

nr. 7 / 2000

Tehnicum

Revistă lunară pentru electroniști

DIN SUMAR

- Reformator de semnal
- Amplificator de putere 50 W, tranzistorizat
- Receptor de trafic pe 9 benzi cu circuite integrate
- Receptor SSB cu 3 circuite integrate
- Noutăți editoriale
- Laboratorul electronistului
- Modificarea blocului UUS al receptoarelor românești pentru standardul CCIR
- Convertor 6 V/12 V în comutatie
- Simpozionul Național de Comunicații Digitale – ediția a XI-a
- Bardeen-Brattain-Sckockley



 **VITACOM**
Electronics

CLUJ-NAPOCĂ

Str. Ch. Bîlăscu nr. 75

Tel.: 064-438401; Fax: 064-438403, bbs: 064-431731

e-mail: office@vitacom.dntrc.ro, http://www.vitacom.dntrc.ro

BUCHARESTI

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@dntrc.ro

TIMIȘOARA

Str. Lucian Blaga nr. 1

Tel./Fax: 056-136160

e-mail: vitacom@cttm.ro

PARTENERUL IDEAL ÎN ELECTRONICĂ

Editorial

Revista TEHNİUM mai vie, mai modernă, mai competență, pe gustul cititorilor săi

Revista TEHNİUM, care la sfârșitul anului va atinge maturitatea, adică frumoasa vîrstă de 30 de ani, va oferă, începând cu acest număr, câteva mici schimbări care, sperăm noi, să constituie o îmbunătățire a calității revistei și implicit o creștere a interesului dvs. pentru ea.

Una dintre acestea, care nu este propriu-zis o modificare, ci mai ales o permanentizare, constă în rubrica de „Pagini de istorie” (ilustrată de la acest număr cu fotografii), acest lucru fiind cerut insisten de cititorii noștri. Ne bucurăm că această rubrică vă place, stimăriți cititori, și ne vom strădui să prezintăm aici, în continuare, nume reprezentative de savanți din domeniul electronică, atât străini dar și români. Este interesant să cunoaștemu numai marile invenții și descoperirile din domeniul nostru de interes, dar și pe cei care au trăit la realizarea acestora, adăugând geniului lor și multă muncă și pasiune.

Vom prezenta, în cadrul acestei rubrici și cărți, reviste de electronică din anii de pionierat, articole reprezentative și tot ceea ce ne poate familiariza cu istoria românească, dar și internațională a acestei științe bătrâne de un secol, care este electronică.

O altă rubrică, care este cu adevărat nouă, și care se află în pregătire, urmând să vadă curând lumină tiparului, se numește „Internet pentru electroniști”. Acest fenomen universal care este Internetul nu poate să nu cuprindă, în globalizarea sa de netagăduit, și domeniul pasiunii noastre: electronică. Rubrica aceasta va încerca să-l ajute pe cititorul pasionat de electronică și care dispune (acasă sau la serviciu) de conexiune la Internet să găsească cât mai multe (și cât mai rapid posibil, pentru că nicaieri nu este mai valabil proverbul cu „timpul înseamnă banii” ca pe Internet) informații utile.

Încă o rubrică și ea (relativ) nouă este cea de „Noutăți editoriale”. Și până acum, revista TEHNİUM a prezentat sporadic unele aparitii de cărți din domeniul nostru de interes, dar începând cu acest număr rubrica va fi permanentă, iar prezentarea diverselor titluri va fi însotită de fotografie cărții respective, ceea ce o va face mai intuitivă pentru consumatorul de literatură tehnică.

Rubrica „Eveniment” va constitui și ea o noutate. Ca și în cazul precedent, unele informații privind diverse evenimente care se desfășoară, în domeniul nostru de interes au mai fost semnalate în revista TEHNİUM de-a lungul timpului. Dar, începând cu această rubrică, vom prezenta mult mai amplu și însotite de fotografii diversele evenimente din domeniul electronică, care se desfășoară: Campionatul național de electronică al elevilor, Simpozionul anual de comunicații digitale, Simpozionul radioamatorilor și Campionatul național de creație tehnică etc.

Dorim ca în curând să introducем o altă rubrică nouă intitulată „Scheme comentate” în care să prezintăm diverse scheme de apărate electronice (televizoare, videocasetofoane, telefoane, radioreceptoare etc.) însotite de explicație funcționării acestora.

Vrem să facem permanentă și rubrica de „Poșta redacției”, pentru a avea un dialog cât mai viu și mai fructuos cu dvs. De aceea, vă rugăm să ne scrieți și să ridicăriți probleme de interes cât mai general, dar și probleme particulare, cu care vă confruntări. Noi vom încerca, ca și până acum, să vă fim de folos.

Îi rugăm pe toți cititorii noștri pasionați de electronică să ne trimită spre publicare articolele lor. Nu este nevoie ca acestea să reprezinte vreun aparat de mare complexitate, ci pot să fie realizări practice mai simple, mai modeste. Este absolut obligatoriu ca respectivele articole să contină realizări practice, însotite de regulă de cablajul montajului, de instrucțiuni de realizare și reglare. Nu este necesar ca respectivele materiale să fie redactate pe calculator, ci pur și simplu de mâna, în creion sau pix (evident citit). Vă așteptăm aşadar, cu drag, stimări constructori electroniști, să ne trimiteți realizările dvs. din domeniul electronică, pentru a le face cunoscute și celorlalți cititori ai revistei TEHNİUM, pe noua adresă a redacției, Oficiul Poștal 3, Căsuța poștală 2, Cod 73.550, sector 2, București sau la e-mail: electronică@voxline.ro.

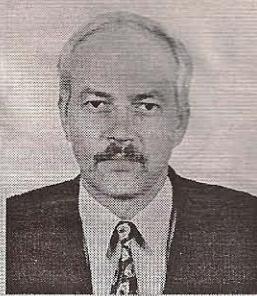
Sperăm ca, în curând, să reușim să marim numărul de pagini, fără a fi nevoie să creștem pretul de vânzare.

Poate vom reușii să reluăm editarea unor suplimente tematice, iar dacă contextul economic o va permite, și a unui Almanah TEHNİUM.

Pentru îmbunătățirea calității revistei noastre așteptăm și sugestiile dvs., eventual și sprijinul pe care ni-l puteți acorda.

Revista TEHNİUM este a tuturor electroniștilor români și ea are nevoie de sprijinul acestora pentru a fi ceea ce dorim cu toții: o revistă vie, modernă, competență, una dintre cele mai bune reviste de electronică de hobby care apare în lume.

Acesta este meritul tuturor colaboratorilor noștri, pentru care, încă o dată, le mulțumim.



Serban Naicu

Tehnium

Revistă lunară
pentru electroniști

Nr. 7/2000

ISSN 1223-7000

Editată de
Compania de electronică
SENDA SRL

Director
al publicației:
Serban Naicu

Redactor șef:
Krista Filip

Tehnoredactarea
și tiparul:
TIPORED S.R.L.
Tel./Fax: 778.69.76

Director:
Cristian Filip

Abonamentele la revista
TEHNİUM se pot contracta
la toate oficile poștale din țară
și prin filialele Rodipet S.A.,
revista figurând la poziția 4385
din Catalogul Presei Interne

Adresa
pentru corespondență:
O.P. 3, C.P. 2
Cod 73.550 - București
e-mail: electronică@voxline.ro
electronică@starnews.ro
Tel.: 093.36.16.90
Tel./fax: 653.65.65
Tel.: (01)315.82.07/147
315.70.56/147

Articolele nepublicate
nu se restituie.

Grafiță:
Gheorghe Coman

© Copyright 2000,
Compania de electronică
SENDA SRL

Prelucrare oricărei părți
din această revistă, fără acordul scris
al redacției, este interzisă!



REFORMATOR DE SEMNAL

ing. Florin S. Bălan

Prezentă construcție folosește la deplasarea semnalului vocal în frecvență. Aceasta permite unui om matur sau unui bătrân să imite un copil, sau invers, de asemenea, se pot face moduri cu diferite surse muzicale. Lucrând împreună cu generatorul „VIBRATO”, din mixarea frecvențelor joase rezultă efectul de „ascuțită”.

amplifică cu ajutorul C.I. AO1 și apoi se aplică modulatorului echilibrat realizat cu diodele D1–D4. Tot în modulator ajunge și semnalul de 500 kHz de la generatorul cu quart. În absență semnalului de J.F., pe ieșirea modulatorului (bobina L₄) nu avem tensiune. Dacă aplicăm semnal de J.F. în modulator, pe baza tranzistorului T₂ apare semnal de I.F. format în principiu din două

rente celor două semnale, amplificată apoi liniar cu T₅.

Frecvența generatorului de reconstrucție se poate schimba, variind tensiunea pe varicapul D₁₁, din potențiometrul P₄.

Mod de funcționare, exemple

Să considerăm că la intrare se aplică un semnal cu frecvența de

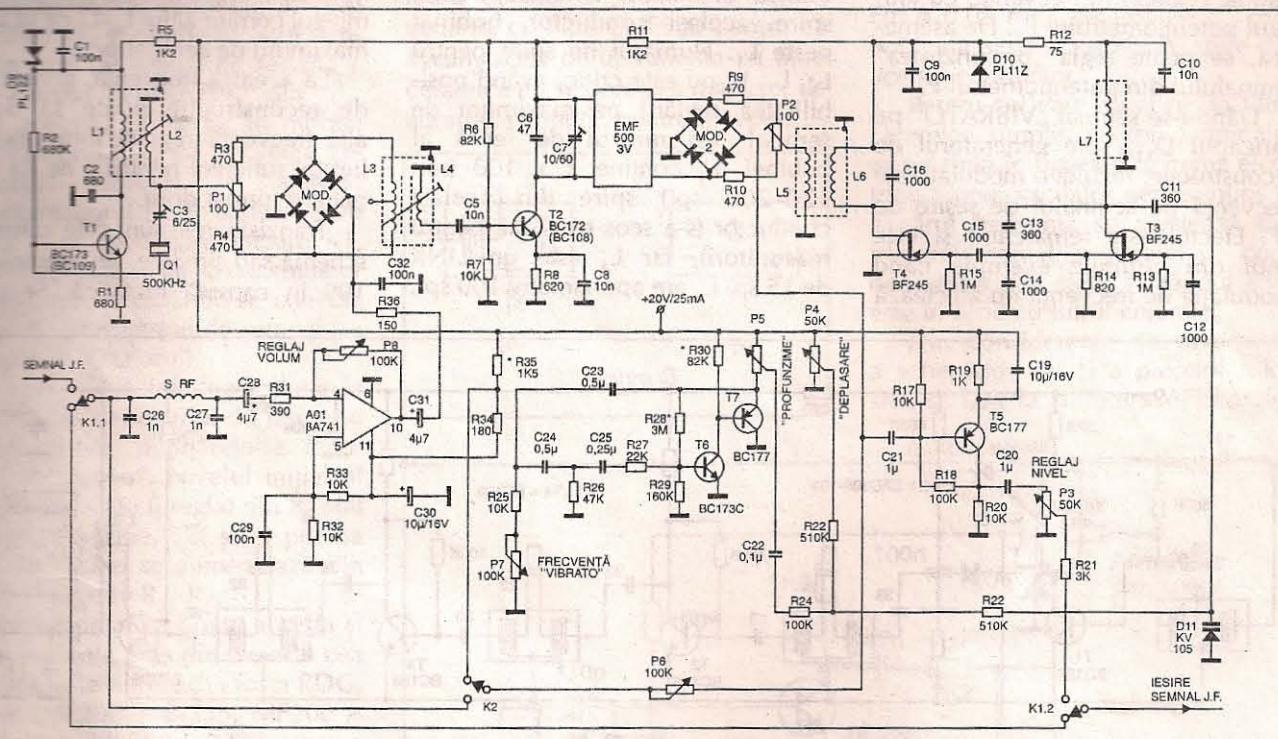


Figura 1.

Reformatorul își poate găsi aplicații în teatru și, în mod special, în teatrele de păpuși, în cinematografie, în pupitrele de mixaj ale orchestrelor și în mixajele pretențioase de „muzică și culoare”, precum și în radioamatorism – atunci când trebuie „ascuțită” vocea pentru a penetra prin „QRM” sau dimpotrivă, să o mai rotunjim pentru a avea voce cât mai personală. De asemenea, exceptând generatorul de reconstrucție, realizat cu tranzistoare FET și generatorul „VIBRATO”, avem un exemplu clasic de execuție al unui semnal SSB.

Descriere schemă

Aceasta este prezentată în figura 1. Semnalul de J.F. de la microfon, sau de la altă sursă de semnal, se

frecvențe (considerând armonicele, de nivel mult mai mic și deci, ne luându-le în calcul) Sumă = $F_{I.F.} + F_{J.F.}$ și diferență = $F_{I.F.} - F_{J.F.}$ ale căror amplitudini sunt direct proporționale cu amplitudinea semnalului de J.F., semnalul de I.F. având amplitudinea constantă dată de etajul cu oscilatorul cu quart.

Filtrul electromecanic lasă să treacă spre următorul modulator echilibrat, realizat cu diodele D₅–D₈, numai semnalul Sumă = $F_{I.F.} + F_{J.F.}$ pe celălalt tăindu-l. În același modulator ajunge și semnalul din generatorul de reconstrucție realizat cu tranzistorul T₃ și cu tranzistorul T₄, care are rol de amplificator și separator spre modulator. La ieșire din modulator se trece printr-un filtru de J.F. care lasă să treacă numai dife-

1 kHz. Generatorul cu quart lucrează la frecvența de 500 kHz. La ieșirea din filtrul electromecanic se obține un semnal SSB cu frecvență de 501 kHz (pe baza lui T₂ avem semnal DSB). Presupunând că generatorul de reconstrucție e acordat pe frecvența de 499 kHz, atunci din ieșirea filtrului trece jos realizat cu C₁₇, R₁₆, C₁₈, rezultă frecvența semnalului = 501–499 = 2 kHz, ceea ce este de două ori mai mare ca frecvența semnalului de intrare. Întrucât, grație varicapului D₁₁, frecvența semnalului din generatorul de reconstrucție se poate schimba, ne alegem frecvența, să zicem, de 500,5 kHz. La ieșire rezultă o frecvență $F_{semnal} = 501 - 500,5 \text{ kHz} = 0,5 \text{ kHz}$

care, de data aceasta, este de două ori mai mică decât a semnalului de la intrare. Reglând continuu frecvența generatorului de reconstrucție se poate obține schimbarea frecvenței semnalului de J.F. la ieșire în limite foarte largi. Prin aceasta rezultă deplasarea „înălțimii” sunetului vocal, al sonorității chitarei sau al altui semnal aplicat la intrarea montajului.

Generatorul „VIBRATO” este un generator de foarte joasă frecvență – câtiva zeci de Hz, realizat cu tranzistoarele T_6 , T_7 – furnizând și el un semnal reglabil în frecvență, cu ajutorul potențiometrului P_7 . De asemenea, se poate regla „profundimea” semnalului din potențiometrul P_5 .

Dându-se semnal „VIBRATO” pe varicapul D_{11} , spre generatorul de reconstrucție, rezultă o modulație de frecvență pe semnalul de ieșire de J.F. Efectul este remarcabil și este unul din puținele exemple când modulația de frecvență nu afectează

ulterior. M-am abținut să da o echivalentă KOKUSAI sau alte filtre performante, încrucișând prețul și procurarea lor constituie o problemă pentru constructori și, în cazul de față, nu ar fi relevante.

Bobinele L_1 și L_7 conțin 80 sp. ϕ 0,05 mm Cu Em în carcase de F.I. de 455 kHz cu ecran. De fapt, toate bobinele sunt în carcase de F.I. 455 kHz și, cu puțină răbdare, le găsim gata construite în radioreceptoarele comerciale. Pentru orice eventualitate dăm numărul de spire și construcția pentru fiecare bobină. L_2 este o inductanță mutuală de 15 spire, același conductor, bobinată peste L_1 . Numărul de spire pentru L_1 , L_7 , L_2 nu este critic, având posibilitatea reglării pe maximum de semnal din miezul de ferită al bobinei. L_3 conține 2×100 (sau 120–200 sp.) spire din același conductor (s-a scos mediană pentru măsurători), iar L_4 este un LINK de 15 sp. L_6 are aproximativ 100 sp.,

intrare, iar în baza lui T_2 ca și în colectorul lui trebuie să găsim semnal SSB, pe colector multiplicat de factorul de amplificare al tranzistorului – aceasta după ce am reglat miezul lui L_3 – L_4 pe maximum de semnal.

Conectăm acum osciloscopul (sau un voltmetru de I.F.) pe ieșirea filtrului electromecanic și se regleză condensatorul de acord C_7 de 10/60 pF căutându-se ca și până acum un maximum de semnal. Micșorăm apoi semnalul din generatorul de pe intrare către zero, cursorul lui P_4 fiind în poziție mijlocie și acordăm miezul comun al lui L_6 – L_5 ca să avem maximum de semnal pe L_5 .

La această frecvență, generatorul de reconstrucție poate să dea o altă frecvență reglată între anumite limite, suficient pentru a ne da semnalul reformat dorit.

Tranzistoarele sunt cele arătate pe schemă sau similare, de exemplu BC 109 în capsulă metalică. Se poate

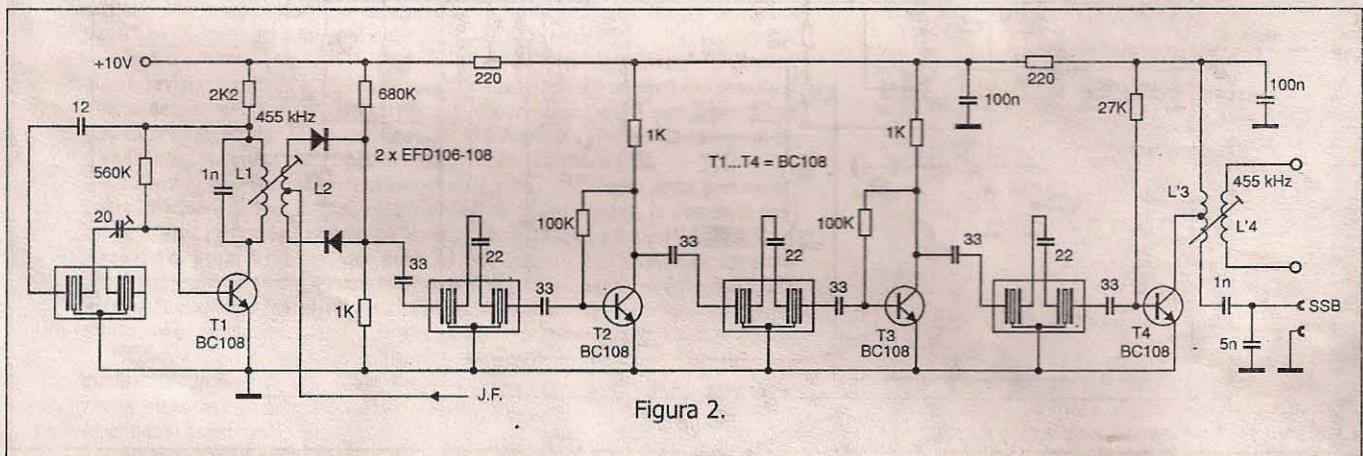


Figura 2.

calitatea semnalului (SSB), ci este folosită tocmai pentru fenomenul de „distorsionare”.

Construcție și reglaj

În construcția montajului se începe cu sursa care trebuie să furnizeze o tensiune de 20 V/50 mA și care trebuie să fie bine filtrată. Simplitatea acestor scheme nu mai necesită comentarii, de aceea o să trecem la câteva piese de bază din construcție, pe care trebuie să le descriem. În primul rând, piesa de rezistență care se numește filtrul electromecanic rusesc EMF-500-3V și care este cel mai greu de procurat. În locul lui se poate folosi varianta EMFD-500V-9,0 sau, se pot găsi și alte variante pe care le vom arăta

iar L_5 un LINK de 15–20 sp., eventual chiar mai mult. Reamintim că sărma folosită este Cu Em ϕ 0,05 mm, dar se poate folosi și de diametru mai mare – inductanță nu se modifică grosier, problema este ca sărma să încapă în carcase.

Pentru reglajul reformatorului avem nevoie de un generator sau versatester (de preferat), osciloscop, voltmetru de înaltă frecvență, frecvențmetru. Începem cu reglajul generatorului cu cuarț de 500 kHz, încercând să scoatem maximum de semnal din reglajul L_1 – L_2 . Dând semnal de J.F. prin A_{01} , se caută să se regleze în primul modulator echilibrat, din P_1 , un minim de semnal de I.F. pe baza tranzistorului T_2 . Încercăm să aducem nou semnal de J.F. pe

înlocui cu BC173 în capsulă de plastic. Tranzistoarele BF245 pot fi înlocuite cu BF256 sau KP303E, KP103E, MPF102 etc. Diodele din modulator sunt 1N4148 pe siliciu sau se pot încerca și diode cu germaniu, seria EFD106 – EFD108 sau alte tipuri.

Un mic comentariu necesită amplificatorul de intrare, realizat cu β A741 sau altul similar, care se alimentează din sursa comună de +20V prin artificiul rezistențelor R_{34} , R_{35} , de înjumătățire a tensiunii prin R_{32} , R_{33} și prin reglajul de volum cu T_8 . Pentru eliminarea paraziștilor și semnalelor nedeterminate se poate să se utilizeze un filtru pe intrare (FTI) a căruia eficacitate am testat-o la vechiul meu transceiver personal, home-made.



Pentru dioda varicap D11 se poate încerca KV105 sau două diode BB139 conectate în paralel. Se poate renunța la sursa de 20V dacă excursia de tensiune pe dioda varicap (sau grupul de diode) dă variația de frecvență necesară, prin variația capacitatii diodei.

Urmăză a se testa generatorul „VIBRATO”. Pentru aceasta se scoate condensatorul C_{23} și, în punctul comun al condensatoarelor C_{24} și rezistenței R_{25} , se cuplează un generator de J.F. Se stabilește frecvența între 10-50Hz și treptat, măring nivelul semnalului se selecționează R_{28}^* și R_{30}^* căutându-se obținerea unui semnal simetric pe ieșirea de sarcină a generatorului VIBRATO, din P_5 . După aceasta, se lipște în montaj condensatorul C_{23} , iar frecvența generatorului VIBRATO se stabilește din potențiatorul P_7 . În schemă s-au intercalat și două comutatoare K_1 , K_2 , din care K_1 este un comutator dublu – prin el putându-se conecta sau evita reformatorul de semnal (se ocolește reformatorul).

K_2 în poziția inferioară duce la amestecarea semnalului de ieșire cu cel de intrare, obținându-se fenomenul de „ecou”. Nivelul inițial al semnalului poate fi reglat din P_6 atât în această poziție, cât și în poziția superioară când se alimentează din divizorul rezistiv $R_{35}-R_{34}$.

Acest montaj se poate aborda și în alte variante, una din ele ar fi cea care folosește filtrele din fosta RDG, anume (MF200 + E-235, MF200 + E-310 etc.). MF200-E-0235 care se găsesc în echipamentele telefonice de curenți purtători din telecomunicații se pot face rost din casare sau din piesele de schimb. Cei care posedă sau pot procura un astfel de filtru și vor să încerce montajul, vor folosi un oscilator cu quart pe frecvența filtrului – 200 kHz, folosind un quart de aceeași frecvență sau, dublând frecvența unui quart de 100 kHz (mai ușor de procurat).

Generatorul de reformare va trebui să funcționeze și el în jurul frecvenței de 200 kHz, ceea ce înseamnă că bobinele își vor modifica impedanță (numărul de spire de la bobinele L_1-L_7 va trebui mărit, idem condensatoarele de acord). Trebuie menționat că filtrele electro-mecanice MF-200 au și condensatoarele de acord, de valoare fixă,

tropicalizate. De asemenea, filtrul de ieșire (FTJ)C17, R16, C18 din modulatorul D_5-D_8 se va schimba în sensul măririi condensatoarelor la 22nF și tatonării rezistenței R16 – printr-un semireglabil de 5 kΩ.

În rest, generatorul „VIBRATO”, amplificatorul de ieșire ca și cel de intrare, vor rămâne neschimbate.

Și mai interesant mi se pare a aborda reformatorul plecând de la utilizarea filtrelor ceramice – acestea sunt relativ ieftine și se găsesc ușor în magazine, iar cele de 455 kHz sunt foarte uzuale. Deși am optat pentru varianta cu filtru EMF500 pentru că aveam acest filtru, varianta cu filtre ceramice mi se pare cea mai ușor de abordat, cel puțin pentru început.

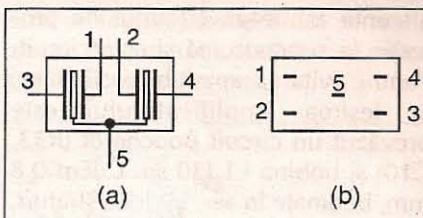


Figura 3

Trebue specificat că bobinele L_1 , L_2 rămân aceleași ca număr spire (se poate regla orice diferență de frecvență din miez sau, în cel mai rău caz, se mai adaugă spire), L_3 și L_4 nu se mai folosesc, iar la generatorul reformator, care va lucra în banda 453-457 kHz, bobina L_7 va fi identică cu L_1 . Totuși, pentru a putea fi folosit și ca un generator SSB simplu, montajului din figura 2 i s-a pus atât ieșire simplă pentru SSB – prin ieșire pe un divizor capacativ, cât și ieșire mutuală prin L'_4 , spre al 2-lea modulator. Bobina L'_3 are 2×100 sp. Cu Em ϕ 0,05 mm, iar bobina L'_4 este bobinată peste L'_3 și are 20 spire din același conductor.

Pentru cei care au acces la filtre ceramice simple, cu trei terminale, se prezintă în figura 4, schema electrică a unui oscilator nepretențios și a cărui frecvență se ajustează din trimerul montat în paralel pe condensatorul fix, care, la rândul său, este în serie cu filtrul ceramic.

Din considerante de diversitate a schemelor cât și a pieselor folosite, se lasă la latitudinea cititorului

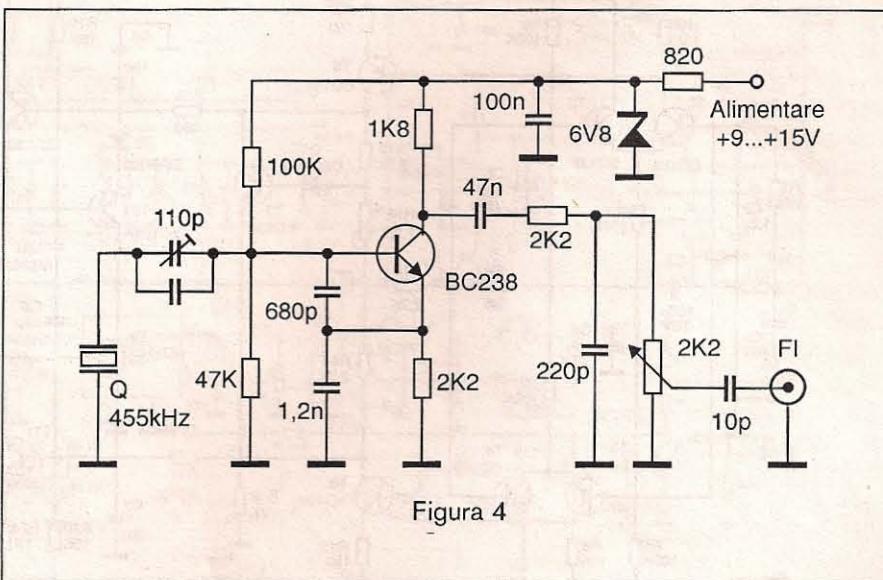


Figura 4

De obicei, filtrele piezo-ceramice sunt câte două în capsulă, dar sunt și simple – cu trei picioare, mai ales cele ce se folosesc în calea comună a radioreceptoarelor și televizoarelor.

Se prezintă în figura 2 schema de obținere a unui semnal SSB pornind de la un generator cu filtre piezo-ceramice cu schema electrică și aranjarea terminalelor arătate în figurele 3a și 3b.

construcția cablajului, cu menținerea că montajul a fost construit pe sticlotextolit dublu placat, parte de deasupra fiind folosită în special pentru punerea la masă a pieselor. De asemenea, montajul final se ecranează cu tablă cositoră și se închide în cutie din tablă de fier cositoră, sau din același sticlotextolit dublu placat, ca și montajul propriu-zis.

AMPLIFICATOR DE PUTERE DE 50 W, TRANZISTORIZAT

ing. Aurelian Mateescu

Pentru cei avizati, schema ce urmeaza apare ca o adevarata anti-chitate, fiind una din variantele amplificatorului LECSON, apărut la inceputul anilor '80.

Performantele si calitatile sonore il recomanda si azi pe acest "veteran", alaturi de celebrul Quad 405 ce ramane incă o piesă de rezistență în domeniul.

Caracteristicile tehnice:

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

Curent utilizată deși, tehnic este o soluție foarte bună, asigurând distorsiuni reduse. Dezavantajul este legat de faptul că trebuie să se asigure o stabilitate termică ridicată, lucru care se poate realiza prin montarea lui T7 pe radiatorul tranzistorilor finali. Un alt avantaj al configurației etajului final este reprezentat de posibilitatea utilizării de tranzistoare de medie putere în etajele de intrare, ce conduce la reducerea notabilă a capacitațiilor parazite și reducerea distorsiunilor asociate.

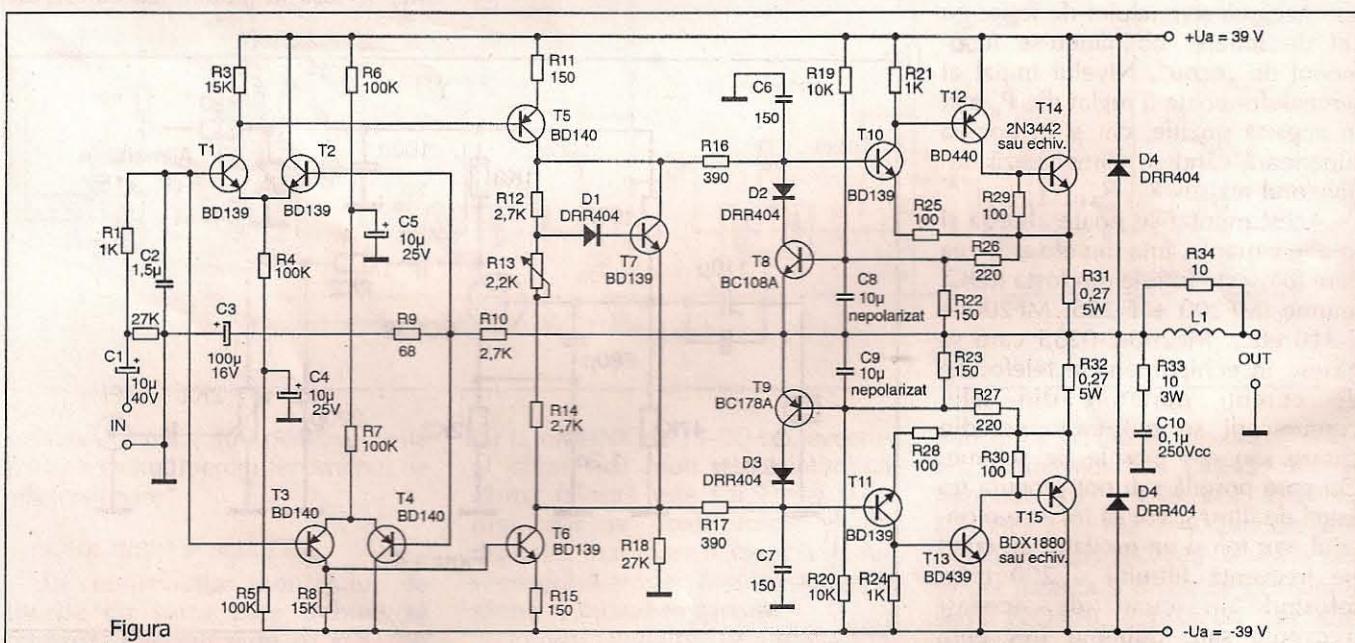
Tranzistoarele T8, T9 și diodele D2, D3, D4, D5 și componentele aferente formează circuitul de protecție la suprasarcină și scurtcircuit. Pentru evitarea apariției oscilațiilor, la ieșirea amplificatorului este prevăzut un circuit Boucherot (R33, C10) și bobina L1 (30 sp. CuEm 0,8 mm, bobinate în aer, în două straturi, pe un suport cu diametrul de 10 mm).

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

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

Reglajul este foarte simplu și se limitează la stabilirea curentului de repaos cu ajutorul lui R13 la o valoare cuprinsă între 30–60 mA. Cu cât caracteristicile triplețiilor sunt mai apropiate, cu aât mai mic poate fi stabilit curentul de repaos.

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



Figura

Schema electrică prezentată în **figură** este relativ simplă: un circuit de intrare ce limitează banda de trece pentru minimizarea problemelor de intermodulație, un amplificator de tensiune cu perechile T1, T2 și T3, T4, urmat de un etaj pilot T5, T6, un circuit superdiodă pentru stabilizare termică și etajul final cu tripleți complementari: T10, T12, T14 și T11, T13, T15. Configurația triplețiilor nu este

Construcția nu ridică probleme deosebite față de alte montaje similare.

Se recomandă montarea pe același radiator, cu izolare corespunzătoare, a tranzistorului T7 și a tranzistoarelor ce compun cei doi tripleți: T10, T12, T14 și T11, T13, T15. Tranzistoarele T15 și T16 se vor prevedea cu câte un radiator separat de circa 15 cm².

Se poate procura din comerț un transformator toroidal de 250 V/A ce debitează în secundar o tensiune de 2 x 26 V.c.a. (se obține o tensiune de alimentare de 36,5 V.c.c. care reduce ușor puterea maximă la ieșirea amplificatorului).

Cablajul imprimat se va proiecta după alegerea componentelor utilizate, în varianta mono, pentru creșterea diafoniei.



RECEPTOR DE TRAFIC PE 9 BENZI CU CIRCUITE INTEGRATE

ing. Eugen Bolborici/YO7BEN

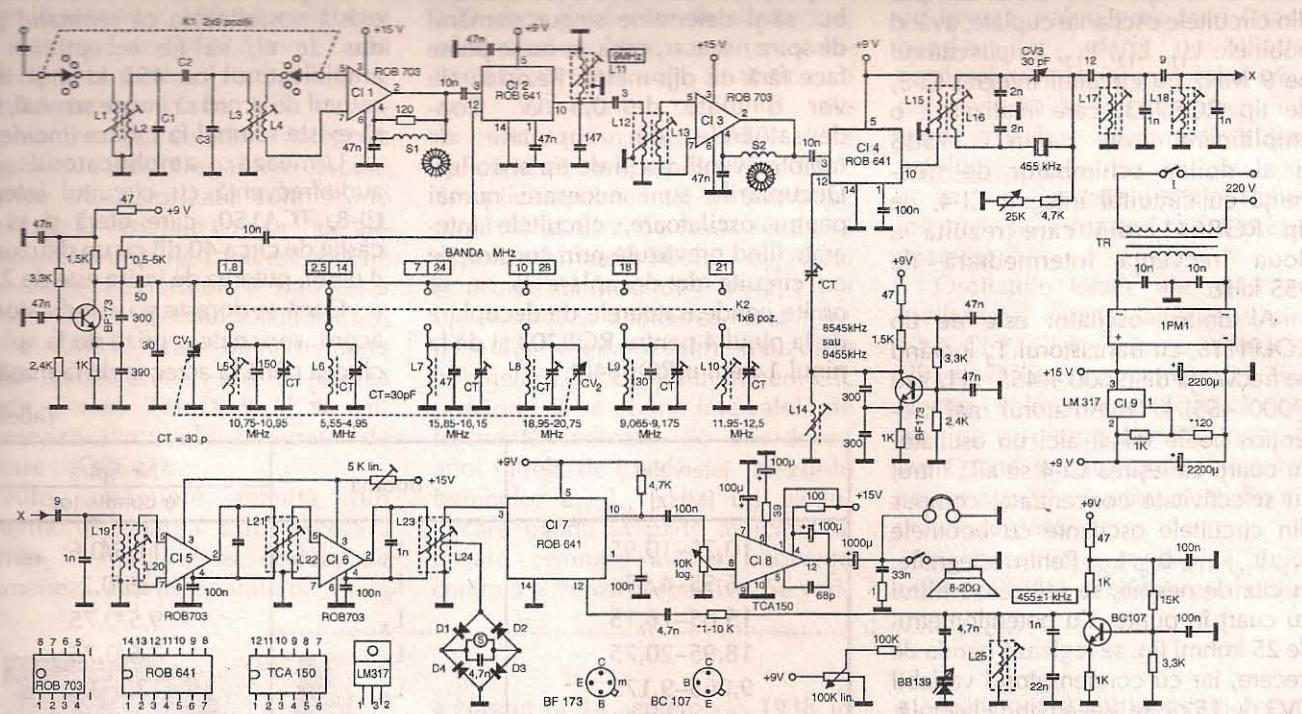
Radioceptorul prezentat poate recepta emisiunile din toate benzile de radioamator de unde scurte în telegrafie (CW) și cu bandă laterală unică (SSB). Performanțele, în ceea ce privește sensibilitatea, selectivitatea, zgomotul, sunt comparabile cu cele realizate de aparatul industrial modernă, iar în privința celorlalte aspecte ca manevrabilitate, design etc. acestea depind și de fierul radioamatorului constructor.

În componenta aparatului, a căruia schemă electronică este prezentată în figură, intră 8 circuite integrate care se produc la S.C. RIMES S.A. București, 3 tranzistoare, de asemenea, de producție indigenă și un cristal de quart care se poate procura de la S.C. ROMCUART S.A. București. Receptorul are un număr

circuit realizează un câștig de 8dB în cea mai defavorabilă situație, adică în banda de 28 MHz. El poate realiza un câștig mai mare fără rezistență de 120 ohmi montată în circuitul de ieșire, în paralel cu bobina de soc S1, dar amplificarea nu este uniformă în toate benzile, având căderi mari în benzile superioare. Are o bună linearitate, deci este imun la intermodulație.

Filtrul de bandă este clasic și constă în 9 perechi de circuite acordate cuplate, corespunzătoare celor 9 benzi comutabile cu ajutorul comutatorului K1 cu 2×9 poziții. Datele constructive ale bobinelor sunt arătate în tabelul 1. Ele se realizează pe carcase cilindrice cu miez reglabil cu diametrul de 6,5 mm

Primul oscilator și mixer constituie al doilea modul. Intervalele de frecvențe produse de oscilator sunt astfel alese încât după mixare să rezulte prima frecvență intermediară de 9 MHz. Aceste intervale sunt înscrise pe schemă în dreptul bobinelor L₅...L₁₀ și în tabelul 2. Se mai observă că în loc de 9 bobine se folosesc numai 6, trei dintre ele lucrând pentru două benzi, înscrise tot pe schemă. Schimbarea benzilor se face cu comutatorul K₂ 1x6 poziții. Oscilatorul are schema CLAPP, folosind tranzistorul T₁. Condensatorul variabil CV₁ este de la receptorul radio Mamaia sau Nordic, prin utilizarea unei secțiuni mici. Cealaltă secțiune mică CV₂ se află în paralel cu bobina L₈ și intervine,



minim de componente pasive. Valorile lor sunt indicate pe schemă. Numai bobinele sunt numerotate în sensul firesc al mersului semnalului, deoarece ele trebuie confectionate.

Aparatul se realizează în 5 module. Primul modul conține filtrul de bandă și amplificatorul de radiofrecvență realizat cu circuitul integrat CI-1, de tip ROB703. Acest

recuperate de la receptoarele românești cu tuburi, spiră lângă spiră, conductor cupru-email. Numai perechea de bobine pentru banda de 1,8 MHz se execută pe carcase cu miez, cu patru șanțuri, provenite de la aceleși receptoare și se bobinează cu lită de radiofrecvență (LRF). Între bobinele de cuplaj și cele acordate se prevede o distanță de 2-3 mm.

deci, numai în banda de 28 MHz, cea mai întinsă.

Mixarea se produce în circuitul integrat CI-2, de tip ROB641. Acesta înlocuiește tradiționalul modulator în inel cu diode având avantajul atenuării zero și realizării unei bune separări între semnalele aplicate pe cele două intrări (pinii 3 și 12). Astfel, semnalele puternice intrate în receptor nu vor duce la fenomenul



de târâre a frecvenței oscilatorului. În plus, are și o impedanță mare de ieșire și nu amortizează circuitul oscilant conectat aici.

pot utiliza medii frecvențe de la receptoarele românești tranzistorizate, datele înfășurărilor fiind arătate în **tabelul 3**.

separat pe o mică placă de circuit imprimat, ecranat, ceea ce ar constitui al patrulea modul. El va fi plasat la 15–20 cm de modulul al treilea.

Tabelul 1

Banda [MHz]	L_1, L_4	L_2, L_3	C_1, C_3 [pF]	C_2 [pF]
	Nr. spire/ ϕ conductor			
1,810–1,850	10/0,15	4 × 12/LRF	330	51
3,500–3,800	7,0/0,15	24/0,22	330	47
7,000–7,100	3,5/0,4	14,5/0,4	240	10
10,100–10,150	3,5/0,4	14,5/0,5	150	7
14,000–14,350	3,5/0,4	12,5/0,5	100	6
18,068–18,168	3,5/0,5	10,5/0,5	82	7
21,000–21,450	2,5/0,4	9,5/0,6	62	3
24,89–24,99	2,5/0,4	8,5/0,6	50	3
28,000–29,700	2,5/0,4	7,5/0,6	50	4

Al treilea modul cuprinde filtrul de frecvență intermediară pe 9 MHz, conectat la ieșirea mixerului compus din circuitele oscilante cuplate, având bobinele L_{11}, L_{12}, L_{13} , amplificatorul pe 9 MHz cu circuitul integrat CI-3, de tip ROB703, care realizează o amplificare de minim 15dB și al doilea schimbător de frecvență cu circuitul integrat CI-4, de tip ROB641, din care rezultă o două frecvență intermediară de 455 kHz.

Al doilea oscilator este de tip COLPITTS, cu tranzistorul T_2 lucrând pe frecvență de $(9000 + 455)$ kHz sau $(9000 - 455)$ kHz. Amatorul mai pretențios poate folosi aici un oscilator cu cuaț. La ieșirea CI-4 se află filtrul cu selectivitate concentrată, compus din circuitele oscilante cu bobinele $L_{15}, L_{16}, L_{17}, L_{18}, L_{20}$. Pentru telegrafie, în caz de nevoie, se utilizează filtrul cu cuaț în punte. Cu potențiometrul de 25 kohmi lin. se reglează banda de trecere, iar cu condensatorul variabil CV3 de 15 pF se alege banda laterală, superioară sau inferioară.

Urmează amplificatorul de frecvență intermediară pe 455 kHz cu circuitele integrate CI-5 și CI-6, ambele de tip ROB703, cuplate inductiv prin L_{21}, L_{22} . Amplificarea se reglează cu potențiometrul de 5 kohmi lin/1W, prin modificarea tensiunii de alimentare.

Ambele etaje realizează un câștig de minim 60 dB la o asemenea frecvență relativ joasă. Pentru confectionarea bobinelor $L_{11} \dots L_{25}$ se

De menționat că datele bobinelor sunt orientative. Dacă constructorul dispune de altfel de carcase, va trebui să-și determine singur numărul de spire necesar, ceea ce nu se poate face fără un dip-metru. Rezistoarele vor fi toate de 0,5 W. Condensatoarele din circuitele de radiofrecvență vor fi de tip styroflex. Decuplările sunt necesare numai pentru oscilatoare, circuitele integrate fiind prevăzute prin construcție cu circuite de decuplare (a nu se omită condensatoarele de decuplare de la pinul 4 pentru ROB703 și de la pinul 1 pentru ROB640).

Se va ecrană legătura oscilatorului cu pinul 3 de la CI-7. Dacă oscilatorul ține de modulul al treilea, există posibilitatea ca semnalul produs de el, să fie recepționat de amplificatorul pe 455 kHz și indicatorul de acord să indice semnal, fără să existe semnal la intrare (incident).

Urmează amplificatorul de audiofrecvență cu circuitul integrat CI-8, TCA150, care oferă și el un câștig de circa 40 dB cu un difuzor de 8 ohmi, puterea de ieșire este de 2 W.

Dacă se dorește și un indicator de acord, se scoate o priză de la spira a cincea până la a zecea de la masă de

Tabelul 2

Intervalul [MHz]	Bobina	Nr. spire
		ϕ conductor
10,75–10,95	L_5	11,5/0,6
5,55–4,95	L_6	35/0,2
15,85–16,15	L_7	9,5/0,75
18,95–20,75	L_8	7,5/0,75
9,065–9,175	L_9	12,5/0,6
11,95–12,50	L_{10}	8,5/0,75

Detectorul de produs lucrează cu CI-7, tot de tip ROB641. Oscilatorul cu tranzistorul T_3 , tot de tip COLPITTS, cu frecvență de (455 ± 1) kHz, are posibilitatea de a î se regla frecvența prin manevrarea potențiometrului de 100 kohmi care polarizează dioda varicap BB139.

Se poate recepționa astfel una din cele două benzi laterale. Este bine ca acest al treilea oscilator să se execute

pe bobina L_{24} , în funcție de aparatul magnetoelectric de care se dispune. La această priză se leagă puntea redresoare cu diodele $D_{1,2,3,4}$ care alimentează aparatul de $(0,05 – 0,5)$ mA provenit de la magnetofoane sau unele casetofoane.

Al cincilea modul este blocul de alimentare. Transformatorul de rețea TR trebuie să furnizeze tensiunea de 12V, la un curent de 250 mA și se



poate procura din comerț sau se poate confectiona. Suprafața miezului, 4 cm², numărul de spire în primar 2750 cu conductor cu

metalică. Nu s-a prevăzut dispozitiv de control automat al amplificării CAA, de multe ori inutil în traficul de radioamator. Reglarea începe cu

fică apoi dacă filtrele acoperă benzile, lărgimea fiecărei benzi fiind dată de valoarea condensatorului de cuplaj C₂, care este critică; valori

Tabelul 3

Bobina	Frecvență	Nr. spire/ φ conductor	Observații
L ₁₁ , L ₁₄	9MHz	10/0,15	
L ₁₂ , L ₁₃	"	10/0,15 3/0,15	L ₁₃ peste L ₁₂
L ₁₅ , L ₁₆	455 kHz	50/0,1 70/0,1	L ₁₅ peste L ₁₆
L ₁₇ , L ₁₈ , L ₂₅	"	70/0,1	-
L ₁₉ , L ₂₀	"	70/0,1 20/0,1	L ₂₀ peste L ₁₉
L ₂₁ , L ₂₂	"	70/0,1 20/0,1	L ₂₀ peste L ₂₁
L ₂₃ , L ₂₄	"	70/0,1 20/0,1	-
S ₁ , S ₂	-	50/0,15	Inel ferită cu punct alb φ = 8–10 mm

diametrul de 0,15 mm, numărul de spire în secundar, 150, cu conductor cu diametrul de 0,4–0,5 mm. După redresare cu puntea 1PM1 și filtrare, rezultă tensiunea de 15V pentru alimentarea circuitelor integrate amplificatoare. Deoarece oscila-toarele tranzistorizate sunt foarte sensibile la variațiile tensiunii de alimentare, se impune ca acestea să fie alimentate cu tensiunea stabilizată de 9 V de la circuitul integrat CI-9, de tip LM317, care oferă o foarte bună stabilizare. A nu se utilizează circuitele integrate de mixare (ROB641).

Alte amănunte rezultă din schemă. Ecranarea este necesară numai la modulul al doilea, de asemenea, caseta aparatului va fi

ajustarea valorii rezistenței de 120 ohmi din blocul de alimentare, până când se obține o tensiune stabilizată de $(9 \pm 0,5)$ volți. Se acordează apoi circuitele oscilante ale amplificatorului de 455 kHz aplicând semnal pe pinul 10 al CI-4. Se aplică apoi semnal de 9MHz pe pinul 10 al CI-2. Se caută semnalul acționând miezul bobinei L₁₄, apoi se acordează filtrul de 9 MHz, L₁₁ și L₁₂. Urmează acordarea circuitelor primului oscillator din miezurile bobinelor L₅ ... L₁₀ și din trimerii CT, urmărind să se obțină intervalele de frecvență indicate. Se acordează apoi filtrele de bandă din miezurile bobinelor L₁, L₂ – L₃, L₄, pentru fiecare bandă în parte aplicând la intrare semnale având frecvență centrală a benzii respective. Se veri-

prea mici, duc la îngustarea benzii de trecere, valori prea mari lărgesc banda, dar apare posibilitatea depășirii cu mult a cuplajului critic, care face ca în interiorul benzii să apară o slabire pronunțată a semnalului.

La toate aceste reglație trebuie folosite și difuzorul și S-metru aparatului.

Oscilațiile locale ale celor trei oscilațioare, care se aplică pe pinii 12 a CI-2, CI-4 CI-7, nu trebuie să aibă o tensiune mai mare de 250 mV efectiv, valoare specificată în fișă tehnică a circuitului ROB641. În acest sens se ajustează elementele passive notate cu asterisc (*) din circuitele respective.

O construcție mecanică rigidă asigură o bună stabilitate aparatului.



ing. Eugen Bolborici

- Născut la 14 septembrie 1938 în Constanța.
- Fiul de marină radiotelegrafist profesionist, a fost din copilărie atras de cărti, reviste și piese radio aflate în casă, dar datorită prohiției de a poseda un radioceptor, abia în clasa a VIII-a a construit primul aparat cu galenă.
- Au urmat apoi mai multe construcții cu tuburi.
- În anul 1960 a devenit radioamator receptor, apoi în 1974 radioamator de emisie-recepție.

- A construit și publicat radioreceptoare, radioemisitoare, aparate de măsurat.
- Este autorul cărții „Inițiere în radiogoniometria de amator”, editura Sport-Turism, 1985.
- Este absolvent al liceului „Unirea” din Turnu Măgurele și al Facultății de Electrotehnică din Craiova.
- Actualmente este profesor la Grupul Școlar Industrial Energetic Craiova.

RECEPTOR SSB CU 3 CIRCUITE INTEGRATE

ing. Dinu Costin Zamfirescu/Y03EM

Cei care au realizat deja construcții de receptoare cu conversie directă (sincrodine), au rămas plăcut impresionați de raportul mare performanță/preț. Neavând decât două sau trei circuite acordate, fără a necesita filtre RF scumpe sau cristale de quart, ele permit receptia atât a emisiunilor SSB, cât și a emisiunilor telegrafice. Se obține o bună sensibilitate și o stabilitate de frecvență adecvată receptiei SSB, mai ales în benzile inferioare (160 m, 80 m și 40 m) utilizând oscilatoare simple. Detectorul de produs utilizat trebuie să aibă o bună „rezistență” la intermodulații, mai ales atunci când se utilizează circuite de intrare cu acord fix (de bandă largă). Deși de obicei aceste receptoare nu au sistem AGC, totuși au alte avantaje care le măresc atracțivitatea, cum ar fi: lipsa interferențelor provocate de frecvența imagine și de frecvența intermediară (care nu există!) și posibilitatea de a obține selectivitatea în AF cu ajutorul unor filtre ieftine (de obicei, filtre active RC).

Totuși, principalul dezavantaj al sincrodinei rămâne acela de a nu putea elimina interferențele din banda laterală nedorită. La receptia CW, lucrurile se prezintă și mai rău: toate stațiile se aud în două poziții apropiate, în jurul punctului de bătăi nule („zero-beat”). Dacă banda este liniștită, receptia poate fi acceptabilă, optându-se eventual pentru una din poziții. Dar în caz de trafic intens (concursuri), sincrodina „face față” cu greu.

Acest inconvenient major al receptorului cu conversie directă se poate elima doar utilizând o schemă complicată (cu două detectoare de produs și cu rețele defazoare cu 90° în RF și AF), analoagă metodei defazajului de producere a semnalului SSB. Cu această schemă stațiile CW se aud într-un singur punct de pe scală (receptie „monosignal”) și banda laterală nedorită (de fapt, unul din cele două canale de comunicație adiacente) este „curățată” de interferențe. Dar dispără principalul avantaj al sincrodinei clasice: simplitatea și lipsa necesității unor reglaje delicate.

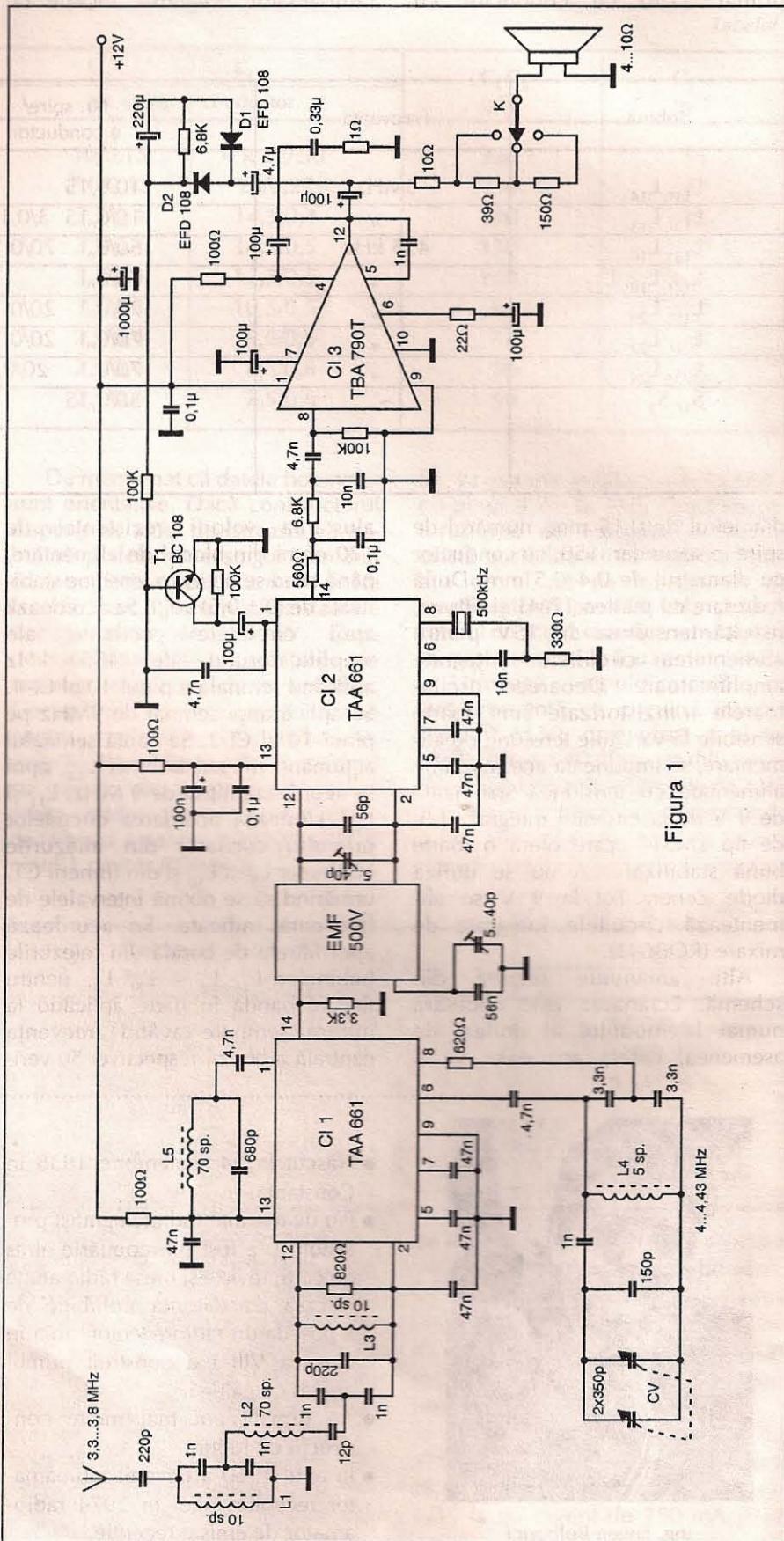


Figura 1



O altă soluție ar fi să spunem „audio” receptorului nostru sincroină, mulțumindu-i că ne-a introdus în lumea radioamatorilor de unde scurte și să trecem să realizăm primul receptor superheterodină (pentru emisiuni SSB și CW, firește). Utilizând în lanțul de frecvență intermediară un filtru SSB adecvat, realizăm o excelentă selectivitate față de canalele adiacente și receptia va fi mult mai „liniștită”. De asemenea, acordul pe emisiunea dorită nu va mai fi dificil ca în cazul sincrodinei, necesitând doar o „calificare” minimă.

Dar superheterodina vine și cu dezavantajele specifice (interferențe produse de frecvența imagine și de frecvența intermediară, intermodulații suplimentare etc.), mai ales în cazul superheterodinei cu dublă schimbare de frecvență și prima frecvență intermediară variabilă.

De aceea, este de dorit ca prima superheterodină să fie fără dublă schimbare de frecvență și să fie monobandă, cu circuite de intrare cu acord fix, pentru a se evita o altă „problemă” a superheterodinei: acordul „monobuton” (problema alinierii).

Pe cei care nu au suficientă răbdare și vor ca după primul receptor sincroină (probabil unicul) să aibă deja un receptor superheterodină ultra performant, îi sfătuim sincer să-și cumpere un receptor (sau transceiver) industrial, fie și „second hand”.

Schemă din figura 1 este destinată celor care consideră că nu și-au încheiat „cariera” de constructor radio odată cu realizarea unui receptor sincroină. Fără a fi un montaj ultra performant, se pot obține principali parametri calitativi ai unui receptor superheterodină cu eforturi minime și montajul poate constitui un excelent „câmp experimental” pentru cei ce cred că se mai poate „învăța” ceva. Raportul performanță/investiție este superior multor proiecte similare care fac însă derogări inadmisibile de la obținerea unor performanțe de bază, cum ar fi stabilitatea frecvenței, selectivitatea sau atenuarea frecvenței imagine.

Elementul „cheie” este filtrul SSB, de tip electromecanic, pe 500 kHz. El este ușor de procurat, la un preț mai mic decât al unui filtru cu cuarțuri pe 9 MHz, iar receptorul nu necesită

multe bobine și o schimbare de frecvență adițională ca în cazul utilizării filtrelor LC.

Acest filtru SSB rezolvă tranșant problema selectivității față de canalul adiacent. El poate fi utilizat pe viitor în primul transceiver autoconstruit, așa că este o investiție profitabilă. Evitați să utilizați filtre cu cuarț construite de „amici”, chiar dacă par mai ieftine! Aceste filtre construite „pe genunchi” nu oferă, în cele mai multe cazuri, decât performanțe modeste (chiar mai slabe decât un filtru LC adecvat). De asemenea, nu vă lăsați amagiți de schemele de superheterodină fără filtru SSB, prevăzute cu circuite AFI clasice (pentru AM); aceste scheme nu soluționează problema receptiei monosemnal și receptoarele acestora funcționează mai degrabă ca o sincroină prevăzută la intrare cu un etaj de conversie.

Folosirea unei reacții pozitive în AFI (vestitul montaj „MULTI Q”) sau alte paleative nu rezolvă problema selectivității SSB.

Examinând schema din figura 1, se observă că, în afară de filtrul EMF-500 V și de cuartul aferent (500 kHz), sunt necesare 5 bobine, 3 circuite integrate, un condensator variabil și un difuzor! Bineînțeles, apar și ceva piese mărunte RC.

Schema permite receptia benzii de radioamatori de 80 m, deoarece aici se poate rezolva simplu atât

Circuitele integrate CI₁ și CI₂ îndeplinesc rolurile de schimbător de frecvență (SF), respectiv detector de produs (DP). Se utilizează multiplicatorul din CI TAA661. Oscillatorul local, respectiv oscillatorul de purtătoare (necesar detecției de produs) sunt realizate cu ajutorul amplificatorului-limitator existent în cele două circuite CI₁ și CI₂. Nu există etaje ARF și nici AFI. Circuitul CI3 reprezintă bloculAAF.

Deoarece SF și DP sunt active, ele contribuie substanțial la amplificarea globală, care este de circa 120 dB (fără AGC). În revista RADIO-ROMÂN nr. 3/4 din 1996 este dată o variantă simplificată a acestui receptor doar cu SF și DP (fără etaje amplificatoare propriu-zise).

Schema prezentată în figura 1 prevăzută cu AAF are însă și circuit AGC, ceea ce face ca receptia să fie mult mai comodă. Neexistând etaj AFI sau ARF, cititorul se poate întreba unde se aplică semnalul de comandă AGC obținut prin redresarea semnalului audio. Etajul comandat este chiar detectorul de produs; „adâncimea” de reglare nu este prea mare (40–46 dB), dar utilizând și un atenuator în trepte la intrare (figura 2) se pot recepta atât semnale puternice, cât și semnale slabe. Reglajul nivelului audio se face în trepte (de circa 10 dB) cu ajutorul comutatorului K. S-a evitat utilizarea clasicului potențiometru, care mai

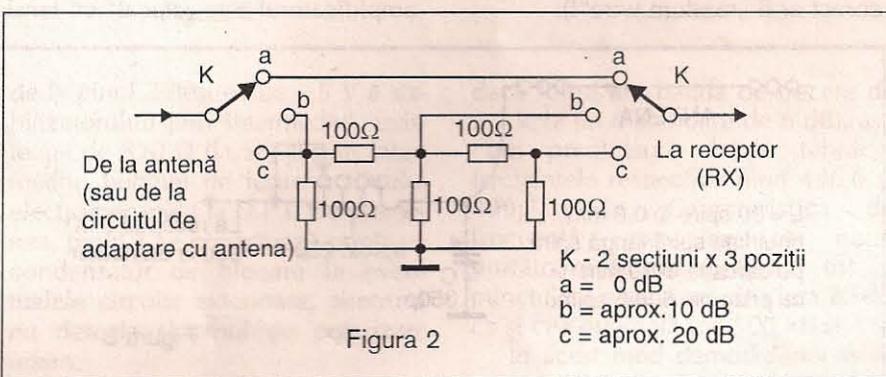


Figura 2

problema atenuării frecvenței imagine (fără ARF, fără dublă schimbare de frecvență), cât și obținerea unei bune stabilități de frecvență (fără VFX, fără sintetizor de frecvență). Oscillatorul local lucrează între 4 și 4,3 MHz și poate fi realizat cu o bună stabilitate electrică și mecanică, fără a se lua măsuri excepționale în acest sens.

devreme sau mai târziu „hârâie”, din cauza uzurii. Puterea audio este limitată deliberat la circa 0,5 W.

Să examinăm acum schema în detaliu. Circuitul de intrare constă dintr-un filtru trece-bandă compus dintr-o celulă în Π modificată. Cele două circuite derivație, precum și circuitul serie (cu L₂) se acordă „pe maxim” în mijlocul benzii (3650 kHz).

Conectarea circuitului serie se face la o priză capacitive (1/2), ceea ce permite utilizarea unei bobine L_2 rezonabile (din circuitele AFI de 455 kHz, unde rezona cu un condensator de 1 nF). Soluția clasică de conectare directă la capetele „calde” ale bobinelor L_1 și L_3 necesită o bobină L_2 de patru ori mai mare și un condensator de patru ori mai mic (3 pF), ce devine comparabil cu capacitatea parazită a bobinei.

Filtrul este „terminat” la capete pe rezistențe de circa 660 Ω. La ieșirea filtrului contează rezistența de pierderi derivatie a bobinei L_3 (nu este ideală) în paralel cu rezistența de 820 Ω; impedanța de intrare la pinul 12 este foarte mare și nu contează.

La intrarea filtrului contează antena, care în cazul ideal ar trebui să prezinte 50 Ω. Datorită condensatorului de 220 pF, se poate arăta că rezistența de 50 Ω „apare” în paralel cu bobina L_1 , ca și cum ar fi 820 Ω. Împreună cu rezistența derivatie a bobinei L_1 se obține circa 660 Ω.

Performanțele circuitului de intrare sunt obținute doar dacă filtrul este acordat corect și „terminat” corect. Dacă antena nu prezintă 50 Ω, banda filtrului (care, în mod normal, este de circa 300 kHz) se îngustează și sensibilitatea variază mult în bandă. Se recomandă utilizarea unui circuit de adaptare (transmatch) care poate adapta aproape orice antenă „long wire” de 10 ... 35 m lungime (mai corect ar fi „random wire”!).

frecvenței intermediare de aproape 50 dB, deoarece este un filtru Butterworth de ordinul 3 (în condițiile „terminării” pe rezistențele corecte), prin urmare este de preferat unui simplu circuit derivatie sau unei perechi de circuite derivatie cuplate între ele (soluții clasice). Acestea pot da atenuări mari pentru frecvența imagine doar dacă sunt accordabile (deci, ar apărea necesitatea unui condensator variabil dublu sau triplu, precum și temuta problemă a „alignerii”). Filtrul din figura 1 este cu acord fix și se acordă o dată pentru totdeauna. El oferă și o amplificare în tensiune de circa 6 dB.

Oscillatorul local este realizat cu amplificatorul-limitator din TAA 661. Între ieșirea 8 a amplificatorului și intrarea 6 este conectată o rețea de reacție pozitivă selectivă, compusă din bobina L_4 și condensatoarele de 3,3 nF. La frecvența de rezonanță a acestui circuit, faza introdusă este zero. Deoarece intrarea 6 a amplificatorului este neinversoare, reacția este pozitivă și vor apărea oscilații, deoarece amplificarea în buclă amplificator + rețea de reacție este mult mai mare ca unitatea. Amplificatorul intră în limitare și la ieșirea 8 forma de undă este dreptunghiulară (circa 140 mV vârf-la-vârf) pentru o plajă foarte întinsă a amplitudinii tensiunii sinusoidale de la intrarea 6 (0,5 ... 500 mVef). Circuitul acordat refac forma de undă sinusoidală eliminând armonicele, astfel că amplificatorul este „atacat” cu tensi-

deoarece pe măsură ce crește frecvența, faza amplificatorului diferă din ce în ce mai mult de 0°! Astfel în jur de 14 MHz, faza introdusă de amplificator este aproape 90° și nu poate fi compensată prin dezacordul circuitului LC. Chiar dacă se reușește intrarea în oscilație la 9 MHz (de exemplu) stabilitatea este foarte proastă, deoarece faza importantă introdusă de amplificator depinde de temperatura cipului, tensiuni de alimentare etc.

Totuși, dacă în locul circuitului LC se utilizează un cuart, se pot realiza oscilații viabile cu amplificatorul-limitator din TAA 661 până la 12 ... 15 MHz, deoarece cuartul are o putere de fixare incomparabil mai mare decât a unui circuit LC.

În consecință, este de reținut că faza prea mare introdusă de amplificator determină limitele de frecvență în care se poate realiza condiția de oscilație și nu scădere amplificării cu frecvență, deoarece „rezerva de amplificare” rămâne suficientă.

În ceea ce privește multiplicatorul electronic din TAA 661, acesta poate fi utilizat cu succes ca mixer sau ca detector de produs până la frecvențe de 40 ... 50 MHz, de la care începe să scadă pantă de conversie; la aceste scheme se va aplica direct la pinul 6 oscilația locală produsă de la un oscillator separat (realizat cu tranzistor), amplificatorul-limitator jucând acum rolul de „interfață” între VFO și mixerul propriu-zis. Aceste precizări s-au făcut cu scopul de a scuti „suferințele” celor care vor să modifice schema din figura 1 (de pildă, cu filtru de 9 MHz pentru receptia benzii de 14 sau 21 MHz).

Conexiunea între amplificatorul limitator (folosit fie ca oscillator, fie ca buffer) și mixer este internă, astfel că în orice condiții mixerul lucrează în comutare, având aceeași amplificare indiferent dacă tensiunea la pinul 6 variază în limite apreciabile (așa cum se întâmplă la majoritatea oscilatoarelor). Spectrul de frecvențe este identic cu cel de la ieșirea unui mixer cu 4 diode în inel (teoretic), deoarece este tot un mixer dublu echilibrat de tipul comutator-inversor.

Pentru funcționarea ca mixer la recepție sau ca detector de produs (figura 1), problema echilibrării nu este esențială și pe schemă nu s-au prevăzut elemente de reglaj fin al echilibrării.

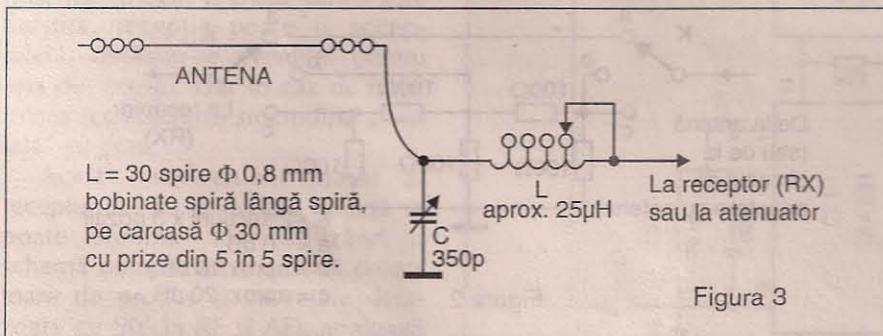


Figura 3

Acest circuit aduce și un aport la amplificare și la atenuarea frecvenței imagine. În figura 3 este data schema unui circuit de adaptare simplu în Γ. În lipsa unui transmatch, ar fi necesar să retușăm reglajul la acordul în bandă, acționând asupra miezului bobinei L_1 , ceea ce este inaceptabil.

Filtrul utilizat ca circuit de intrare permite obținerea unei atenuări a

une sinusoidală. Ieșirea de la pinul 8, de mică impedanță (50 Ω) poate fi utilizată pentru conectarea unui frecventmetru numeric sensibil, fără a se afecta prea mult frecvența oscillatorului.

Atragem atenția asupra faptului că nu se pot realiza oscilații LC stable cu TAA 661 peste 7 ... 8 MHz, utilizând configurația din figura 1,



Ieșirea mixerului este la pinul 1 unde este conectat un circuit acordat (cu L_5), respectiv un filtru trece jos la detectorul de produs (un simplu con-

intern și este necesară utilizarea unui condensator de cuplaj (4,7 nF la SF și 10 nF la DF, în figura 1). Polarizarea pinului 12 se face extern

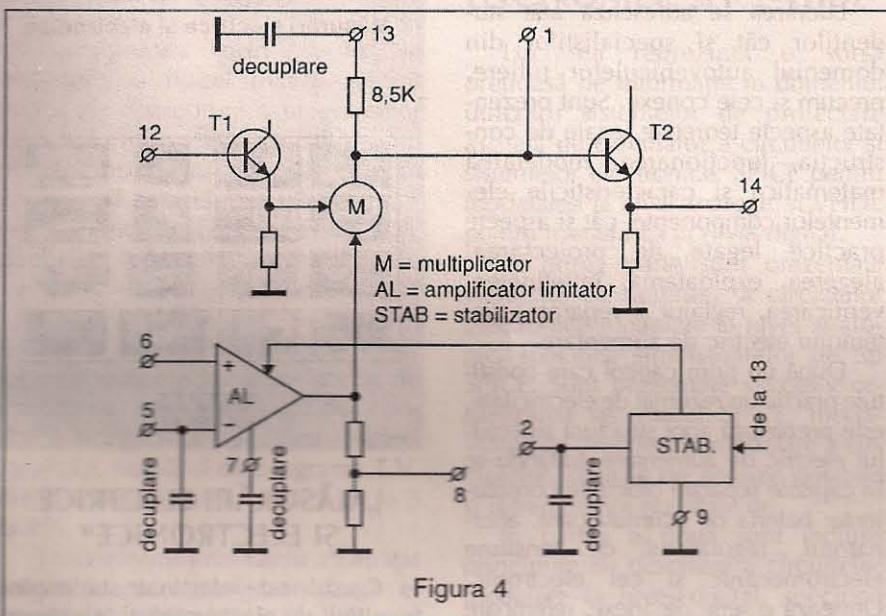
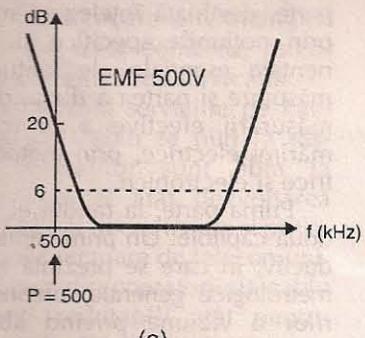


Figura 4

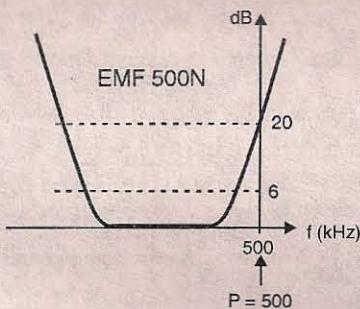
la pinul 6 apare o tensiune sinusoidală.

Oscillatorul poate lucra și dacă se elimină rezistența de $330\ \Omega$ și condensatorul de 10 nF.

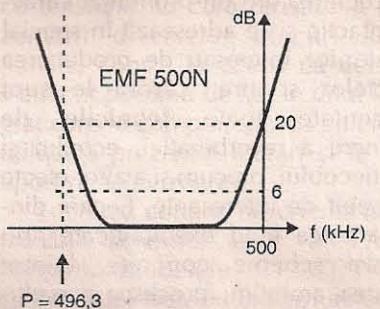
Filtrul electromecanic este de tipul cu bandă laterală superioară, deoarece la schimbarea de frecvență semnalele BLI receptionate în banda de 80 m de la pinul 12, apar la ieșire (pinul 14) cu spectrul inversat (BLS). Dacă se dispune de un filtru EMF-500 N (cu banda laterală inferioară) s-ar putea modifica oscillatorul pe 3-3,4 MHz, dar este bine să se respecte schema din figura 1, pentru a fi scutiți de anumite necazuri suplimentare (în afară de bobina L_4 , trebuie modificate și condensatoarele de 1 nF și 150 pF pentru a se obține, în continuare, acoperirea necesară). O altă soluție, valabilă în cazul utilizării unui filtru EMF 500 N, este să păstrăm configurația din figura 1, dar să utilizăm un cuaț de 496,3 kHz,



(a)



(b)



(c)

Figura 5

densator de 4,7 nF care apare în paralel cu rezistența de sarcină de $8,5\ k\Omega$ din cip). Culegerea semnalului se face însă la pinul 14 după ce semnalul „a trecut” printr-un repetor pe emitor. Astfel, impedanța de ieșire este mică și totodată se realizează o reparare a ieșirii de circuitele de la pinul 1.

În figura 4 este dată o schemă bloc simplificată a circuitului TAA 661. Intrarea mixerului (sau a detectorului de produs) este 12, unde trebuie să se aplice tensiuni nu mai mari de 10...20 mVef. Accesul se face prin intermediul altui repetor, ceea ce asigură o impedanță mare de intrare (T_1). În figura 4 se observă și pinii 2, 5, 7 și 13, care trebuie decuplați în orice circumstanță. Polarizarea la pinul 6 este asigurată

de la pinul 2 (ieșirea de 3,5 V a stabilizatorului) prin intermediul rezistenței de $820\ \Omega$ (la SF) și prin intermediul bobinei de ieșire a filtrului electromecanic (la D.P.). De asemenea, pinul 1 se conectează printr-un condensator de blocare la evenualele circuite exterioare, pentru a nu deregla sistemul de polarizare intern.

Oscillatorul de purtătoare aferent D.P. este realizat tot cu amplificatorul-limitator, dar are în buclă de reacție un cristal de cuaț. La frecvența de rezonanță serie (500 kHz) a acestuia, semnalul „trece” de la 8 la 6 divizat, dar cu aceeași fază și se realizează reacția pozitivă necesară amorsării oscilațiilor. Totodată, armonicele (a treia, a cincea etc.) sunt eliminate și

dacă filtrul are banda de trecere de 3,1 kHz (la o atenuare de 6 dB), așa cum precizează datele tehnice, frecvențele respective fiind 496,6 și 499,7 kHz. Caracteristica de frecvență este simetrică, noua purtătoare fiind amplasată tot la punctul cu o atenuare de circa 20 dB ca și cea originală (de 500 kHz).

În acest mod demodularea semnalului BLS din frecvență intermedie (figura 1) se va face corect, fără răsturnarea spectrului audio. În figura 5 se arată modul corect de amplasare al purtătoarei la filtrele EMF 500 V și EMF 500 N găndit de fabricant (figura 5a și 5b), precum și varianta de utilizare a unui filtru EMF 500 N la demodularea BLS (figura 5c).

- continuare în numărul viitor -

**EFFECTE SONORE
REVERBERATOARE
analogice și digitale**

Aurelian Lazarovici
Călin Lazarovici
Internet: www.lazarovici.ro

Teora

"EFFECTE SONORE. REVERBERATOARE ANALOGICE ȘI DIGITALE"

Lucrarea are un pronunțat caracter practic și se adresează în special amatorilor interesați de producerea efectelor sonore, cărora le sunt prezentate toate tehniciile de obținere a reverberației, ecoului și multiecoului, precum și a altor efecte deosebit de interesante, fiecare dintre acestea fiind exemplificate prin câteva scheme concrete. Dintre acestea amintim: procesoare multi-efect, reverberatoare electronice analogice, reverberatoare digitale cu memorii DRAM și SRAM, vocalizator, inversor de spectru, buclă audio digitală etc. Funcționarea celor mai multe dintre aparatele propuse spre realizare se bazează pe utilizarea liniilor de întârziere electronică.

În paginile cărții pot fi întâlnite și alte circuite electronice utile, dintre care enumerăm: modulatoare delta pe 1 bit pentru conversia AD-DA, filtre controlate în tensiune, modulatoare de amplitudine cu OTA, modulatoare balansate, compandoare liniare, sintetizoare vocalice, circuite de scramblare/secretizare etc.

Și iată că, la 125 de ani de la apariția fonografului inventat de Edison, acum în pragul mileniului III, cei doi autori ai cărții, colaboratori de nădejde ai revistei noastre, prezintă într-o lucrare foarte densă, modalități de obținere a celor mai interesante și apreciate efecte sonore, bazate pe diverse tehnici.

"ECHIPAMENT ELECTRIC SI ELECTRONIC AUTO. SISTEMUL DE ALIMENTARE"

Lucrarea se adresează atât studenților cât și specialiștilor din domeniul autovehiculelor rutiere, precum și cele conexe. Sunt prezentate aspecte teoretice legate de construcția, funcționarea, modelarea matematică și caracteristicile elementelor componente, cât și aspecte practice legate de proiectarea, alegerea, exploatarea, întreținerea, verificarea, reglajul și repararea sistemului electric de alimentare.

După un prim capitol care constituie practic un rezumat de electricitate, este prezentată apoi structura sistemului electric de alimentare, tratându-se în capitole separate blocurile constitutive: bateria de acumulatoare, alternatorul, regulatorul de tensiune electromecanic și cel electronic. Urmează o serie de anexe, referitoare

Grigore DANCIU

**ECHIPAMENT ELECTRIC
SI ELECTRONIC AUTO**

Sistemul de alimentare

- Construcție
- Proiectare
- Alegere
- Model
- Caracteristici
- Exploatare
- Verificare
- Întreținere
- Reparare

**MATRIX ROM
BUCHUREȘTI**

la testarea globală a sistemului de alimentare, elemente de protecție electrică pe autovehicule, elemente de comutare pe autovehicule și cabluri electrice de alimentare.

La baza lucrării stă o bogată bibliografie, care cuprinde atât lucrări de sineză recunoscute pe plan mondial, cât și documente tehnice elaborate de constructori renumiți de echipament electric sau de autovehicule. Ea cuprinde, în același timp, și contribuția personală a autorului, atât în ceea ce privește conținutul informației tehnice, cât și a modelului de sistematizare și prezentare.

Emil Vremeră

Măsurări electrice și electronice



**MATRIX
ROM
BUCHUREȘTI**

"MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE"

Cursul este destinat studenților facultății de electronică și telecomunicații. Contine două părți: prima parte, destinată înțelegerii măsurării prin noțiunile specifice și componente esențiale ale lanțurilor de măsurare și partea a doua, destinată măsurării efective a principalelor mărimi electrice, prin metode electrice și electronice.

Prima parte, la rândul ei, conține două capitole. Un prim capitol introductiv, în care se prezintă noțiunile metrologice generale, oferind cititorilor o viziune privind abordarea măsurărilor și modul de prelucrare și exprimarea rezultatului în activitatea de proiectare, cercetare și verificare. Al doilea capitol este destinat principalelor blocuri funcționale întâlnite în majoritatea mijloacelor de măsurat.

Metodele și mijloacele descrise au o aplicatie tot mai extinsă în afara aparatelor de măsurat datorită cerințelor tot mai severe impuse aparatuirii electronice.

Cunoașterea noțiunilor metrologice va permite schimbarea opticii viitorilor specialiști în sensul creșterii rigurozității în abordarea oricăror probleme de specialitate, precum și a siguranței rezultate din înțelegerea informației obținută din măsurările efectuate și a aparatului folosit.

Trebuie amintit că măsurarea pe cale electrică și electronică este în continuare preferată, că posibilitățile și performanțele sunt în continuă creștere, iar rolul măsurării rămâne în continuare esențial în descoperirea, studierea și verificarea oricărui fenomen sau teorie.



„REȚELE DE DISTRIBUȚIE A PROGRAMELOR AUDIOVIZUALE PRIN CABLU”

Televiziunea prin cablu se dovedește a fi cel mai penetrant mijloc de distribuție a programelor de televiziune, rețelele de cablu fiind instalate nu numai în orașe, dar și în comune și sate care au în componentă numai câteva sute de gospodării, permitând pătrunderea informației în cele mai defavorizate zone din punct de vedere al acoperirii cu programul T.V. și radio pe cale radioelectrică. În funcție de solicitarea comunității și de condițiile economice specifice fiecărei localități, numărul de programe T.V. distribuite prin cablu variază de la 8 la 40.

Televiziunea prin cablu a căpătat ampioare nu numai prin larga ei răspândire teritorială, dar și prin diversificarea serviciilor. În ultimii ani s-au făcut progrese tehnologice deosebite în acest domeniu, asigurându-se diversificarea serviciilor.

Oferta privind serviciile pe care operatorii de cablu le pun la dispoziția abonaților sunt abia la început, întrucât atât dezvoltarea tehnologică cât liberalizarea și privatizarea unor sectoare de telecomunicații vor face din operatorii de cablu concurenți redutabili atât pentru operatorii de telecomunicații, precum și pentru posturile locale de radio și T.V.

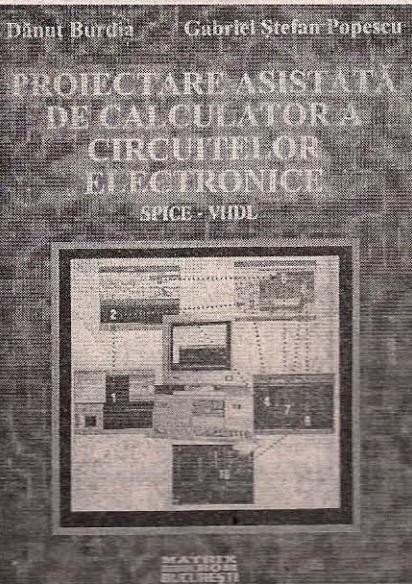


„PROIECTARE ASISTATĂ DE CALCULATOR A CIRCUITELOR ELECTRONICE. SPICE-VHDL”

Lucrarea reprezintă o sursă prețioasă de informație în domeniul utilizării sistemelor de proiectare asistată de calculator a circuitelor și sistemelor electronice: SPICE pentru modelarea la nivel analogic și VHDL pentru modelarea la nivel digital.

În prima parte sunt prezentate elemente de descriere a circuitelor electronice modelate la nivel analogic, specifice simulatoarelor de tip SPICE. Sunt prezentate succesiv organizarea sistemului SPICE, modalitățile de descriere și modelare a circuitelor, tipurile de analize posibile și intrepretarea rezultatelor.

În partea a doua sunt incluse principiile de descriere a circuitelor modelate la nivel digital, specifice sistemului VHDL: organizarea sis-



temului, paradigma de simulare cu evenimente discrete utilizată de VHDL, aspecte de limbaj de programare de nivel înalt și de limbaj de descriere a hardware-ului specific VHDL.

Pe parcursul întregii lucrări sunt prezentate numeroase exemple de lucru pentru ilustrarea conceptelor prezentate.

Lucrarea se adresează tuturor celor care doresc să abordeze domeniul fascinant al proiectării asistate de calculator în domeniul circuitelor electronice.

„PREZENTAREA T.V.C. NIPPON, modelele: CT20C/T/TX și CT21 CT”

În deja celebră serie de prezentare a diverselor tipuri de televizoare în culori a editurii General Elco-Press, lucrarea de față este binevenită pentru depanatorii T.V. și nu numai pentru ei. Motivul principal constă în aceea că modelele prezentate ale receptorului T.V. color NIPPON sunt comercializate într-un număr foarte mare pe piața românească.

Lucrarea este însotită și de schema electronică a televizoarelor respective, ceea ce îi mărește și mai mult gradul de interes al cititorilor.

Prezentarea făcută acestor tipuri de TVC este foarte amplă, începând cu schema bloc și descrierea funcționării acesteia și continuând cu prezentarea tuturor blocurile funcționale, de la selectorul de canale și până la sursa de alimentare cu tensiune. O caracteristică a prezentării diverselor blocuri funcționale, constă în aceea că aceasta s-a făcut pornind de la circuitul integrat care le compune, ceea ce crește utilitatea prezentei lucrări și la alte tipuri de televizoare.

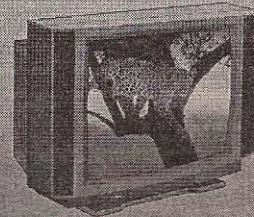
Lucrarea conține descrierea funcționării schemei bloc a T.V.C. Nippon, modelele CT20/T/TX și CT21CT, cu distribuția tensiunilor de alimentare, urmată de o descriere detaliată a tuturor etajelor funcționale din structura acestor receptoare T.V.C.

ING.: Șerban Naicu

REDACTOR: Vișan Niculae

PREZENTAREA TVC NIPPON

MODELE: CT20C/T/TX și CT21CT

EDITURA
GENERAL ELCO-PRESS
BUCHARESTI 2000



LABORATORUL ELECTRONISTULUI. APARATE DE MĂSURĂ. GHID DE UTILIZARE (VI). Frecvențmetre digitale

ing. Șerban Naicu

- urmare din nr. 4/2000 -

După ce în precedentele episoade ale acestui serial am trecut în revistă trei dintre cele mai importante categorii de aparate din laboratorul de electronică (sursele de tensiune, generatoarele de semnal și multimetrele digitale), vom prezenta în continuare o altă categorie de apărate, la fel de importantă în activitatea de laborator. Este vorba despre frecvențmetrele numerice (digitale), dintre care vom prezenta pe scurt principalele trei tipuri (E-0204, E-0205 și E-0208) care au fost realizate în țara noastră la întreprinderea de profil, IEMI.

1. FRECVENTMETRUL NUMERIC E-0204

Este un aparat realizat cu circuite integrate, fiind destinat măsurării frecvenței semnalelor electrice în domeniul $40\text{ Hz} \div 300\text{ MHz}$.

Mărimea măsurată este afișată prin 8 cifre (dispozitive cu 7 segmente realizate cu diode electroluminiscente). De asemenea, se indică automat: virgula, unitatea de măsură, depășirea registrului de măsurare.

Măsurările se efectuează direct (pe borna A) pentru domeniul $40\text{ Hz} \div 40\text{ MHz}$ și prin divizare cu 10 (pe borna B) pentru domeniul $40\text{ Hz} \div 300\text{ MHz}$.

Caracteristici tehnice

• Intrarea A

- Domeniul de frecvență: $40\text{ Hz} \div 40\text{ MHz}$;
- Domeniul de tensiuni: selecțabil cu un atenuator cu două poziții. Pe poziția x 1: $25\text{ mV}_{\text{ef}} \div 500\text{ mV}_{\text{ef}}$ pentru semnale sinusoidale și $100\text{ mV}_{\text{w}} \div 1\text{ V}_{\text{w}}$ pentru impulsuri cu durată mai mare (sau egală) de 10 ns.

Pe poziția x 10: $250\text{ mV}_{\text{ef}} \div 5\text{ V}_{\text{ef}}$ pentru semnale sinusoidale și $1\text{ V}_{\text{w}} \div 5\text{ V}_{\text{w}}$ pentru impulsuri cu durată mai mare (sau egală) de 10 ns.

Modul de lucru se alege cu ajutorul unei claviaturi cu 3 poziții: impulsuri negative, semnal sinusoidal și impulsuri pozitive.

- Impedanța de intrare: $1\text{ M}\Omega$ în paralel cu 45 pF .

- Tensiunea maximă admisă la intrare: 250 V_{cc} sau 230 V_{ef} până la 400 Hz și 10 V_{ef} până la 50 MHz .

• Intrarea B

- Domeniul de frecvență: $40\text{ MHz} \div 300\text{ MHz}$.
 - Domeniul de tensiune: $50\text{ mV}_{\text{ef}} \div 1\text{ V}_{\text{ef}}$.
 - Impedanța de intrare: 50Ω .
- Etalonul intern de frecvență
- Frecvența oscilatorului cu quart: 5 MHz sau 10 MHz
 - Stabilitatea: $10^{-7}/\text{zi}$.
 - Stabilitatea în domeniul de temperatură: $+5^\circ\text{C} \div +40^\circ\text{C}: 10^{-7}$.

În figura 1 a este prezentat panoul frontal al frecvențmetrului numeric E-0204. Notațiile sunt următoarele:

- 1 - Întrerupător de rețea.
- 2 - LED pentru semnalizarea depășirii registrului de numărare. În regim normal de funcționare LED-ul este stins.
- 3 - Afișaj cu 8 cifre cu LED-uri sub formă de segmente.
- 4 - Semnalizarea unității de măsură, kHz sau MHz.
- 5 - Semnalizarea timpului de măsurare cu ajutorul unui LED cu inscripția POARTA. Dioda electroluminiscentă se

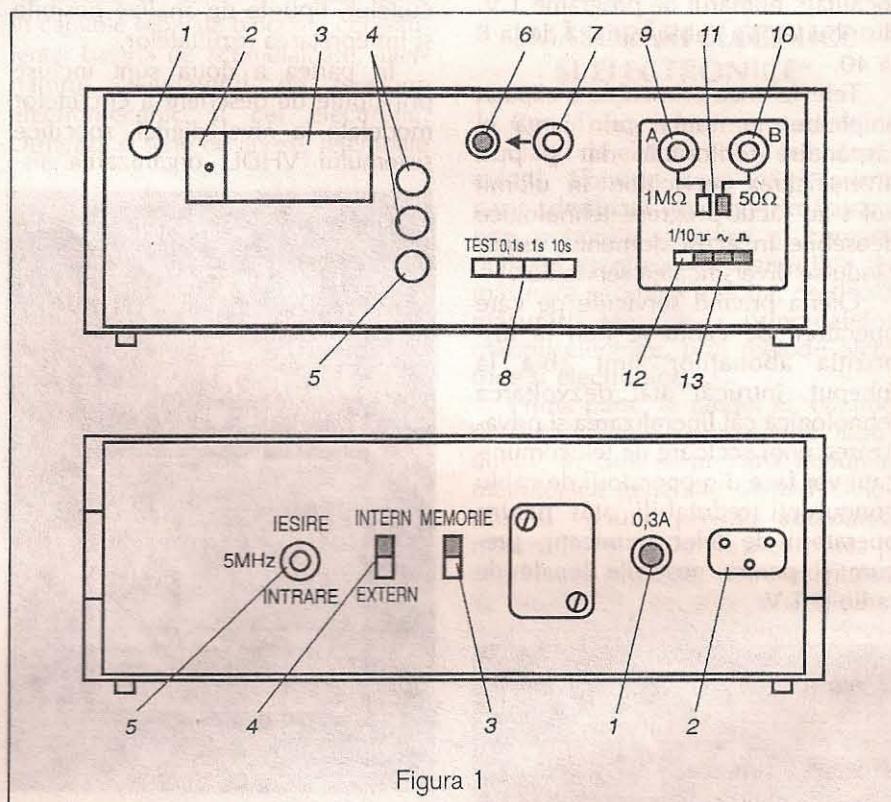


Figura 1

• Alte caracteristici

- Afișare numerică în linie cu 8 cifre, cu sau fără memorie.
- Timpul de afișare: reglabil între $0,3 \div 5\text{ s}$.
- Reciclarea: manual sau automat.
- Unități de măsură: kHz sau MHz.
- Poziția automată a virgulei.
- Afișarea timpului de măsurare.
- Alimentare: $220\text{V}, 50 \div 60\text{ Hz}, 50\text{ VA}$.

aprinde în timpul numărării și se stingă pe durata timpului de afișare.

6 - Întrerupător care (prin apăsare) permite reciclarea manuală.

7 - Potențiometru cu întrerupător pentru reciclare automată. Pe poziția întrerupt, frecvențmetrul funcționează cu reciclare manuală, iar prin reglarea cursei potențiometrului, timpul de afișare se modifică între $0,3\text{ s} \div 5\text{ s}$.



După expirarea acestui timp aparatul efectuează o nouă măsurare a frecvenței de la intrare.

- 8 – Claviatură cu 4 poziții: TEST, 10s, 1s și 0,1s. Pe poziția TEST aparatul afișează frecvența etalonului intern de 5 MHz sau 10 MHz. Celelalte poziții corespund timpului de măsurare la intrarea A.
- 9 – Mufă BNC: Intrarea A de conectare a semnalului cu frecvență cuprinsă între 40 Hz și 40 MHz.
- 10 – Mufă BNC: Intrarea B de conectare a semnalului cu frecvență cuprinsă între 40 MHz și 300 MHz.
- 11 – Comutator cu două poziții pentru selectarea intrării A sau B.
- 12 – Comutator cu două poziții pentru atenuarea semnalului la intrarea A: neapăsat -1/1, apăsat -1/10.
- 13 – Claviatură cu trei poziții pentru selectarea formei semnalului aplicat la intrarea A: impulsuri pozitive, semnal sinusoidal, impulsuri negative.

Panoul din spate al frecvențmetrului E-0204 este prezentat în figura 1b. Notațiile sunt următoarele:

- 1 – Siguranță fuzibilă (0,3A).
- 2 – Mufă (Shuko) de conectare a cordonului de rețea.
- 3 – Comutator cu două poziții – MEMORIE. Conectat în sus, aparatul funcționează cu memorie, iar în jos, fără memorie.
- 4 – Comutator cu două poziții pentru selectarea etalonului de frecvență: „standard intern” și „standard extern”.
- 5 – Mufă BNC la ieșirea căreia se obține un semnal cu frecvență de 5 MHz sau 10 MHz, când comutatorul 4 este pe poziția „standard intern” sau la care se aplică frecvența de referință externă, comutatorul 4 fiind pe poziția „standard extern”.

Cu ajutorul frecvențmetrului E-0204, măsurările se efectuează astfel:

- Măsurarea frecvențelor în domeniul 40 Hz ÷ 40 MHz se face la intrarea A comutată cu comutatorul 11 (din figura 1a – panoul frontal). Timpul de măsurare se alege cu

claviatura 8, iar timpul de reciclare (automat sau manual) se stabilește cu potențiometrul 7. La reciclarea manuală, efectuarea unei noi măsurări se face prin apăsarea întrerupătorului 6. Modul de lucru – cu sau fără memorie – se obține cu comutatorul 3 (din figura 1b – panoul spate).

Nivelul de intrare se stabilește cu comutatorul 12, iar forma semnalului care se măsoară, cu claviatura 13 (figura 1a – panoul frontal).

Măsurarea frecvențelor cuprinse în domeniul 40 MHz-300 MHz se face la intrarea B, comutată de comutatorul 11 (figura 1a – panoul frontal).

– Dacă se dorește să se efectueze o măsurare cu o stabilitate mai bună decât stabilitatea etalonului intern de frecvență, atunci frecvența standard externă se va conecta la mufa 5, iar comutatorul 4 va fi trecut pe poziția „standard extern” (figura 1b – panoul spate). Frecvența semnalului extern este de 5 MHz sau 10 MHz, iar amplitudinea cuprinsă între 0,5 ÷ 5 V_{ef}.

– Aprinderea LED-ului (2) din figura 1a – panoul frontal semnalizează depășirea registrului de numărare, indicând aparatului rămânând corectă. Pentru a se citi cifra cea mai semnificativă, este necesară comutarea claviaturii 8 pe un timp de măsurare mai mic.

– Mărirea preciziei măsurărilor se face prin alegerea unui timp de măsurare cât mai mare posibil, care determină afișarea unui număr de cifre maxim.

2. FRECVENTMETRUL RECIPROC E-0205

Este un aparat numeric de laborator, destinat măsurării rapide, comode și cu rezoluție ridicată a frecvențelor joase (1 Hz-100 kHz).

Mărimea măsurată este afișată prin 5 cifre (dispozitive tip LED), cu indicarea automată a virgulei și a unității de măsură (Hz sau rot/min, la alegere), cu semnalizarea depășirii registrului de afișare și cu posibilitatea memorării rezultatului afișat.

Selectarea scării de măsurare este afectată automat de către aparat, astfel încât rezoluția să fie maximă. Reluarea măsurărilor poate fi automată (la intervale reglabile) sau manuală.

Un filtru trece-jos, cu frecvență de tăiere de 100 Hz, permite măsurarea frecvențelor foarte joase fără interferențe.

Aparatul măsoară semnale sinusoide și impulsuri de ambele polarități.

Principiul de funcționare al frecvențmetrului este următorul: pentru a obține rapid o bună rezoluție la frecvențe joase, aparatul măsoară perioada sau multiplul ei (prin cuantificare cu impulsurile stabile ale etalonului intern) și apoi calculează valoarea reciprocă a mărimii măsurate, afișând deci frecvența.

Caracteristicile tehnice ale frecvențmetrului reciproc E-0205 sunt următoarele:

- domeniul de frecvență: 1,1 Hz...99,9 kHz.
- domeniul tensiunilor de intrare:
 - regim sinusoidal:
 - attenuator 1/1: 20 mV_{ef}...2V_{ef}
 - „-“ 1/100 : 2 V_{ef}...20 V_{ef}
 - impulsuri (cu durată sau pauza 5 µs): 300 mV_{vv}...30 V_{vv}
 - tensiunea maximă admisă la intrare:
 - 250 V_{ef} la 50 Hz
 - 20 V_{ef} la 100 kHz.
- impedanța de intrare (fără filtru): 1 MΩ în paralel cu 50 pF;
- attenuarea filtrului: 20 dB ± 4 dB la 1 kHz;
- circuitul de intrare:
- cuplaj c.a.
- attenuator 1/1 și 1/10.
- caracteristicile etalonului intern:
 - frecvență 10 MHz
 - stabilitatea pe termen lung: mai mică de 5.10⁶/zi.
- puterea absorbită de la rețea: cca. 50 VA.

În figura 2a este prezentat panoul frontal al frecvențmetrului reciproc E-0205. Notațiile sunt următoarele:

- 1 – Întrerupător de rețea.
- 2 – LED pentru semnalizarea depășirii registrului de afișare.
- 3 – Registrul de afișare.
- 4 – LED pentru semnalizarea duratei deschiderii porții (la măsurarea perioadei).
- 5 – Potențiometru cu întrerupător pentru stabilirea modului de reciclare (manuală în poziția “∞” și automată în rest) și a duratei afișării.
- 6 – Claviatură pentru realizarea următoarelor funcții:
 - stergerea afișării, în cazul reciclării manuale;
 - exprimarea rezultatului afișat în rot/min;
 - măsurarea impulsurilor negative;



- introducerea unui filtru trecejos, la intrare, cu $f = 100$ Hz;
- atenuarea semnalului de intrare cu 1:100.

7 – Potențiometru pentru modificarea sensibilității etajului de intrare.

8 – Bornă de intrare.

Panoul din spate (posterior) al frecvențmetrului reciproc E-0205 este prezentat în **figura 2b**. Notațiile sunt următoarele:

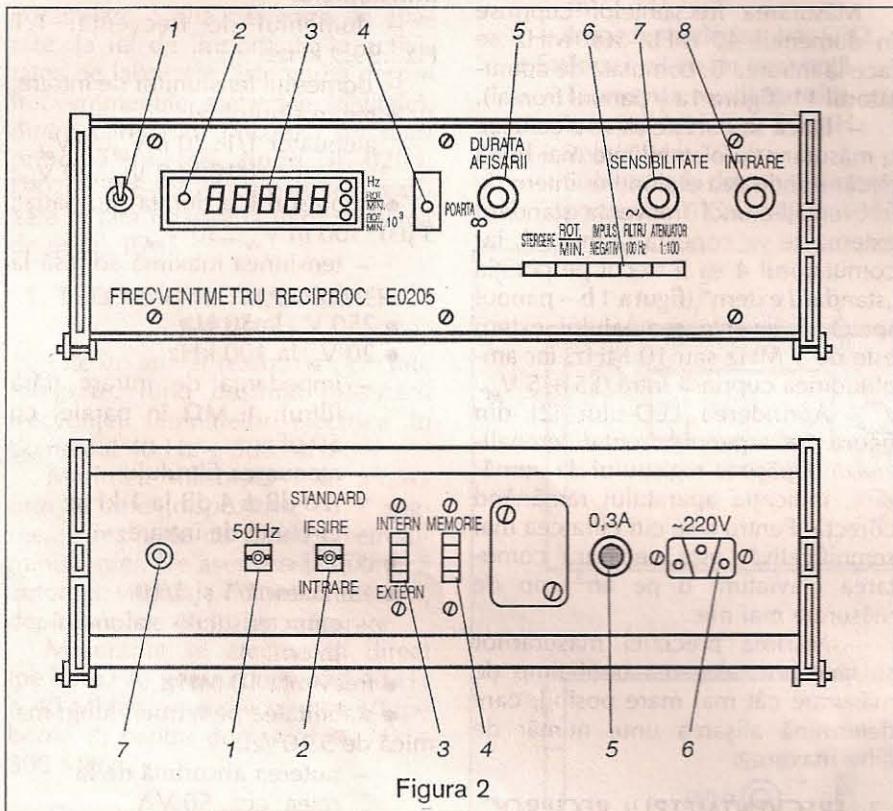


Figura 2

- 1 – Mufă BNC pentru ieșirea $f = 50$ kHz de la etalonul intern.
 - 2 – Mufă BNC pentru ieșirea $f = 10$ kHz de la etalonul intern (cu comutatorul 3 în poziția „INTERN”) sau pentru aplicarea unui etalon extern (cu comutatorul 3 în poziția „EXTERN”).
 - 3 – Comutator pentru selectarea modului de lucru cu etalonul intern sau cu unul extern.
 - 4 – Comutator pentru selectarea modului de lucru cu sau fără memorie.
 - 5 – Siguranță fuzibilă.
 - 6 – Fișă pentru cordonul de alimentare.
 - 7 – Bornă de masă.
- Modul de lucru pentru efectuarea măsurărilor este prezentat în cele ce urmează.

Pentru măsurarea frecvenței semnalelor electrice se conectează semnalul de măsurat la mufa BNC-8 din **figura 2a**, se fixează potențiometrul SENSIBILITATE – 7 din **figura 2a** în capătul din stânga, prin rotire în sens invers acelor de ceasornic, pentru măsurarea impulsurilor cu nivel apropiat de sensibilitatea aparatului și pe poziția „~” la măsurarea semnalelor sinusoidale.

să fie exprimată în rotații pe minut, se actionează butonul rot/min 6 din **figura 2a**.

Selectarea modului de lucru (cu sau fără memorie), se face cu comutatorul prin translație 4 din **figura 2b**.

În cazul depășirii registrului de numărare se aprinde LED-ul 2 din **figura 2a**, indicația aparatului rămânând corectă (LED-ul 2 din **figura 2a**, indicând cifra 1), în cazul funcționării reciclării automate sau manuale (se aprinde intermitent LED-ul 4 din **figura 2a**).

3. FREVENTMETRU NUMERIC E-0208

Este un aparat de precizie, realizat cu microprocesor și prevăzut cu interfață CEI-625. Acesta poate fi folosit pentru măsurarea frecvenței semnalelor în domeniul 10 Hz...120 MHz, cu rezoluție maximă 7 cifre.

Frecvențmetrul asigură o utilizare comodă, fiind prevăzut cu scalare și triggerare automată. Interfața CEI-625 încorporată îi asigură acestuia posibilitatea operării în sistemele de măsură automate.

Caracteristicile tehnice principale sunt următoarele:

- domeniul de măsurare: 10 Hz...120 MHz.
- impedanța de intrare: $1 \text{ M}\Omega$ în paralel cu 50 pF .
- sensibilitatea:
 - 25 mV în domeniul 10 Hz...50 MHz.
 - 50 mV în domeniul 50 Hz...120 MHz.
- tensiune eficace maximă admisă la intrare:
 - 250 V în domeniul 10 Hz...1 kHz
 - 10 V în domeniul 1 kHz...120 MHz
- atenuarea semnalului de intrare: $\times 1$ și $\times 20$.
- triggerare manuală și automată.
- standard intern de frecvență: oscilator cu quart termostatat cu frecvență de 5 MHz și stabilitatea $5 \cdot 10^{-8} / 24 \text{ ore și } 5 \cdot 10^{-9} / \text{sec}$.
- afișare numerică cu LED-uri, 7 cifre.
- timp de afișare: reglabil 200 ms ... 5 s.
- modul de măsurare:
 - reciproc – la frecvențe joase (sub 1 MHz)
 - direct – la frecvențe înalte (peste 1 MHz).
- continuare în numărul viitor –



MODIFICAREA BLOCULUI U.U.S. AL RADIOPRĘCEPTOARELOR ROMÂNEŞTI PENTRU STANDARDUL CCIR

ing. Florin Gruia

În țara noastră s-au produs în trecut sute de mii de radiopręceptoare sau combine muzicale având parte de receptie de UUS realizată conform standardului estic, OIRT. Odată cu apariția și înmulțirea stațiilor de emisie în banda vest (CCIR), interesul pentru banda OIRT a scăzut considerabil. A apărut astfel dorința de a „trage în banda vest” blocul de UUS al radiopręceptoarelor. Dificultatea majoră constă în diferența mare dintre cei doi factori de acoperire: pentru banda est, OIRT, $f_{acop} = 73 \text{ MHz}/64 \text{ MHz} = 1,14$, banda de frecvență având o lățime de 9 MHz, pe când la CCIR, $f_{acop} = 108 \text{ MHz}/88 \text{ MHz} = 1,227$, banda de frecvență având o lățime de 20 MHz. Deci, teoretic prin trecerea de la OIRT la CCIR ar apărea doar o parte din posturi. În cazul când se modifică și factorul de acoperire, problema este rezolvabilă complet.

Blocul de receptie UUS tranzistorizat din pręceptoarele românești este cam același în toate modelele de aparate. Modificarea constă în trei etape: modificarea circuitului de intrare trece-bandă, modificarea circuitului acordat de antenă și modificarea circuitului oscilatorului.

Circuitul de intrare trece-bandă

Contine un transformator de intrare L_{101} și condensatoarele de acord C_{101} , C_{102} și C_{103} (figura 1).

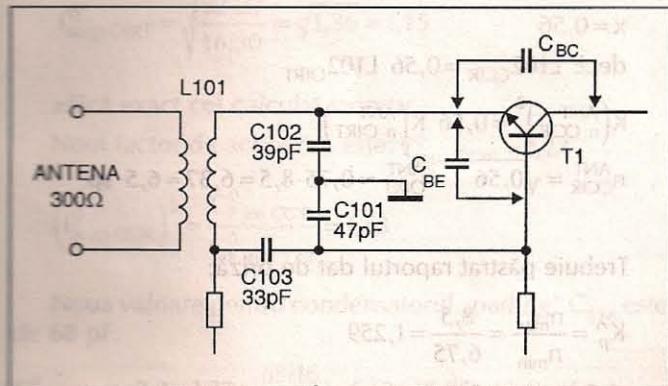


Fig. 1. Circuitul de intrare în blocul UUS

Frecvența centrală, în cazul OIRT este de 68,5 MHz, iar în cazul CCIR este de 103 MHz. Deoarece se vor păstra intacte L_{101} , C_{BC} și C_{BE} ale tranzistorului T_1 , rezultă că modificarea frecvenței de acord a circuitului de intrare, în sensul trecerii de la 68,5 MHz la 103 MHz, se poate face schimbând valoarea condensatoarelor C_{101} , C_{102} și C_{103} . Coeficientul de modificare:

$$m = \frac{103 \text{ MHz}}{68,5 \text{ MHz}} = 1,50 = \sqrt{\frac{C_{echiv \text{ OIRT}}}{C_{echiv \text{ CCIR}}}}$$

$$(1,50)^2 = \frac{C_{echiv \text{ OIRT}}}{C_{echiv \text{ CCIR}}} \rightarrow C_{echiv \text{ CCIR}} = \frac{C_{echiv \text{ OIRT}}}{2,25}$$

$$\frac{1}{C_{echiv \text{ CCIR}}} = \frac{1}{C_{101 \text{ CCIR}}} + \frac{1}{C_{102 \text{ CCIR}}} + \frac{1}{C_{103 \text{ CCIR}}}$$

$$C_{101 \text{ CCIR}} = \frac{47 \text{ pF}}{2,25} \approx 20 \text{ pF}$$

$$C_{102 \text{ CCIR}} = \frac{39 \text{ pF}}{2,25} = 17,33 \approx 18 \text{ pF}$$

$$C_{103 \text{ CCIR}} = \frac{33 \text{ pF}}{2,25} = 174,66 \approx 15 \text{ pF}$$

Modificând valorile condensatoarelor, vom asigura maximul transferului de energie din circuitul de antenă în circuitul de intrare din emitorul tranzistorului T_1 . Se vor folosi condensatoare cu coeficient de variație cu temperatură cât mai mic, de preferință cele confectionate din pastă H având toleranță valorii cât mai mică.

Pentru trecerea la CCIR a circuitului de antenă și a circuitului oscilatorului, așa cum am mai arătat, trebuie să îndeplinească simultan două condiții:

a) schimbarea factorului de acoperire din gama OIRT la noul factor de acoperire din gama CCIR, respectiv trecerea de la:

$$f_{acop \text{ OIRT}} = \frac{74,5 \text{ MHz}}{64,5 \text{ MHz}} = 1,15 \text{ la}$$

$$f_{acop \text{ CCIR}} = \frac{108,5 \text{ MHz}}{87,5 \text{ MHz}} = 1,24$$

Aceasta implică recalculara condensatorului de scurtare „padding”, montat în serie cu condensatorul variabil, atât la circuitul de antenă, cât și la cel al oscilatorului;

b) schimbarea domeniului de recepție de la standardul OIRT (64,5 MHz ÷ 74 MHz) la standardul CCIR (87,5 ÷ 108,5 MHz). Capetele sunt puțin mai mari, pentru recepționarea sigură și corectă a posturilor aflate la capetele de gamă. Acest lucru se realizează „după recalculara și schimbarea condensatorului padding, prin recalculara și schimbarea bobinelor, atât din circuitul de antenă, cât și din cel al oscilatorului.”

Circuitul de acord al antenei

Schema simplificată a circuitului de antenă, în varianta OIRT, este dată în figura 2.

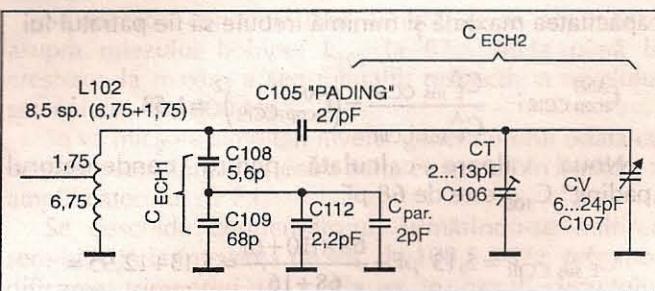


Fig. 2. Schema simplificată a circuitului acordat de antenă.



La frecvența de sus, 73 MHz, condensatorul variabil are valoarea minimă $C_{V\min} = 6\text{ pF}$. Condensatorul trimer s-a considerat aproape înșurubat, ceea ce corespunde la $C_T = 10 \text{ pF}$. C_{par} este capacitatea parazită a montajului, aproximativ la 2 pF. În cazul capătului superior de recepție, capacitatea echivalentă prezentată bobinei L_{102} este:

$$C_{E \text{ sus OIRT}}^A = C_{E\text{CH } 1}^A \text{ în paralel cu } C_{E\text{CH } 2}^A$$

$C_{E \text{ sus OIRT}}^A = (C_{108} \text{ în serie cu } C_{109}, \text{ în paralel cu } C_{112} \text{ și cu } C_{\text{par}}) \text{ în paralel cu } (C_{105} \text{ în serie cu } C_T, \text{ în paralel } C_{V\min})$

$$C_{E\text{CH } 1}^A = \frac{5,6 \times (68 + 2,2 + 2)}{5,6 + 72,2} = \frac{404,32}{78,8} = 5,13 \text{ pF}$$

$$C_{E\text{CH } 2}^A = \frac{C_{105} \times (C_{V\min} + C_T)}{C_{105} + C_{V\min} + C_T} = \frac{27 \times 16}{27 + 16} =$$

$$= \frac{432}{43} = 10 \text{ pF}$$

$$C_{E \text{ sus OIRT}}^A = C_{E\text{CH } 1}^A + C_{E\text{CH } 2}^A = 5,13 + 10 = 15,13 \text{ pF}$$

La capătul de jos al gamei de recepție, 64,5 MHz, C_V devine $C_{V\max} = 24 \text{ pF}$:

$$C_{E \text{ jos OIRT}}^A = C_{E\text{CH } 1}^A + \frac{C_{105} \times C_{V\max} + C_T}{C_{105} + C_{V\max} + C_T} = \\ = 5,13 + \frac{27 \times 34}{61} = 5,13 + \frac{918}{61} = 5,13 + 15 = 20,13 \text{ pF}$$

Factorul de acoperire teoretic este:

$$f_{\text{acop OIRT}}^{\text{ANT}} = \frac{74,5}{64,5} = 1,15$$

Factorul de acoperire calculat mai sus din variația capacitatii echivalente:

$$f_{\text{acop OIRT}}^{\text{ANT}} = \sqrt{\frac{20,13}{15,13}} 1,15, \text{ deci coincide cu cel teoretic}$$

Noul factor de acoperire este:

$$f_{\text{acop CCIR}}^{\text{ANT}} = \frac{108,5 \text{ MHz}}{87,5 \text{ MHz}} = 1,24, \text{ respectiv raportul între}$$

capacitatea maximă și minimă trebuie să fie patratul lui

$$f_{\text{acop CCIR}}^{\text{ANT}}; \frac{C_{E \text{ jos CCIR}}^A}{C_{E \text{ sus CCIR}}^A} = \left(f_{\text{acop CCIR}}^{\text{ANT}} \right)^2 = 1,53$$

Noua valoare calculată pentru condensatorul "padding" C_{105} este de 68 pF.

$$C_{E \text{ sus CCIR}}^A = 5,13 \text{ pF} + \frac{68 \times (10 + 6)}{68 + 16} = 5,13 + 12,95 =$$

$$= C_{E \text{ sus CCIR}}^A = 18,08 \text{ pF}$$

$$C_{E \text{ jos CCIR}}^A = 5,13 \text{ pF} + \frac{68 \times 34}{68 + 34} = 5,13 + 22,66 = 27,79 \text{ pF}$$

Verificăm factorul de acoperire:

$$f_{\text{acop CCIR}}^{\text{ANT}} = \sqrt{\frac{27,79}{18,08}} = \sqrt{1,53} = 1,24$$

deci corespunde cu cel teoretic calculat mai sus.

Respectarea celei de-a doua condiții, respectiv schimbarea domeniului de recepție, implică modificarea numărului de spire al bobinei L_{102} .

Prin micșorarea numărului de spire, capătul de gamă superior se va schimba de la 74,5 MHz la 108,5 MHz. La aceste două frecvențe am calculat deja capacitatile echivalente ce vin în paralel pe bobină.

$$\text{Factor de modificare} = \frac{108,5 \text{ MHz}}{74,5 \text{ MHz}} = 1,456 =$$

$$= \sqrt{\frac{L_{102} \cdot C_{E \text{ sus CCIR}}^A}{L_{102} \cdot C_{E \text{ sus OIRT}}^A}} = \sqrt{\frac{L_{102} \cdot 18,08}{L_{102} \cdot 15,13}} = (1,456)^2 = \\ = \frac{1}{x} \cdot 1,19$$

$$2,12 = \frac{1}{x} \cdot 1,19$$

$$x = 0,56$$

deci: $L_{102 \text{ CCIR}} = 0,56 L_{102 \text{ OIRT}}$

$$K_{\text{n CCIR}}^{\text{ANT}} = 0,56 K_{\text{n OIRT}}^{\text{ANT}}$$

$$n_{\text{CCIR}}^{\text{ANT}} = \sqrt{0,56} \cdot n_{\text{OIRT}}^{\text{ANT}} = 0,75 \cdot 8,5 = 6,37 \approx 6,5 \text{ sp}$$

Trebuie păstrat raportul dat de priză:

$$K_p^A = \frac{n_{\max}}{n_{\min}} = \frac{8,5}{6,75} = 1,259$$

$$\frac{6,5 \text{ sp}}{K_p^A} = \frac{6,5}{1,259} = 5,16 \text{ sp} \approx 5,25 \text{ sp}$$

deci, se vor bobina 5,25 spire, se va scoate priza, apoi se vor bobina în continuare 1,25 spire (față de masă).

Circuitul oscilatorului

Schema simplificată a circuitului oscilatorului este dată în figura 3.

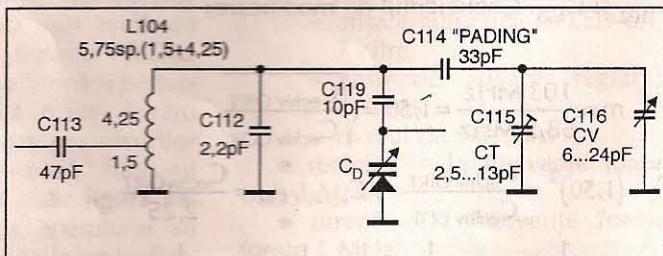


Fig. 3. Schema simplificată a circuitului acordat al oscilatorului.



Similar cu circuitul de antenă la frecvența de sus, 73 MHz, condensatorul variabil are valoare minimă $C_{V\min} = 6 \text{ pF}$. Condensatorul trimer s-a considerat, de asemenea, aproape înșurubat, $C_T = 10 \text{ pF}$. La capătul superior de recepție, capacitatea echivalentă prezentată bobinei L_{104} este:

$$C_{E\text{ sus OIRT}}^0 = [C_{112} \text{ în paralel cu } (C_{119} \text{ cu serie cu } C_D)] \\ \text{în paralel cu } [C_{114} \text{ în serie cu } (C_T \text{ în paralel cu } C_V)]$$

$$C_{E\text{ sus OIRT}}^0 = 2,2 \text{ pF} + \frac{10 \cdot 5}{15} + \frac{33 \times 16}{33+16} = \\ (\text{unde am presupus capacitatea diodei varicap } C_D = 5 \text{ pF}) \\ = 2,2 + 3,33 + \frac{528}{49} = 2,2 + 3,33 + 10,77 = 16,30 \text{ pF}$$

La capătul de jos al gamei, C_V devine $C_{V\max} = 24 \text{ pF}$:

$$C_{E\text{ jos OIRT}}^0 = 2,2 + 3,33 + \frac{33 \times 34}{33+34} = 2,2 + 3,33 + 16,74 = \\ = 22,27 \text{ pF}$$

Factorul de acoperire rezultă:

$$f_{\text{acop OIRT}}^0 = \sqrt{\frac{22,27}{16,30}} = \sqrt{1,36} = 1,15$$

adică exact cel calculat teoretic.

Noul factor de acoperire este: $f_{\text{acop CCIR}}^0 = 1,24$

$$(f_{\text{acop CCIR}}^0)^2 = \frac{C_{E\text{ jos CCIR}}^0}{C_{E\text{ sus CCIR}}^0} = 1,53$$

Noua valoare pentru condensatorul „padding” C_{114} este de 68 pF.

$$C_{E\text{ sus CCIR}}^0 = 2,2 + 3,33 + \frac{68 \cdot 16}{68+16} = 5,53 + 12,95 = 18,48 \text{ pF}$$

$$C_{E\text{ jos CCIR}}^0 = 2,2 + 3,33 + \frac{68 \cdot 34}{68+34} = 5,53 + \frac{2312}{102} = 28,19 \text{ pF}$$

Verificăm factorul de acoperire:

$$f_{\text{acop CCIR}}^0 = \sqrt{\frac{28,19}{18,48}} = \sqrt{1,525} = 1,24, \text{ deci corespunde}$$

celui calculat teoretic.

Modificarea numărului de spire al bobinei L_{104} :

Am calculat factorul de modificare prin trecerea de la OIRT la CCIR = 1,456

$$\text{factor de modif.} = 1,456 = \sqrt{\frac{L_{104} \cdot C_{E\text{ sus CCIR}}^0}{L_{104} \cdot C_{E\text{ sus OIRT}}^0}} =$$

$$= \sqrt{\frac{L_{104} \cdot 18,48}{L_{104} \cdot 16,3}} \Rightarrow (1,456)^2 = \frac{1,22}{x} \\ \rightarrow 2,12 = \frac{1}{x} \cdot 1,22 \rightarrow x = \frac{1,22}{2,12} = 0,576$$

$$n_{CCIR}^0 = \sqrt{0,576} \cdot n_{OIRT}^0 = 0,76 \cdot 5,75 = 4,37 \text{ spire} \approx 4,5 \text{ sp.}$$

Trebuie păstrat raportul de priză:

$$K_p^0 \frac{5,75}{1,5} = 3,83$$

$$\frac{4,5}{K_p^0} = \frac{4,5}{3,83} = 1,17 \approx 1,25 \text{ spire}$$

deci, se vor bobina 1,25 spire, se scoate priza, apoi se bobinează în continuare 3,25 spire.

Metodica de reglaj

Prima oară se înlocuiesc condensatoarele din circuitul de intrare. Se va utiliza un generator MF, având frecvență de modulație 400 Hz sau 1000 Hz, cu deviația de frecvență de 15 kHz. Pe ieșirea de difuzor se va monta un instrument de măsură al tensiunii de audio, având grijă ca volumul să fie corespunzător pentru a face posibil reglajul, iar nivelul din generator se va micșora sub pragul de limitare al amplificatorului de frecvență intermediară. Generatorul se aplică la bornele de antenă. Prima operație de acord se execută asupra circuitului oscilatorului pentru încadrarea în gama de recepție a aparatului. După înlocuirea condensatorului și modificarea bobinei L_{104} se închide condensatorul variabil, urmărindu-se acordul la capătul de jos al gamei la frecvența 87,5 MHz. Pentru aceasta se va actiona asupra miezului bobinei L_{104} . Deoarece sensibilitatea aparatului în această etapă este redusă, din cauză că circuitul de intrare nu este încă reglat, se va mări nivelul generatorului. Se deschide complet condensatorul variabil, urmărindu-se capătul superior al gamei, respectiv frecvența 108,5 MHz, reglajul făcându-se cu ajutorul trimerului C115. Deoarece prin modificarea valorii lui C115 am dereglat acordul în capătul de jos al gamei, ne întoarcem la 87,5 MHz actionând din nou asupra miezului lui L_{104} . Se va proceda astfel de 3÷4 ori până când eroarea de acord din fiecare capăt de gamă a scăzut la zero.

Circuitul de acord al antenei se reglează în mod similar.

Se închide condensatorul variabil și se actionează asupra miezului bobinei L_{102} la 87,5 MHz până la creșterea la maxim a sensibilității, respectiv a nivelului semnalului de 1000 Hz.

Se va micșora simultan nivelul generatorului odată cu creșterea sensibilității, pentru evitarea intrării în limitare a amplificatorului de F.I.

Se deschide condensatorul, urmărindu-se mărirea sensibilității la frecvența de sus, de 108,5 MHz, prin modificarea trimerului C106. Ca și în cazul circuitului oscilatorului se vor repeta operațiile de mai sus de 3÷4 ori,



până la obținerea sensibilității maxime. Este util să se revină cu un finisaj al reglajului sensibilității, în sensul refacerii ei la alte două frecvențe diferite de capetele de gamă. Așa cum am efectuat reglajul, alinierea circuitului de acord față de cel al oscillatorului coincide cel mai bine, respectiv receptorul este cel mai sensibil la capetele de gamă. Dacă vom reface alinierea în alte două puncte, mai în interiorul domeniului, să zicem la 90 MHz și 106 MHz eroarea de aliniere (corespunzând la creșterea sensibilității) în interiorul domeniului de recepție scade. Pentru ușurința modificării, s-au trecut în **tabelul 1** toate datele necesare.

Tabelul 1

Componență	Valoarea Componență	Valoarea în OIRT	Noua valoare pentru CCIR
C101	47 pF	20 pF	
C102	39 pF	18 pF	
C103	33 pF	15 pF	
C105 (padding)	27 pF	68 pF	
C102 (antenă)	$6,75 + 1,7 = 8,5$ sp.	$5,25 + 1,25 = 6,5$ sp.	
C114 (padding)	33 pF	68 pF	
C104 (oscilator)	$1,5 + 4,25 = 5,75$ sp.	$1,15 + 3,25 = 4,5$ sp.	

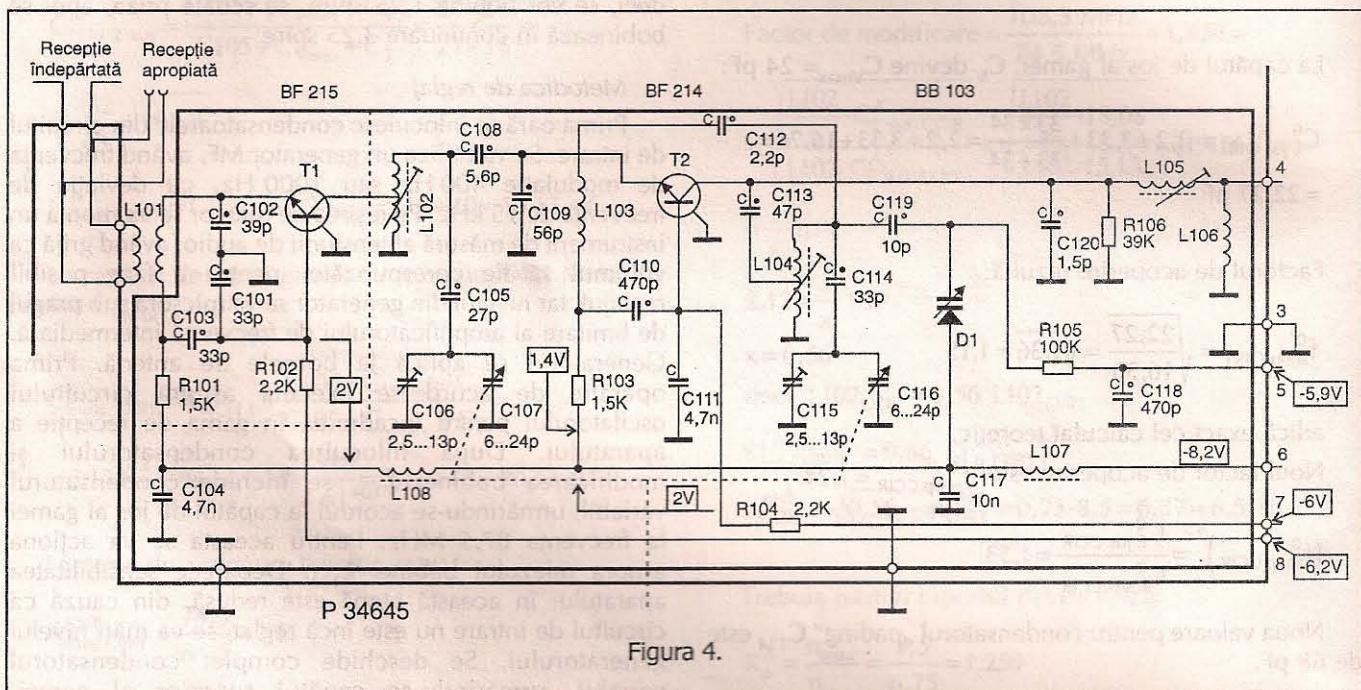


Figura 4.

Reglarea se poate face și „după ureche”, urmărind posturile locale de la extremitățile de gamă, și folosind procedura de reglaj descrisă în cazul utilizării textului și a executării modificărilor din schema de principiu a unui bloc UUS (**figura 4**) și circuitul imprimat (**figura 5**), pe care s-au notat cu un pătrat piesele ce urmează a fi modificate.

Valorile calculate ale pieselor nu corespund absolut riguros în toate cazurile practice, ci constituie un punct de plecare. În practică, datorită dispersiei pieselor și a capacitaților parazite, apar situații diferite. De exemplu, reglajul corect al blocului se face doar cu ecranul pus, astfel reglajele sunt mult diferite.

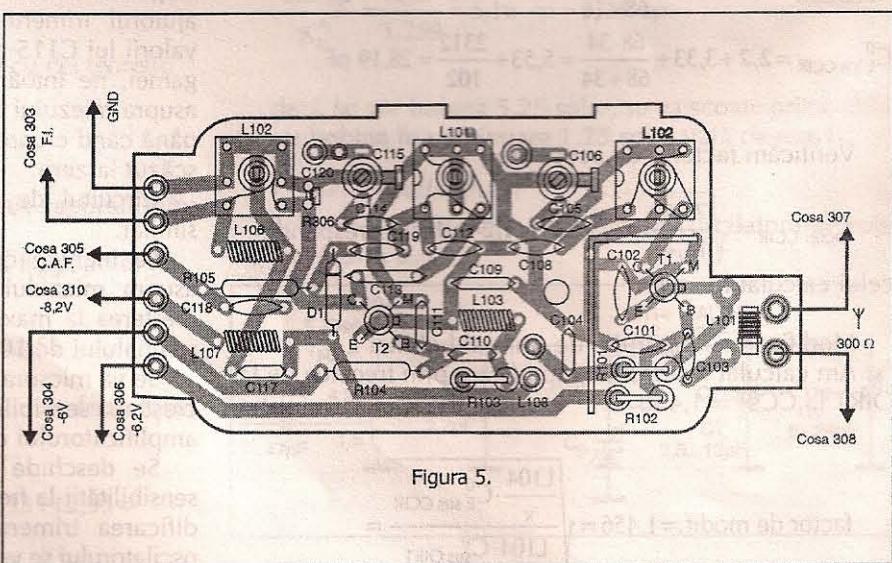


Figura 5.



CONVERTOR 6V/12V ÎN COMUTAȚIE CU BE 555

ing. Șerban Naicu

Există situații în care avem nevoie de o tensiune continuă de 12V pentru alimentarea unor aparate electronice (radio-casetofoane, CD-player etc.) și nu dispunem decât de o sursă de 6V. Este cazul posesorilor de autoturisme având bateria de acumulatori de 6V.

Pentru rezolvarea unei asemenea situații propunem realizarea unui convertor simplu, utilizând putine componente electronice și având un răndament bun.

Tensiunea de intrare (U_{in}) a montajului prezentat în figura 1 este de 6V (minim 5V).

având o frecvență de circa 28 kHz, asigurând frecvență de comutare a tranzistorului T_3 . Frecvența de oscilație este determinată de grupul R_1, R_2 și C_1 .

Frecvența de comutare a lui 555 este dată de relația:

$$f_{comutare} = \frac{1,44}{(R_1 + 2 \cdot R_2) \cdot C_1}$$

Impulsurile cu o formă dreptunghiulară, aproape simetrică, furnizate la ieșire (pinul 3) de circuitul 555 comandă circuitul Darlington format din tranzistoarele

Energia înmagazinează în bobina L încarcă condensatorul electrochimic C_8 ($220 \mu F$) prin intermediul diodei de comutare D_2 (de tip BYX 55/600, BYZ 27-50). Condensatorul C_9 ($100 nF$), montat în paralel cu C_8 , are rolul de a compensa inductanța proprie a acestuia.

Rezistorul R_9 ($1K\Omega$) reprezintă o sarcină permanentă minimă, în absența acesteia tensiunea de ieșire putând atinge valori periculoase de mari (50V).

De asemenea, prin bucla de reacție SR, DZ_1, DZ_2, R_6 și T_1 se evită o creștere periculoasă a

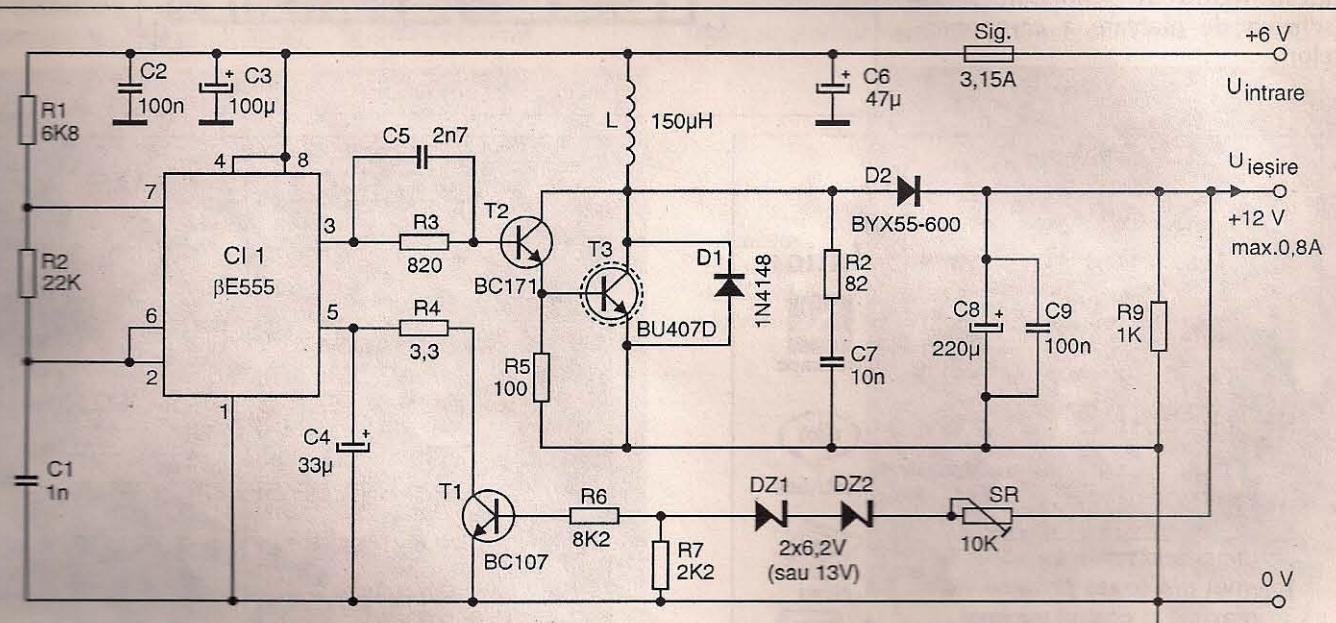


Figura 1

Curentul de intrare, cu sarcina deconectată ($I_{sarc} = 0A$) este de 60 mA.

Tensiunea de ieșire (U_{ies}) este în medie de 12V, variind între 10V (când $I_{sarc} = 0,8 A$) și 13,8V (când $I_{sarc} = 0 A$).

Curentul de ieșire furnizat este de 0,8A maxim.

Răndamentul este foarte bun, de 80% pentru $U_{ies} = 12,35V$ și $I_{sarc} = 467$ mA și 65% pentru $U_{ies} = 10,70V$ și $I_{sarc} = 800$ mA.

Funcționarea montajului este descrisă în cele ce urmează.

Circuitul integrat 555 este conectat ca multivibrator astabil,

T_2 și T_3 , prin intermediul grupului R_3-C_5 . Acest grup, împreună cu rezistorul R_5 , are rolul de a diminua puterea disipată în timpul comutării tranzistorului T_3 din starea de conduction în starea blocată.

Ramura C_7-R_8 reprezintă o simplă rețea de descărcare pentru tranzistorul T_3 și împiedică oscilațiile nedorite.

Tranzistorul T_3 (de tip BU 407D) este folosit în mod uzual în televizoare, în etajele finale de baleaj linii. Acesta conține în capsula sa o diodă montată antiparalel peste spațiul colector-emitor.

tensiunii de ieșire în absența sarcinii. Când tensiunea de ieșire este mai mare de 13,6V tranzistorul T_1 este în conducție și pinul 5 al circuitului 555 este conectat la masă prin rezistorul R_4 . În acest fel, valoarea eficace a impulsurilor și frecvența acestora variază, astfel încât tensiunea de ieșire să nu aibă o valoare prea ridicată. Condensatorul C_4 asigură variații lente ale tensiunii de ieșire în momentul conectării consumatorului (sarcinii).

Condensatoarele C_2, C_3 și C_6 au rolul de a decupla diferențele etaje funcționale.



Cu ajutorul semireglabilului SR se asigură reglajul tensiunii de ieșire (în absența sarcinii) în domeniul 13V - 15V.

Inductia L se determină cu ajutorul relaiei:

$$L = 2,5 \frac{(U_{\text{intr}})^2 \cdot (U_{\text{ies}} - U_{\text{intr}})}{f_{\text{comutare}} \cdot I_{\text{ies}} \cdot (U_{\text{ies}})^2}$$

Este recomandabil ca tranzistorul T_3 să fie montat pe un radiator de răcire.

Se remarcă faptul că montajul lucrează pe principiul stabilizatorului de tensiune în comutare ridicator de tensiune.

Rezistoarele folosite în schemă sunt de 0,25 W, cu toleranță de 5%.

Cablajul montajului este prezentat în figura 2a (cablajul) și 2b (schema de plantare a componentelor).

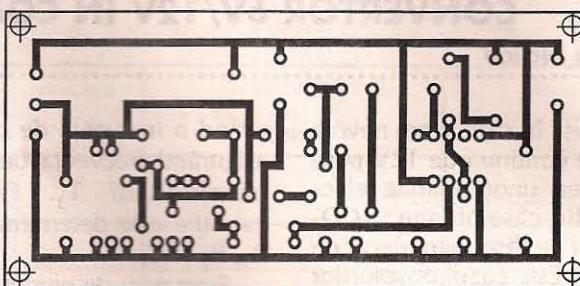


Figura 2a.

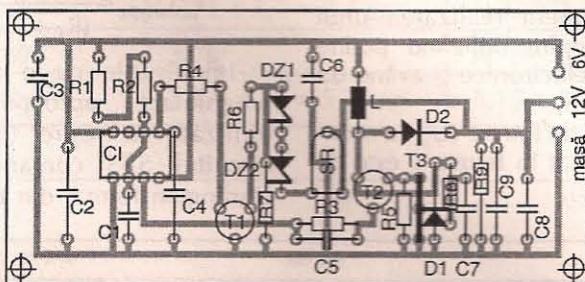


Figura 2b.

StarNets
Your Internet Business Solution

Internet

- IE 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>

- Vândări de componente electronice, accesorii audio-video, electrotehnice, automatizări;
 - Documentație, cataloge, cărți, reviste, CD-ROM-uri din domeniul electronic;
 - Oferim spațiu în consignație pentru produse electronice, electrotehnice, calculatoare;
 - Accesorii pentru telefoane mobile GSM.
- = PREȚURI MICI („STUDENTEȘTI“) =



S.C. STAR 5 s.r.l.
B-dul Iuliu Maniu, nr. 2, București
(Vis-a-vis de Facultatea de Electronică)
Stația de metrou „Politehnica“
Tel.: 098.60.26.25

AD ELECTRO COM

COMPONENTE ELECTRONICE
SI ELECTRICE
RADIO-T.V.
AUDIO-VIDEO
ACCESORII GSM
COMPONENTE SI CONSUMABILE
CALCULATOARE
APARATE DE MĂSURĂ SI CONTROL
LITERATURĂ DE SPECIALITATE

OFERIM SPAȚIU ÎN CONSIGNAȚIE

Str. Calea Grivitei nr. 34, București, sector 1
Tel.: 01/650.32.70

VÂNDĂRI MICROCONTROLLERE DIN SERIA PIC SI AMTEL

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

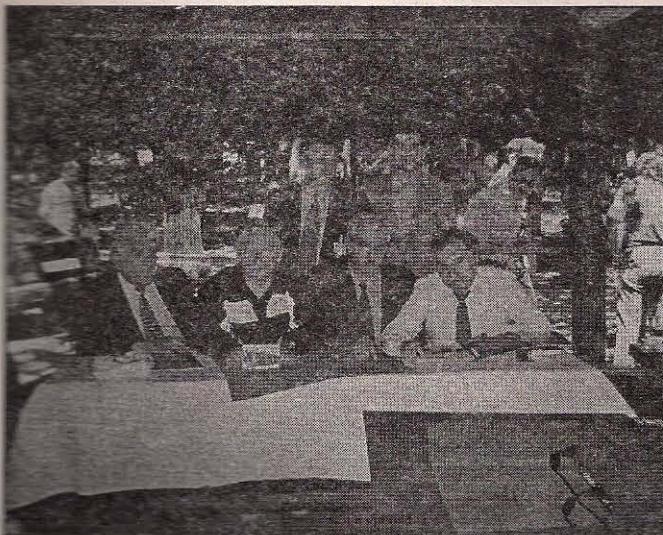
Tel.: 094-885.60.5; Fax: 061.770.115
e-mail: aftehnica@p5net.ro - informații suplimentare,
ofertă detaliată și prețuri la <http://www.p5net.ro/aftehnica>

SIMPOZIONUL NAȚIONAL DE COMUNICAȚII DIGITALE - ediția a XI-a, Snagov -

În organizarea Federatiei Române de Radioamatorism (secretar general: Vasile Ciobănița/Y03APG) și a Asociației Radioamatorilor Feroviari (președinte: Teodor Grădinariu/Y06BKG) și cu sprijinul Companiei Naționale de Căi Ferate „CFR” S.A., care a asigurat toate facilitățile pentru o bună desfășurare, a avut loc pe data de 3 iunie 2000 cea de-a XI-a ediție a Simpozionului Național de Comunicații Digitale.

Locul de desfășurare a fost excelent ales, adică Complexul de agrement Astoria (Snagov), proprietatea Companiei Naționale de Căi Ferate CFR S.A., care a oferit un cadru natural minunat.

Și iată că s-au împlinit deja unsprezece ediții ale acestui interesant Simpozion, a cărui primă ediție s-a desfășurat în toamna anului 1990 la București și apoi aproape în exclusivitate la Brașov (cu excepția unui singur an, când a avut loc la Timișoara). De altfel, la Brașov a existat un nucleu de comunicații digitale, care a fost aproape tot timpul „sufletul” acestui eveniment.



Vremea bună a ținut și ea cu participanții, așa că au existat toate premizele unei reușite.

După cuvântul de deschidere rostit de organizatori (Teodor Grădinariu și Vasile Ciobănița), s-a trecut la fapte. Adică la susținerea referatelor, după cum urmează:

- Generator numeric de semnal radio pentru transmisii de date – Șerban Radu Ionescu/Y03AVO și Cătălin Ionescu/Y03GDK;
- Considerații generale privind rețelele pachet-radio (PR) din România și în special cele din districtul YO5-Dan Sabău/Y05DGE;
- Comunicații PR în România – Petre Endrejewski/Y03CTW;
- Interconectarea rețelelor PR și Internet – Cezar Vener/Y03FHM și Mihai Stanciu/Y03HAM;
- Conectarea radio point-multipoint a rețelelor de calculatoare – Virgil Niculescu și Emil Pipa (Agnor High Tech);
- Transmisiuni de date cu spectru împrăștiat în banda de 2,4 GHz – Mihaela Olaru (RCS);

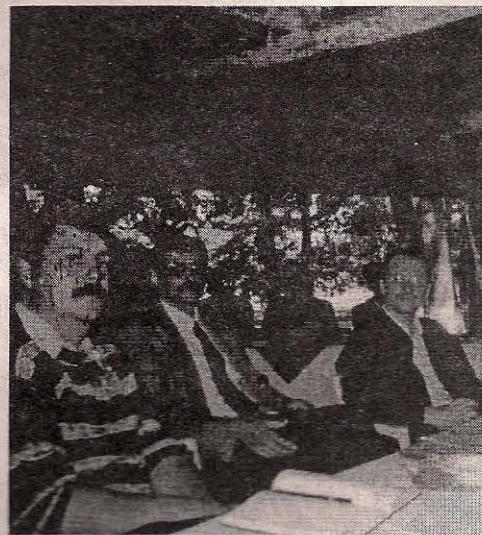
- Comunicații digitale prin sateliți de radioamatori – Octavian Codreanu/Y04GRH;
- Informații despre comunicații digitale (PSK 31, Hellschierber, MT 63) – Fenyo Stefan/Y03JW;
- Noutăți în comunicațiile digitale din domeniul undelor scurte – Cristian Negru/Y03FFF;
- Simularea unei legături dial-up prin radio cu ajutorul softului SV2 AGW – Cosmin Safta/Y06FWM;
- Modem radio de 33 Kbps – Lucian Vechiu/Y04REC;
- Transmisiuni cu spectru împrăștiat – Gabriel Breten/Y09FLD.

Iată și două opinii autorizate despre *Simpozion*.

„Simpozionul s-a îmbogățit an de an în calitatea lucrărilor prezentate. Dorim să fie o continuitate față de ceea ce am realizat noi la Brașov în anii '90. Ne-am bucurat și de un cadru natural foarte frumos și poate vom face și în anii următori tot aici Simpozionul, realizând astfel o tradiție”.

(Teodor Grădinariu/Y06BKG, Președinte al Asociației Radioamatorilor Feroviari și Director Tehnic „CFR” S.A.).

*Aspecte
din timpul
desfășurării
lucrărilor*



„Așa după cum știi, Federatia Română de Radioamatorism a făcut o tradiție din organizarea cel puțin o dată pe an a unui Simpozion cu tema comunicațiilor digitale. Ne aflăm la cea de-a XI-a ediție și Simpozionul se bucură de un auditoriu din ce în ce mai mare. Această formă modernă de comunicații, care pătrunde din ce în ce mai mult în modalitățile noastre de lucru, ale radioamatorilor, aduce de fiecare dată noutăți de mare anvergură, care fac ca în activitatea noastră să ne preocupăm în permanență de nou. La această manifestare au participat colegi cu experiență în domeniul comunicațiilor digitale, dar și radioamatori noi care vor mări numărul celor care practică acest domeniu”.

(Vasile Oceanu/Y03NL – Președinte al Federatiei Române de Radioamatorism).

În concluzie, o întâlnire utilă a radioamatorilor din YO pasionați de comunicații digitale, care au putut să afle noutăți tehnice din acest domeniu, să schimbe informații utile cu ceilalți colegi de pasiune, dar să și petreacă câteva ore plăcute în compania prietenilor, căci, de fapt, acesta este spiritul radioamatorismului.

Șerban Naicu/Y03SB



BARDEEN-BRATTAIN-SCHOCKLEY

ing. Șerban Naicu

Alăturarea celor trei nume proprii are un sinonim: **tranzistorul**.

Acest miniscul dispozitiv electronic, care a înlocuit tubul cu vid, constituie **piața de temelie**, a tuturor echipamentelor electronice moderne, de la telecomunicații și până la calculatoare.

Pentru marea lor inventie, cei trei eminenți fizicieni au primit împreună Premiul Nobel, în 1956. Să ne reamintim, pe scurt, istoria timpurie a tranzistorului și să punctăm câteva repere biografice ale celor trei mari savanți americani, din păcate prea puțin cunoscuți.

Pentru a spulbera teoriile eronate care mai circulă, trebuie spus că **tranzistorul a fost inventat în Laboratoarele Bell în decembrie 1947** și nu în 1948, cum se afirmă adesea. Autorii inventiei au fost Bardeen și Brattain. S-ar putea spune că inventia s-a produs oarecum „întâmplător”, în timpul investigației stărilor de suprafață din jurul unei diode cu contact punctiform, deși savanții erau în căutarea unui dispozitiv semiconducitor care să fie echivalentul tubului cu vid. De altfel, cuvântul „întâmplător” se află în elementul său în ceea ce privește marile inventii și descoperirii, fiind puține realizările în care autorul a anticipat exact drumul de urmat, precum și rezultatul final.

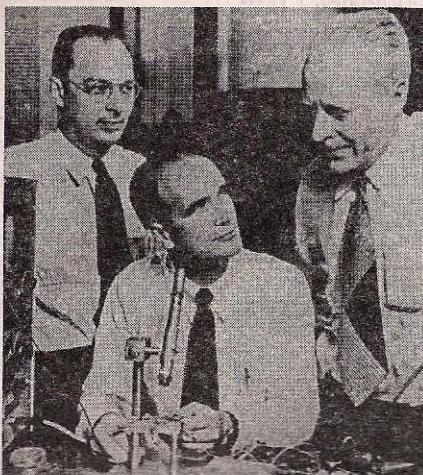
De aceea, primele tranzistoare au fost de tipul cu contacte punctiforme, existând dovezi că marele teoretician Shockley, cel care conducea cercetările, a trecut cu vedearea peste acestea, întrucât el căuta altceva și anume un semiconductor amplificator, similar cu ceea ce denumim astăzi jonctiune FET.

Laboratoarele Bell (din Murray Hill, New York) au tinut ascunsă inventia până în iunie 1948, când au anunțat-o cu „surse și trâmbițe”. Acest lucru poate explica confuzia legată de data inventării tranzistorului. Putină lume a realizat atunci importanța extraordinară a anunțului, care nici măcar nu a apărut pe prima pagină a ziarelor vremii.

Shockley a ignorat, în principiu, tranzistorul cu contacte punctiforme, conținându-și cercetările în altă direcție, modificându-și ideea inițială

și încercând să dezvolte teoria tranzistorului cu jonctiuni.

În iunie 1951 laboratorile Bell au anunțat realizarea acestuia, iar în septembrie 1951 au susținut un simpozion cu subiectul tranzistor, brevetând tehnologia pentru ambele tipuri de tranzistoare, licență pentru acestea costând 25.000 \$.



John BARDEEN, William SCHOCKLEY și Walter BRATTAIN – inventatorii tranzistorului

Iată și o scurtă prezentare a autorilor formidabilei inventii.

JOHN BARDEEN

(23 mai 1908–30 ianuarie 1991)

Teoretician strălucit, dr. Bardeen a contribuit cu inteligență sa ascuță în cadrul echipei, explicând efectele descoperite în experiențele de început asupra tranzistorului.

Născut și crescut în Madison (Wisconsin) acesta a obținut titlul de doctor în matematică și fizică la Universitatea Princeton, în anul 1936. Membru în conducerea Universității Minnesota între 1938–1941, el a lucrat apoi ca fizician principal la US Naval Ordnance Laboratory în Washington D.C., în timpul celui de-al doilea război mondial, după care a activat la Bell Telephone Laboratories. Aici a coordonat cercetările care au condus la inventarea tranzistorului.

Dr. Bardeen a primit în 1972 un al doilea Premiu Nobel pentru teoria superconductivității la temperaturi scăzute. În 1951 a părăsit laboratoarele Bell pentru Universitatea din Illinois, unde s-a dedicat cercetărilor asupra superconductivității.

WALTER H. BRATTAIN

(10 februarie 1902–13 octombrie 1987)

Născut în Amoy (China) și crescut în statul Washington, acesta a obținut doctoratul în fizică la Universitatea din Minnesota.

Între anii 1962 și 1972 a lucrat ca profesor la Whitman College în Walla Walla, Washington. A fost, de asemenea, conferențiar la Universitățile Harvard, Minnesota și Washington.

Cercetările sale s-au axat în special asupra proprietăților de suprafață ale solidelor, el descoperind și efectul foto la suprafață liberă a semiconducatorului, lucru esențial pentru o mai bună înțelegere a proprietăților de suprafață ale germaniului.

A obținut multe brevete de inventie și a scris o lucrare de fizică a corpului solid foarte amplă.

Creativitatea și perseverența sa au ajutat foarte mult echipa.

WILLIAM BRADFORD SCHOCKLEY

(13 februarie 1910–12 august 1989)

Născut la Londra și crescut la Palo Alto, acesta a obținut doctoratul în fizica corpului solid la Institutul de Tehnologie Massachusetts în 1932, alătărându-se personalului de la laboratoarele Bell în 1936.

În timpul celui de-al doilea război mondial a lucrat ca director de cercetare pentru grupul Antisubmarine Warfare Operations al US Navy (marina militară). După război a revenit ca director la laboratoarele Bell, ocupându-se de fizica tranzistorului. A părăsit laboratoarele Bell în 1955, stabilindu-se la Shockley Semiconductor Laboratory (din cadrul Beckman Instruments), fapt esențial pentru apariția celebrei Silicon Valley și dezvoltarea industriei electronice.

Foștii săi angajați au inventat ulterior circuitul integrat și au fondat firma Intel, cea mai mare firmă de microprocesoare din lume.

Dr. Shockley a devenit mai târziu profesor de inginerie electrică la Stanford University.

Trei savanți au inventat, prin urmare, un dispozitiv minuscul, care în următoarele 50 de ani a schimbat radical fața planetei, făcând posibil un progres de neimaginat.

CUPRINS

AUDIO

- Reformator de semnal – ing. Florin S. Bălan 1
- Amplificator de putere 50 W, tranzistorizat – ing. Aurelian Mateescu 4

CQ-YO

- Receptor de trafic pe 9 benzi cu circuite integrate – ing. Eugen Bolborici/Y07BEN 5
- Receptor SSB cu 3 circuite integrate – ing. Dinu Costin Zamfirescu/Y03EM 8

NOUTĂȚI EDITORIALE 12

LABORATOR

- Laboratorul electronistului. Aparate de măsură. Ghid de utilizare (VI).
Frecvențmetre digitale – ing. Șerban Naicu 14
- Modificarea blocului UUS al receptoarelor românești
pentru standardul CCIR – ing. Florin Gruia 17

ELECTROALIMENTARE

- Convertor 6 V/12 V în comutăție – ing. Șerban Naicu 21

EVENTIMENT

- Simpozionul Național de Comunicații Digitale – ediția a XI-a 23

PAGINI DE ISTORIE

- Bardeen-Brattain-Sckockley – ing. Șerban Naicu 24

PREZENTARE PRODUSE SOFTWARE

în perioada

25.06.2000 - 10.07.2000

în următoarele orașe:

București

Constanta

Tulcea

Brăila

Brașov

Tîrgoviște

Sibiu

Cluj Napoca

Câmpulung Moldovenesc

Tîrgu Mureș

București

SYMANTEC.



macromedia

Math Soft

InstallShield.

SPSS®
Real Stats. Real Easy.™

Romsym Data S.R.L.

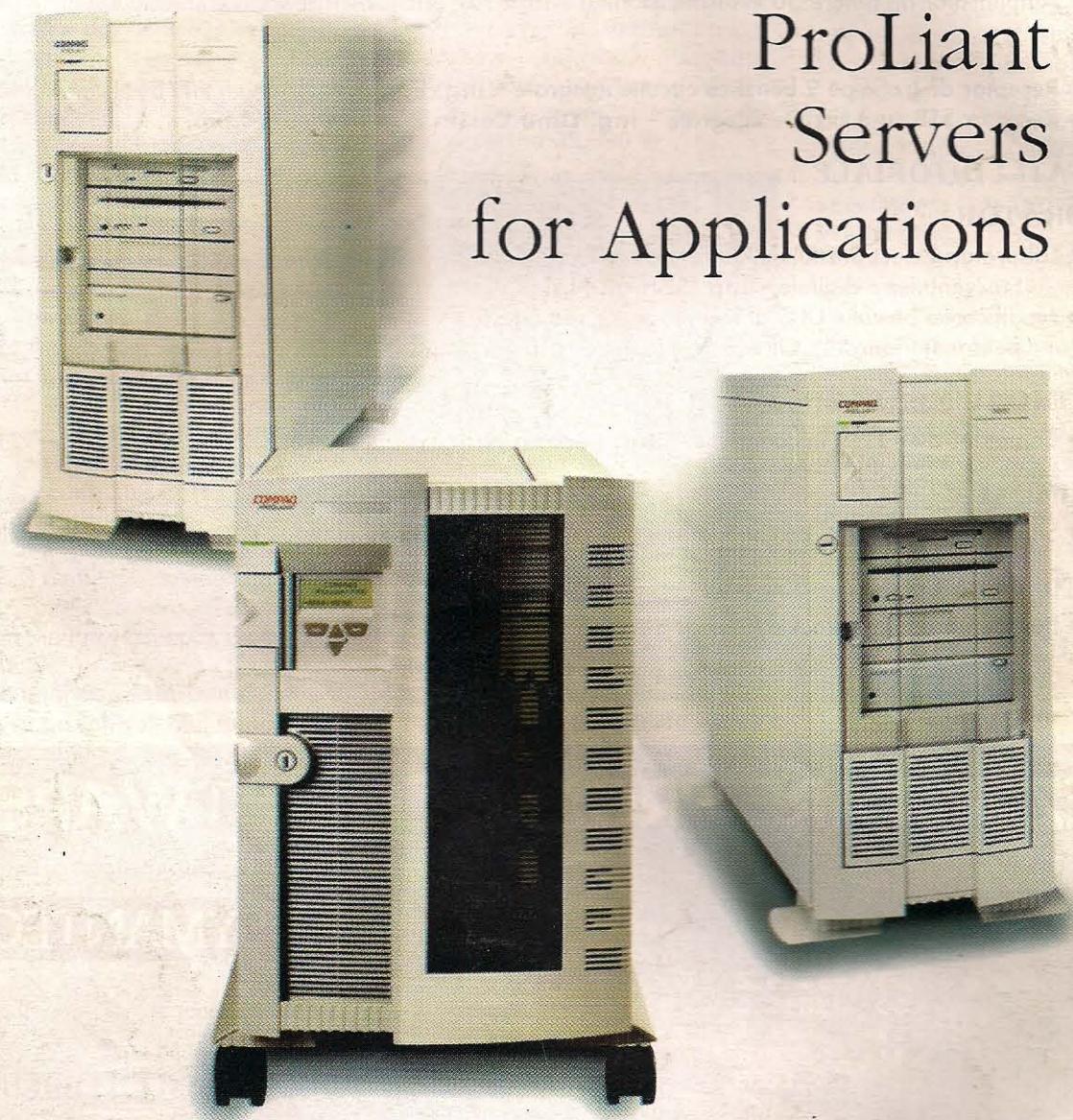
Str. Matei Basarab, nr. 64, bl. L110, sc. 3, ap. 42, sector 3, București
tel: +40 (1) 323 14 31 (3 linii hunting) fax: +40 (1) 322 16 50
e-mail: romsym@romsym.ro www.romsym.ro

Intel
SuSE



COMPAQ

ProLiant Servers for Applications



- Intel® Pentium® III Processor (550 and 600 MHz)
- Mono and Multiprocessor Servers
- "Tower" or "Rack Mountable" Models

The Intel Inside logo and Pentium are registered trademarks of Intel Corporation



150, Șirbei Vodă str.
Tel.: 312 28 33,
Fax: 312 41 99
E-mail: office@netconsulting.ro
Website: www.netconsulting.ro