

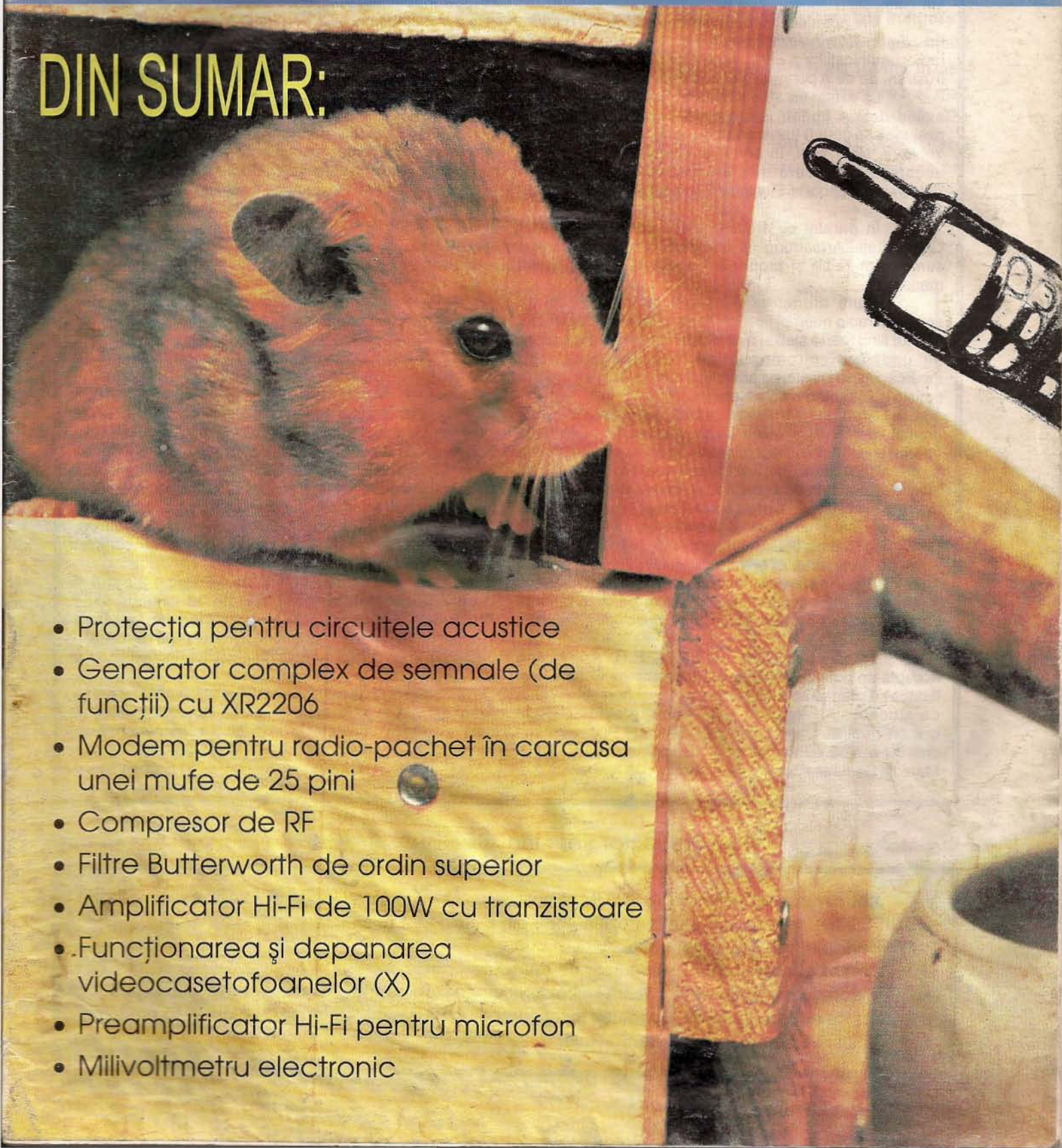
Tehniium

nr. 9/98

Revistă lunară pentru electroniști

DIN SUMAR:

- Protecția pentru circuitele acustice
- Generator complex de semnale (de funcții) cu XR2206
- Modem pentru radio-pachet în carcasa unei mufe de 25 pini
- Compresor de RF
- Filtre Butterworth de ordin superior
- Amplificator Hi-Fi de 100W cu tranzistoare
- Funcționarea și depanarea videocasetofoanelor (X)
- Preamplificator Hi-Fi pentru microfon
- Milivoltmetru electronic



Părintele radiocomunicațiilor moderne - Edwin Howard Armstrong

Începem scurta prezentare a marelui savant american Edwin H. Armstrong (1890-1954) cu convingerea că nu există o altă persoană care să fi contribuit atât de mult ca acesta la progresul radiocomunicațiilor, în epoca sa de pionierat.

De altfel, Armstrong este unul dintre savanții din domeniul electricității incluși în panteonul Uniunii Internaționale de Telecomunicații (ITU), în care se pot întâlni și alte figuri celebre, precum fizicianul și matematicianul francez André Marie Ampère, inventatorul telefonului Alexandru Graham Bell, englezul Michael Faraday și inventatorul radioului, italianul Guglielmo Marconi.

Mai puțin cunoscut în comparație cu alți oameni de știință, Edwin Armstrong este unul dintre pionierii radiocomunicațiilor a căror viață a oscilat între mizerie și frustrări, pe de o parte, și glorie și bani, pe de altă parte.

La vârsta de 18 ani, tânărul Edwin A. Armstrong, având deja o bogată experiență în ceea ce privește pasiunea sa pentru transmisiunile radio, absolvă liceul din Yonkers, New York, în primăvara anului 1909. Imediat acesta începe cursurile universitare la Columbia University's School of Electrical Engineering, în orașul New York.

În paralel cu studiile efectuate în laboratorul Universității, Armstrong își continuă cercetările asupra semnalelor radio și propagării acestora în propria sa mansardă.

Până atunci exista tendința ca la recepție semnalul radio neamplificat să fie ascultat în căști (sunetul obținut fiind foarte slab și având doar energia transportată de undele electromagnetice în propagarea lor), încercându-se creșterea audibilității prin mărirea puterii la emisie și îmbunătățirea antenelor.

Armstrong înțelege primul că nu acesta este drumul de parcurs și încearcă să găsească o metodă de întărire a semnalelor recepționate. În acest scop a studiat cu precădere circuitele care utilizau noul tub cu vid cu trei electrozi, denumit audion (trioda), inventat cu puțin timp în urmă (în 1906, de către Lee DeForest).

În ceea ce privește brevetarea invențiilor sale, Armstrong a comis două mari erori, care îl vor urmări toată viața: pe de o parte, el și-a autointitulat invențiile ca fiind "îmbunătățiri în sistemele de recepție fără fir" (menționând doar partea de recepție), iar pe de altă parte, a amânat data brevetării acestora până după absolvirea facultății (în iunie 1913).

După absolvirea facultății, E.H. Armstrong acceptă un post de asistent la Universitatea Columbia și începe să predea noțiunile de comunicații radio unei clase de studenți. Au fost, de asemenea, efectuate două demonstrații în laboratorul "prof. Michael Pupin", prima dintre acestea pentru un grup de ingineri de la British Marconi Company, iar cea de-a doua, două luni mai târziu,

consta în recepționarea extrem de clară a unor mesaje radio de către un grup de specialiști de la AT&T, în Europa.

Brevetul său de invenție pentru **receptorul cu reacție** a fost publicat pe 6 octombrie 1914, la puțin timp după ce în Europa se declanșase primul război mondial.

Având un acord asupra licenței, filiala firmei Telefunken din Long Island (New York) folosește receptorul lui Armstrong până în anul 1918 când Statele Unite ale Americii intră în război. Peste noapte, circuitul lui Armstrong devine senzația lumii radio. E.H. Armstrong publică în "Electrical World" un articol despre acesta, prezentându-l apoi la Institute of Electrical Engineers în 1915. Pentru prima dată funcționarea triodei era explicată corect, combătând teoria inventatorului acesteia care nega posibilitatea prezenței unui curent alternativ în circuitul anodic al tubului.

Edwin Armstrong, în vârstă de 27 de ani, se înrolează în armata americană, primind postul de căpitan (ulterior maior).

La începutul anului 1918 Armstrong realizează un complicat receptor, compus din opt tuburi, având o sensibilitate și o stabilitate îmbunătățite, denumindu-l "**superheterodină**". Armstrong a solicitat brevetul pentru acesta pe 19 februarie 1919, acesta fiindu-i acordat 16 luni mai târziu.

Întorcându-se acasă Armstrong vinde licența receptorului cu reacție firmei Westinghouse (pentru 100.000\$).

În anul 1922 realizează cea de-a treia sa invenție majoră: **detectorul cu superreacție**.

Firma R.C.A. a cumpărat brevetele superheterodinei și ale circuitului cu superreacție pentru 200.000\$ și 80.000 de acțiuni, ceea ce l-a transformat în milionar pe E. Armstrong.

În anul 1933 Armstrong a obținut patru brevete de invenție asupra circuitelor folosind **modulația de frecvență de bandă largă**. Industria radio, care începea să ia ființă, a fost foarte puțin încântată de aplicarea principiului modulației de frecvență, deoarece acest lucru ar fi necesitat schimbări fundamentale în sistemele de emisie și recepție. Pentru a-i demonstra valoarea, Armstrong a construit și a operat o stație MF complet echipată la Alpine (New Jersey).

La vârsta de 63 de ani, cu sănătatea precară și moralul la pământ, în seara zilei de 30 ianuarie 1954 Armstrong își pune capăt vieții (sărind pe fereastra apartamentului său din New York). O viață plină de realizări strălucite în domeniul radiocomunicațiilor, încheiată de o moarte tragică.

Moștenirea tehnică a lui Edwin Howard Armstrong a impulsat dezvoltarea explozivă a radiocomunicațiilor, care a condus la existența aparatului superperformante de astăzi. Mulțumim, domnule ARMSTRONG !

Șerban Naicu

Redactor șef : ing. ȘERBAN NAICU

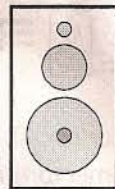
Abonamentele la revista TEHNIUM se pot contracta la toate oficiile poștale din țară și prin filialele RODIPET SA, revista figurând la poziția 4385 din Catalogul Presei Interne.

Periodicitate : apariție lunară.

Preț abonament : 6000 lei/număr de revistă.

- Materialele în vederea publicării se trimit recomandat pe adresa: **București, OP 42, CP 88**. Le așteptăm cu deosebit interes. Eventual, menționați și un număr de telefon la care puteți fi contactați.
- Articolele nepublicate nu se restituie.

PREAMPLIFICATOR HI-FI PENTRU MICROFON



ing. Nicolae Sfetcu

Semnalele echilibrate de nivel mic se pot amplifica prin folosirea unui etaj de intrare diferențial, cu un amplificator de instrumentație (AI) ca preamplificator. AI (CI sau componente discrete) realizează o bună reducere a zgomotului, precum cel datorat alimentării și, folosind un amplificator adecvat de zgomot redus, se obține un zgomot mic de operare în cazul microfoanelor de impedanță mică obișnuită.

În figura 1 pentru etajul propriu-zis de preamplificare se folosește CI1, iar AO1 și AO2 sunt utilizate ca buffere la ieșire. Preamplificatorul are un câștig ajustabil între 6+66dB.

Sensibilitatea preamplificatorului pentru zgomotul de intrare este de 1nV/Hz, cu o bună suprimare a semnalului și distorsiuni reduse. Câștigul este ajustat de potențiometrul P, într-un interval de 1+1000V/V (0+60dB). Intrările diferențiale ale CI1 (pinii 2, 3) permit semnale de intrare compensate, cu o singură ieșire.

CI1 comandă un buffer de ieșire de curent mare cu câștig dat (egal cu

2), AO1, cu un server de c.c. asociat, AO2. AO1 realizează distorsiuni mici pe o sarcină de 600Ω, iar AO2 menține un offset în c.c. la ieșire sub 1,5mV.

În cazul unei amplificări fixe (egale cu 2) în etajul AO1, câștigul general al preamplificatorului va fi:

$$G=2x(10.000\Omega/p+1V/V),$$

unde p este valoarea fixată a potențiometrului P, în Ω.

Dacă dorim un câștig fix pentru preamplificator, în locul potențiometrului se montează o rezistență cu toleranța de cel mult 1%, a cărei valoare rezultă din relația:

$$P=20.000/(G-2) [\Omega].$$

Potențiometrul (rezistența) P se va monta cât mai aproape de CI1.

Limitarea semnalului se realizează prin șuntarea intrărilor diferențiale prin perechi de diode Zener în opoziție, Z1-Z2 și Z3-Z4. Limitarea curentului la descărcări tranzistorii se realizează prin rezistențele de protecție Rp1 și Rp2.

O altă problemă posibilă este interferența frecvențelor radio. În acest scop, CN filtrează frecvențele de

peste 135kHz înainte de a ajunge pe intrarea CI1. O filtrare suplimentară se realizează în al doilea etaj, cu R3-C1, la 241kHz.

Pentru o sarcină audio tipică de 600Ω, dependența distorsiunilor cu frecvența este prezentată în figura 2. Ieșirea maximă depinde de alimentare, putând ajunge până la 10Vrms în cazul unor tensiuni de alimentare mai mari. Rezistorul de ieșire în serie, R4, limitează, într-un fel, posibilitatea adaptării sarcinii, dar este utilizată pentru izolare și protecția la

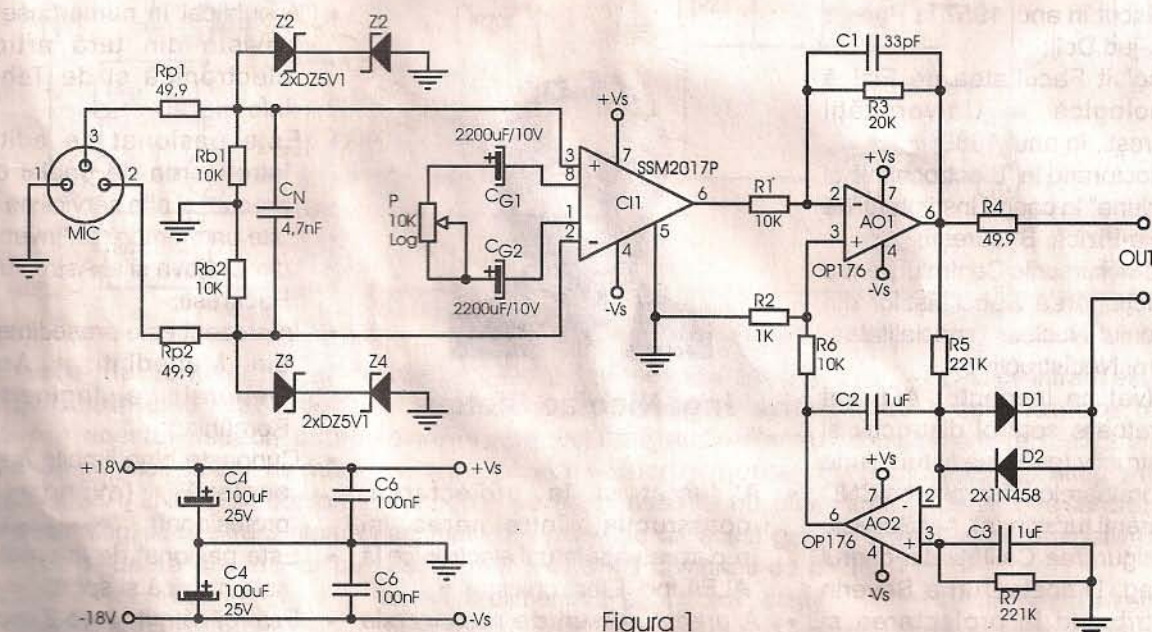
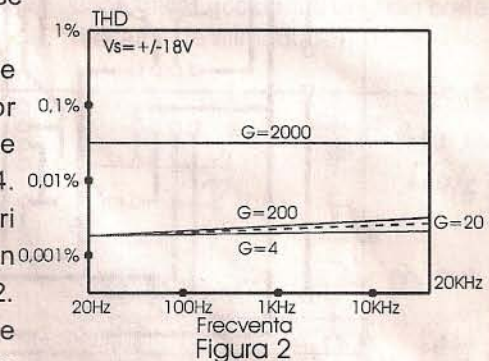


Figura 1



scurtcircuit. Se pot utiliza tensiuni de alimentare mai mari sau mai mici de $\pm 18V$, existând o dependență directă de acestea a semnalului maxim la ieșire. Tensiunea maximă de alimentare este limitată de caracteristicile electrice ale circuitelor integrate.

În cazul nostru, SSM2017 și OP176 permit o tensiune de

alimentare maximă de $\pm 22V$.

Cablajul și dispunerea pieselor sunt prezentate în figurile 3 și 4.

Bibliografie

- Analog Dialogue, 1994;
- Analog Devices, "Design - In Reference Manual", 1994.

Proser
TEHNICON
București, Str. Silvestru 7; Tel.: 211 89 15; Fax: 211 24 83

- Sirene piezoelectrice pentru alarme auto (75.000lei)
- Contacte import pentru portbagaj, capotă (8.000lei)

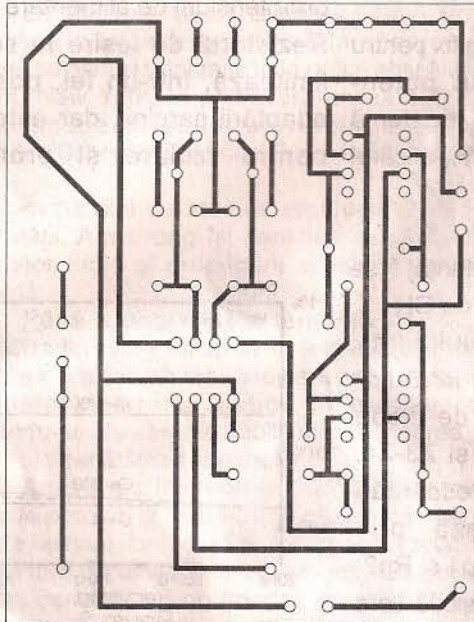


Figura 3

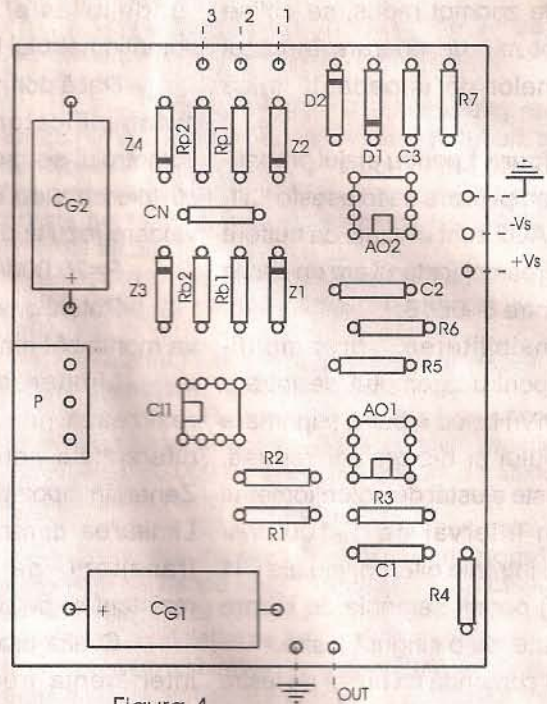


Figura 4

- S-a născut în anul 1957 la Poiana Mare, jud.Dolj;
- A absolvit Facultatea de Fizică Tehnologică a Universității București, în anul 1983;
- Este doctorand în "Electrochimie și coroziune" în cadrul Institutului de Chimie-Fizică, București;
- A absolvit cursurile Centrului pentru Perfecționarea Specialiștilor din Domeniul Nuclear (specialitatea: Control Nedistructiv);
- A activat ca inspector AQ, șef laboratoare control distructiv și nedistructiv (punerea în funcțiune a laboratoarelor, dezvoltarea CND cu curenți turbionari), șef Serviciu de Asigurarea Calității din cadrul Romag, Drobeta Turnu Severin (contribuind la proiectarea și implementarea Sistemului de Asigurare a Calității);



ing. Nicolae Sfetcu

- A lucrat și la proiectarea, construcția, întreținerea și repararea aparaturii electronice la ALFA Ind. Electronics;
- A predat cursuri de reconversie profesională în domeniul electronicii industriale;

- A publicat în numeroase ziare și reviste din țară articole de electronică și de Tehnologia Informației;
- Este pasionat de editarea și întreținerea de pagini de Web, precum și alte servicii pe Internet;
- Este un membru al "Inventic Club" din Craiova și al Astroclubului din București;
- În prezent este președintele filialei din Mehedinți a Asociației Generale a Inginerilor din România;
- Cunoaște bine limbile franceză și engleză (având atestat profesional);
- Este pasionat de Internet, bridge, șah, muzică și sport;
- Este căsătorit și are 2 copii.



AMPLIFICATOR CU TRANZISTOARE DE 100W HI-FI

Elma Electronic, Constanța

În condițiile în care aparatura de redare a sunetului (CD-playere, casetofone de înaltă calitate, casetofone digitale, etc.) a ajuns aproape de perfecțiune, amplificatoarele și incintele acustice aferente trebuie să fie pe măsură. Acest lucru înseamnă distorsiuni de orice fel cât mai reduse, dinamică ridicată și viteza de răspuns cât mai mare, pentru a putea reda fidel semnale oricât de capricioase, cu salturi bruște de la niveluri mici la niveluri mari și invers.

Un amplificator ce aproape atinge dezideratele de mai sus este produs de firma noastră. Totuși, fiind un produs comercial, am preferat să sacrificăm întrucâtva viteza de răspuns în favoarea unui preț sensibil mai mic prin folosirea ca finali a unor

-putere nominală de ieșire, pe o sarcină de 4Ω: 100W sinus;
-sensibilitatea la intrare: circa 1V;
-impedanță de intrare: circa 30kΩ;
-distorsiuni la 100W: <1%;
-banda de frecvență: 10Hz+70kHz.

Atenție! Amplificatoarele de putere uzuale sunt prevăzute cu limitatoare de putere electronice încorporate, pentru prevenirea defectării finalilor din cauza unui curent prea mare ce le-ar putea parcurge ca urmare a unui scurtcircuit pe ieșire sau a depășirii puterii maxime admise. În teorie... În practică însă, s-a constatat că finalii oricum se defectează în situațiile mai sus amintite și, în plus, datorită modului în care lucrează aceste limitatoare, la puteri mari, apropiate de puterea maximă, etajul final se comportă precum o spadă,

Prețul plătit: radiatorul finalilor trebuie să fie bine răcit (eventual cu un ventilator) și trebuie să avem grijă să nu depășim pentru un timp îndelungat puterea maximă. Pentru protecția incintelor acustice se va înseria cu acestea o siguranță de 5-6A și se poate monta o protecție electronică cu releu (firma noastră oferă și acest montaj, la prețul de 53.100 lei).

Descriere

După cum se observă din figura 1, structura acestui etaj final este aproape perfect simetrică, cu excepția etajului final, unde tranzistorul final este simulat cu T9 și T11 (trebuie să reținem un avantaj practic foarte important pentru această structură de amplificator: nu se dezechilibrează dacă "pică" accidental unul din brațele tensiunii de alimentare).

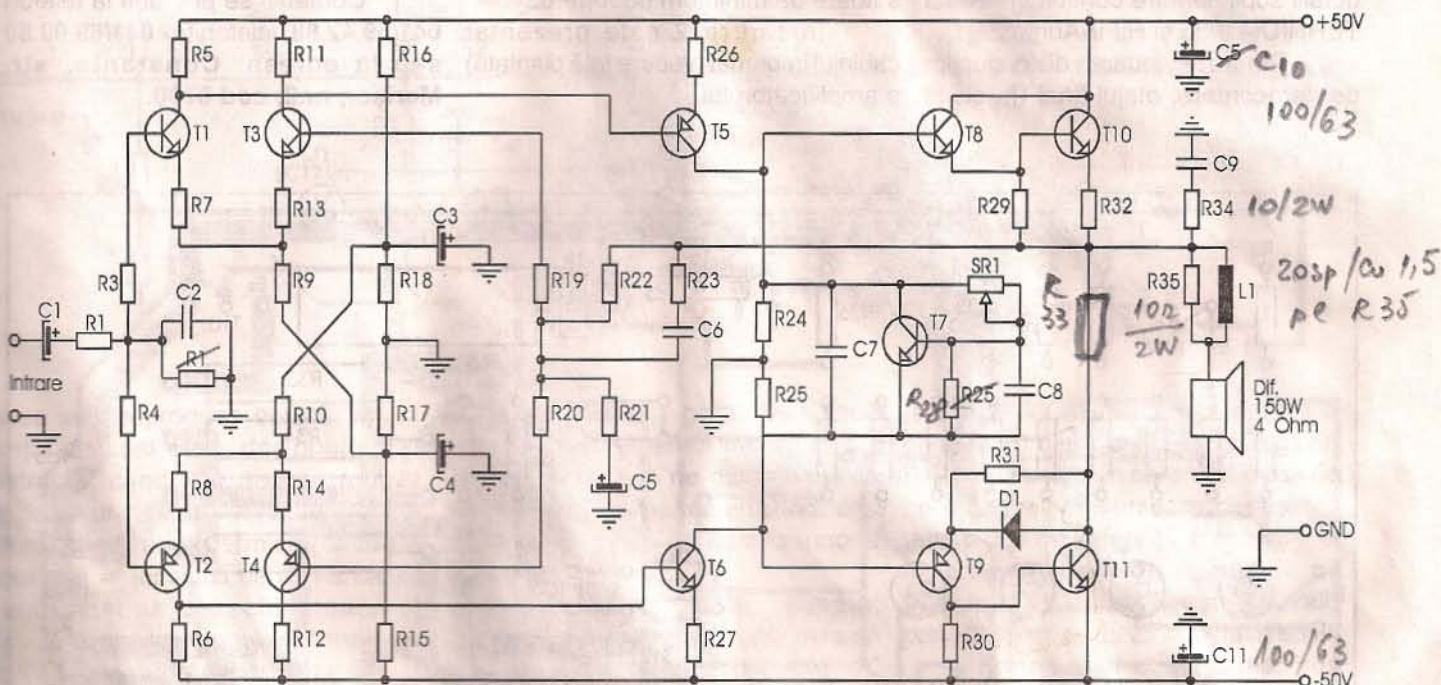


Figura 1

tranzistoare mai lente, cum ar fi 2N3773. Bineînțeles, dacă doriți remedierea acestui aspect, puteți înlocui finalii originali cu unii de mare viteză (2N6338A, 2N6339A; conform datelor de catalog, aceste tranzistoare au frecvența de tăiere de circa 40MHz).

Caracteristici tehnice

-tensiune de alimentare: ±40 ±50V;

retezând fără milă orice vârf de putere mai "îndrăzneț", limitând astfel dinamica întregului lanț audio. Pentru a preveni acest lucru, montajul conceput de firma noastră nu este echipat cu o protecție de acest gen; astfel, mai ales dacă dispuneți de o sursă de alimentare "sănătoasă", etajul final va "zburda" în voie, oferind un sunet clar acolo unde amplificatoarele similare abia dacă sunt inteligibile.

Etajul de intrare este format din două amplificatoare diferențiale complementare, realizând două căi de semnal distincte: alternanțele pozitive sunt conduse spre sarcină prin T1, T5, T8, T10, iar cele negative prin T2, T6, T9, T11.

Reacția negativă se realizează prin întoarcerea unei părți din semnalul de ieșire spre intrarea inversată (baza lui T3, respectiv T4). Această reacție



controlează amplificarea globală (prin intermediul circuitului R21-C5) și realizează o foarte ușoară corecție de frecvență (R23-C6).

Stabilitatea amplificatorului este asigurată de corecția de frecvență mai sus amintită și de circuitele de corecție a fazei (filtrul Boucherot, realizat cu C9-R34 și grupul R35-L1).

Tranzistorul T7 este conectat într-o schemă de super-diodă cu rolul de a regla curentul de repaus al finalilor (cu ajutorul semireglabilului SR1). Pentru a realiza compensarea termică, T7 trebuie să fie montat pe radiatorul finalilor (izolat cu o foaie de mică, desigur). Această compensare se bazează pe faptul că rezistența electrică a unei joncțiuni semiconductoare polarizate invers scade liniar cu creșterea temperaturii. În cazul nostru, scade rezistența emitor-colector a tranzistorului super-diodă, acest lucru echivalând cu scăderea curentului de repaus, prevenind ambalarea termică (pentru detalii suplimentare consultați revista TEHNIUM 9/85 și HIFI&Audio 2/91).

Pentru diminuarea distorsiunilor de neracordare, etajul final (în clasă

AB) are un curent de mers în gol de circa 50mA și poate fi variat în funcție de necesități din SR1. Acest reglaj poate fi realizat cu ajutorul unui osciloscop sau "la ureche", încercându-se minimizarea distorsiunilor. O mare atenție trebuie acordată calității semireglabilului, orice contact imperfect putând duce la distrugerea finalilor și a prefinalilor. Același lucru se poate întâmpla dacă lăsați curentul de repaus prea mare (peste 100mA). Dacă, dimpotrivă, curentul de repaus se încapățânează să fie prea mic și nu se poate regla mai mult, micșorați valoarea lui R28 (chiar până la 1k Ω).

Puterea transformatorului, pentru varianta stereo, trebuie să fie de cel puțin 300W (o secțiune de circa 21cm²), pentru a acoperi lejer necesarul de putere. Curentul în secundar va fi de circa 7A (conductor cu $\Phi=2$ mm). Redresarea se va face cu o punte de 400V/20A (sau cu diode de putere), iar filtrajul cu condensatoare de minimum 6800 μ F/63V.

În figura 2 este prezentat cablajul imprimat (vedere față plantată) a amplificatorului.

Lista de piese

R1=R28=3,3k Ω ; R=27k Ω ;
R3 = R4 = R19 = R20 = 680 Ω ;
R5=R6=R11=R12=R15=R16=2,7k Ω ;
R7=R8=R13=R14=R23=R31=100 Ω ;
R9=R10=10k Ω ; R17=R18=2,2k Ω ;
R21=1k Ω ; R22=R24=R25=22k Ω ;
R26=R27=390 Ω ; R29=R30=220 Ω ;
R32=R33=0,33 Ω /5W; R34=R35=10 Ω /
2W; SR1=10k Ω ; C1=1 μ F/50V;
C2=2,2nF; C3=C4=10 μ F/50V; C5=
100 μ F/25V; C6=33pF; C7=C8=47nF;
C9=47nF/250V; C10=C11=100 μ F/
63V; D1=1N4001; T1=T3=BC546;
T2=T4=BC556; T5=BD140; T6=
BD139; T7=BD135; T8=BD681;
T9=BD682; T10=T11=2N3773;
L1=cca. 20spire cu $\phi=1,5$ direct pe
R35.

Produsul "Amplificator 1x100W" produs de firma Elma Electronic este executat pe o plăcuță de pertinax, cu dimensiunile 137/93mm, emailat și serigrafiat. Radiatorul este nervurat pe ambele părți și are dimensiunile 170/122/27 mm. Preț: 128.500 lei.

Comenzi se pot face la telefon 041/69.42.88, telefon/fax 041/69.09.80 sau la adresa: Constanța, str. Merișor, nr.2, cod 8700.

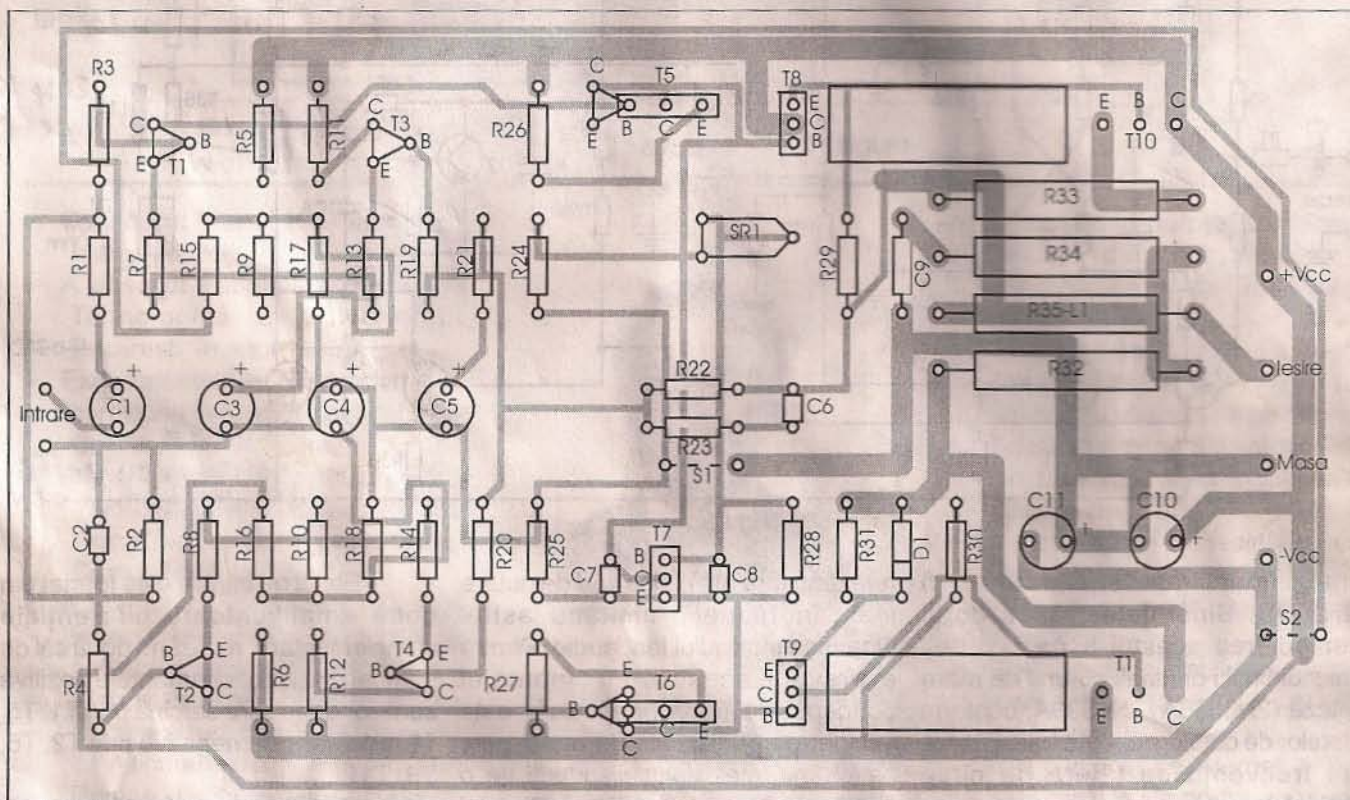


Figura 2



PROTECȚIE PENTRU INCINTELE ACUSTICE

Elma Electronic, Constanța

Incintele acustice sunt, probabil, cele mai scumpe și cele mai fragile componente ale unui sistem audio.

Oare câți dintre noi n-am regretat la un moment dat că nu am dotat amplificatorul cu un sistem de protecție care să decupleze rapid incintele acustice în situațiile critice?

La ora actuală toate amplificatoarele de înaltă fidelitate sunt cu alimentare diferențială, eliminându-se condensatorul de ieșire. Acest lucru este benefic, pe de o parte (frecvențele

asigurând curent un timp destul de lung. Pe măsură ce tensiunea scade, etajul final se poate dezechilibra și la ieșire apare o tensiune continuă (cu "bum"-ul de rigoare) care persistă până la descărcarea completă a condensatoarelor mai sus amintite.

Uneori, din diverse cauze, folosim incinte acustice cu puterea nominală mai mică decât puterea maximă pe care o poate debita amplificatorul. În mod normal, nu este o problemă: menținem volumul la un

alimentare;

- decuplarea incintei la depășirea puterii prestabilite de utilizator.

Descrierea funcționării

Protecția pentru incintă acustică a fost realizată având ca element central circuitul integrat LM339, care conține patru comparatoare cu ieșirile în gol.

La aplicarea tensiunii de alimentare, dacă totul este în ordine în funcționarea etajului final audio, C6

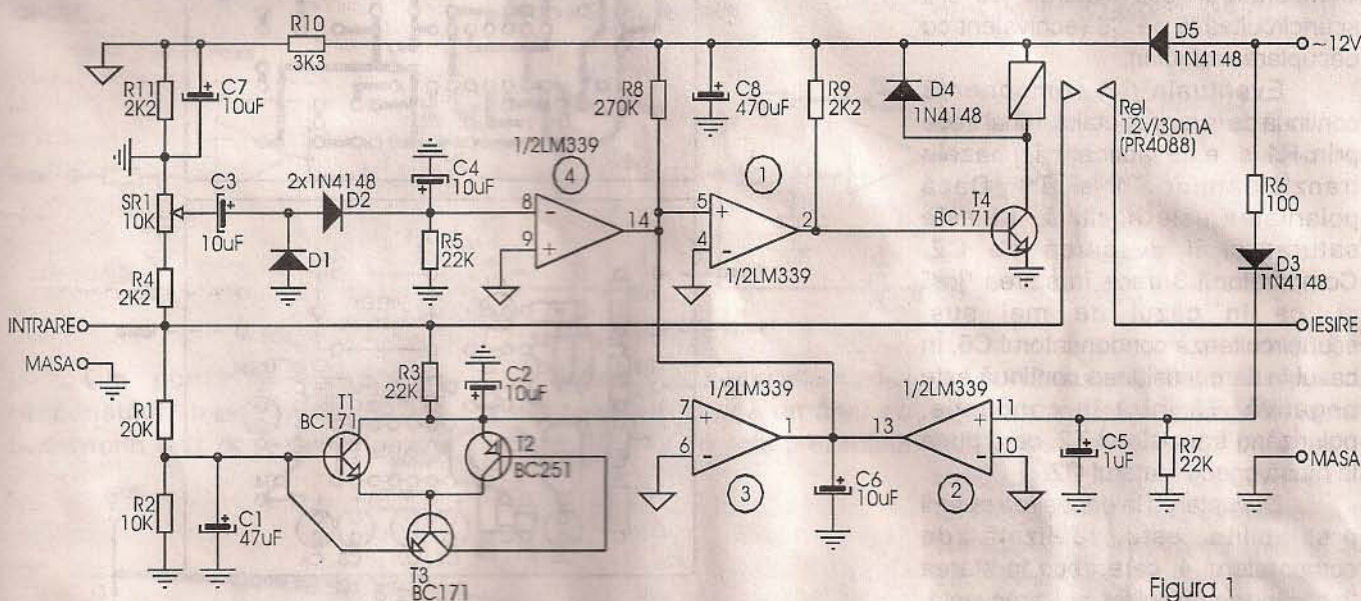


Figura 1

joase sunt reproduse corect, scade prețul de cost etc.), dar poate fi și distructiv, când, din diverse motive (arderea unui final, defectarea rețelei de reacție, derivă termică, căderea unui braț al tensiunii de alimentare), etajul final se dezechilibrează și "trimite" spre sarcină o tensiune continuă de valoare foarte mare.

Un fenomen supărător se produce în momentul conectării alimentării: etajul final trece printr-un timp de tranziție relativ scurt, când apare la ieșire un impuls de mare amplitudine și cu o formă necontrolabilă, care se aude în boxe ca un pocnet puternic, putând distruge woofer-ul (difuzorul de joase).

Datorită faptului că la filtraj se folosesc condensatoare de capacități mari, la oprire acestea se comportă ca niște veritabile acumulate, care

nivel rezonabil și gata. Dar dacă împrumutăm sistemul nostru audio unor prieteni, cine ne garantează că aceștia vor ține cont că amplificatorul poate debita 100W, iar boxele suportă doar 50W?

Răspunsul este simplu: realizăm un montaj electronic care să mai "taie" din elanul "melomanilor" dezlănțuiți, decuplând incintele acustice dacă se depășește o anumită putere (prestabilită).

Un astfel de montaj, conceput de firma Elma Electronic, realizează următoarele funcții:

- decuplarea incintei la apariția unei tensiuni continue de valoare periculoasă;
- cuplarea întârziată a incintei la pornire, pentru evitarea "bum"-lui;
- decuplarea rapidă a incintei la dispariția tensiunii alternative de

(conectat la intrarea neinvertoare a comparatorului 1) se încarcă lent prin R8. În momentul în care tensiunea de pe intrarea neinvertoare depășește tensiunea de referință (prezentă la intrarea inversoare), comparatorul trece în starea "sus"; T4 este polarizat prin R9 și alimentează bobina releului.

Fenomenul descris mai sus durează 2-3 secunde și este chiar temporizarea la pornire. Durata poate fi variată prin modificarea corespunzătoare a grupului de temporizare (C6, R8).

Pentru ca la oprire decuplarea să nu se facă cu întârziere din cauza electroliticilor de pe alimentare trebuie urmărită în permanență prezența tensiunii alternative (acesta este motivul pentru care montajul se alimentează în curent alternativ). Acest lucru este realizat de comparatorul 2,

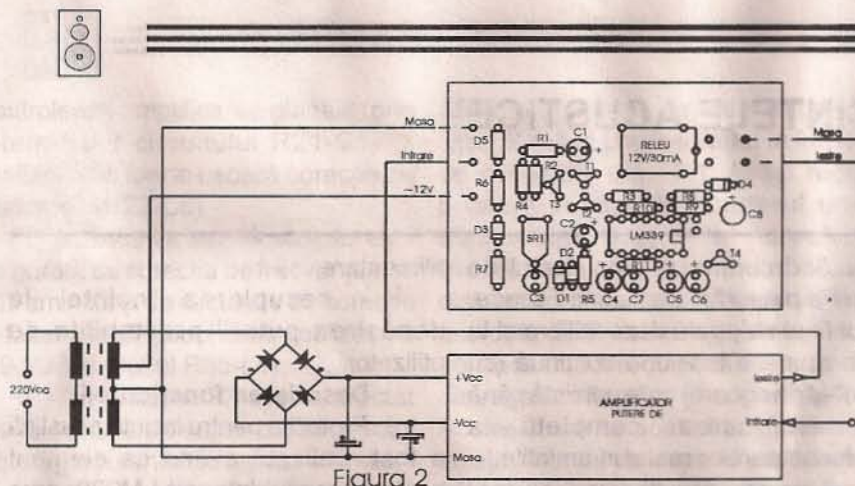


Figura 2

care stă "agătat" în starea "sus" în timpul funcționării sistemului audio. La oprire, C5 nu mai este alimentat și se descarcă foarte rapid prin R7. Comparatorul trece în starea "jos" și îl scurtcircuitează pe C6 (echivalent cu decuplarea releului).

Eventuala componentă continuă de la ieșirea etajului final trece prin R1 și este aplicată în bazele tranzistoarelor T1 și T3. Dacă polaritatea este pozitivă, T1 este saturat și îl descarcă pe C2. Comparatorul 3 trece în starea "jos" și, ca în cazul de mai sus, scurtcircuitează condensatorul C6. În cazul în care tensiunea continuă este negativă, T3 intră în conducție, polarizând tranzistorul T2, care pune la masă condensatorul C2.

Decuplarea la depășirea puterii prestabilite este realizată de comparatorul 4, care trece în starea "jos" când semnalul de audiofrecvență, redresat de D1 și D2, depășește ca valoare tensiunea de referință. Puterea la care se dorește decuplarea incintei acustice se reglează cu semireglabilul SR1.

Realizarea practică

Montajul realizat de firma noastră este executat pe o plăcuță de pertinax dublu placată, cu dimensiunile 65x53mm, serigrafiată și emailată.

Rețineți că masa de semnal este comună cu cea de alimentare a montajului. Conexiunile vor fi făcute cu atenție, pentru a preveni surprizele neplăcute (în figura 2 se dă un exemplu de preluare a tensiunii de alimentare direct din înfășurarea principală).

Atenție!

Protecția funcționează corect numai la etajele finale alimentate diferențial. Etajele finale în punte nu se pot conecta decât cu modificări

destul de complicate.

Important!

Produsul se poate livra prin poștă (cu plata la primire) la prețul de 54.000 lei (varianta mono). Comenzi se pot face la telefon 041/69.42.88 sau 041/69.09.80 sau pe adresa: str. Merișor, nr.2, Constanța, cod 8700.

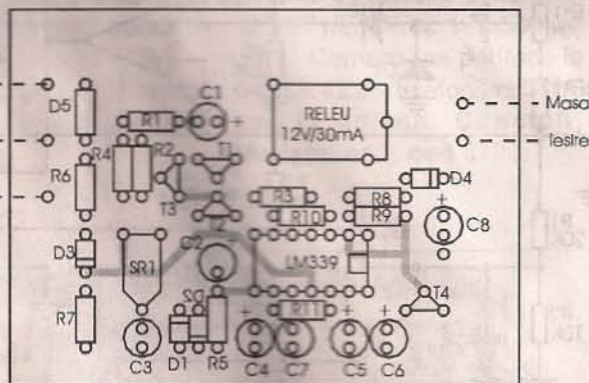
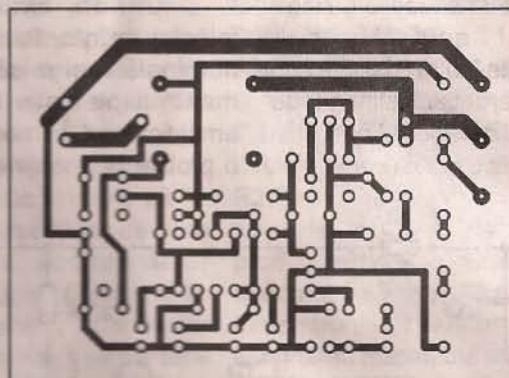


Figura 3

NOUTĂȚI EDITORIALE

Semnalăm apariția celui de-al treilea titlu din seria Electronica aplicată. Este vorba despre lucrarea "101 montaje practice de amplificatoare audio de putere" de Șerban Naicu și Emil Marian (preț pe exemplar 40.000 lei).

Cartea se adresează electroniștilor profesioniști sau amatori, constructori sau proiectanți de aparatură electroacustică, sau simpli utilizatori.

În paginile cărții cititorii vor găsi atât noțiuni teoretice de bază, pentru cei interesați să cunoască mai bine domeniul amplificatoarelor de audiofrecvență, cât și un număr mare de scheme practice (însoțite de cablaj și indicații constructive).

Amplificatoarele prezentate (în număr de peste ... 101) sunt realizate cu tuburi electronice cu vid, cu tranzistoare sau cu circuite integrate. Sunt prezentate atât scheme simple de amplificatoare audio, realizate cu un număr mic de componente electronice, având o putere redusă, dar și scheme complexe, de mare performanță, realizate cu cele mai noi și competitive circuite integrate specializate.

Autorii au consultat o bibliografie amplă și diversă, cu informații la zi din "lumea audiofrecvenței", aducând în fața publicului o lucrare modernă și unitară.



FILTRE BUTTERWORTH DE ORDIN SUPERIOR

Aurelian Lăzăroiu

ing. Cătălin Lăzăroiu

Introducere

Filtrele Butterworth sunt filtre active polinomiale, caracterizate prin cea mai liniară caracteristică de răspuns. Filtrele polinomiale sunt filtre la care atenuarea în afara benzii de trecere este uniformă și prezintă o valoare finită pentru orice valoare finită a frecvenței, având deci, o pantă asimptotică. Concret, panta de atenuare după frecvența de tăiere este egală cu $6n$ dB/oct., unde n este ordinul filtrului, determinat de n circuite RC identice.

ale componentelor electronice, ceea ce constituie un avantaj apreciabil în definirea și selectarea elementelor unui filtru de acest tip. Filtrele Butterworth sunt recomandate pentru simplitatea de concepție și realizare, în aplicații în care nu este necesară o precizie deosebită. De aceea, materialul de față se adresează amatorilor care doresc să realizeze un filtru performant, într-un timp scurt și fără calcule laborioase.

Configurația filtrelor cu răspuns Butterworth

$(n+1)/2$ amplificatoare operaționale dacă n este impar. Schema prezentată în figura 1 corespunde unei structuri de filtru trece-jos. Pentru obținerea funcției de filtrare de tip trece-sus, este suficientă inversarea componentelor R și C . În ambele cazuri, frecvența de tăiere este aceeași, fiind egală cu $F_t = 1/2\pi RC$.

După cum se poate observa, numai parametrul α variază de la o celulă la alta a filtrului. Valorile acestui parametru în funcție de ordinul filtrului sunt listate în tabelul alăturat.

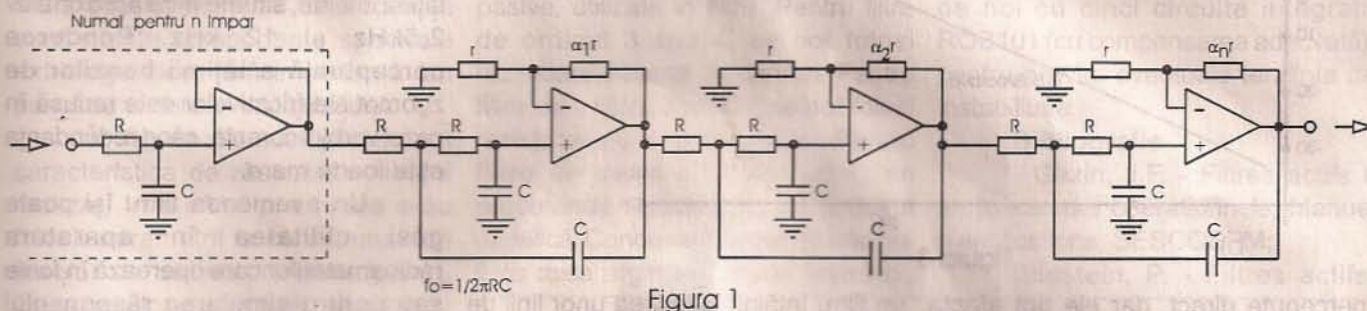


Figura 1

Din punct de vedere al răspunsului tranzitoriu, filtrele Butterworth sunt convenabile pentru

Schema tipică prin intermediul căreia se poate obține un filtru cu răspuns Butterworth este prezentată

Răspunsul filtrelor Butterworth este caracterizat printr-o ondulație nulă în banda de trecere, chiar și în imediata vecinătate a frecvenței de tăiere. Acest tip de răspuns este cunoscut în literatura de specialitate sub denumirea "maximally flat". Frecvența de tăiere este definită la -3 dB, în raport cu amplificarea A_r în banda de trecere care depinde de ordinul filtrului.

În figura 2 se prezintă răspunsul filtrelor Butterworth de tip trece-jos, pentru un număr de circuite RC cuprins între 1 și 10.

Pentru a ilustra cele prezentate anterior, continuăm cu câteva exemple de aplicații concrete.

Filtre trece-sus

Filtrele trece-sus sunt utile pentru atenuarea unor componente spectrale nedorite, situate sub o anumită frecvență. Un exemplu tipic îl constituie filtrele subsonice sau antirumble, care asigură atenuarea puternică a frecvențelor foarte joase, situate în afara domeniului de audibilitate. Aceste componente de frecvență foarte joasă pot apărea în

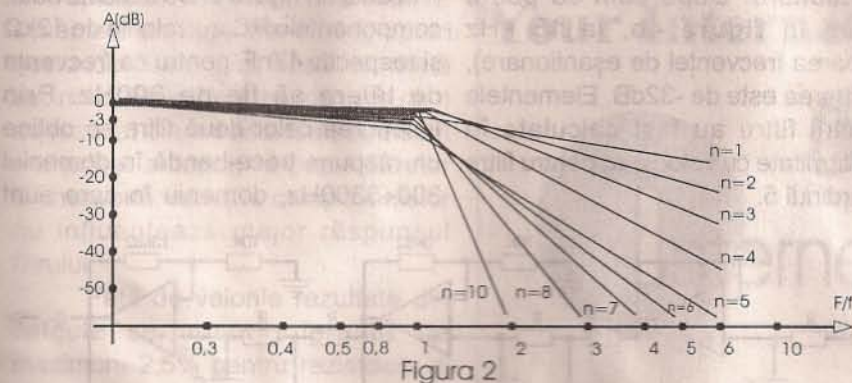


Figura 2

cele mai multe dintre aplicațiile curente.

Caracteristica de frecvență este relativ insensibilă la eventualele variații

în figura 1. Ordinul fintrului - n -, este determinat de numărul circuitelor RC identice, asociate la $n/2$ amplificatoare operaționale dacă n este par, sau la

Ordin	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	ArdB
2	0,586	-	-	-	-	4,02
3	1,000	-	-	-	-	6,02
4	0,152	1,235	-	-	-	8,22
5	3,382	1,382	-	-	-	10,36
6	0,068	0,586	1,482	-	-	12,46
7	0,199	0,753	1,555	-	-	14,6
8	0,039	0,336	0,889	1,610	-	16,7
9	0,120	0,469	1,000	1,653	-	18,82
10	0,024	0,218	0,586	1,092	1,687	20,94



cazul folosirii unor pick-up-uri modeste, sau la ascultarea unor benzi magnetice și discuri vechi, deformate (ondulate), rediate printr-un sistem audio de înaltă calitate. De cele mai multe ori, aceste componente de frecvență foarte joasă nu sunt

reziduale în sistemele care lucrează cu eșantionare/purtătoare, sau pentru îngustarea benzii de frecvență în unele canale de transmisie.

Filtrul prezentat în figura 4a are frecvența de tăiere la 7kHz și panta de atenuare egală cu -30dB/oct. Este

În figura 5a este prezentată schema unui filtru mai complex, cu frecvența de tăiere la 3,3 kHz și atenuarea de -60dB/oct. Un asemenea filtru realizează îngustarea benzii de frecvență a semnalelor vorbirii, la strictul necesar păstrării inteligibilității. În conformitate cu rezultatele analizelor spectrale, formanții vocalici importanți din punct de vedere lingvistic se situează sub 2,5kHz. Componentele vocalice situate peste 3,3 kHz au o intensitate atât de redusă încât pot fi considerate ne semnificative din punct de vedere perceptual. Alte componente ale vorbirii sunt consoanele fricative, categorie caracterizată prin benzi de zgomot cu lățimi diferite, situate între aproximativ 2,5kHz și 12 kHz. Pondere perceptuală a lățimii benzilor de zgomot ale fricativelor este redusă în cazul vorbirii curente, când redundanța este foarte mare.

Un asemenea filtru își poate găsi utilitatea în aparatura radioamatorilor care operează în fonie sau pentru simularea răspunsului canalelor telefonice. În acest ultim caz, pentru o simulare cât mai corectă, se înseriază și un filtru trece-sus, ca cel prezentat în figura 3. De această dată, componentele RC au valorile de 12kΩ și respectiv 47nF, pentru ca frecvența de tăiere să fie de 300Hz. Prin înserierea celor două filtre se obține un răspuns trece-bandă în domeniul 300÷3300Hz, domeniu în care sunt

percepute direct, dar ele pot afecta întregul material sonor. Paradoxal, dar aceste componente parazite pot fi mai degrabă "văzute", decât auzite. Priviți membrana unui difuzor de bandă largă sau a woofer-ului dintr-o boxă cu mai multe căi, în momentul redării unui material sonor provenit de la una dintre sursele menționate anterior: veți observa că membrana se deplasează lent înainte și înapoi, cu o excursie ce poate atinge sau chiar depăși 1cm!

Frecvența de tăiere a unui filtru subsonic se calculează pentru o valoare de 20÷30 Hz (pentru a nu afecta componentele utile de frecvență joasă) și panta de atenuare de -18 ÷ -24db/oct.

În figura 3 este prezentată schema unui filtru trece-sus de ordinul 3. Pentru valorile RC indicate, frecvența de tăiere considerată la -3dB este egală cu 24Hz, iar atenuarea este de -18dB/oct. În această situație, un semnal perturbator cu frecvența de 3Hz poate fi atenuat cu aproximativ 54dB. Caracteristica de răspuns a filtrului este prezentată în figura 3b.

Filtre trece-jos

Filtrele trece-jos sunt utile pentru înlăturarea componentelor

un filtru întâlnit la ieșirea unor linii de întârziere analogice sau digitale și are rolul de a atenua componenta reziduală a frecvenței de tact/eșantionare. După cum se poate vedea în figura 4b, la 15 kHz (valoarea frecvenței de eșantionare), atenuarea este de -32dB. Elementele acestui filtru au fost calculate în conformitate cu valorile α, pentru filtre de ordinul 5.

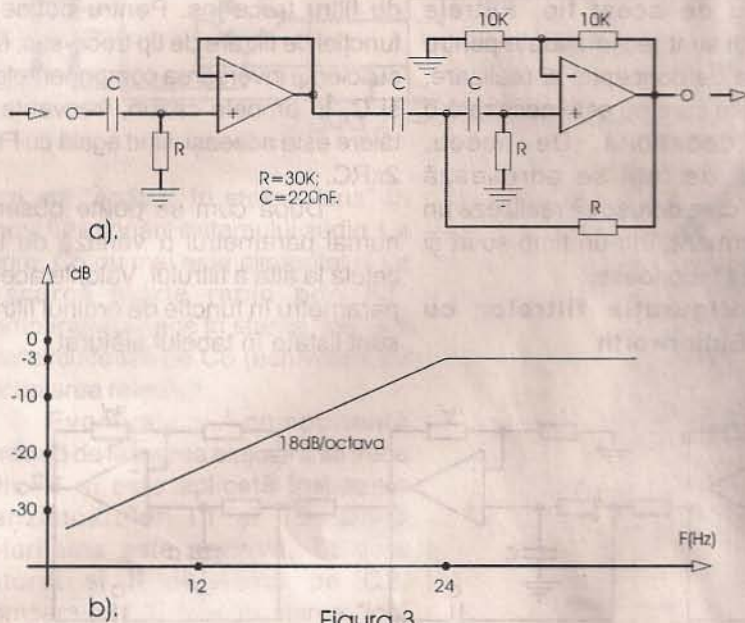


Figura 3

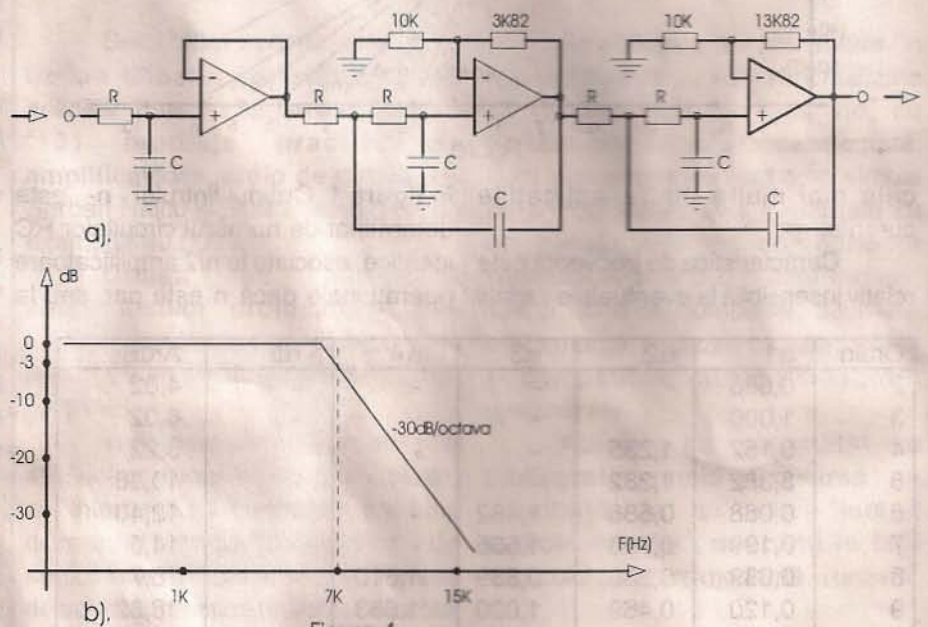


Figura 4

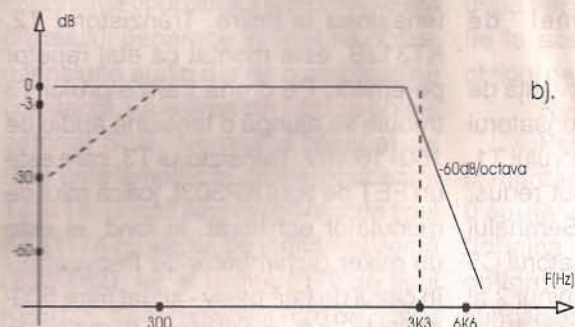
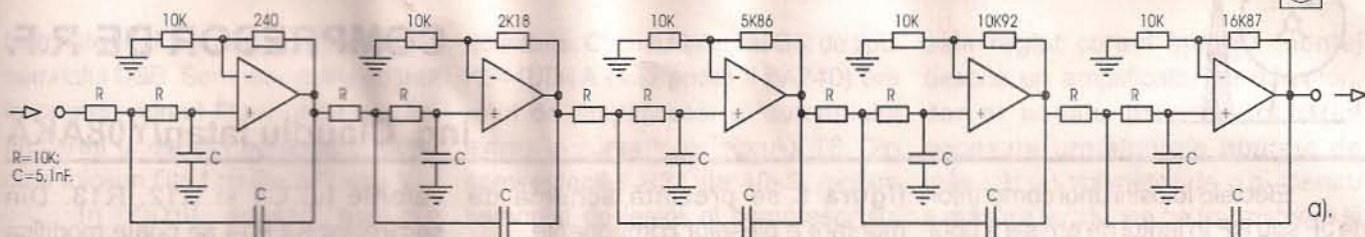


Figura 5

situații primii trei formați vocalici. În afara acestui domeniu de frecvență sunt situate componente spectrale extralingvistice, fără importanță din punct de vedere al inteligibilității.

În figura 5b este prezentată caracteristica de răspuns a filtrului realizat, în a cărei proiectare s-au folosit parametrii α corespunzători filtrelor de ordinul 10 (linia plină). Caracteristica de transfer marcată cu linie punctată corespunde situației în care se înseriază și filtrul trece-sus.

Constructorul amator ar putea fi neplăcut surprins văzând în schemele din figurile 4 și 5, valori nestandardizate și indicate cu două zecimale. Ele au fost înscrise așa cum au rezultat din calcule. Dar, așa cum s-a arătat anterior, în cazul filtrelor Butherworth, variațiile componentelor nu influențează major răspunsul filtrului.

Față de valorile rezultate din calcule se admit toleranțe de maximum 2,5% pentru rezistoare și maximum 5% pentru condensatoare, în cazul filtrelor de ordin 3 sau 4. Pentru filtre de ordin superior lui 4 rezistoarele vor avea toleranța de 1%, iar condensatoarele de 2,5%. Concret, valori apropiate de cele indicate în scheme se pot găsi, dacă avem în vedere dispersia inerentă în cadrul seriilor standardizate. Singura condiție ar fi aceea ca înainte de a le folosi în montaj, componentele pasive să fie selectate prin intermediul unor ohmetre și capacimetre digitale, corect etalonate.

Se impun și unele recomandări

referitoare la calitatea componentelor pasive, utilizate în filtre. Pentru filtre de ordinul 3 sau 4, se pot folosi rezistoare cu strat de carbon. Pentru filtre de ordinul 3 sau 4, se pot folosi rezistoare cu strat de carbon. Pentru filtre de ordin superior lui 4, se recomandă rezistoarele cu peliculă metalică. Condensatoarele folosite pot fi cu mica argintată, mylar, styroflex,

polipropilenă sau policarbonat metalizat. Nu se recomandă utilizarea condensatoarelor ceramice.

Referitor la componentele active, precizăm că amplificatoarele operaționale pot fi de tip 741. În schema din figura 4, circuitul integrat de la intrarea filtrului este un LM310, dar poate fi înlocuit cu 741 conectat ca repetor. Menționăm că filtrul de ordinul 10, din figura 5, a fost realizat de noi cu cinci circuite integrate ROB101 (cu compensarea adecvată), pentru a evita eventuale tendințe de instabilitate.

Bibliografie

- Gazin, J.F. - Filtrés actifs à amplificateurs opérationnels, Manuel d'applications, SESCOSEM;
- Bildstein, P. - Filtrés actifs,

★ StarNets ★

Your Internet Business Solution

Internet

IE Explorer

E-mail

Netscape

WebTalk

RealAudio

Numai prin noi aveți acces la Internet *din toată țara*, cu viteză maximă și costuri minime!

InterComp

Tel: 01-323 8255 Fax: 01-3239191
 Email: office@starnets.ro
 http://www.starnets.ro

News

Telnet/FTP

HOT JAVA



COMPRESOR DE R.F.

ing. Claudiu Iatan/Y08AKA

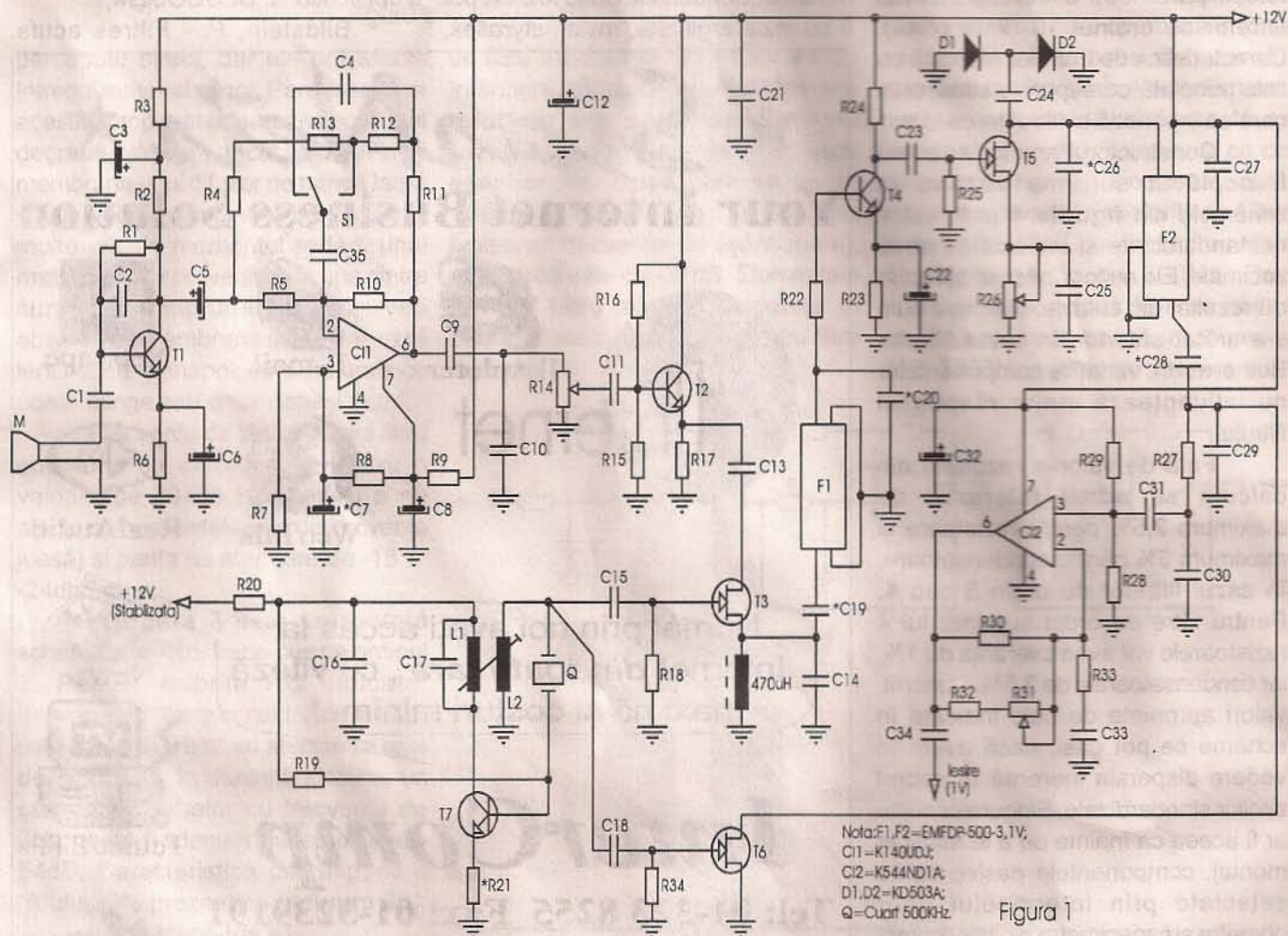
Efectele folosirii unui compresor de JF sau RF în lanțul de emisie a unui emițător de radioamator sunt binecunoscute, iar a le mai repeta acum credem a fi nejustificat. Facem doar o singură remarcă: într-un astfel de compresor filtrul sau filtrele folosite trebuie să aibă banda de trecere ceva mai largă decât filtrul din emițător pe care are loc formarea semnalului SSB; în caz contrar vocea operatorului apare deformată. Dacă se folosește un filtru EMF-500 pentru acest scop, cele mai indicate sunt filtrele de formă paralelipipedică cu trei ieșiri la fiecare terminal. În **figura 1** este prezentată schema electrică, iar în **figura 2** modul de trecere de pe amplificatorul de microfon pe compresor cu ajutorul celor două rele, notate K1 și K2. În

figura 3 se prezintă schema de montare a pieselor componente.

Descrierea schemei de principiu

Semnalul de audiofrecvență de la microfon trece prin condensatorul C1 și ajunge pe baza tranzistorului T1, de tipul KT3102D, de zgomot redus, în montaj de amplificator. Semnalul amplificat trece prin condensatorul C5 și rezistorul R5 și ajunge pe pinul 2 al circuitului integrat C11 de tipul K140UD7 (sau poate fi β A741). În acest etaj în afară de amplitudinea semnalului, cu ajutorul comutatorului S1 se poate modifica caracteristica amplitudine-frecvență a semnalului funcție de timbrul vocii operatorului, în acest caz este punte în T. După necesitate se pot modifica sensibil

valorile lui C4 și R12, R13. Din semireglabilul R14 se poate modifica tensiunea la ieșire. Tranzistorul T2, KT312B, este montat ca etaj repetor pe emitor. Pe drena tranzistorului T3 trebuie să ajungă o tensiune audio de 150÷160mV. Tranzistorul T3, care este un FET de tipul KP303I, joacă rolul de modulator echilibrat. În fond, el este un mixer (schimbător de frecvență) - în cazul de față pasiv - situat între 500-503kHz, în frecvențe între 0÷3kHz. Pe poarta lui se aplică semnalul de la oscilatorul cu cuarț de 500 sau 503kHz, echipat cu tranzistorul T7, de tipul KT315G. Rezistorul R21, notat cu asterisc pe schemă, are valoarea între 750 Ω și 2K Ω , valoare astfel aleasă ca pe poarta tranzistorului T3 să existe o tensiune de 0,6÷0,65V. Pe sursa



Nota: F1, F2 - EMFDR-500-3,1V;
 C1 - K140UD7;
 C2 - K544ND1A;
 D1, D2 - KD503A;
 Q - Cuarț 500KHz.

Figura 1



tranzistorului de mai sus se obține semnalul DSB. Semnalul astfel obținut trece prin primul filtru, unde are loc anularea uneia din purtătoare, după cum folosim filtrul cu litera N sau V.

În cazul acesta nu are importanță tipul filtrului și nici frecvența cristalului deoarece în final se obține o tensiune audio dar de o amplitudine constantă. La ieșirea din filtru se obține semnal SSB. Semnalul atenuat de filtru este amplificat de tranzistoarele T4 și T5, primul fiind un bipolar de tipul KT3117A cu siliciu, de înaltă frecvență (200MHz), iar al doilea FET de tipul KP303E. Semireglabilul R26 de 3,3kΩ reglează semnalul astfel încât pe diodele D1, D2 (KD503A sau 1N4148) să fie la valoarea de 0,6V. Cele două diode au rolul de a menține semnalul constant la valoarea de mai sus. Semnalul SSB de valoare constantă intră în al doilea filtru (F2). Acest al doilea filtru nu are alt rol decât a anula reziduu benzii laterale nedorită, în cazul că nu a fost realizată în întregime de primul filtru. Tranzistorul T6 este de același tip cu T3 și are rolul de refacere a purtătoarei, deci de detector de produs, de asemenea pasiv. Atât detectoarele de produs cât și modulatorile echilibrate realizate pe scheme pasive nu introduc zgomote încât semnalul obținut este de înaltă

acuratețe. Circuitul integrat CI2 de tipul K544UD1A (sau poate fi β A740) are rolul de amplificator al semnalului extras în sursa tranzistorului T6. Din semireglabilul R31 de 40kΩ reglăm semnalul de ieșire al compresorului după necesitate. Normal este ca el să fie la aceeași valoare cu semnalul obținut de la amplificatorul de microfon.

Reglajul

Pentru reglarea unui astfel de compresor radioamatorul constructor trebuie să stăpânească perfect "tehnica SSB", în caz contrar este obligat să apeleze la o persoană cunoscută în acest domeniu. Dacă

este reglat corect întregul montaj descrie un amplificator de microfon, dar și acesta prost. Sunt strict necesare următoarele aparate de măsură: un voltmetru de c.c., pentru a măsura tensiunea pe tranzistoare și circuitele integrate; un osciloscop, pentru a vizualiza forma semnalelor în diferite puncte caracteristice și aici enumerăm: semnalul audio, semnalul dat de oscilatorul cu cristal, semnalul DSB, cel de SSB, după refacerea purtătoarei, semnalul la ieșirea din compresor. Nivelurile din punctele caracteristice au fost deja date în prima parte a materialului. Mai este

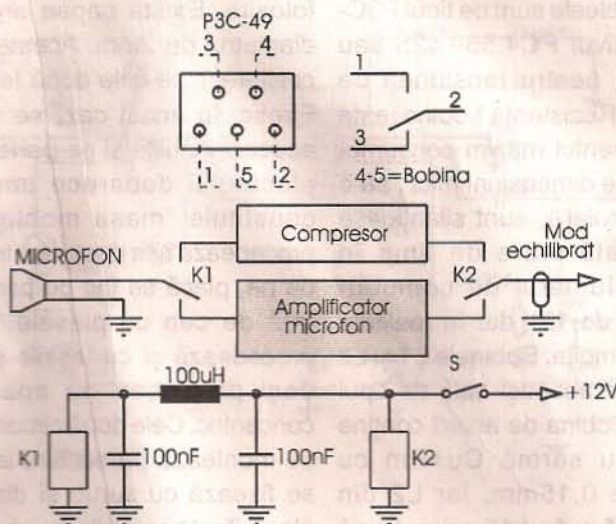


Figura 2

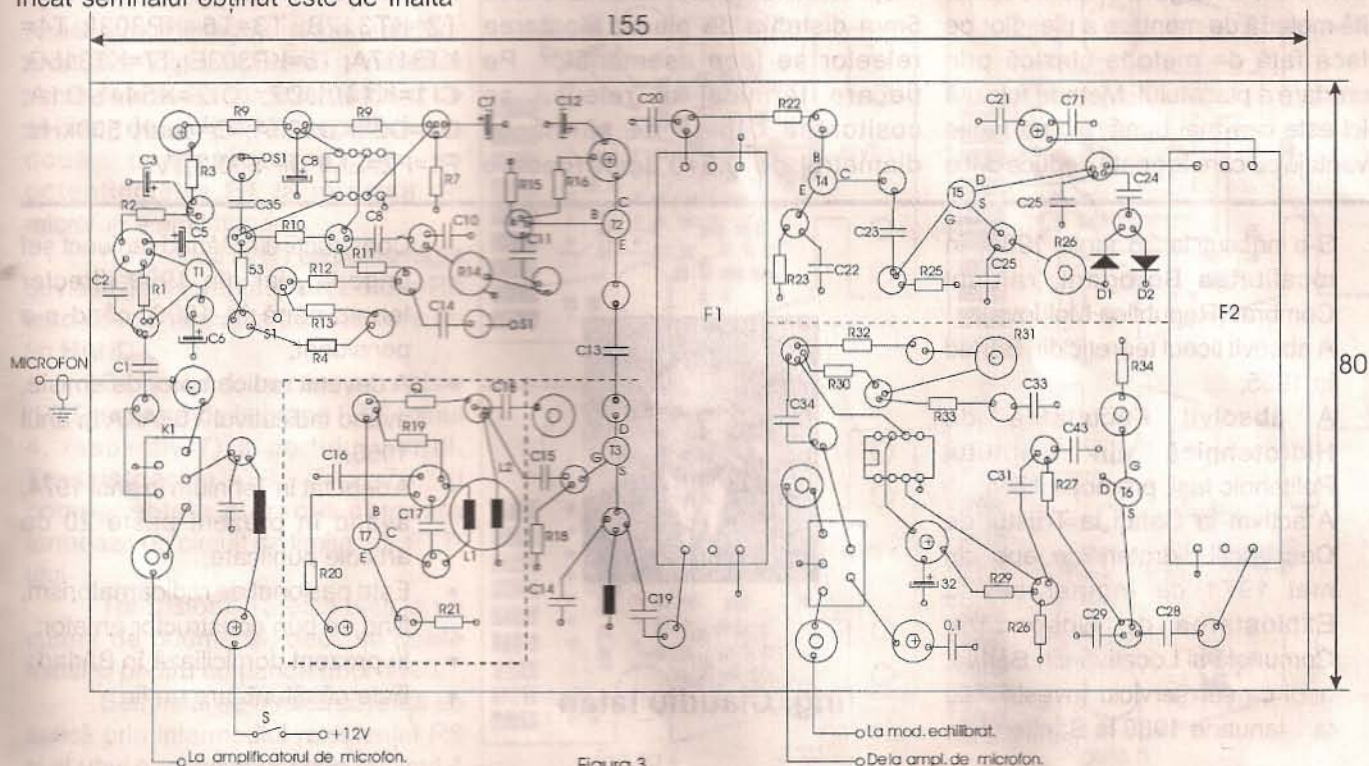


Figura 3



necesar un voltmetru electronic de JF și RF.

Construcția

Întregul montaj se realizează pe o plăcuță de circuit imprimat dublu placată, de dimensiunile 155x80mm. Schema de montaj este prezentată în **figura 3**. Cele două rele sunt în poziția de repaos și semnalul de la microfon intră în amplificatorul de microfon. Când se acționează întrerupătorul S releul anlanșează, iar semnalul de microfon atacă compresorul a cărui funcționare a fost arătată în prima parte a materialului. Schema internă a releelor este prezentată în **figura 2**, cu pinii văzuți spre cablaj. Releele sunt de tipul P3C-49 cu indicativul PC4.569.425 sau PC4.56P.431 pentru tensiunea de lucru de 12V. Rezistența bobinei este de 270Ω. Curentul maxim consumat 22mA. Sunt de dimensiuni mici, au o foarte bună izolație, sunt silențioase și au o durată mare de timp în exploatare. Numărul de comutări garantat este de 10⁶, dar în realitate sunt mult mai multe. Bobinele L1 și L2 se execută pe aceeași oală de tipul CB-129. L1, bobina de acord conține 120 spire cu sârmă Cu+Em cu diametrul de 0,15mm, iar L2 din aceeași sârmă având 15 spire. După cum rezultă din **figura 3**, aici se aplică altă metodă de montare a pieselor pe placă față de metoda clasică prin corodare a placatului. Metoda folosită aici este cea mai bună, având multe avantaje pe care le poate deduce orice

radioamator constructor. Acele "insulițe" pe care se lipesc terminalele pieselor se execută cel mai corect la pantograf. Cine nu are acces la așa ceva poate să-și construiască un dispozitiv sub forma unui compas. Un braț conține vârful ascuțit care se sprijină pe placat, iar celălalt braț are un cuțit (freză) care taie folia de cupru pe o lățime de 1÷1,5mm. Acele cerculațe în realitate pot avea un diametrul și mai mare decât în desen. Piese se montează față de placă la o distanță de 5-8mm. Cercurile care au în interior încă un cerc mic sau cele notate cu "+" se practică concentric o gaură de diametrul exterior a capsei folosite. Există capse argintate cu diametrul de 2mm. Aceste capse se cositoresc pe cele două fețe a plăcii. Firesc, în acest caz, se realizează aceeași insuliță și pe partea opusă a placatului deoarece ambele fețe constituie "masa montajului". Se procedează așa deoarece toate ieșirile de pe placă se fac pe partea opusă față de cea cu piesele. La fel se procedează și cu ieșirile pentru S1, deși pe desen nu apare cercul concentric. Cele două circuite integrate se montează pe socluri, iar soclurile se fixează cu șurub și distanțier pe placă. Toate soclurile au gaură în acest scop. Terminalele soclului să fie la circa 5mm distanța de placă. Montarea releelor se face asemănător. Pe fiecare terminal al releului se cositoresc capete de sârmă cu diametrul de 0,5÷0,8mm (dacă e

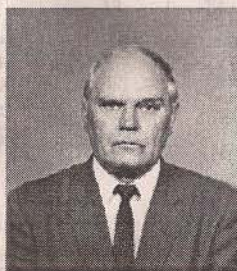
posibil argintată sau cositorită) și apoi acestea se lipesc în locurile indicate. Cele două filtre se montează pe fața opusă a pieselor și se fixează de placă cu cele două șuruburi existente pe filtru, aceasta pentru a fi mai comodă conectarea terminalelor filtrului. Liniile punctate reprezintă ecrane care se pot realiza din tablă de cupru sau chiar din sticlotextolit.

Acest compresor corect executat substituie un liniar de mică și în anumite situații, de medie putere.

Lista de piese

C1=0,5MF; C2=C14=C29=220pF; C3=30MF/15V; C4=1000pF; C5=5MF/15V; C6=100MF/15V; C7=C8=4,7MF/15V; C9=C24=0,47MF; C10=C21=C22=C25=C27=0,1MF; C11=C13=C31=C33=C34=1MF; C12=20MF/15V; C15=C18=C35pF; C16=0,068MF; C17=300pF; C19=C20=C26=C2868pF; C23=C30=0,01MF; C32=15MF/15V; R1=330k; R6=330; R2=R16=15k; R3=2,7k; R4=R7=R8=R11=12k; R5=R10=R25=100k; R9=100; R12=R13=R18=R34=470k; R23=470; R14=10k semireglabil; R15=3k; R17=R33=1k; R19=120k; R20=270; R21=750; R22=1,8k; R24=3,3k; R26=3,3k semireglabil; R27=R32=10k; R28=R29=43k; R30=51k; R31=40k semireglabil; T1=KT3102D; T2=KT312B; T3=T6=KP303I; T4=KT3117A; T5=KP303E; T7=KT315G; C11=K140UD7; C12=K544UD1A; D1=D2=KD503A; Q=cuarț 500kHz; F1=F2=EMFDP-500-3,1V.

- S-a născut la 26 iunie 1937, în localitatea Borogani, raionul Combrat (Republica Moldova);
- A absolvit liceul teoretic din Bârlad în 1955;
- A absolvit Facultatea de Hidrotehnică din Institutul Politehnic Iași, promoția 1964;
- A activat la Galați la Trustul de Construcții Hidrotehnice, apoi din mai 1971 ca inginer șef la Exploatarea de Gospodărie Comunală și Locativă din Bârlad, apoi ca șef serviciu Investiții, de la 1 ianuarie 1989 la Șantierul de



ing. Claudiu Iatan

Construcții din Bârlad (adjunct șef brigadă), iar din 1992 director tehnic până în 1996, când s-a pensionat;

- A devenit radioamator de emisie, având indicativul Y08AKA în anul 1966;
- A debutat în Tehnium în anul 1974, având în prezent peste 20 de articole publicate;
- Este pasionat de radioamatorism, fiind un bun constructor amator;
- În prezent domiciliază în Bârlad;
- Este căsătorit, are un fiu.



MODEM PENTRU RADIO-PACHET ÎN CARCASA UNEI MUFE DE 25 PINI

Este prezentat un modem, care nu necesită sursă de alimentare exterioară și se poate monta în carcasa unei mufe cu 25 pini.

Acest modem se poate utiliza la viteza de 1200bauds pe 144MHz.

Funcționare

Pe baza schemei de principiu (figura 1) funcționarea este ușor de înțeles. Semnalul provenit din calculator (DTR, pinul 20 sau 4 din portul serial) se aplică printr-un divizor de tensiune la pinul 14 al C11 (TxD).

al C11 (RxA). Valoarea rezistenței R6 (47Ω) poate fi modificată după necesități, în funcție de circuitul din transceiver.

Potențiometrul P2 servește la reglarea lanțului de recepție. Semnalul digital apare la pinul 8 al circuitului integrat C11 și comandă prin intermediul lui R9 tranzistorul T2 care adaptează nivelul pentru portul serial.

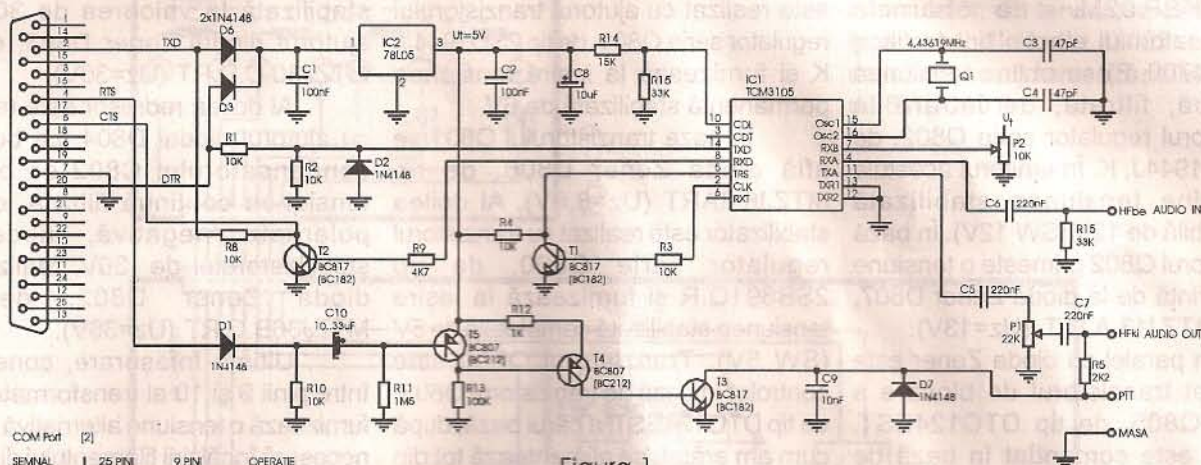
Grupul Q1, C3 și C4 asigură semnalul de ceas. Pentru C11 grupul T1, R3 și R4 formează un inversor.

Alimentarea este asigurată de circuitul integrat stabilizator 78L05. Diodele D3 și D6 asigură alimentarea acestuia.

Construcție, punere în funcțiune și reglare

Placa de circuit imprimat se poate realiza și acasă, dar să avem grijă ca cele două fețe să se suprapună perfect (figurile 2 și 3). După realizare trebuie verificate atent scurtcircuiturile sau întreruperile pe trasee!

Plantarea plăcii cere atenție și



COM Port	25 PINI	9 PINI	OPERATE
DTR	20	4	Transmitte date
RTS	4	7	PTT activ sus (IX=12V, RX=0V)
CIS	5	6	Recepție date
GND	7	5	Msg
TXD	2	3	+12V pt. Modem BAYCOM

Figura 1

Acest circuit integrat, corespunzător nivelurilor logice aplicate, generează semnalele audio corespunzătoare, ce se culeg de la pinul 11 și se aplică prin două condensatoare și un potențiometru P1 la intrarea de microfon a emițătorului.

Cu ajutorul lui P1 se poate regla deviația de frecvență. De rezistorul R5 este nevoie numai la transceivere de tip HANDY.

Semnalul de trecere pe emisie (PTT) sosește de la borna RTS (pinul 4, respectiv 7) a portului serial. Tranzistoarele T3, T4, T5 și componentele aferente acestora formează un circuit de limitare a PTT-ului.

Tranzistorul T3 este ales la un curent de 500mA și, deci, se poate folosi și pentru comanda unui releu.

Semnalul de audiofrecvență se aplică prin intermediul rezistenței R6 și al unui condensator serie la pinul 4

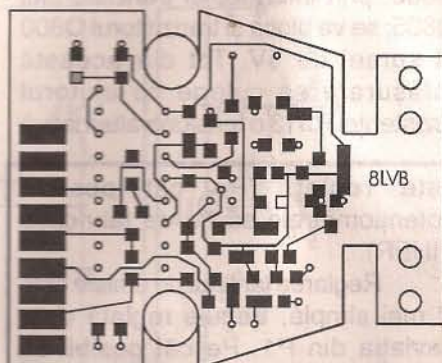


Figura 2

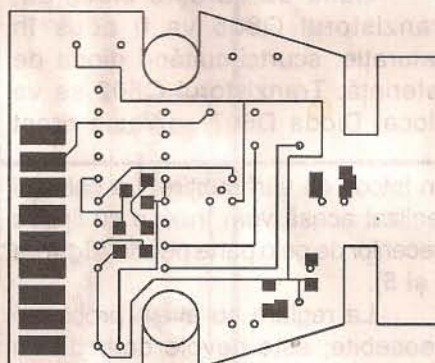


Figura 3

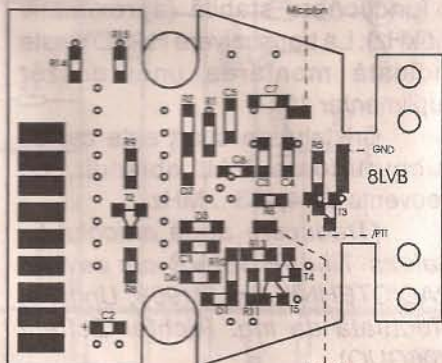


Figura 4

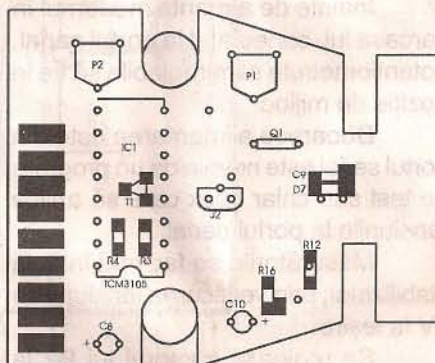


Figura 5

**FUNCȚIONAREA ȘI DEPANAREA VIDEOCASETOFOANELOR (X)****Surse de tensiune de alimentare****ing. Șerban Naicu****ing. Florin Gruia***(urmare din numărul trecut)***TENSAI - VR4100, TVR-150 (figura 9)**

Alimentarea se face cu ajutorul transformatorului de la rețeaua de curent alternativ de 220V/50Hz. Secundarul are patru înfășurări.

Prima înfășurare secundară, conectată între pinii 3 și 4 ai transformatorului, alimentează prin intermediul siguranței fuzibile de 1,25A puntea redresoare de diode D816, de tip 2KBP.02M. La bornele condensatorului electrolitic de filtraj C808 (4700 μ F) se obține tensiunea continuă, filtrată, de intrare în tranzistorul regulator serie Q802, de tip 2SD1944J, K. În emitorul acestuia se obține tensiunea stabilizată comutabilă de 12V (SW 12V). În bază tranzistorul Q802 primește o tensiune de referință de la dioda Zener D807, de tip MTZJ13.A.R.T. (Uz=13V).

În paralel cu dioda Zener este conectat tranzistorul de blocare a sursei Q805, de tip DTC124EST. Acesta este comandat în bază de semnalul de pornire a sursei notat "P.CON" (POWER CONTROL).

Când se dorește blocarea, tranzistorul Q805 va fi adus în saturație, scurtcircuitând dioda de referință. Tranzistorul Q802 se va bloca. Dioda D807 servește drept

referință și pentru sursa de tensiune de 5V (SW 5V).

A doua înfășurare secundară conectată între pinii 5 și 6 ai transformatorului, alimentează prin intermediul siguranței fuzibile de 800mA puntea redresoare formată din diodele D808-D811, de tip ISR 133-200RT. La bornele condensatorului electrolitic C804 (2200 μ F) se obține tensiunea continuă, filtrată, care se aplică la două stabilizoare. Primul este realizat cu ajutorul tranzistorului regulator serie Q801, de tip 2SD1944J, K și furnizează la ieșire tensiunea permanentă stabilizată de 6V.

În baza tranzistorului Q801 se află dioda Zener D806, de tip MTZJ6.8ART (Uz=6,8V). Al doilea stabilizator este realizat cu tranzistorul regulator serie Q800, de tip 2SB891Q.R și furnizează la ieșire tensiunea stabilizată comutabilă de 5V (SW 5V). Tranzistorul Q800 este controlat în bază de tranzistorul Q803, de tip DTC124EST, a cărui bază, după cum am arătat, se alimentează tot din tensiunea diodei de referință D807. Odată cu blocarea tensiunii acestei diode, prin intermediul tranzistorului Q805, se va bloca și tranzistorul Q800 al sursei de 5V. Tot din această înfășurare se culege cu ajutorul rezistenței R813 o tensiune alternativă

de referință pentru CLOCK.

A treia înfășurare secundară, conectată între pinii 7 și 8 ai transformatorului, alimentează prin intermediul rezistenței de protecție R806 (10 Ω) două redresoare monoalternanță, de polarități opuse. Primul, realizat cu ajutorul diodei redresoare D805, de tip ISS145RT, furnizează o tensiune continuă la bornele condensatorului electrolitic de filtraj C903 (100 μ F) care este stabilizată la valoarea de 30V cu ajutorul diodei Zener D803, de tip MTZJ30.C.D.RT (Uz=30V).

Al doilea redresor este realizat cu ajutorul diodei D804. La bornele condensatorului C802 se obține tensiunea continuă filtrată, dar la polaritate negativă, necesară stabilizatorului de -36V, realizat cu dioda Zener D802, de tip MTZJ36B.C.RT (Uz=36V).

Ultima înfășurare, conectată între pinii 9 și 10 ai transformatorului, furnizează o tensiune alternativă de 5V necesară încălzirii filamentului display-ului. De remarcat dioda Zener D801, de tip MTZJ6.2ABCRT conectată între tensiunea de -36V și punctul median virtual creat cu ajutorul rezistențelor R801 și R802 conectate la înfășurarea de filament. În acest fel, se asigură un potențial negativ al filamentului față de masă.

GOLDSTAR VCP-4300W//4310W//4320//4330//4340//4350

Schema blocului de alimentare este prezentată în figura 10.

Alimentarea se face de la rețeaua de 220V/50Hz prin intermediul siguranței fuzibile F101 (315mA), a filtrului antiparazit L101/C101 și a transformatorului de rețea. În secundar există două înfășurări secundare.

Alimentarea se poate face și cu ajutorul unui acumulator auto de 12V.

Prima înfășurare secundară alimentează, prin intermediul siguranței fuzibile F102 (1,25A), puntea redresoare formată din diodele D106-D109. La bornele condensatorului C104 (2200 μ F) se obține tensiunea continuă filtrată care se aplică tranzistorului regulator serie

un letcon cu vârf subțire. La cablajul realizat acasă vom începe cu lipirea trecerilor de pe o parte pe alta (figurile 4 și 5).

La reglare nu avem probleme deosebite, este nevoie doar de un multimetru.

Înainte de a monta modemul în carcasa lui, conectați-l la portul serial, potențioarele semireglabile să fie în poziție de mijloc.

Deoarece alimentarea este din portul serial este nevoie de un program de test sau chiar tpcx care să aplice tensiunile la portul serial.

Măsurătorile se fac mai întâi la stabilizator, prin verificarea tensiunii de 5V la ieșire.

Se reglează cursorul lui P2 la 3,02V. Cu aceasta lanțul de recepție

este reglat. (Pe cât posibil, potențioarele să fie de fabricație PIHER).

Reglarea lanțului de emisie este și mai simplă, trebuie reglată doar deviația din P1. Pe cât posibil să reglăm deviația minimă care asigură o funcționare stabilă (aproximativ 2,5kHz). La transeivere HANDY este indicată montarea unui divizor suplimentar 10x

Cristalul de cuarț este cel de subpurtătoare PAL obișnuit, cu frecvența de 4,433 ...MHz.

(Traducere după articolul lui Balazs Tibor/HG8LVB din revista RADIOTEHNIKA nr.2/1998, Ungaria, efectuată de ing. Richter Zoltan/Y06GUO)



Darlington Q101, de tip 2SD1276. În baza sa se află montată dioda Zener ZD101, de tip ZD13BL ($U_z=13V$). În emitorul tranzistorului se obține tensiunea stabilizată de 12V. În acest punct se aduce, prin intermediul siguranței fuzibile F104 (1A) și a diodei (având rol contra conectării inverse) D102, de tip 1N4001, tensiunea de 12V de la acumulatorul auto, în cazul

folosirii acestui gen de alimentare. Din tensiunea de 12V se obține tensiunea de 9V stabilizată cu ajutorul circuitului integrat stabilizator IC102, de tip AN7809.

A doua înfășurare secundară alimentează puntea redresoare formată din diodele D110÷D113. La bornele condensatorului electrolitic de filtraj C106 ($2200\mu F$) se obține

tensiunea continuă filtrată de 11V, utilizată ca atare prin intermediul siguranței fuzibile F103 (630mA). Dioda D105, de tip 1N4005, este conectată între bara de 11V și ieșirea de 9V, fiind blocată. În etajul denumit DRUM BRACKET din tensiunea de 11V se obține tensiunea stabilizată de 6V cu ajutorul circuitului integrat stabilizator IC101, de tip AN7806. În etajul POWER II se află tranzistorul comutator al tensiunii de 9V, Q104, de tip 966Y, comandat în bază de tranzistorul TTL Q105, de tip DTC144. Tranzistorul Q105 primește în bază comanda de pornire a sursei P.CON (POWER CONTROL).

În cazul alimentării din acumulator, din tensiunea de 9V, prin intermediul diodei D105 care se deschide, se alimentează stabilizatorul de 6V (IC101).

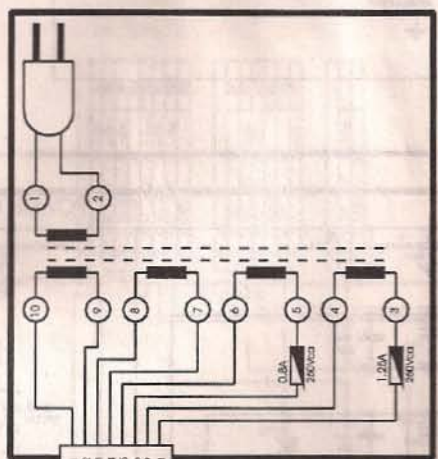
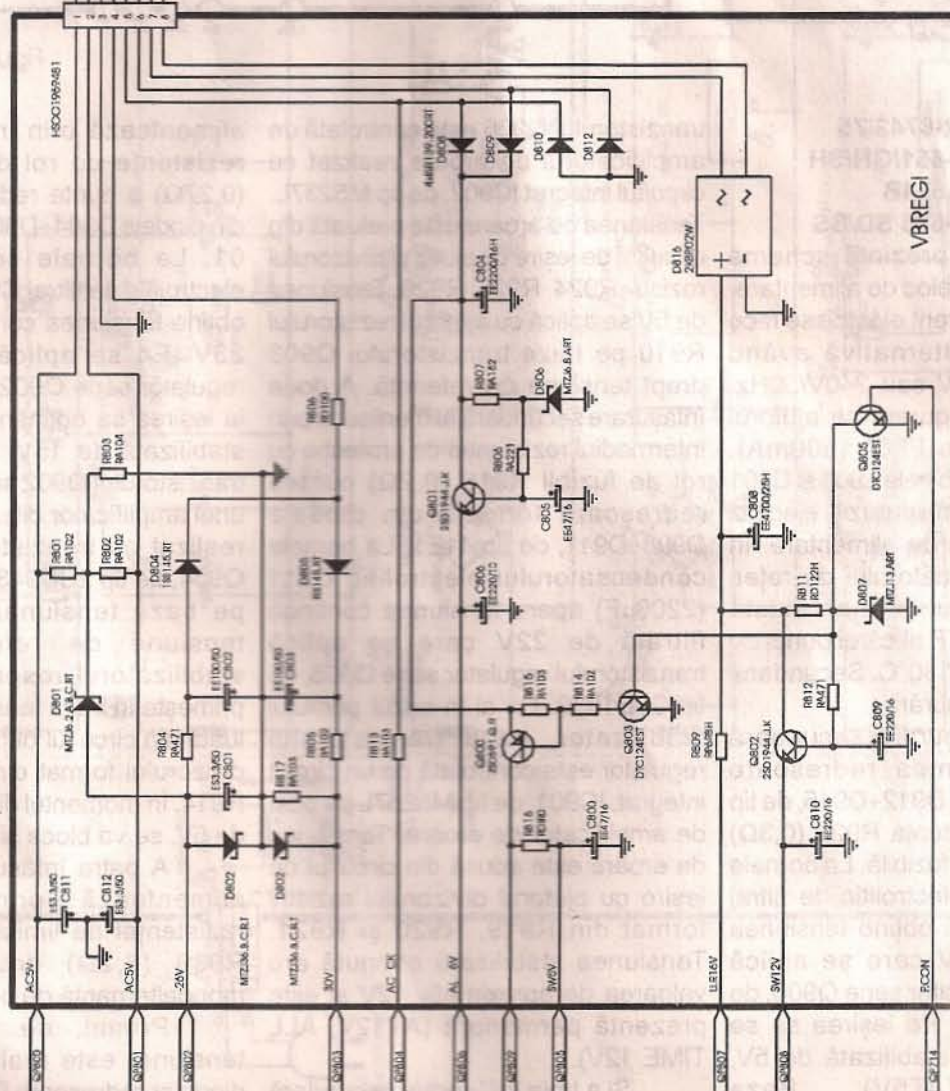


Figura 9



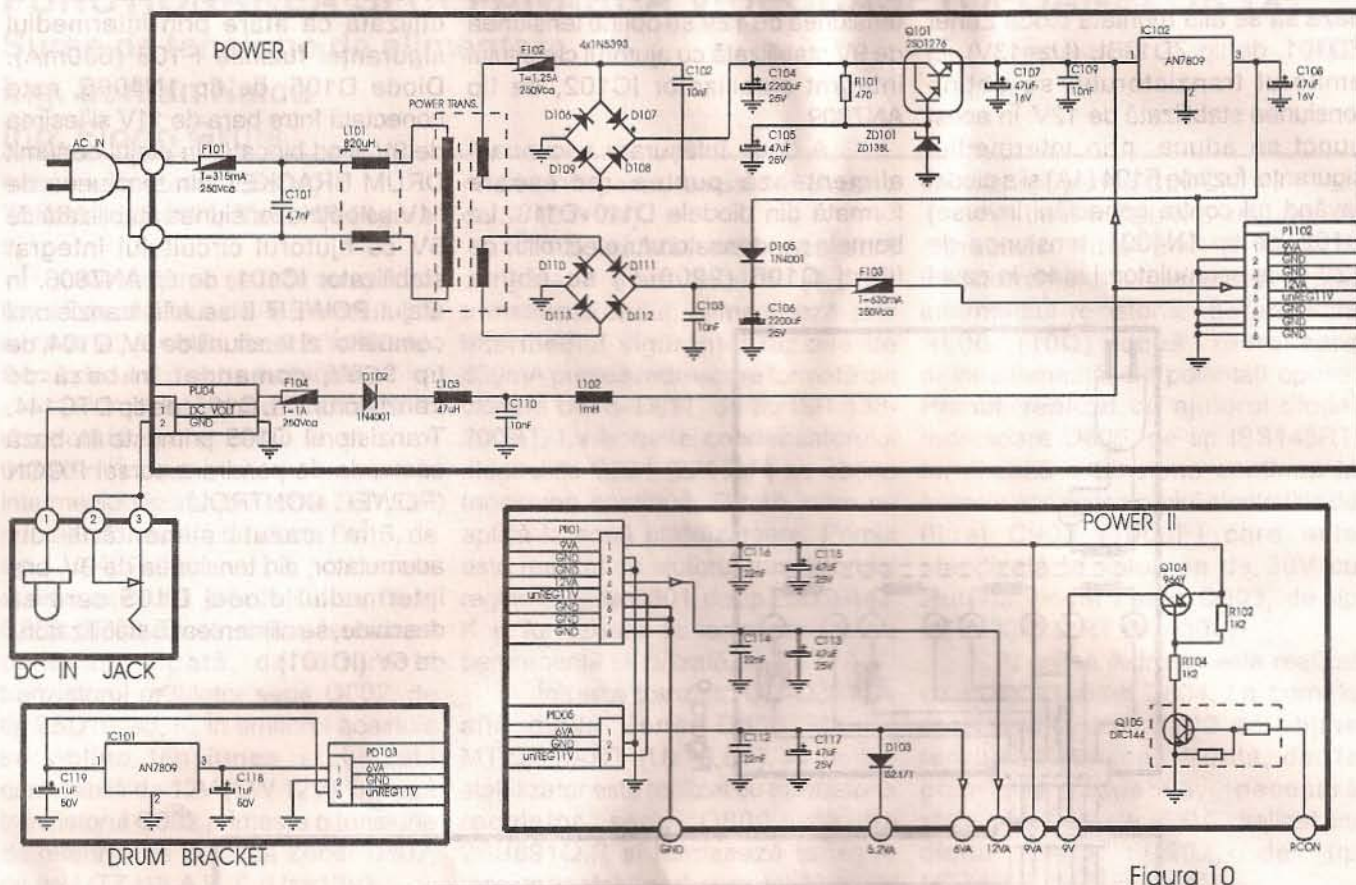


Figura 10

PHILIPS VR-6742/75
SHARP VC-651/GH/SH
SHARP VC-674B
SHARP VC-685 SD/SS

Figura 11 prezintă schema electrică a acestui bloc de alimentare. Alimentarea cu curent electric se face de la rețeaua alternativă având tensiunea de 220V sau 240V/50Hz. Protecția este asigurată cu ajutorul siguranței fuzibile F901 (500mA). Filtrul realizat cu bobinele L901 și C901 are rolul de a diminua parazitii electrice sosiți prin rețeaua de alimentare. În interiorul transformatorului de rețea T901, în circuitul primar există siguranța fuzibilă TF al cărei punct de topire este la circa 130°C. Secundarul prezintă cinci înfășurări.

Primă înfășurare secundară alimentează puntea redresoare formată din diodele D912+D915, de tip ERA 15-01. Rezistența R928 (0,3Ω) are rol de protecție fuzibilă. La bornele condensatorului electrolitic de filtraaj C916 (2200μF) se obține tensiunea continuă de 9,4V care se aplică tranzistorului regulator serie Q906, de tip 2SB772 R, Q. Pe ieșirea sa se obține tensiunea stabilizată de 5V, permanentă (AT5V). Baza

tranzistorului Q906 este controlată de amplificatorul de eroare realizat cu circuitul integrat IC902, de tip M5237L. Tensiunea de eroare este preluată din circuitul de ieșire cu ajutorul divizorului rezistiv R924, R925, R926. Tensiunea de 5V se aplică cu ajutorul rezistorului R910 pe baza tranzistorului Q903 drept tensiune de referință. A doua înfășurare secundară alimentează prin intermediul rezistenței de protecție cu rol de fuzibil R916 (0,2Ω) puntea redresoare formată din diodele D908+D911, de tip 11E1. La bornele condensatorului electrolitic C911 (2200μF) apare tensiunea continuă filtrată de 22V care se aplică tranzistorului regulator serie Q905, de tip 2SB1039. Ca și în cazul primului stabilizator, baza tranzistorului regulator este controlată de un circuit integrat, IC901, de tip M5237L pe post de amplificator de eroare. Tensiunea de eroare este adusă din circuitul de ieșire cu ajutorul divizorului rezistiv format din R919, R920 și R921. Tensiunea stabilizată obținută are valoarea de aproximativ 12V și este prezentă permanent (AT12V, ALL TIME 12V).

Și a treia înfășurare secundară

alimentează prin intermediul unei rezistențe cu rol de fuzibil R907 (0,27Ω) o punte redresoare formată din diodele D904+D907, de tip ERA15-01. La bornele condensatorului electrolitic de filtraaj C904 (2200μF) se obține tensiunea continuă filtrată, de 23V. Ea se aplică tranzistorului regulator serie Q902, de tip 2SB974, la ieșirea sa obținându-se tensiunea stabilizată de 15V. Cântrolul bazei tranzistorului Q902 se face cu ajutorul unui amplificator diferențial de eroare realizat cu tranzistoarele Q903 și Q904, de tip 2SC945. Q903 primește pe bază tensiunea de 5V drept tensiune de referință, de la stabilizatorul respectiv, iar Q904 primește în bază tensiunea de eroare luată din circuitul de ieșire cu ajutorul divizorului format din R911, R915 și R914. În momentul dispariției tensiunii de 5V, se va bloca și sursa de 15V.

A patra înfășurare secundară alimentează prin intermediul rezistenței de limitare a curentului R930 (8,2Ω) două redresoare monoalternanță de polarități opuse.

Primul, de tip dublor de tensiune, este realizat cu ajutorul diodelor redresoare D902 și D903, de



tip ERA 15-01 și a condensatoarelor electrolitice C906 și C907 (47 μ F). Tensiunea pozitivă continuă obținută are valoarea de 50V.

Al doilea redresor este realizat cu dioda D901, de tip ERA15-01 și furnizează o tensiune negativă la bornele condensatorului electrolitic de filtraj C904 (33 μ F) de -44,8V. Această tensiune se aplică tranzistorului

regulator serie Q901, de tip 2SB548, în emitorul său obținându-se tensiunea stabilizată de -30V, permanentă (AT30V). În baza lui Q901 este montată dioda de referință D917, de tip RD33EB (Uz=33V). Tot din această înfășurare se preia cu ajutorul condensatorului C902 (1 μ F) tensiunea alternativă care va servi drept referință de frecvență pentru ceasul VCR-ului

(CLOCK). Ultima înfășurare secundară servește la încălzirea filamentului display-ului. Ea furnizează o tensiune alternativă de 3,8V. Această înfășurare este la o diferență de tensiune de -20V față de masă datorată conectării diodei Zener D916, de tip RD10EB (Uz=10V) la ieșirea de

- continuare în numărul viitor -

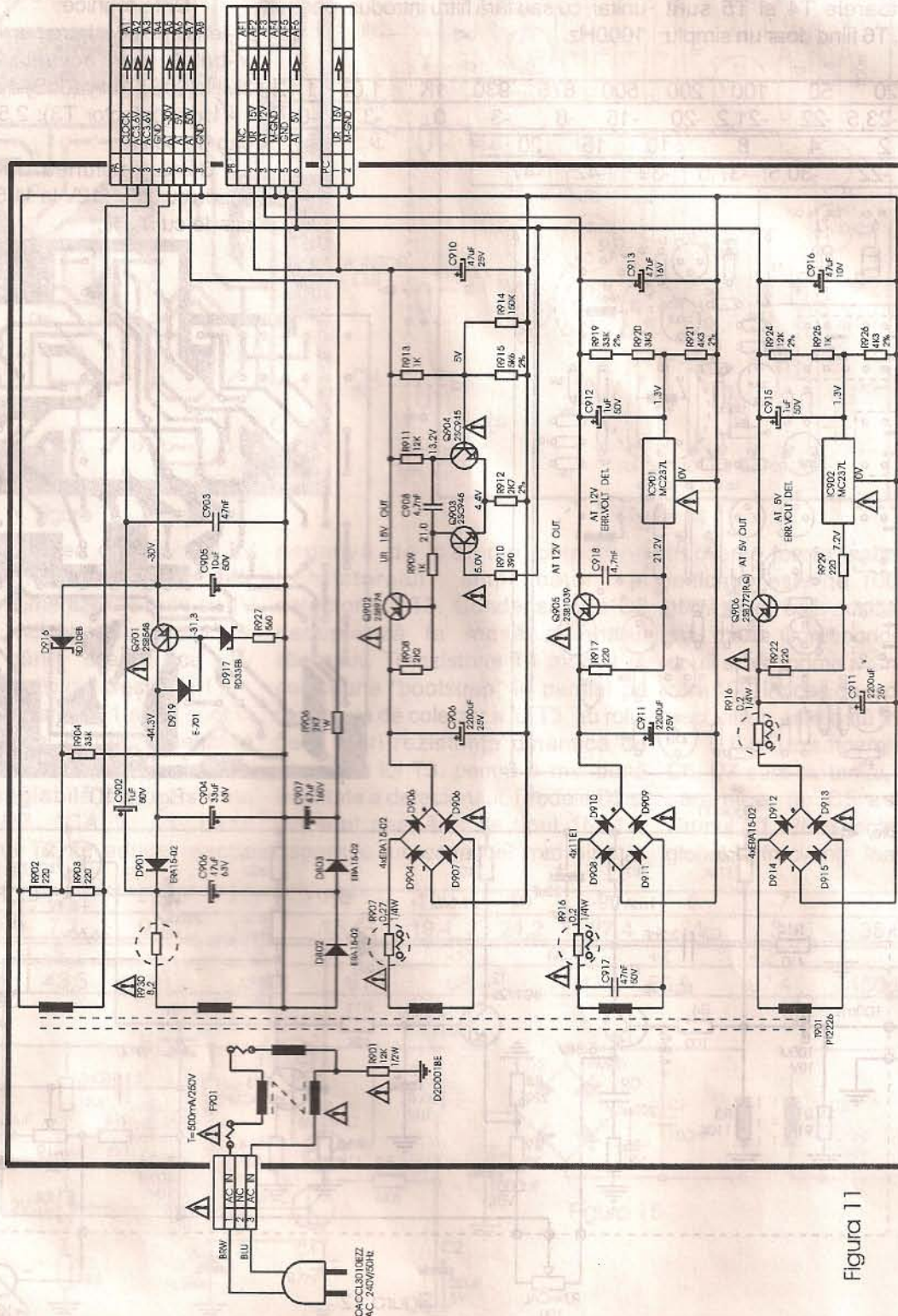


Figura 11



MILIVOLTMETRU ELECTRONIC(III)

ing. Florin Gruia

- urmare din numărul trecut -
FILTRUL PENTRU FRECVENȚA DE 1000Hz

Caracteristica de frecvență este dată în tabelul 3.

Banda de trecere la -3dB este cuprinsă între 900Hz și 1100Hz.

Tranzistoarele T4 și T5 sunt amplificatoare, T6 fiind doar un simplu

repetor pe emitor. În bucla de reacție negativă există un circuit dublu T a căruia frecvență de lucru este situată în jurul a 1000Hz. Cu ajutorul lui R21 se poate regla precis acordul filtrului pe 1kHz. Cu R17 se reglează câștigul ansamblului, în așa fel încât să fie unitar, cu sau fără filtru introdus, pentru 1000Hz.

Tabelul 3

frecv(Hz)	20	50	100	200	500	875	930	1K	1,07	1,12
Nivel (dB)	-23,5	-22	-21,2	-20	-15	-6	-3	0	-3	-6
frecv(Hz)	2	4	8	10	15	20				
Nivel (dB)	-22	-30,5	-37,5	-39	-42	-47				

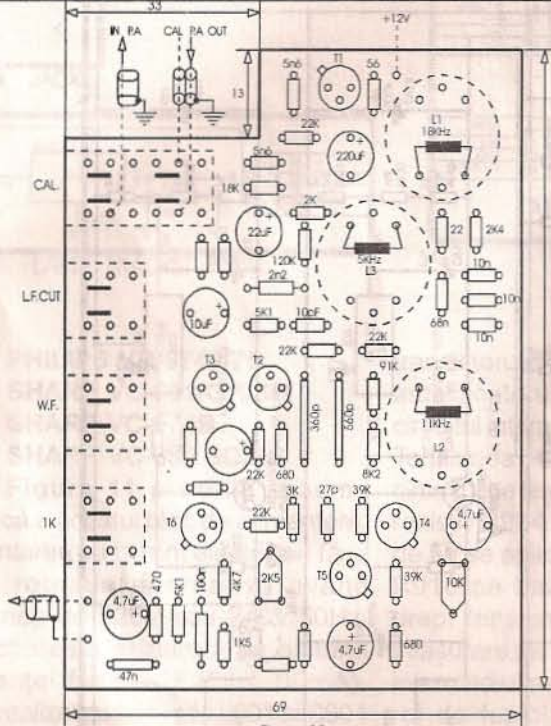


Figura 11

Desenul circuitului imprimat al blocului de filtre este dat în figura 10, iar schema de amplasare a componentelor în figura 11.

Etajul final

Schema acestuia este prezentată în figura 12.

Date tehnice:

- tensiune de intrare maximă: 205mV;
- banda de frecvență:20Hz(0dB)-3MHz(0dB); 10Hz(0dB)-12MHz(-3dB);
- Udet(colector T3): 2,5V_v (pentru cap de scală);
- Când tensiunea de alimentare scade cu 0,5V (12V la 11,5V), indicația scade cu 0,5%;

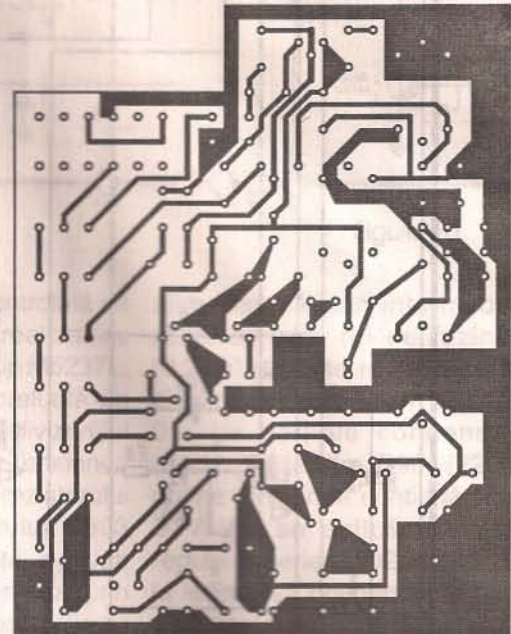


Figura 10

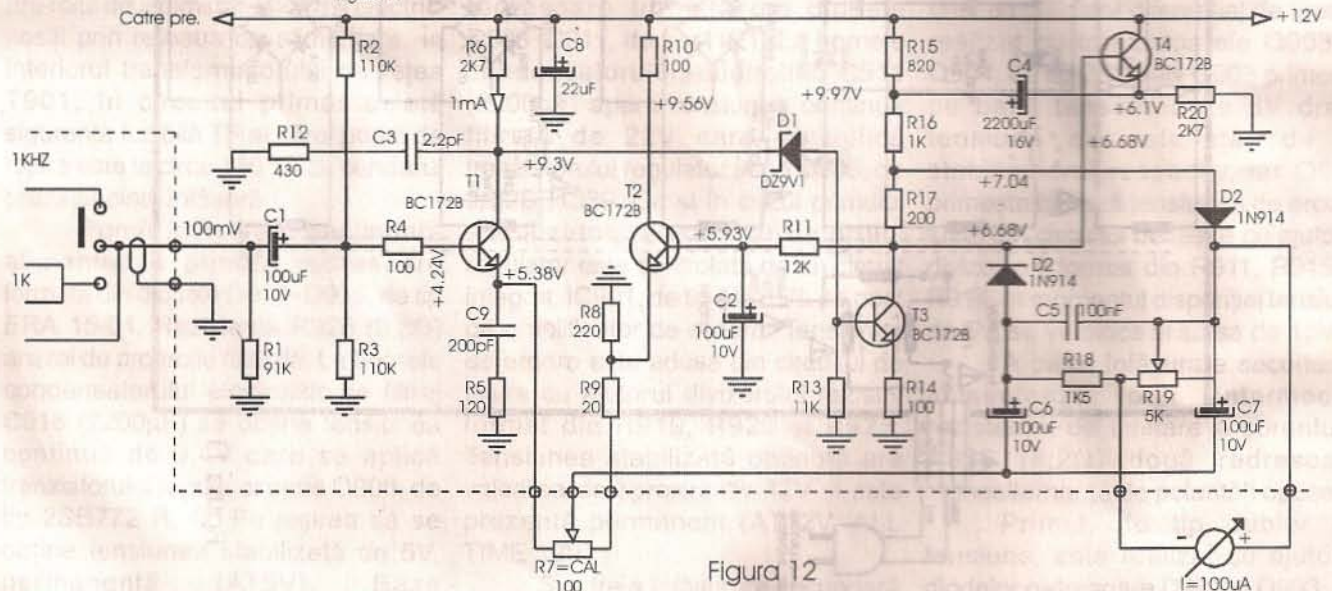


Figura 12

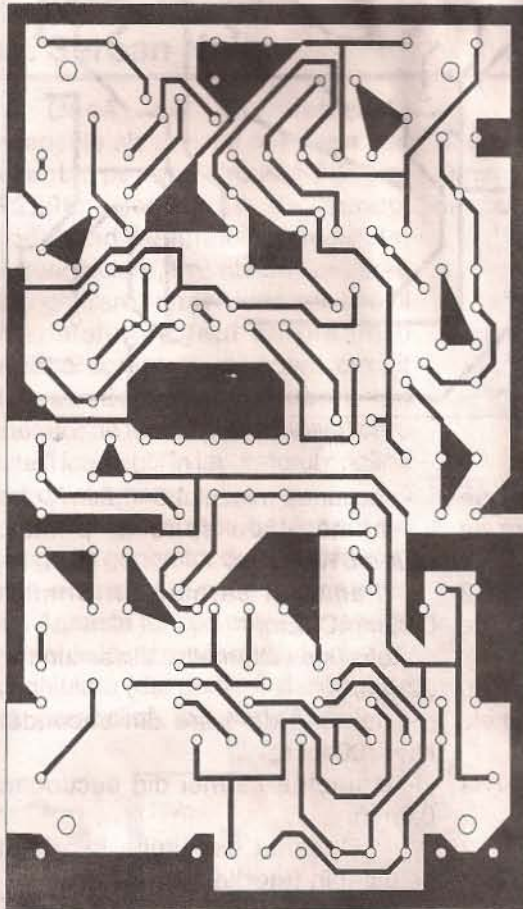


Figura 13

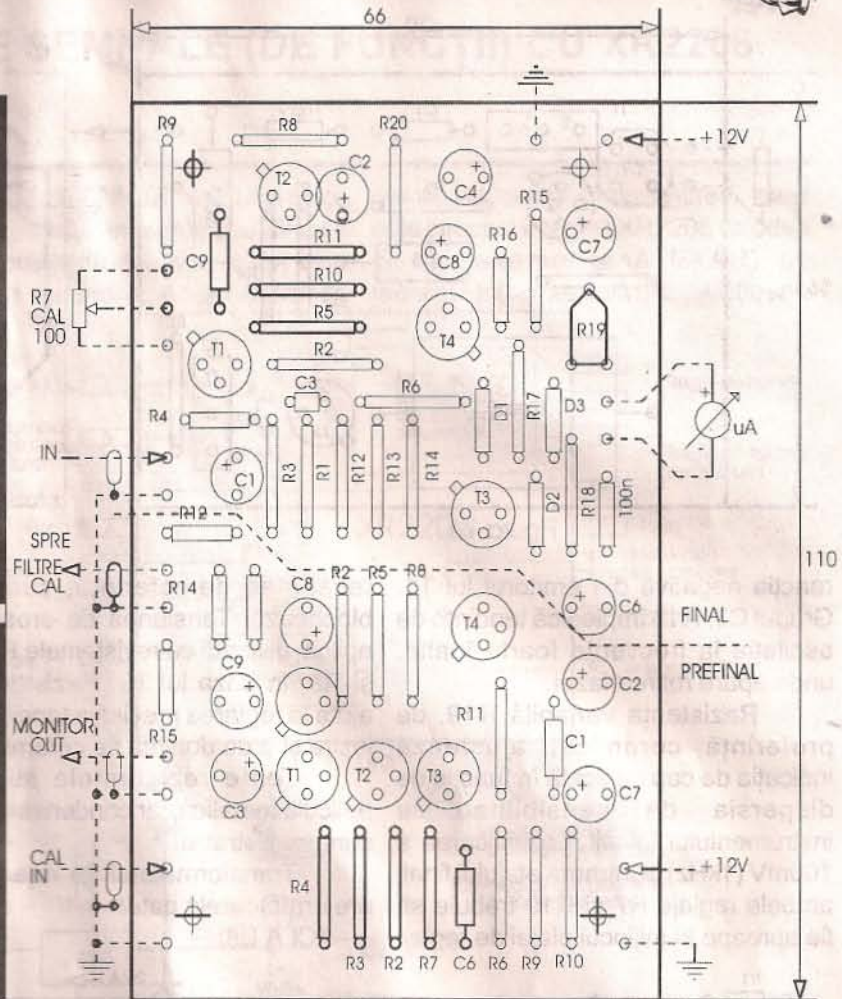


Figura 14

- Când tensiunea crește cu 0,5V (12V→12,5V), indicația crește cu 0,5%.

Când alimentarea scade cu 1V (12V→11V), indicația scade cu 1% și respectiv când crește cu 1V (12V→13V), indicația crește cu 1%.

Tranzistoarele T1 și T2 sunt în montaj diferențial, cu reacția negativă globală adusă din detector în emitorul lui T1, și reglabilă cu rezistența variabilă R7 "CAL". În baza tranzistorului T2 se aduce reacția

negativă de c.c. din colectorul tranzistorului amplificator al detectorului T3. Condensatorul C2 decuplează la masă semnalul alternativ. Tranzistorul T4 montat în conexiune "bootstrap" în paralel pe rezistența de colector a lui T3, are rolul de a mări rezistența dinamică de sarcină a lui T3, pentru o mai bună liniaritate a detectorului. Diodele D2 și D3 sunt neapărat de tipul 1N914, deoarece lucrează cel mai bine la

frecvențe foarte înalte. Instrumentul indicator este de 100μA, cu ac de sticlă, dacă este posibil și cu scala cât mai mare. Corespondența între cele două scale, prima având cap de scală cifra 100, iar cea de-a doua fiind scala decibelilor, este dată în tabelul 4.

Condensatoarele C1, C2, C4, C6, C7 sunt cu tantal, C1 și C3 sunt ceramice, iar C5 este multistrat. Grupul C1, R5 corectează răspunsul global la frecvențe înalte, micșorând

Tabelul 4

db	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-9	-8	-7	-6
mV/div	7,7	9,7	12,2	15,4	19,4	24,2	27,4	31	34,5	38,8
db	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2		
mV/div	43,5	48,8	54,8	61,4	68,9	77,4	86,8	97,4	100div	

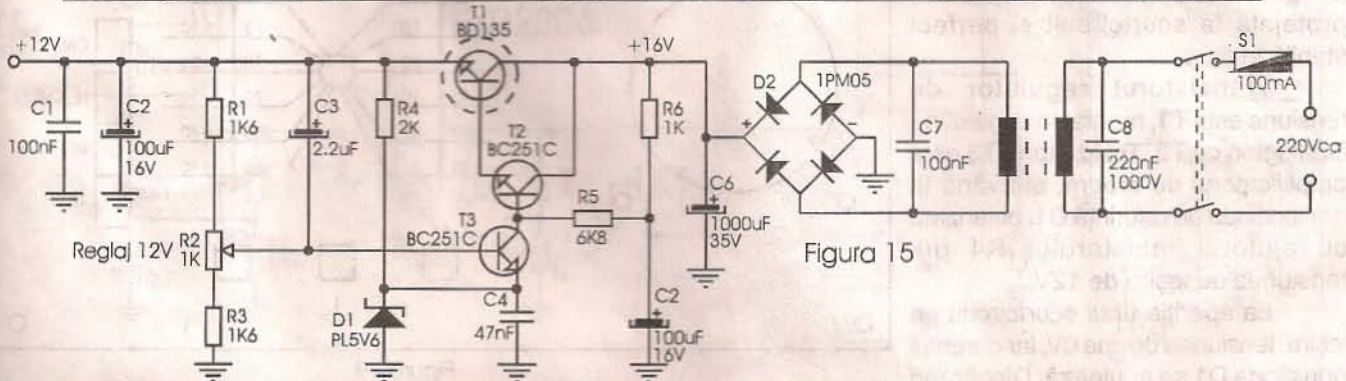


Figura 15

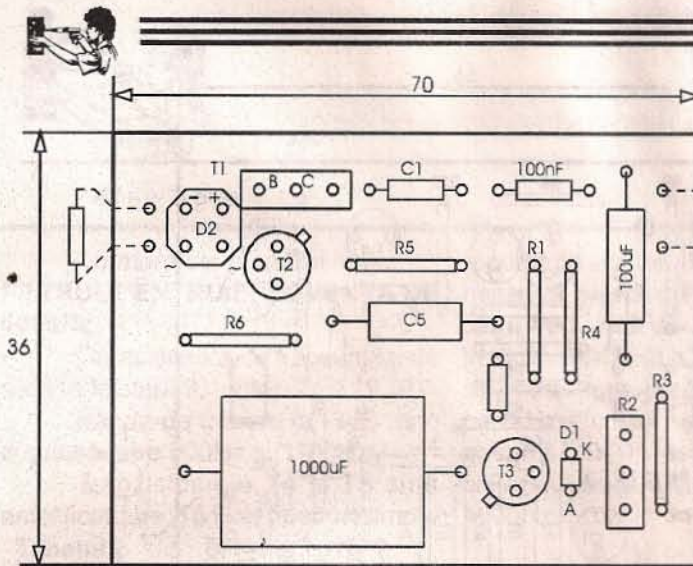


Figura 16

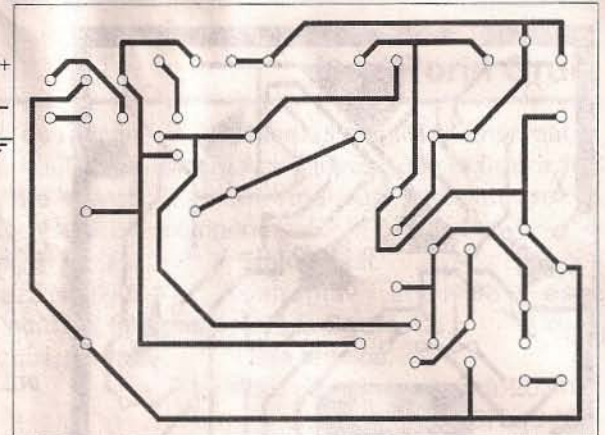


Figura 17

reacția negativă din emitorul lui T1. Grupul C3, R12 împiedică tendința de oscilație la frecvențe foarte înalte, unde apare rotirea fazei.

Rezistența variabilă R19, de preferință ceramică, ajustează indicația de cap de scală în funcție de dispersia de sensibilitate a instrumentului folosit. La aplicarea a 100mV (1kHz) la intrarea etajului final, ambele reglaje R7 și R19 trebuie să fie aproape în mijlocul plajei de reglaj.

tensiunea de referință, sursa se blochează. Tensiunea de eroare se aplică, divizată cu rezistențele R1, R2 și R3, în baza lui T3. Rezistorul R2 ajută la reglarea precisă a tensiunii de ieșire și e de dorit să fie ceramic.

Toate rezistențele sunt cu peliculă metalică, iar condensatoarele sunt multistrat.

Transformatorul de rețea TR1 are următoarele date:

- TOLA E8;

- secțiunea miezului $S=1,2\text{cm}^2$;
- numărul de spire în primar: $N_{220V}=6160$ spire;
- diametrul sârmei din primar: $0,08\text{mmCuEm}$;
- tensiunea alternativă din secundar: 22Vac ;
- numărul de spire din secundar $N_{22}=700$ spire;
- diametrul sârmei din secundar: $0,2\text{mm}$.

Desenul circuitului imprimat este dat în figurile 16 și 17.

Calibratorul

Schema electrică este prezentată în figura 18.

Tranzistoarele T1 și T2 alcătuiesc un multivibrator cu o bună stabilitate a frecvenței și amplitudinii. Tensiunea de alimentare este stabilizată suplimentar cu dioda Zener D1. Simetria se reglează cu R7, iar amplitudinea de ieșire cu R2 (180mVv).

În figura 19 se oferă o sugestie asupra designului panoului frontal.

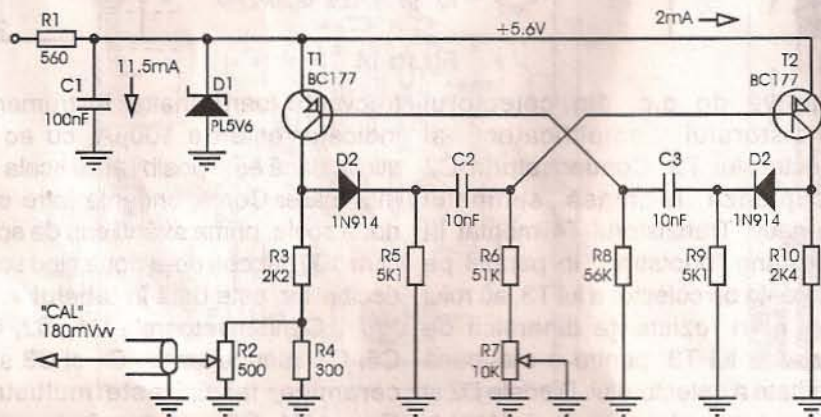


Figura 18

Schema circuitului imprimat este dată în figurile 13 și 14.

Sursa de alimentare

Schema electronică este dată în figura 15. Ea este absolut banală, protejată la scurtcircuit și perfect stabilă în timp.

Tranzistorul regulator de tensiune este T1, montat în conexiune Darlington cu T2. Tranzistorul T3 este amplificatorul de eroare, el având în emitor dioda de referință D1, polarizată cu ajutorul rezistorului R4 din tensiunea de ieșire de 12V.

La apariția unui scurtcircuit pe ieșire, tensiunea devine 0V, iar curentul prin dioda D1 se anulează. Disparând

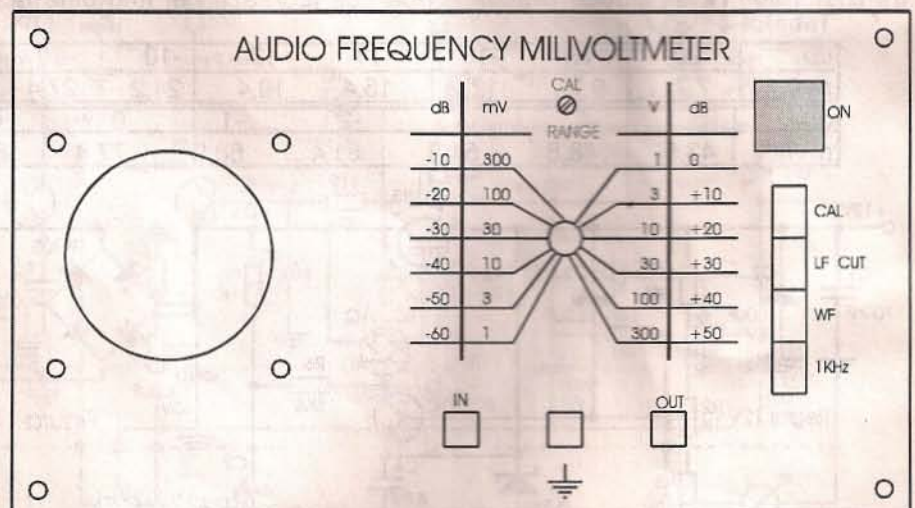


Figura 19



GENERATOR COMPLET DE SEMNALE (DE FUNCȚII) CU XR2206

ing. Șerban Naicu

După ce în numerele precedente ale revistei noastre a fost prezentat pe larg circuitul integrat XR2206, generator de funcții (producând semnale sinusoidale, dreptunghiulare, în dinte de fierăstrău și triunghiulare), ne propunem în cadrul materialului de față să oferim o aplicație completă cu acest circuit integrat. Este vorba despre un generator de funcții (de semnale) care poate fi foarte util în laboratorul oricărui electronist amator.

Prin generator de funcții se înțelege un generator de semnale care poate sintetiza o funcție oarecare de timp. Această funcție este, de regulă, sinusoidală, dreptunghiulară sau triunghiulară (dar poate fi și exponențială, parabolică, logaritmică etc.).

Complexitatea realizării este relativ redusă, în schimb utilitatea generatorului de semnale oferit este deosebit de mare. Acest lucru se

datorează acestei mici bijuterii, care este circuitul integrat XR2206 (produs de firma americană EXAR) ce reunește într-o capsulă DIL (plastic sau

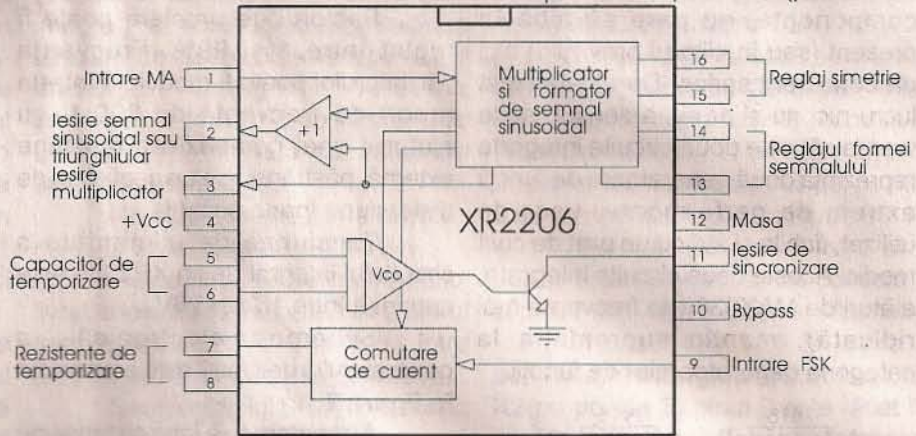


Figura 1

NOTA:

P1=Reglaj frecventa semnal de iesire;

P2=Reglaj amplitudine semnal de iesire.

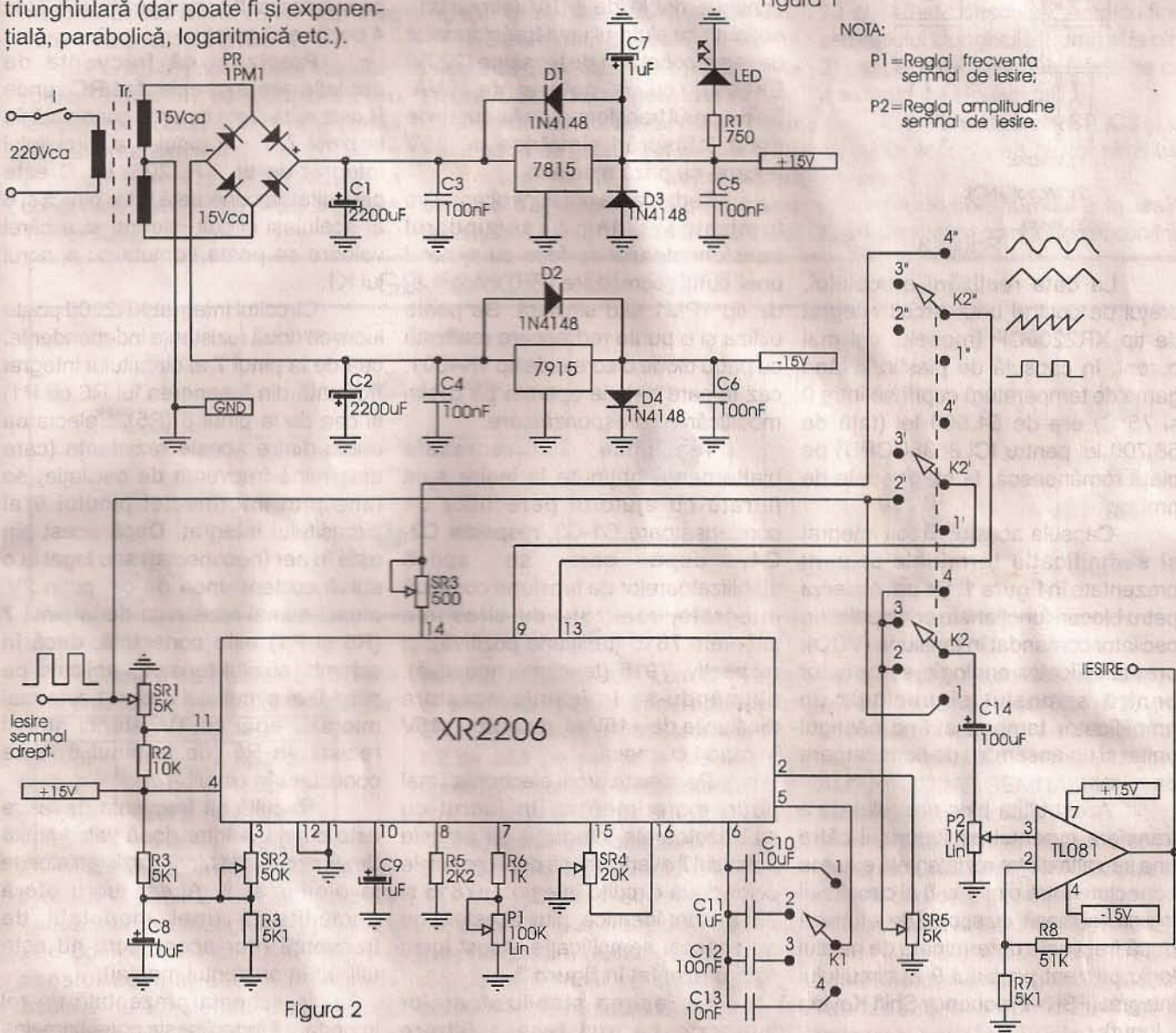
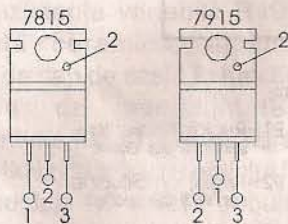


Figura 2



ceramică, cu 16 pini, o multitudine de funcții capabile să genereze semnalele de bază amintite anterior.

Alături de la fel de celebrul ICL8038 (Intersil) - prezentat și el pe larg în numerele anterioare ale revistei TEHNIIUM - acest circuit integrat de tip XR2206 (Exar), deși cu o vechime de două decenii pe piața de componente, nu pare să aibă în prezent (sau în viitorul previzibil) nici un concurent serios. De altfel, acest lucru nici nu și-ar avea sensul, atâta vreme cât cele două circuite integrate reprezintă două generatoare de funcții extrem de performante, ușor de utilizat, fiabile și având un preț de cost modic. Aceste două circuite integrate, alături de MAX038 (de frecvență mai ridicată), mențin supremația la categoria generatoarelor de funcții.



- 1). Intrare;
- 2). Masa(GND);
- 3). Iesire.

Figura 3

La data realizării articolului, prețul de cost al unui circuit integrat de tip XR2206CP (modelul cel mai curent, în capsulă de plastic, având gama de temperatură cuprinsă între 0 și 75°C) era de 54.600 lei (față de 58.700 lei pentru ICL8038CCPD) pe piața românească, la magazinele de profil.

Capsula acestui circuit integrat și semnificația terminalelor sunt prezentate în figura 1. Se pot observa patru blocuri funcționale principale: un oscilator comandat în tensiune (VCO), un multiplicator analogic și formator pentru semnalul sinusoidal, un amplificator tampon având câștigul unitar și un ansamblu de comutatoare de curent.

Acest ultim bloc are rolul de a transfera curentul oscilatorului către una sau alta dintre rezistențele externe conectate între pinii 7 și 8 ai circuitului integrat și masă, cu scopul de a furniza două frecvențe determinate de nivelul logic prezent pe pinul 9 al circuitului integrat (FSK - Frequency Shift Keying - Input).

Frecvența semnalelor furnizate de către acest circuit depinde de valorile a două elemente externe: rezistorul R plasat între pinii 7 și 8 ai circuitului integrat și condensatorul C plasat între pinii 5 și 6. Plașa acestei frecvențe se poate întinde în domeniul 0,01Hz și 1MHz, cu o foarte bună stabilitate (20ppm/°C, tipic).

Factorul de umplere poate fi reglat între 1 și 99%. Frecvența oscilatorului poate fi modulată într-un raport de frecvență de 200:1, cu ajutorul unei comenzi de tensiune externă, păstrându-se un coeficient de distorsiune foarte scăzut.

Tensiunea de alimentare a circuitului integrat de tip XR2206 este cuprinsă între 10V și 26V.

Schema electronică a generatorului de funcții este prezentată în figura 2.

Alimentarea se face cu tensiune continuă dublă de ±15V (simetrică), obținută cu ajutorul unui transformator de rețea coborâtor de tensiune (220V/2x15V), cu o putere de 6VA. Secundarul transformatorului cuprinde două înfășurări simetrice de 15V fiecare, cu priză mediană.

Redresarea tensiunii alternative furnizate în secundarul transformatorului se face cu ajutorul unei punți redresoare (PR) integrate, de tip 1PM1 sau similară. Se poate utiliza și o punte redresoare realizată cu patru diode discrete de tip 1N4001, caz în care trebuie operate pe cablaj modificările corespunzătoare.

Tensiunile redresate bialternanță obținute la ieșire sunt filtrate cu ajutorul perechilor de condensatoare C1-C3, respectiv C2-C4, după care se aplică stabilizatoarele de tensiune continuă integrate, realizate cu circuitele integrate 7815 (tensiune pozitivă), și respectiv, 7915 (tensiune negativă), obținându-se la ieșirile acestora tensiunile de +15V și, respectiv, -15V în raport cu masa.

Pe constructorii electroniști mai puțin experimentați în lucrul cu stabilizatoarele integrate de ambele polarități îi avertizăm că deși capsulele celor două circuite integrate (7815 și 7915) sunt identice, pinii acestora nu au aceeași semnificație. Acest lucru este prezentat în figura 3.

La ieșirea stabilizatoarelor integrate se mai face o filtrare

suplimentară a tensiunilor cu ajutorul condensatoarelor C5-C7 (pentru tensiunea de +15V) și, respectiv, condensatorul C6 (pentru tensiunea de -15V).

Diodele D1, D2, D3 și D4 nu au nici un rol în funcționarea normală, ci doar unul de protecție în cazul apariției unor supratensiuni la ieșire sau a unor tensiuni de polaritate inversă (din cauza sarcinilor capacitive).

Apariția tensiunii de +15V (care alimentează circuitul integrat XR2206) și deci implicit funcționarea generatorului este semnalată de "aprinderea" diodei electroluminiscente (LED), care este situată pe panoul frontal al aparatului. Curentul prin această diodă este limitat cu ajutorul rezistenței R1. La valoarea aleasă în această schemă (750Ω) LED-ul va fi parcurs de un curent de 20mA.

Montajul prezentat conține două comutatoare: K1 (cu 4 poziții) și K2 (cu 4 poziții și 3 galeți).

Precizăm că frecvența de oscilație are expresia: $f=1/RC$, unde R este rezistența externă conectată fie la pinul 7, fie la pinul 8 al circuitului integrat de tip XR2206, iar C este capacitatea conectată între pinii 5 și 6 ai aceluiași circuit integrat și a cărei valoare se poate comuta cu ajutorul lui K1.

Circuitul integrat XR2206 poate lucra cu două rezistențe independente: cea de la pinul 7 al circuitului integrat (formată din înserierea lui R6 cu P1) și cea de la pinul 8 (R5). Selectarea uneia dintre aceste rezistențe (care determină frecvența de oscilație) se face prin intermediul pinului 9 al circuitului integrat. Dacă acest pin este în aer (neconectat) sau legat la o sursă cu tensiunea de cel puțin 2V, atunci numai rezistența de la pinul 7 (R6 și P1) este conectată; dacă în schimb, nivelul tensiunii aplicate pe pinul 9 al circuitului integrat este mai mic sau egal cu 1V, atunci numai rezistența R5 (de la pinul 8) este conectată în circuit.

Rezultă că frecvența de ieșire este cuprinsă între două valori limită determinate de valorile rezistențelor de la pinii 7 și 8. Acest lucru oferă posibilitatea unei modulații de frecvență (dar acest lucru nu este utilizat în prezentul montaj).

În schema prezentată un rol important îl îndeplinește potențiometrul



P1, care are rolul de a regla frecvența într-o manieră progresivă, într-un raport de 1:100.

În figura 4, unde este prezentat panoul frontal al generatorului nostru de funcții, potențiometrul P1 este notat FRECVENȚĂ (1Hz÷100kHz).

Cu ajutorul comutatorului K1 se poate, de asemenea, regla frecvența de ieșire, dar în trepte (patru game de frecvență). Din motive de stabilitate s-a preferat limitarea frecvenței maxime a generatorului la 100kHz. Circuitul integrat XR2206 permite însă și o creștere eventuală a frecvenței la 1MHz, caz în care se va folosi încă un condensator de 1nF pe comutatorul K1 (care va avea, în acest caz, cinci poziții).

Pentru a calcula frecvențele extreme (minimă și maximă) în cadrul celor patru game se va ține cont că rezistența de la pinul 7 al circuitului integrat poate avea valori cuprinse între 1kΩ și 101kΩ (R6+P1).

Pentru obținerea unei stabilități foarte bune în funcționarea cu temperatura, constructorul recomandă ca valoarea acestei rezistențe să fie cuprinsă între 4kΩ și 200kΩ, iar a condensatorului (dintre pinii 5 și 6) între 1nF și 100μF.

determinat de către puntea divizoare rezistivă realizată cu ajutorul rezistențelor R3 și R4 (de câte 5,1kΩ fiecare). Nivelul acestei tensiuni de curent continuu va fi deci jumătate din valoarea tensiunii sursei de alimentare, adică 7,5V.

Cu ajutorul semireglabilului SR2 (conectat la pinul 3 al circuitului integrat) se poate regla amplitudinea tensiunii de ieșire culeasă la pinul 2 al circuitului integrat. Valoarea amplitudinii tensiunii de ieșire este invers proporțională cu valoarea semireglabilului SR2.

Nivelul semnalului alternativ cules la ieșire este de circa 6Vv.

Reglajul simetriei semnalului livrat la ieșire se realizează cu ajutorul semireglabilului SR4 (conectat între pinii 15 și 16, iar cursorul la masă).

Semireglabilul SR3 (conectat la pinul 14 al circuitului integrat) asigură reglajul formei semnalului sinusoidal.

Să urmărim în continuare modul în care se generează cele patru forme de undă. Selectarea acestora se face cu ajutorul comutatorului K2 care are trei rânduri de galeți (trei circuite).

Generarea **semnalului sinusoidal** are loc atunci când terminalele (pinii) 13 și 14 ai circuitului

SEMNAL DREPTUNGHIULAR atât pe schema electronică, cât și pe panoul frontal. Acest semnal dreptunghiular este aplicat și la poziția 1 (cea mai de jos, în figură) a comutatorului K2 și de acolo la ieșire. De asemenea, acest semnal dreptunghiular, atunci când comutatorul K2 se află pe poziția 2 se aplică și la pinul 9 al circuitului integrat de tip XR2206 (intrare FSK), situație în care la ieșire se livrează semnal **în dinte de fierăstrău** (tensiune liniar variabilă). În afara acestei conexiuni (conectarea pinilor 11 și 9 între ei) prin trecerea comutatorului K2 pe poziția 2 se va desface legătura între pinii 13 și 14. Datorită conectării între ei a pinilor 9 și 11 rezistoarele conectate la pinii 7 și 8 vor fi conectate alternativ.

În cazul furnizării la ieșire a **semnalului triunghiular** (comutatorul K2 pe poziția 3) pinul 9 este lăsat în aer (neconectat), iar legătura între pinii 13 și 14 este deschisă. Amplitudinea semnalului triunghiular (furnizat la pinul 2) este aproximativ dublă față de cea a semnalului sinusoidal.

Condensatoarele C7, C8 și C9 au rol în decuplarea pinilor circuitului integrat.

Semnalele furnizate la ieșire, după eliminarea componentei continue

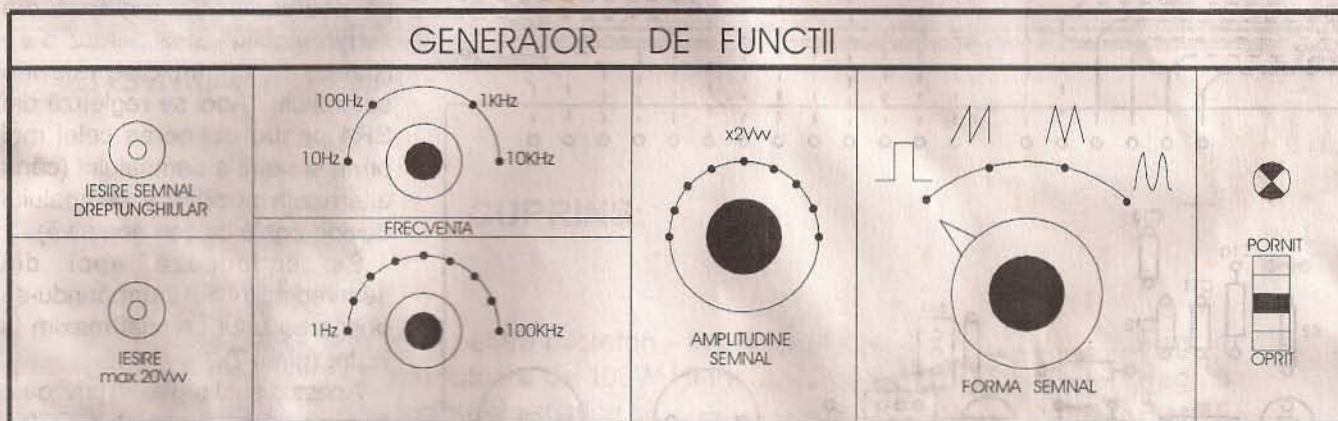


Figura 4

Gamele de frecvență obținute sunt prezentate în tabelul de mai jos:

	100kΩ	1kΩ
10μF	1Hz	100Hz
1μF	10Hz	1Khz
0,1μF	100Hz	10kHz
10nF	1kHz	100kHz

Circuitul integrat XR2206 livrează la pinul 2 semnal alternativ (sinusoidal sau triunghiular) care are și o componentă continuă. Nivelul acestui semnal este aproximativ același cu tensiunea continuă de polarizare de la pinul 3, care este

integrat XR2206 sunt conectați între ei prin intermediul semireglabilului SR3. În această situație comutatorul K2 se află pe poziția 4 (de sus din figură). Prezența unei rezistențe între pinii 13 și 14 (de circa 500Ω, în cazul nostru) determină conectarea în circuit a rezistențelor de la pinul 7 (R6 și P1).

La pinul 11 circuitul integrat livrează în permanență **semnal dreptunghiular** (rectangular). O parte din acest semnal se culege de pe cursorul semireglabilului SR1 și se aplică la mufa BNC notată IESIRE

(cu ajutorul condensatorului C14) se aplică potențiometrului P2, prin intermediul căruia se poate face reglajul amplitudinii semnalului (notat AMPLITUDINE SEMNAL pe panoul frontal al generatorului).

Partea din semnalul oferit de generatorul de funcții XR2206 culeasă de pe cursorul potențiometrului P2 este aplicată la intrarea neinversoare (pinul 3) a circuitului integrat TL081 (amplificator operațional). Acesta realizează o amplificare fixă cu valoarea: $A=(R7+R8)/R7=11$.



Semnalele de ieșire, având și frecvența cu K1 (în trepte) și P1 forma selectată cu K2 (sinusoidală, (reglaj continuu) se aplică la mufa BNC triunghiulară, dinte de fierăstrău sau notată IEȘIRE și are valoarea de dreptunghiulară), amplitudinea cu P2 maxim 20Vv.

Circuitul integrat XR2206 poate realiza și modulația de amplitudine, cu ajutorul multiplicatorului din structura sa internă, care poate realiza produsul dintre amplitudinea semnalului triunghiular sau sinusoidal și tensiunea aplicată la pinul 1 (AM Input). Întrucât în montajul prezentat nu se folosește această facilități oferită de circuitul integrat (modulația de amplitudine), pinul 1 al acestuia se conectează la masă, pentru a se evita posibile modulații parazite.

Cablajul acestui generator complet de funcții este prezentat în figura 5, iar schema de plantare a componentelor în figura 6.

Cablajul realizat (inclusiv partea de alimentare cu tensiune, nu numai generatorul propriu-zis) are dimensiuni reduse (150x100mm²). Acesta a fost realizat pe sticlotextolit simplu placat, dar nu s-a putut evita prezența a trei ștrăpuri pe acesta.

Reglarea generatorului se face conectând un osciloscop la ieșirea sa (pinul 2 al circuitului integrat de tip XR2206). Se selectează semnalul sinusoidal (k2 pe poziția 4) în prima gama de frecvență (k1 pe poziția 1). Se reglează din semireglabilul SR3 pentru a se reduce la minim distorsiunile semnalului. Apoi se reglează din SR4 pentru obținerea celei mai bune simetrii a semnalului (când alternanța pozitivă a semnalului devine egală cu cea negativă).

Se acționează apoi din semireglabilul SR2 urmărindu-se obținerea unui semnal maxim la ieșire (pinul 2).

Acestea sunt reglajele privitoare la generatorul integrat XR2206. Apoi se mută sonda osciloscopului la ieșirea propriu-zisă a generatorului (pe mufa BNC) și se acționează din semireglabilul SR4 în vederea obținerii amplitudinii dorite a semnalului, dar fără distorsiuni. În principiu la acest montaj amplitudinea semnalului de ieșire trebuie să fie de 20Vv pe o sarcină de minim 2kΩ.

Bibliografie

- Function Generator XR2206, EXAR, 1976;
- Electronique Pratique nr.204, iunie 1996.

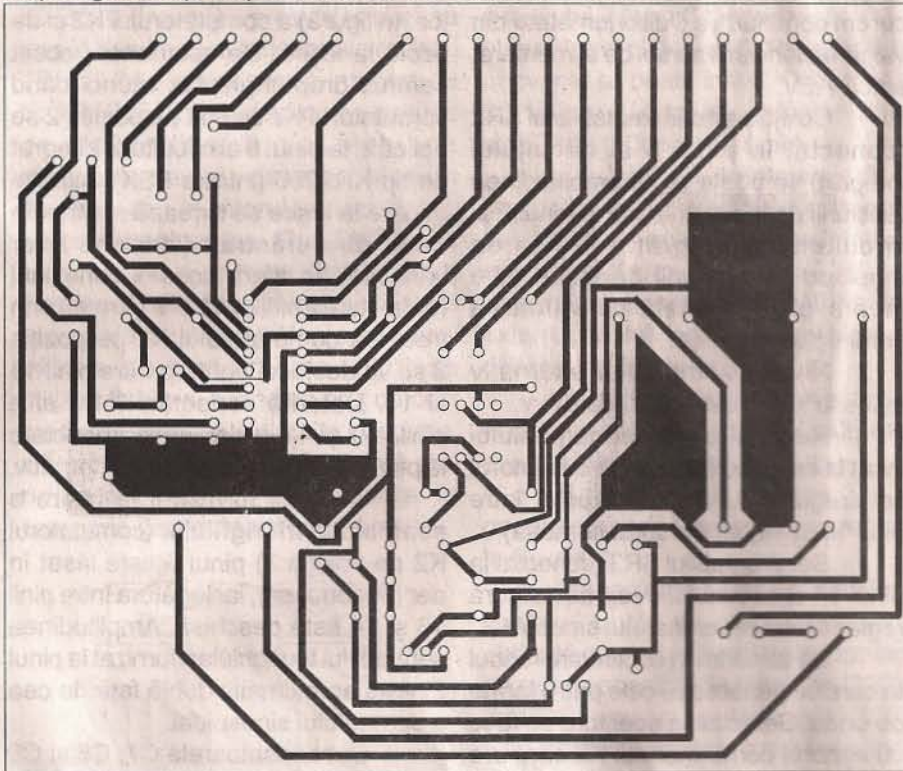


Figura 5

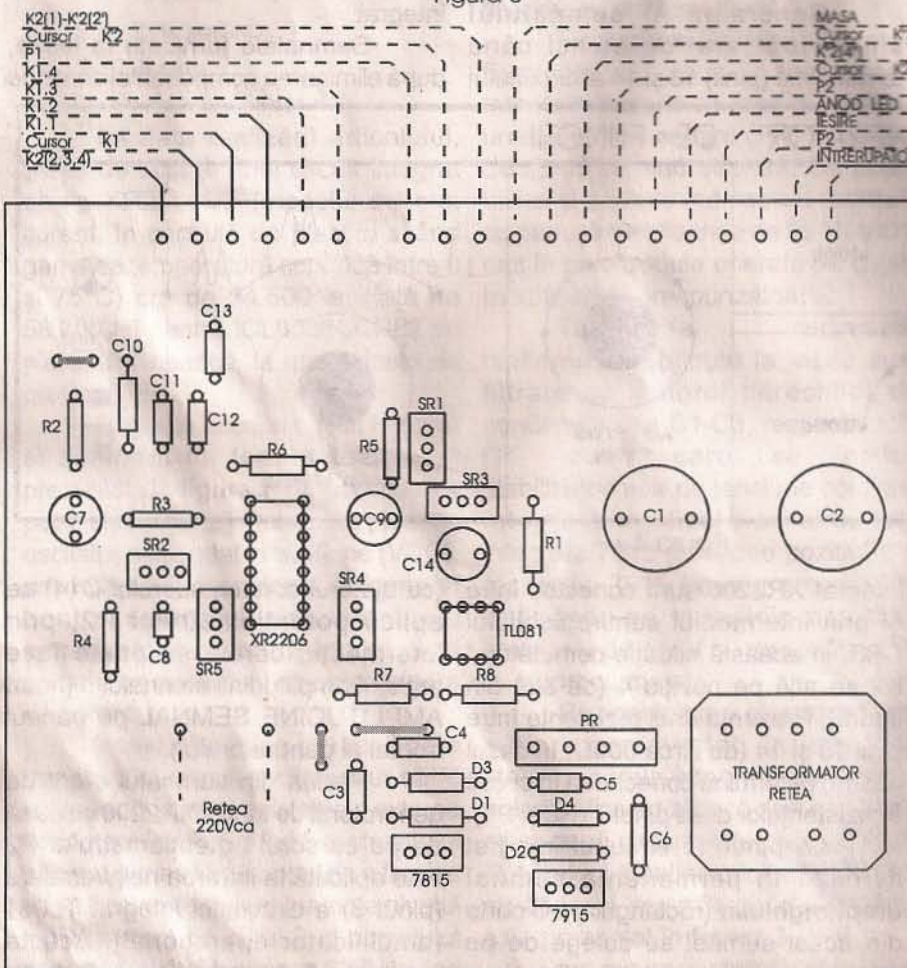


Figura 6



VITACOM Electronics

CLUJ-NAPOCA, str. Pasteur nr. 73, tel: 064-438401,

e-mail: vitacom@vitacom.dntej.ro

BBS: 064-438402 (după ora 16:30), fax: 064-438403

BUCUREȘTI, str. Popa Nan nr.9, sectorul II, tel/fax: 01-2523606,

b-dul Nicolae Titulescu nr.62-64, sectorul I, tel: 01-2229911

e-mail: vitacom@dnt.ro

DISTRIBUITOR PENTRU ROMÂNIA:

- TRANSFORMATOARE LINII HR-DIEMEN

- TELECOMENZI TIP HQ

**CEL MAI MARE DISTRIBUITOR DE COMPONENTE ȘI
MATERIALE ELECTRONICE DIN ROMÂNIA:**

**DIODE, TRANZISTOARE,
CIRCUITE INTEGRATE, MEMORII,
REZISTOARE, CAPACITOARE,
TV-VIDEO, CABLURI ȘI CONECTORI...**

LIVRARE PROMPTĂ DIN STOC !

TEHNIUM • 9/1998

CUPRINS:

AUDIO

- Preamplificator Hi-Fi pentru microfon - ing.Nicolae Sfetcu.....Pag. 1
- Amplificator cu tranzistoare de 100W Hi-Fi.....Pag. 3
- Protecție pentru incintele acustice.....Pag. 5
- Filtre Butterworth de ordin superior
- Aurelian Lăzăroiu, ing. Cătălin Lăzăroiu..... Pag. 7

CQ-YO

- Compresor de R.F. - ing. Claudiu Iatan.....Pag.10
- Modem pentru radio-pachet în carcasa unei mufe de 25 pini.....Pag.13

VIDEO-T.V.

- Funcționarea și depanarea videocasetofoanelor (X)
- ing. Șerban Naicu, ing. Florin Gruia.....Pag.14

LABORATOR

- Milivoltmetru electronic(III) - ing.Florin Gruia.....Pag.18
- Generator complet de semnale (de funcții) cu XR2206
- ing. Șerban Naicu.....Pag.21

DIN SUMARUL NUMERELOR URMĂTOARE:

- Generator multifuncțional
- Regenerator pentru tubul cinescop
- Aplicații cu regulatorul de tensiune și de curent reglabil L200
- Amplificator de microfon
- Radiocomunicații în banda publică
- Miniradar superreacție anticolidiune auto (III)

6000 lei

ISSN 1223-7000

Revistă editată de S.C. TRANVAAL ELECTRONICS SRL
Tiparul executat la TIPORED; tel: 315.82.07/147