Tehnium

nr. 9/2000

Revistă lunară pentru electronişti

Din Sumar

Începând cu numărul viitor revista va apărea împreună cu ELECTRONICA

- Amplificator stereo 20 W, clasa A, cu IGBT
- Consideraţii generale privind construcţia incintelor pentru reproducerea frecvenţelor joase
- Procesor de sunet surround
- Dizpozitiv de comandă vocală a emiţătoarelor (VOX)
- Oscilatoare de purtătoare pentru EMF-500
- Noutăţi editoriale
- Laboratorul electronistului
- Aprindere electronică
- Amplificator de antenă UIF
- Circuite integrate ISD
- Stabilizatoarele de tensiune în comutaţie L4974A/L4975A/L4977A
- Ernst Werner von Siemens

VITACOM Electronics

CLUJ-NAPOCA
Str. Gh. Bilaşcu nr. 75
Tel.: 064-438401; Fax: 064-438403; bbs: 064-431731
e-mail: office@vitacom.dntcj.ro, http://www.vitacom.dntcj.ro

BUCUREŞTI
Str. Popa Nan nr. 9, sector 2, tel.: 01-2525251, fax: 01-2524214
Bd. Nicolae Titulescu nr. 62-64, sector 1, tel.: 01/2229911, fax: 01-2234679
e-mail: vitacom@dnt.ro

TIMIŞOARA
Str. Lucian Blaga nr. 1
Tel./Fax: 056-136160
e-mail: vitacom@dntm.ro

PARTENERUL IDEAL ÎN ELECTRONICĂ

COMPANIA DE ELECTRONICA SENO

Editorial

Şerban Naicu

TEHNIUM (HOBBY ELECTRONICA)

- revista electronistului complet -

Deşi reprezintă aproape pleonasme, expresiile *„electronist practician"* sau *„electronist teoretician"* trebuie totuşi puţin comentate.

Aşa cum spune o vorbă de duh, *„teoria este generalul, iar practica soldaţii"* şi până în prezent nu s-a văzut nici un război câştigat numai de unii sau de alţii.

Cred aşadar că nu există electronist (adevărat!) care să fie doar teoretician, sau doar practician. Este evident, sper, că nu optăm doar pentru una sau alta dintre aceste două laturi ale pregătirii unui electronist şi că nu minimizăm rolul celeilalte. Este ca şi cum, un înotător ar dori să devină campion, propunându-şi să se antreneze doar cu un singur braţ.

Teoria şi *practica* sunt cele două „braţe" ale electronistului. Evident că pot exista afinităţi mai mari pentru una dintre cele două jumătăţi, pentru că nu suntem toţi la fel, suntem diferiţi şi asta este foarte bine. Aşa cum fiecare dintre noi avem un braţ mai puternic şi unul mai slab.

Practica îţi lămureşte şi îţi fixează noţiuni (teoretice) pe care doar crezi că le-ai aprofundat din cursuri.

Se întâmplă pe placa de cablaj, atunci când experimentezi un montaj diverse acte de „misticism tehnic", adică ceva care nu este cu putinţă şi totuşi se întâmplă! Vei constata, în final, că „misticismul" respectiv nu era decât o scăpare de-a ta.

Îmi amintesc, apropo de rolul *practicii* în lămurirea *aspectelor teoretice* ale unei probleme, de perioada de acum mulţi ani, imediat după absolvirea facultăţii, când experimentăm unele montaje practice (ca inginer stagiar responsabil cu activitatea de service dintr-o fabrică), a căror funcţionare teoretică o studiasem în şcoală şi eram convins că o înţelesesem perfect. Erau probleme teoretice studiate la diverse cursuri (la al căror examene obţinusem note de 9 şi 10) şi la care profesorul insistase să ne întrebe dacă am înţeles perfect fenomenul. Răspunsul nostru era sincer afirmativ, iar eu personal eram ferm convins că stăpânesc perfect problemele respective. Nu mică mi-a fost surpriza, puţin mai târziu, peste doar câteva luni, să constat că adevărata înţelegere a problemei s-a produs doar aunci când m-am „lovit" de montajul fizic propriu zis şi nu de schema de pe hârtie – mi se relevaseră nişte aspecte care în teorie păreau perfect clare, dar nu era deloc aşa.

Profesorul genial de care pomeneam şi care, nu de mult timp, a trecut într-o lume mai bună (Dumnezeu să-l odihnească!) se numea Laurenţiu Turic, după părerea mea, una dintre cele mai strălucite minţi ale electronicii româneşti. Domnia sa mai avea un obicei. La seminare ne punea să „reparăm" televizoare în mod teoretic. Televizorul defect prezintă următorul simptom... ne spunea dânsul. Ce are? Să măsurăm tensiunea în punctul cutare... îi răspundeam noi. Nu aşa, ne răspundea, ar fi prea simplu. Haideţi să deducem teoretic. Dacă s-ar întrerupe rezistenţa Rx, ce s-ar întâmpla? Sau dacă acest condensator s-ar străpunge? Se modifica astfel circuitul respectiv, care evident că, în acest mod, funcţiona altfel şi acest lucru ne dădea mari bătăi de cap, mai ales la examene.

Şi iată cum *teoria* vine în sprijinul *practicii* şi *practica* acţionează în favoarea *teoriei*.

Nu există electronică exclusiv *practică* sau doar *teoretică*. Există doar electronică.

Revista **TEHNIUM** este destinată electroniştilor. Este clar că înclinăm mai mult, în conţinutul revistei, către aspectele practice, aplicative, pe oferirea de informaţii la zi din domeniu. Nu ne propunem să luăm locul cărţilor sau al Internetului, ci doar să fim un ghid al cititorilor noştri în lumea prezentată de aceste surse de informare.

Unde se situează **TEHNIUM** în această lume a electronicii? Care trebuie să fie nivelul ei tehnic. Acestea sunt întrebări care ne frământă pe noi, cei care realizăm publicaţia. Primim îndemnuri de la unii cititori să coborâm nivelul revistei, s-o facem mai accesibilă. Dar ne „bucurăm" şi de unele reproşuri ale celor care consideră că nu ţinem pasul cu ultimele noutăţi din electronica mondială.

Revista **TEHNIUM** doreşte să fie o oglindă pentru toţi electroniştii români. Atât începătorii să găsească un montaj – două la nivelul lor, dar şi profesioniştii să întâlnească aspecte care să-i intereseze. De aceea am şi introdus rubricile CATALOG, ELECTRONICA LA ZI sau ELECTRONICA ŞI PC.

Vom introduce, în curând, alături de POŞTA REDACŢIEI şi rubrica VÂNZĂRI-CUMPĂRĂRI-SCHIMBURI, cu scopul de a facilita un contact mai bun între cititorii revistei noastre.

Aşteptăm în continuare, stimaţi cititori, opiniile dumneavoastră referitoare la aceste probleme.

Alături de revista **ELECTRONICA** (revista profesioniştilor şi a oamenilor de afaceri), destinată domeniile electronicii industriale şi de larg consum, ştiinţei şi tehnologiei informaţiile şi comunicaţiilor, revista **TEHNIUM** îşi propune să fie o oglindă a domeniului electronicii din ţara noastră.

Începând de luna viitoare cele două publicaţii vor apărea împreună.

În ce măsură reuşim să ne achităm de această obligaţie, numai dumneavoastră ne puteţi spune.

Tehnium

Revistă lunară pentru electronişti

Nr. 9/2000

ISSN 1223-7000

Editată de Compania de electronică SENA S.R.L.

Director al publicaţiei: **Şerban Naicu**

Tehnoredactarea şi tiparul: TIPORED S.R.L.

Tel./Fax: 778.69.76

Director: **Cristian Filip**

Adresa pentru corespondenţă:
O.P. 3, C.P. 2
Cod 73.550 - Bucureşti
e-mail: electronica@vocline.ro
electronica@alumni.ro
Tel.: 092.36.14.90
Tel./fax: 653.65.65
Tel.: 101/315.82.07/147
315.70.56/147

Articolele nepublicate nu se restituie.

Grafica: **Gheorghe Coman**

© Copyright 2000, Compania de electronică SENA S.R.L.

Preluarea oricărei părţi din această revistă, fără acordul scris al redacţiei, este interzisă!

Începând cu numărul viitor revista va apărea împreună cu

ELECTRONICA

AMPLIFICATOR STEREO 20W, CLASA A, CU IGBT

Dan Istrate

Amplificatoarele în clasă A au parametrii cei mai buni. Amplificatorul prezentat folosește ca tranzistoare finale IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor). Acestea sunt tranzistoare comandate în tensiune, ca și MOS-FET-urile, dar se comportă ca un bipolar având puteri ridicate. Tranzistoarele IGBT posedă un factor de amortizare ridicat, o caracteristică foarte importantă pentru comanda difuzoarelor ce se constituie în sarcini inductive.

Atacul difuzoarelor cu un etaj final, care prezintă un factor de amortizare slab, se traduce în prezența unor oscilații parazite, în momentul în care membrana difuzorului se retrage. Din contră, dacă factorul de amortizare a crescut, nu apar oscilații parazite și sunetul este redat fără alterații.

Schema electrică este prezentată doar pentru o cale (cealaltă fiind identică) în **figura 1**.

Caracteristicile electronice ale amplificatorului sunt următoarele:

- Tensiunea de alimentare: 45 V;
- Curentul consumat în repaus: 1A.
- Puterea maximă RMS: 20W;
- Puterea maximă muzicală: 40W
- Impedanța de ieșire: 8 Ω;
- Distorsiuni armonice: 0,02%;
- Banda de trecere la +/- 1dB: 5 Hz...80 KHz;
- Tensiunea de intrare maximă: 0,8 V.

Etajul de intrare este realizat dintr-un amplificator diferențial, compus din patru tranzistoare NPN T1, T2, T3 și T4. Pentru ca acest amplificator diferențial să fie perfect simetric, este aplicat în emitoarele tranzistoarelor T1 și T4, un generator de curent constant, realizat cu FET (T10). Această configurație permite reducerea la minim a zgomotului de fond și a distorsiunilor, reducând considerabil sensibilitatea etajului față de temperatură. Amplificarea etajului nu va varia, chiar dacă temperatura din incintă va fi mare.

Colectoarele tranzistoarelor T2, T3 dau semnalul audio amplificat, în opoziție de fază, către bazele tranzistoarelor pilot T6, T7 care comandă grila tranzistoarelor finale (IGBT) T8 și T9. În punctul comun E-C al celor două tranzistoare IGBT, se găsește semnalul audio amplificat în putere, care se aplică difuzorului cu o impedanță de 8 Ω. Tranzistorul T5 și termistorul cu coeficient de temperatură (NTC) servesc compensării automate (după reglajul lui R21) a curentului de repaus al tranzistoarelor finale, pentru a evita o variație a temperaturii capsulelor.

Circuitul imprimat este prezentat în **figura 2**.

Etajul de alimentare propus este prezentat în **figura 3**. Amplificatorul în clasă A stereo consumă în repaus un curent de 2A, astfel încât alimentatorul trebuie să fie capabil să livreze o tensiune stabilizată de 45V la un curent mai mare de 3A.

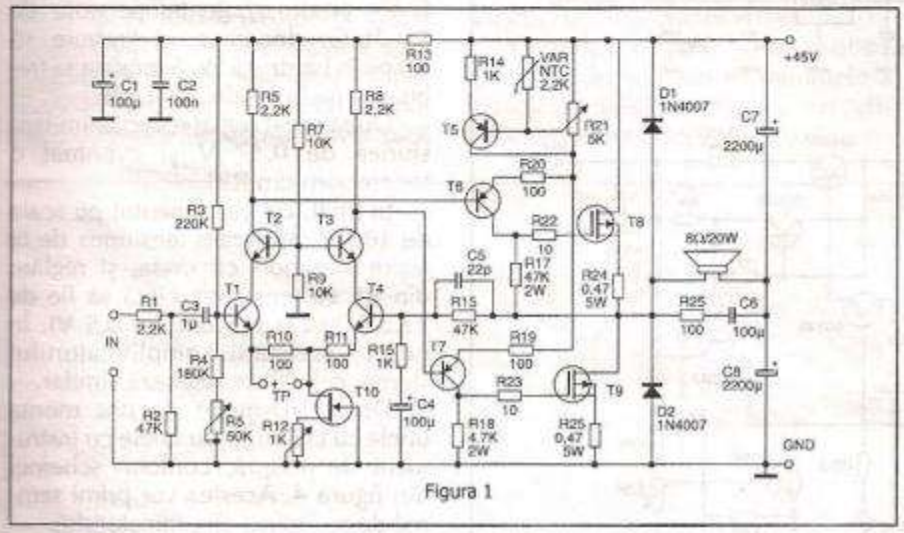


Figura 1

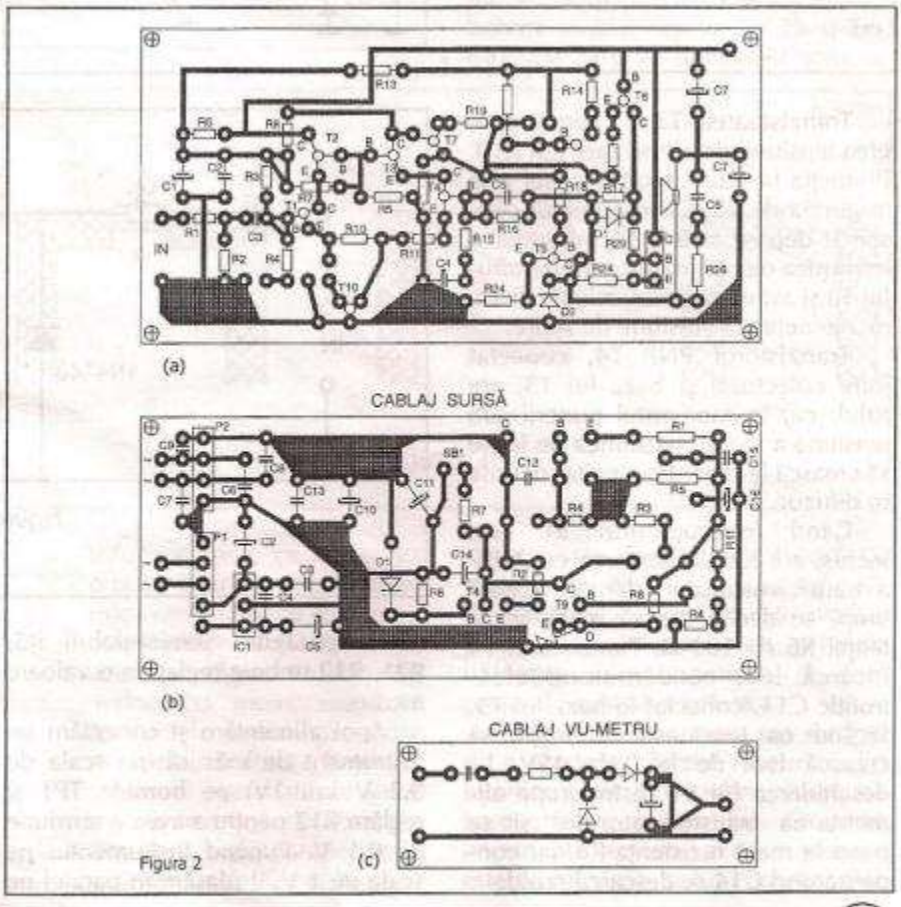


Figura 2

Transformatorul sursei se recomandă a fi toroidal, cu două înfășurări: una de 45 V/3A și alta de 14V/0,5A, pentru eventuala alimentare a unui VU-metru. Tensiunea de 45V este redresată cu P1 și filtrată cu C10, C11, obținându-se o tensiune de 60V. Această tensiune este aplicată colectoarelor tranzistoarelor de putere T1 și T2.

Din rezistența reglabilă R10 se reglează tensiunea de ieșire la 45V.

În **figura 4** este prezentată schema electronică a VU-metrului.

Reglajul amplificatorului

Înainte de a alimenta amplificatorul, trebuie reglat alimentatorul din R10. Vom scurtcircuita intrarea amplificatorului, pentru a evita semnalele parazite. Semireglabili R5, R21, R12 trebuie reglați la o valoare medie.

Apoi alimentăm și conectăm un instrument de măsură (pe scala de 0,2 V sau 1V) pe bornele TP1 și reglăm R12 pentru a avea o tensiune de 0,1 V. Punând instrumentul pe scala de 1 V, îl plasăm în paralel pe R25 și reglăm din R21 pentru a obține o tensiune de 0,2 V.

Păstrăm amplificatorul alimentat 20 V-25 V pentru ca tranzistoarele finale să atingă valoarea nominală a temperaturii și apoi verificăm din nou tensiunea pe R25. De reținut că tensiunea reglată la 0,2 V va crește la 0,3–0,4 V. Dacă tensiunea este sub 0,4 V sau peste 0,5 V vom regla din nou R21, pentru o valoare de 0,47 V. Prezența unei tensiuni de 0,47 V asigură un curent de repaus al etajului final de 1A. Radiatorul tranzistoarelor finale poate atinge temperatura de 50–70°C, deoarece el trebuie să disipe în jur de 45 W. Suprafața sa trebuie să fie în jur de 300 cmp.

După acest reglaj reverificăm tensiunea de 0,47 V și eventual o recorectăm din R21.

În final, cu instrumentul pe scala de 100 V, măsurăm tensiunea de la ieșire în raport cu masa, și reglăm din R5 ca tensiunea citită să fie de 22,5 V (cu o precizie de 0,5 V). În cazul realizării amplificatorului stereo, celălalt se reglează similar.

Drept VU-metre se pot monta unele cu LED-uri, sau unele cu instrument de măsură, conform schemei din **figura 4**. Acestea vor primi semnal de pe ieșirea amplificatorului.

Instrumentele de măsură sunt de 150 μA. Reglarea acestora se face astfel: se introduce un semnal de 1 kHz la intrarea amplificatorului cu amplitudinea de 0,8 V_{v-v} și se reglează R2, astfel încât ele să indice 3/4 din scală.

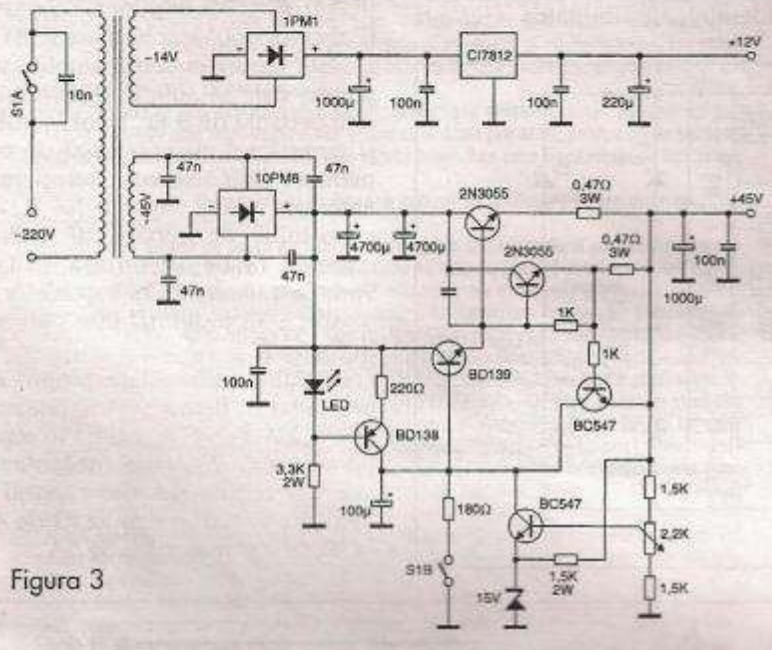


Figura 3

Tranzistoarele T3, T5 permit varierea tensiunii de alimentare din R10. Protecția la scurtcircuit a sursei este asigurată de T6. Când curentul consumat depășește 3A, T6 micșorează tensiunea de polarizare a tranzistorului T3 și astfel tranzistoarele finale nu mai generează tensiune de ieșire.

Tranzistorul PNP T4, conectat între colectorul și baza lui T3, are rolul, ca, în momentul punerii sub tensiune a sursei, tensiunea de ieșire să crească lent pentru a evita șocurile în difuzor.

Când întrerupătorul S1 este închis, are loc alimentarea cu 220V a transformatorului, dar, în același timp, se deconectează masa rezistenței R6 de 180 Ω. Tranzistorul T4 încarcă lent condensatorul electrolitic C14, conectat în baza lui T3, făcând ca tensiunea de ieșire să crească lent de la 0 la 45V. La deschiderea lui S1 se întrerupe alimentarea transformatorului și se pune la masă rezistența R6, iar condensatorul C14 se descarcă rapid.

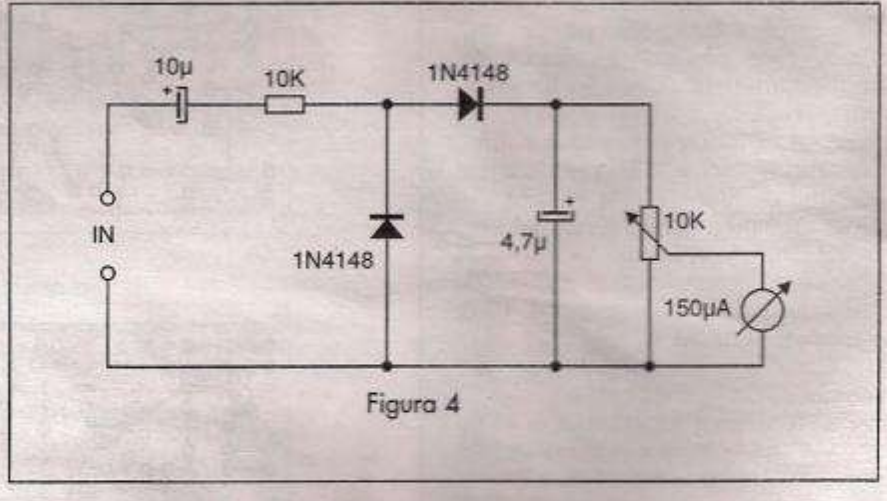


Figura 4

Bibliografie:

- Instrumentation Catalogue 1998, Ed. National Instruments;
- Vedere artificială, D. Cojocaru, Ed. Sitech 1997.

CONSIDERAŢII GENERALE PRIVIND CONSTRUCŢIA INCINTELOR PENTRU REPRODUCEREA FRECVENŢELOR JOASE

ing. Aurelian Mateescu

Construcţia unei incinte acustice de calitate presupune cel puţin două elemente de bază:

- utilizarea unor traductoare de calitate şi
- construcţia unei incinte optime pentru traductoarele utilizate.

Desigur, partea cea mai dificilă este reprezentată de soluţia adoptată pentru difuzorul ce reproduce frecvenţele joase (woofer). Chiar dacă cerinţele impuse incintei sunt aceleaşi şi pentru celelalte traductoare ale incintei, la frecvenţe mai mari, rezolvările constructive sunt mai uşor de aplicat şi mai puţin costisitoare. Vom pleca în abordarea problemelor de la o întrebare:

– *De ce unele woofere sunt bune şi altele nu?*

Funcţia unui woofer este relativ simplă deoarece lucrează într-un domeniu de frecvenţă în care lungimea de undă reprodusă este mai mare decât dimensiunea membranei wooferului. Aceasta se traduce prin aceea că toată membrana lucrează ca un piston, iar radiaţia dintr-o incintă de dimensiuni moderate va fi o omnidirecţională. Totodată, aceasta înseamnă că difuzorul se poate monta cu magnetul către exterior fără a se afecta calitatea sunetului, soluţie deja adoptată în unele construcţii.

Principalul deziderat îl reprezintă rigiditatea membranei wooferului, iar de-a lungul timpului s-au încercat diferite materiale şi forme constructive pentru aceste membrane. Forma conică tradiţională este încă utilizată pe scară largă pentru că este mai rigidă decât forma plană, dar conul are linii drepte care permit flexiunea. Un con „curbat" va fi mai rigid. Unele membrane se produc din materiale plastice speciale cu rigiditate ridicată, altele sunt stratificate din folii de aluminiu la exterior şi miez de plastic. Aluminiul anodizat oferă un con rigid, deoarece stratul anodizat este rigid şi dur şi formează un sandwich cu miezul de aluminiu moale.

Construcţia bobinelor mobile care pun în mişcare membranele a cunoscut diferite variante, azi utilizându-se două soluţii:

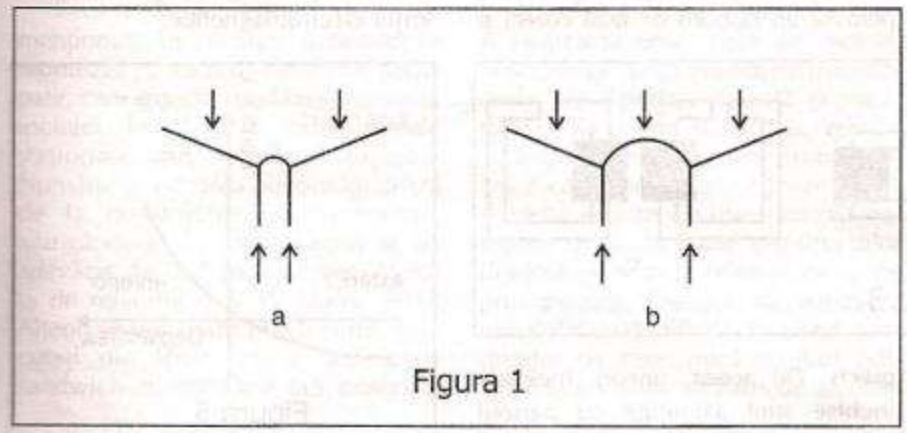


Figura 1

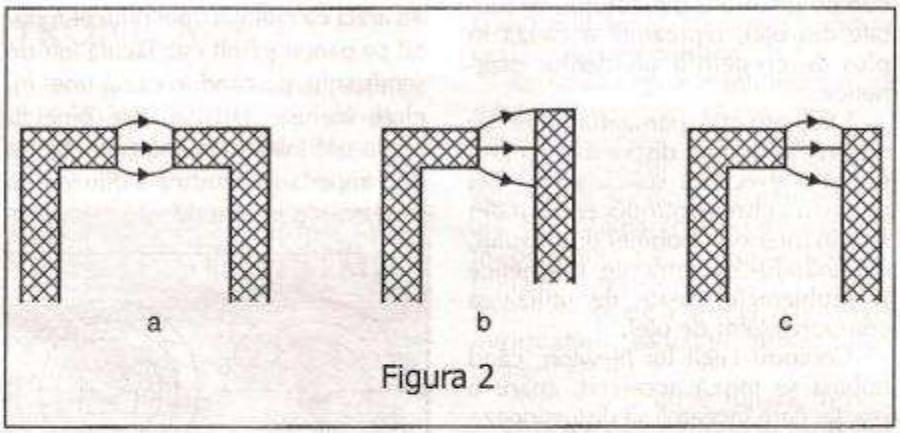


Figura 2

a. – soluţia clasică, ce utilizează o bobină cu diametrul relativ mic comparativ cu diametrul membranei acţionate. În acest caz (**figura 1a**) forţa ce acţionează membrana este aplicată la o distanţă relativ mare de rezultanta forţei de încărcare exercitată de aerul în care se mişcă membrana.

b. – cea de a doua soluţie, aplicată de unele firme în construcţiile lor, se utilizează bobine cu diametrul mare. Ca avantaj cităm o conducere mai uniformă a membranei şi o încărcare distribuită şi pe centrul membranei, pe capacul de protecţie al echipajului mobil al traductorului. Se reduce, de asemenea, distanţa dintre orice punct al membranei şi coroana circulară pe care se aplică forţa (**figura 1b**) şi creşte capacitatea de disipaţie termică a bobinei difuzorului.

Membrana wooferului este acţionată de forţa electromotoare creată în bobina parcursă de curentul de audiofrecvenţă, aflată în câmpul radial al unui magnet permanent. Scăpările de flux magnetic dintre piesele polare ale magnetului trebuie să fie simetrice, ca forţa electromotoare să nu varieze neliniar cu poziţia bobinei în câmpul magnetic, ceea ce se traduce prin distorsiuni în redarea semnalului util. Aceasta solicită o alegere corectă a formei pieselor polare între care se formează spaţiul în care acţionează bobina mobilă (**figura 2a, 2b şi 2c**). Cazurile **2a** şi **2b** reprezintă soluţiile corecte, iar **2c** varianta incorectă, dar cea mai des utilizată la produsele de calitate slabă. Soluţia este avantajoasă însă în ceea ce priveşte uzinarea componentelor şi deci preţul de cost al acestora.

Magnetul difuzorului are sarcina de a produce câmpul magnetic din întrefierul pieselor polare, lucru ce pare simplu de realizat. O parte importantă a fluxului unui magnet este pierdută din soluţii constructive

improprii, ca în cazul prezentat mai sus, dar și prin proprietățile materialelor utilizate, având în vedere că proprietățile magnetice ale acestora variază și nici unele nu se apropie de calitățile unui material magnetic supraconductor.

Materialele magnetice sunt caracterizate de forța magnetomotoare pe unitatea de lungime și de fluxul magnetic pe unitatea de suprafață.

Magneții de tip AlNiCo necesită o structură cilindrică din care cauză se pretează la montarea în centrul bobinei și au caracteristici magnetice foarte bune, dar prețul de cost este prohibitiv pentru construcțiile de serie. Din această cauză se utilizează feritele, care, deși au un flux relativ scăzut, sunt ieftine. Magnetul de ferită nu mai poate fi amplasat în interiorul bobinei, ci în exteriorul ei ceea ce sporește valoarea pierderilor de flux magnetic. Restul pieselor componente ale difuzorului, executate din oțel, reprezintă o cauză în plus de creștere a pierderilor magnetice.

Magneții din pământuri rare au devenit între timp disponibili ca preț și pot fi executați suficient de mici pentru a permite introducerea lor din nou în interiorul bobinei difuzorului, eliminându-se pierderile magnetice și problemele create de utilizarea componentelor de oțel.

Conform Legii lui Newton, când bobina se mișcă accelerat, apare o reacție care încearcă să distorsioneze câmpul magnetic – modulația fluxului magnetic – și care poate fi o sursă de distorsiuni. Distorsiunea fluxului magnetic este minimizată dacă circuitul magnetic este conductor electric, creând spire în scurtcircuit. Magneții din pământuri rare au avantajul că sunt conductivi electric comparativ cu feritele care se comportă ca izolatori. În unele realizări practice, inele de cupru ce acționează ca spire în scurtcircuit sunt introduse în circuitul magnetic.

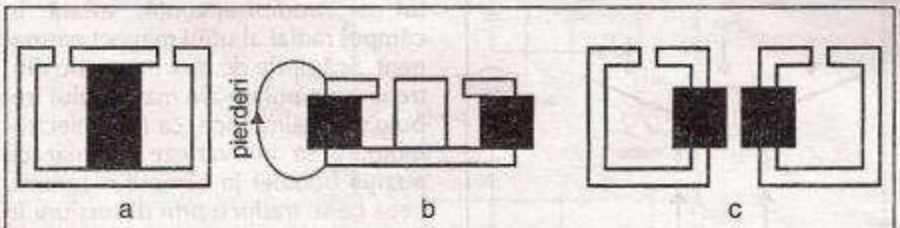


Figura 3

În **figura 3** sunt reprezentate:

a. – circuitul magnetic în cazul utilizării magneților AlNiCo;
b. – utilizarea magneților de ferită;
c. – utilizarea magneților din pământuri rare.

Lungimea de undă a sunetului la frecvențe joase este mare, comparativ cu dimensiunile difuzorului care le reproduce, iar eficacitatea sa este practic aproape nulă atât timp cât unda față și unda spate, generate de o parte și de alta a membranei, se anulează reciproc. Soluția a reprezentat-o anularea undei emise de spatele membranei prin separarea cu ajutorul unui panou suficient de mare sau prin montarea difuzorului într-o incintă care să separe cele două unde.

Incinta închisă este singura care permite un răspuns de fază corect și precis. De aceea, uneori, incintele închise sunt asimilate cu panoul infinit, ceea ce este incorect. **Figura 4a** arăta ca radiația unui difuzor montat pe panou infinit este făcută într-un semispațiu, pe când în cazul unei incinte închise, radiația este omnidirecțională într-o sfera integrată (**figura 4b**). Impedanța acustică a difuzorului ca și emisia sa sunt diferite.

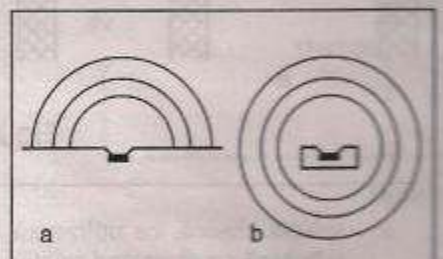


Figura 4

Incintă închisă se comportă ca un resort, format de aerul interior și acționând în paralel cu suspensia difuzorului. Aceasta conduce la creșterea frecvenței de rezonanță a sistemului și, ca urmare, la creșterea valorii frecvenței minime reproduse de complexului incintă – difuzor. Scăderea frecvenței de rezonanță poate fi făcută prin creșterea masei membranei, dar aceasta conduce la creșterea ineficienței difuzorului. Se poate acționa și pe altă cale: reducerea rigidității suspensiei difuzorului astfel ca elasticitatea aerului din incinta sa fie predominantă, caz în care se obține așa numitul difuzor cu suspensie acustică.

Suspensia acustică este considerată a avea un comportament linear, ceea ce nu este adevărat. Din **figura 5** se poate vedea că elasticitatea aerului nu este lineară: creșterea presiunii este mai mare în cazul deplasării înspre interior a membranei decât în cazul deplasării către exterior, pentru aceiași valoare a forței electromagnetice.

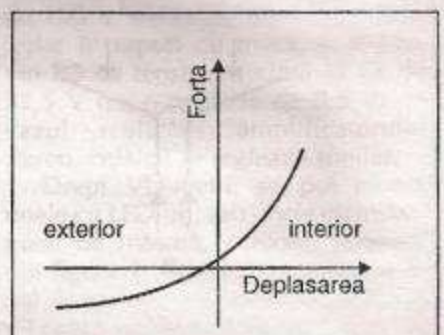


Figura 5

Frecvența de rezonanță poate fi redusă prin introducerea în incintă a unei cantități de material fonoabsorbant, de exemplu lâna, care trebuie să ocupe tot spațiul din incintă. Căldura specifică a lânii este mult mai mare decât a aerului, astfel ca temperatura aerului nu se poate modifica cu variația presiunii. Se reduce rigiditatea volumului de aer interior și, ca atare, scade frecvența de rezonanță. Dacă frecvența de rezonanță rămâne încă prea ridicată, o soluție utilizată curent este utilizarea unui procesor de semnal, așa cum se practică curent la incintele active.

Suprafața unei incinte este cu ordin de mărime mai mare decât cea a membranei difuzorului montat în ea, astfel că incinta va radia vibrațiile la care este supusă dacă nu este corect proiectată și executată. Undele radiate de pereții incintei vor colora puternic sunetul, fapt întâlnit din păcate la foarte multe incinte de calitate îndoielnică.

Rigiditatea pereților multor incinte este scăzută. Pereții plani au cea mai redusă rezistență la presiune, ei deformându-se sub acțiunea presiunii interne, fără ca deformarea în lungime să fie observabilă. Pereții sferici sau cilindrici se deformează mult mai greu și pentru orice deplasare laterală. Deformarea în lungime are valori importante. Utilizarea unui tub din beton ca incintă poate reprezenta o soluție aproape ideală din acest punct de vedere, cu neajunsurile pe care oricine le va observa: greutate mare, transportabilitate redusă, aspect greu de admis etc.

Desigur, prețul de cost este un element ce nu poate fi trecut cu vederea și utilizarea panourilor plane, pretabile la o uzinare ușoară este, preponderentă în construcția incintelor acustice.

Pentru a se reduce defectele menționate, în interiorul incintelor se montează panouri de rigidizare decupate, care măresc rigiditatea pereților incintei. În plus, se reduc undele staționare din interiorul incintei. Numărul și așezarea panourilor diferă de la constructor la constructor, ajungându-se în unele cazuri la un adevărat „fagure" interior (vezi incinta de referință B & W Matrix 801). Alteori se utilizează pereți curbi, executați din lemn, sticlă securizată, sandwich-uri metalice sau materiale compozite. O altă soluție este montarea traductoarelor pe un panou gros din material cu frecvența de rezonanță foarte scăzută, montat pe incintă prin intermediul unei garnituri speciale, cu rol fonoabsorbant.

Conflictul mărime/performanță poate fi redus prin utilizarea de materiale adecvate și printr-o proiectare judicioasă. Prin creșterea volumului interior al unei incinte se obține scăderea frecvenței fundamentale de rezonanță, lucru necesar mai ales în cazul utilizării unor woofere de dimensiuni mici, dar creșterea dimensiunilor incintei nu este un lucru de dorit. Volumul poate fi mărit prin creșterea volumului interior, ceea ce înseamnă reducerea grosimii pereților, fapt ce contrazice tot ce am spus până acum.

În prezent s-a trecut la proiectarea și realizarea unor astfel de incinte, utilizând pe lângă avantajele pereților curbi, de rigiditate ridicată și materiale cu modul de elasticitate redus.

Metalul este o alegere normală în acest caz, permițând obținerea unei rigidități sporite și a unei greutăți mai reduse decât în cazul construcțiilor din lemn și se pot obține orice forme prin presare. Desigur că utilizarea metalului este dificilă în cazul produselor de serie mică (costuri ridicate) sau a construcțiilor de amator. În aceste cazuri, utilizarea rășinilor epoxidice armate cu fibre de sticlă este de preferat, putându-se executa relativ ușor forma dorită, execuția de pereți sandwich și se pot obține finisări excelente.

Traductoarele pentru reproducerea frecvențelor medii și înalte trebuie separate de influența wooferului, din care cauză se utilizează mai multe soluții:

- compartimentarea incintei, cele două traductoare fiind montate într-un spațiu separat. Uneori se utilizează incinte separate pentru celelalte traductoare, incinte proiectate pentru cerințele specifice traductorului;
- montarea traductoarelor pe un panou comun sau pe panouri separate (preferabil), executate din materiale cu frecvența de rezonanță proprie foarte scăzută.

Respectarea în procesul de proiectare și realizare a incintelor acustice a considerentelor prezentate mai sus este totdeauna strict determinată de prețul de cost (de cele mai multe ori) și de aceea, la alegerea unei incinte se va avea în vedere cât de departe a mers constructorul în respectarea acestora, comparativ cu prețul solicitat.

Revista ELECTRONICA

Editată de Compania de Electronică SENA s.r.l., revista ELECTRONICA se adresează profesioniștilor și oamenilor de afaceri din domeniul său de interes. Revista ELECTRONICA este o oglindă a pieței românești din domeniile științei și tehnologiei informației, comunicațiilor și electronicii industriale și de larg consum.

Revista conține o multitudine de rubrici interesante, dintre care enumerăm: interviul lunii, personalități științifice, noutăți interne (pe piața de produse și servicii), noutăți editoriale, educațional (cursuri de pregătire în domeniu ș.a.), noutăți internaționale, telecomunicații, Web, pagini de istorie a științei, tehnologia informației, asociații profesional-comericale etc.

Având o apariție lunară, revista Electronica este difuzată în toată țara prin Rodipet, S.A., figurând în Catalogul Presei Interne la nr. 7281, cap. VIII.

Așadar, în acest ultim an al mileniului II, o revistă nouă, modernă, cu un conținut extrem de atractiv, își propune să reflecte în paginile ei cel mai modern domeniu, cum este universul electronicii, pregătindu-și astfel cititorii pentru mileniul următor.

Începând cu numărul viitor, revista TEHNIUM va apărea împreună cu revista ELECTRONICA.

PROCESOR DE SUNET SURROUND

ing. Viorel Manea

Dacă la incintele acustice de bază cu care este echipat un sistem audio HI-FI se atașează o a doua pereche de incinte acustice, printr-un circuit ce realizează funcția de SURROUND, atunci, pe baza acestuia, ascultătorul are senzația că este complet învăluit în sunet, circuitul „încercând" să reproducă atmosfera unei săli de spectacol, a unei săli de cinema sau atmosfera de pe un stadion în timpul unei întreceri sportive sau a unui concert. Chiar cuvântul SURROUND (engl. „a înconjura", „a învălui"), sugerează acest lucru.

Încă de la început trebuie spus că acest tip de efect se poate realiza în două moduri: analogic sau digital și sunt necesare câteva explicații pentru a înțelege modul de implementare a efectului în cele două cazuri:

a) Realizarea efectului în maniera analogică este mai simplă (tehnologic vorbind), dar nu oferă aceeași versatilitate și realism ca versiunea digitală. Practic, cu ajutorul unor amplificatoare operaționale, din semnalele principale L(in) și R(in) se obține semnalul diferență „R-L" care va fi ulterior aplicat unor circuite de defazare în trepte (pentru diferite intensități ale efectului), rezultând semnalul defazat ϕ(R-L), care va fi trimis unei căi separate de amplificare sau va fi recombinat cu semnalele principale L(in) și R(in). Nivelul acestui efect poate fi reglat continuu sau în trepte, din exterior, cu ajutorul unei tensiuni variabile – se poate folosi fie un potențiometru, fie un circuit integrat specializat, dedicat funcției de comandă în tensiune (sau o pereche de circuite emițător – receptor pentru telecomandă).

Aceasta este metoda cea mai simplă de a realiza acest efect, în plus existând și posibilitatea de a îngloba toate aceste amplificatoare operaționale, circuite defazoare și de comandă pe un singur cip, rezultând un montaj foarte compact și fiabil. Ca dezavantaj major al realizării efectului folosind varianta analogică (care este prezentă în mai toate realizările audio-video actuale) este faptul că nu se realizează o poziționare precisă a surselor audio în spațiul sonor; ci avem de-a face cu întârzieri și defazări ale sunetului care crează totuși o senzație puternică de spațialitate.

b) Spre deosebire de varianta analogică, cea digitală are posibilități de realizare și configurare practic nelimitate, dar și bugetul alocat este considerabil mărit. Trebuie să amintim faptul că orice posesor de PC poate avea acasă un mic studio, dacă plăcile audio pe care le folosește sunt de bună calitate. Amintim numai plăcile de sunet ale celor de la Yamaha, Guillemot sau Creative Technologies care, prin soft, pot fi practic configurate să realizeze orice efect audio la o calitate foarte ridicată. Totuși, și aici am câteva mici rezerve în ceea ce privește nivelul zgomotului (mă refer la nivelul interferențelor electromagnetice din interiorul PC-ului) care, oricât de bine realizată ar fi placa de

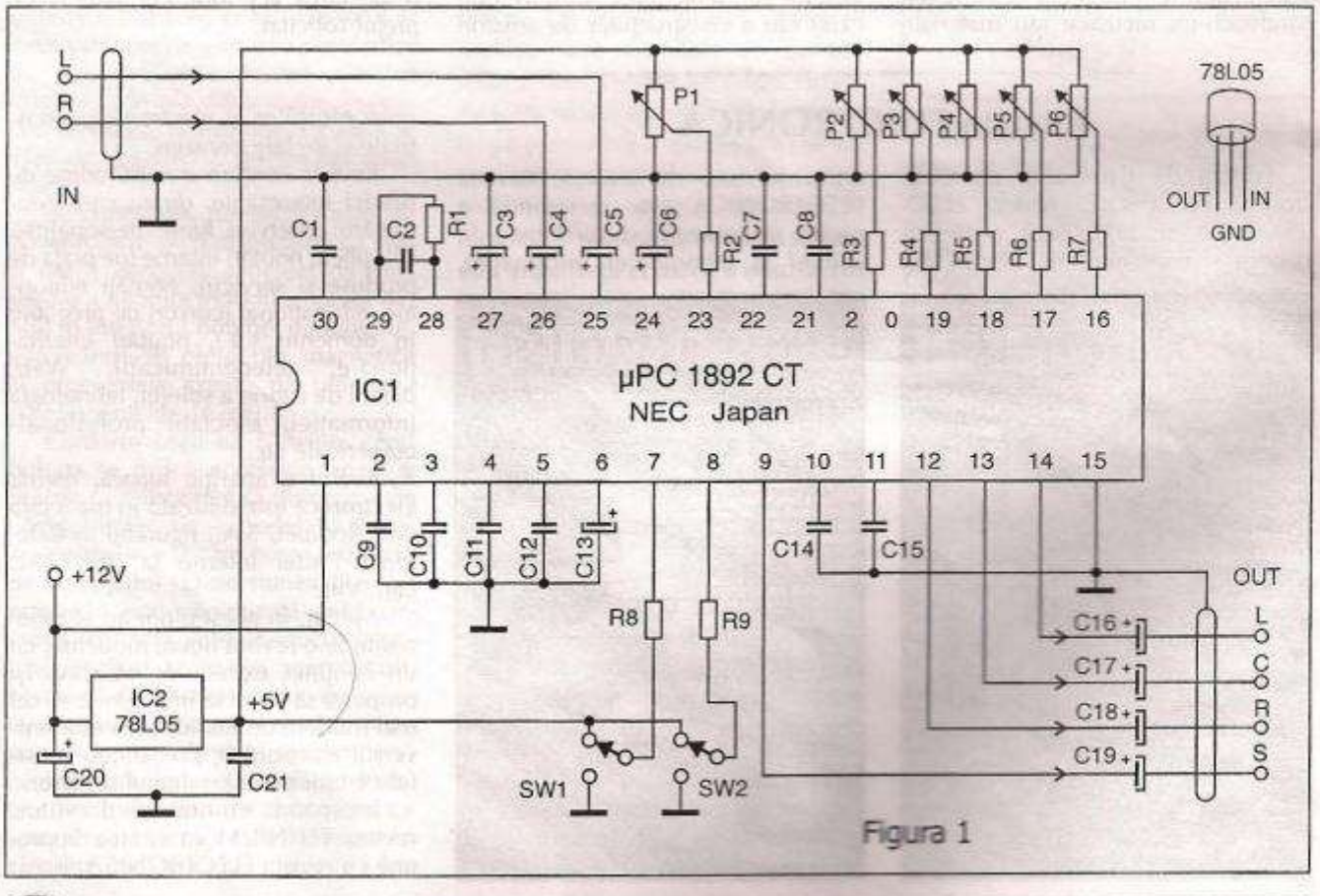


Figura 1

sunet, nu pot fi anihilate total. Mergând mai departe, nu vom întâlni niciodată într-un sistem audio HI-FI o sursă în comutație, care la rândul ei este o puternică sursă de zgomot. Păstrând raportul, trebuie să recunoaștem atu-urile tehnologiei digitale în fața celei analogice, dar să nu ne entuziasmăm prea tare căci s-au recunoscut (spre exemplu), avantajele pe care le oferă tuburile electronice față de tranzistoare și circuite integrate vizavi de calitatea sonoră (orice HI-FI-st recunoaște acest lucru) unii afirmând cu tărie (și nu fără temei) că un magnetofon analogic profesional oferă un sunet mult mai „cald" decât orice realizare digitală, fie ea DAT sau CD. Există și construcții hibride în care vom întâlni, spre exemplu, un preamplificator cu tuburi alături de un procesor DSP complet digital, având ca dezavantaj, poate, un preț foarte ridicat dictat de realizarea unui echipament de calitate. Ca observație personală, aș spune că aceste aprecieri nu le poate face oricine, ci numai un muzician, meloman sau, în general, o persoană cu o ureche bine antrenată. Pentru „ceilalți" toate sună cam la fel și o investiție în această direcție nu se justifică...

În continuare, voi prezenta o schemă destul de cunoscută **(figura 1)**, realizată practic, care a dat rezultate foarte bune în ceea ce privește nivelul de zgomot și coeficientul de distorsiuni și, lucrul cel mai important pentru cadrul articolului, are un cost de realizare rezonabil. Circuitul integrat pe care l-am folosit la realizarea procesorului analogic este unul de fabricație NEC (Japonia) de tip µPC 1892 CT, care este disponibil în capsula DIP 30, deci este accesibil în ceea ce privește realizarea practică la nivel de amator (cablaj imprimat, legături etc.). Circuitul integrat se poate procura de la magazinul Vitacom Electronics din București și, la data realizării articolului, avea prețul de aprox. 7 USD (TVA inclus!). Schema se pretează unor spații de dimensiuni relativ mici. Circuitul permite comanda a patru amplificatoare, la incintele din spate recomandându-se folosirea a două boxe alimentate de același amplificator, ca în **figura 2** (realizarea originală folosea o singură incintă, amplasată în spatele ascultătorului):

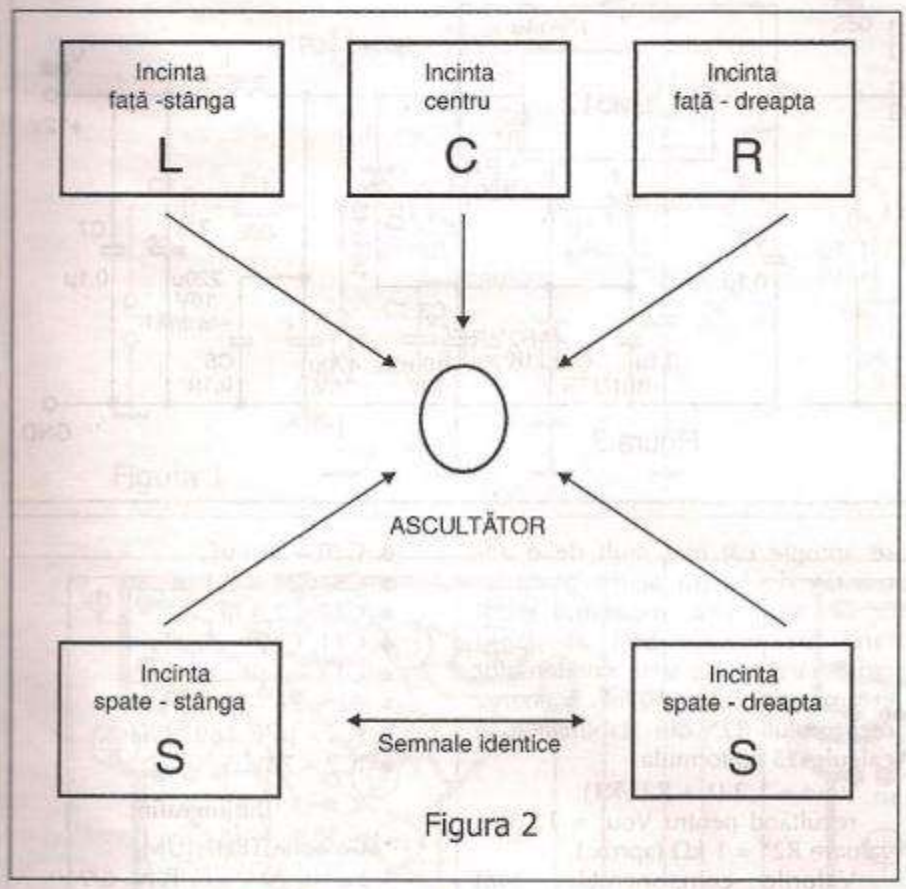


Figura 2

Dintre principalele caracteristici ale circuitului putem aminti:

- Ucc. min. = 3 V (tensiune minimă de alimentare);
- Ucc. max. = 18 V (tensiune maximă de alimentare);
- Icco. (Uin. = 0) = 35 mA (curent de mers în gol);
- Banda de frecvență = 20 Hz → 20 kHz
- Control volum = – 80 dB → +21,5 dB;
- Control bass = – 19 dB → +17 dB;
- Control înalte = ± 15 dB;
- Uout max. = 3 V (tensiune maximă de ieșire);
- Distorsiuni THD = 0,3 (măsurate la Uout = 1 V și f = 1 kHz);
- Uno = 100 µV (tensiune de zgomot la ieșire în absența semnalului);
- Raport semnal/zgomot: min. 80 dB;
- RI min. = 10 kΩ (rezistența de sarcină – pentru cele patru ieșiri).

Acest circuit poate realiza, prin comenzile în tensiune de care aminteam anterior, următoarele: P1 – efect surround, P2 – balans, P3 – volum L-R, P4 – volum C, P5 – joase, P6 – înalte. Această tensiune (variabilă între 0 și 5 V) este preluată de la sursa de 12 V prin intermediul circuitului stabilizator 78L05 (capsulă plastic tip BC) și, prin intermediul potențiometrilor P1÷P6, este aplicată pinilor 16, 17, 18, 19, 20, 23 cu ajutorul unor rezistențe de limitare. Ca observație importantă, condensatoarele C7, C8, C14, C15, trebuie să aibă toleranța de ± 1% pentru a realiza defazările corecte ale semnalului audio. De asemenea, tensiunea de 12 V care alimentează circuitul trebuie să fie foarte bine filtrată și stabilizată, iar dacă se utilizează montajul în automobil se recomandă utilizarea unor filtre Π urmate de diode Zener pentru protecție. Comutatorul SW1 conectează/deconectează compensatorul fiziologic de volum, iar comutatorul SW2 conectează/deconectează regimul surround. Circuitul imprimat al acestui montaj se poate realiza plecând exact de la dispunerea pinilor circuitului integrat și, dacă se utilizează un cablaj dublu placat, se elimină total problema buclelor de masă, partea dinspre

piese rămânând necorodată și degajându-se găurile cu un spiral de diametru mai mare.

Pentru sursa de alimentare de 12 V recomand folosirea circuitului LM317 (stabilizator integrat de generația a II-a), deoarece, față de celelalte surse (ex. din seria 78XX) are o mai bună rejecție a tensiunii ondulatorii de ieșire (≥ 80 dB). Schema sursei (**figura 3**) are o configurație devenită clasică, cu LM317 și, în plus, pentru eliminarea oricărui rest de brum care s-ar putea suprapune peste semnalul audio am intercalat un filtru Π, format din condensatoarele C4 și C6 și inductanța L realizată pe o oală de ferită. Aceasta se realizează bobinând aproximativ 100 spire cu sârmă CuEm Ø 0,3 mm pe o oală de ferită de tip miniatură. S-ar putea spune că acest filtru nu prea își are rostul, dar în materie de preamplificatoare am întâlnit soluții tehnice care mergeau până la extrem. Alimentarea „supradimensională" (ca filtrare și stabilizare) la preamplificatoare este necesară, deoarece acestea lucrează cu semnale de nivel mic, compatibile cu tensiunea alternativă reziduală a celor mai multe din alimentatoarele clasice și este de dorit o sursă care să se apropie cât mai mult de o alimentare din baterii (acumulatori).

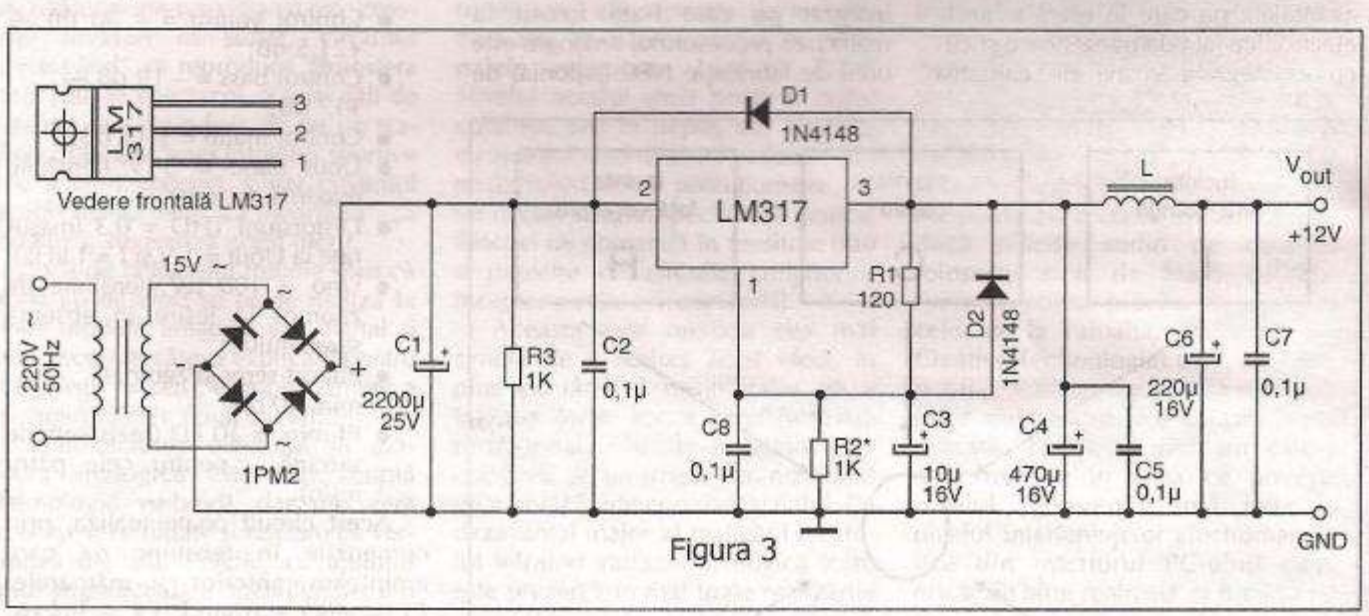


Figura 3

De asemenea, recomand montarea pe fiecare braț al punții redresoare a câte unui condensator ceramic de 2,2 – 10 nF. Valoarea rezistorului R2* din stabilizator se calculează cu formula:

Vout = 1,2 (1 + R2*/R1)

rezultând pentru Vout = 12 V o valoare R2* = 1 kΩ (aprox.).

Valorile componentelor sunt următoarele:

- R1 – 820 kΩ;
- R2 ÷ R7 – 510 Ω;
- C1 – 1 nF;
- C2 – 82 nF;
- C3 – 470 µF;
- C4, C5 – 2,2 µF;
- C6 – 22 µF;
- C7, C14 – 6,8 nF;
- C8, C15 – 150 nF;
- C16 ÷ C19 – 4,7 µF;
- C20 – 220 µF;
- C9, C21 – 0,1 µF;
- C10 – 2,2 nF;
- C11, C12 – 22 nF;
- C13 – 1 µF;
- P1 ÷ P6 –10 KΩ LIN;
- IC1 – µPC 1892 CT;
- IC2 – 78L05

Bibliografie:

* Colecția TEHNIUM
* FUNK AMATEUR nr. 8/94
* CATALOG NEC

– urmare din pag. 17 –

siune în circuitul de comandă al tiristorului, care este comandat în acest fel să conducă, punând pentru scurt timp în „scurt" generatorul și permițând descărcarea condensatorului C în primarul bobinei de inducție prin tiristor, producând în secundarul acesteia tensiunea înaltă necesară aprinderii.

Capacitatea condensatorului C se alege astfel: se reglează distanța între electrozii bujiei la 0,8 – 1 mm. Se alege o anumită valoare, să zicem de 1 µF și se stabilește prin încercări puterea optimă a scânteii. Este de menționat că la o funcționare normală cu bujia afară, se produce între electrozi o „ploaie" de scântei cu grosimea electrodului central al bujiei.

Pentru a stabili dacă nu am ales o valoare prea mare a condensatorului C, se rulează pe o șosea dreaptă cu o viteză maximă a mașinii, dacă viteza nu se limitează la o anume valoare inferioară (când se produc întreruperi sau „bâlbâieli" ale motorului), atunci valoarea condensatorului este bine aleasă.

Dispozitivul descris permite demaraje rapide, un relanti „liniștit", economie de combustibil și protecția platinelor. Construit cu grijă, va da satisfacții neașteptate.

Tot ansamblul se montează într-o cutie ecranată de aluminiu cu tranzistoarele de putere montate pe un perete al acesteia. Legăturile cu instalația clasică se fac prin intermediul unui cablu cu trei fire, prevăzut cu culot tip octal.

Pentru a se trece de pe „electronic" pe „clasic" se va înlocui culotul dispozitivului cu un alt culot, care conține legăturile necesare conform schemei din **figura 2**.

DISPOZITIV DE COMANDĂ VOCALĂ A EMIŢĂTOARELOR (VOX)

ing. Petre Predoiu

În actualele condiţii de trafic aglomerat, precum şi în concursuri, este necesar un număr cât mai mare de legături.

Pentru reducerea timpului de operare a emiţătoarelor (trecerea după recepţie pe emisie şi invers) este necesară automatizarea acestor operaţii. Dispozitivul electronic care realizează aceste comutări se numeşte VOX. Cuvântul provine din limba engleză (Voice Operated Transmission). Montajul a cărui schemă este prezentată în **figura 1** se alimentează la +12 V şi se foloseşte la emiţătoare cu tranzistoare, pentru comanda acestora de la microfon (conectare-deconectare).

Primul tranzistor este un amplificator de tensiune, de joasă frecvenţă. Urmează detecţia cu diodele D_1, D_2 într-o schemă cu dublarea tensiunii redresate.

Pentru limitarea tensiunii de comandă a tranzistorului final T_3, în colectorul lui T_2 s-au folosit două diode cu siliciu DC-4, înseriate.

S-a prevăzut o constantă de timp reglabilă cu potenţiometrul R6 (până la 2–3 sec.), astfel ca emiţătorul să nu se declanşeze în timpul pauzelor dintre cuvinte în timpul vorbirii.

Releul R_L este de tip miniatură cu caracteristicile: rezistenţă = 500 Ω; Un = 12 V; sensibilitatea 15 mA, un contact normal închis şi 3 contacte normal deschise.

Sensibilitatea anclanşării releului se reglează cu potenţiometrul R9. În paralel cu bobina releului se foloseşte o diodă tip 1N4006 pentru limitarea supratensiunilor la comutări.

Nivelul intrare necesar este de 300 ÷ 500 mV, se ia de la amplificatorul de microfon şi se reglează cu potenţiometrul R4.

Cu două etaje de amplificare anterioare şi cu un microfon electrodinamic se obţine nivel suficient pentru o bună funcţionare.

Montajul se realizează pe o pachetă de circuit imprimat prezentată în **figura 2** şi se montează pe panoul frontal al emiţătorului, sau într-o cutie din tablă – de aluminiu cu grosimea de 1 mm, cu accesul potenţiometrelor din afară.

Schema a fost experimentată şi dă satisfacţie deplină.

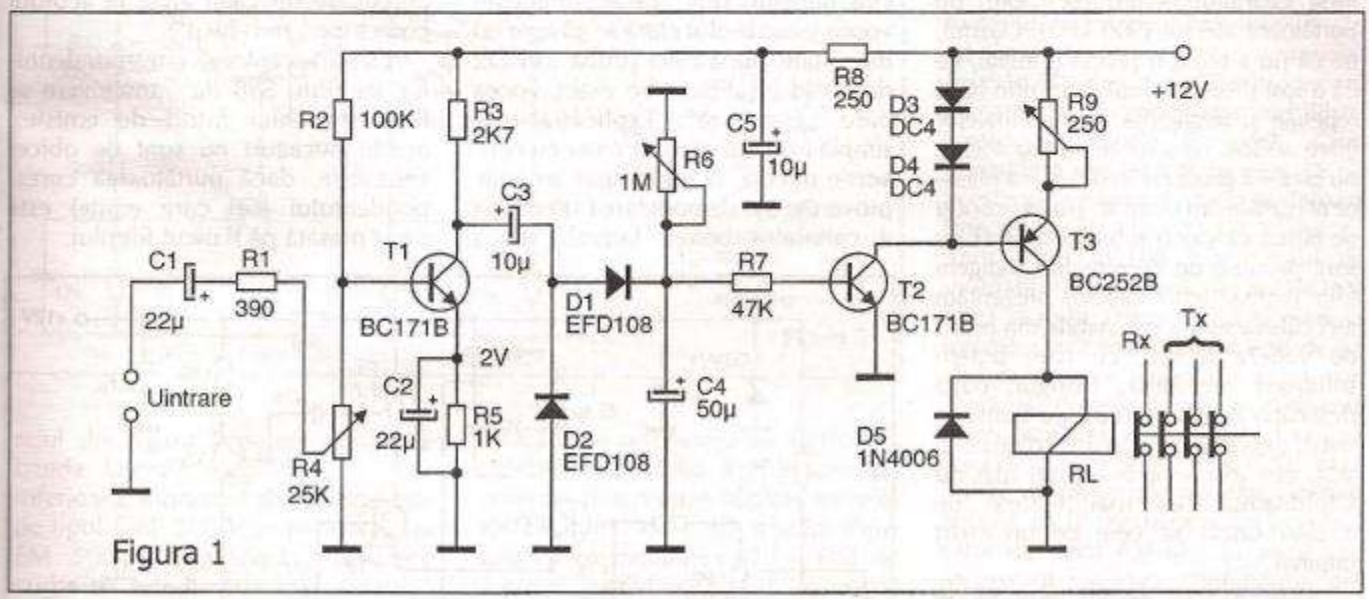


Figura 1

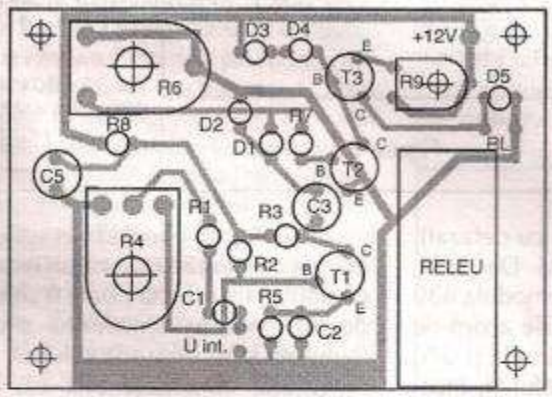


Figura 2a

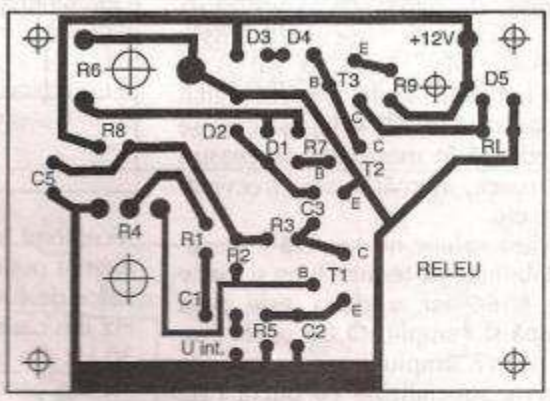


Figura 2b

OSCILATOARE DE PURTĂTOARE PENTRU EMF-500

ing. Dinu Costin Zamfirescu/Y03EM

Filtrele electromecanice de tip EMF-500 sunt larg răspândite printre radioamatorii YO. Având performanțe superioare, bine definite, ele permit alcătuirea unui receptor (sau transceiver) SSB cu cheltuieli rezonabile. O problemă care survine adesea este lipsa cuarțului pentru oscilatorul de purtătoare aferent (500 kHz). Cuarțul, fie că nu a putut fi procurat inițial, fie că a fost distrus de utilizator prin lipiri repetate și neglijente ale terminalelor (care au fost concepute pentru soclu), nu poate fi procurat întotdeauna ulterior achiziționării filtrului. Ținând cont și de faptul că valori sub câțiva MHz nu sunt produse de constructori indigeni (din motive tehnologice), prezentăm aici câteva soluții rezonabile din punct de vedere tehnic, cu care putem soluționa problema. Desigur, dacă destinația este un montaj cu spațiu limitat, deja existent, rămâne soluția clasică, cea mai simplă în fond (dar nu întotdeauna cea mai ieftină) de a plăti oricât se cere pe un cuarț original.

Cititorii s-au gândit deja fie la construirea unui oscilator LC clasic (Colpitts, de pildă), fie la utilizarea unui cuarț de frecvență mare disponibil (de pildă, 10 MHz), a cărui frecvență să fie divizată digital ulterior până la 500 kHz, așa cum se procedează în montajele de ceasuri electronice, numărătoare, frecvențmetre etc.

Prima soluție nu conferă în general stabilitate pe termen lung și foarte lung (ani), iar a doua este prea scumpă și complicată (se poate realiza relativ simplu doar cu circuite integrate specializate cu buclă PLL, dar schema nu se justifică pentru obținerea unei singure frecvențe).

În **figura 1** se propune un oscilator LC pe 500 kHz, de mare stabilitate, a cărui alunecare de frecvență nu depășește ±100 Hz din momentul activării. O alunecare de frecvență ceva mai mare (250–300 Hz) nu afectează sesizabil calitatea semnalului SSB propriu-zis, modificând doar frecvențele limită audio inferioară și superioară (pentru EMF-500, valorile acestea sunt 300 Hz și 3400 Hz) cu respectiva diferență de frecvență, dar afectează masiv atenuarea benzii laterale nedorite. Valoarea de 60 dB, indicată de fabricant, poate fi depreciată mult, mai ales pentru frecvențe modulatoare (audio) joase. Prezența componentelor din cealaltă bandă laterală, insuficient atenuate face ca recepția cu un receptor cu conversie directă („sincrodină") să fie mai dificilă: punctul critic", de acord la care vocea este absolut clară se găsește cu dificultate, după ceva „trudă". În caz de acord insuficient de exact, vocea pare „granulată". Explicația este simplă în cazul unui receptor cu conversie directă, la ieșire apar semnale provenite din demodularea simultană a canalelor benzii laterale (dacă receptorul însuși nu este cu defazaj), diferite puțin ca frecvență. De pildă, în loc de 400 Hz, vom demodula 430 Hz din cauza unei erori de acord de 30 Hz din banda laterală utilă și 370 Hz din banda laterală nedorită, insuficient atenuată de filtrul de la emisie al corespondentului al cărui oscilator de purtătoare nu are valoarea corectă. Evident, situația este dificilă când oscilatorul de purtătoare a alunecat nepermis de mult în sensul către frecvența centrală a filtrului. În acest caz, poate apare și alt necaz suplimentar: dacă modulatorul echilibrat nu are parametrii acceptabili și nu atenuează purtătoarea cu circa 40 dB (de pildă, are doar 20 dB), „treaba" o termină filtrul SSB, care, în cazul amplasării corecte a purtătoarei, conferă restului de purtătoare o atenuare suplimentară de circa 20 dB, deci se va ajunge la 20 + 20 ≤ 40 dB (în cazul unui modulator de calitate la 60 dB!).

Prin urmare, apare și purtătoarea, dar atenuată doar cu 40 dB. Este drept că pentru posesorul unui receptor „sincrodină" un rest de purtătoare sesizabil ajută la acordul corect (pe „zero-beat").

Dacă receptorul corespondentului are filtru SSB (la transceivere se folosește chiar filtrul de emisie), aceste necazuri nu sunt de obicei sesizabile, dacă purtătoarea corespondentului (cel care emite) este prost plasată pe flancul filtrului.

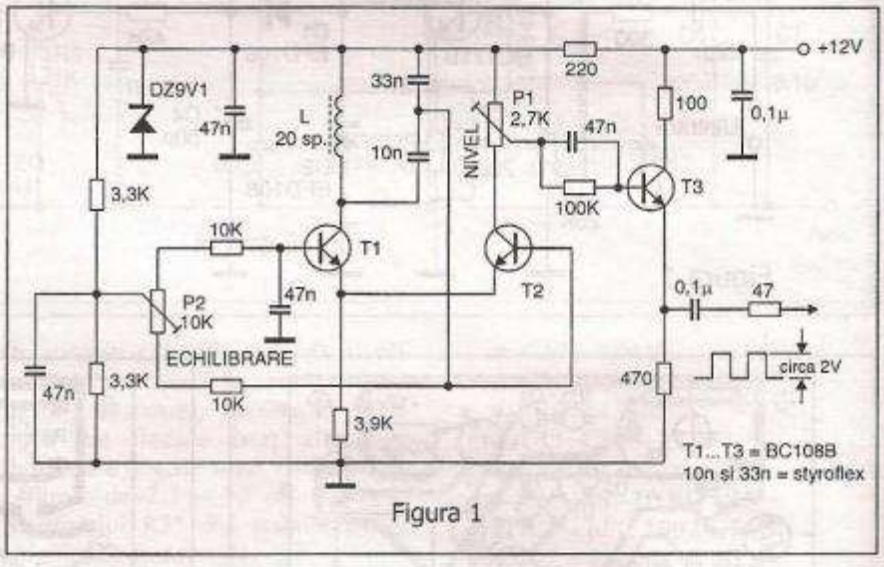


Figura 1

Una dintre concluziile utile ale acestei prezentări este că un receptor cu conversie directă poate fi „un bun doctor" pentru emisiunea proprie (constată și recomandă soluția).

O altă concluzie este că, dacă vrem să avem o emisiune ireproșabilă, trebuie să asigurăm plasarea corectă a purtătoarei și *menținerea ei în timp* (nu are buton pe panou, ca VFO-ul!!). De aceea, filtrele EMF-500 se livrează împreună cu cuarțul aferent (împerecheate), căci filtrul poate să aibă frecvența centrală ușor modificată; utilizând un cuarț cu același decalaj, lucrurile revin la normal.

Montajul din **figura 1** permite ajustarea frecvenței purtătoarei după necesitate, în limite largi; montajele cu cuarțuri de 500 kHz nu permit decât modificări neînsemnate (sub 50 Hz) ale frecvenței. Astfel, cu mon-

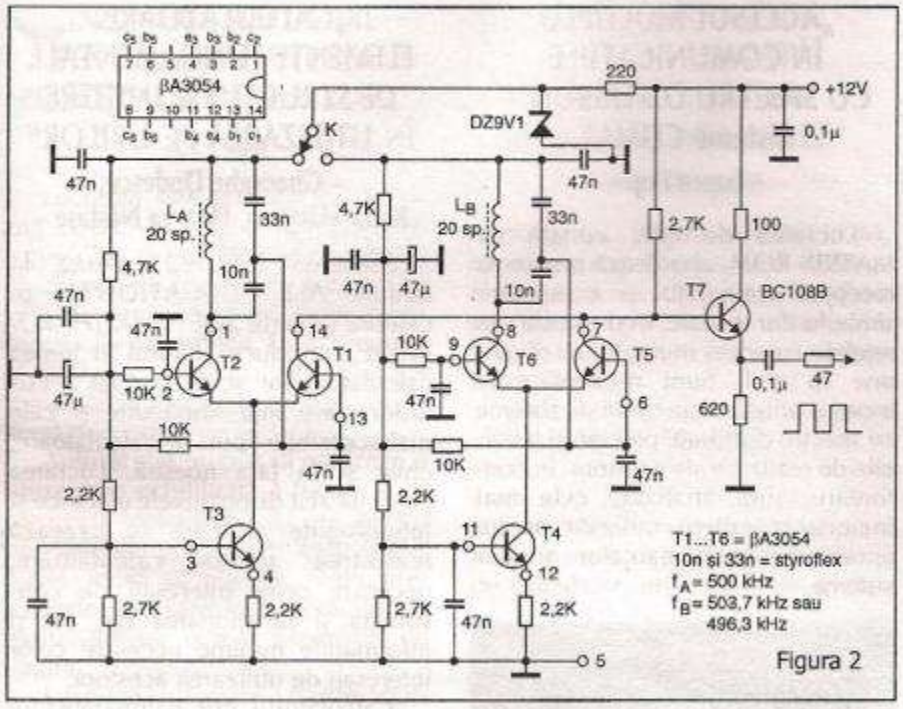


Figura 2

tajul din **figura 1** putem obține fie banda laterală superioară, fie cea inferioară, indiferent dacă filtrul este de tipul EMF 500-V (superioară) sau EM 500-N (inferioară), deoarece curba de selectivitate este simetrică și putem amplasa purtătoarea convenabil în intervalul 496 ... 504 kHz.

În **figura 2** este prezentat un montaj cu circuitul integrat βA3054, care constă din două oscilatoare LC, cu care se poate obține alternativ atât modul USB (bandă laterală superioară) cât și LSB (banda laterală inferioară) folosind un singur filtru EMF 500-V sau EMF 500-N. În primul caz, valoarea purtătoarei este 500 kHz pentru USB și 503,7 kHz pentru LSB. În al doilea caz, purtătoarea are 500 kHz pentru LSB și 496,3 kHz pentru USB. Etajul de ieșire este comun (cu BC108), iar comutarea LSB/USB se face din alimentare (ca la transceiverele ce dispun de două cuarțuri diferite).

Valorile pieselor oscilatoare din **figura 2** sunt asemănătoare celor din schema din **figura 1**.

Deosebirea este că în locul rezistenței comune de emitor din **figura 1** de 3,9 KΩ se folosesc tranzistoarele suplimentare T3 și T4 existente în A3054, care contează doar în curent continuu. De fapt, în ambele scheme fiecare pereche diferențială de tranzistoare a oscilatorului este alimentată de un curent constant în emitoare de circa 1 mA.

Când se amorsează oscilațiile RF, curenții celor două tranzistoare ale perechii diferențiale cuplate în emitor au formă de undă dreptunghiulară cu amplitudinea vârf – vârf de 1 mA. Circuitul acordat LC, conectat la tranzistorul din stânga, separă armonica întâia (fundamentală) și tensiunea de ieșire pe circuitul acordat este sinusoidală.

Printr-un divizor capacitiv se închide bucla de reacție pozitivă (se aplică apoi între bazele celor două tranzistoare).

Tensiunea pe bobină nu depășește 1,5 V (dacă factorul de calitate al bobinei este Q≈100).

Ieșirea se face din colectorul celuilalt tranzistor (din dreapta). Astfel se realizează un efect de separator (buffer), neculegându-se semnal direct din bucla oscilatorului.

Tensiunea de ieșire va fi dreptunghiulară, cu amplitudinea vârf-vârf de circa 2 V, ceea ce este convenabil (mai mult decât suficient) pentru atacarea unui modulator echilibrat clasic cu diode în inel. Cum impedanța de intrare prezentată de acesta generatorului RF de purtătoare este mică (50 Ω...100 Ω), etajul cu tranzistorul BC108 joacă rolul de interfață, prezentând o impedanță mică la ieșire (circa 50 Ω) și mare la intrare. Dacă modulatorul este de un alt tip, se poate renunța la acest etaj. Dacă se dorește la ieșire obținerea unei tensiuni sinusoidale, se va înlocui rezistența de 37 kΩ din baza lui T7 cu un circuit acordat (aceeași bobină ca la oscilator și un condensator de circa 6,8 nF); în acest caz receptorul va avea configurația din **figura 1** și pentru montajul din **figura 2** (cu grupul paralel RC din bază). În **figura 1** există potențiometrul P1 care permite reglarea amplitudinii tensiunii dreptunghiulare de ieșire. În cazul

– continuare în pag. 14 –

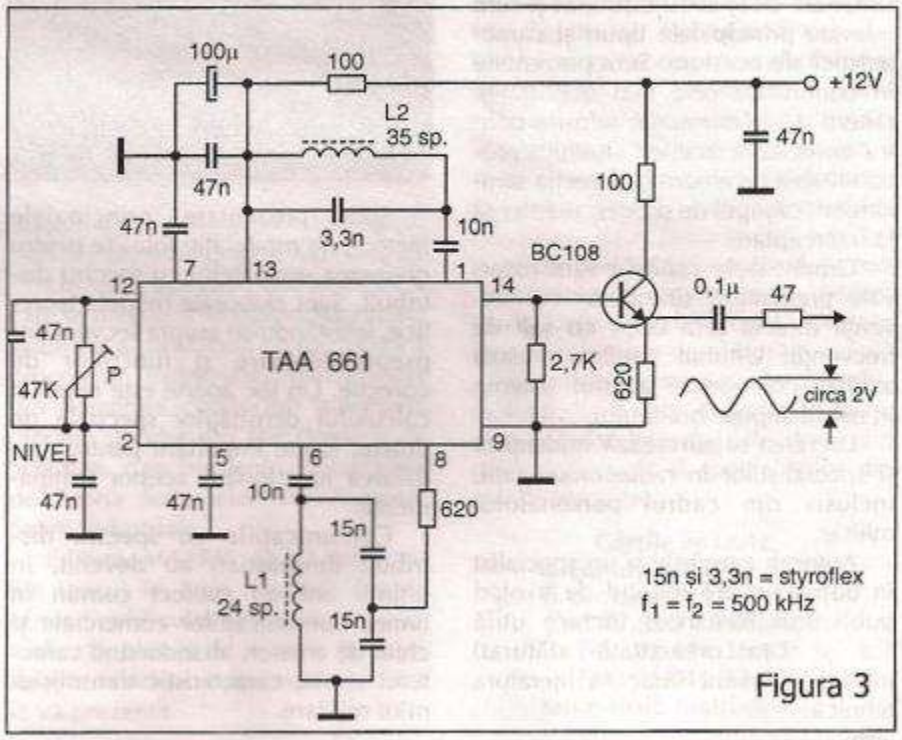


Figura 3

„COMUNICAȚII DIGITALE CU SPECTRU DISTRIBUIT"

– Eugen Pop –

Lucrarea este apărută la Editura „FIAT-LUX"

Comunicațiile digitale cu spectru distribuit reprezintă o tehnică de transmisiune a informației dezvoltată inițial pentru aplicațiile militare, datorită unor proprietăți remarcabile ale acestora.

La începutul cărții sunt definite sistemele cu spectru distribuit și sunt relevate principalele tipuri și caracteristici ale acestora. Sunt prezentate în continuare cele mai importante criterii de performanță folosite pentru aprecierea acestor sisteme: probabilitatea de eroare la detecția semnalului, câștigul de proces, rezistența la interceptare.

Următoarele capitole sunt rezervate prezentării sistemelor cu secvență directă și a celor cu salt de frecvență. Ultimul capital tratează analiza comportării acestor sisteme în medii supuse bruiajului.

Lucrarea se adresează studenților și specialiștilor în radiocomunicații, inclusiv din cadrul personalului militar.

Autorul, care este și un specialist în domeniu, are meritul de a oferi publicului român o lucrare utilă (ca și cea prezentată alăturat) într-un domeniu sărac în literatura tehnică.

„ACCESUL MULTIPLU ÎN COMUNICAȚIILE CU SPECTRU DISTRIBUIT – Sisteme CDMA"

– Eugen Pop –

Lucrarea de față, editată de MATRIX ROM, abordează problema recepției semnalului și a estimării simbolurilor de date, în sistemele sau rețelele cu acces multiplu, cu diviziune în cod. Sunt prezentate la început principalele tipuri de sisteme cu spectru distribuit, precum și tehnicile de realizare ale acestora. În continuare, sunt analizate cele mai importante criterii utilizate pentru aprecierea performanțelor acestor sisteme.

Sunt prezentate principalele metode de modulație folosite pentru obținerea semnalelor cu spectru distribuit. Sunt elaborate modele teoretice, insistându-se asupra secvențelor pseudoaleatoare și funcțiilor de corecție. Un loc aparte este rezervat calculului densităților spectrale de putere, foarte important pentru modelarea funcționării acestor echipamente.

Comunicațiile cu spectru distribuit (împrăștiat) au devenit, în ultimii ani un subiect comun în lumea comunicațiilor comerciale și chiar de amator, abandonând caracterul secret, caracteristic transmisiunilor militare.

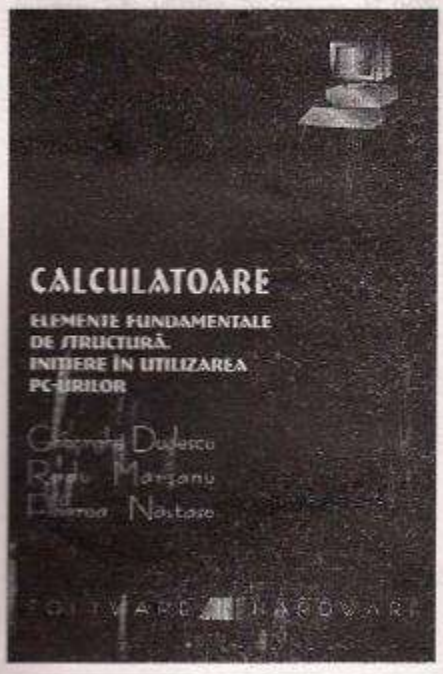
„CALCULATOARE. ELEMENTE FUNDAMENTALE DE STRUCTURĂ. INIȚIERE ÎN UTILIZAREA PC-URILOR"

– Gheorghe Dodescu, Radu Mârșanu, Floarea Năstase –

Prezenta lucrare, apărută la Editura ALL EDUCATIONAL, în celebra sa serie SOFTWARE/HARDWARE, introduce cititorul în lumea calculatoarelor și, în special a PC-urilor, cele mai răspândite și cele mai accesibile tipuri de calculatoare, chiar și în țara noastră. Lucrarea prezintă atât dispozitivele electrice și tehnologiile pe care se bazează realizarea acestor calculatoare, necesare celor interesați de construcția și funcționarea lor, cât și informațiile minime necesare celor interesați de utilizarea acestora.

Calculatorul, prin pătrunderea lui masivă în toate domeniile și la toate nivelurile, tinde să-și ocupe poziția pe care o merită și în societatea românească a ultimilor zece ani. Acesta devine, pe zi ce trece, „colegul" nostru de serviciu de fiecare zi și, chiar mai mult decât atât, prin intermediul Internetului și a altor rețele de date și servicii, prietenul nostru de fiecare clipă.

Așadar, o carte utilă pentru inițierea celor interesați de utilizarea calculatoarelor personale și care prezintă detaliat elementele fundamentale de structură ale acestora.



„INGINERIE SOFTWARE PENTRU CONDUCEREA PROCESELOR INDUSTRIALE"

– Ilie Popa –

Lucrarea este apărută la Editura ALL EDUCATIONAL și are scopul de a contribui la pregătirea profesională în domeniul ingineriei software a viitorilor specialiști în conducerea proceselor industriale. Ea își propune să definească și să analizeze pe scurt principalele probleme care se pun în acest domeniu.

Autorul și-a propus să realizeze o prezentare echilibrată a tuturor problemelor ingineriei software pentru conducerea proceselor industriale, astfel încât să trateze toate elementele necesare înțelegerii domeniului într-un număr rezonabil de pagini.

Lucrarea se dorește a fi ușor accesibilă atât pentru cititorul care o parcurge în întregime, cât și pentru cititorul care caută informații prin care să își completeze cunoștințele sau își reîmprospătează noțiuni mai vechi din acest domeniu.

Cartea se adresează în special studenților din anii terminali ai facultăților tehnice cu profil de electronică, automatică, management industrial, dar și informaticienilor cu experiență.

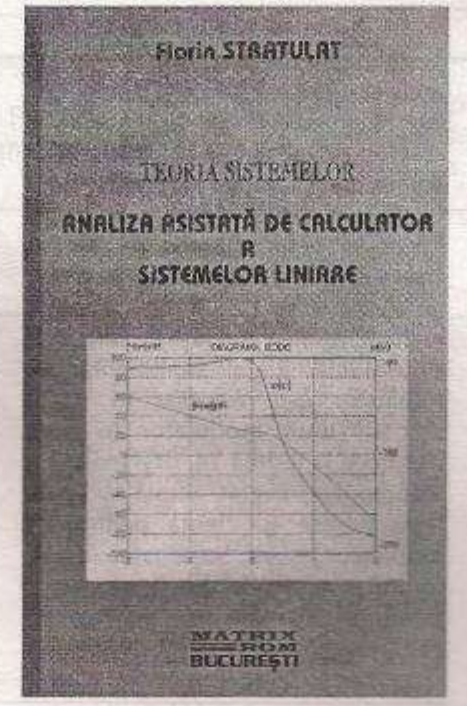
Lucrarea se constituie într-un util ghid pentru cititorul interesat de conducerea proceselor industriale cu ajutorul calculatorului.

„TEORIA SISTEMELOR. ANALIZĂ ASISTATĂ DE CALCULATOR A SISTEMELOR LINIARE"

– Florin Stratulat –

Apărută la Editura MATRIX ROM, lucrarea prezintă conținutul uzual al teoriei sistemelor liniare, orientat cu precădere spre bazele sistemelor automate și interpretarea sistematică a acestora.

Lucrarea cuprinde atât metodele inginerești devenite tradiționale în studiul sistemelor automate liniare (cum sunt cele în frecvență), cât și cele moderne, indispensabile analizei și sintezei (proiectării) asistate de calculator, prin utilizarea pachetelor de programe MATLAB-SIMULINK, MATCAD și AUTOCAD.



Lucrarea este destinată studenților care se pregătesc în domeniul automatizării și a conducerii cu calculator a proceselor industriale, specialiștilor din domeniul conducerii automate, precum și celor din alte domenii de activitate, care frecventează curcurile de Teoria Sistemelor sau Automatizării industriale.

Editura MATRIX ROM (director Ilie Iancu) își face din nou datoria oferind publicului său o lucrare specializată, alături de o serie întreagă de alte titluri pe care revista noastră le va prezenta.

„INTERFAȚAREA ȘI PROGRAMAREA CALCULATOARELOR PENTRU REALIZAREA SISTEMELOR INFORMATICE DE MĂSURARE"

– L. Niță, M. Crețu, C. Foșalău și O. Postolache –

Cartea se adresează celor care dețin un P.C. și doresc să-l utilizeze în rezolvarea problemelor practice de achiziție și prelucrare a datelor experimentale. Sunt prezente aspectele legate de interfațarea calculatorului numeric cu procesele fizice și modalitățile de prelucrare a semnalelor analogice în scopul obținerii informațiilor utile despre procesul respectiv. Este pus un aspect deosebit pe prelucrarea software a semnalelor deoarece, prin programare, utilizatorul are la dispoziție o gamă extrem de variată de instrumente pentru analiza semnalelor și realizarea unor funcții complexe de măsurare.

Lucrarea are un caracter interdisciplinar, fapt care o recomandă nu numai celor interesați de domeniul măsurărilor, cât și specialiștilor din profile înrudite.

Cărțile apărute la Editura MATRIX ROM pot fi comandate la CP 16–162, Cod 77.500 – București Tel.: 01.411.36.17 Fax: 01.411.42.80 sau e-mail: matrix@fx.ro

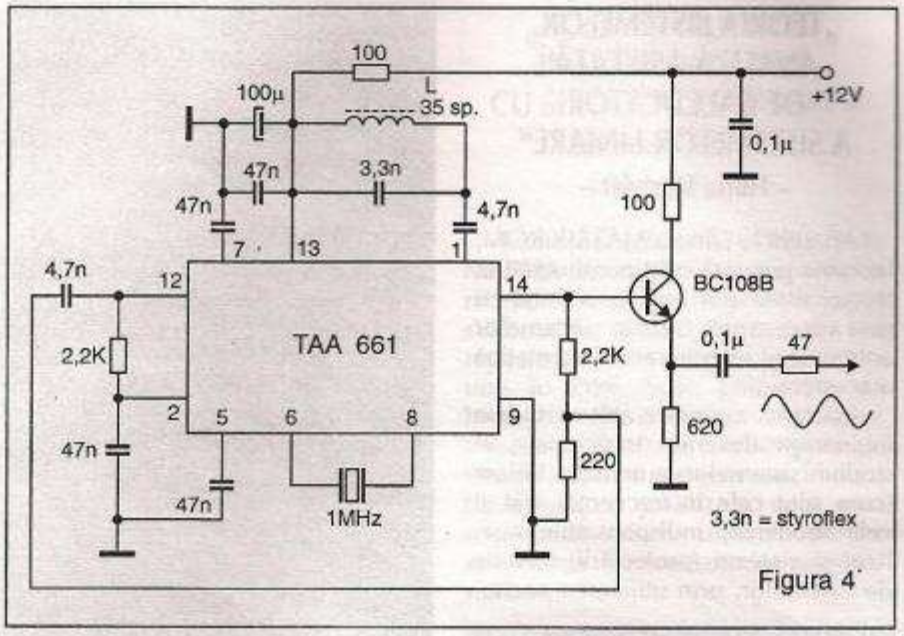


Figura 4

– urmare din pag. 11 –

înlocuirii lui cu un al doilea circuit LC, reglajul tensiunii de ieșire nu va mai fi posibil.

În fine, potențiometrul P2 din **figura 1** permite reglarea factorului de umplere al tensiunii dreptunghiulare în limite mici în jurul valorii de 1/2 (atunci componentele continue ale celor două tranzistoare sunt riguros egale).

În **figura 2**, s-a renunțat la acest detaliu, deoarece tranzistoarele integrate sunt foarte apropiate ca parametrii. În **figura 1**, cu ajutorul potențiometrului P2, se poate regla în anumite situații și echilibrarea modulatorului echilibrat (în unele scheme nu este prevăzut un reglaj de echilibrare, când purtătoarea este redusă la minim ca amplitudine, teoretic nulă).

Bobinele L **(figura 1 și 2)** au circa 20 spire bobinate pe carcase ecranate prevăzute cu (10 × 10 × 15 mm) din blocul sunet al televizoarelor alb-negru cu CI indigene (se bobinează cu sârmă CuEm ϕ 0,15 mm). O stabilitate încă mai bună se obține utilizând bobine cu carcase de calit, fără miez de ferită, numărul de spire fiind stabilit experimental, iar frecvența de oscilație se poate regla cu un trimer de circa 40 pF conectat în paralel pe circuitul LC, în limitele a câțiva kHz. Ajustarea exactă a numărului de spire necesar este însă o operațiune foarte migăloasă. Pentru orice tip de bobină se va menține sistemul de condensatoare din scheme, precum și rezistențele de polarizare indicate.

În **figura 3** se prezintă schema unui alt oscilator LC, realizat cu circuitul integrat TAA661, de fapt cu amplificatorul limitator existent în acesta (a se vedea TEHNIUM nr. 2/1998). Ca amplificator separator se folosește etajul multiplicator din CI, care se dezechilibrează intenționat cu ajutorul lui P. De aici se poate regla tensiunea de ieșire, care este sinusoidală. Etajul suplimentar cu tranzistor este necesar în cazul atacării unui modulator în inel, deoarece la ieșirea 14, deși există un etaj repetor integrat, acesta nu poate livra putere suficientă pentru un modulator în inel. Stabilitatea oscilatorului este foarte bună, deoarece tensiunea alternativă pe bobină este mică (zeci de mV) și nu apar deloc fenomene neliniare datorită miezului de ferită.

În afară de soluția unui oscilator LC foarte stabil (s-au dat deja trei scheme mai puțin clasice), o altă soluție poate fi utilizarea unui cuarț de 1 MHz (se găsește mai ușor) și al unui etaj divizor analogic cu 2 **(figura 4)**.

Tensiunea de ieșire este sinusoidală, ca și la montajul din **figura 3** și se poate ataca orice modulator. Schema cuprinde un oscilator cu cuarț pe f_0 = 1 MHz realizat cu amplificatorul limitator și un schimbător de frecvență realizat cu ajutorul multiplicatorului din CI.

La ieșirea intermediară de la pinul 1 s-a conectat un circuit acordat, care separă componenta „diferență" ($f_0 - f_0/2 = f_0/2$) provenită din mixarea frecvenței oscilatorului (f_0) cu semnalul de ieșire al SF, care a fost atenuat de circa 10 ori. Acest aranjament este cunoscut ca fiind un divizor de frecvență analogic (cu 2, dacă nu există și un multiplicator de frecvență intercalat pe bucla de reacție).

În fond, sistemul lucrează asemănător cu un oscilator, în a cărui buclă de reacție s-a intercalat un schimbător de frecvență.

Frecvența de lucru nu poate fi controlată substanțial din circuitul LC (ca la un oscilator clasic), deoarece reacția este pozitivă doar la frecvența $f_0/2$. Desigur, circuitul LC se acordă pe frecvența $f_0/2$, dar numai cu scopul de a obține tensiunea maximă la ieșire și defazajul total apropiat de zero pe bucla de reacție.

Semnalul prezent la intrarea 12 trebuie să fie mai mare de 20...30 mVef, ca să se obțină limitarea creșterii amplitudinii oscilațiilor prin

– continuare în pag. 18 –

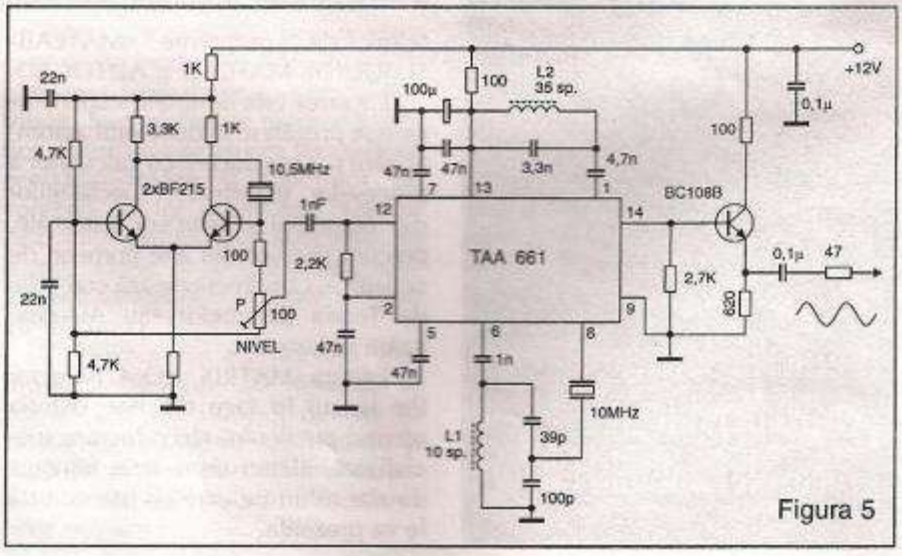


Figura 5

LABORATORUL ELECTRONISTULUI. APARATE DE MĂSURĂ GHID DE UTILIZARE (VII). Punţi de măsură RLC

ing. Şerban Naicu

– urmare din nr. trecut –

Punţile de măsură RLC sunt aparate de laborator care permit măsurarea absolută sau comparativă de rezistenţe, inductanţe şi capacităţi, fiind indispensabile în laboratorul oricărui electronist practician.

La întreprinderea de profil din ţara noastră, IEMI (Întreprinderea de Aparate Electronice de Măsură şi Industriale), au fost realizate mai multe tipuri de punţi de măsură RLC, dintre care cele mai semnificative şi care vor fi prezentate pe scurt în cele ce urmează, sunt modelele E-0704, E-0704M şi E-0711.

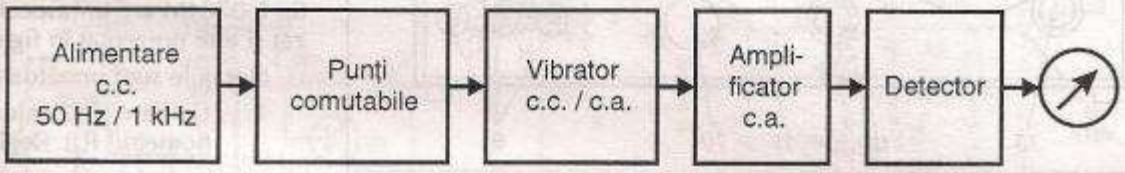


Figura 1

1. Puntea RCL tip E-0704

Este un aparat universal de măsură RLC care, pe lângă măsurarea absolută sau comparativă de rezistenţă, inductanţe şi capacităţi, cu ajutorul unor borne de pe panoul din spate, poate lucra şi în condiţii speciale, cum ar fi măsurarea condensatoarelor polarizate în c.c., măsurarea inductanţelor cu curenţi de premagnetizare, măsurarea condensatoarelor şi a inductanţelor la diferite frecvenţe, măsurarea rezistenţelor bobinate care prezintă o inductivitate importantă.

În **figura 1** este prezentată schema bloc a punţii de măsură RLC tip E-0704.

Puntea de măsură propriu-zisă poate lucra, prin intermediul unor comutatoare, în următoarele montaje: punte Wheatstone pentru măsurarea rezistenţelor, punte Sauty pentru măsurarea capacităţilor, punte Maxwell-Wien pentru măsurarea inductanţelor şi punte procentuală pentru măsurări comparative de rezistenţe, condensatoare şi inductanţe. În ultimul caz, cele două componente pasive care se compară se conectează în două braţe alăturate ale punţii cu ajutorul a 3 borne (una comună) de pe panoul frontal.

Alimentarea punţii se realizează în c.c. (4,5 V) sau în c.a. (1 Vef) cu frecvenţa de 50 Hz sau 1 kHz.

Indicatorul de zero cuprinde un chopper mecanic (vibrator c.c./.c.a.) urmat de un amplificator de c.a. cu reglare manuală a sensibilităţii, un detector şi un instrument magnetoelectric.

Caracteristicile tehnice principale sunt următoarele:

– măsurarea rezistenţelor are domeniul de măsurare cuprins între 0,5 Ω şi 105 MΩ în 8 game decadice.

– măsurarea capacităţilor se poate face în modul de măsurare intern (la 50 Hz sau 1 kHz) sau extern (la maxim 10 kHz). Domeniul de măsurare este cuprins între 1 pF şi 1050 μF, în 8 game decadice. La capacităţi mai mici de 5 nF trebuie ţinut cont de capacitatea parazită a bornelor (10 pF), care se va scădea din valoarea indicată de punte.

– măsurarea inductanţelor se poate face în modul de măsurare intern (la 1 kHz) şi extern (la maximum 10 kHz). Domeniul de măsurare este cuprins între 50 μH şi 105 H în 6 decade.

Panoul frontal al punţii RLC de tip E-0704 este prezentat în **figura 2a**. Notaţiile sunt următoarele:

1 – Cadran indicator gradat
2 – Reper
3 – Reglaj pentru compensarea pierderilor la condensatoare
4 – Instrument indicator nul
5 – Reglaj de sensibilitate
6 – Întrerupător de reţea
7 – Bec de semnalizare a conectării aparatului la reţea
8 – Comutator de funcţii cu 5 poziţii: R, C, L, R%, CL%
9 – Borne pentru conectarea componentelor de măsurat: B_1, B_2, B_3. Borna B_1 este conectată la şasiu
10 – Comutator al gamelor de măsură cu 8 poziţii
11 – Tabel pentru indicarea gamelor
12 – Reglaj pentru compensarea pierderilor la bobine (brut şi fin)
13 – Vernier demultiplicator

Panoul din spate al punţii RLC de tip E-0704 este prezentat în **figura 2b**. Notaţiile sunt următoarele:

14 – Cordon de alimentare de la reţea
15 – Siguranţă
16 – Borne pentru polarizarea condensatoarelor (B4, B5)
17 – Borne pentru generatorul extern (B6, B7)
18 – Borne pentru detectorul extern (B8, B9)

Modul de efectuare a măsurărilor

A. ***Măsurarea absolută a rezistenţelor***

– se reduce la minimum sensibilitatea din butonul 5;

– se trece comutatorul de funcţiuni (8) pe poziţia „R";

– se conectează rezistorul de măsurat (R_x) între bornele B_1 şi B_2, cu fire cât mai scurte şi groase;

– se creşte încet sensibilitatea, până când acul instrumentului se află aproximativ la jumătatea scalei;

– cu ajutorul comutatorului de game se caută gama pentru care acul indicatorului deviază la minim;

– se creşte apoi treptat sensibilitatea, reglând acul instrumentului aproximativ la mijlocul scalei şi se echilibrează puntea numai cu aju-

torul cadranului (1) sau al reductorului (13);

– în caz că se depășește diviziunea „x1" sau „x10", se trece comutatorul de game (10) pe gama alăturată;

– se reface echilibrul punții, cu ajutorul cadranului (1);

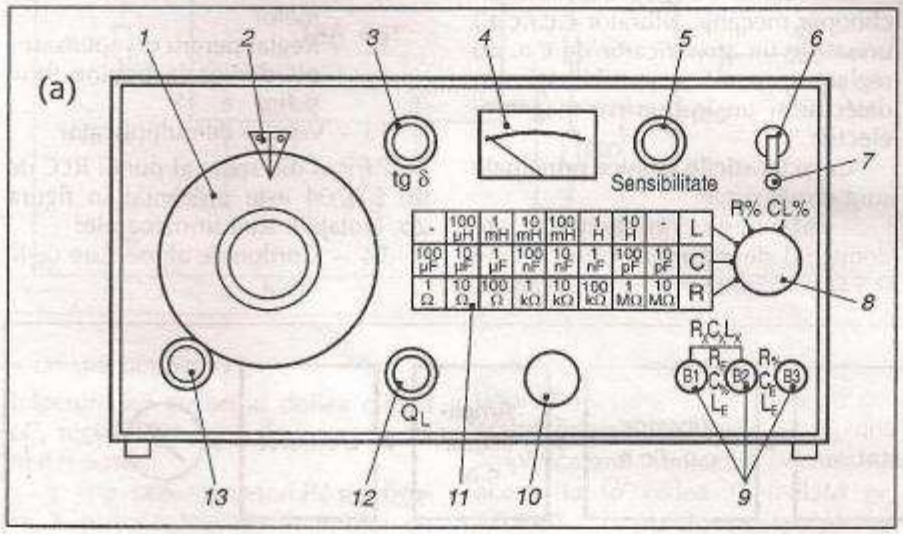
– după terminarea echilibrării se citește rezultatul măsurării pe tabel și pe cadran.

– se echilibrează apoi treptat puntea, cu ajutorul cadranului (1) și al butonului „Q_L – brut și fin";

– după terminarea echilibrării se citește rezultatul măsurării.

D. ***Măsurarea comparativă a rezistențelor***

– se reduce la minim sensibilitatea;



B. ***Măsurarea absolută a capacităților***

– se reduce la minimum sensibilitatea;

– se pune comutatorul de funcțiuni pe poziția „C";

– se conectează condensatorul de măsurat (C_x) la bornele B_1 și B_2, cu fire scurte și neecranate. În cazul în care condensatorul are o bornă de masă marcată, aceasta se leagă la borna B_1.

– se crește puțin sensibilitatea și se caută gama cu comutatorul de game;

– se echilibrează apoi treptat puntea cu ajutorul cadranului (1) și al butonului „tg δ" (3);

– după terminarea echilibrării, se citește rezultatul măsurării scăzând capacitatea proprie a bornelor.

C. ***Măsurarea absolută a inductanțelor***

– se reduce la minim sensibilitatea;

– se trece comutatorul de funcțiuni pe poziția „L";

– se conectează inductanța de măsurat (L_x) la bornele B_1 și B_2, cu fire scurte și neecranate;

– se crește puțin sensibilitatea și se caută gama cu ajutorul comutatorului de game;

– se trece comutatorul de funcțiuni pe poziția „R%;

– se conectează rezistoarele de comparat la bornele B_1, B_2, B_3 cu fire scurte și groase;

– se crește sensibilitatea, echilibrând puntea cu ajutorul cadranului (1);

– după terminarea echilibrării se citește rezultatul măsurării pe scara procentuală a cadranului (1): abaterea valorii rezistenței conectate la bornele „R%" față de valoarea rezistenței conectate la bornele „Re" este exprimată direct în procente.

E. ***Măsurarea comparativă a capacităților și inductanțelor***

– se procedează la fel ca la măsurarea comparativă a rezistențelor;

– atunci când comutatorul de game se află spre stânga, frecvența de măsurare este de 50 Hz, iar dacă se află spre dreapta, frecvența de măsurare este de 1 kHz;

2. **Puntea RLC de tip E-0704M**

Această punte de măsură reprezintă varianta modernizată a celei prezentate anterior.

Acest tip de punte poate efectua practic aceleași tipuri de măsurări ca și precedenta, în aceleași domenii de măsurare.

Panoul frontal al punții de măsură tip E-0704M are un aspect modernizat și este prezentat în **figura 3a**.

Notațiile sunt următoarele:

1 – Cadran indicator (potențiometrul R_1). Reglaj brut

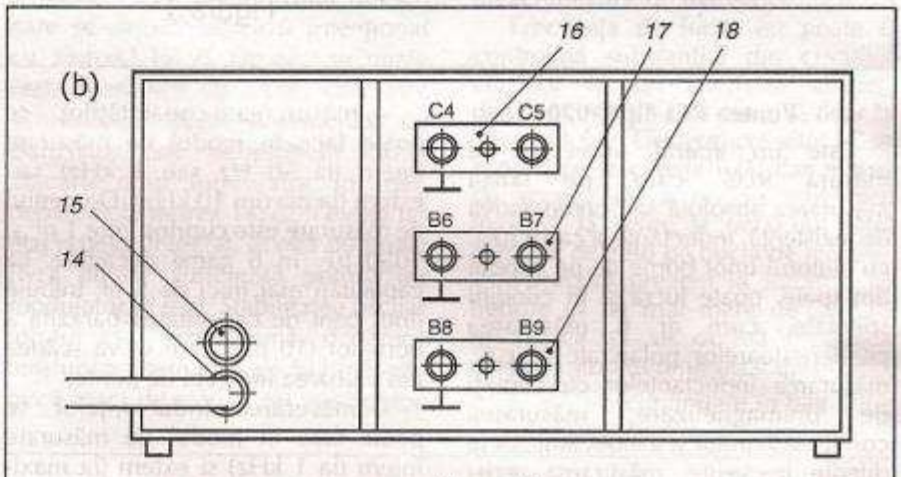


Figura 2

2 – Reper

3 – Compensarea pierderilor la condensatoare (Potențiometrele R_2 și R_3)

4 – Instrument indicator de nul

5 – Reglarea sensibilității – „SENSIBILITATE" (potențiometrul R_{33})

6 – Întrerupătorul de rețea: stânga-pornit drepta-oprit

7 – Diodă luminiscentă

8 – Claviatură de funcțiune cu 5 poziții (K_2)

– continuare în nr. viitor –

APRINDERE ELECTRONICĂ

Ioan Băloi

Propun alăturat schema unei aprinderi electronice experimentată de mine, cu esențiale modificări, după montajul publicat în revista „Tehnium" nr. 1/1975.

Noutatea concepției constă în introducerea în montaj a circuitului integrat în tehnologie CMOS MMC 4047.

Deci, piesa principală a montajului este acest circuit integrat MMC 4047 produs de „Microelectronica". Blocul fundamental al circuitului este un astabil, în cazul nostru cu funcționare continuă. Semnalul generat de astabil, cu factorul de umplere 1/2 este divizat cu 2 de un bistabil. Ieșirile acestui bistabil sunt

Partea de declanșare a aprinderii este clasică, iar tensiunea de lucru trebuie să fie de circa 630 V.

Funcționarea dispozitivului este simplă. Astfel, în timpul cât tiristorul nu conduce, tensiunea redresată a convertizorului încarcă condensatorul C conectat în serie cu primarul bobinei de inducție.

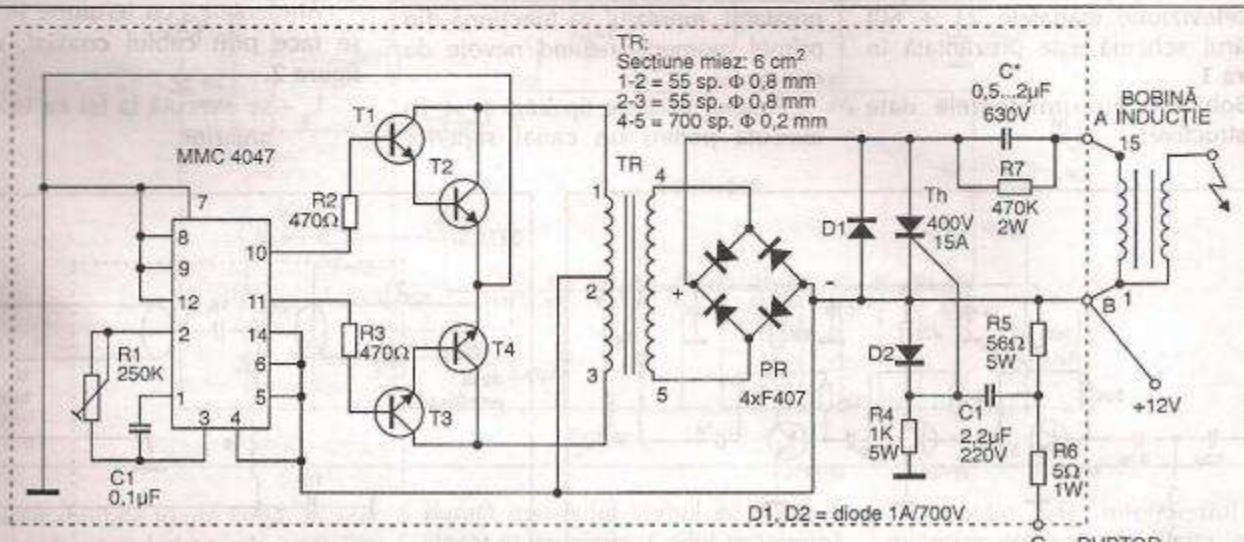


Figura 1

Cu dispozitivul electronic propus, scânteia este suficient de puternică chiar pentru o scădere a tensiunii bateriei până la 8 V.

Dispozitivul de aprindere electronică propus, având schema prezentată în **figura 1**, se compune din două părți: convertizorul cu MMC 4047 care furnizează tensiunea înaltă (între 300 V și 450 V – în funcție de reglajul lui R_1 care se efectuează la alegerea tiristorului) și partea de declanșare a aprinderii, utilizând bobina de inducție a automobilului fără modificări.

Convertizorul este simplu, prezentând avantajele substanțiale ale circuitului MMC 4047:

– imunitate la zgomot (paraziți), impedanța constantă la ieșire, consum extrem de redus de energie, valori minime ale curentului static de alimentare, gamă extinsă a temperaturilor de utilizare (-35°C ÷ +125°C);

– face posibilă folosirea acestor circuite în cele mai pretențioase scheme.

disponibile în exterior la terminalele 10 și 11 ale circuitului; semnalele de pe aceste două ieșiri sunt în antifază, cu factorul de umplere de 1/2. Singurele componente ale circuitului extern sunt condensatoarele de 0,1 μF și semireglabilul de 250 kΩ.

Ieșirile 10 și 11 ale astabilului comandă un etaj de putere în contratimp, realizat cu tranzistoarele T_1 și T_3 (BD 235 – BD 237), T_2 și T_4 (2N 3055) – ultimele montate obligatoriu pe radiatoare cu suprafața mai mare de 150 cm².

Unicul reglaj al convertizorului este cel de stabilire a frecvenței de 50–400 Hz. Această operație se execută din semireglabilul de 250 kΩ după mai multe porniri a motorului la rece. O pornire sigură și cu un consum redus am obținut-o la un reglaj al frecvenței de 350 Hz (aproape de valoarea maximă a semireglabilului).

Tensiunea rezultată din secundarul transformatorului se va redresa cu o putere redresoare realizată din 4 diode cu siliciu F407.

Curentul este mic în acest caz și nu produce o tensiune în secundar. În momentul în care ruptorul s-a deschis, se produce o variație de ten-

– continuare în pag. 8 –

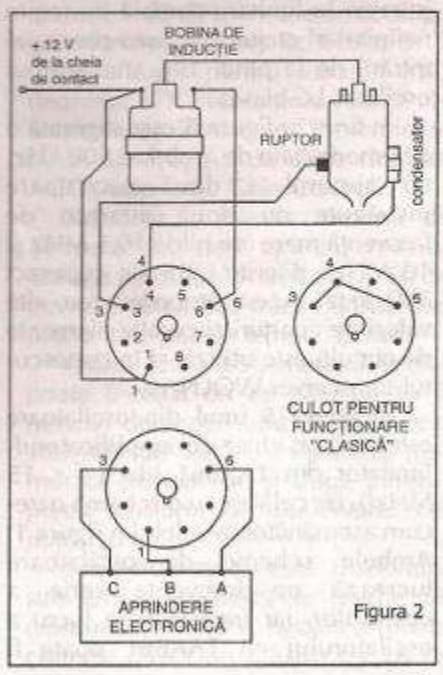


Figura 2

AMPLIFICATOR DE ANTENĂ UIF

ing. Miklós Zoltán

Aş dori să prezint un amplificator de antenă realizat acum 2 ani care funcţionează şi în prezent ireproşabil. Cu ajutorul acestuia, recepţionez în bune condiţii programele PRO TV (canal 53), MUREŞ TV (canal 45), ANTENA 1 (canal 36), TVR 2 (canal 28).

Este vorba despre un amplificator de bandă largă pentru benzile IV şi V de televiziune (canalele 21 ÷ 60) a cărui schemă este prezentată în **figura 1**.

Bobinele au următoarele date constructive:

L_1 – 2,5 spire din cupru ϕ 0,5 mm pe dorn ϕ 3 mm;

$L_ş$ – 20 spire din cupru termoplast ϕ 0,5 mm pe dorn ϕ 3 mm (cu aer).

Intrarea şi ieşirea sunt realizate cu mufe F montate pe carcasă. Montajul se execută „în aer" cu conexiuni cât mai scurte (mai mici de 2 mm). Cu piesele verificate în prealabil, montajul va funcţiona din primul moment, nefiind nevoie de reglaje.

Antena va fi de tip Yagi şi se va executa pentru un canal superior (pentru canalul cel mai mare ocupat de un post TV recepţionat în zonă) şi va avea cât mai multe elemente. Bucla de adaptare se execută pentru postul TV cu semnalul cel mai mic.

Amplificatorul se amplasează lângă antenă, legătura cu dipolul făcându-se cu un cablu cât mai scurt.

Alimentarea cu tensiune (+12 V) se face prin cablul coaxial, ca în **figura 2**.

$L_ş$ – se execută la fel ca în cazul anterior.

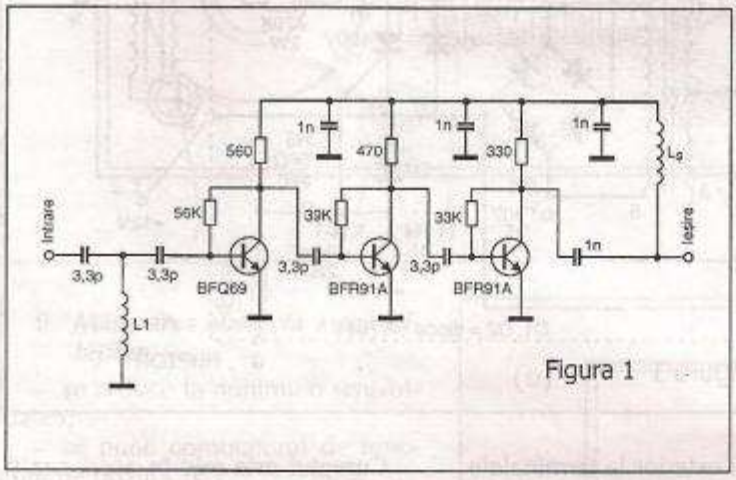


Figura 1

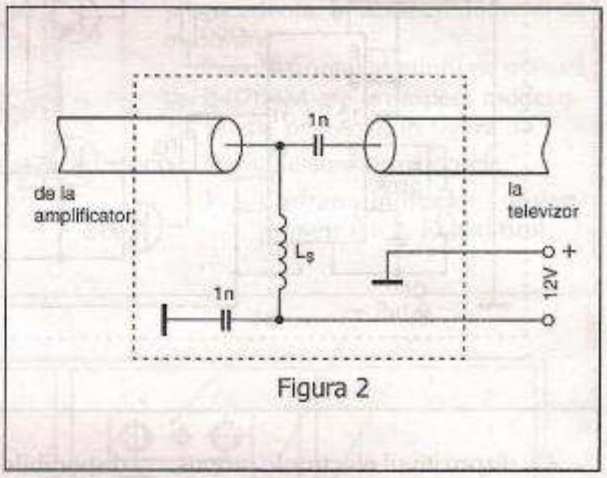


Figura 2

– urmare din pag. 14 –

intrarea în limitare parţială (în regim neliniar) al etajului SF (mai precis, al intrării de la pinul 12), analog unui oscilator LC clasic.

În fine, în **figura 5** este sugerată o altă modalitate de a obţine 500 kHz, cu ajutorul a două oscilatoare prevăzute cu două cuarţuri de frecvenţă mare (de pildă 10,5 MHz şi 10 MHz), diferite între ele cu exact 500 kHz. Acest procedeu (cu alte valori de cuarţuri şi cu alte elemente de circuit) este utilizat şi în cunoscutul transceiver WOLNA.

În **figura 5** unul din oscilatoare este realizat chiar cu amplificatorul-limitator din TAA661 (dacă f ≤ 15 MHz!), iar celălalt cu o schemă oarecum asemănătoare celei din **figura 1**. Ambele scheme de oscilatoare lucrează pe frecvenţa serie a cuarţurilor, iar frecvenţa de lucru a oscilatorului cu TAA661 poate fi variată cu câţiva kHz, acţionând asupra miezului bobinei L. Astfel, se poate regla exact ca diferenţa să fie 500 kHz. În fine, etajul SF este realizat cu multiplicatorul din TAA661, care este atacat la pinul 12 doar cu 10–20 mV_{ef} cel mult (se reglează din P). Acest etaj „scade" cele două frecvenţe, ca orice etaj SF din receptor, iar diferenţa va fi 500 kHz (analoagă frecvenţei intermediare).

Trebuie precizat că schema din **figura 5**, în ciuda complexităţii, obţine o stabilitate inferioară schemei din **figura 4**, dar superioară totuşi schemelor LC (**figura 1, 2 şi 3**). Acest lucru se explică prin aceea că alunecarea de frecvenţă în Hz la un cuarţ de 10 MHz este de circa 20 ori mai mare ca la un cuarţ de 500 kHz (de acelaşi tip). La schema din **figura 4**, alunecarea de frecvenţă a oscilatorului se divide cu 2, odată cu divizarea frecvenţei.

Numărul de spire este trecut pe scheme, iar tipul de carcasă şi sârmă utilizată sunt cele indicate la schemele din **figurile 1, 2, 3 şi 4**.

Funcţie de posibilităţi şi pretenţii se poate alege şi experimenta oricare din scheme, care cu siguranţă prezintă o notă de originalitate, cel puţin pentru unii. Dacă nu se înţelege bine modul de funcţionare, orice problemă de montaj relativ minoră nu va putea fi rezolvată şi rezultatele nu vor fi cele scontate.

Montajul din **figura 5** poate fi prevăzut cu o diodă varicap (conectată în paralel pe L1, din punct de vedere al semnalului RF). Aplicând două tensiuni de polarizare diferite diodei se poate realiza lucrul LSB/USB cu un singur filtru (aşa cum permite schema din **figura 2**). În acest mod se procedează în transceiverul WOLNA.

CIRCUITE INTEGRATE ISD

Aurelian Lăzăroiu

Așa cum arată și denumirea, circuitele integrate **ISD** (**I**nformation **S**torage **D**evices) sunt specializate pentru stocarea informației, în special a semnalelor vorbirii. Circuitele integrate din această categorie sunt deosebit de interesante și au o arie de aplicabilitate foarte largă, în special în domeniul sistemelor de alarmare/avertizare/atenționare, de informații publice, dar și în roboți telefonici cu răspuns verbal, în lansatoare de apel general în PHONE (pentru radioamatori). Practic, numărul aplicațiilor este limitat numai de imaginația utilizatorului.

Cele mai cunoscute tipuri de circuite integrate din această categorie sunt: ISD1016, ISD1416, ISD1420, ISD1060, ISD2590. Conform surselor bibliografice, aceste circuite integrate sunt memorii analogice de tip EEPROM, care se programează și se șterg electric. Codul de marcare este format din prefixul ISD urmat de un grup de patru cifre, dintre care ultimele două indică, în secunde, durata mesajului verbal ce poate fi stocat în memorie. Codul se termină cu sufixul P sau G, prin care se precizează tipul capsulei: litera P corespunde capsulelor DIP-28 (Dual-in-Line plastic), iar litera G este asociată capsulelor SO-28 (Small Outline).

Circuitele integrate ISD pot fi folosite ca un magnetofon cu bandă în buclă. Comenzile de înregistrare, redare și ștergere sunt asigurate prin nivele logice adecvate, aplicate intrărilor corespunzătoare, conectate la terminalele 27, 23 și 24. Nivelele logice de control provin de la circuite basculante exterioare sau sunt asigurate prin apăsarea unor taste.

Când nivelul logic pe intrarea $\overline{REC}$ (terminal 27) este LOW, circuitul ISD poate înregistra un mesaj vorbit, captat prin intermediul unui microfon electret. Pe durata înregistrării, semnalizată printr-un LED roșu, conectat la ieșirea $\overline{REC\ LED}$ (terminal 25), se ține apăsată tasta corespunzătoare timp de 16 secunde (pentru ISD1016 sau ISD1416). Microfonul se plasează la cca. 25 cm de vorbitor, care va vorbi normal, asigurând astfel un nivel de aproximativ 65 dB SPL. În aceste condiții, un microfon electret va debita 1...2 mV, suficient pentru intrarea MIC (terminal 17). Eventualele variații ale tensiunii de intrare vor fi menținute la un nivel optim de către circuitul AGC (**A**utomatic **G**ain **C**ontrol).

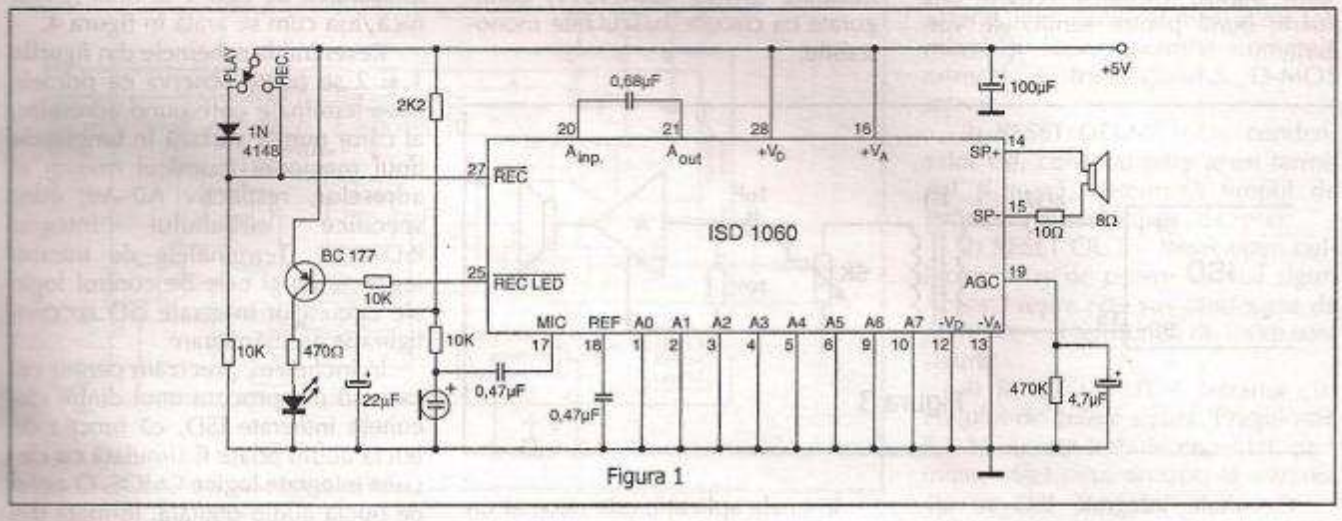


Figura 1

Referitor la durata minimă de 16 secunde, deși aparent redusă, aceasta permite stocarea a cca. 50 de cuvinte, adică 5–6 fraze consistente, pronunțate într-un tempo normal.

Odată înregistrat, mesajul verbal poate fi redat ori de câte ori va fi nevoie, deoarece sunt posibile cca. 100.000 de redări. Informația memorată se menține și după întreruperea tensiunii de alimentare, cel puțin 10 ani!

Semnalul redat este disponibil sub formă analogică la ieșirile SP (terminalele 14, 15), la care se poate conecta direct un difuzor de 16 Ω,

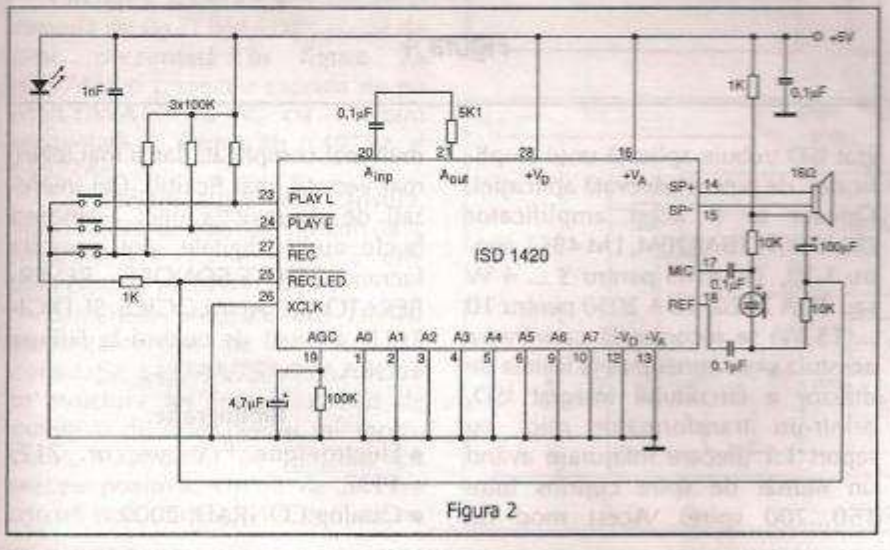


Figura 2

deoarece circuitele integrate ISD au încorporat un amplificator de 50 ... 100 mW. Dacă se folosesc difuzoare cu impedanța de 4 sau 8 Ω se înseriază cu acestea un rezistor de limitare cu valoarea de cca. 10 Ω.

Frecvența de eșantionare a semnalului analogic de intrare este fixată la 8 kHz, iar domeniul audio este limitat la frecvența de 3,4 kHz. Chiar dacă acest domeniu de frecvență pare îngust, calitatea redării este foarte bună pentru semnalele vorbirii.

în funcție de aplicație. Această temporizare se poate face prin intermediul a două monostabile; primul realizează temporizarea de câteva secunde, iar cel de al doilea are durata de activare egală cu durata de redare a memoriei. Cele două monostabile pot fi cele încorporate în circuitele integrate CMOS 4098/4538 sau pot fi utilizate porțile logice ale circuitelor integrate CMOS 4001/4011, configurate ca circuite basculante monostabile.

cuplaj (**figura 3**) asigură un transfer optim și protejează circuitul integrat ISD în cazul unor manevre greșite.

Când circuitul integrat ISD se folosește ca unitate de răspuns verbal într-o linie telefonică, cuplajul acestuia se face prin intermediul unui transformator de rețea de mici dimensiuni pentru tensiunile 220 V/12 V. Înfășurarea de 12 V se conectează la ieșirea de difuzor, iar înfășurarea de 220 V la linia telefonică, așa cum se arată în **figura 4**.

Revenind la schemele din **figurile 1** și **2** se poate observa că primele zece terminale corespund adreselor, al căror număr variază în funcție de tipul memoriei (numărul maxim al adreselor, respectiv A0–A9, sunt specifice circuitului integrat ISD2590). Terminalele de intrare/ieșire audio și cele de control logic ale circuitelor integrate ISD au configurație asemănătoare.

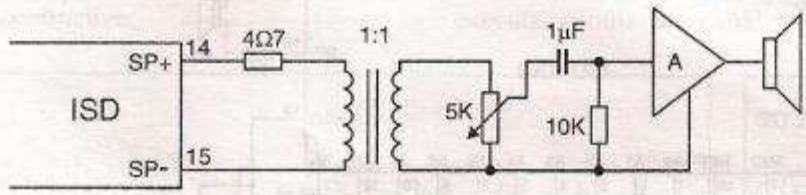


Figura 3

Circuitele integrate ISD se alimentează cu o tensiune de 5 V (± 10%), provenită de la rețea sau baterie. Pentru a menține tensiunea de alimentare la valoarea indicată mai sus, se recomandă folosirea unui stabilizator de tip 7805. Curentul absorbit de circuitul integrat aflat în stand-by este de 0,5 μA; în funcționare normală, această valoare crește la 25 ... 30 mA (max.).

În **figurile 1 și 2** se arată două scheme tipice de utilizare a circuitelor integrate ISD1060 și ISD1420. Prin intermediul acestor montaje (cu un număr foarte redus de componente externe), se poate verifica funcționarea corectă a circuitului, înainte de a fi inclus într-un sistem oarecare.

În unele dintre aplicații, procesul de redare a mesajului verbal este declanșat printr-un nivel logic corespunzător, debitat de către un dispozitiv de inițiere/detecție. Se impune însă, următoarea precizare: de cele mai multe ori, între momentul apariției nivelului logic corespunzător provenit de la dispozitivul de inițiere/detecție și începerea ciclului de redare a mesajului verbal stocat în memorie, trebuie să treacă un timp cuprins între câteva secunde și câteva zeci de secunde,

În unele aplicații, este necesar un nivel sonor ridicat al mesajului verbal. Deoarece amplificatorul audio încorporat în ISD are o putere de maximum 100 mW, tensiunea de la ieșirea de difuzor a circuitului inte-

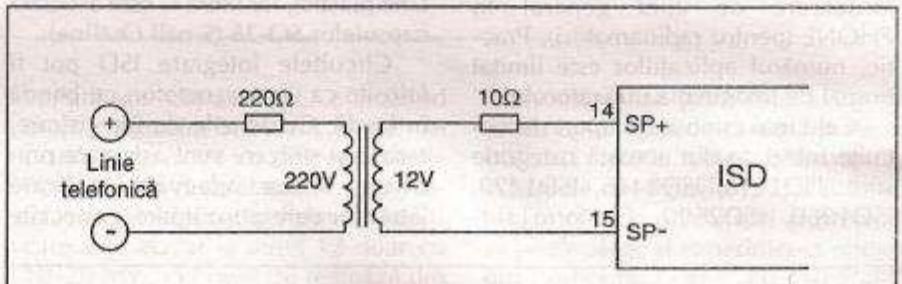


Figura 4

grat ISD trebuie aplicată unui amplificator de putere adecvată aplicației. Oricare ar fi acest amplificator (TBA790T, TBA820M, LM 4861 pentru 1 W, TBA810S pentru 3 ... 4 W sau TDA 2020, TDA 2030 pentru 10 ... 15 W) se recomandă ca intrarea acestuia să se conecteze la ieșirea de difuzor a circuitului integrat ISD, printr-un transformator mic, cu raport 1:1 (fiecare înfășurare având un număr de spire cuprins între 150...200 spire). Acest mod de

mult mai complicat, dar și mai ieftin, mai versatil, mai flexibil. Cei interesați de construcția unei asemenea bucle audio digitale, pot consulta lucrarea EFECTE SONORE – REVERBERATOARE ANALOGICE ȘI DIGITALE, apărută de curând la Editura TEORA.

Bibliografie:

- Electronique Pratique, nr. 217, 1997;
- Catalog CONRAD, 2000.

STABILIZATOARELE DE TENSIUNE ÎN COMUTAŢIE L4974A/L4975A/L4977A

ing. Şerban Naicu

Produse de celebra firmă ST Microelectronics (SGS-Thomson), circuitele integrate L4974A, L4975A şi L4977A reprezintă stabilizatoare de tensiune lucrând în comutaţie, având curenţi de ieşire de 3,5 A, 5A şi respectiv 7A, la o tensiune variabilă de ieşire cuprinsă între 5,1 şi 40 V.

Circuitele integrate sunt realizate într-o tehnologie mixtă BCD, utilizând tranzistoare de ieşire de tip DMOS, cu scopul de a obţine un randament foarte bun şi timpi rapizi de comutaţie.

Cele trei stabilizatoare de tensiune sunt de tipul stepdown (coborâtoare de tensiune) şi au schema bloc internă prezentată în **figura 1**.

Circuitele integrate sunt livrate în capsula de tip POWERDIP, cu 20 de pini, prezentată în **figura 2a** (L4974A) şi respectiv capsula de tip MULTIWATT 15 V, cu 15 pini prezentată în **figura 2b** (L4975A şi L4977A).

La ambele tipuri de capsulă, vederea este de sus. Menţionăm că la MULTIWATT 15 V, capsula este conectată la pinul 8 (GND).

Circuitele integrate din familia stabilizatoarelor de tensiune în comutaţie L4974A/75A/77A includ în structura lor internă circuit de putere şi de reset pentru microprocesor, stabilizator de tensiune cu reacţie pozitivă, circuit de pornire uşoară (soft start), circuit de limitare a curentului şi circuit de protecţie termică.

Datorită frecvenţei de comutaţie de valoare ridicată (500 kHz) sunt necesare la ieşire condensatoare de filtrare de valori scăzute, ceea ce contribuie şi la micşorarea preţului de cost.

Semnificaţia pinilor şi funcţia îndeplinită de aceştia pentru circuitul integrat L4974A (capsula POWERDIP cu 20 de pini) sunt prezentate în cele ce urmează:

1) BOOT STRAP – Un condensator Cboot, conectat între acest terminal şi ieşire, permite comanda corectă a tranzistorului D-MOS intern;

2) RESET DELAY – Un condensator Cd, conectat între acest terminal şi masă, determină timpul de întârziere al semnalului de reset;

3) RESET OUT – Reset open collector/ieşire de putere semnal sigur. Această ieşire este sus când sursa de alimentare şi tensiunile de ieşire sunt sigure;

4) RESET INPUT – Intrarea circuitului de putere sigură. Pragul este 5,1 V. Acesta trebuie conectat, prin intermediul unui divizor, la intrarea

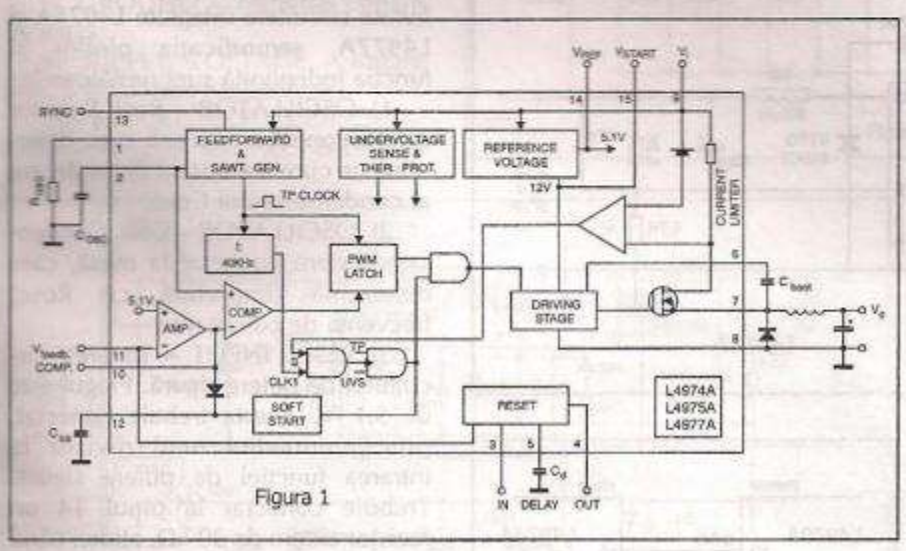


Figura 1

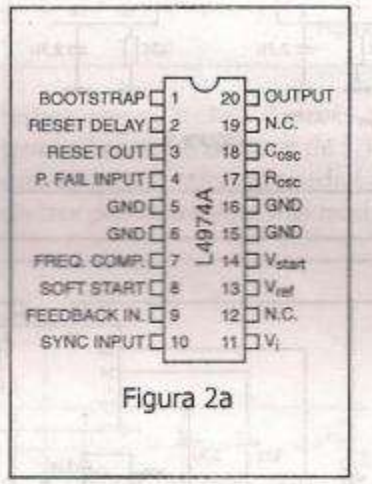


Figura 2a

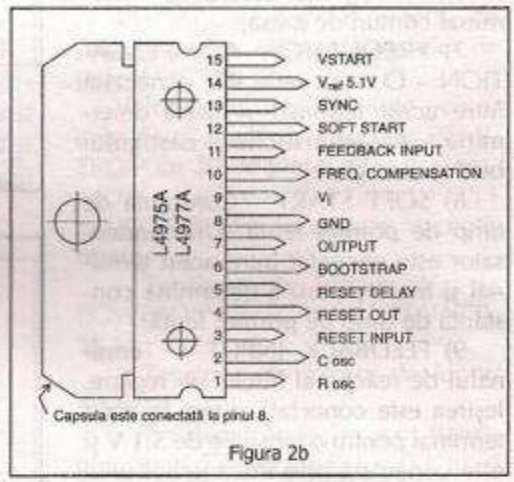


Figura 2b

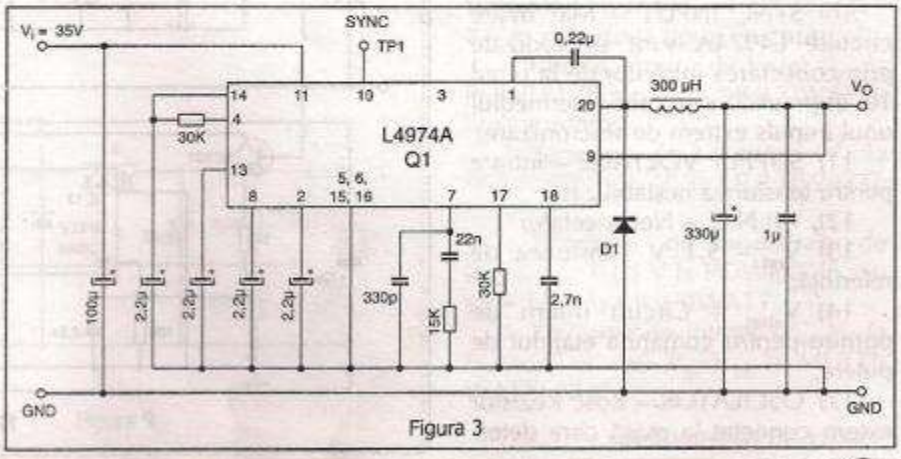


Figura 3

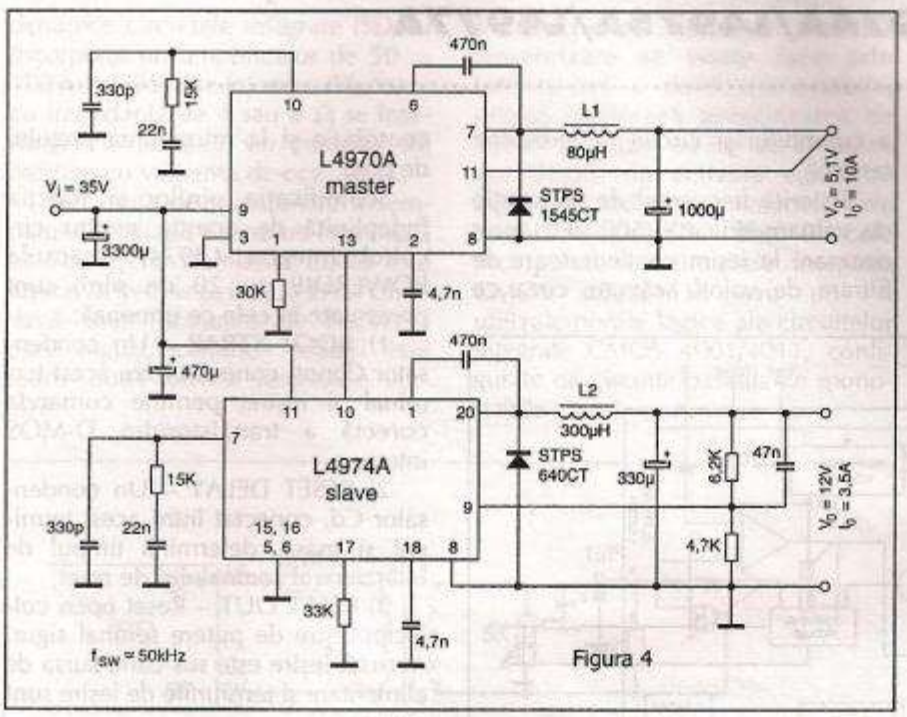


Figura 4

funcției de putere sigură. Trebuie conectat la pinul 14 un rezistor extern de 30 kΩ, atunci când semnalul sigur de putere nu este cerut;

5), 6), 15), 16) GROUND – Terminal comun de masă;

7) FREQUENCY COMPENSATION – O rețea serie RC, conectată între acest terminal și masă determină caracteristicile câștigului buclei de reglare;

8) SOFT START – Constanta de timp de pornire lentă. Un condensator este conectat între acest terminal și masă pentru a determina constanta de timp de pornire lentă;

9) FEEDBACK INPUT – Terminalul de reacție al buclei de reglare. Ieșirea este conectată direct la acest terminal pentru o tensiune de 5,1 V și este conectată prin intermediul unui divizor pentru tensiuni mai mari;

10) SYNC INPUT – Mai multe circuite L4974A sunt sincronizate prin conectarea intrărilor de la pinul 10 împreună, sau prin intermediul unui impuls extrem de sincronizare;

11) SUPPLY VOLTAGE – Intrare pentru tensiunea nestabilizată;

12), 19) N.C. – Neconectate;

13) V_{ref} – 5,1 V Tensiunea de referință;

14) V_{start} – Circuit intern de pornire pentru comanda etajului de putere;

17) OSCILATOR – Rosc Rezistor extern conectat la masă care determină un curent constant de încărcare al condensatorului Cosc;

18) OSCILATOR – Cosc Condensator extern conectat la masă, care determină (împreună cu Rosc) frecvența de comutație;

20) OUTPUT – Stabilizator de ieșire.

Pentru celălalt tip de capsulă, MULTIWATT 15 V, în care sunt livrate circuitele integrate L4975A și L4977A, semnificația pinilor și funcția îndeplinită sunt următoarele:

1) OSCILLATOR – Rosc Rezistor extern conectat la masă care determină un curent constant de încărcare al condensatorului Cosc;

2) OSCILLATOR – Cosc Condensator extern conectat la masă, care determină (împreună cu Rosc) frecvența de comutație;

3) RESET INPUT – Intrarea circuitului de putere sigură. Pragul este de 5,1 V. Acesta trebuie conectat, prin intermediul unui divizor la intrarea funcției de putere sigură. Trebuie conectat la pinul 14 un rezistor extern de 30 kΩ, atunci când semnalul sigur de putere nu este cerut;

4) RESET OUT – Reset open collector/ieșire de putere semnal sigur. Această ieșire este sus când sursa de alimentare și tensiunile de ieșire sunt sigure;

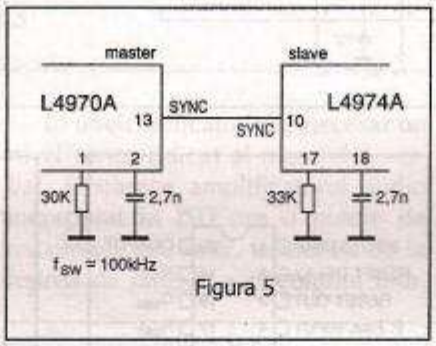


Figura 5

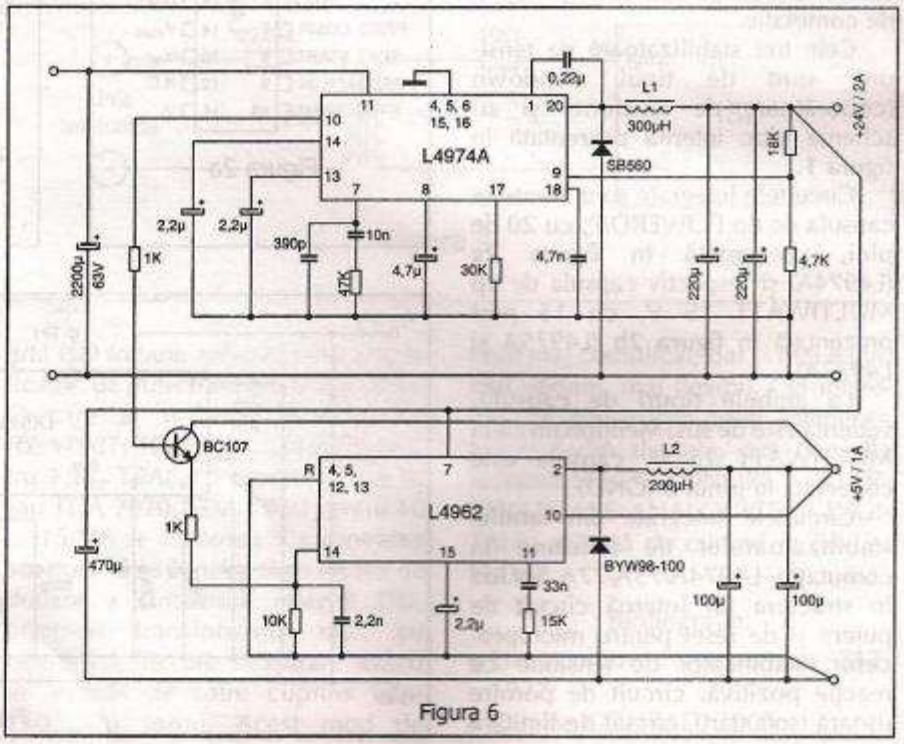


Figura 6

5) RESET DELAY – Un condensator Cd conectat între acest terminal şi masă determină timpul de întârziere al semnalului de reset;

6) BOOTSTRAP – Un condensator Cboot, conectat între acest terminal şi ieşire, permite comanda corectă a tranzistorului D-MOS intern;

7) OUTPUT – Stabilizator de ieşire;

8) GROUND – Terminal comun de masă;

9) SUPPLY VOLTAGE – Intrare pentru tensiunea nestabilizată;

10) FREQUENCY COMPENSATION – O reţea serie RC, conectată

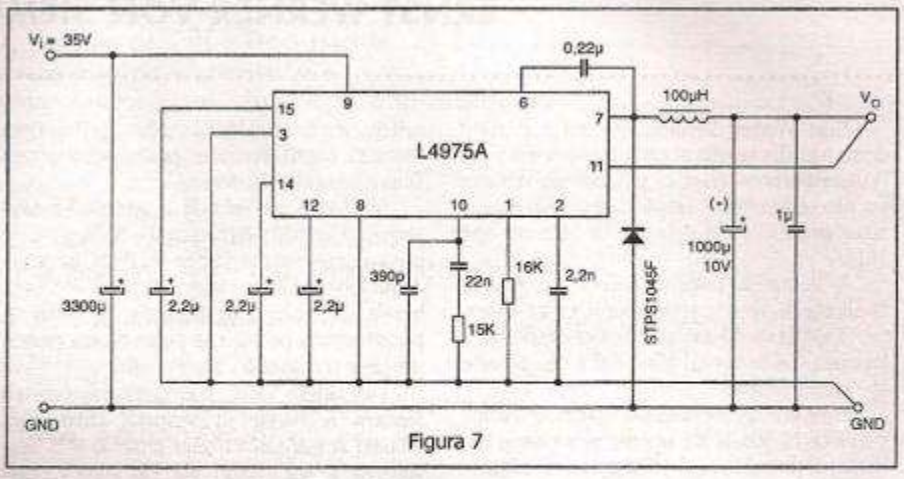


Figura 7

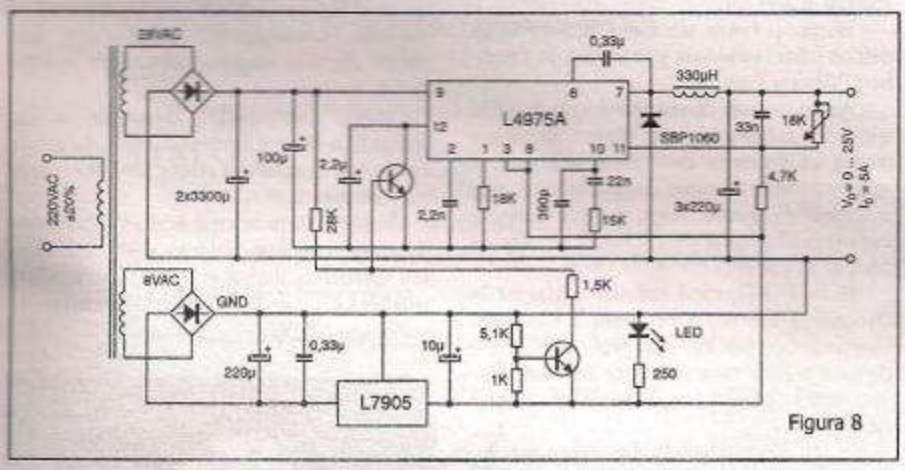


Figura 8

între acest terminal şi masă determină caracteristicile buclei de reglare;

11) FEEDBACK INPUT – Terminalul de reacţie al buclei de reglare. Ieşirea este conectată direct la acest terminal pentru o tensiune de 5,1 V şi este conectată prin intermediul unui divizor pentru tensiuni mai mari;

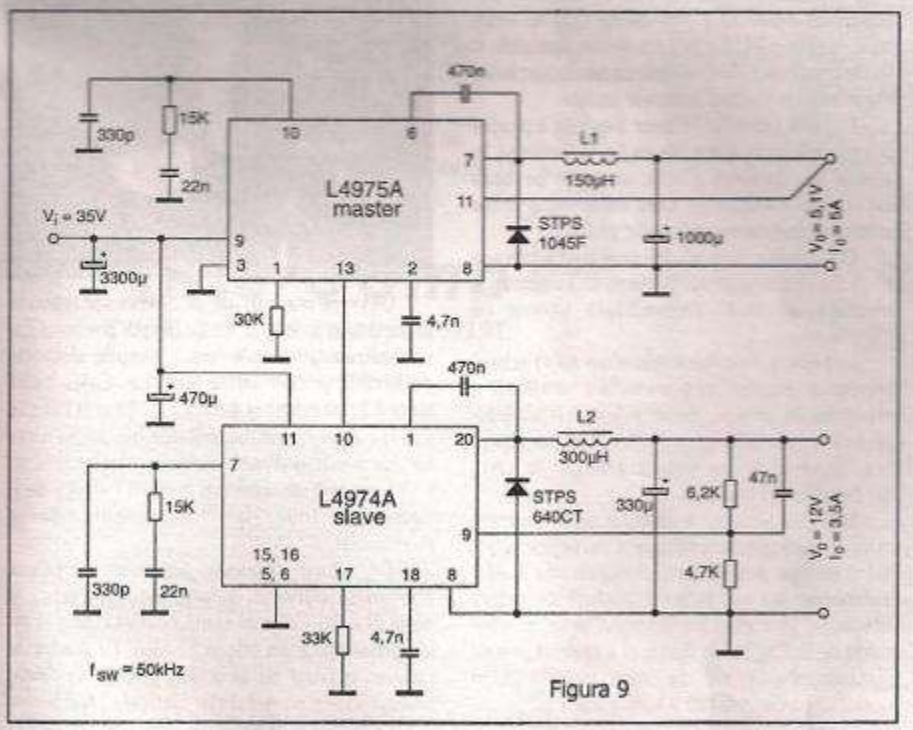


Figura 9

12) SOFT START – Constanta de timp de pornire lentă. Un condensator este conectat între acest terminal şi masă pentru a determina constanta de timp de pornire lentă;

13) SYNC INPUT – Mai multe circuite L4975A/L4977A sunt sincronizate prin conectarea intrărilor de la pinul 13 împreună, sau prin intermediul unui impuls extern de sincronizare;

14) V_{ref} – 5,1 V Tensiunea de referinţă;

15) V_{start} – Circuit intern de pornire pentru comanda etajului de putere.

Valorile maxime absolute pentru cele două tipuri de capsule: POWERDIP cu 20 de pini (L4974A) şi respectiv MULTIWATT 115V (L4975A şi L4977A) sunt prezentate în continuare.

– Tensiune de intrare (V_{11} la POWERDIP sau V_9 la MULTIWATT): 55 V;

– Tensiune de intrare de lucru: 50 V;

– Tensiune de ieşire c.c. (tensiune de vârf de ieşire la t = 0,1 µs şi f = 200 kHz) (V_{20} la POWERDIP sau V_7 la MULTIWATT): – 1 V (– 5 V şi – 7 V la cele două tipuri de capsule);

– Curent maxim de ieşire (I_{20} la POWERDIP sau I_7 la MULTIWATT): limitat intern;

– Tensiune de bootstrap (V_1 la POWERDIP sau V_6 la MULTIWATT): 65 V;

– Tensiune de bootstrap de lucru: V_{11} + 15 V la POWERDIP sau V_9 + 15 V la MULTIWATT;

– Tensiune de intrare (V_4, V_8 la POWERDIP sau V_3, V_{12} la MULTIWATT: 12 V;

– continuare în nr. viitor –

ERNST WERNER VON SIEMENS

ing. Șerban Naicu

Ernst Werner Siemens este cel mai mare dintre frați din familia al cărui membru era și Sir William Siemens. *Ernst*, ca și fratele său William s-a născut la Lenthe, lângă Hanovra (în Prusia, actualmente Germania), la data de 13 decembrie 1816.

A studiat la colegiul Lübeck din Maine, înrolându-se apoi în artileria prusacă ca voluntar, la vârsta de 17 ani, pentru a se deprinde cu ingineria, întrucât tatăl său nu-și putea permite să-i plătească lecții.

Ernst Werner Siemens și-a continuat studiile științifice la Școala de artilerie și inginerie din Berlin, obținând în anul 1838 gradul de ofițer.

Istoria consemnează și faptul că *Ernst* a stat puțin și în închisoare, la Magdeburg, întrucât intervenise într-un duel între doi colegi ofițeri. Acest interval de timp i-a fost, de altfel, foarte folositor, în celula sa acesta făcând experiențe chimice, care îl vor conduce la o importantă invenție a sa: procedeul de galvanizare.

Stabilirea lui *Ernst Werner Siemens* până în 1841 în atelierele artileriei din Berlin i-au dat șansa de a face cercetări în domeniile sale predilecte (fizica și chimia), care i-au schimbat viața. Rezultatul acestor cercetări originale în procedeul de aurire electrică i-au adus acestuia un brevet în anul 1841. În anul următor, în colaborare cu fratele său William, a obținut un alt brevet pentru un regulator diferențial.

În anul 1844 *Ernst Siemens* a fost numit într-un post în cadrul atelierelor artileriei în Berlin, unde a învățat telegrafie, iar în 1845 a brevetat un telegraf, care se află încă în funcțiune în Germania. Trebuie spus, încă de când a văzut un model incipient de telegraf electric, inventat de Sir Charles Wheatstone în 1837, *Siemens* și-a dat seama de posibilitățile sale extraordinare și a realizat continuu îmbunătățiri pentru acesta.

În 1846 *Ernst Siemens* a fost făcut membru al unui Comitet organizat în Berlin pentru introducerea telegrafelor electrice în locul celor optice, care fuseseră deja introduse în Prusia și a reușit să obțină aprobare pentru introducerea liniilor telegrafice subterane.

În 1847 a realizat o linie subterană a telegrafului electric, pentru armata prusacă și, în același timp, l-a convins pe un tânăr mecanic, numit Johann Georg Halske, să pună împreună bazele unei fabrici de telegrafe, în Berlin. A părăsit armata pentru a se putea dedica muncii științifice și dezvoltării afacerii sale.

De altfel, firma „Telegraphenbauanstalt Siemens & Halske" a prosperat rapid, contribuind la realizarea multor proiecte și la dezvoltarea a noi ramuri ale electronicii, care apăreau în acei ani.

Werner și fratele său Carl (1829–1906) au deschis fabrici subsidiare și la Londra, St. Petersburg, Viena și Paris.

Pentru izolarea conductoarelor de la liniile telegrafice subterane, *Ernst Werner Siemens* a propus un dispozitiv creat de el prin care se acopereau firele de cupru cu cauciuc topit, prin procedeul de presare. Acest dispozitiv este, în mare măsură, similar cu cel folosit și astăzi în fabricile de cabluri.

În anul 1848, când războiul a izbucnit în Danemarca, *Siemens* a fost trimis la Kiel unde, împreună cu cumnatul său, prof. C. Himly, a construit primele mine submarine acționate electric și astfel a protejat orașul Kiel de flota adversă care înainta.

În anii următori, guvernul german a construit o întreagă rețea de linii subterane, anticipate de *Werner Siemens* care, în toamna anului 1848 realizase un cablu subteran între Berlin și Frankfurt pe Maine. În anul următor, un al doilea cablu fiind poziționat între capitala statului Cologne (Axis-la-Chapelle) și Verviers.

În octombrie 1845 *Siemens* a realizat un dispozitiv de măsurare a intervalelor mici de timp, iar în ianuarie 1850 o lucrare despre aparatele și liniile telegrafice, în care apărea teoria sarcinilor electrostatice în conductoarele izolate.

În 1851 firma lui *Werner Siemens* a produs primele telegrafe automate cu fir, la Berlin și, în același an, *Siemens* a scris un tratat pe baza experienței câștigate în ceea ce privește liniile subterane în sistemul telegrafic prusac.

Dificultatea comunicării prin linii subterane lungi l-a determinat pe *Siemens* să inventeze o translație automată (îmbunătățită ulterior de către Stenheil).

În 1854 a descoperit (simultan cu Frischen) principiul „duplex" al transmisiilor simultane a mesajelor în direcții opuse și transmisia multiplexată a mesajelor prin aparate electromagnetice. Sistemul fusese sugerat anterior de către dr. Zetsche, Gintl și alții.

În 1856 *Siemens* a inventat un instrument magneto-electric de furnizare a curenților alternativi cu care demonstra că funcționarea liniilor (submarine sau nu) putea fi posibilă cu curent alternativ). În același an, în timpul instalării unui cablu de la Cagliari la Bona, el a realizat primul dinamometru, aparat de mare importanță în operațiunea de instalare a cablurilor.

În 1857 *Werner Siemens* a cercetat inducția electro-statică și întârzierea curentului în firele izolate, prezentând un raport despre acestea Academiei Franceze de Științe.

Doi ani mai târziu, în 1859, a construit un bug electric, descoperind că un dielectric este încălzit de către inducție. De asemenea, a făcut cercetări asupra legii de schimbare a rezistenței în conductoare prin încălzire.

În 1861 a demonstrat că rezistența electrică a aliajelor topite este egală cu suma rezistențelor metalelor separate, iar în 1864 *Siemens* a făcut cercetări asupra încălzirii părților unei butelii electrice prin descărcare electrică.

În 1866 a publicat teoria generală a mașinilor dinamoelectrice și principiul acumulării efectului magnetic (descoperit simultan cu S.A. Varley).

Legea reversibilității dinamului a fost enunțată de *Werner Siemens* în 1867, dar abia în 1870 a fost demonstrată practic (de către Hippolite Fontaine).

În 1874 *Siemens* a publicat un tratat despre instalarea și testarea cablurilor submarine, iar în anii următori a studiat acțiunea luminii asupra seleniului cristalin (1875–1877) și funcționarea telefonului (1878).

Ultimele realizări ale *dr. Siemens* se referă la îmbunătățiri aduse la calea ferată pneumatică, semnalizatorul de cale ferată, lămpile electrice, dinamurile și căile ferate electrice. Calea ferată electrică, introdusă la Berlin în 1880 și la Paris în 1881, a reprezentat începutul transportului electric, de o extraordinară importanță pentru viitor.

Ernst Werner Siemens a murit pe data de 6 decembrie 1892, la Charlottenburg, Berlin (Germania).

Dr. Ernst Werner Siemens a primit numeroase distincții în lumea științei, acasă și peste granițe. Cea mai semnificativă dintre acestea o constituie un titlu echivalent cu gradul de cavaler, acordat de guvernul german în 1888, adăugându-se numelui său particula „von".

CUPRINS

Tehnium • Nr. 9/2000

AUDIO

- Amplificator stereo 20W, clasa A, cu IGBT – **Dan Istrate** 1
- Considerații generale privind construcția incintelor pentru reproducerea frecvențelor joase – **ing. Aurelian Mateescu** 3
- Procesor de sunet surround – **ing. Viorel Manea** 6

CQ-YO

- Dispozitiv de comandă vocală a emițătoarelor (VOX) – **ing. Petre Predoiu** 9
- Oscilatoare de purtătoare pentru EMF-500 – **ing. Dinu Costin Zamfirescu** 10

NOUTĂȚI EDITORIALE 12

LABORATOR

- Laboratorul electronistului. Aparate de măsură. Ghid de utilizare (VII). Punți de măsură RLC – **ing. Șerban Naicu** 15

AUTO

- Aprindere electronică – **Ioan Băloi** 17

VIDEO-TV

- Amplificator de antenă UIF – **ing. Miklós Zoltán** 18

CATALOG

- Circuite integrate ISD – **Aurelian Lăzăroiu** 19
- Stabilizatoarele de tensiune în comutație L4974A/L4975A/L4977A – **ing. Șerban Naicu** 21

PAGINI DE ISTORIE

- Ernst Werner von Siemens – **ing. Șerban Naicu** 24

StarNets
Your Internet Business Solution
Internet
Explorer
E-mail
Netscape
WebTalk
RealAudio
News
Telnet/FTP
HOT JAVA
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

AD ELECTRO COM
COMPONENTE ELECTRONICE ȘI ELECTRICE
RADIO-T.V.
AUDIO-VIDEO
ACCESORII GSM
COMPONENTE ȘI CONSUMABILE CALCULATOARE
APARATE DE MĂSURĂ ȘI CONTROL
LITERATURĂ DE SPECIALITATE
OFERIM SPAȚIU ÎN CONSIGNAȚIE
Str. Calea Griviței nr. 34, București, sector 1
Tel.: 01/650.32.70

- Vânzări de componente electronice, accesorii audio-video, electrotehnice, automatizări;
- Documentație, cataloage, cărți, reviste, CD-ROM-uri din domeniul electronicii;
- Oferim spațiu în consignație pentru produse electronice, electrotehnice, calculatoare;
- Accesorii pentru telefoane mobile GSM.

= PREȚURI MICI („STUDENȚEȘTI") =

S.C. STAR S.r.l.
B-dul Iuliu Maniu, nr. 2, București
(Vis-a-vis de Facultatea de Electronică)
Stația de metrou „Politehnica"
Tel.: 096.60.26.25

VÂNZĂRI MICROCONTROLLERE DIN SERIA PIC ȘI AMTEL

- INSCRIPTOARE (E)EPROM ȘI MICROCONTROLLERE + SOFTWARE
- MEDII DE DEZVOLTARE, COMPILATOARE C ȘI BASIC, CD-URI PROMOȚIONALE
- DOCUMENTAȚII PE HÂRTIE ȘI SUB FORMĂ ELECTRONICĂ (ȘI ÎN LIMBA ROMÂNĂ)
- FOLII PEEL SILICONATE PENTRU EXECUȚIA CABLAJELOR (NECESITĂ DOAR SCANARE DUPĂ MODEL, IMPRIMARE LASER, TERMOFIXARE ȘI CORODARE)
- SPRAY-URI FOTOSENSIBILE PENTRU REALIZAREA CABLAJELOR
- HÂRTIE CALC SPECIALĂ PENTRU REALIZAREA MĂȘTILOR DE FOTOIMPRIMARE

Tel.: 094-885.605; Fax: 061.770.115
e-mail:aftehnica@p5net.ro - informații suplimentare, ofertă detaliată și prețuri la http://www.p.5net.ro/aftehnica

www.voxnet.ro
WEB
design

VoxMarket
-flux financiar-
GRATUIT
ZILNIC
ÎN TIMP REAL
CORECT
Oferit de
VoxNet
www.voxnet.ro

19 000 lei