

Tehniium

nr. 7/2000

Revistă lunară pentru electroniști

DIN SUMAR

- Reformatore 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 comutație
- Simpozionul Național de Comunicații Digitale – ediția a XI-a
- Bardeen-Brattain-Schokley



**VITACOM
Electronics**

CLUJ-NAPOCA

Str. Gh. Bălănuș nr. 75

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

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

BUCUREȘTI

Str. Popea Nat. nr. 9, sector 2, tel.: 01-2525251, fax: 01-2524214

Bd. Nicolae Titulescu nr. 62-64, sector 7, tel.: 01-2229911, fax: 01-2234679

e-mail: vitacom@dot.ro

TIMIȘOARA

Str. Lucian Blaga nr. 1

Tel./Fax: 056-136160

e-mail: vitacom@dot.ro

PARTENERUL IDEAL ÎN ELECTRONICĂ



Editorial

**Revista TEHNIIUM mai vie,
mai modernă,
mai competentă,
pe gustul cititorilor săi**



Șerban Naicu

Revista **TEHNIIUM**, care la sfârșitul anului va atinge maturitatea, adică frumoasa vârstă de 30 de ani, vă 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 insistent de cititorii noștri. Ne bucurăm că această rubrică vă place, stimăm cititorii, și ne vom strădui să prezentăm aici, în continuare, nume reprezentative de savanți din domeniul electronicii, atât străini dar și români. Este interesant să cunoaștem nu numai marile invenții și descoperiri din domeniul nostru de interes, dar și pe cei care au trudit 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 electronica.

O altă rubrică, care este cu adevărat nouă, și care se află în pregătire, urmând să vadă curând lumina tiparului, se numește „Internet pentru electroniști”. Acest fenomen universal care este Internetul nu putea să nu cuprindă, în globalizarea sa de netăgăduit, și domeniul pasiunii noastre: electronica. 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 năcăieri nu este mai valabil proverbul cu „timpul înseamnă bani!” ca pe Internet) informații utile.

Încă o rubrică și ea (relativ) nouă este cea de „Noutăți editoriale”. Și până acum, revista **TEHNIIUM** a prezentat sporadic unele apariții de cărți din domeniul nostru de interes, dar începând cu acest număr rubrica va fi permanentă, iar prezentarea diverselor titluri va fi însoțită de fotografia 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 **TEHNIIUM** de-a lungul timpului. Dar, începând cu această rubrică, vom prezenta mult mai amplu și însoțite de fotografii diversele evenimente din domeniul electronicii, 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 introducem o altă rubrică nouă intitulată „Scheme comentate” în care să prezentăm diverse scheme de aparate electronice (televizoare, videocasetofoane, telefoane, radioreceptoare etc.) însoțite de explicarea 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 ridicați probleme de interes cât mai general, dar și probleme particulare, cu care vă confrunțați. 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 conțină realizări practice, însoțite 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 mână, în creion sau pix (evident citet). Vă așteptăm așadar, cu drag, stimăm constructorii electroniști, să ne trimiteți realizările dvs. din domeniul electronicii, pentru a le face cunoscute și celorlalți cititori ai revistei **TEHNIIUM**, pe noua adresă a redacției, Oficiul Poștal 3, Căsuța poștală 2, Cod 73.550, sector 2, București sau la e-mail: electronica@voxline.ro.

Sperăm că, în curând, să reușim să mărim numărul de pagini, fără a fi nevoiți să creștem prețul de vânzare.

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

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

Revista **TEHNIIUM** este a tuturor electroniștilor români și ea are nevoie de sprijinul acestora pentru a fi ceea ce dorim cu toții: o revistă vie, modernă, competentă, 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.

Tehnium

**Revistă lunară
pentru electroniști**

Nr. 7/2000

ISSN 1223-7000

Editată de
Compania de electronică
SENDA SRL

Director
al publicației:
Șerban Naicu

Redactor șef:
Krista Filip

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

Director:
Cristian Filip

Abonamentele la revista
TEHNIIUM se pot contracta
la toate oficiile 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: electronica@voxline.ro
electronica@starnets.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.

Grafică:
Gheorghe Coman

© Copyright 2000,
Compania de electronică
SENDA SRL

Prețurile articolelor
din această revistă, din anulul scris
al redacției, este interzis!



REFORMATOR DE SEMNAL

ing. Florin S. Bălan

Prezenta 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 mixajuri cu diferite surse muzicale, lucrând împreună cu generatorul „VIBRATOR”, din mixarea frecvențelor joase rezultă efectul de „bass”.

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 cuarț. În absența 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

rența celor două semnale, amplificată apoi liniar cu T₃.

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

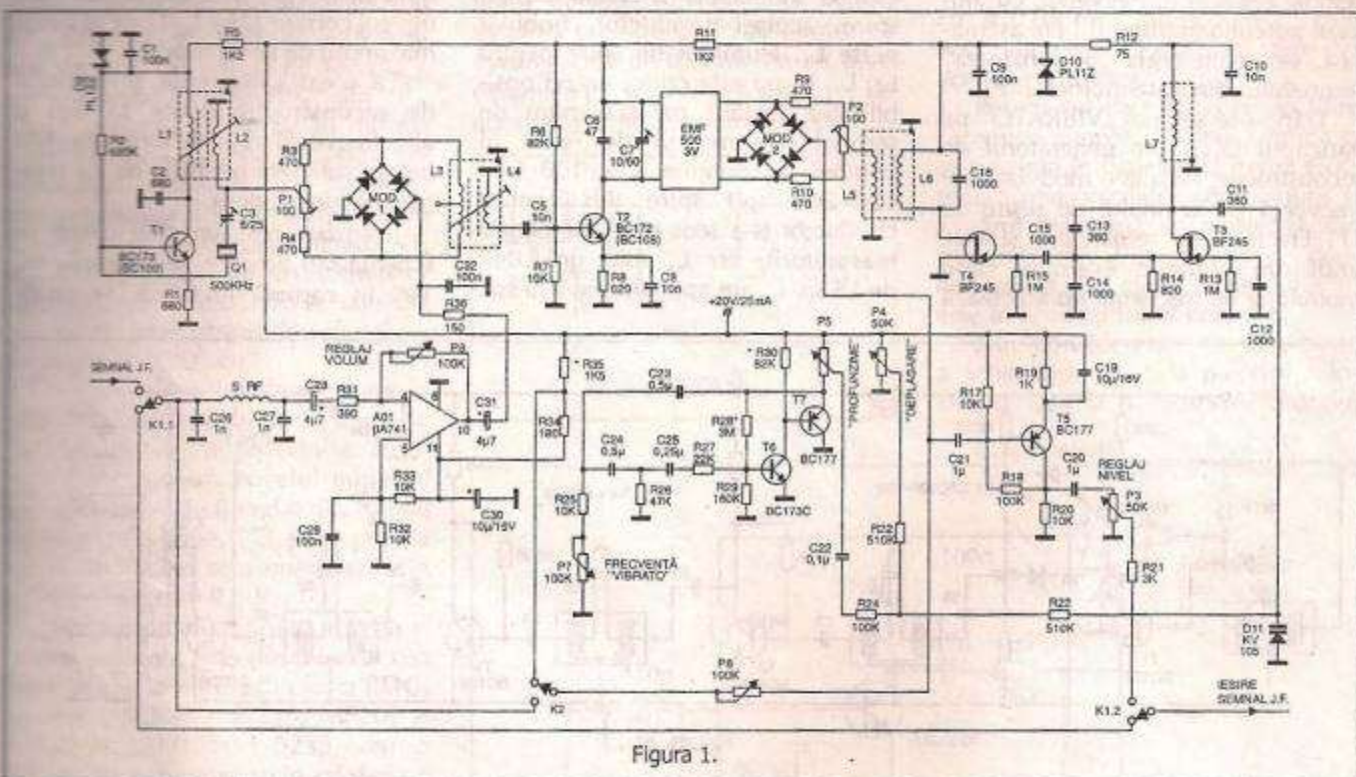


Figura 1.

Reformatorul își poate găsi aplicații în teatru și, în mod special, în teatrele de păpuși, în cinematografie, în pupitrele de mixaj ale orchestrelor în mixajele pretentioase de „muzică și culoare”, precum și în radio-amatorism – 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 „VIBRATOR”, 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 armonicile, de nivel mult mai mic și deci, neluându-le în calcul) Suma = $F_{J.F.} + F_{J.F.}$ și diferența = $F_{J.F.} - F_{J.F.}$, 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 cuarț.

Filtrul electromecanic lasă să treacă spre următorul modulator echilibrat, realizat cu diodele D₅-D₆, numai semnalul Suma = $F_{J.F.} + F_{J.F.}$, 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 cuarț lucrează la frecvența de 500 kHz. La ieșirea din filtrul electromecanic se obține un semnal SSB cu frecvența 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 $F_{\text{semnal}} = 501 - 500,5 \text{ kHz} = 0,5 \text{ kHz}$



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 – câțiva 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 a da o echivalență KOKUSAI sau alte filtre performante, întrucât prețul și procurarea lor constituie o problemă pentru constructori și, în cazul de față, nu ar fi relevante.

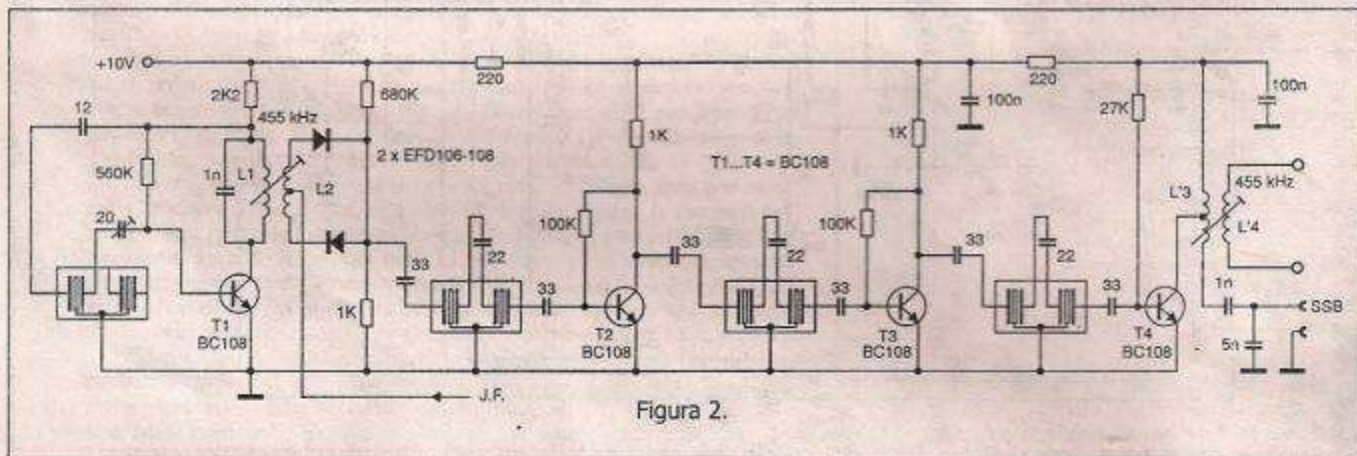
Bobinele L_1 și L_7 conțin 80 sp. ϕ 0,05 mm Cu Em în carcase de F.I. de 455 kHz cu ecran. De fapt, toate bobinele sunt în carcase de F.I. 455 kHz și, cu puțină răbdare, le găsim gata construite în radioreceptoarele comerciale. Pentru orice eventualitate dăm numărul de spire și construcția pentru fiecare bobină. L_2 este o inductanță mutuală de 15 spire, același conductor, bobinat 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 semnalul 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 reglează 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



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 sârma folosită este Cu Em ϕ 0,05 mm, dar se poate folosi și de diametru mai mare – inductanța nu se modifică grosier, problema este ca sârma să încapă în carcase.

Pentru reglajul reformatului avem nevoie de un generator sau versateter (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 A01, se caută a se regla în primul modulator echilibrat, din P_1 , un minim de semnal de I.F. pe baza tranzistorului T_2 . Încercăm a da din 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 8A741 sau altul similar, care se alimentează din sursa comună de +20V prin artificul rezistențelor R_{34} , R_{35} de înjumătățire a tensiunii prin R_{32} , R_{33} și prin reglajul de volum cu T_8 . Pentru eliminarea parazitilor și semnalelor nedorite s-a pus un filtru pe intrare (FTI) a cărui eficacitate am testat-o la vechiul meu transceiver personal, home-made.



Pentru dioda varicap D11 se poate încerca KV105 sau două diode 88139 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 capacității diodei.

Urmează 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 10-50 kHz și treptat, mărind nivelul semnalului se selectează R_{28}^* și R_{30}^* căutându-se obținerea unui semnal simetric pe ieșirea de sarcină a generatorului VIBRATO, din P_5 . După aceasta, se lipește 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 reformatul de semnal (se alege reformatul).

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 curenti 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 cuarț pe frecvența filtrului – 200 kHz, folosind un cuarț de aceeași frecvență sau, dublând frecvența unui cuarț 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 impedanța (numărul de spire de la bobinele L_1 - L_2 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, R_{16} , C_{18} din modulul D_5 - D_8 se va schimba în sensul măririi condensatoarelor la 22 nF și tatonării rezistenței R_{16} – printr-un semireglabil de 5 k Ω .

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

Și mai interesant mi se pare a aborda reformatul 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.

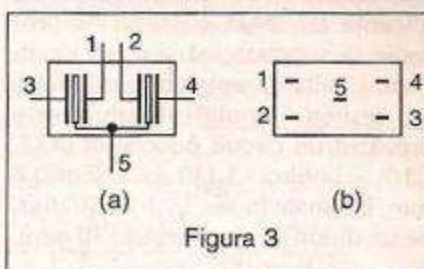


Figura 3

Trebuie 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 reformat, 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 capacitiv, cât și ieșire mutuală prin L_4 , spre al 2-lea modulator. Bobina L_3 are 2×100 sp. Cu 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 considerente de diversitate a schemelor cât și a pieselor folosite, se lasă la latitudinea cititorului

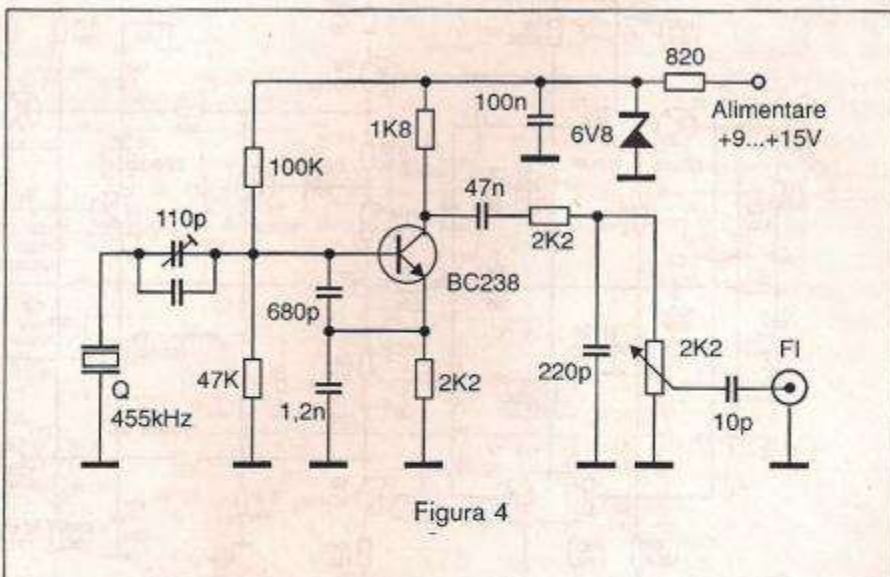


Figura 4

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 mențiunea că montajul a fost construit pe sticloteolit dublu placat, partea de deasupra fiind folosită în special pentru punerea la masă a pieselor. De asemenea, montajul final se ecranează cu tablă cositorită și se închide în cutie din tablă de fier cositorită, sau din același sticloteolit dublu placat, ca și montajul propriu-zis.



AMPLIFICATOR DE PUTERE DE 50 W, TRANZISTORIZAT

ing. Aurelian Mateescu

Pentru cei avizați, schema ce urmează apare ca o adevărată antichitate, fiind una din variantele amplificatorului LECSON, apărut la începutul anilor '80.

Performanțele și calitățile sonore îl recomandă și azi pe acest „veteran”, alături de celebrul Quad 405 ce rămâne încă o piesă de rezistență în domeniu.

Caracteristicile tehnice:

- banda de frecvență reprodusă 20 Hz - 80 kHz, cu o nelinearitate mai mică de $\pm 0,5\text{dB}$;
- puterea nominală de 50 W pe o sarcină de 8 ohmi;
- tensiunea de alimentare simetrică de $\pm 39\text{ Vc.c.}$;
- coeficientul de distorsiuni armonice sub 0,25% la puterea nominală;
- impedanța de intrare 27 kilohmi;
- 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 capacităților parazite și reducerea distorsiunilor asociate.

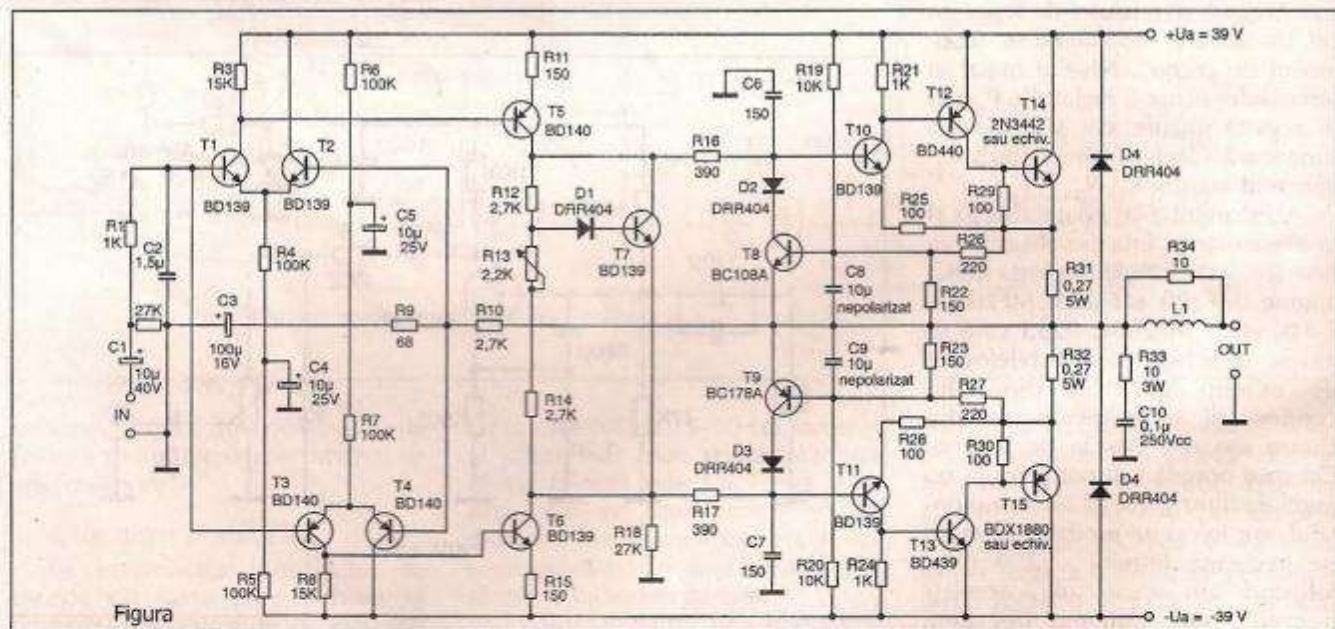
Tranzistoarele T8, T9 și diodele D2, D3, D4, D5 și componentele aferente formează circuitul de protecție la suprasarcină și scurtcircuit. Pentru evitarea apariției oscilațiilor, la ieșirea amplificatorului este prevăzut un circuit Boucherot (R33, C10) și bobina L1 (30 sp. CuEm 0,8 mm, bobinate în aer, 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 toleranța de 1% sau foarte atent împerecheate. Condensatoarele vor fi cu poliestere 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 tripleților sunt mai apropiate, cu atât mai mic poate fi stabilit curentul de repaos.

Alimentarea amplificatorului se va face de la o sursă simetrică cu tensiunea de $\pm 39\text{V}$, nestabilizată și filtrată cu condensatoare de 10.000 $\mu\text{F}/63\text{V}$.



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

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 cm^2 .

Se poate procura din comerț un transformator toroidal de 250 VA ce debitează în secundar o tensiune de $2 \times 26\text{ Vc.a.}$ (se obține o tensiune de alimentare de 36,5 Vc.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

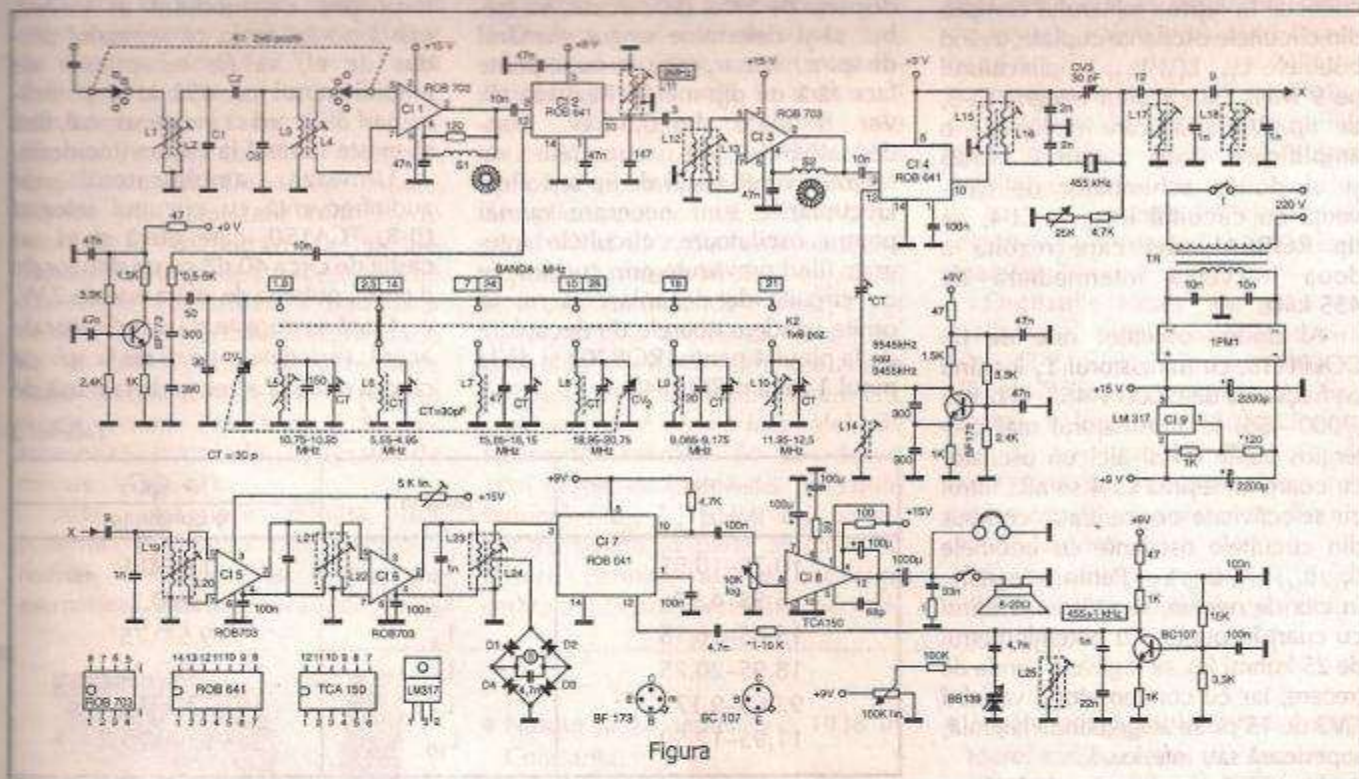
Radioreceptorul prezentat poate recepționa emisiunile din toate benzile de radioamator de unde scurte în telegrafie (CW) și cu bandă laterală unică (SSB). Performanțele, în ceea ce privește sensibilitatea, selectivitatea, zgomotul, sunt comparabile cu cele realizate de aparatura industrială modernă,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

În componența aparatului, a cărui schemă electronică este prezentată în figură, intră 8 circuite integrate care se produc la S.C. ROMES S.A. București, 3 tranzistoare, de asemenea, de producție indigenă și un cristal de cuarț 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 șoc 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 x 9 poziții. Datele constructive ale bobinelor sunt arătate în tabelul 1. Ele se realizează pe carcasa cilindrică 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,



Figura

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

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 carcasa cu miez, cu patru șanțuri, provenite de la aceleași receptoare și se bobinează cu liță 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 plăcuță 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_5 [pF]	C_2 [pF]
	Nr. spire/ ϕ conductor			
1,810-1,850	10/0,15	4 x 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 min. 15dB și al doilea schimbător de frecvență cu circuitul integrat CI-4, de tip ROB641, din care rezultă a doua frecvență intermediară de 455 kHz.

Al doilea oscilator este de tip COLPITTS, cu tranzistorul T_2 , lucrând pe frecvența de (9000 + 455) kHz sau (9000-455) kHz. Amatorul mai pretențios poate folosi aici un oscilator cu cuarț. 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 cuarț 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 kohm lin/1W, prin modificarea tensiunii de alimentare.

Ambele etaje realizează un câștig de minim 60 dB la o asemenea frecvență relativ joasă. Pentru confecționarea 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 omite condensatoarele de decuplare de la pinul 4 pentru ROB703 și de la pinul 1 pentru ROB640).

Se va ecrana 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 frecvența de (455 \pm 1) kHz, are posibilitatea de a i 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 magnetofone 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 confecționa. 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	Frecvența	Nr. spire/ φ conductor	Observații
L ₁₁ , L ₁₄	9 MHz	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 oscilatoarele 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 utiliza diode Zener. Tot la 9 V se alimentează 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 ± 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 9 MHz 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 oscilator 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 frecvența centrală a benzii respective. Se veri-

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

La toate aceste reglaje trebuie folosite și difuzorul și S-metrul aparatului.

Oscilațiile locale ale celor trei oscilatoare, 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 fișa tehnică a circuitului ROB641. În acest sens se ajustează elementele pasive 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.
- Fiu de marinar radiotelegrafist profesionist, a fost din copilărie atras de cărți, reviste și piese radio aflate în casă, dar datorită prohibiției de a poseda un radioreceptor, 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, radioemițătoare, 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 cuarț, ele permit recepția atât a emisiunilor SSB, cât și a emisiunilor telegrafice. Se obține o bună sensibilitate și o stabilitate de frecvență adecvată recepției 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 atractivitatea, 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 recepția CW, lucrurile se prezintă și mai rău: toate stațiile se aud în două poziții apropiate, în jurul punctului de bătaie („zero-beat”). Dacă banda este liniștită, recepția 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 elimina 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 (recepție „monosignal”) și banda laterală nedorită (de fapt, unul din cele două canale de comunicație adiacente) este „curățată” de interferențe. Dar dispăre principalul avantaj al sincrodinei clasice: simplitatea și lipsa necesității unor reglaje delicate.

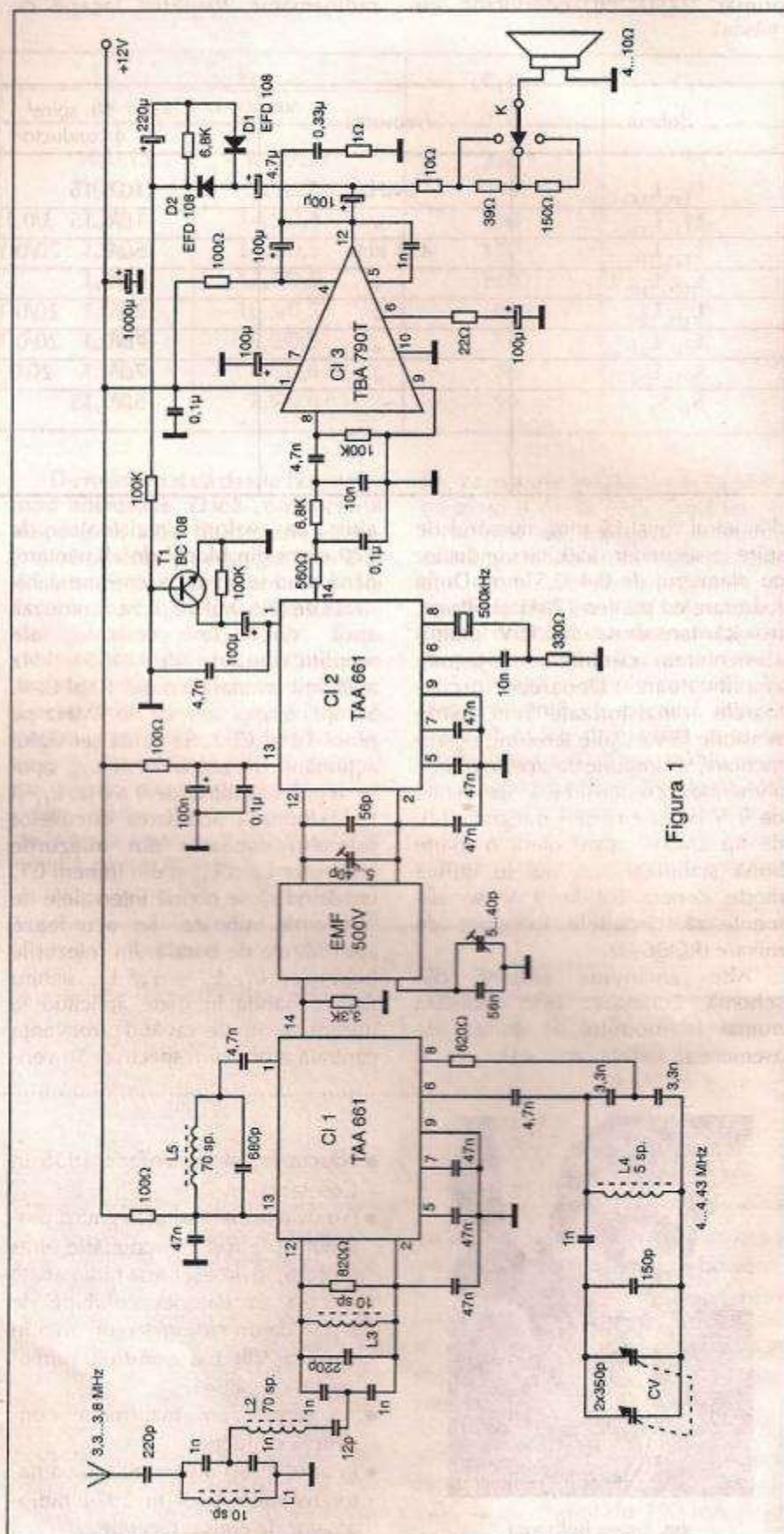


Figura 1



O altă soluție ar fi să spunem „adio” receptorului nostru sincrodin, 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 recepția 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 sincrodină (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”.

Schema din figura 1 este destinată celor care consideră că nu și-au încheiat „cariera” de constructor radio odată cu realizarea unui receptor sincrodină. Fără a fi un montaj ultra performant, se pot obține principalii 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 auto-construit, 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 amăgiți de schemele de superheterodină fără filtru SSB, prevăzute cu circuite AFI clasice (pentru AM); aceste scheme nu soluționează problema recepției monosemnal și receptoarele acestea funcționează mai degrabă ca o sincrodină 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.

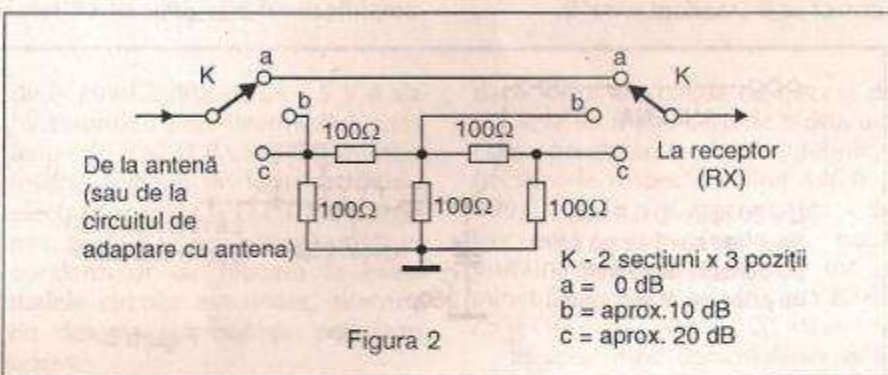
Examinând schema din figura 1, se observă că, în afară de filtrul EMF-500 V și de cuarțul aferent (500 kHz), sunt necesare 5 bobine, 3 circuite integrate, un condensator variabil și un difuzor! Bineînțeles, apar și ceva piese mărunte RC.

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

Circuitele integrate CI_1 și CI_2 îndeplinesc rolurile de schimbător de frecvență (SF), respectiv detector de produs (DP). Se utilizează multiplicatorul din CI_{TAA661} . Oscilatorul local, respectiv oscilatorul de purtătoare (necesar detecției de produs) sunt realizate cu ajutorul amplificatorului-limitator existent în cele două circuite CI_1 și CI_2 . Nu există etaje ARF și nici AFI. Circuitul CI_3 reprezintă blocul AAF.

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 recepția 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 recepționa 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 clasicei potențiometru, care mai



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). Oscilatorul 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 L_2) se acordă „pe maxim” în mijlocul benzii (3650 kHz).

Conectarea circuitului serie se face la o priză capacitivă (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_2 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 derivație a bobinei L_2 (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 derivație 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 derivație sau unei perechi de circuite derivație cuplate între ele (soluții clasice). Acestea pot da atenuări mari pentru frecvența imagine doar dacă sunt acordabile (deci, ar apare necesitatea unui condensator variabil dublu sau triplu, precum și temuta problemă a „alinierii”). 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.

Oscilatorul 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 neinvertor, reacția este pozitivă și vor apare oscilații, deoarece amplificarea în bucla 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 reface forma de undă sinusoidală eliminând armonicile, 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.

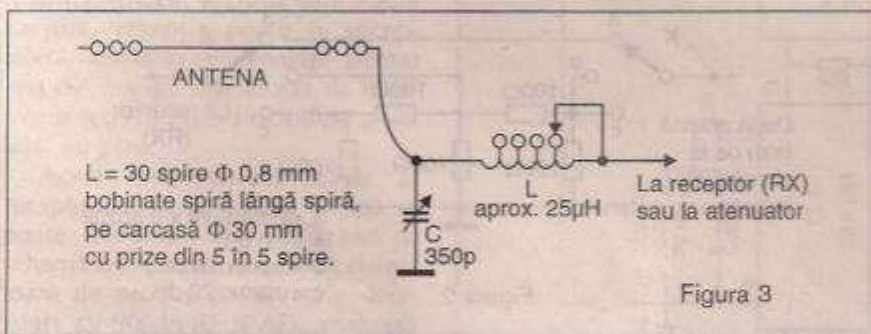
Totuși, dacă în locul circuitului LC se utilizează un cuarț, se pot realiza oscilatoare viabile cu amplificatorul-limitator din TAA 661 până la 12 ... 15 MHz, deoarece cuarțul are o putere de fixare incomparabil mai mare decât a unui circuit LC.

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 scăderea amplificării cu frecvența, 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 panta de conversie; la aceste scheme se va aplica direct la pinul 6 oscilația locală produsă de la un oscilator 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 recepția benzii de 14 sau 21 MHz).

Conexiunea între amplificatorul limitator (folosit fie ca oscilator, fie ca buffer) și mixer este internă, astfel că în orice condiții mixerul lucrează în comutație, 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.



Acest circuit aduce și un aport la amplificarea și la atenuarea frecvenței imagine. În figura 3 este dată schema unui circuit de adaptare simplu în T. În lipsa unui transmatch, ar fi necesar să rețușim reglajul la acordul în bandă, acționând asupra miezului bobinei L_1 , ceea ce este inacceptabil.

Filtrul utilizat ca circuit de intrare permite obținerea unei atenuări a

unei sinusoidale. Ieșirea de la pinul 8, de mică impedanță (50 Ω) poate fi utilizată pentru conectarea unui frecvențimetru numeric sensibil, fără a se afecta prea mult frecvența oscilatorului.

Atragem atenția asupra faptului că nu se pot realiza oscilatoare LC stabile 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_2), respectiv un filtru trece jos la detectorul de produs (un simplu con-

densator de cuplaj (4, 7 nF la SF și 10 nF la DF, în figura 1). Polarizarea pinului 12 se face extern

la pinul 6 apare o tensiune sinusoidală.

Oscilatorul poate lucra și dacă se elimină rezistența de 330 Ω și condensatorul de 10 nF.

Filtrul electromecanic este de tipul cu bandă laterală superioară, deoarece la schimbarea de frecvență semnalele BLI recepționate 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 oscilatorul 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 cuarț de 496,3 kHz,

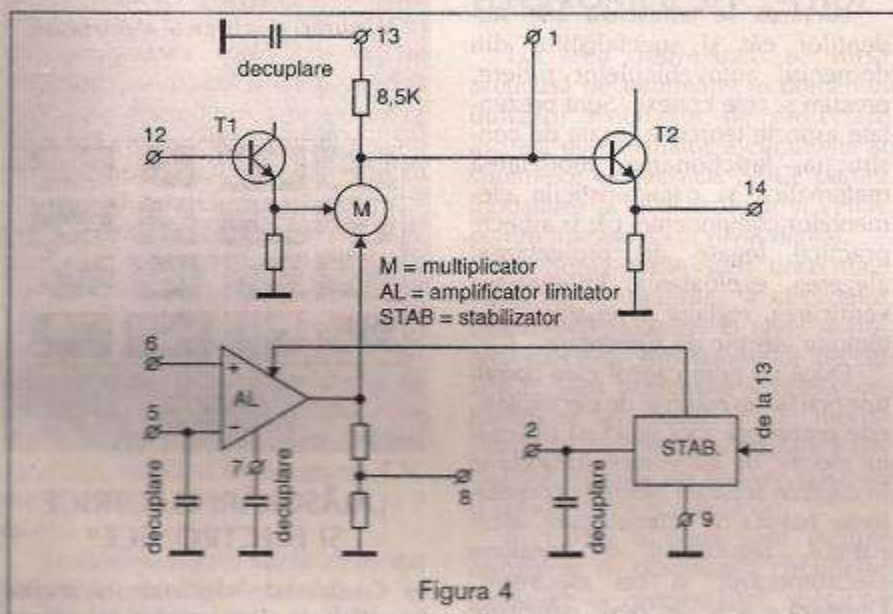


Figura 4

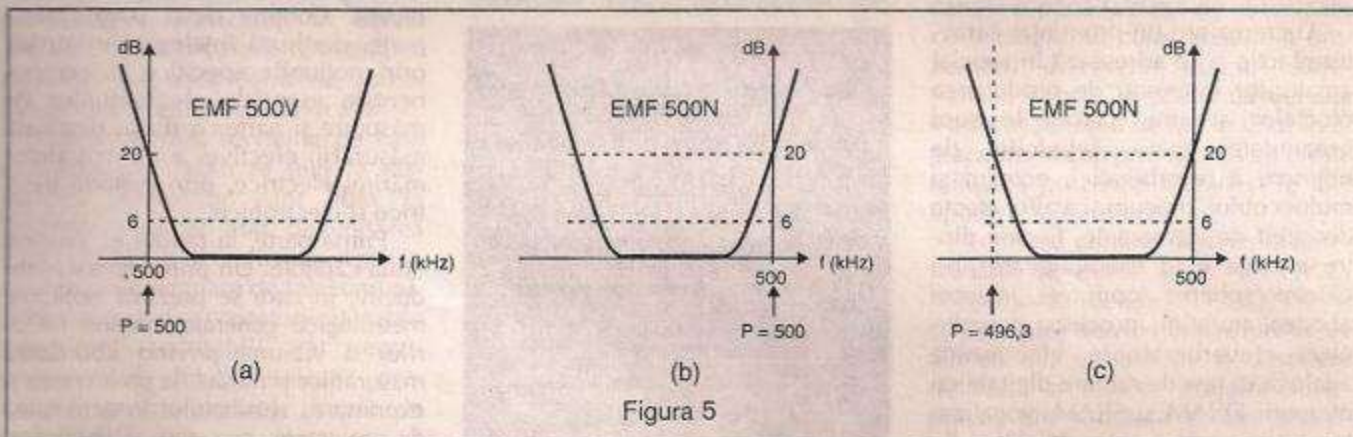


Figura 5

densator de 4,7 nF care apare în paralel cu rezistența de sarcină de 8,5 k Ω 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 Ω (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 eventualele circuite exterioare, pentru a nu dereglă sistemul de polarizare intern.

Oscilatorul de purtătoare aferent D.P. este realizat tot cu amplificatorul-limitator, dar are în bucla de reacție un cristal de cuarț. 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 frecvența intermediară (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 gândit de fabricant (figura 5a și 5b), precum și variația de utilizare a unui filtru EMF 500 N la demodularea BLS (figura 5c).

- continuare în numărul viitor -



„EFECTE 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 tehnicile 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-effect, 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.

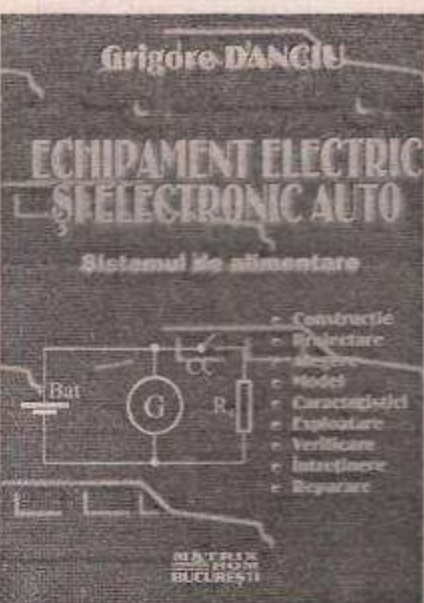
În paginile cărții pot fi întâlnite și alte circuite electronice utile, dintre care enumerăm: modulatori de delta pe 1 bit pentru conversia AD-DA, filtre controlate în tensiune, modulatori de amplitudine cu OTA, modulatori balansați, compandori liniari, sintetizatoare vocale, circuite de scrambling/secretizare 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 ȘI 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 acumulare, alternatorul, regulatorul de tensiune electromecanic și cel electronic. Urmează o serie de anexe, referitoare



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 sinteză 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



„MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE”

Cursul este destinat studenților facultății de electronică și telecomunicații. Conține două părți: prima parte, destinată înțelegerii măsurării prin noțiunile specifice și componentele 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 aplicație tot mai extinsă în afara aparatelor de măsurat datorită cerințelor tot mai severe impuse aparatului electronic.

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, rețele de cablu fiind instalate nu numai în orașe, dar și în comune și sate care au în componență numai câteva sute de gospodării, permițând 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 amploare 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.

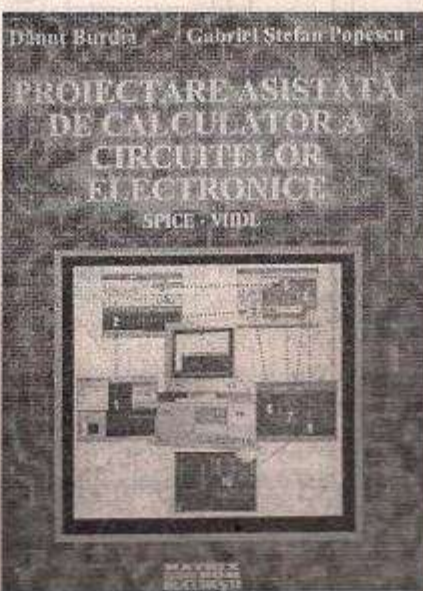


„PROIECTARE ASISTATĂ DE CALCULATOR A CIRCUITELOR ELECTRONICE. SPICE-VHDL”

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 interpretarea 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 specifice 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 celebra 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 însoțită 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 acestora și continuând cu prezentarea tuturor blocurilor 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 lucrării 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.





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 aparate, 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. FRECVENȚMETRUL NUMERIC E-0204

Este un aparat realizat cu circuite integrate, fiind destinat măsurării frecvenței semnalelor electrice în domeniul 40 Hz ÷ 300 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 afectuează direct (pe borna A) pentru domeniul 40 Hz ÷ 40 MHz și prin divizare cu 10 (pe borna B) pentru domeniul 40 Hz ÷ 300 MHz.

Caracteristici tehnice

• Intrarea A

- Domeniul de frecvență: 40 Hz ÷ 40 MHz;
- Domeniul de tensiuni: selectabil cu un atenuator cu două poziții. Pe poziția x 1: 25 mV_{ef} - 500 mV_{ef} pentru semnale sinusoidale și 100 mV_{vv} - 1,5 V_{vv} pentru impulsuri cu durată mai mare (sau egală) de 10 ns. Pe poziția x 10: 250 mV_{ef} - 5 V_{ef} pentru semnale sinusoidale și 1 V_{vv} - 5 V_{vv} 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 MΩ 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 MHz - 300 MHz.
- Domeniul de tensiune: 50 mV_{ef} - 1 V_{ef}.
- Impedanța de intrare: 50Ω.

• Etalonul intern de frecvență

- Frecvența oscilatorului cu cuarț: 5 MHz sau 10 MHz
- Stabilitatea: 10⁻⁷/zi.
- Stabilitatea în domeniul de temperatură: +5°C ÷ +40°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

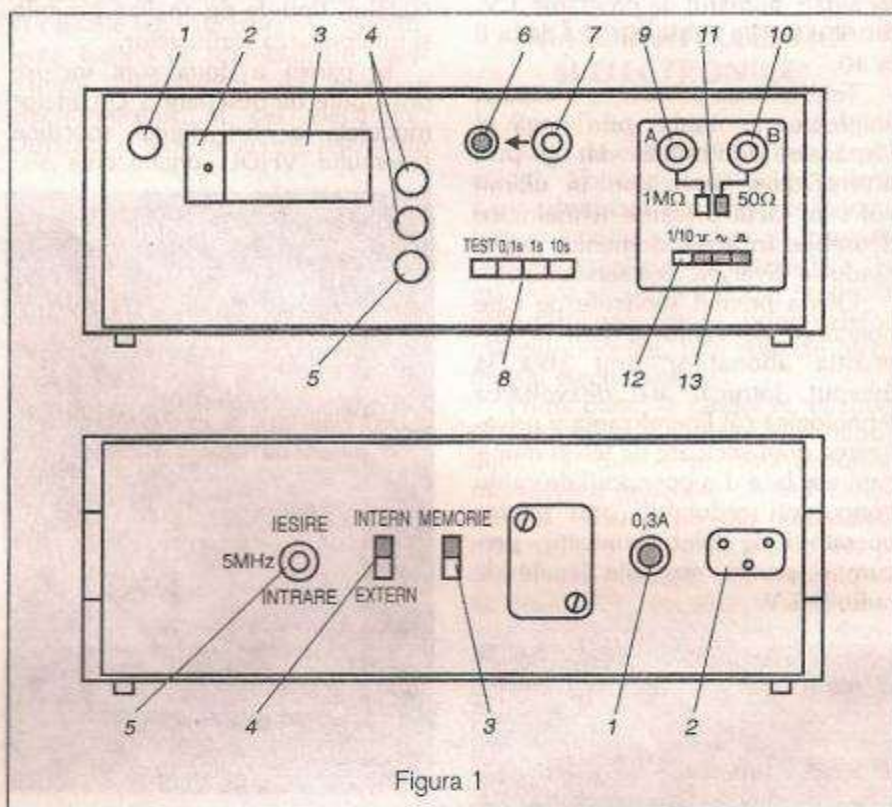


Figura 1

• Alte caracteristici

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

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

- 6 - Întrerupător care (prin apăsare) permite reciclarea manuală.
- 7 - Potentiometru cu întrerupător pentru reciclare automată. Pe poziția întrerupt, frecvențmetrul funcționează cu reciclare manuală, iar prin reglarea cursei potentiometrului, timpul de afișare se modifică între 0,3 s și 5 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 frecvența cuprinsă între 40 Hz și 40 MHz.

10 – Mufă BNC: Intrarea B de conectare a semnalului cu frecvența 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 frecvența 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 potențiometru 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, indicația 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. FRECVENȚMETRUL 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 frecvența de tăiere de 100 Hz, permite măsurarea frecvențelor foarte joase fără interferențe.

Aparatul măsoară semnale sinusoidale 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:
 - atenuator 1/1: 20 mV_{ef}...2V_{ef}
 - „–” 1/100: 2 V_{ef}...20 V_{ef}
 - impulsuri (cu durata sau pauza 5 μs): 300 mV_v...30 V_v
 - 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;
 - atenuarea filtrului: 20 dB ± 4 dB la 1 kHz;
 - circuitul de intrare:
 - cuplaj c.a.
 - atenuator 1/1 și 1/10.
 - caracteristicile etalonului intern:
 - frecvența 10 MHz
 - stabilitatea pe termen lung: mai mică de 5.10⁻⁶/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 – Potentiometru cu întrerupător pentru stabilizarea modului de reciclare (manuală în poziția „∞” și automată în rest) și a duratei afișării.
- 6 – Claviatură pentru realizarea următoarelor funcțiuni:
 - ștergerea 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 - Potențiometrul pentru modificarea sensibilității etajului de intrare.

8 - Borna de intrare.

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

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.

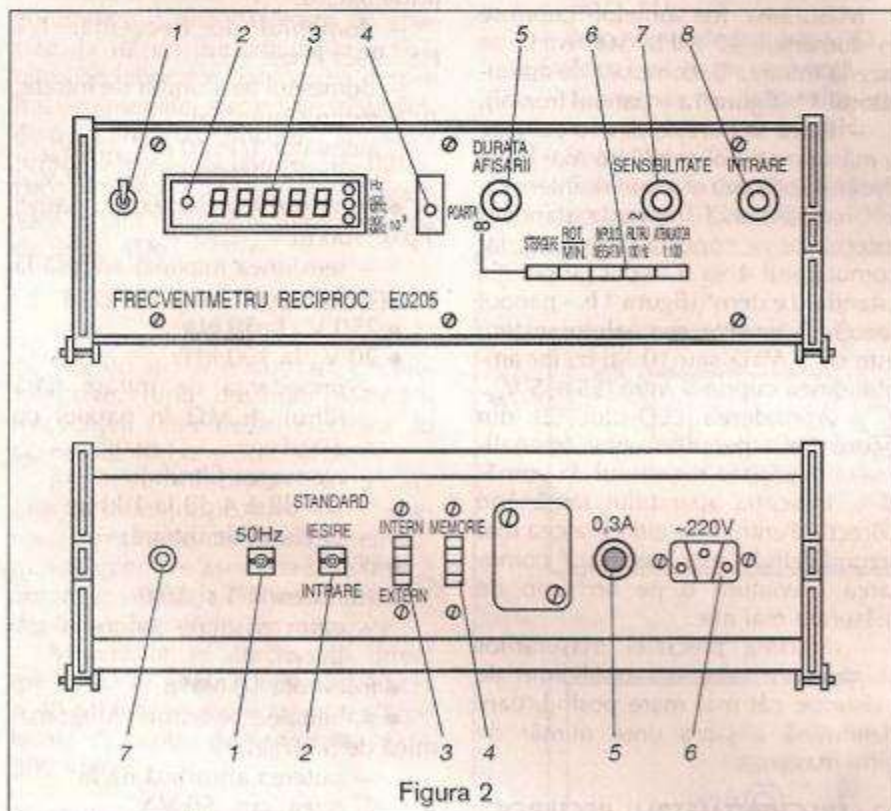


Figura 2

- 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 - Borna de masă.

Modul de lucru pentru efectuarea măsurărilor este prezentat în cele ce urmează.

Aparatul poate funcționa cu reciclare automată sau cu reciclare manuală, modul de lucru putând fi selectat cu potențiometrul cu întrerupător DURATA AFIȘĂRII 5 - din figura 2a, când acesta este pe poziția „ ∞ ”, reluarea în vederea unei noi măsurări făcându-se prin apăsare pe butonul ȘTERGERE 6 din figura 2a.

În cazul reciclării automate, timpul de afișare se reglează cu potențiometrul 5 - din figura 2a.

Pentru măsurarea semnalelor electrice cu frecvența mai mică de 100 Hz se apasă pe butonul FILTRU - 100 Hz, în scopul eliminării perturbațiilor pe frecvență mare. Pentru măsurarea frecvenței impulsurilor negative se acționează butonul IMPULS NEGATIV 6 - din figura 2a.

Dacă la intrarea aparatului se conectează semnale de la un traductor de turație și se dorește ca afișarea

să fie exprimată în rotații pe minut, se acționează 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. FRECVENȚMETRU 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.

Frecvențimetrul 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 M Ω în paralel cu 50 pF.

- sensibilitatea:

- 25 mV în domeniul 10 Hz... 50 MHz.

- 50 mV în domeniul 50 Hz... 120 MHz.

- tensiune efecă maximă admisă la intrare:

- 250 V în domeniul 10 Hz... 1 kHz

- 10 V în domeniul 1 kHz... 120 MHz

- atenuarea semnalului de intrare: x 1 și x 20.

- triggerare manuală și automată.

- standard intern de frecvență: oscilator cu cuarț, termostatat cu frecvența de 5 MHz și stabilitatea $5 \cdot 10^{-8}$ /24 ore și $5 \cdot 10^{-9}$ /sec.

- afișare numerică cu LED-uri, 7 cifre.

- timp de afișare: reglabil 200 ms ... 5s.

- 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 RADIORECEPTOARELOR ROMÂNEȘTI PENTRU STANDARDUL CCIR

ing. Florin Gruia

În țara noastră s-au produs în trecut sute de mii de radioreceptoare sau combine muzicale având partea de recepție 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 radioreceptoarelor. Dificultatea majoră constă în diferența mare dintre cei doi factori de acoperire: pentru banda est, OIRT, $f_{acop. OIRT} = 73 \text{ MHz}/64 \text{ MHz} = 1,14$, banda de frecvență având o lățime de 9 MHz, pe când la CCIR, $f_{acop. CCIR} = 108 \text{ MHz}/88 \text{ MHz} = 1,227$, banda de frecvență având o lățime de 20 MHz. Deci, teoretic prin trecerea de la OIRT la CCIR ar apare doar o parte dintre posturi. În cazul când se modifică și factorul de acoperire, problema este rezolvabilă complet.

Blocul de recepție UUS tranzistorizat din receptoarele 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

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

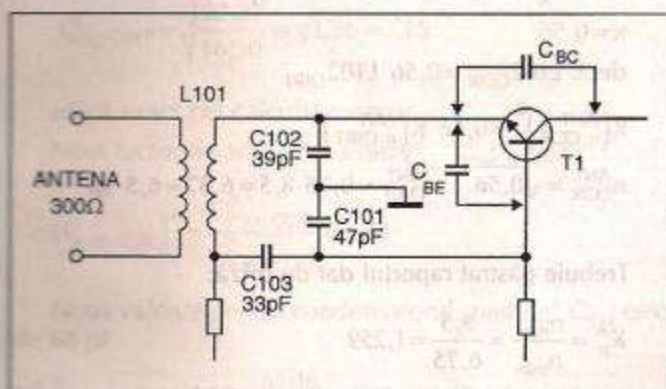


Fig. 1. Circuitul de intrare în blocul UUS

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:

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

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

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

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

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

$$C_{103 CCIR} = \frac{33 \text{ pF}}{2,25} = 14,66 \approx 15 \text{ pF}$$

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 temperatura cât mai mic, de preferință cele confecționate din pastă H având toleranța valorii cât mai mică.

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

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

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

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

Aceasta implică recalcularea 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 largi, pentru recepționarea sigură și corectă a posturilor aflate la capetele de gamă. Acest lucru se realizează „după recalcularea și schimbarea condensatorului padding, prin recalcularea 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.

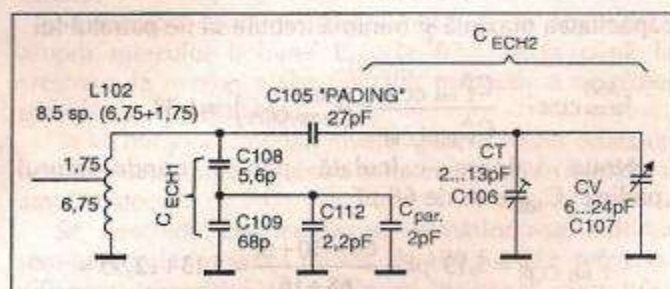


Fig. 2. Schema simplificată a circuitului acordat de antenă.



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

$$C_{E\text{ sus OIRT}}^{ANT} = C_{ECH1}^{ANT} \text{ în paralel cu } C_{ECH2}^{ANT}$$

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

$$C_{ECH1}^A = \frac{5,6 \times (68 + 2,2 + 2)}{5,6 + 72,2} = \frac{404,32}{78,8} = 5,13\text{ pF}$$

$$C_{ECH2\text{ sus}}^A = \frac{C_{105} \times (C_{Vmin} + C_T)}{C_{105} + C_{Vmin} + C_T} = \frac{27 \times 16}{27 + 16} =$$

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

$$C_{E\text{ sus OIRT}}^A = C_{ECH1}^A + C_{ECH2}^A = 5,13 + 10 = 15,13\text{ pF}$$

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

$$C_{E\text{ jos OIRT}}^A = C_{ECH1}^A + \frac{C_{105} \times C_{Vmax} + C_T}{C_{105} + C_{Vmax} + C_T} =$$

$$= 5,13 + \frac{27 \times 34}{61} = 5,13 + \frac{918}{61} = 5,13 + 15 = 20,13\text{ pF}$$

Factorul de acoperire teoretic este:

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

Factorul de acoperire calculat mai sus din variația capacității echivalente:

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

Noul factor de acoperire este:

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

capacitatea maximă și minimă trebuie să fie patratul lui

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

Noua valoare calculată pentru condensatorul „padding” C_{108} 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:

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

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 $74,5\text{ MHz}$ la $108,5\text{ MHz}$. La aceste două frecvențe am calculat deja capacitățile echivalente ce vin în paralel pe bobină.

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

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

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

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

$$x = 0,56$$

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

$$K_n^{ANT} \left(\frac{ANT}{n\text{ CCIR}} \right)^2 = 0,56 K_n^{ANT} \left(\frac{ANT}{n\text{ OIRT}} \right)^2$$

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

Trebuie păstrat raportul dat de priză:

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

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

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.

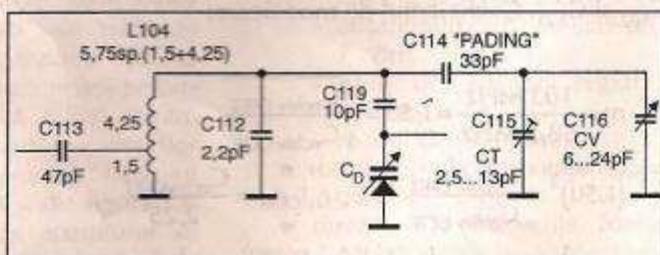


Fig. 3. Schema simplificată a circuitului acordat al oscilatorului.



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

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

$$C_{E_{sus} OIRT}^0 = 2,2 \text{ pF} + \frac{10 \cdot 5}{15} + \frac{33 \times 16}{33 + 16} =$$

(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 $C_{Vmax} = 24$ pF:

$$C_{E_{jos} OIRT}^0 = 2,2 + 3,33 + \frac{33 \times 34}{33 + 34} = 2,2 + 3,33 + 16,74 =$$

$$= 22,27 \text{ pF}$$

Factorul de acoperire rezultă:

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

adică exact cel calculat teoretic.

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

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

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

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

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

Verificăm factorul de acoperire:

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

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

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

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

$$\rightarrow 2,12 = \frac{1}{x} \cdot 1,22 \rightarrow x = \frac{1,22}{2,12} = 0,576$$

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

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 frecvența 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 acționa 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 C_{115} . Deoarece prin modificarea valorii lui C_{115} am dereglat acordul în capătul de jos al gamei, ne întoarcem la 87,5 MHz acționând 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 acționează 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 C_{106} . Ca și în cazul circuitului oscilatorului se vor repeta operațiile de mai sus de 3÷4 ori,



Tabelul 1

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 oscilatorului 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.

Componența	Valoarea	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 (antena)		$6,75 + 1,7 = 8,5$ 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.

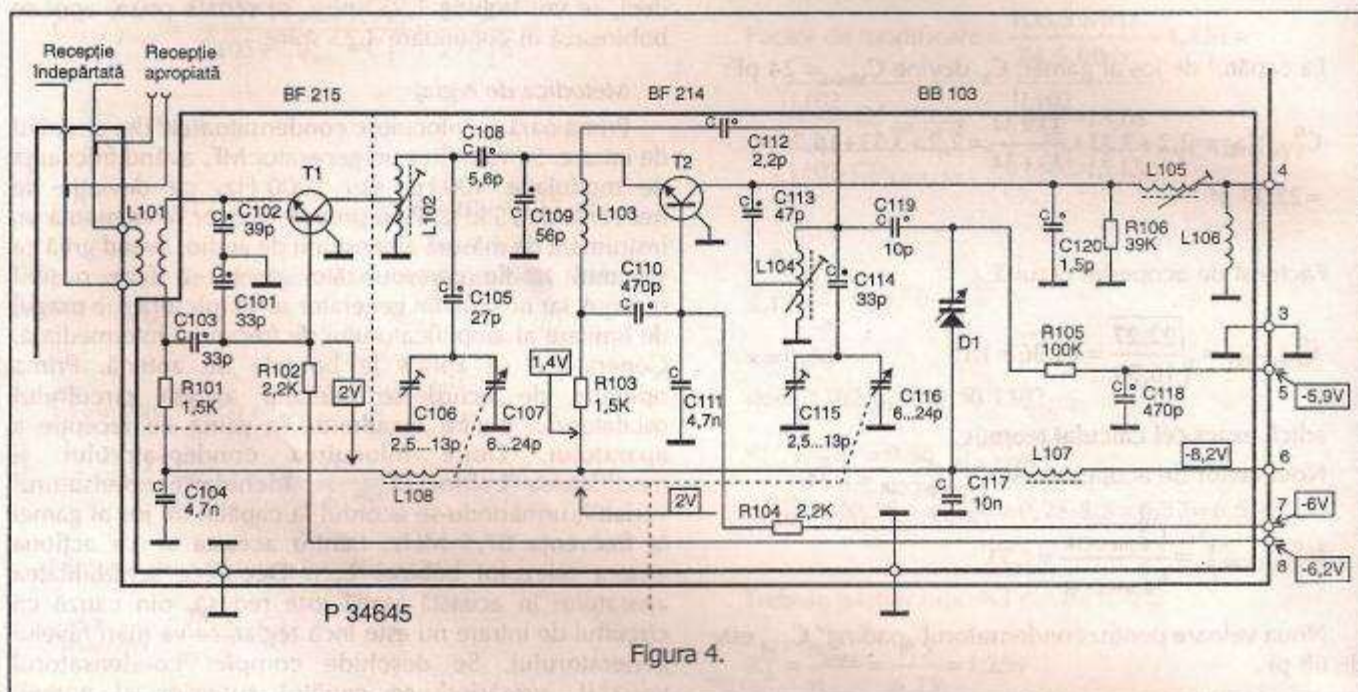


Figura 4.

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 capacităților parazite, apar situații diferite. De exemplu, reglajul corect al blocului se face doar cu ecranul pus, astfel reglajele sunt mult diferite.

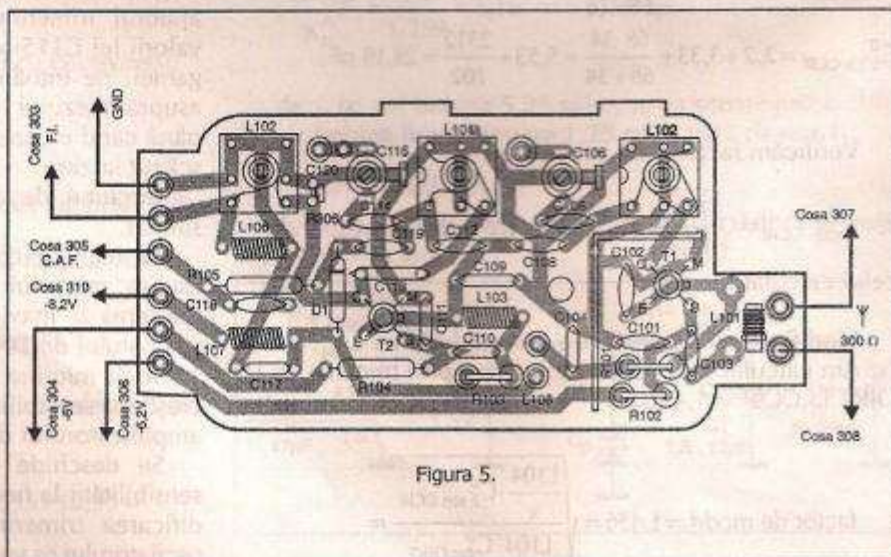


Figura 5.

CONVERTOR 6V/12V ÎN COMUTATIE CU 555

ing. Serban Naicu

Există situații în care avem nevoie de o tensiune continuă de 12V pentru alimentarea unor aparate electronice (radio-casetofoane, CD-playere 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 puține componente electronice și având un randament 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 frecvența de comutație a tranzistorului T_3 . Frecvența de oscilație este determinată de grupul R_1, R_2 și C_1 .

Frecvența de comutație a lui 555 este dată de relația:

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

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 μ F) prin intermediul diodei de comutație 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, DZ₁, DZ₂, R₆ și T₁ se evită o creștere periculoasă a

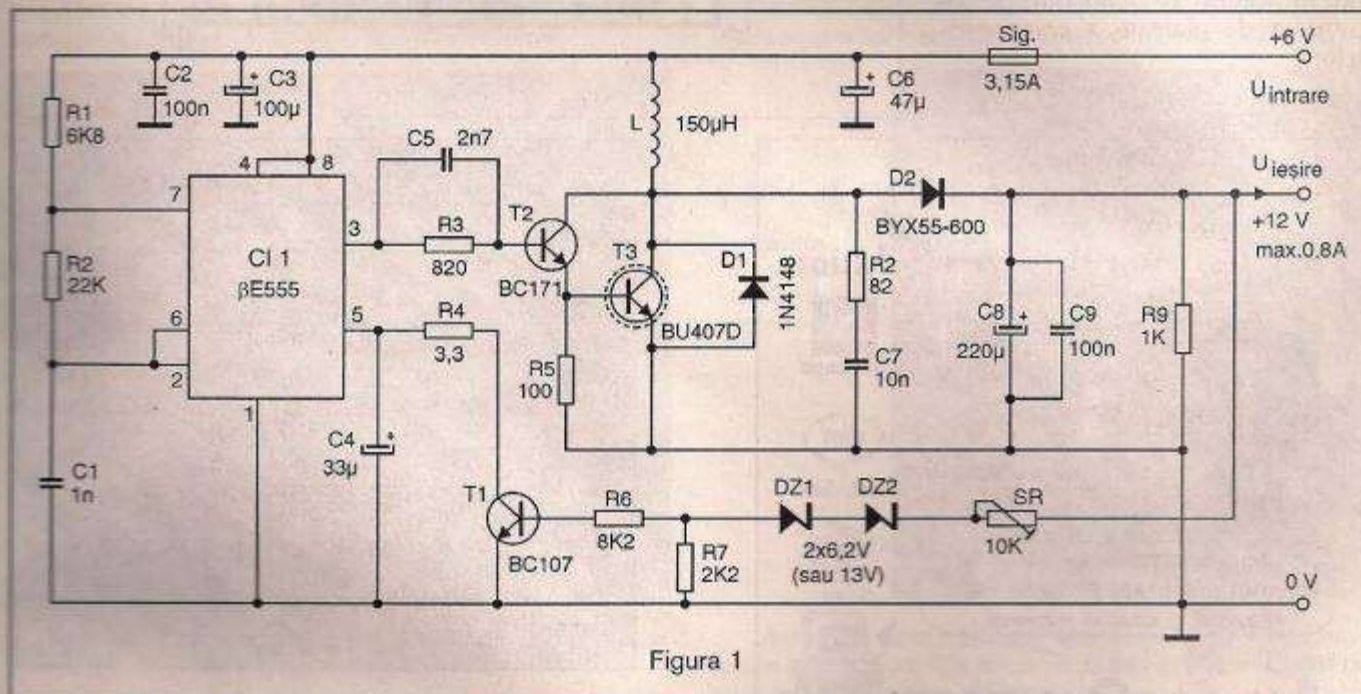


Figura 1

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

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

Curentul de ieșire furnizat este de 0.8A maxim.

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

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 comutației tranzistorului T_3 din starea de conducție 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 baleiaj 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 diferitele etaje functionale.

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

Inducția L se determină cu ajutorul relației:

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

Este recomandabil ca tranzistorul T₃ să fie montat pe un radiator de răcire.

Se remarcă faptul că montajul lucrează pe principiul stabilizatorului de tensiune în comutație ridicător de tensiune.

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

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

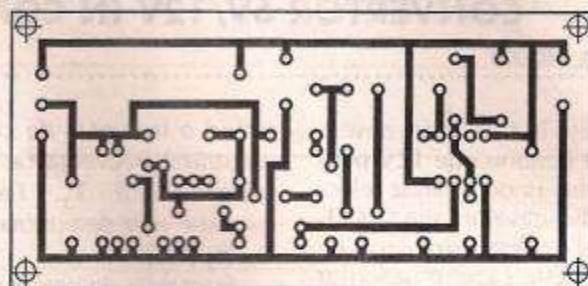


Figura 2a.

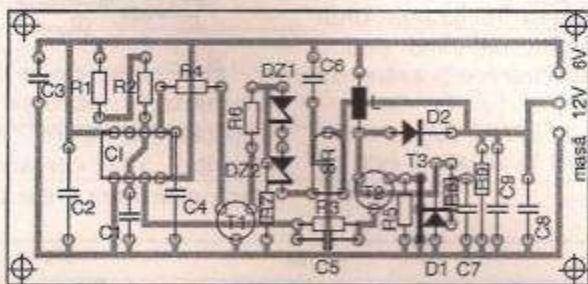


Figura 2b.

★ StarNets ★ Your Internet Business Solution



IE Explorer



E-mail



Netscape



WebTalk



RealAudio



News



Telnet/FTP

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


- Vânzări de componente electronice, accesorii audio-video, electrotehnice, automatizări;
- Documentație, cataloage, cărți, reviste, CD-ROM-uri din domeniul electronicii;
- Oferim spațiu în consignatie 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.: 068 60 26 25

AD ELECTRO COM

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

OFERIM SPAȚIU ÎN CONSIGNAȚIE

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

VÂNZĂRI MICROCONTROLLERE DIN SERIA PIC ȘI AMTEL

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

Tel.: 094-885.60.5; 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 Federației 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 premisele 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);
- Transmisii 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 Ștefan/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;
- Transmisii 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 știți, Federația 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 Federației 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 minuscule dispozitiv electronic, care a înlocuit tubul cu vid, constituie **piatra de temelie**, a tuturor echipamentelor electronice moderne, de la telecomunicații și până la calculatoare.

Pentru marea lor invenție, cei trei eminente 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 invenției au fost Bardeen și Brattain. S-ar putea spune că invenția 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 semiconductor care să fie echivalentul tubului cu vid. De altfel, cuvântul „întâmplător” se află în elementul său în ceea ce privește marile invenții și descoperiri, 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 vederea 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 ținut ascunsă invenția până în iunie 1948, când au anunțat-o cu „surle și trâmbițe”. Acest lucru poate explica confuzia legată de data inventării tranzistorului. Puțină 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 laboratoarele Bell au anunțat realizarea acestuia, iar în septembrie 1951 au susținut un simpozion cu subiectul tranzitor, brevetând tehnologia pentru ambele tipuri de tranzistoare, licența pentru acestea costând 25.000 \$.



John BARDEEN, William SCHOCKLEY și Walter BRATTAIN – inventatorii tranzistorului

Iată și o scurtă prezentare a autorilor formidabilei invenții.

JOHN BARDEEN

(23 mai 1908–30 ianuarie 1991)

Teoretician strălucit, dr. Bardeen a contribuit cu inteligența sa ascuțită 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 Minesota între 1938–1941, el a lucrat apoi ca fizician principal la US Naval Ordinance 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 suprafața liberă a semiconductorului, lucru esențial pentru o mai bună înțelegere a proprietăților de suprafață ale germaniului.

A obținut multe brevete de invenție 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, alăturându-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.

Fostii 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 minuscule, care în următorii 50 de ani a schimbat radical fața planetei, făcând posibil un progres de neimaginat.

CUPRINS

AUDIO

- Reformatore 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

NOUȚĂȚI EDITORIALE

12

LABORATOR

- Laboratorul electronistului. Aparat 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 comutație - ing. Șerban Naicu 21

EVENIMENT

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

PAGINI DE ISTORIE

- Bardeen-Brattain-Schokley - ing. Șerban Naicu 24

PREZENTARE PRODUSE SOFTWARE

în perioada
25.06.2000 - 10.07.2000
în următoarele orașe:

București	11	2296
Constanța	1	1659
Tulcea	1	12100
Brăila	1	13100
Brașov	1	13100
Timișoara	1	13100
Sibiu	1	13100
Cluj Napoca	1	13100
Câmpulung Moldoc	1	13100
Timișoara	1	13100
București	1	13100

SYMANTEC.



macromedia

Math Soft

InstallShield.

SPSS
Real Stats. Real Easy.™

Romsym Data S.R.L.

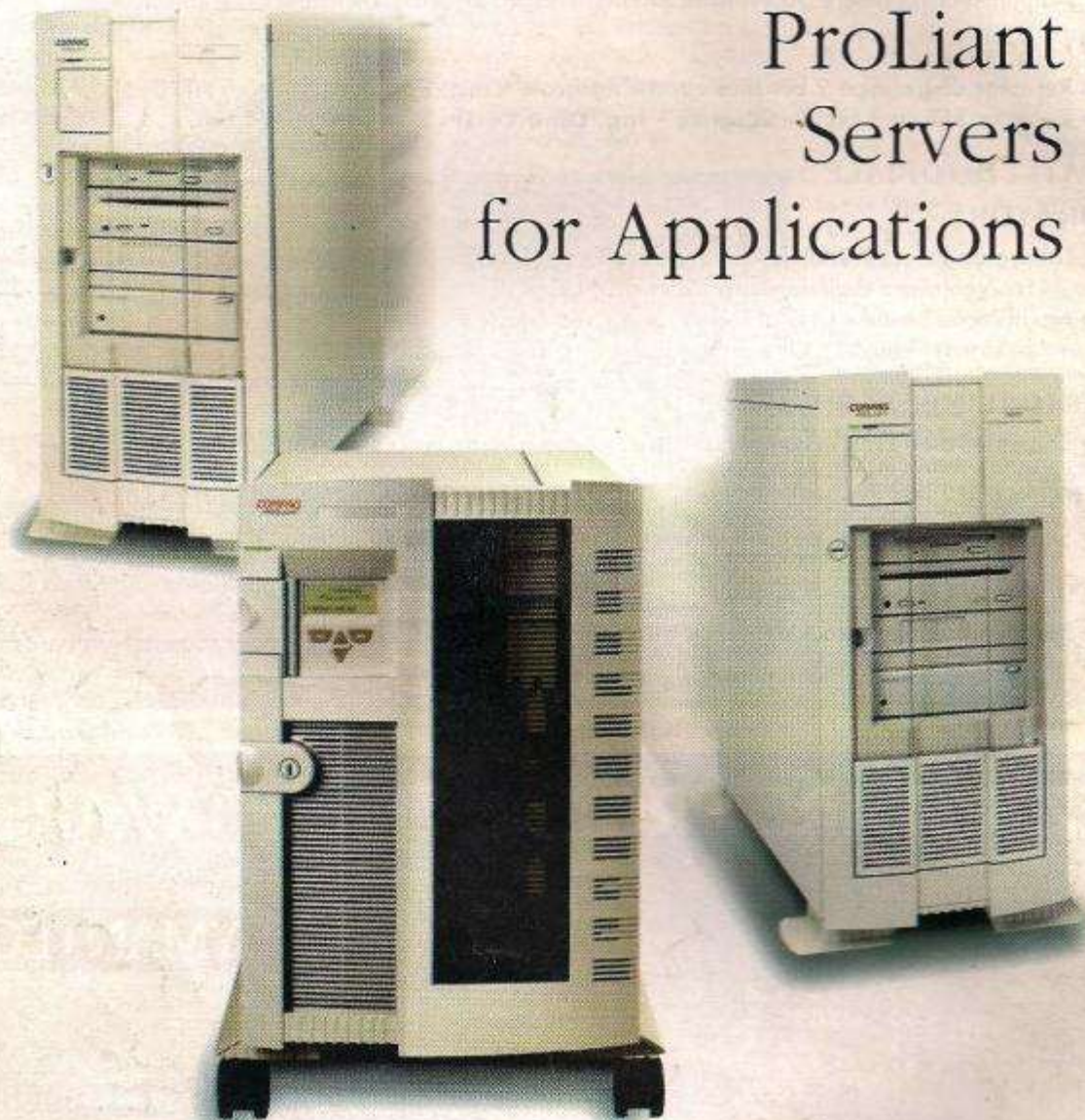
Str. Matel Basarab, nr. 64, bl. L110, sc. 3, ap. 42, sector 3, București
tel: +40 (1) 323 14 31 (3 linii hunting) fax: +40 (1) 322 16 50
e-mail: romsym@romsym.ro www.romsym.ro

SUSE



COMPAQ

ProLiant Servers for Applications



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

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



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