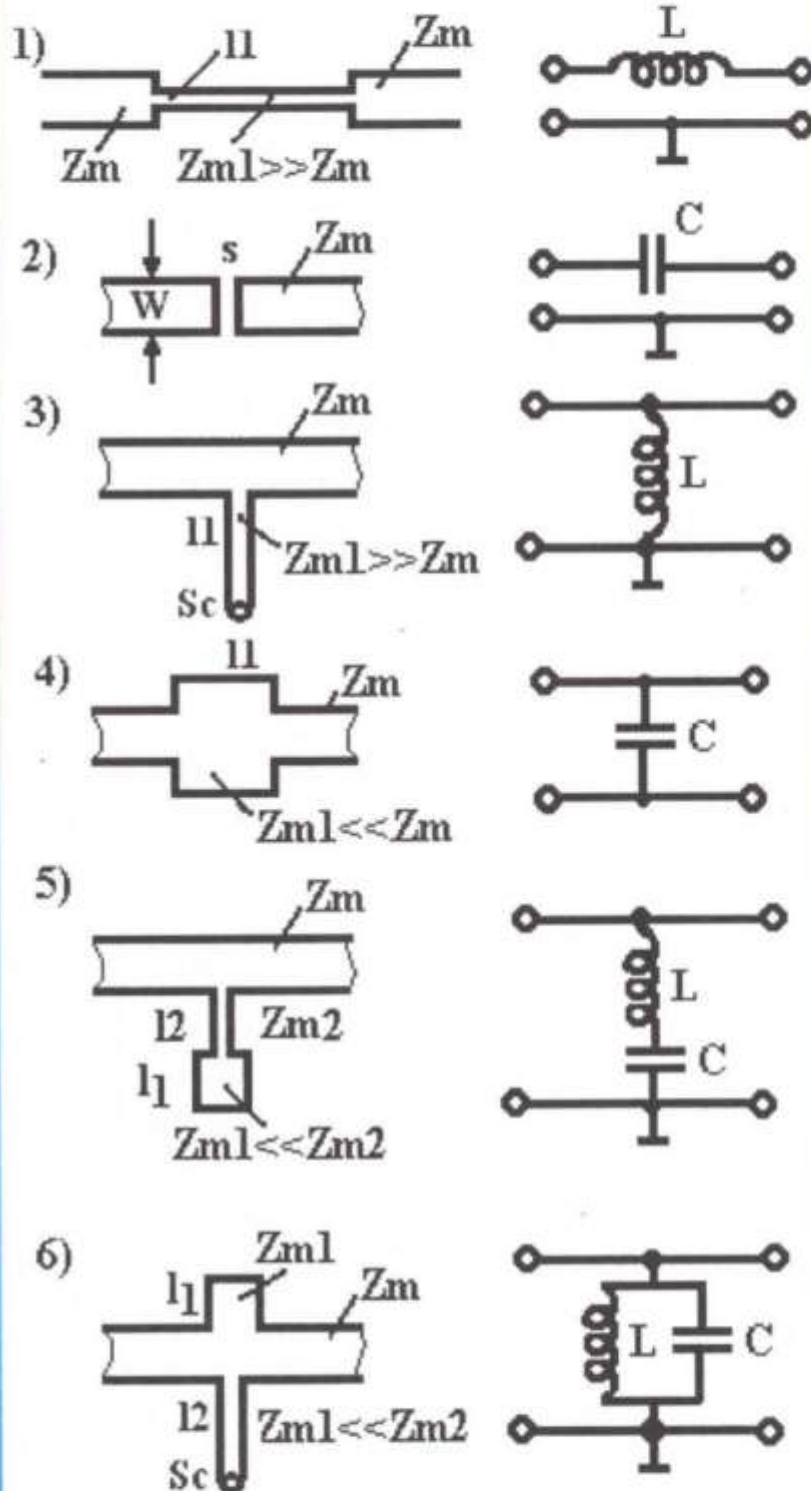


Figura 3.1 reprezintă un segment (tronson) inductiv serie.

Valoarea inductanței L este dată de relația:

$$L \equiv \frac{Z_{m1}}{\omega} \times \frac{2\pi l_1}{\lambda_m}$$

Se observă că dacă dorim ca L să fie mare, Z_{m1} va trebui să fie mare (deci linie microstrip îngustă, conform tabelului).

Figura 3.2 reprezintă un condensator de capacitate foarte mică, cu capacitatea dată de relația:

$$C \equiv \frac{2,3}{\omega Z_m \lambda_m} \log_{\text{cth}} \frac{\pi s}{2w}$$

Dacă se dorește cuplarea celor două segmente printr-un condensator de capacitate mare (de blocare a unei tensiuni de polarizare continue), atunci se va lipi pe segmente capetele unui condensator special (CIP, fără terminale). Este cazul să menționăm acum că circuitele electronice complexe sunt hibride, adică folosesc atât tehnologia microstrip (pentru realizarea parametrilor distribuți L și C de microunde), cât și componente discrete de circuit, active și pasive (tranzistoare, diode, circuite integrate, rezistoare, condensatoare etc.) specifice tehnologiei montajului pe suprafață (SMD - Surface Mounted Devices).

Figura 3.3 reprezintă o inductanță derivație. Scurtcircuitarea la capăt a segmentului inductiv se face dând o gaură cu diametrul cât lățimea liniei și introducând o capsă sau un nit ce va fi lipit(ă) la ambele capete (și pe linie, și pe planul de masă).

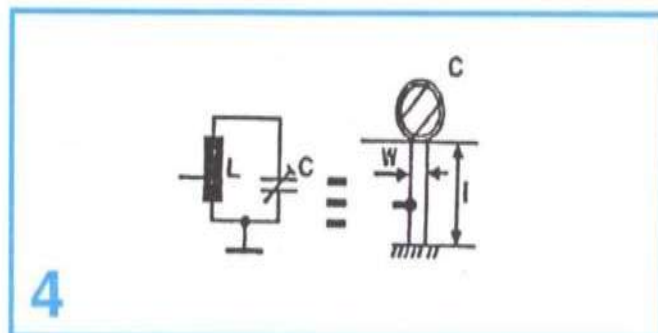
Figura 3.4 reprezintă o capacitate paralelă pe linia principală. Valoarea ei este dată de relația:

$$C \equiv \frac{1}{\omega Z_{m1}} \cdot \frac{2\pi l_1}{\lambda_m}$$

Se observă că dacă se dorește o valoare mare pentru C , trebuie să alegem Z_{m1} mică (invers ca la inductanțe), conform tabelului.

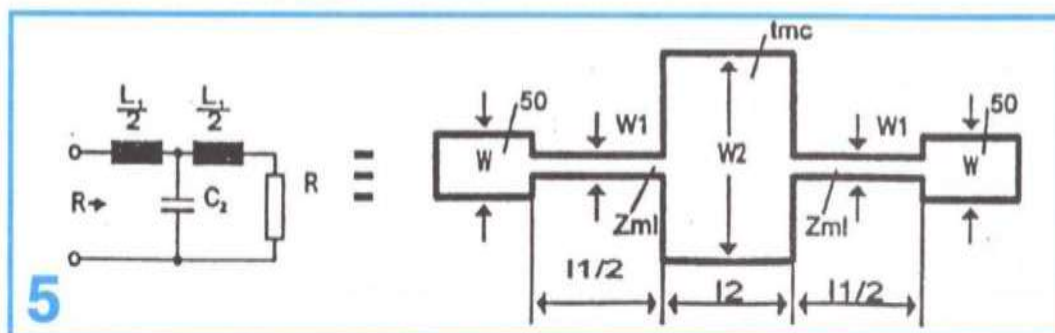
În fine, figurile 3.5 și 3.6 reprezintă un circuit oscilant LC serie, respectiv derivație, cuplate în paralel pe segmentul de linie principal.

În figura 4 se prezintă modul de realizare hibridă a unui circuit derivație



cu priză, în care inductanța este microstrip iar capacitatea este concentrată într-un condensator trimer. Scurtcircuitarea liniei se face prin lipirea directă a capătului la planul de masă. Această soluție (linie microstrip cu aer) este curent folosită în televizoare pentru benzile FFI până aproape de 1 GHz.

În figura 5 se prezintă modul de realizare microstrip a unui FTJ în domeniul microundelor. Un asemenea filtru se folosește pentru alimentarea componentelor active (de exemplu, o diodă Gunn), plasându-l între borna de + și anodul diodei.

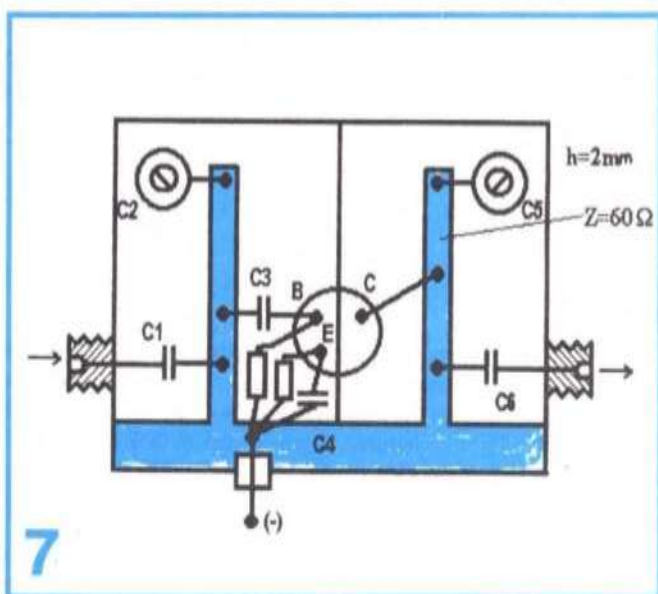
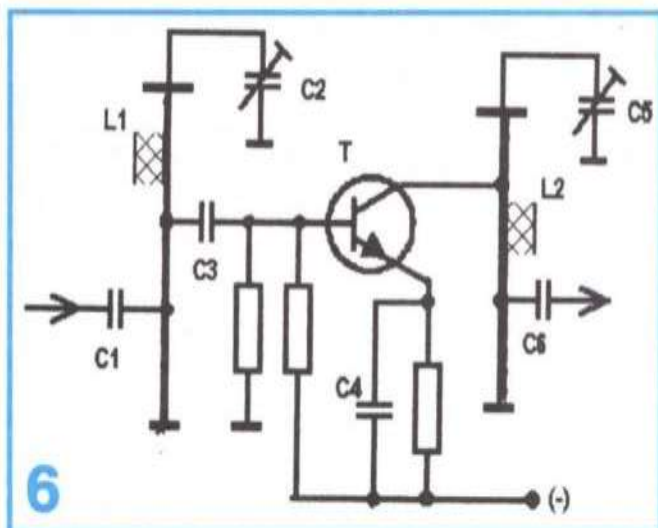


În figura 6 este reprezentat un amplificator de RF tip trecândă, care folosește câte un circuit acordat derivație cu prize atât în bază cât și în colector. Aceste circuite au numai inductanțele realizate în tehnologie microstrip, așa cum se arată în figura 7.

Amplificatorul se poate realiza pe un

substrat de sticlotextolit dublu placat cu grosimea $h = 2 \text{ mm}$.

Circuitele microstrip se realizează ca și circuitele imprimate obișnuite, cu ajutorul aceleiași tehnologii.



Z_m (Ω)	aer $\epsilon_r = 1$		epoxi $\epsilon_r = 4,25$	
	$\sqrt{\epsilon_{ref}}$	W/h	$\sqrt{\epsilon_{ref}}$	W/h
5	1	71,285	2,005	33,965
10	1	34,029	1,963	15,951
15	1	21,723	1,929	10,016
20	1	15,626	1,901	7,083
25	1	12,001	1,878	5,343
30	1	9,606	1,858	4,197
35	1	7,912	1,841	3,388
40	1	6,653	1,825	2,788
45	1	5,684	1,811	2,327
50	1	4,916	1,815	1,962
55	1	4,294	1,795	1,671
60	1	3,781	1,780	1,433
65	1	3,351	1,768	1,234
70	1	2,987	1,758	1,067
75	1	2,675	1,749	0,925
80	1	2,405	1,742	0,803
85	1	2,169	1,735	0,698
90	1	1,982	1,730	0,608
95	1	1,713	1,724	0,530
100	1	1,627	1,719	0,462
105	1	1,480	1,715	0,403
110	1	1,348	1,711	0,352
115	1	1,230	1,707	0,307
120	1	1,124	1,703	0,268

APARAT MULTITEST PORTABIL

RO-71 100 București, C.P. 22-50

Tel./Fax: 01-315.55.75

E-mail: yo3kaa@pcnet.pcnet.royo3kaa@allnet.roWEB: www.qsl.net/yo3kaa

Caracteristici tehnice

* Lucrează în domeniul de frecvențe din gama de U.S.

* Folosește o singură bobină sondă pentru verificarea circuitelor oscilante în toate frecvențele.

* Determină banda de trecere a circuitului oscilant (factorul Q) prin metoda deviației de frecvență.

* Determină capacități și inductanțe.

* Verifică și afișează frecvența cristalelor de cuarț până la 20 MHz. Măsoară frecvențe până la 150 MHz.

* Determină frecvența de rezonanță și impedanța antenelor.

* Acordează pe frecvența dorită o antenă.

* Măsoară liniile de alimentare $\lambda/2$ și $\lambda/4$.

* Măsoară factorul de viteză.

* Poate fi folosit ca măsurător de câmp acordat.

* Deviația de frecvență la rezonanță, în cuplaj foarte strâns, este de 10 kHz la frecvența de 30 MHz.

* Consum total de 300 mA la o tensiune de 8 Vc.c.

* Precizie de măsurare mai bună decât a unui grid-dip-metru clasic.

* Sensibilitate scăzută, fiind necesară apropierea circuitului oscilant de bobina sondă.

* Accesibil pentru lucru în portabil și posibilitatea de extindere pentru U.U.S. Acordează cuploarele de antenă.

La baza realizării acestui aparat a stat ideea, desprinsă din articolul apărut în revista Radiocomunicații și Radioamatorism nr. 7/2000, "Mai mult decât dipper-ul".

Este o încercare modestă de a îmbunătăți, în condiții de portabil, posibilitățile noastre de rezolvare a unor probleme din activitatea de zi cu zi.

Ca elemente de noutate menționăm:

* Folosirea unei singure bobine sondă la dipmetru pentru întreaga gamă de U.S.

* Prin atașarea modulelor **antenoscop, măsurător de câmp acordat și verificator de cuploare de antenă**, este posibilă și reglarea în frecvență a antenelor. Are aproximativ mărimea unui reflectometru și conține: dip-metrul propriu-zis; frecvențmetrul; verificatorul de cristale de cuarț; modulele antenoscop; modulele măsurător de câmp acordat și modulul pentru verificarea cuploarelor de antenă.

Dip-metrul utilizează senzorul de indicare a rezonanței, compus dintr-un transformator TR1, bobinat trifilar, care transformă semnalul nesimetric de la generatorul de frecvență (realizat cu T1), în semnale simetrice, dar defazate cu 180° . Acestea se aplică celor două inductanțe egale L5 și L6. În punctul comun "X" de legare a celor două inductanțe, la echilibru tensiunea este zero. Bobina L6 este folosită ca sondă unică pentru cuplajul cu circuitele oscilante în toată gama de frecvență U.S. În momentul în care generatorul de semnal este acordat pe frecvența de rezonanță a circuitului oscilant măsurat, puntea de la TR1 și L5-L6 se dezechilibrează, apărând tensiuni de radiofrecvență în punctul "X" care sunt preluate de detectorul realizat cu diodele 1N4 148 și amplificate de CI (CA-3160), ajunge la instrumentul care indică o creștere a tensiunii. La rezonanță tensiunea crește și nu scade ca la dip-metrul clasic. În acest moment se notează frecvența de rezonanță.

Generatorul de frecvență este un oscilator COLPITTS cu bobine comutabile L1, L2, L3, L4, care acoperă întreaga gamă de frecvență dorită. Astfel L1 asigură frecvențele între 3-5,1 MHz, L2 asigură gama 6,5-11,6 MHz, L3 gama 11,6-21 MHz și L4 gama 17,5-34 MHz. Din

colectorul lui T1, prin cuplaj capacitiv foarte mic, este preluat semnalul și amplificat cu T3, din al cărui emitor se extrage semnal pentru TR1. Acesta este realizat pe un tor din ferită cu punct alb, de dimensiunile 9/6/2, bobinat cu 3x7 spire cu sârmă de 0,5 mm diametru. Din colectorul lui T3 se preia semnal pentru frecvențmetru. Bobina L5 este egală cu L6, fiind realizate în aer, cu sârmă de 1 mm diametru. Diametrul bobinelor este 10 mm, cu pas de 1 mm, conținând 4 spire fiecare. Bobina L5 este plasată în interiorul aparatului, iar L6 este montată pe un suport pentru cristal de cuarț de tip vechi, cilindric, din ebonită și se introduce într-un soclu fixat pe cutia din tablă de aluminiu a aparatului. Aducerea la zero a instrumentului se realizează cu P1. Pentru folosire la reglarea antenelor, se scoate din soclu L6. Instrumentul indică capăt de scală, dar va reveni în momentul când este introdus modulul antenoscop. Am folosit două tipuri de antenoscop, pe care le-am adaptat la nevoile montajului, după modelele prezentate de YO2CJ și YO8RAA [2].

Se cuplează antena, se fixează CV2 la jumătate și R2, impedanța liniei de alimentare. Se caută cu CV1 până când instrumentul arată o creștere a indicației. În momentul când indicația începe să scadă, se notează frecvența, acesta fiind vârful de rezonanță al antenei. După găsirea frecvenței de rezonanță, cu CV2 se activează în sensul creșterii indicației instrumentului. Ajuns la capăt de scală, se aduce instrumentul la zero cu P1 și se repetă operațiunea până când apare un maxim, după care coboară.

Vârful reprezintă "dip"-ul. Dacă "dip"-ul se produce la jumătatea deschiderii lui CV2, antena este acordată corect. Dacă, "dip"-ul se produce în sectorul cu capacitate

mică (notat cu CP-) antena este mai lungă, iar dacă "dip"-ul se produce în sectorul cu capacitate mai mare (notat cu CP+), antena este mai scurtă. Pentru a acorda o antenă se fixează oscilatorul pe frecvența dorită și se procedează ca în paragraful precedent cu CV2. În mod identic se procedează pentru măsurarea liniilor de alimentare $\lambda/2$ și $\lambda/4$. Pentru celelalte operațiuni se vor vedea modalitățile de lucru. Cu antenoscopul se lucrează ca în [3] în articolul prezentat de YO8RAA în revista Radiocomunicații și Radioamatorism nr. 5/1990.

Frecvențmetrul este realizat după o schemă clasică, cu modificări la baza de timp și la semnalele de comandă. Folosind un divizor cu 10, realizat cu DP11, s-a extins aria de măsurare până la 150 MHz. Poate lucra independent sau "în colaborare" cu dip-metrul și oscilatorul cu cristale de cuarț.

Verificatorul de cuarțuri poate fi folosit și ca generator de frecvență, pentru reglarea unei antene sau pentru a măsura un circuit oscilant acordat pe frecvența cristalului de cuarț. Precizia este mai mare decât a unui grid-dip-metru obișnuit, având o "târâre" a frecvenței la cuplaj foarte strâns, de circa 10 kHz la o frecvență de 30 MHz. Afișajul este realizat cu DL340M, fiind format din două blocuri cu câte patru cifre fiecare.

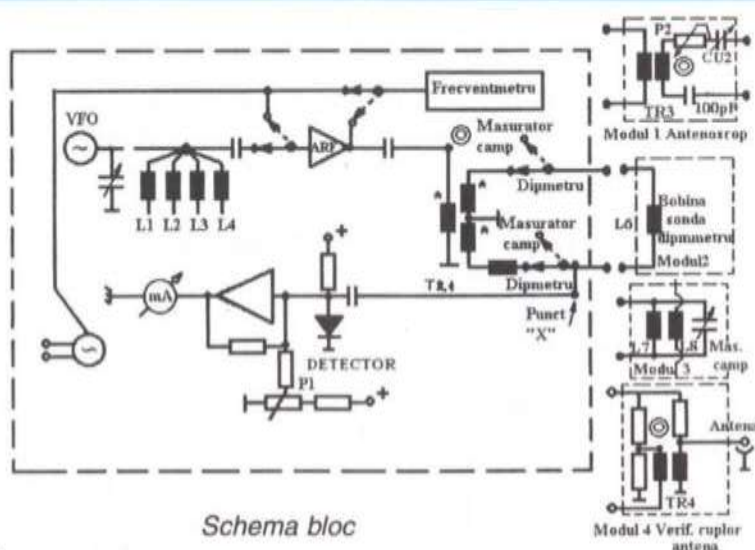
Cred că prin folosirea unei sinteze de frecvențe în U.S. și U.U.S., atașată la senzorul de indicare a rezonanței, cu cuplarea modulară a antenoscopului și a celorlalte module, va rezulta un aparat de foarte mare precizie. Etalonarea acestui aparat se va face folosind aparatură de măsură industrială.

Bibliografie:

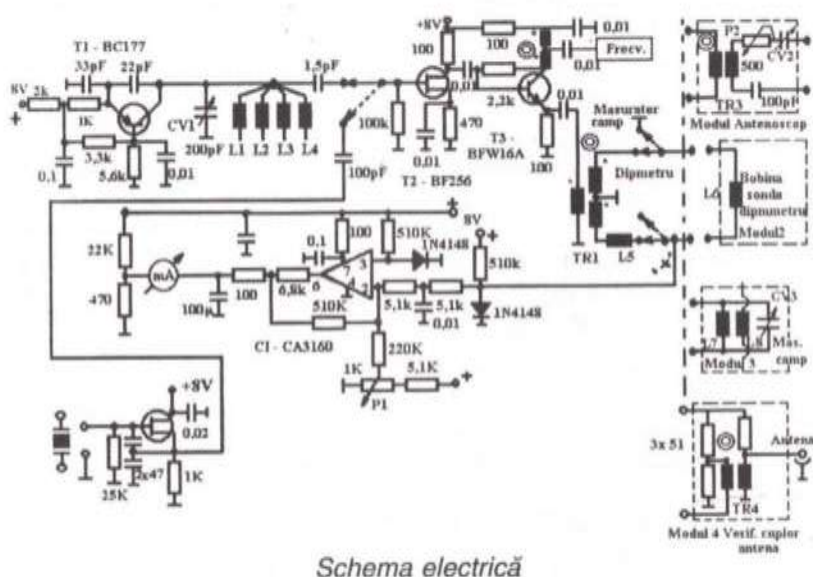
- Colecția revistei "Tehnum"
- Colecția revistei "Radiocomunicații și Radioamatorism"
- "Antene de U.S. pentru radioamatori", autor YO2CJ - Iosif Remete

YO8CKU

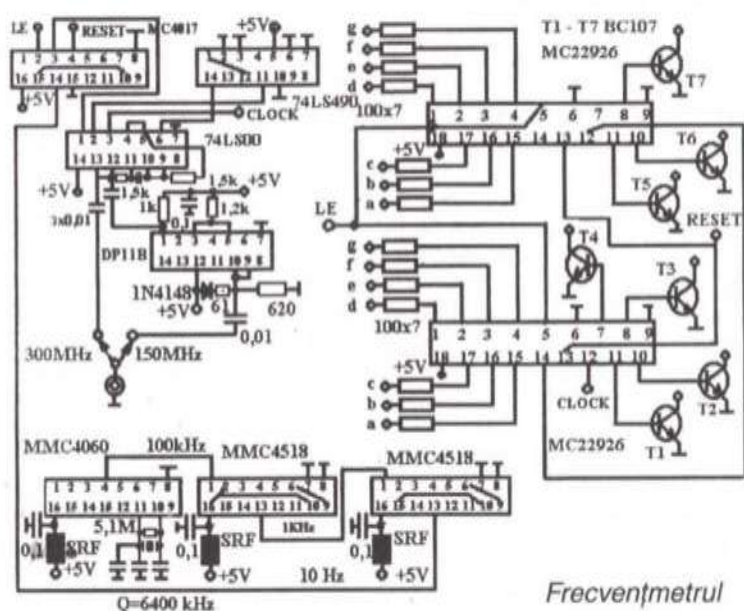
1



2



3



În prezent, mulți radioamatori își construiesc singuri antenele, având priceperea necesară și suficiente materiale la dispoziție. Programele pe calculator au deschis și ele un nebănuit orizont în privința antenelor.

În unele cazuri este suficient să respectăm întocmai indicațiile constructive, dimensiuni, materiale etc. preluate din diferite publicații și rezultatele sunt uneori multumitoare. Ideal este să poți face singur o serie de măsurători și în acest sens prezentăm un montaj clasic ce permite măsurarea impedanțelor.

Aparatul nu este o noutate, dar în mod sigur este o necesitate în laboratorul fiecărui radioamator constructor. Din schema de principiu se vede că de fapt este vorba de o variantă a punții Wheatstone, alimentată de un generator de RF, cu frecvențe de la 3,5 MHz până la 144 MHz, cu o putere de cca 1W.

MOD DE OPERARE

- Se conectează antena în mufa SO239 corespunzătoare "ANT" și generatorul de RF pe frecvența pe care vrem să aflăm impedanța antenei la mufa SO239 "G";
- Potentiometrul "S" (sensibilitate) se va fixa la jumătatea cursei;
- K1 "V" (valoare) va fi trecut pe poziția 80 Ω ;
- K2 "M" (mod de măsurare) se va trece pe poziția "d" (direct) și din potentiometrul "S" se duce acul instrumentului la maxim (cap de scală);

MĂSURĂTOR de IMPEDANȚE

- Se trece K2 "M" pe poziția "r" (reflectate) și din potentiometrul "E" (etalon 80 Ω) se duce acul instrumentului la zero; valoarea impedanței se citește pe scala acestui potentiometru etalon.

- În cazul în care acul instrumentului nu poate fi adus la zero, se trece K1 "V" pe

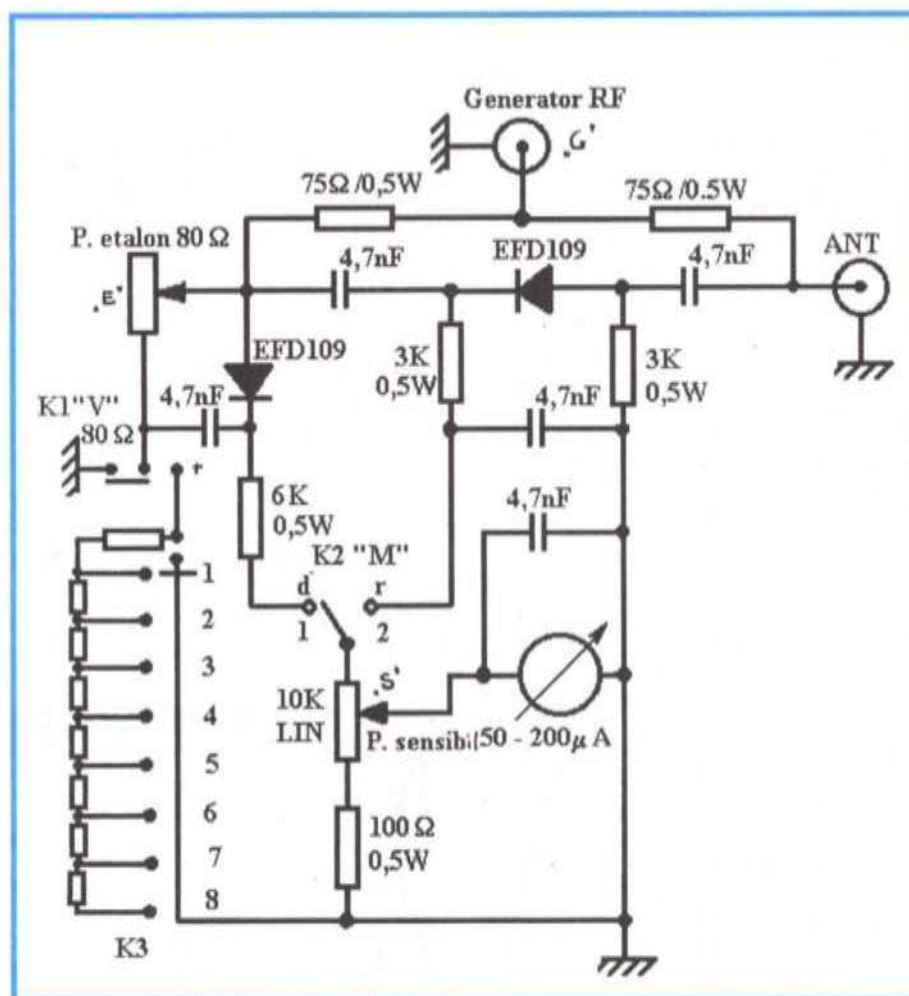
poziția + (plus), iar din K3 se comută pe pozițiile de la 1 la 8 (ce au 8 rezistoare de 100 Ω înseriate) și desigur reglajul se va face din potentiometrul "E";

- În momentul când s-a obținut poziția zero (sau apropiată) a acului instrumentului, impedanța va avea valoarea numărului de rezistoare conform poziției comutatorului K3, la care se adaugă indicația de pe scala potentiometrului "E".

Utilitatea instrumentului prezentat constă în faptul că se elimină sau se diminuează considerabil radiațiile parazite și în același timp se reduc eforturile fizice și timpul necesar verificării antenelor. În ceea ce privește componentele utilizate, menționez următoarele:

- toate rezistoarele sunt chimice, de 0,5W;
- condensatoarele sunt cu dielectric mică sau polistiren, la minimum 100V;
- potentiometrele sunt chimice lineare;
- instrumentul are 50-200 μ A.

YO7BBE



TEHNOLOGIE și COMPONENTE SMD

Tony E. KARUNDY

În figura 1 este prezentată fotografia unui montaj electronic dintr-un PC. În figura 2 este redată fotografia unui amplificator de radiofrecvență de putere, din domeniul microundelor. Primul montaj, fiind de frecvență mai joasă, este realizat pe sticlă-textolit, iar al doilea, pe un substrat special din teflon-ceramică dublu metalizat. Ceea ce este comun la ambele montaje este faptul că nici unul nu prezintă găuri practicate pentru a putea introduce terminalele din sârmă ale componentelor electronice, active și pasive. Componentele folosite nu au terminalele din sârmă, ci au terminale masive (ambaze) în cazul rezistoarelor, condensatoarelor și chiar al bobinelor. Astfel de componente au denumirea generală de CIP-uri pentru montaje SMD. În cazul unor componente active ca tranzistoarele și circuitele integrate, terminalele sunt foarte scurte și situate într-un plan paralel cu fața componentei. Se mai observă că toate componentele sunt montate pe aceeași față a plăcii suport, mai precis pe aceeași față pe care se realizează traseele circuitului imprimat (figura 1), sau segmentele de linie microstrip (figura 2).

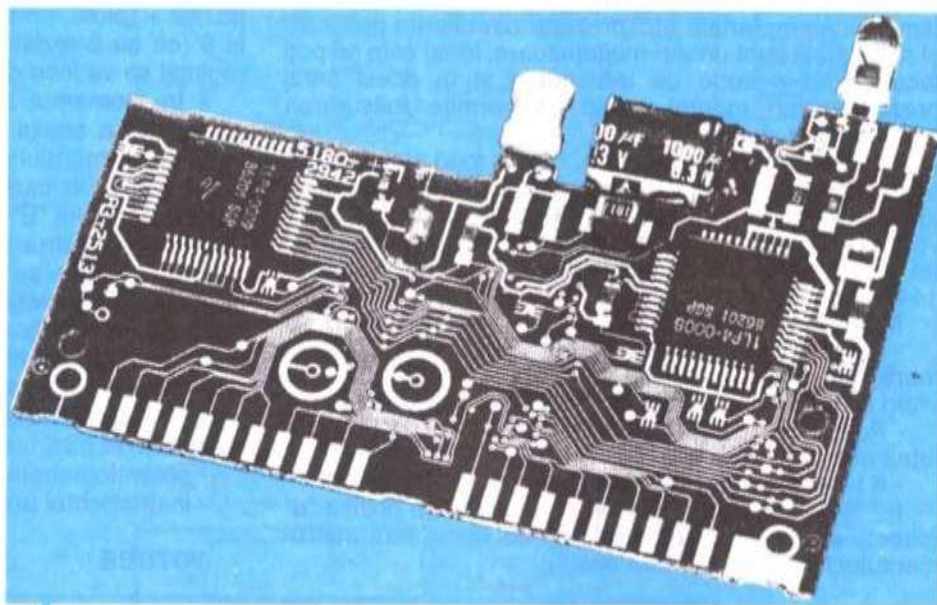
Montarea tuturor componentelor, active și pasive, pe aceeași față a plăcii este cunoscută sub denumirea de tehnologie SMD (Surface Mounted Devices = dispozitive montate pe suprafață). Nu avem nici un argument de a schimba această abreviație anglo-saxonă, și o vom adopta ca atare. Prin unele publicații, sau foi de catalog și note aplicative, se mai pot întâlni și următoarele prescurtări, care sunt echivalente:

SMC = Surface Mounted Component

SMT = Surface Mountes Techology

SMA = Surface Mounted Assembly

Care este avantajul tehnologiei SMD în raport cu cea, să zicem clasică, a circuitelor imprimate tradiționale, cu implantarea componentelor? Răspunsul este că montajele pot fi mult miniaturizate pentru că folosesc componente speciale, și acestea foarte miniaturizate. În plus, prin hibridizarea cu tehnologia microstrip, se pot realiza comod și cu productivități mari, circuite electronice de microunde, reproductibile, ușor de reglat și cu o mare fiabilitate în funcționare. Toate acestea se datoresc și faptului că la componentele SMD s-a realizat o drastică reducere a parametrilor paraziți de circuit ("visul" de întotdeauna al celor preocupați de radiotehnica frecvențelor mari). Un condensator CIP, de exemplu, nu va mai prezenta, pe lângă capacitatea sa utilă, o inductanță parazitară; asemănător, CIP-urile rezistive sau inductive nu vor prezenta capacități



1

parazite etc.

Dacă în domeniul frecvențelor ridicate (în microunde) se practică o combinație cu tehnologia microstrip, care permite realizarea comodă a inductanțelor (așa sunt realizate, în producție industrială, echipamentele unor radiocomenzi, ale unor receptoare pentru televiziunea prin satelit etc.), trebuie spus că și în cazul unor montaje electronice pentru frecvențe mai mici, se practică hibridizarea dintre tehnologia tradițională (a implantării componentelor) și tehnologia SMD.

În figura 3 se prezintă fotografia unor componente SMD în care:

1 = circuit imprimat SMD

2, 3 = circuite integrate

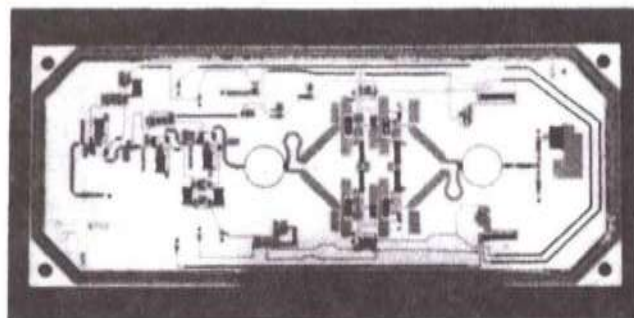
4,5 = socluri pentru CI

6 = întrerupător

7 = CI standard "pregătite" pentru montura SMD

8 = socluri

2



- 9 = CIP-uri rezistive
10 = CIP-uri capacitive
11 = tranzistoare SMD

Compoente SMD s-au realizat și se mai realizează și în România. În tabelul 1 se dau componentele CIP-SMD realizate la fostul ICCE-Băneasa, iar în tabelul 2, CIP-urile de condensatoare fabricate în mare serie la IPEE - Curtea de Argeș. Tehnologia SMD poate fi folosită și în realizarea unor montaje de frecvențe mai coborâte, în care caz substratul poate fi din material ordinar și simplu placat metalic. Justificarea folosirii acestei tehnologii în acest caz rezidă în ușurarea manoperei prin lipirea automată a componentelor. Dăm un exemplu în acest sens. În figura 4 se prezintă schema de principiu a unui generator de funcții în domeniul AF (20 Hz-20 kHz), iar în figura 5, desenul la scară 1:1 al circuitului imprimat SMD și modul de echipare.

Încheiem cu afirmația că și constructorii amatori, cititori ai revistei TEHNIIUM, pot realiza diverse montaje de circuite electronice (mai simple) în tehnologie SMD. Componentele pot fi recuperate de pe plăcile vechi echipate, care nu se mai folosesc și care se vând prin târguri la prețuri modice.

Bibliografie

1. Revista Funkschau (Germania) 1/90
2. Foi de catalog ICCE
3. Foi de catalog IPEE

Tabelul 1

Componente cip cu straturi subțiri pentru microunde

• Cip-uri rezistive

Cod	$R_n(\Omega)$	$P_n(W)$	VSWR	CTR(1/°C)
CRSS-100	10-300	0,2-1,0	1,1	$\leq 100 \cdot 10^{-6}$
CRSS-200	300-20000	0,2-1,0	(1GHz, 50Ω)	$\leq 100 \cdot 10^{-6}$

• Cipuri inductive: CLSS-100

$L_n = 10-100nH$; $f = 400-500MHz$

• Cipuri capacitive: CCSS-100

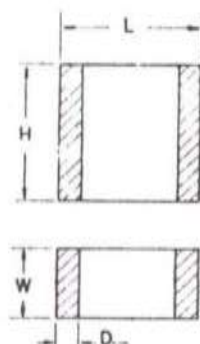
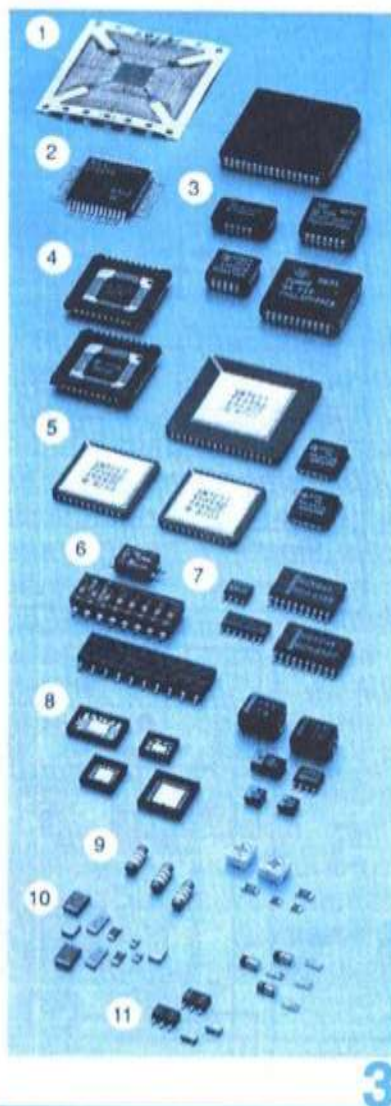
$C_n = 0,5-5 nF$; Tol: $\pm 5\%$; $U_n = 50-100V$

• Rețele rezistive: RRSS-100

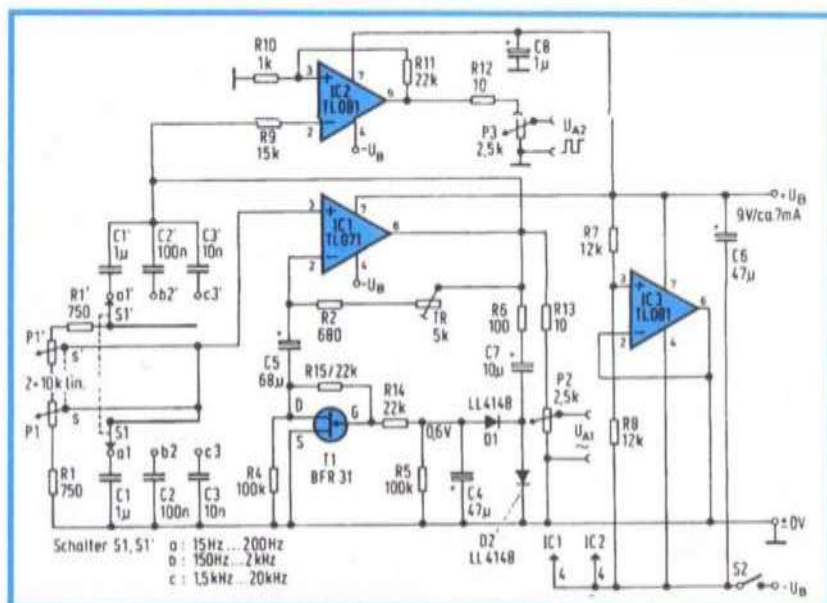
$R_n = 10\Omega - 10M\Omega$, maxim 7 rezistoare

Tabelul 2

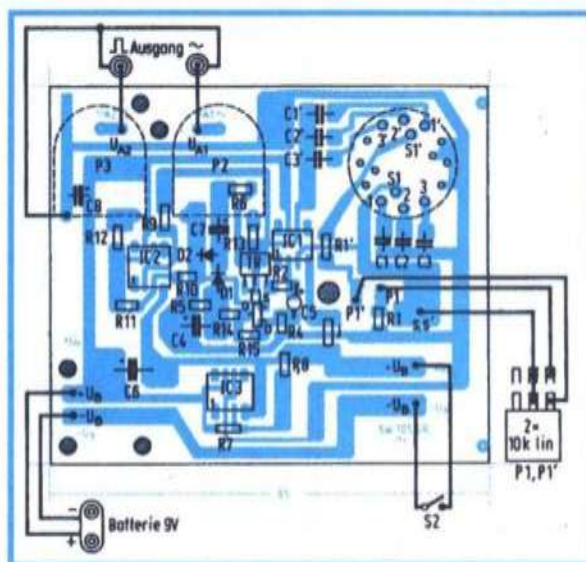
Type	U_{max} (Vdc)	Dimensions (mm)				C_n (pF)	
		$L \pm 0.5$	$H \pm 0.5$	$D \pm 0.25$	W_{max}		
CC 3022	50	2.03	1.27	0.51	1.27	4.7	680
CC 3023		3.18	2.41		2.04	100	3300
CC 3024		4.32	3.18	0.76	2.28	680	6800
CC 3025		5.00	4.27		2.57	1500	10000
CC 3026		5.59	6.35		2.56	2200	22000
CC 3032	100	2.03	1.27	0.51	1.27	4.7	470
CC 3033		3.18	2.41		2.04	100	2200
CC 3034		4.32	3.18	0.76	2.28	680	4700
CC 3035		5.00	4.27		2.57	1500	6800
CC 3036		5.59	6.35		2.56	2200	18000
CC 3042	200	2.03	1.27	0.51	1.27	4.7	180
CC 3043		3.18	2.41		2.04	100	1000
CC 3044		4.32	3.18	0.76	2.28	680	2700
CC 3045		5.00	4.27		2.57	1500	3300
CC 3046		5.59	6.35		2.56	2200	5600
CZ 3022	50	2.03	1.27	0.51	1.27	100	1500
CZ 3023		3.18	2.41		2.04	3300	5600
CZ 3024		4.32	3.18	0.76	2.28	10000	150000
CZ 3025		5.00	4.27		2.57	33000	270000
CZ 3026		5.59	6.35		2.56	56000	470000
CZ 3032	100	2.03	1.27	0.51	1.27	100	10000
CZ 3033		3.18	2.41		2.04	3300	27000
CZ 3034		4.32	3.18	0.76	2.28	10000	68000
CZ 3035		5.00	4.27		2.57	33000	120000
CZ 3036		5.59	6.35		2.56	56000	330000
CZ 3042	200	2.03	1.27	0.51	1.27	100	4700
CZ 3043		3.18	2.41		2.04	3300	15000
CZ 3044		4.32	3.18	0.76	2.28	10000	47000
CZ 3045		5.00	4.27		2.57	33000	68000
CZ 3046		5.59	6.35		2.56	56000	150000



4



5



RĂSPUNSURI pentru CITITORI

DI Ilie Florin

Editura NEMIRA a publicat de-a lungul ultimilor ani manuale de utilizare a programelor de calculator.

De asemenea, vă puteți adresa direct reprezentanței Microsoft pentru a afla detalii.

DI Gabriel - "șoimul ascuns"

La redacție au ajuns două scheme de amplificator de putere.

Din cele trimise nu reiese destinația amplificatorului, care determină și criteriile de alegere:

- dacă destinația este de sonorizare de spații mari, ambele scheme sunt corespunzătoare scopului, alegerea uneia sau a celeilalte depinde numai de experiența pe care o aveți în domeniu. Ambele scheme ridică destule probleme de punere în practică și reglaj. Schema echipată cu MOSFET-uri are o rată de creștere (slew-rate) mai mare (în principiu - nu sunt specificate valorile componentelor);

- pentru audiții HI-FI, acasă, amplificatoarele utilizate curent, chiar dacă au puteri de 100-200 W, au alte configurații, căutându-se obținerea unei fidelități a reproducerii cât mai bune și nu se bazează pe debitarea unei puteri mari pe o perioadă mare de timp, ca în discotecă.

Reveniți cu detalii și cu un număr de telefon în locul unei adrese de E-mail, la care nu puteți fi contactat.

ing. Aurelian Mateescu

LUMINĂ DINAMICĂ

Cornel ȘTEFĂNESCU

Propun realizarea unui joc de lumini de tip **ghirlandă pentru pomul de Crăciun**, nu cu număr mare de efecte luminoase, dar prin folosirea la maxim a imaginației la legarea și dispunerea becurilor se obțin rezultate ce vor satisface exigențele multor constructori amatori.

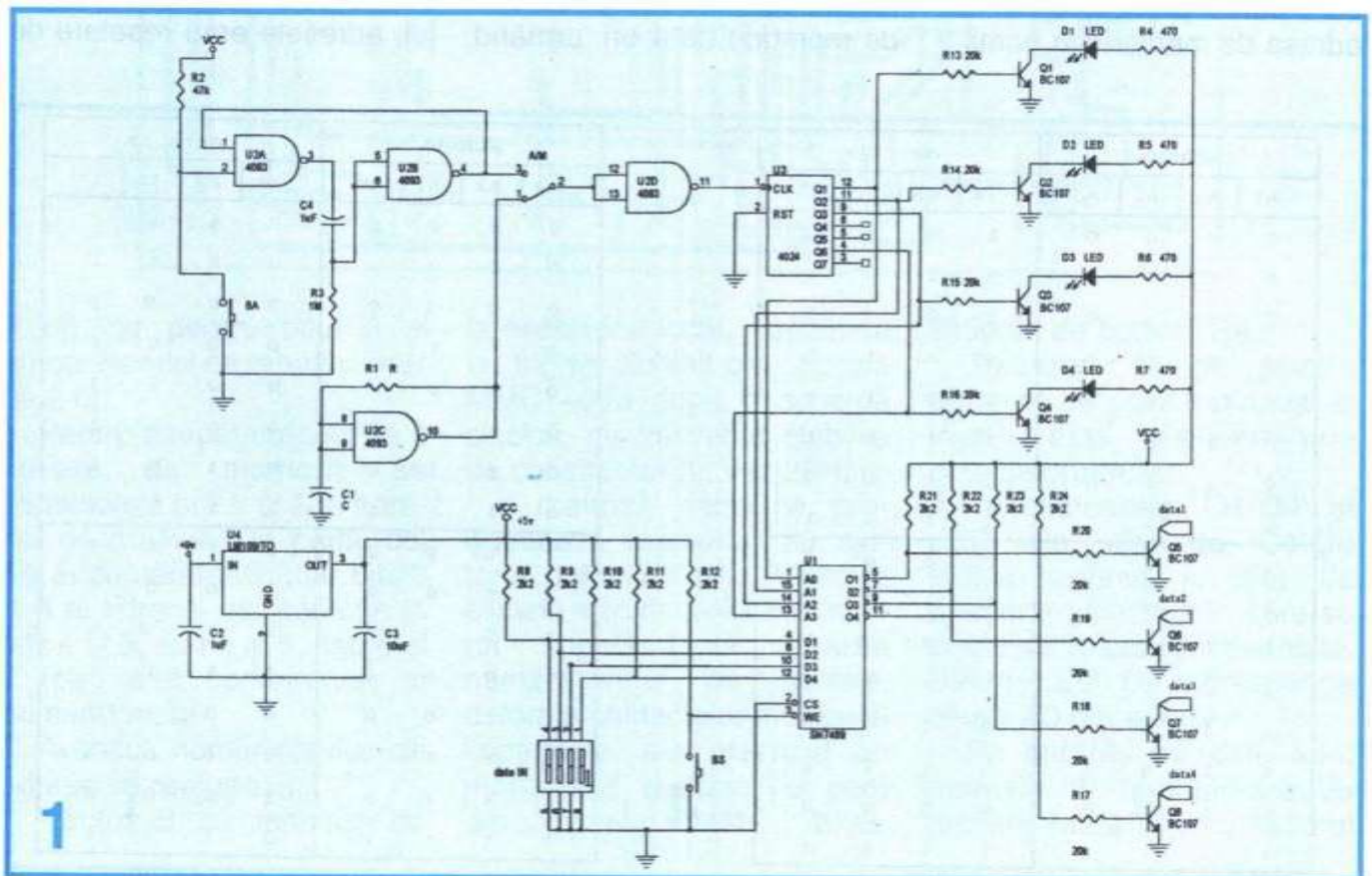
Montajul (fig. 1) utilizează o memorie bipolară RAM static (memorie cu acces aleatoriu) de tip SN7489, dar se poate utiliza și o memorie RAM Schottky (three state) de tip S189, care este identică la conexiuni cu 7489, deci fără modificări în cablaj. Un deza-

vantaj al acestor memorii este pierderea informațiilor o dată cu întreruperea alimentării, însă calitatea dominantă constă în posibilitatea atât a scrierii cât și a citirii informației din orice locație.

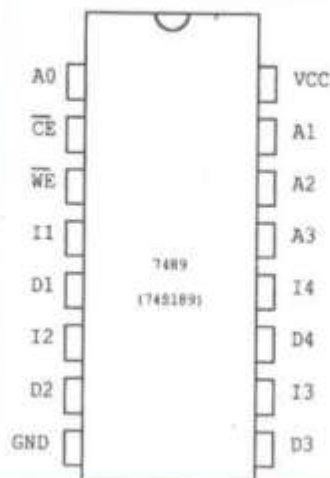
Structura memoriei este de tip bistabil (latch) de 64 biți, împărțită în 16 cuvinte de 4 biți (16 x 4). Circuitul (fig. 2) are căi separate pentru datele de intrare I1, I2, I3, I4 (pin 4,6,10,12) și pentru datele de ieșire D1, D2, D3, D4 (pin 5,7,9,11). Ieșirile de date sunt de tip OPEN COLLECTOR (colector în gol), iar datele apar **inversate** față de cele

înscrise. Selectarea unui cuvânt din cele 16 se realizează prin aplicarea unei adrese formată din 4 biți la intrările A0,A1,A2,A3 (pin 1, 15, 14, 13). A0 este bitul cel mai puțin semnificativ. Pentru operația de scriere, în afara adresei locației A0-A3, circuitului trebuie să i se aplice WE=0 și CE=0, iar pentru operația de citire WE=1 și CE=0. CE (pin 2) condiționează selectarea circuitului, iar WE (pin 3) condiționează scrierea sau citirea memoriei.

Adresele locațiilor de memorie sunt date de la un



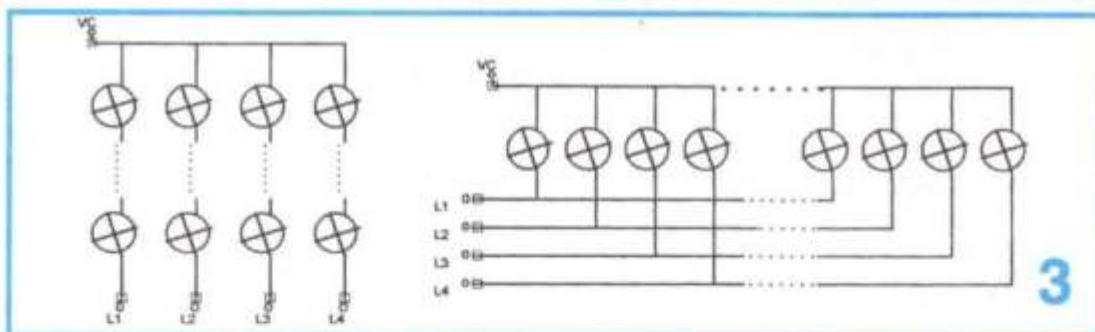
numărător de adrese, realizat cu circuitul integrat MMC 4024, numărător binar asincron de 7 biți. Numărătorul incrementează pe frontul negativ al fiecărui impuls de intrare. Un nivel logic "1" prezent pe intrarea de RESET aduce toate ieșirile numărătorului în "0" logic. În schemă nu este utilizat, fiind conectat la masă. Utilizarea acestui numărător permite o mare flexibilitate în alegerea combi-



MOD	\overline{CE}	\overline{WE}	IN	\overline{Dn}
CITESTE	0	1	x	DATE
SCRIE 0	0	0	0	1
SCRIE 1	0	0	1	0
NEACTIV	1	x	x	1

X = 1 sau 0

2



3

națiilor de repetare a adreselor de memorie. Astfel, în schemă s-a optat pentru conectarea primilor 3 biți din adresa de memorie la primii 3

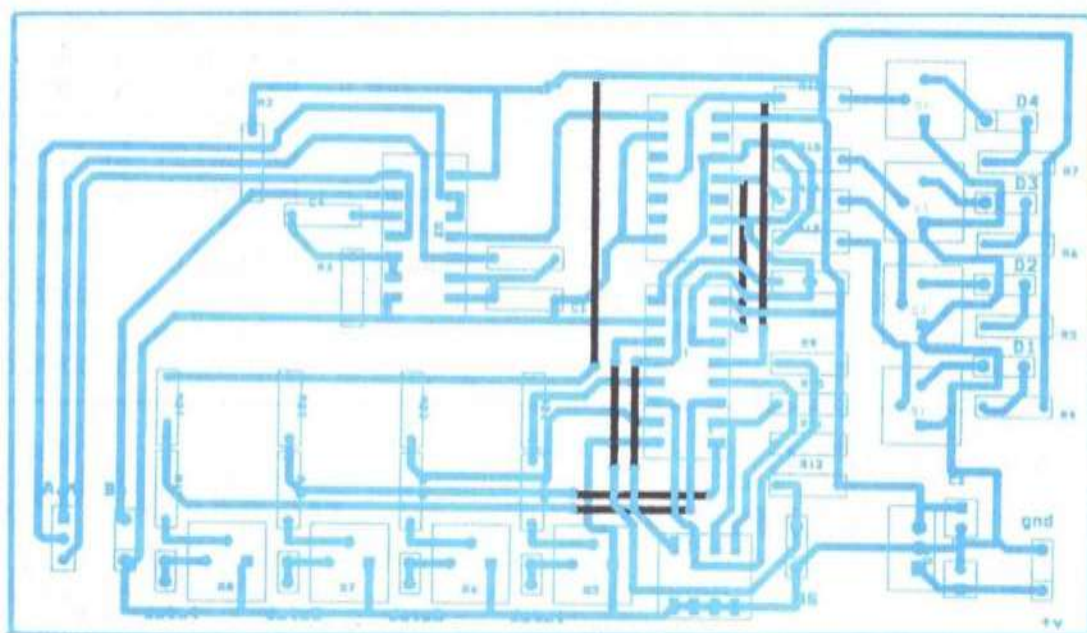
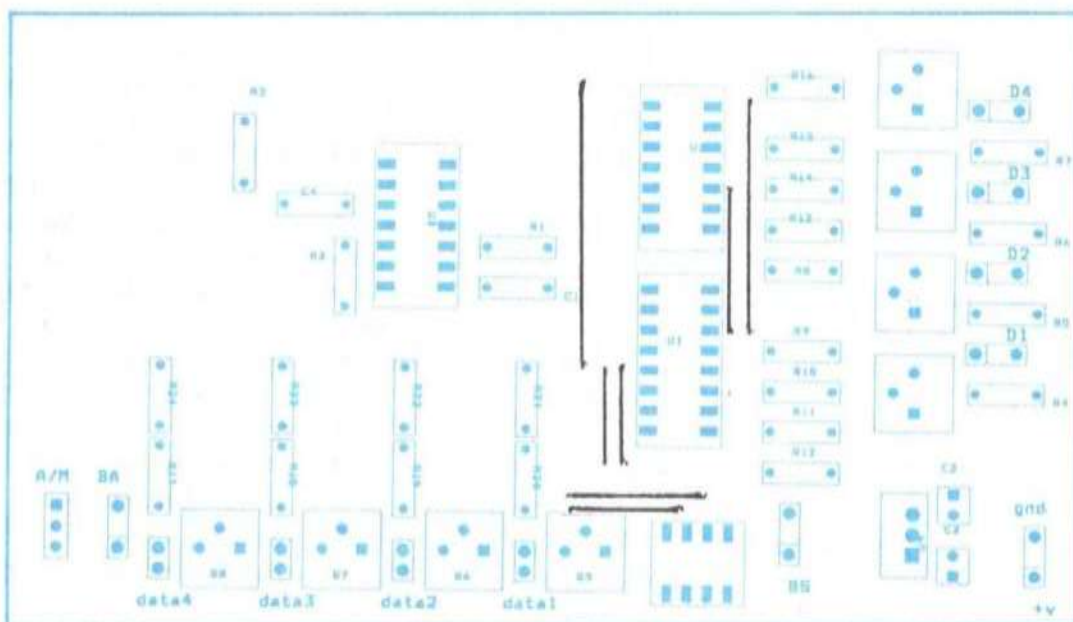
biți ai numărătorului, iar bitul 4 din adresă conectat la bitul 6 al numărătorului. Rezultă repetarea primelor 8 adrese de memorie de 4 ori, urmând

celelalte 8 adrese de memorie repetate tot de 4 ori, ciclul repetându-se. Dacă se opta pentru bitul 7 al numărătorului, adresele erau repetate de

ADRESA				data IN			
A3	A2	A1	A0	I4	I3	I2	I1
0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	0	1
0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1

4

ADRESA				data IN			
A3	A2	A1	A0	I4	I3	I2	I1
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0	0	1
1	1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	0



8 ori, iar pentru bitul 5 al număratorului se repetau doar de 2 ori.

Pentru a repeta modul de 4 adrese de memorie se conectează biții 1 și 2 ai adresei de memorie la primii doi biții ai număratorului, iar biții 3 și 4 ai adresei de memorie la biții 4 și 5, sau 5 și 5, sau 6 și 7 (sau altă combinație) ai număratorului.

Avansul număratorului de adrese se realizează:

- automat, cu impulsuri de

la oscilatorul local, realizat cu un trigger Schmit din capsula MMC 4093 după o schemă clasică, cu frecvența stabilită de constructor (0,5Hz-20Hz);

- manual, când se programează memoria, cu ajutorul butonului BA. Pentru a elimina introducerea mai multor impulsuri la intrarea număratorului de adrese, datorate contactelor mecanice imperfecte, s-a prevăzut un monostabil realizat cu porți din circuitul MMC 4093,

acționat de butonul BA.

Trecerea de pe poziția automat pe poziția manual și invers este realizată prin comutatorul A/M.

Tranzistoarele Q1-Q4 și LED-urile aferente D1-D4 indică adresa locației de memorie selectată în care se poate scrie sau citi informația. Dioda LED D1 corespunde bitului A0 din adresă.

Pe intrările de date sunt montate 4 comutatoare cu reținere (data IN), cu ajutorul

căroră se programează datele de intrare (0 sau 1) pentru a fi înscrise în memorie la adresa selectată. Prin apăsarea scurtă a butonului BS se realizează scrierea efectivă în memorie a datelor prezente la intrări.

Pentru programare se procedează în felul următor:

- se trece comutatorul A/M pe poziția manual;

- se fixează adresa 0000, care corespunde diodelor LED D1-D4 stinse (se apasă succesiv butonul BA până se ajunge la adresa dorită);

- se poziționează cele 4 comutatoare de date (data IN) după dorință;

- se apasă butonul BS, datele au fost înscrise la adresa 000; la revenirea butonului BS datele înscrise vor apărea la ieșirile de date ale memoriei (datele sunt negate);

- se apasă butonul BA pentru a avansa adresa de memorie 0001;

- se fixează datele de intrare (data IN);

- se apasă butonul BS.

Se repetă operațiile până la înscriserea tuturor locațiilor de memorie, după care comutatorul A/M se poate trece pe poziția automat. Datorită modului de conectare, adresele se repetă și nu este necesară scrierea informației de fiecare dată în memorie.

Pentru vizualizare, o parte din becurile din ghirlandă sunt montate, împreună cu elementele de comandă, sau se pot conecta diode LED cu rezistențe în colectorul tranzistoarelor Q5-Q8 care sunt comandate din ieșirile de date ale memoriei.

Coloanele luminoase pot fi realizate în mai multe moduri, în funcție de posibilități, de exemplu (fig. 3) becurile pot fi intercalate în ghirlandă astfel ca lumina să se deplaseze într-o direcție sau alta, creând un efect plăcut de lumină dinamică, sau pot fi grupate la

un loc astfel încât să se succedă zone de lumină sau în orice alt mod de conectare. Menționăm că numărul becurilor poate fi mult extins, în funcție de puterea elementului de comandă avut la dispoziție, care poate să fie un tranzistor de putere, un tiristor, un triac, un releu, un optocuplor etc.

În figura 4 prezentăm două exemple de programare a memoriei pentru jocul de lumini. Montajul este alimentat la tensiunea de +5V, furnizată de un regulator integrat de tip LM 7805. Pentru a nu pierde informația scrisă în caz de întrerupere accidentală a tensiunii de alimentare, este util să se conecteze la intrarea regulatorului un mic acumulator de 9V în tampon sau o baterie de 9V înseriată cu o diodă (nu figurează în schemă).

În figura 5 sunt prezentate cablajul imprimat și planul de implantare cu componente.

DE LA ENIGMATICUL SPECTACULOS LA EXPLICAȚIA ȘTIINȚIFICĂ

Ing. Constantin Doru IONESCU,
cercet. șt. pr. gr. II

Ing. Tiberiu Constantin IONESCU, șef proiect

Printre multele documentare de larg interes științific, pe canalul Discovery a fost prezentată și o peliculă despre un număr de circ deja celebru, filmat în India încă din deceniul 3 al secolului trecut, a cărui principală recuzită constă dintr-o frânghie cu un diametru de cca 50 mm, care lansată cu unul din capete în sus, se rigidizează în poziție verticală, permițând câțărarea unui copil pe ea ca și pe o prăjină.

În finalul spectacolului, fahirul apucă frânghia rigidizată cu mâna și aceasta redevine, ca prin farmec, flexibilă, prăbușindu-se colac la picioarele acestuia.

Acest "tip de recuzită" va fi denumit în continuare pentru simplificarea exprimării "frânghia indiană".

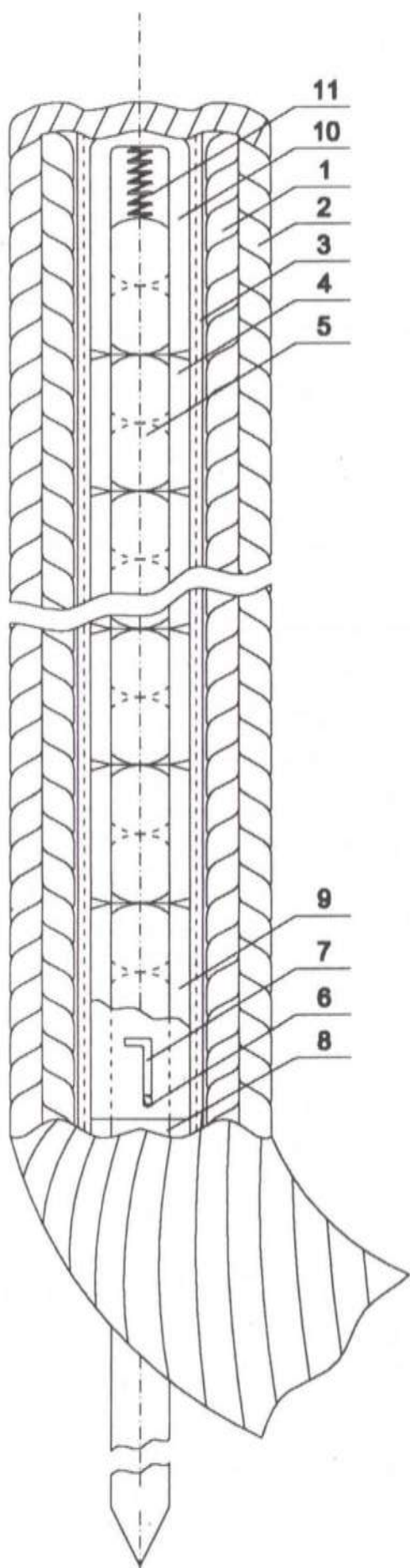
Atât din imaginile prezentate, cât și mai ales din comentariul aferent acestora rezultă următoarele:

„FRÂNGHIA INDIANĂ”

- posesorii de frânghii cu "proprietăți speciale" n-au permis studierea acestora, probabil din legitime motive de păstrare a secretului profesional;

- propunerea unui indian stabilit în Anglia de a vinde secretul "frânghiei indiene" la un preț destul de ridicat unor societăți științifice nu a fost acceptată;

- explicarea rigidizării frânghiei prin aplicarea unor



Explicații figură:

- 1,2 – Straturi torsadate de sfoară
- 3 – Tubul suport foarte flexibil al ansamblului glisant
- 4 – Element glisant exterior (tubular)
- 5 – Element glisant interior (cilindric sau tubular)
- 6 – Știft
- 7 – Fantă
- 8 – Piesa de capăt inferior a lanțului de elemente 5, metalică, prevăzută cu știftul 6
- 9 – Piesa de capăt inferior a lanțului de elemente 4, prevăzută cu fanta 7
- 10 – Piesa de capăt superior a lanțului de elemente 4, metalică, prevăzută cu resortul 11
- 11 – Resort

oscilații mecanice de frecvență ridicată (ultrasunete) este fantezistă, neputând fi probată experimental.

Întrucât filmul nu prezintă nici o explicație plauzibilă privind rigidizarea "frânghiei indiene", lăsând sub semnul enigmei acest fenomen, în prezentul material se propune o ipoteză, perfect realizabilă din punct de vedere tehnic și prin urmare experimentabilă, care poate constitui o variantă credibilă de explicare a fenomenului.

Frânghia utilizată în spectacolul mai sus amintit este mai mult ca sigur de construcție specială, constând în principiu dintr-un ansamblu de elemente glisante pe toată lungimea rigidizabilă cu o cursă echivalentă cu jumătate din lungimea oricărui element glisabil.

Varianta tehnică cea mai probabilă este prezentată schematic în figura alăturată.

Învelișul exterior format din straturile torsadate 1 și 2 din sfoară are rolul de a da aspectul natural de frânghie banală și totodată de a masca structura discontinuă a ansamblului glisant.

Un rol deosebit de important îl are tubul suport foarte flexibil 3, cu pereți subțiri, confecționați probabil din material textil sau piele foarte fină, care susține în interior ansamblul de elemente glisante.

Acest tub trebuie să permită poziționarea frânghiei în formă de colac cu spire de diametru cel puțin 50 cm, fără a modifica dimensiunile de poziționare a elementelor 4 și 5.

La păstrarea poziției relative a acestora poate contribui și o eventuală matisare a elementelor de capăt 9 și 10 ale ansamblului.

Elementele 4 și 5 reprezintă componentele sistemului glisant de rigidizare a frânghiei în poziție rectilinie.

Elementul 4 este format dintr-un tub de material rigid de lungime convenabilă (cca 5+10 cm), rotunjit la capete astfel încât să permită flexibilitatea întregului ansamblu. Cu excepția elementelor de capăt 9 și 10, de construcție specială, tuburile 4 au dimensiuni identice.

Diametrul exterior poate fi de cca 40 mm, iar cel interior de cca 30 mm, în ideea confecționării acestora din segmente de bambus.

Considerând că asupra ansamblului rigidizat se exercită la capătul liber un moment de încovoiere de 50 daN·m (echivalent greutatea unui copil de 25 kg, cu punct de aplicare al forței la 20 cm față de axul frânghiei), dimensiunile elementelor 4 sunt acoperitoare din punct de vedere al solicitării ansamblului.

Elementele glisante 5 sunt piese cilindrice (sau tubulare) din material rigid cu lungime identică cu elementele 4 și cu diametru care să permită o alunecare lejeră, dar fără joc în interiorul ansamblului.

Piesele de capăt 8, 9 și 10 au rolul preponderent în funcționarea spectaculoasă a ansamblului.

Piesa 8, confecționată dintr-un material foarte dur (se presupune oțel) are rolul de a fixa ansamblul glisant în sol și totodată de a împinge "lanțul" de piese 5 în sus cu o cursă egală cu jumătate din lungimea elementelor glisante, rigidizând întregul ansamblu. Această piesă cuprinde știftul 6 de blocare a ansamblului în poziție rigidă, prin răsucire în capătul canalului 7 prevăzut în piesa 9.

Piesele 9 și 10 sunt elementele de capăt ale lanțului de piese 4 și au construcție specială. Piesa 9 are o lungime mai mare decât piesele 4 și este prevăzută cu canal longitudinal în formă de L în care alunecă știftul 6 și permite blocarea sistemului glisant în poziție rigidă.

Piesa de capăt 10 este mai lungă decât celelalte componente ale lanțului, obturată la extremitatea exterioară și pre-

văzută cu resortul 11 în interior, care are rolul să preseze lanțul de elemente 5 astfel încât întregul ansamblu să fie în mod normal flexibil. Această piesă trebuie confecționată din metal pentru a permite desfășurarea lejeră a frânghiei la aruncarea în sus.

Ansamblul glisant are două poziții caracteristice: în situația normală elementele 5 intră pe toată lungimea în elementele 4 și ansamblul se comportă ca orice frânghie normală, putând fi făcută colac; în situația în care elementele 5 sunt cu jumătate de lungime deplasate în interiorul elementelor 4, frânghia se rigidizează.

Modul de lucru cu acest tip de frânghie, așa cum rezultă și din film, este următorul: operatorul (respectiv "fachirul") ține în mână dreaptă frânghia de construcție specială făcută colac, iar în mână stângă porțiunea corespunzătoare piesei 9 și restul de frânghie normală făcută de asemenea colac.

După aruncarea în sus a capătului frânghiei "preparate", în momentul în care aceasta capătă o poziție aproximativ verticală și spectatorii urmăresc zborul frânghiei, se înfinge discret în pământ piesa 8 și se răsucește ușor pentru ca știftul 6 să blocheze ansamblul glisant.

În această situație, lanțul de piese 5 pătrunde în interiorul lanțului de piese 4 și frânghia este rigidizată.

La terminarea "spectacolului" este suficientă răsucirea imperceptibilă a frânghiei în sens invers blocării inițiale și, prin acțiunea resortului 11,

elementele 4 reintră în lanțul de elemente 5, redând flexibilitatea frânghiei care cade cuminte la picioarele fachirului.

Firește că realizarea unei astfel de "frânghii" presupune o oarecare îndemânare, în special în ceea ce privește confecționarea tubului flexibil 3, precum și a pieselor glisante 4 și 5, care presupun toleranțe foarte strânse.

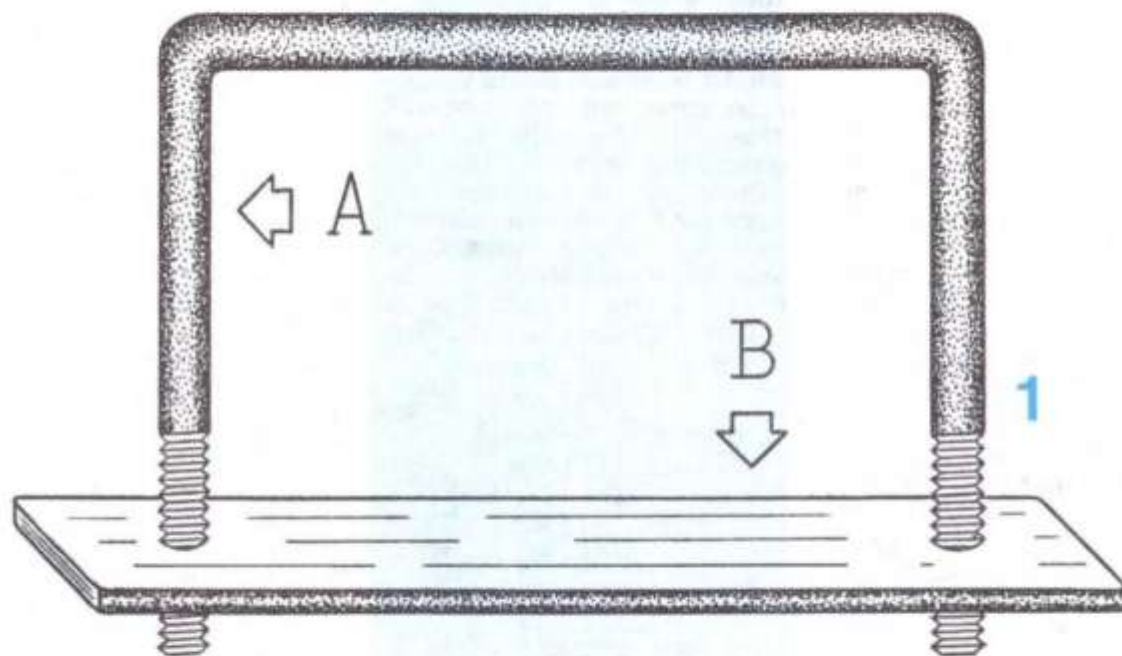
Tehnologia realizării "frânghiei indiene" este posibilă a fi următoarea: pe o bară cu diametrul egal cu al elementelor 5 se înșiră toate elementele 4, eventual cu discuri de pâslă elastică între ele, cu o grosime de 1-1,5 mm. Peste acestea se înfășoară o panglică semielastică (eventual din mătase) în sensuri opuse cu un pas convenabil și se matasează pe fiecare element al lanțului. Se scoate bara din subansamblul realizat și se introduc: resortul 11, elementele 5 și piesa 8; apoi se montează știftul 6. Pe o porțiune a piesei 8 se introduce o bucată de frânghie obișnuită, de diametrul tubului 3.

În final, în exterior se torsadează în sensuri diferite două straturi de sfoară pentru a da aspectul de frânghie întregului ansamblu.

Firește că ipoteza prezentată poate conține o serie de neclarități privind toleranțele, fiabilitatea sistemului, alegerea materialelor etc., rezolvabile doar la construirea unui model funcțional, dar principalul este probabil corect.

Notă. În interiorul lanțului de elemente 4 este figurată punctat poziția pieselor glisante 5 în situația rigidizării frânghiei.

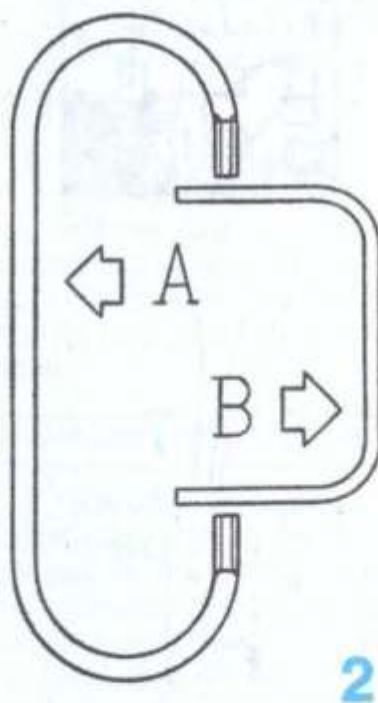
AMUZAMENT



Marian LĂCĂTUȘ, Buzău

Un amuzament-ghicitoare din lumea meseriașilor domeniului mecanic este cel din **figura 1**. El constă, după cum se vede, dintr-o vergea înșurubată la ambele capete într-o platbandă. Persoana căreia îi veți arăta ciudata îmbinare va rămâne fără îndoială descumpănită (după cum personal am verificat), mai ales după ce îi veți spune că înșurubarea este cât se poate de cinstită, fără torsionarea capetelor vergelei sau fără tăierea, montarea și apoi sudarea vreuneia dintre componente.

Îmbinarea este totuși posibilă dacă piesele au inițial forma din **figura 2**. Se înșurubează vergeaua ceva mai mult la unul din capete,



apoi se apropie capetele vergelei și se înșurubează și la celălalt (în primul deșurubându-se puțin), după care se dă ansamblului forma din **figura 1**.

Vergeaua va avea un diametru de 4-5 mm, o lungime de 250 mm, iar platbanda o grosime de 3 mm, distanța dintre găurile filetate fiind de 100 mm. Se pot alege și alte dimensiuni, păstrând însă raportul dintre lungimea vergelei și distanța dintre găurile din platbandă.

Cei mai mulți nu se vor gândi că metalele se mai pot și deforma, iar câteva lovituri rezultate în urma ciocănirii pieselor nu vor trezi nici o suspiciune.

STEUA SUS... RĂSARE!

Tony E. KARUNDI

În cele ce urmează, prezint construcția unei "stele electronizate", care, în modelul miniatural, poate fi pusă în Bradul de Crăciun al casei, iar în varianta "maxi" poate fi luată de copii cu colindul, după ce i se prevede și un suport de prindere (o tijă cilindrică).

La costuri minime, cu materiale aflate la îndemână, constructorii amatori pot realiza în câteva ore

această "stea" ce nu se poate cumpăra de nicăieri și care va conferi un farmec tradițional sărbătorii Crăciunului. Aspectul ei este prezentat în figura 1.

Pentru varianta "mini" vom folosi o mică cutie de conserve, căreia îi vom decupa ambele capace. Cutia trebuie să fie din tablă de fier cositorită (și nu din aluminiu) pentru că va fi nevoie de anumite lipituri cu

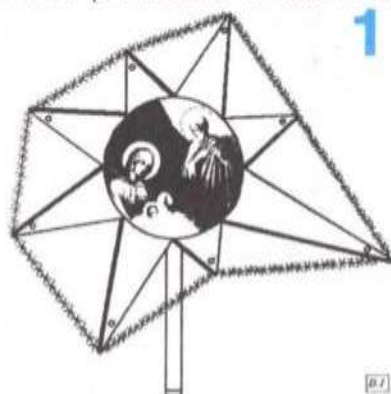
cositor. Personal am folosit o cutie pentru pateu de ficat cu dimensiunile $D = 75 \text{ mm}$ și $H = 55 \text{ mm}$. Steaua confecționată are 8 raze inegale (așa este mai... artistic, față de soluția vulgară a razelor egale). Scheletul stelei se confecționează cu ajutorul acestei cutii de conserve găurită corespunzător (4) și din bucăți de sârmă din cupru neizolate cu $\varnothing = 1+1,5 \text{ mm}$. Schițele din figurile 2a și 2b arată cum trebuie realizat acest schelet. Partea din față a celor 8 raze (2) va fi practic în același plan cu deschiderea cutiei (1).

Sârmele vor fi cositorite la vârful razelor și la pătrunderile în cutie. Nu se dau cote pentru raze, acestea fiind la latitudinea și fantezia constructorului. La centrul cutiei va fi fixat și lipit suportul pentru becululeț de iluminare (3).

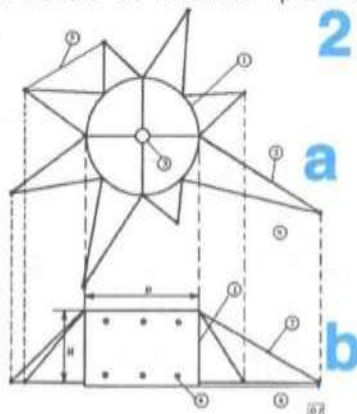
După confecționarea scheletului urmează operațiunea de "îmbrăcare" a razelor cu hârtie colorată, poleită etc. La mijloc se va fixa un desen (fără text scris pe versol!) cu Nașterea Domnului. Dacă se consideră util (mai ales pentru varianta "maxi") vârfurile razelor vor fi unite cu o sârmă de cupru cu $\varnothing = 0,6-1 \text{ mm}$, care ar putea juca un rol dublu: suport al unor ghirlande din hârtie colorată și conductor comun pentru cele 8 LED-uri fixate în apropierea vârfurilor (4 roșii și 4 verzi, alternând).

Partea electronică a stelei constă în montajele care comandă becul central și LED-urile periferice. În figura 3 este dată schema de principiu a unui multivibrator care comandă aprinderea celor 2 grupuri de câte 4 LED-uri, precum și becul L, cu o perioadă de cca 1,5 secunde. Efectul optic este plăcut. Opțional, pe baza tranzistorului final (T3), în locul semnalului "meandre" de la multivibrator se poate aplica un semnal de microfon furnizat de un amplificator de AF a cărui schemă de principiu este dată în figura 4.

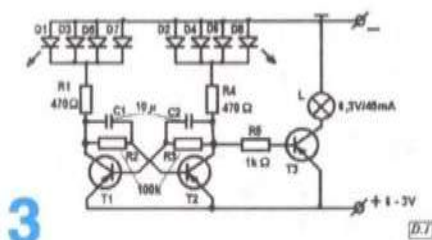
În acest caz becul L va pulsa în ritmul semnalului captat de microfonul cu electret ME (găsibil în comerț la un preț modic), întocmai ca la o orgă de lumini. Semnalul de microfon provine, evident, de la colindători (opțiunea este recomandată pentru varianta "maxi"). În figurile 5 și 6 sunt date schemele cablajelor imprimate și ale echipării, de unde rezultă simplitatea lor și micul lor gabarit, care le face apte de a fi introduse în cutii de medicamente din plastic (exemplu, figura 7) nu cu mult mai mari decât bateria de alimentare.



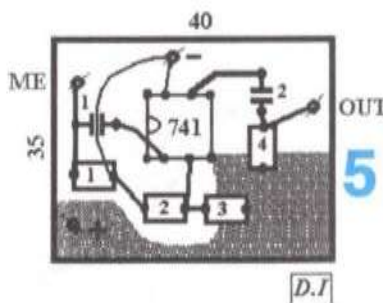
1



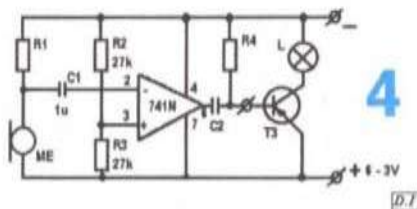
2



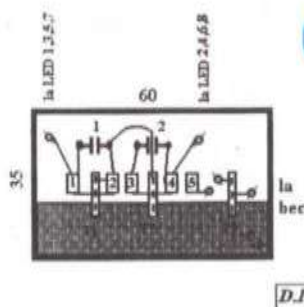
3



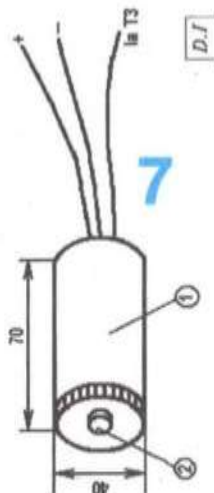
5



4



6



7

SISTEMUL de UNGERE

DEFECȚIUNI, SIMPTOME, REMEDIERI

M. STRATULAT



(Urmare din nr. 2/2003)

Cu toate că fiabilitatea ridicată a acestei părți componente a motorului termic nu ridică probleme în exploatare, la agregatele cu stagii mai mari de folosință este posibilă apariția unor disfuncționalități. Neglijarea remedierii lor conduce implacabil la proasta funcționare a motorului și chiar la scoaterea sa timpurie din serviciu.

Defecțiunile care pot interveni în starea tehnică a sistemului de ungere sunt: pierderea etanșeității sale, reducerea presiunii uleiului în circuit, modificarea nivelului lubrifiantului în baie, schimbarea valorii viscozității uleiului,

creșterea nivelului fluidului în baie, defectarea traductoarelor de presiune și temperatură, obturarea ventilației carterului.

În cele ce urmează se va face o analiză a acestor situații nedorite, nu în ordinea expusă mai sus, ci după criteriul simptomelor sub care se manifestă deranjamentele citate.

Consum exagerat de ulei

În episodul precedent s-a arătat că determinarea consumului de ulei poate fi făcută fără dificultăți și chiar cu suficientă precizie de orice amator. Dacă se constată că acest parametru se ridică la cote

inadmisibile, trebuie determinat neîntârziat locul pe unde se produc pierderile. Cauza consumului de ulei poate consta în deteriorarea stării tehnice a grupului piston-cilindru sau a ghidurilor de supapă. Această situație impune înlocuirea setului motor. Dar de foarte multe ori sursa pierderilor stă în pierderea etanșeității sistemului de ungere. Semnul evident al unui astfel de deranjament este formarea unei pete de ulei sub motor după o perioadă mai mare de nefolosire a vehiculului (de exemplu, o noapte).

Locurile pe unde se poate strecura lubrifiantul din motor sunt capacul distribuției, filtrul



de ulei, flanșa pompei de benzină, capacul pinioanelor de distribuție, garniturile inelare de etanșare a arborelui în față și spate, îmbinarea băii de ulei cu blocul motor.

Pentru a putea determina cu rigurozitate locul pierderii etanșeității, este bine ca în prealabil să se ia unele măsuri pregătitoare. Ele vor fi exemplificate pentru motorul autoturismului Dacia 1300, dar sunt valabile, cu adaptările de amănunt specifice, oricărui alt model.

Pierderile de ulei care se produc pe la garnitura capacului distribuției și cea a pompei de benzină precum și pe lângă filtrul de ulei se pot detecta cu ușurință observând atent îmbinările respective privind motorul de sus. Pentru celelalte este necesară demontarea scutului băii de ulei (la modelele prevăzute cu acest mijloc de protecție), după care se curăță cu grijă motorul în stare caldă prin spălare cu benzină, petrol sau motorină și prin ștergere cu o lavetă pentru uscare. Înainte de efectuarea operațiunilor de spălare și ștergere este precaut să fie demontată cleva bornei de masă de la acumulator.

După curățare, se repune cleva la acumulator și se pornește motorul lăsându-l să funcționeze cca 20 de minute sau, mai exact, un timp a cărui durată depinde de temperatura ambiantă, suficient pentru a asigura creșterea temperaturii lubrifiantului până la nivelul de regim, când fluidizarea sa atinge limita normală. Abia după aceea motorul este supus unei noi inspecții, atât în părțile superioare, cât și pe dedesubtul său, devenind acum posibilă vizualizarea oricărui scurgeri de ulei.

Capacul distribuției

Dacă în zona garniturii capacului distribuției se observă urme de ulei, prima încercare de remediere este strângerea piulițelor celor trei prezoane de fixare. Este foarte important să se rețină că strângerea trebuie făcută cu multă precauție pentru a se evita deformarea capacului. Într-un astfel de caz nedorit este posibil ca în timpul funcționării extremitățile culbutorilor să vină în contact cu capacul, producându-se deformarea tijelor împingătoare sau incompleta închidere a supapelor.

Dacă în acest fel defectul nu se remediază, atunci este

necesară înlocuirea garniturii elastice a capacului cu *una nouă*; reutilizarea garniturilor vechi nu ajută aproape niciodată. Operația trebuie să fie însoțită de o îngrijită curățare a suprafețelor pe care se aplică garnitura, atât cea din capac, cât și cea a chiulasei. Este posibil ca uneori pe aceste suprafețe să mai rămână reziduuri ale vechii garnituri degradate. Acestea se curăță

prin răzuire fără a degrada suprafețele, mai ales cea a chiulasei, care este confecționată din aliaj de aluminiu. Concomitent se observă dacă nu s-au produs scurgeri de ulei pe capac pe lângă piulițele de fixare; dacă este așa, atunci este necesară înlocuirea șaburilor elastice de etanșare ale acestora cu altele noi.

Filtrul de ulei și pompa de benzină

Pierderea de lubrifiant pe lângă filtrul de ulei se încearcă a se remedia prin strângerea acestei piese pe sediu. În mod asemănător se procedează și în privința etanșării locașului pompei de benzină, strângând mai mult piulițele de fixare a flanșei sale. Dacă încercarea se dovedește infructuoasă, atunci este necesară înlocuirea garniturii de etanșare a pompei pe bloc cu alta nouă.

Capacul pinioanelor distribuției

Dacă se observă urme de ulei în zona de îmbinare a capacului cu blocul motor, mai întâi se încearcă remedierea defectului prin strângerea suplimentară a celor zece

șuruburi de prindere a capacului, folosind o cheie tubulară de 10 mm.

În caz că această operațiune nu ajută, atunci în mod sigur este necesară înlocuirea garniturii capacului. De vreme ce tot s-a ajuns aici, este cuminte ca să se înlocuiască totodată și garnitura circulară a arborelui motor cu alta nouă, pentru siguranța reușitei operațiunii. Întrucât aceasta din urmă este mai dificil de efectuat, iar defectul nu pune în pericol iminent starea tehnică a motorului în timpul rulajului, remedierea poate fi amânată până la deplasarea mașinii într-un atelier de profil.

Baia de ulei

Când se constată pierderi de ulei la îmbinarea acesteia cu blocul motor, o primă măsură de remediere constă în strângerea celor 14 șuruburi de fixare, folosind o tubulară de 10 mm cu tijă lungă. Cu toate că șuruburile sunt plasate într-o adâncitură a băii, ele sunt totuși relativ ușor accesibile.

Dacă operațiunea eșuează, acesta este un semnal al necesității de înlocuire a celor două garnituri semicirculare de la extremitățile blocului și a celor laterale din plută.

Operațiunea este puțin cam complicată. Totuși, cu oarecare îndemânare și perseverență, un amator care dispune de un canal de vizitare sau o rampă o poate duce la bun sfârșit. Se procedează în felul următor:

- se demontează scutul de protecție a băii și traversa fixată cu două piulițe de 17 mm;
- se scot clemele pentru prinderea barei stabilizatoare;
- se golește uleiul din baie;
- se desfac piulițele de fixare a băii și se scoate baia;
- se înlătură garniturile și

eventualele resturi rămase pe suprafețele de etanșare;

- se spală (cu benzină, motorină sau petrol) sita pompei de ulei și pereții interiori ai băii;
- se montează cu grijă noile garnituri, observând corecta lor așezare pe suprafețele de aplicare;
- se fixează baia;
- se face plinul cu ulei proaspăt.

În final se efectuează un rulaj de probă pentru a verifica nivelul calitativ al intervenției.

Garniturile circulare ale arborelui cotit

Dacă se constată scurgeri de ulei pe la palierale extreme ale blocului motor (plasate la extremitățile arborelui cotit), aceasta înseamnă că garniturile acestor paliere trebuie să fie înlocuite. Operațiunea este destul de complicată, deoarece necesită demontarea capacului pinioanelor distribuției, decuplarea cutiei de viteze și încă multe alte operațiuni care cer, pe lângă o pregătire specială a operatorului, și scule potrivite. De aceea, în principiu, ea nu se poate efectua decât în atelier. Trebuie să se rețină că efectuarea acestei înlocuiri nu trebuie amânată prea multă vreme din momentul constatării ei, deoarece rulajul îndelungat cu garnitura de la spatele motorului defectă poate duce la murdărirea cu ulei a ambreiajului, fapt care poate avea consecințe neplăcute în rulaj.

Consum exagerat de ulei

Deoarece uleiul vine în contact cu pereții camerei de compresie (deși în mod ideal acest lucru nu ar trebui să se întâmple), este normal să existe un oarecare consum de ulei prin ardere. Cantitatea de ulei consumată pe această

cale depinde de starea tehnică a grupului piston-cilindru, de cea a perechilor supapă ghid, dar și de regimul de exploatare – turațiile și sarcinile ridicate amplificând exodul de ulei din baie spre interiorul cilindrilor. Un consum de ulei de peste un litru la mia de kilometri, în absența celor menționate mai sus și în prezența fumului albăstrui la eșapament, reclamă recondiționarea previzibilă a scutului motor. Arderea uleiului în camera de ardere este indubitabil semnalată de prezența pe electrozii și corpul bujiilor a unor depozite calaminose de culoare neagră, uneori strălucitoare, umede.

Consumul de ulei este încurajat și de folosirea unor lubrifianti inadecvați, foarte fluizi, adică cu viscozitate nepermis de scăzută.

Nivel crescut al uleiului în baie

Pare ciudat dar se întâmplă și acest caz în timpul exploatării, chiar dacă alimentarea cu ulei s-a făcut inițial respectând indicațiile joiei.

Asemenea situații pot fi provocate de pătrunderea apei sau combustibilului în baie de ulei. Prezența apei este semnalată de formarea unei spume de culoare maro deschis pe jojă. Combustibilul poate pătrunde în baie pe lângă segmenti, atunci el nu apucă să ardă în cilindru și aceasta se întâmplă când sunt defecte bujiile sau injectoarele. Și spargerea membranei pompei de combustibil are același efect.

Pe lângă acestea, pătrunderea combustibilului în baie mai este favorizată de pornirile infructuoase și repetate până la epuizarea bateriei, precum și rulajul cu motorul rece, mai ales pe timp

răcoros, cu motorul în plină sarcină.

Presiune necorespunzătoare a uleiului

În funcție de dotarea mașinii, valoarea presiunii lubrifiantului în instalația de ungere este dată de indicațiile manometrului sau de becul de control. În mod normal, la funcționarea în regim de croazieră, presiunea uleiului trebuie să se situeze în intervalul 2-5 kg/cm² (kPa). Când locul manometrului este luat de un bec de control, acesta trebuie să se stingă imediat după ce motorul a atins turația de ralanti.

Defecțiunile instalației de ungere se fac simțite principal prin două manifestări:

- becul de control nu se stinge în timpul rulajului;
- becul de control nu se aprinde după cuplarea aprinderii.

Becul de control rămâne aprins în rulaj

Traductorul de presiune scoate de sub tensiune becul de control la o presiune minimă a uleiului de 0,7-1,2 kg/cm², realizată după pornirea motorului.

Dacă din cauze oarecare presiunea în sistem scade sub aceste limite, becul de semnalizare se stinge, caz în care se cere oprirea imediată a motorului și depistarea deranjamentului, deoarece este posibil ca în lipsa ungerii să se producă avariarea sa. Este posibil ca uneori, când afară domnește arșiță, becul de control să se aprindă intermitent la turații mici. În acest caz nu este vorba de o defecțiune, ci de un efect al încălzirii exagerate a uleiului; când temperatura depășește 110°C, uleiul devine foarte fluid și, la ralanti, se strecoară cu ușurință printre lagăre și fusuri, astfel încât nu se mai

poate atinge presiunea normală de funcționare. Rulajul poate continua exploatând motorul la turații ceva mai ridicate, dar cel mai cuminte este un repaos pentru a permite răcirea motorului.

Becul de control va indica o presiune de ungere insuficientă și în cazul lipsei uleiului. Defectul se constată cu ușurință controlând nivelul lubrifiantului din baie și, eventual, completându-l. Firește, în astfel de situații trebuie depistat locul pe unde se pierde ulei și înlăturată dezetașarea.

Uneori traductorul de presiune, care la Dacia 1300 este plasat imediat în dreapta filtrului de ulei, se poate defecta sau clema conductorului său nu asigură un contact electric ferm. Uneori acest cablu se dezizolează și face contact parazit la masă; becul de control se aprinde, deși instalația de ungere se află în stare bună.

Înainte de înlocuirea traductorului, este bine să se verifice starea sa, folosind un manometru plasat în paralel cu becul de control; dacă manometrul arată că există presiune de ulei, înseamnă că de vină este becul, nu traductorul.

În cazul în care până acum toate părțile controlate s-au dovedit a fi în stare bună, dar aparatul indicator (bec sau manometru) nu arată creștere de presiune, se măsoară direct presiunea din sistem, folosind un manometru montat în locul traductorului. La ralanti trebuie să se realizeze minimum 0,7 kg/cm², iar la 4000 min⁻¹ - 3,5 kg/cm². Neatingerea acestor valori arată existența unei defecțiuni la pompa de ulei sau la supapa acesteia.

Ventilația carterului

Cu toate că această componentă a motorului nu face parte

intrinsecă din instalația de ungere, proasta sa stare tehnică poate influența calitatea lubrifiantului din baie.

Se știe că pentru a preveni variațiile de presiune din baie de ulei, dar și pentru a împiedica poluarea atmosferei prin gazele de ardere și vaporii de ulei, carterul este legat cu avalul filtrului de aer, gazele din carter fiind aspirate în cilindri. Înfundarea sau gâtuirea acestei conducte are efecte economice nedorite. În primul rând, hidrocarburile gazoase - scăpate printre cilindri și pistoane în carter sau chiar formate aici - nu mai sunt recuperate prin aspirarea și arderea lor în cilindri. Apoi, consumul de combustibil crește datorită sporirii rezistenței opusă pistoanelor în cursele spre punctul mort exterior. De asemenea, în astfel de cazuri este favorizată pătrunderea vaporilor de ulei spre camerele de ardere în timpul admisiei, iar vaporii de benzină deteriorează calitățile uleiului prin dizolvarea lor în masa de lubrifiant.

Așadar, în chip de concluzie, un șofer grijuliu ar trebui să rețină că pentru viața motorului și economia de carburant se impun:

- schimbarea filtrului și a uleiului la timp sau chiar înainte de termen dacă motorul este mai bătrân sau s-a circulat la regimuri joase pe drumuri cu mult praf;
- folosirea uleiurilor corespunzătoare;
- respectarea nivelului uleiului din baie;
- controlul periodic al ventilației carterului.

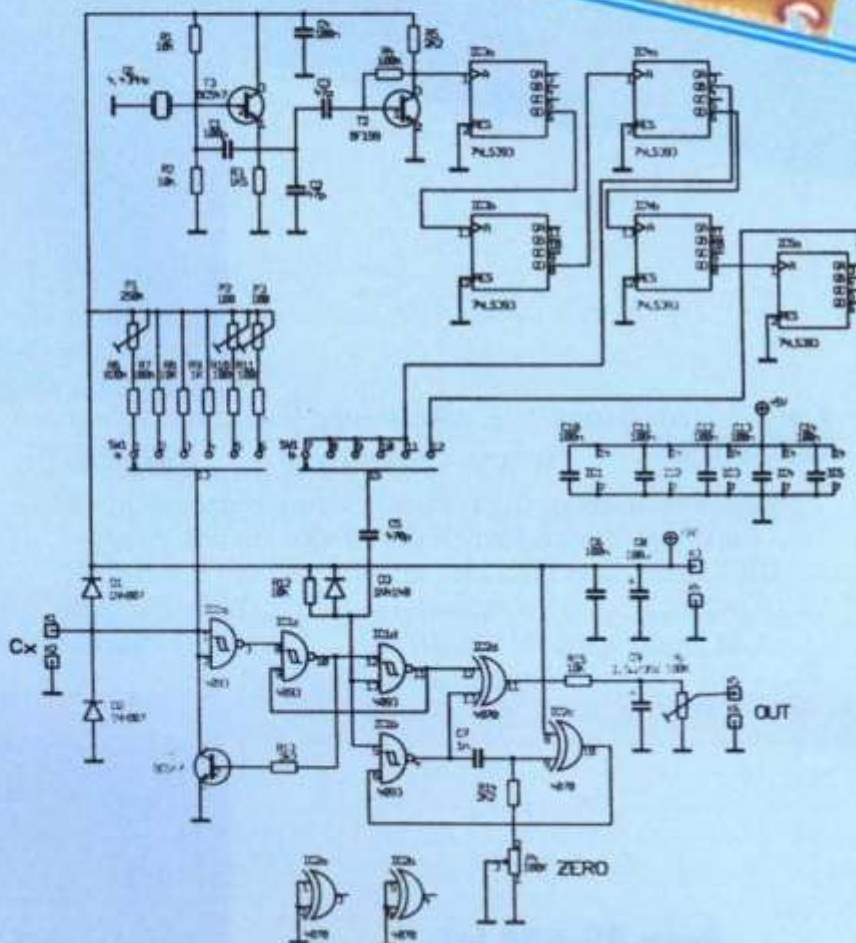
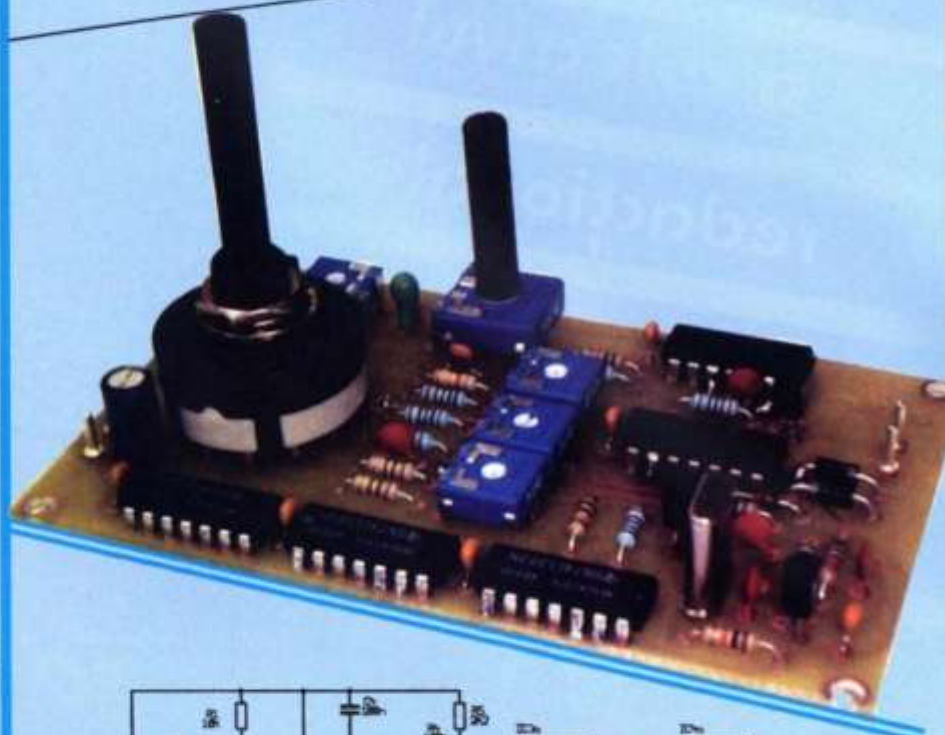


REVISTA

REVISTELOR

În numărul său din noiembrie a.c. (nr. 11/2003, pag.31-32), revista „Conex Club” propune electroniștilor amatori construirea unui capacimetru cu plajă largă de măsurare – de la câțiva picofarazi până la 200 μF , în 6 game – citirile făcându-se pe un multimetru electronic prevăzut cu domeniul de 2000 mV. După cum se observă, schema nu este foarte complicată, ea folosind componente ușor de procurat. Autorul articolului, ing. dipl. George Pintilie, descrie amănunțit principiul de funcționare, etalonarea și modul de lucru. De asemenea, sunt prezentate la scara 1:1 desenele cablajului imprimat (ambele fețe) și modul de amplasare a componentelor pe plăcuța de montaj.

Celor interesați le mai precizăm că firma *Conex Electronic* din București (str. Maica Domnului nr. 48, Sectorul 2, telefon 021/242.22.06 sau 021/242.77.66) va scoate la vânzare în curând un kit cu acest capacimetru.



**Editorul
și colectivul
redacțional
vă urează
un călduros
„2a mulți ani,
2004!”**

Cauți ? - Nu găsești ? - E prea scump ? - ... Ai încercat la :

TRIODA
hifi shop

www.trioda.ro

CONTACT

Multimetre, Telecomenzi, Trafo linii, Componente electronice

Cataloage din magazinele din Oradea sau prin poștă :

HIFI SHOP : str. Primăriei nr. 48 , tel.: 0259-436.782

CONTACT : str. Șelimbărilor nr. 2 , tel.: 0259-267.223

Cod poștal: 410209 ORADEA , Fax: 0259-210.225,

e-mail: sales@trioda.ro

Preț: 29 500 lei

