



RADIOCOMUNICATII

si RADIOAMATORISM

10/98 PUBLICAȚIE EDITATĂ DE FEDERAȚIA ROMÂNĂ DE RADIOAMATORISM



DIVERSE

= În ziua de 12 septembrie cu ocazia concursului EME organizat de Asociația Radioamatorilor Italieni (ARI) s-a realizat și prima legătură prin reflexie pe lună în banda de 2m, între două stații YO. Este vorba de Szigy - YO2IS și Doru - YO2AMU. Sincere felicitări. În prezent din Arad lucrează EME și YO2II - Sandu.

= În clasamentele întocmite de GM4ANB referitoare la recordurile din UUS din cadrul IARU Regiunea 1, figurează în primele 5 locuri și YO2IS cu legăturile efectuate în 432MHz.

= Radioamatorii din județul Neamț pot fi contactați în prezent și prin E-mail la următoarea adresă: ramator@siratrans.ro.

= În zilele de 17-18 octombrie la Gurahonț județul Arad, s-a desfășurat în organizarea radioclubului YO2KET, prima ediție a Cupei Castanelor, concurs de radiogoniometrie destinat copiilor.

Pe primele locuri s-au situat echipele de la CSS Petroșani, CS Deva, CS Gurahonț, urmate de cele de la Ilia și Lipova.

= Maria Cișmașu, radioamatoarea ce a plecat sa inconjoare lumea, a ajuns deja în SUA după ce a trecut prin 31 de țări din Europa, Africa și America de Sud.

= La Câmpulung Muscel s-a desfășurat o sesiune de examene la care au participat 32 de candidați. 20 dintre aceștia sunt începători. Txn YO7BBE pentru organizare!

= Cu ocazia "Zilei Radioului" la Casa Radio vor avea loc o serie de manifestări la care va participa și fedrația noastră cu o expoziție de aparatur și documente istorice, precum și cu o serie de referate. Se va lansa și cartea "Pagini din Istoria Electronicii și Radiocomunicațiilor".

= Florin - YO3YB va lucra din Kingstone - Jamaica cu indicativul 6Y5YB.

= La Campionatele Naționale de UUS, una dintre "echipele" puternice care au lucrat din portabil, a fost și YO5KUC din Bistrița. Echipa a fost formată din YO5BAH - Adrian și YO5ODH - Attila. Lor li s-a adăugat YO5BWD - Aurel, precum și doi "porteri", adică doi băieți salvamontiști care au ajutat la cărat: cortul, aparatura, bateriile de alimentare, antenele, etc.

S-a lucrat din KN27MD, mai exact de pe Vf. Bistrițioru (1990 m), cel mai vestic vârf al munților Călimani. Drumul până la Colibița s-a făcut cu mașina lui YO5ODH, după care odată fiind depășită Mița și Valea Albă, au început greutățile, adică urcușul "perpedes". Cabana IFET-ului, cunoscută și sub numele de Cabana lui Remi Bude, acolo unde Salvamont-ul a organizat și o bază, nu le-a fost de prea mare ajutor, fiind prea jos.

Cel puțin ultima parte a urcușului, i s-a părut îngrozitoare lui Adrian. Sus, privește minunată, vărfurile Zurzugău și Sturioru fiind parcă la doi pași. În zare Vf. Pietrosu și chiar Vf. Rățitiș, de unde vor veni semnalele puternice ale celor din Pecica. Pe creastă se mai văd încă urmele de tranșee din primul război mondial.

S-a lucrat în toate campionatele (2m, 70 și 23 cm) în CW, SSB și FM, folosind o stație de bază de 2m și transvertere pentru 70 și 23 cm. Putere modestă - cca 3,5 W, dar antene bine reglate (SWAN - 2m; DL6WU - 70 cm și DJ9BV - 23 cm).

Toată aparatura - "Home Made", este realizată de Aurel - YO5BWD. S-a lucrat cu ușurință majoritatea stațiilor din concurs, indiferent că acestea erau în: YO3, YO7, YO2 sau YO4.

= Cupa Eliberării la RGA s-a bucurat și în acest an de o participare deosebită. Peste 100 de copii s-au întâlnit la Carei în zilele de 17 și 18 octombrie. Cele mai bune echipe au fost cele ale Clubului Copiilor din Câmpulung Moldovenesc, Carei și Călărași.

= Repetitorul din Călimani (R2) instalat de radioamatorii din Vatra Dornei ajutați de YO5DAR, funcționează excelent.

SILENT KEY

Martți 6 octombrie, a încetat din viață YO8AP - Baciu Ion - Conf. Dr. la Catedra de Geofizică de la Universitatea de Medicină și Farmacie Iași.

Odihnească-se în pace!

SILENT KEY

A încetat din viață YO9HT - Mușat Ștefan din Ploiești. Avea doar 57 de ani. A fost membru în CJR Prahova, un pasionat al undelor scurte și al traficului DX. Odihnească-se în pace!

DIPLOMA "BACĂU 590"

1. Diploma este instituită de către Comisia Județeană de Radioamatorism cu ocazia împlinirii a 590 ani de la prima atestare documentară a orașului Bacău.
2. Diploma se eliberează radioamatorilor YO de emisie sau recepție, care în perioada 01-31 octombrie 1998 au realizat legături bilaterale cu cel puțin 5 stații de radioamatori din Municipiul Bacău, în banda de 3,5 MHz, indiferent modul de lucru.
3. Cererile, împreună cu QSL-urile pentru stațiile lucrate, mărci poștale în valoare de 2.500 lei, se vor expedia la: Izabela Manolescu - YO8SMI - str. 9 Mai nr. 1, Bloc 1, Sc. B, Ap.15; RO-5.500 Bacău - 1, până la data de 30 noiembrie 1998.
4. Diplomele se vor expedia solicitanților până la 31 decembrie 1998.
5. Stații active din Bacău: YO8GF, MF, MI, QH, AXP, BFB, BGD, CIY, CRU, CZA, KOS, RBÉ, ROO, SGD, SMI, SMM.

CQ TEST HA QRP

În perioada 1 - 7 noiembrie, are loc concursul HA - QRP, concurs în care se lucrează numai în CW în banda: 3.500 - 3.600 kHz. Concursul este organizat de revista RADIOTECHNIKA, revistă ce acordă și premiul maxim constând într-un abonament gratuit pe timp de un an. În cadrul legăturilor, ambii corespondenți vor transmite și vor recepționa: RST, QTH-ul și numele operatorului. Diferența de timp înscrisă în cele două loguri, nu trebuie să fie mai mare de 3 min. QSO-urile: YO - YO = 1 pt; YO - EU sau YO - DX = 2 pt. Cu aceeași stație se va lucra numai o singură dată.

Scorul final se obține înmulțind suma punctelor din legături cu numărul de țări DXCC lucrate. Etajul final din Tx va avea max. 10 W input. Logurile vor conține: Data și orele legăturilor, controalele, indicativul, QTH-ul și numele corespondentului precum și tipul elementului activ (tub, lampă) din etajul final.

Logurile se vor trimite până al 21 noiembrie la Radiotechnika szerkesztosege Budapest, Pf 603, H - 1374 Hungary. Toți participanții primesc o diplomă specială.

CUPRINS

* Compresor și atenuator de zgomot ambiant	pag. 2
* Pagini de UUS	pag. 7
* Linii de transmisiune	pag. 9
* Radio Modem pentru PC	pag. 16
* Stația R 3931	pag. 21
* Concursuri. Rezultate	pag. 23
* Antena TRIOSTAR	pag. 24
* Sondă de RF	pag. 25

Coperta I-a.

- * YO5QDN - Radu Danel din Sighetul Marmăției.
- * YO9AGI - prof. Mircea Bădoiu din Pucioasa

Abonamente pentru Semestrul II - 1998

- Abonamente individuale cu expediere la domiciliu: 19.500lei
 - Abonamente colective: 16.500 lei
- Sumele se vor expedia în contul FRR: Trezoreria Sector I București 50.09.4266650, menționind adresa completă a expeditorului.

RADIOCOMUNICATII SI RADIOAMATORISM 10/98

Publicație editată de FRR; P.O.Box 22-50 R-71.100

București tlf/fax: 01/315.55.75.

Redactori: ing. Vasile Ciobanita - YO3APG

dr. ing. Andrei Ciontu - YO3FGL

ing. Ion Folea - YO5TE

Tehnoredactare: stud. George Merfu - YO7LLA

Tipărit BIANCA SRL; Pret: 2500 lei ISSN=1222.9385

Ce înseamnă WRC-97 pentru noi ?

În februarie, anul acesta a apărut (în QST) un articol referitor la Conferința Mondială a Radiocomunicațiilor, ținută în 1997. Articolul este semnat de David Sumner, K1ZZ, vicepreședinte executiv al ARRL. Vă prezentăm traducerea materialului amintit, considerând că se poate învăța ceva din experiența celor care au participat și se pot trage câteva concluzii privitoare la evoluția reglementărilor pe plan mondial în anii următori.

Deocamdată, s-a reușit să se evite orice efect negativ asupra benzilor destinate radioamatorilor, dar (din nefericire) posibilitatea rezolvării unei noi realocări a benzii de 40m nu va mai exista până la viitoarea conferință, în anul 2001.

Din cauza numărului mare de probleme care trebuiau discutate, o mare parte a lor a trecut din agenda preliminară a WRC-97 în cea pentru WRC-01.

Una dintre acestea este și prevederea referitoare la Articolul S25 din Regulamentul Radio Internațional: s-ar putea afecta tratatele internaționale care prevăd obligația administrațiilor naționale de a solicita examinarea la cod Morse pentru radioamatorii care doresc să opereze sub 30MHz. Această problemă a fost amînată pentru (în cel mai bun caz) anul 2001.

O lecție servită de WRC-97: nu întotdeauna problemele trecute pe agenda preliminară se și discută imediat: mai probabil este să apară peste doi sau patru ani... Mai mult, problemele nerezolvate în 1999 poate vor "împinge" discuțiile de pe agenda preliminară a WRC-2001 și mai departe. Apar astfel probleme și pentru IARU, care utilizează un ciclu de trei ani pentru dezvoltarea politicilor regionale în cadrul conferințelor regionale. După această programare, pregătirile trebuie să înceapă imediat ce o problemă este plasată pe agenda preliminară a WRC.

Nu numai radioamatorii americani au fost deranjați de acest ciclu de doi ani al WRC. Un număr de administrații au protestat împotriva agendei mult prea încărcate și a timpului limitat afectat pregătirii problemelor. Este posibil ca în acest an ITU să decidă creșterea intervalului de timp dintre reuniunile WRC de la 24 luni la 30 sau 36 luni.

Deși este puțin probabil că intervalul de timp dintre două conferințe se va modifica, simpla amintire a acestui fapt demonstrează recunoașterea existenței unei probleme serioase, deoarece calendarul a mai fost modificat odată în 1993.

Aceste schimbări sunt importante în vederea asigurării materialelor necesare pregătirii Conferinței ITU.

Un al treilea și cel mai important fapt ce trebuie remarcat este creșterea importanței în cadrul ITU a organizațiilor regionale de telecomunicații. De mai mulți ani, mai multe țări europene și-au coordonat și susținut în comun propunerile în cadrul conferințelor ITU, Pentru WRC-97 același lucru s-a întâmplat și pentru țări din America, regiunea Asia-Pacific și a câtorva țări arabe și din Africa.

Propunerile comune par să aibă un viitor mai favorabil decât cele susținute de o singură țară. Dacă nu reușești să-ți convingi vecinii asupra unei probleme, cum poți spera să-i convingi și pe alții să te susțină ? În climatul actual al cooperării regionale ne putem aștepta ca aceste tendințe să continue. De aceea este foarte important pentru Asociațiile de Radioamatori de pretutindeni să profite de orice ocazie care le permite lucrul cu organizațiile de telecomunicații regionale (În America - CITEL).

Un alt fapt de remarcat: deciziile ITU devin din ce în ce mai influențate de sectorul comercial. La WRC-97, recepțiile și suvenirurile oferite participanților de către firme importante confirmă această tendință. Din nefericire, aici este o zonă în care radioamatorii nu pot concura (deși ARRL-ul, de exemplu, a distribuit și el o insignă și a pregătit câteva recepții modeste

pentru delegații importanți...). Poate o semnificație mai mare o are faptul că, nu atât amploarea recepțiilor sau valoarea suvenirurilor au influențat deciziile luate, cât permisiunea oferită acestor organizații comerciale de către oficialilor din administrațiile țărilor respective de a vorbi în calitate de purtători naționali de cuvînt, în probleme de interes pentru acele organizații.

Pentru a reuși ceva, pregătiri trebuie făcute din timp: la nivel internațional deciziile de alocare a benzilor vor implica introducerea unor noi solicitări de utilizare în comun.

Exclusivitatea în ceea ce privește alocarea unei benzi de frecvențe va deveni, în timp, o excepție.

Argumentul găsit de ARRL pentru a putea păstra benzile de amator și benzile din cadrul serviciului de amator prin satelit a fost necesitatea de a avea de-a lungul spectrului radio câteva "insule" în care să se poată efectua comunicații fără caracter comercial, în interes public.

Partajarea cu diverse alte servicii va reduce inevitabil flexibilitatea planurilor de bandă.

Nu este necesar doar să afirmăm necesitatea comunicațiilor de amator în benzile existente, dar, în perspectiva WRC-99, trebuie să și demonstrăm utilizarea lor, în special (pentru Regiunea 2) în domeniul VHF/UHF (137MHz...1GHz - Little LEO, 420...450MHz- Serviciul de sateliți de explorare a Pământului).

Dacă sunteți membru al unei societăți naționale, membră a IARU și a-ți făcut mai mult decât să plățiți contribuția obișnuită, felicitări! Vă numărați printre cei care au avut de câștigat la WRC-97.

Sprijinul Dvs. va fi și mai important în anii care vin.

Bibliografie

1. David Sumner, K1ZZ, *What WRC-97 Means For Us, QST, February 1998*, rubrica "It Seems to Us..."
2. Larry Price, W4RA, Paul Rinaldo, W4RL, *WARC-97 - sumarul conferinței, din perspectiva radioamatorilor, QST, Februarie 1998*, pp31.

DX INFO

Începând cu 1 aprilie 1998, lista țărilor DXCC cuprinde și următoarele țări noi:

- H 40 - Temotu Is.
- FO - Austral Islands și
- FO - Marquesas Islands.

STIMAȚI CITITORI

În ultimele luni am fost confrunțați cu o serie de greutăți în realizarea revistei (probleme financiare, lipsă de materiale etc).

Acestea au determinat o serie de întârzieri în tipărirea și expedierea acestei publicații. Sperăm că situația se va normaliza începând cu luna noiembrie.

Vă rugăm să ne sprijiniți în continuare cu sugestii, articole, informații scurte, abonamente, sponsorizări etc., pentru ca revista noastră să apară cu regularitate și să fie cât mai interesantă și utilă.

Așteptăm de asemenea propuneri și sugestii pentru Adunarea Anuală a FRR, adunare ce se va desfășura în ziua de 6 martie 1999.

Sursă de tensiune (0-25V) reglabilă.

ing. Șerban Naicu - YO3SB

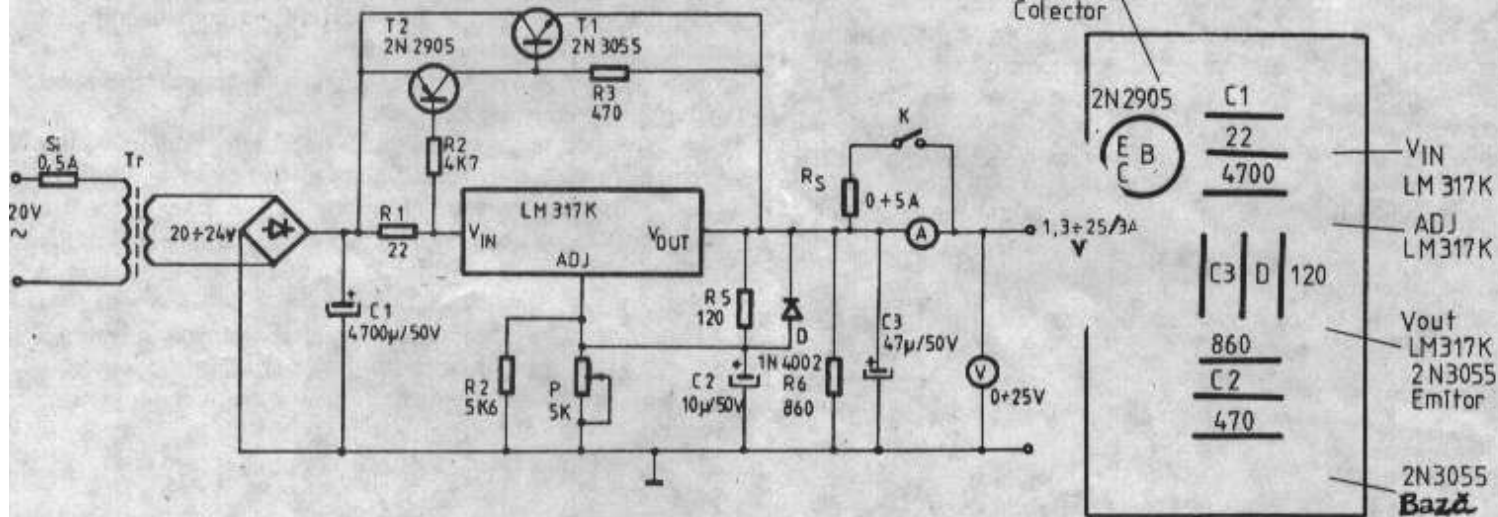
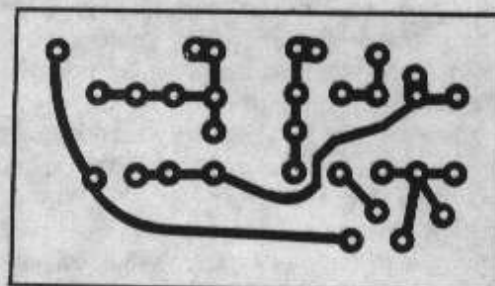
Montajul prezentat în figura 1, utilizează în principal regulatorul de tensiune integrat reglabil LM317K, produs de National Semiconductors. Deoarece circuitul integrat LM317, în configurația sa de bază, poate furniza un curent de 1,5 A, dacă este necesar un curent mai important la ieșire, se utilizează tranzistoare externe. Utilizând schema prezentată în figură, se pot livra tensiuni în gama 1,3- 25,4 V, la un curent de 3A. Reglajul tensiunii de la ieșire, se face cu potențiometrul P. Rezistorul R2 (5k6) montat în paralel cu potențiometrul, are rolul de a livra tensiunea de ieșire la valoarea de circa 25 V.

Înfășurarea secundară a transformatorului de rețea trebuie să furnizeze o tensiune alternativă de 20- 24 V. Pentru redresarea bialternanță, se utilizează o punte de diode integrată (de tip 3PM1) sau realizată cu diode (de minimum 50 V/ 3A).

Sursa poate fi prevăzută pe panoul frontal cu aparate de măsurat pentru tensiunea și curentul de ieșire. Voltmetru are scala gradată de la 0- 25 V, iar ampermetrul poate măsura curenți de până la 500 mA. Pentru extinderea scalei de măsură a ampermetrului până la un curent de 5A, se va închide comutatorul K. Astfel va fi cuplată în paralel pe ampermetru o rezistență de șunt, care va determina creșterea curentului măsurat de acesta, la 3A. Rezistoarele utilizate în realizarea montajului vor fi de 0,5 W.

Condensatoarele C2 și C3 pot fi cu tantal. Dioda D nu are rol funcțional, ci doar de protecție. Cablajul montajului este prezentat în figura 2.

Siguranța de 500 mA din primarul transformatorului de alimentare, are rolul de protecție. În cazul utilizării montajului prezentat la curenți de ieșire c valori mai scăzute (sub 1,5A), se vor elimina cele două tranzistoare externe și rezistorul R1 (22 ohmi)

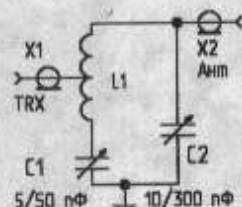


FILTRE ELECTROMECHANICE

Tip Filtru	Frecvența Ft (purtoare)	Banda trecere (Khz la 3db)	Impedanta In/Out	Capacitati de acord	Utilizare
EMF 500 9D 3V	500 Khz	500.3 ...503.4	18 Kohmi	82 pF	SSB
EMF 500 9D 3N	500 Khz	496.6...499.3	18 Kohmi	82 pF	SSB
EMF 500 6D 0.6	500 Khz	499.7...500.3	18 Kohmi	82 pF	CW
MF 200-E-0235	200 Khz	197.3...199.65	1.2/2.5 Kohmi	1.5-2.7 nF	SSB
MF 200+E-0235	200 Khz	200.35...202.7	1.2/2.5 Kohmi	1.5/2.7 nF	SSB
MF 200-E-0310	200 Khz	196.6...199.7	1.2/2.5 Kohmi	1.5/2.7 nF	SSB
MF 200+E-0310	200 Khz	200.3... 203.4	1.2/2.5 Kohmi	1.5/2.7 nF	SSB
MF 200 -0030/3	200 Khz	199.85...200.15	600 ohmi	1.5...2.7 nF	CW
MF 200 -0060/3	200 Khz	199.7...200.3	600 ohmi	1.5...2.7 nF	CW
MF 200-0080/3	200 Khz	199.6...200.4	600 ohmi	1.5...2.7 nF	CW
MF 200-0150/3	200 Khz	199.25...200.75	600 ohmi	1.5...2.7 nF	CW

CIRCUIT DE ADAPTARE PENTRU 50 MHz

Multi radioamatori ce lucrează în 50 MHz nu au antene adecvate. IK1EGC propune un circuit simplu de adaptare ce permite folosirea în această bandă a antenelor clasice de US. L1 conține 8 spire, CuEm 1 mm, bobinate pe o carcasă cu diametrul de 20 mm. Lungimea bobinajului = 38 mm. Priză: spira a 2-a de la capătul "cald". Circuitul s-a testat cu antene: diplo 80/160m, Inverted V pentru 12/17 m sau GP pentru 30m.



PUBLICITATE

Familia celui care a fost YO5BLC - Balint Arpad din Zalău, decedat după o grea suferință, oferă spre vânzare următoarele:

- Transceiver FM, 144 - 146 MHz cu sinteză de frecvență și ecart de 12,5 kHz; Transceiver 144 - 146 MHz, FM - SSB în construcție; Watmetru - reflectometru 144 - 432 MHz, similar BIRD, cu sondă 25 W, interschimbabilă; Final 3,5 - 28 MHz cu tub QQE - 06/40; Transmatch 3,5-30 Mhz, Watmetru-reflectometru 3,5-30 Mhz. cu 2 instrumente; 2 buc. tuburi de rezervă QQE-06/40; 1 buc.tub GU-04/20, Transceiver 3,5-30Mhz. TS-83, în construcție;

Frecvențmetru 30Mhz; Sarcină artificială 500W; Microfoane dinamice MD-85-A și MD-82; 3 tuburi GU-50 cu două socluri; Ampermetru 2A; Voltmetru 6V; Instrument de măsură universal MAVO-35; Stație RTM-4-MF;

Reviste: Funkamateur, Radiotehnica, Radio URSS, Tehnium, 1975-1985, diferite;

Cei interesați rugăm a telefona la nr. 060-632471, fam.Balint, Zalău str.Eminescu Bl.-E-4,4700,jud.Sălaj.

Stănică Jac, YO5CST

COMPRESOR SI ATENUATOR DE ZGOMOT AMBIANT

Scurtă introducere:

Cînd prietenul meu Marv, W6FR, m-a întrebat acum doi ani dacă nu sînt interesat să particip la încercările unui aparat care să atenueze zgomotele ambiante la emisie. Întrebarea a căzut la momentul oportun. De ani de zile, în micul meu shack sunt prezente zgomote ambiante de natură diversă: ventilatoare, aparat de aer condiționat, sonorul de la televizor, zgomote stradale etc. În plus, tuburile metalo-ceramice din amplificatorul meu liniar cer pentru răcire o cantitate de aer care poate fi livrată numai de o turbina cam zgomotoasă și al cărei suierat este amplificat de configurația camerei. Pe scurt, în SSB cu compresorul de RF conectat, semnalul de emisie ieșea însoțit de zgomote acustice mult prea puternice și indiferent de microfoanele folosite, atenuatoarele de zgomot la emisie de tip W2IHY (vox ultra rapid) sau egalizoarele de microfon.

Experimentul s-a bazat pe un circuit integrat special al firmei ANALOG DEVICES, proiectat cu intenția de a fi folosit în circuite de tip Sound Blaster din computere. Firma ne-a furnizat cu multă amabilitate o cantitate de integrate aflate încă în stadiul de prototip, interesată fiind de aplicații cât mai diverse și de încercări în condiții de zgomot variate, microfoane de deosebite tipuri, lanțuri de audio multiple, prezență de cîmpuri electromagnetice puternice etc..

Marv, W6FR a condus micul nostru proiect ocupîndu-se de adaptarea circuitului la aparatele KENWOOD, Zvi-4X4BL, la încercările pe echipamentele lui ICOM, iar subsemnatul, de echipamentele YAESU, precum și de toate măsurătorile de laborator pentru omologare. Au mai participat la experiment W6UCM, 4X1FQ și N6ER. Rezultatele au fost peste așteptări, aparatul numit de noi "Mike Master" a fost preluat de o firmă californiană și produs acum în serie în forma de kit și de aparat asamblat și testat. Două din firmele de mai sus și-au manifestat interesul în rezultatele noastre cu posibilitatea de implementare a circuitului în viitoarele lor transceivere.

Marv, W6FR a sintetizat toate rezultatele încercărilor într-un articol publicat în revista "QST" în numărul din martie 1998. Dorind să împărtășesc și radioamatorilor YO din rezultatele noastre, am scris acest articol care folosește parțial articolul original împreună cu experiența personală și îmbunătățirile implementate după ce am primit reacții de la mai mulți radiamatori care au cumpărat sau construit aparatul.

Circuitul de baza:

Este o dezvoltare și adaptare a unei note de aplicații a firmei "Analog Devices" pentru circuitul integrat SSM-2166 (vezi bibliografia) pentru aplicațiile radioamatorilor.

Cu toate că circuitul arată mic și modest, este destul de complex în realitate. Este vorba de un sistem audio de procesare a semnalelor de microfon și care conține:

- un buffer cu câștig de pînă la 20dB
- un amplificator de zgomot redus controlat în tensiune (VCA), al cărui câștig este ajustat în mod dinamic de o buclă de control că să mențină o caracteristică de compresie
- un compresor controlabil de audiofrecvență de performanță al cărui raport de compresie poate fi ajustat între 1:1 și 15:1 cu distorsiuni armonice extrem de reduse (sub 0.4% în tot domeniul de 200Hz-4000Hz).

• o poartă de zgomot (downward expander) reglabilă și extrem de eficientă care poate reduce în mod considerabil zgomotele ambiante neafectînd vocea operatorului

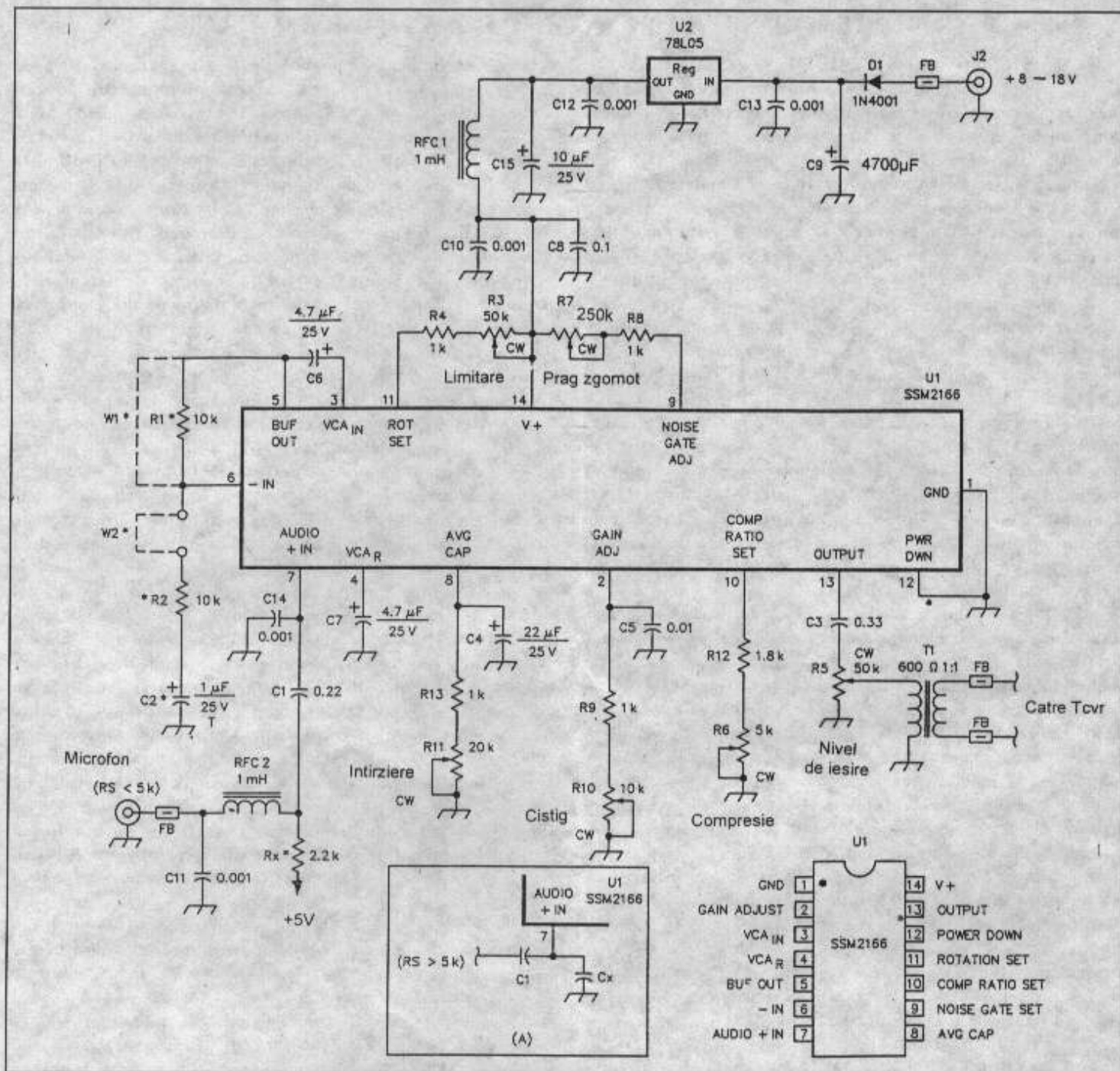
Schema bloc a integratului SSM-2166 este data în figura 3. Din lipsa de spațiu, așt Marv în articolul original cît și eu nu intram în amănunte prea detaliate asupra concepției de proiectare sau de funcționare a integratului (nota de aplicații originală al lui "Analog Devices" conține circa 70 de pagini !!) Oricum cine are

acces direct sau indirect, poate citi notele de aplicații și datele de catalog amănunțite la adresa: www.analog.com/pdf/ssm2166.pdf

Pentru cei care doresc să se informeze amănunțit însă nu au acces la Internet, le pot trimite prin poștă o copie a notei de aplicații simplificată (15 pagini) ce conține explicații detaliate asupra funcționării circuitului, grafice de operare diverse precum și procedura principală de ajustare. Celor care au acces doar la E-mail le pot trimite același lucru sub formă de fișier de format .pdf cu o mărime de 360K. Schema electrică a compresorului și atenuatorului de zgomot este dată în figura 1. Circuitul se introduce serie între microfon și mufa de intrare din transceiver. Alimentarea se face la +5Vdc cu un consum maxim de 10mA.. Această tensiune de alimentare trebuie stabilizată și foarte bine filtrată. Pentru aceasta, orice stabilizator integrat de 5V este folosibil (78L05 sau 78C05). Tensiunea de intrare poate să fie între 8 și 18V. Recomand atenție la sursa de tensiune care trebuie să fie bine protejată de buclele de RF.

Pentru sursa de tensiune de 8-18VDC, pentru stabilizator, cele mai bune rezultate le-a dat un mic transformator de perete căruia i-am înlocuit dioda și condensatorul dinăuntru cu o punte de diode și un electrolitic de 4700μF la 35V DC în paralel cu 10nF și 1nF pentru decuplare RF. Cablul pînă la aparat este de tipul ecranat. Dacă transformatorul are trei picioare la conectorul de rețea, piciorul de împamîntare nu se va lega la masa redresorului. Din punct de vedere RF, aceasta soluție a fost cea mai eficientă în momentul cînd am lucrat la nivele de 500-1500W output. Alimentarea din sursa transceiverului sau de la un alimentator convențional a produs probleme de RF din cauza multitudinii și naturii diversilor consumatori conectați pe aceste surse precum și a problematicii meselor multiple și ne-egale care apar într-un shack cu multe aparate și mai ales multe antene care aduc înapoi de pe acoperiș parte din energia RF transmisă. O recomandare mandatorie: nu amplasați sub nici o formă transformatorul în aceeași cutie cu aparatul. Folosirea unei baterii de 9V va va scuti de multe bătăi de cap însă nu e o soluție prea economică.

SSM-2166 poate fi folosit cu orice tip de microfon (dinamic, ceramic, electret, cristal), cu mențiunea că valori diferite pentru capacitățile de cuplare C-1, C-3, C-6 și C-7 trebuie încercate pentru menținerea naturaleții vocii. De asemeni în cazul microfoanelor electret fără surse independente de alimentare, se poate folosi tensiunea de +5V de la U-2cu ajustarea rezistenței Rx funcție de datele de consum ale capsulei dvs. De menționat că anumite transceivere de fabrică furnizează la mufa de microfon o tensiune +5-8V de pentru alimentarea microfoanelor care necesită acest lucru. Din păcate, am ajuns la concluzia că aceasta tensiune poate fi folosită numai pentru rig-urile lui Kenwood, la Yaesu și Icom diferențele de potențial între diverse mese din transceiver produc brumuri sau bucle deradiofrecvență chiar și la puteri de numai 100W. Câștigul buffer-ului de intrare poate fi reglat pînă la 20dB. Pentru câștig unitar, R-1 și R-2 nu se folosesc, în schimb pini 5 și 6 ai integratului U-1 trebuie scurtcircuitați. Aceasta este poziția pe care am găsit-o optimă pentru Yaesu și numai parțial pentru Kenwood. E posibil ca în cazul transceiverelor Kenwood să fie necesară adăugarea unui mic câștig de 4-6dB. Valoarea optimă se determină în cadrul procedurii de ajustare finală a aparatului. În cazul majorității transceiverelor Icom, un câștig de 10dB este necesar întrucît mare parte din aceste transceivere sunt proiectate să lucreze cu microfoane cu electret care conțin un preamplificator încorporat. Pentru ajustarea câștigului, R-1 va avea valoare de 10K iar R-2 va avea 10K pentru un câștig de 6dB și respectiv 1.1K pentru 20dB. Nivelele de câștig adecvate sunt importante în primul rînd din cauză că majoritatea transceiverelor au reglajul nivelului de intrare în al



doilea etaj de audio în așa fel încât dacă nivelul de intrare este prea mare, primul etaj de audio este supra-excitat fără a avea posibilitatea de control. Din acest motiv se recomandă folosirea de câștiguri minime posibile. Câștigul VCA-ului este reglat între 0 și 20dB de către rezistență între pinul 2 și pământ astfel încât pentru 0dB e nevoie de cca. 1K, pentru 10dB cca. 3K și cca. 10K pentru 20dB. Atât Marv cât și eu am găsit câștigurile optime la 10dB pentru VCA și unitar pentru buffer, pentru un factor de compresie de 2:1. Am dat însă valorile de ajustare întrucât în diverse combinații de aparatură și microfoane poate apărea necesitatea de amplificări sporite. Aparatul dispune de următoarele posibilități de ajustare:

- R-3 este controlul punctului de "rotație", mai precis punctul peste care semnalul de ieșire este limitat pentru a preveni supra modulația.
- R-4 este reglajul pragului de zgomot.
- R-10 controlează nivelul de amplificare al VCA
- R-5 reglează nivelul brut de ieșire a semnalului.
- R-6 controlează factorul de compresie (recomandat 2:1).
- R-11 îndulcește efectul acustic apărut la tranziția de la TX la RX (o coadă de zgomot de câteva sute de milisecunde).

Pentru o înțelegere mai bună a modului de funcționare și ajustare, vezi figura nr. 2 care prezintă caracteristica generală de transfer a circuitului.

Construcția aparatului

După cum se poate observa schema este foarte simplă și din această cauză doresc să mă refer numai la probleme generale de construcție și mai ales la măsurile de precauție.

Circuitul propriu-zis, se poate construi pe o bucată de placă imprimată cu dimensiunile de circa 5x5cm funcție binecânteles de mărimea componentelor la îndemâna fiecărui constructor. Această placă trebuie amplasată într-o cutie de aluminiu bine ecranată. Nu este nevoie de potentiometri întrucât după reglajul inițial nu e nevoie în general de ajustări. Trimerii folosiți trebuie să fie de bună calitate, dacă e posibil anti-praf. Valorile acestor trimeri nu sunt finale întrucât reglajele diferă de la caz la caz (microfoane deosebite, rig-uri deosebite, vocea operatorului, volumul camerei și apropierea microfonului de ziduri etc). După ajustarea finală se recomandă înlocuirea trimerilor cu valori mai apropiate de valoarea optimă găsită. De exemplu dacă în schemă v-am recomandat R-3 de 50KW iar în practică a-ți găsit că 7.7KW sunt suficienți, atunci înlocuiți

Figura 2 : Caracteristica de transfer

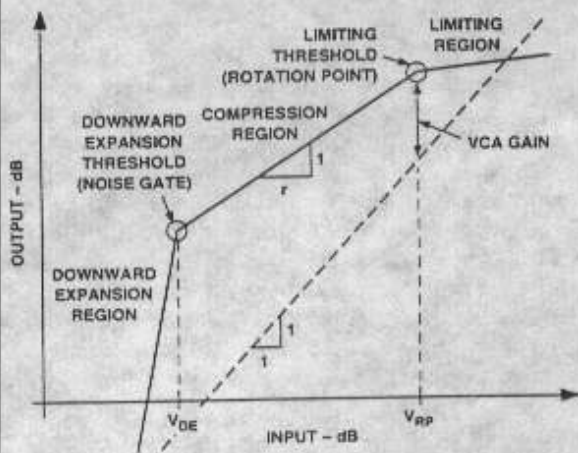
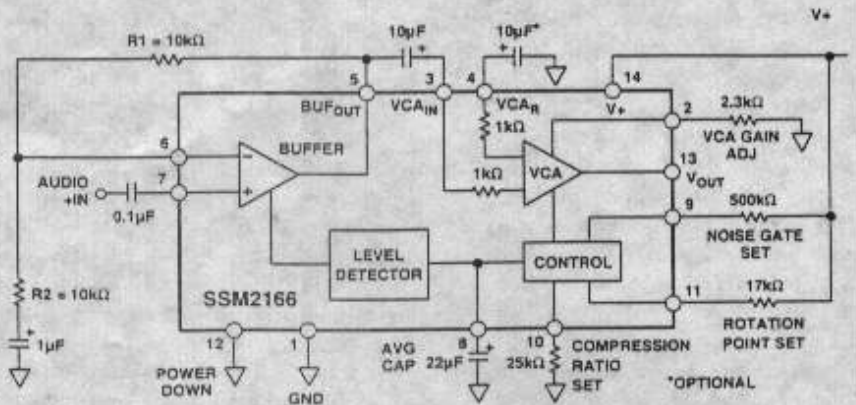


Figura 3 : Schema bloc a circuitului SSM-2166



trimerul de 50kΩ cu unul de 10,15 sau 20KΩ. Aceasta datorită faptului că în anumite cazuri valorile pragurilor sunt destul de critice și o rezoluție mai mare este de dorit. Recomand ca trimerul R-7 să fie cu demultiplicare (multiturn). Este ceva mai greu de găsit pragul de zgomot, însă stabilitatea în timp este mult sporită.

Eu personal am folosit o mica placă de încercări de tip VEROPRINT pe care am instalat atât U-1 cât și U-2 cu piesele aferente. Ca recomandări generale obligatorii:

- toate conexiunile de masă să fie aduse într-un singur punct (eu am folosit un șurub pe placa pe care am pus 4 cose).
- același lucru valabil și pentru componentele conectate la +5Vdc.
- **IMPORTANT:** Pini 5 și 6 ai integratului U-1 trebuie să fie cât mai depărtați de masă pentru a evita eventuale oscilații audio.
- Circuitul U-1 este de tipul thru-holes dual-in-line și trebuie montat pe un soclu de 14 picioare. Acest integrat este foarte sensibil la descărcări electrostatice (ESD) în așa fel ca toate precauțiile standard trebuie luate în manipularea lui. Se va introduce în soclu numai după ce restul componentelor vor fi lipite. Se va evita atingerea integratului cu degetele fără ca mâna să nu fie legată la pământ prin intermediul unei brățări ESD. E bine de știut faptul că tensiuni electrostatice de 4-15KV pot apărea cu ușurință în timpul mersului pe un covor sintetic.
- folosirea din belșug de capacități de decuplare de diverse valori precum și de șocuri RF, este foarte recomandată, dată fiind sensibilitatea aparatului și a traseelor de audio la radiofrecvență. Absolut toate legăturile interne sau externe inclusiv spre sursa de alimentare se vor face cu cablu ecranat (conectat la un singur capăt!). Adăugarea de mici tubulețe de ferită (beads) pe fire este binevenită dacă nu chiar obligatorie în cazul lucrului cu puteri sporite.

Transformatorul T-1 trebuie să fie de calitate foarte bună permițând transferul semnalului cu minima deformare. În timpul experiențelor noastre am determinat că în general acest transformator este optional și e necesar numai la anumite modele

al lui Kenwood. Oricum rolul lui este de a oferi o izolare galvanică între ieșirea aparatului și intrarea rig-ului (care are mese analogice și digitale diverse) în prezență de câmpuri de radiofrecvență mai puternice. Oricum, nu vă bazați prea mult pe proiectanții rig-urilor oricât ar fii firma de vestită, ci experimentați propriile dvs. soluții în cazul buclelor de RF. Nimeni nu poate proiecta un rig care să funcționeze perfect în toate condițiile extrem de diverse de exploatare. Dacă acest transformator nu este utilizat, semnalul de ieșire se va lua dintre cursorul lui R-5 și masă.

În cazul microfoanelor de mare impedanță (cristal de exemplu) trebuie modificată ușor intrarea pe pinul 7 al lui U-1 vezi detaliul "A". Valoarea lui Cx pentru un microfon cu cristal Astatic D-105 a fost de 1000pF însă trebuie tatonată de la microfon la microfon.

Ajustarea aparatului

Pentru o ajustare corectă a aparatului este nevoie de un generator de 1KHz cu nivel reglabil și un osciloscop obisnuit. Acestea sunt necesare pentru a ne asigura în permanență că semnalul de ieșire este PERFECT sinusoidal.

În plus este nevoie de un monitor: dacă transeiverul are monitor la emisie e perfect; dacă nu un receptor separat este necesar (fără antenă, cu atenuatorul de recepție la maximum și cu volumul de RF la minimum posibil). Ascultarea se va face în căști tot timpul. Un multimetru folosit ca voltmetru AC RMS și că ohmetru, este deasemeni necesar.

În continuare vă prezint pas cu pas metoda de ajustare. De remarcat că în articolul original această procedură a fost foarte puțin descrisă iar nota de aplicații originală a lui Analog Devices nu se potrivea aplicațiilor specifice ale radioamatorilor.

1. După terminarea asamblării aparatului se verifică prezența unei tensiunii de +5Vdc fără ripple pe pinul 14 al soclului U-1 (U1 nu e introdus în soclu).
2. Se oprește tensiunea de alimentare și se reglează valorile de început ale potențioanelor conform tabelii de mai jos.

Notă: CW (clockwise) reprezintă direcția de rotație a trimerului - în sensul acelor de ceasornic. Atenție la conectarea

Funcția	Trimer	Valoare	Efect	Punct de masurare pe U1
Amplificare	R-10 / 10KΩ	3.3KΩ	ajustarea CW crește amplificarea	între pinul 2 și masa
Punct de rotație	R-3 / 50KΩ	7.6KΩ	ajustarea CW reduce punctul de rotație	între pinul 11 și +
Raport de compresie	R-6 / 5KΩ	4KΩ	ajustarea CW crește compresia	între pinul 10 și masa
Prag de zgomot	R-7 / 250KΩ	170KΩ	ajustarea CW reduce zgomotul	între pinul 9 și +
Constanta de timp TX/RX	R-11 / 20KΩ	10KΩ	ajustarea CW reduce lungimea "cozii" la emisie	între centrul lui R-11 și masa.

corectă a picioarelor trimerilor în conformitate cu schema electrică. Am folosit marcarea CW, întrucât trimerii de calitate posedă această marcă pe pini de conectare împreună cu marcarea CCW (sensul invers al acelor de ceasornic).

3. După ajustările de mai sus se poate introduce U-1 în soclu și se alimentează cu tensiune.

4. Se aplică un semnal de 1KHz @30mVrms pe intrare și se verifică dacă forma semnalului la ieșire este sinusoidală.

5. Se reglează R-10 și R-5 pentru un semnal de ieșire de 100mVrms. În continuare se ajustează R-3 până când semnalul de ieșire începe să scadă relativ brusc. Acesta e punctul de rotație unde începe limitarea semnalului de ieșire pentru a preveni suprarmodularea la vîrfuri.

6. Se reajustează R-10 și R-5 pentru un semnal de ieșire de 30mVrms (G=) care reprezintă un nivel apropiat de nivelele prezente la mufe de microfon. În continuare se reduce semnalul furnizat de generator cu 20dB și se ajustează R-6 (factorul de compresie) în așa fel încât semnalul de ieșire să scadă doar cu 10dB. Astfel se obține un factor de compresie de 2:1, găsit de noi ca optim.

7. Se trimite din generator un semnal de 100μV și se ajustează R-7 până când semnalul de ieșire scade brusc. Acesta este pragul unde începe atenuarea zgomotului de fond.

8. Cât ar fi de precise ajustările de mai sus, pozițiile finale ale trimerilor vor fi stabilite numai după proba de "foe" în emisie pe maximum de putere RF. Ajustări fine vor fi necesare în funcție de calitatea semnalului de la monitor ascultat în căști. Reglajul final al pragului de zgomot se va face numai în prezența unei surse de zgomot (ventilator sau turbină apropiate de microfon).

9. După ce toate reglajele au adus rezultatele așteptate, se poate ajusta R-11 până la micșorarea considerabilă a "cozii" de zgomot și ecoului apărut în tranziția de la emisie la recepție. Eventual, pentru o mai mare îndulcire a semnalului se pot încerca valori de 10μF sau chiar 6.8μF pentru C-4 cu condiția ca modulatia să nu conțină prea multe frecvențe joase.

În orice condiție și pentru orice set de nivel ales, semnalul la intrarea în mufa de microfon din transceiver va trebui să fie. Deasemeni pozițiile de amplificare de microfon și nivel de compresie măsurate pe transceiver nu trebuie să depășească limita de nivel ALC permisă la emisie iar compresia să nu depășească 8-10dB. Ideal este ca pozițiile controalelor de pe transceiver să rămână identice cu acelea în cazul lucrului fără SSM-2166.

Notă importantă: procedura de mai sus este dată în mod principal în așa fel încât constructorul să înțeleagă modul de ajustare a circuitului. Este posibil ca pentru microfoane mai slabe sau mai puternice, cu impedanțe mult diferite sau pentru transceivere cu sensibilități de intrare de alt ordin de mărime, nivelele să difere destul de mult de cele recomandate mai sus. De asemenea, în cazul în care transceiverul nu are compresor de dinamică sau are unul mediocru și se dorește folosirea compresorului de excelență performanță din SSM-2166, atunci e probabil că factorul de compresie folosit va fi mai mare. Însă principiul de ajustare va fi întotdeauna asemănător. Oriicum, ferțiți-vă de obiceiul "acelor cât mai spre dreapta": chiar dacă puterea aparentă de ieșire va crește, distorsiunile de intermodulație vor reduce drastic inteligibilitatea și vă vor crea o "popularitate" dubioasă pe bandă datorită "splatter-elor".

În cazul că alte dispozitive sunt intercalate pe calea de microfon (egalizor de microfon sau bancă de memorii digitale pentru concursuri), atenuatorul de zgomot va fi intercalat primul după microfon. Mare atenție trebuie dată cablului dintre atenuatorul de zgomot și mufa de microfon de la transceiver. Multe din transceiverele aflate în dotarea amatorilor au o masă separată pentru firul cald de microfon (de obicei tresă unui cablu ecranat foarte subțire). Această tresă nu e legată fizic cu masa

necesară PTT-ului sau comenzilor "Up & Down" pe partea microfonului ci pe una din plăcile din transceiver la zeci de centimetri distanță. Multe bucle de RF apar când se conectează cele două mese între ele. Prezența de mese analogice și digitale separate din punct de vedere RF nu contribuie decât la înrăutățirea fenomenului. Nici proiectanții de transceivere nu excelează în soluții bune în acest domeniu așa că atenție sporită în shack-urile cu prezență de RF (de obicei o parte din energia emisă și care se reîntoarce în shack prin intermediul altor antene de pe acoperiș sau antene prost adaptate ale caror tresă radiază din belsug). Fenomenul se accentuează în mod neplăcut la folosirea compresoarelor cu câștiguri excesive sau ecranate necorespunzător. Împământările de obicei nu ajută, din cauză că majoritatea radioamatorilor posedă pseudo-prize de pamânt de zeci sau sute de ohmi -calorifere sau fire lungi și subțiri care nu de puține ori folosesc ca antenă de propagarea a perturbațiilor în loc să ajute.

Rezultatele obținute:

- distorsiunile armonice în domeniul 200-4000Hz măsurate la ieșire n-au depășit 0.4% !!
- nivelul de zgomot psfometric în același punct: >-85dBmp
- atenuarea unei surse de zgomot de 60dBA amplasate pe o rază de 50cm în jurul microfonului: 28-35dB !!

Integratul SSM-2216 poate fi găsit atât în Europa cât și în Statele Unite pentru suma de circa \$7. Firma "A&A Engineering" din California vinde acest atenuator de zgomot atât în forma de kit complet, aparat asamblat și ajustat cât și piesele componente separate. O serie de radioamatori YO au cumpărat deja acest integrat din Germania cu circa 11DM și-l folosesc cu succes. Costul, YO3ACX, a ales o soluție comodă și practică montând plăcuța de bază în pedestalul microfonului Kenwood MC-50 pe care-l folosește. Constructorii de rig-uri de fabricație personală îl vor putea include direct în circuitul de intrare a microfonului cu ecranarea necesară, bineînțeles. Cine va dori să evite schimbări de mufe la introducerea sau scoaterea atenuatorului de zgomot



Figura 4 : Atenuatorul de zgomot asamblat

din circuitul de microfon, poate adăuga un microswitch dublu la intrare și la ieșire, bineînțeles cablat cu cablu ecranat.

Bibliografie: 1. Revista "QST" din martie 1998, articolul "Mike Master" de Marv Gonsior, W6FR.

2. Date de catalog și note de aplicații ale firmei "Analog Devices" pentru SSM-2166 73, Morel Grunberg - 4X1AD

E-mail: morel@shani.net Fax: 00-972-8-913-3488
P.O.Box 836, Bat-Yam 59448, Israel

Oscilator cu cristal de cuarț pentru frecvențe înalte

Nu toate schemele obișnuite pot fi folosite la frecvențe mari. Se arată o schemă simplă, utilizabilă pentru cuarțuri cu frecvența între 60...150MHz. Prin simulare s-a determinat amplitudinea componentelor spectrale datorite pentru un caz concret.

Schema din Fig. 1 este un oscilator pilotat cu cristal de cuarț, [1],[2] circuit care permite obținerea unor frecvențe ridicate. Particularitatea schemei este felul în care este montat cuarțul. La

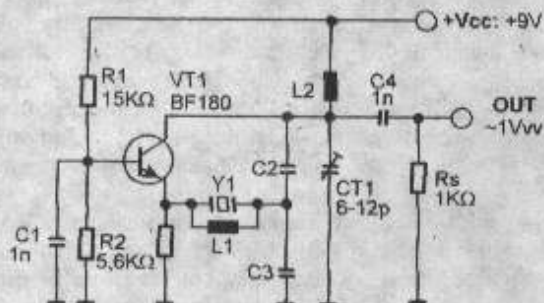


Fig1 Schema electrică a oscilatorului cu cuarț

frecvențe mari, schemele obișnuite nu dau rezultate bune, deoarece capacitatea statică a cuarțului tinde să-l scurtece/reuizeze. Considerând impedanța complexă a cristalului, se poate ajunge la o situație în care să nu mai existe nici-un punct de rezonanță unde cristalul să fie pur

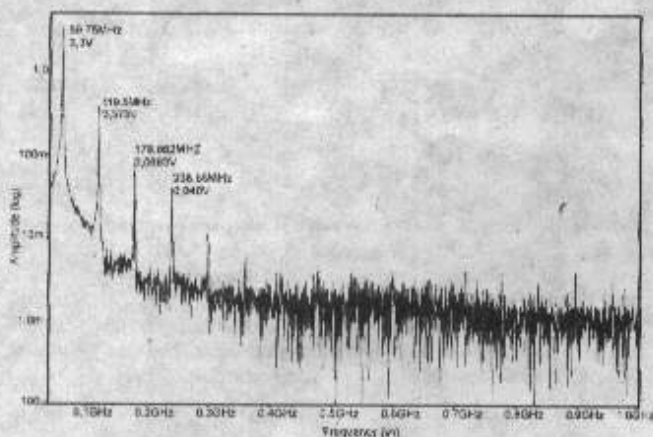


Fig.2 Graficul analizei Fourier (simulare) pentru oscilatorul pe 60 MHz cu cristal de cuarț.

ohmic.

Inductanța L1 montată în paralel este necesară pentru a asigura compensarea capacității statice. Valoarea ei se calculează cu relația:

$$L_1 \leq \frac{1}{\omega_s^2 \cdot C_0}$$

unde C₀ reprezintă capacitatea statică a cuarțului, de cca. 3...7pF iar

$$\omega_s = 2 \cdot \pi \cdot f_s$$

cu f_s frecvența de rezonanță serie a cuarțului. Am ales inductanța mai mică sau egală și nu egală [1], pentru a putea aplica montajul și atunci când efectul capacității statice nu este așa de pregnant (la frecvențe mai joase).

O regulă empirică spune că trebuie să aplicăm această metodă atunci când X_{C0} < 5 • R₁ (în general peste 100MHz).

Nu este necesar ca L1 să aibă un Q ridicat, iar valoarea sa nu trebuie impusă cu exactitate, se poate rotunji la o valoare standard.

Tranzistorul se alege cu f_T > 10 • f_{osc} și poate fi BF214, BF180, BFY90.

Inductanța L2 este utilizată pentru a selecta fundamentală, dar poate varia (în limite mici) și frecvența de oscilație.

O altă cale de a varia frecvența de oscilație este introducerea unei reactanțe ajustabile în serie cu cristalul de cuarț.

Condensatoarele C2 și C3 se aleg [2] astfel încât să satisfacă relația:

$$\frac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3} \approx 4 \dots 10pF$$

Analiza spectrală a semnalului de ieșire a fost simulată pentru cazul utilizării unui cristal de cuarț de 60MHz, utilizând versiunea de evaluare a programului PSPICE 6.1 de la MicroSim.

S-au ales următoarele valori pentru componente:

C2= 8,2pF, C3= 12p, L1=91nH, L2=750nH, CT1=reglat pe 4,7pF

Cristalul de cuarț s-a înlocuit printr-un subcircuit echivalent [3] compus din inductanța serie echivalentă, capacitatea serie echivalentă și rezistența serie (Fig.3) cu R₁=15,6Ω, L₁=3,8mH,

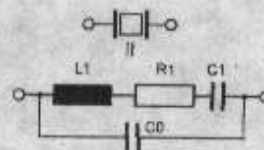


Fig. 3 Circuitul echivalent al cristalului de cuarț

C₁=1,9fF, C₀=4,3pF.

Alte circuite interesante de oscilatoare cu cristal de cuarț se pot găsi în [1],[4].

Bibliografie

1. Dr. Ulrich Rohde, *Digital PLL Frequency Synthesizers. Theory and Design*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA, pp. 191
2. ***, International Quartz Devices, Crewkerne, Somerset, England, *Crystal Product Data Book 1993*, pp. 199
3. M. Bărțan, V. Cristuțiu, *Rezonatoare cu cuarț în gama de frecvențe 8...60MHz în capsulă miniatură HC45/U*, Lucrările REP '95, ICE/UPB, pp.A57
4. ing. V. Ciobăniță, *Oscilatoare cu cristale de cuarț și performanțe îmbunătățite*, Radioamatorul, Nr. 1/93, pp. 9...10

ing. Ștefan Laurențiu, YO3GWR

CONCURSURI

SWL CHALLENGE

Concurs organizat de RSGB, pentru SWL. Etapa de CW se va desfășura în zilele de 28/29 noiembrie, în benzile clasice de US. Categori: A = SOp/ 1 Rx; B = MOp/ Multi Rx; C = MOp/ 1 Rx.

Punctaj: 1 pt/ țară din EU/ bandă; 5 pt/țară DX/ bandă.

Logurile se trimite la: Bob Treacher BRS 32525, 93 Elibank Rd., London SE9 1QJ Englaand

HSC - CW - CONTEST

1 noiembrie 09.00 - 11.00 și 15.00 - 17.00 utc, numai CW în 3,5 - 28 MHz. Loguri: DL8WAA, Frank Steinke, Postfach 1188, 56238 Selters, Germania

07/08 nov. (12.00 - 12.00 utc) CW/SSB UKRAINEAN DX Contest

08 nov (11.00 -17.00 utc) Digital DARC Contest "CORONA"

13/15 nov. (23.00 - 23.00 utc) SSB Japan Intrenat. DX Contest

14/15 nov. (00.00 - 24.00 utc) RTTY WAE DX Contest

14/15 nov. (00.00 - 24.00 utc) CW/SSB OK/OM DX Contest

21/22 nov. (14.00 - 08.00 utc) CW IARU 160 m Contest

21/22 nov. (21.00 - 01.00 utc) CW RSGB 1,8 MHz Contest

LINII DE TRANSMISIUNE

Prof. Dr. ing. George Rulea

CUVANT ÎNAINTE

Argumentul principal pentru introducerea unei rubrici de microunde în revista noastră este dat de faptul că, frecvențele puse la dispoziția radioamatorilor, ajung până la sute și mii de gigahertzi, deși, practic la noi, s-a ajuns să se lucreze, în jur de 1 GHz. Această rubrică este gândită a fi un sprijin pentru a se dezvolta radiamatorismul la frecvențe foarte înalte.

Totodată, rubrica ar putea fi și un sprijin la pregătirea examenului pentru diverse clase.

Efortul de a prezenta problemele circuitelor pentru microunde cu un aparataj matematic redus la strictul necesar, a fost depus pentru a se asigura accesul la aceste cunoștințe pentru un cerc cât mai larg de radioamatori.

Se consideră util a se deschide, simultan, o rubrică de corespondență, destinată a da lămuriri sau completări la temele expuse. Acest lucru, se consideră necesar, întrucât, oricât ar fi de intens efortul de a simplifica problemele expuse, pot apare totdeauna aspecte ce ar putea fi dezbătute mai pe larg.

În unele teme se prezintă și anexe cu considerente fizice și matematice, care, pentru cei avizați, vor fi "amintiri din copilărie".

Niciodată, credem nu strică o revedere a unor cunoștințe de bază, asupra cărora, diverse expuneri pot ilumina aspecte noi. Să ne urăm succes !

LINII DE TRANSMISIUNE

Circuit cu parametri concentrați și circuit cu parametri distribuți.

Linia de transmisie este un circuit cu parametri distribuți, pe care fenomenul de propagare este perfect sesizabil.

Un circuit este considerat cu parametri concentrați (circuit pe care fenomenul de propagare nu e sesizabil) dacă lungimea sa este mult mai mică decât lungimea de undă și cu parametri distribuți, dacă lungimea sa este comparabilă cu lungimea de undă.

Un același circuit poate fi cu parametri concentrați la frecvențe joase și cu parametri distribuți la frecvențe înalte. Fie un circuit de 1 m lungime. La frecvența de 50 Hz, lungimea de undă este de 6000 Km. Lungimea circuitului este a șasea milionă parte din lungimea de undă. În aceste caz, în toate punctele circuitului, considerat serie, curentul este același, adică nu depinde de punct și fenomenul de propagare nu e sesizabil.

La 300 MHz, lungimea de undă este egală cu lungimea circuitului.

În acest caz, se constată că în diverse puncte ale circuitului, la un moment dat, curentul are valori diferite în diferite puncte ale circuitului, adică depinde de punct. În acest caz, fenomenul de propagare este sesizabil.

Parametrii primari

Linia de transmisie are următorii parametri primari (parametrii distribuți) :

Rezistența pe unitatea de lungime, R, unitate de măsură Ohm pe metru Ω/m ;

Conductanța pe unitatea de lungime, G, unitate de măsură Siemens pe metru S/m (Conductanța poate fi considerată inversul rezistenței de izolație);

Inductanța pe unitatea de lungime, L, unitate de măsură Henry pe metru H/m;

Capacitatea pe unitatea de lungime, C, unitate de măsură Farad pe metru F/m.

Parametrii secundari sunt:

Impedanța caracteristică

(Această relație este valabilă la frecvențe mari).

$$Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

La aceste frecvențe, impedanța caracteristică este o rezistență pură, constantă, independentă de frecvență.

Al doilea parametru secundar este constanța de propagare $\gamma = \alpha + j\beta$, unde α este constanta de atenuare cu unitatea de măsură Neper pe metru, Nep/m , sau Decibel pe metru dB/m (1 Nep = 8.68 dB), iar β este constanta de defazare, cu unitatea de măsură radiani pe metru rad/m sau grade pe metru $^\circ/m$.

Constanta de atenuare arată cum scade tensiunea sau curentul pe linie, iar constanta de defazare, cum se defazează tensiunea și curentul pe linie.

Constanta de atenuare are expresia

$$\alpha = \frac{1}{2} \left(\frac{R}{Z_c} + G Z_c \right)$$

Constanta de defazare este

$$\beta = \omega \sqrt{LC}$$

În cazul liniilor cu aer

$$\sqrt{LC} = \frac{1}{c_0}$$

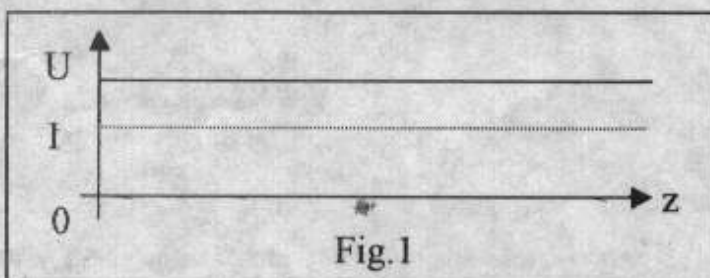
unde c_0 este viteza luminii. Pe liniile cu aer, la frecvențe înalte, viteza de propagare a undei de tensiune sau curent este viteza luminii.

ADAPTAREA

Impedanța caracteristică este impedanța care montată la ieșirea liniei nu produce undă reflectată. În aceste caz, linia este adaptată.

Unda incidentă care se propagă pe linie este o undă progresivă.

Liniile au, în general, pierderi reduse și de aceea se consideră, în multe cazuri, că linia este fără pierderi, adică constanta de atenuare se presupune nulă. În acest caz, unda progresivă pe linie are valoare constantă (după detecție) la deplasarea pe linie, figura 1.



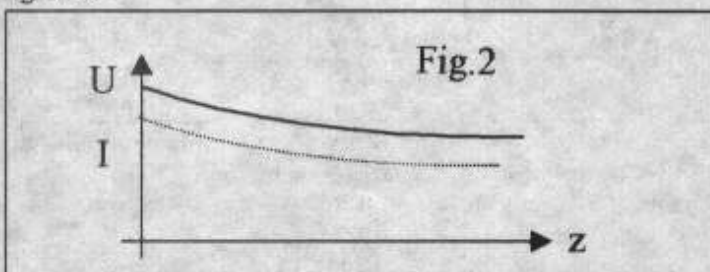
Raportul între unda de tensiune progresivă incidentă și unda progresivă incidentă de curent este egal cu impedanța caracteristică, adică

$$\frac{U_i}{I_i} = Z_c$$

Dacă se consideră pierderile nenule, adică ,

$$\alpha \neq 0 \quad |U| = |U_i| e^{-\alpha z}$$

și variația tensiunii (curentului) (unde progresive) este dată în figura 2.



Regimul de adaptare este utilizat în toate sistemele de transmisiune.

Dacă nu există adaptare, se produce fenomenul de reflexie și deci nu se mai lucrează la nivelul de putere dorit.

Coefficient de reflexie și RUST

Analiza distribuției tensiunii și curentului pe linie, în cazul dezadaptării, este utilă pentru studiul circuitelor rezonante cu linii și al antenelor filare.

În cazul unei impedanțe oarecare, montată ca sarcină, pe linie se propagă o undă incidentă (directă) și o undă reflectată (indirectă) de tensiune și de curent. Tensiunea într-un punct pe linie este suma (fazorială) între unda incidentă și reflectată de tensiune. Curentul, într-un punct pe linie, este diferența între unda incidentă și unda reflectată de curent. Fenomenul rezultat din suprapunerea (însușirea) unei incidente și reflectate se numește undă staționară și este o oscilație.

Intrucât liniile au, în general, pierderi reduse, distribuția tensiunii și curentului se va prezenta, în primă etapă, pentru linii considerate fără pierderi.

Se numește coeficient de reflexie, Γ , raportul dintre amplitudinea complexă a tensiunii reflectate și amplitudinea complexă a unei incidente

$$\Gamma = \frac{U_r}{U_i}$$

Dacă tensiunea pe sarcină este U_2 și curentul I_2 , unda reflectată la sarcină este

$$U_{rs} = \frac{U_2 - Z_c I_2}{2}$$

iar unda incidentă la sarcină este

$$U_{is} = \frac{U_2 + Z_c I_2}{2}$$

și cum

$$\frac{U_2}{I_2} = Z_s$$

Z_s fiind impedanța de sarcină,

$$\Gamma = \frac{Z_s - Z_c}{Z_s + Z_c}$$

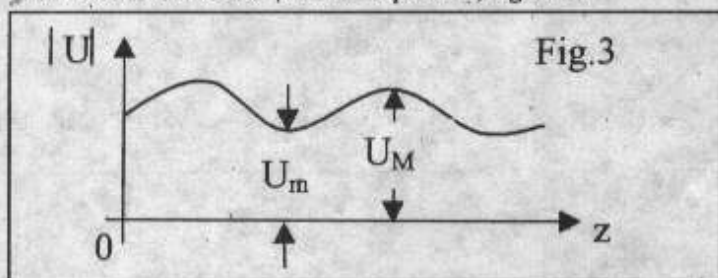
Coefficientul de reflexie este o cantitate complexă

$$\Gamma = |\Gamma| e^{j\varphi} = \frac{U_r}{U_i} e^{j(\varphi_r - \varphi_i)}$$

Dacă sarcina este rezistență pură, Γ este un număr real. Γ are modulul mai mic decât unitatea $|\Gamma| \leq 1$, sau cel mult egal cu unitatea, pentru circuite pasive.

La adaptare $|\Gamma| = 0$ și deci $0 \leq |\Gamma| \leq 1$.

Se numește Raport de Undă Staționară (RUST) raportul între tensiunea maximă și minimă pe linie, figura 3.



Tensiunea maximă rezultă când unda incidentă și reflectată se adună în modul (vezi anexa 3, figura 3.1 unde $|\Gamma| = 1$ și minimul este nul).

$$U_M = |U_i| + |U_r|$$

iar tensiunea minimă este diferența modulelor

$$U_m = |U_i| - |U_r|$$

Conform definiției, RUST-ul, este

$$\sigma = \frac{1 + \frac{|U_r|}{|U_i|}}{1 - \frac{|U_r|}{|U_i|}}$$

Dar

$$\frac{|U_r|}{|U_i|} = |\Gamma| \quad \text{și deci}$$

$$\sigma = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|}$$

Domeniul de variație al RUSTului σ este între 1 și ∞ , $1 \leq \sigma \leq \infty$.

Raportul de undă staționară este un număr real. Dacă este măsurat, se deduce $|\Gamma|$

$$|\Gamma| = \frac{\sigma - 1}{\sigma + 1}$$

Coefficientul de reflexie definit mai sus a fost stabilit pentru tensiune.

În literatura anglo-saxonă, coefficientul de reflexie este denumit **VSWR (Voltage Standing Wave Ratio)**.

Coefficientul de reflexie pentru curent este dat de valoarea negativă a coefficientului de reflexie în tensiune și de aceea nu este practic utilizat.

Distribuția tensiunii și curentului pe linia fără pierderi în scurt, în gol și cu sarcină reactivă.

Distribuția tensiunii și curentului, în modul (după detecție), pe o linie fără pierderi, în scurt-circuit este dată în figura 4.

Din figura 4, rezultă :

- a) În toate cele trei cazuri, RUST-ul este infinit sau altfel spus minimele de tensiune și curent sunt nule;
- b) Tensiunea și curentul sunt decalate cu $\pi/2$, astfel încât, puterea pe linie este reactivă. Pe linie nu există putere reală;
- c) În toate cele trei cazuri, pe linie are loc o undă staționară.

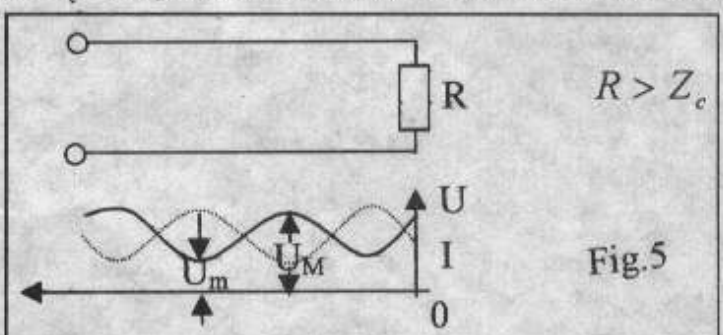
În fiecare punct tensiunea oscilează între maxim și minim, în timp, dar rămâne pe loc; distribuția nu se propagă. Punctele de nul, numite și noduri sunt fixe, în timp și spațiu.

Regimul pe aceste linii este regim rezonant, adică energia acumulată în câmpul electric este egală cu energia acumulată în câmpul magnetic.

Regimul rezonant sau de undă staționară se întâlnește la circuitele rezonante cu linii și la antenele filare.

Distribuția tensiunii și curentului pe linia fără pierderi cu sarcină rezistivă

În cazul sarcinii rezistive, este posibil ca rezistența de sarcină R , să fie mai mare decât impedanța caracteristică, Z_c , adică $R > Z_c$. În figura 5 se arată distribuția tensiunii și a curentului.



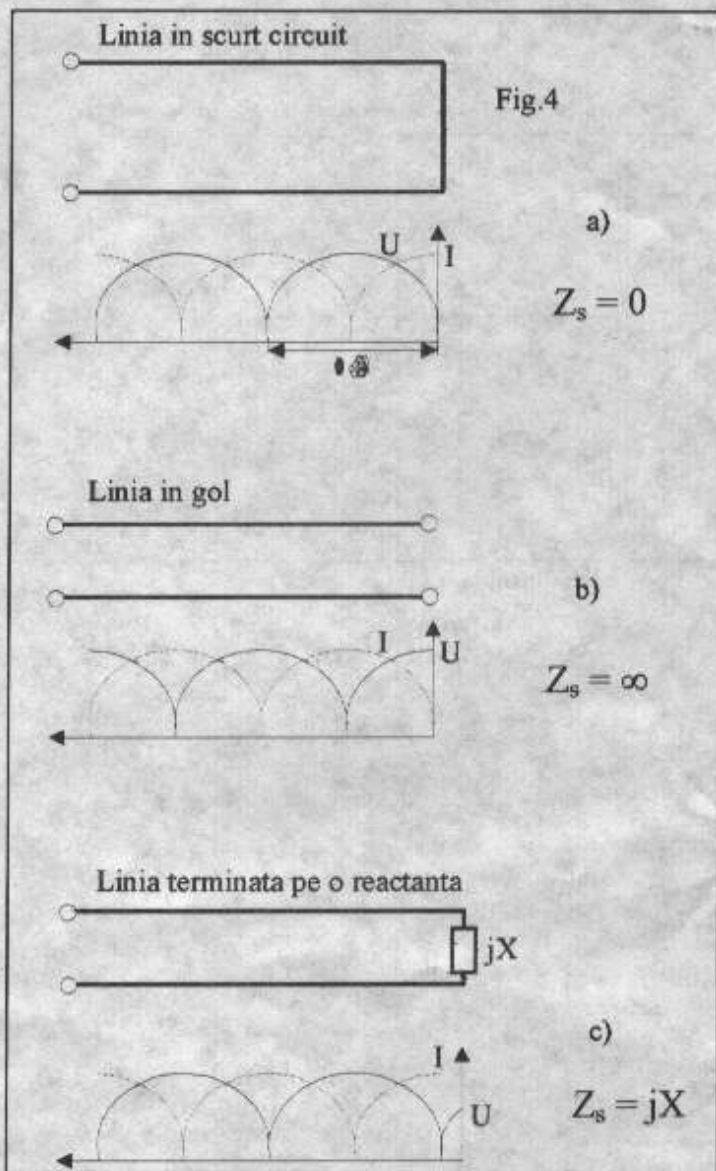


Fig.4

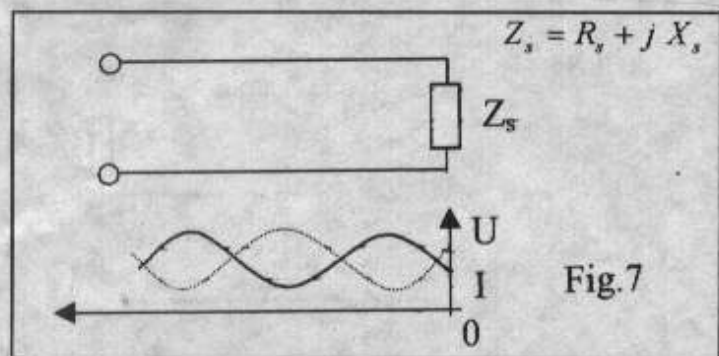


Fig.7

Caracteristici ale liniei bifilare, in aer.

$$L = \frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{d}{r} \quad C = \frac{\pi \epsilon_0}{\ln \frac{d}{r}} \quad \alpha = \frac{1}{2} \left(\frac{R}{Z_c} + G Z_c \right)$$

$$G = \omega \delta_p C$$

$$Z_c = 276 \log_{10} \frac{d}{r} \quad \delta_p = \frac{\sigma_d}{\omega \epsilon_0 \epsilon_r} \quad R = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{\mu_0 f}{\pi \sigma}}$$

δ_p reprezintă factorul de pierderi în dielectricul folosit ca izolanț; σ_d este conductanța acestui dielectric.

Impedanța de intrare

Impedanța de intrare a unei linii, considerate cu pierderi neglijabile, fapt ce are loc la frecvențe mari, are expresia

$$Z_m = Z_c \frac{Z_s + j Z_c \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}}{Z_c + j Z_s \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}}$$

unde

$$Z_s = R_s + j X_s$$

sau

$$Z_m = Z_c \frac{R_s + j \left(X_s + Z_c \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda} \right)}{\left(Z_c - X_s \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda} \right) + j R_s \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}}$$

Modulul este

$$Z_m = Z_c \sqrt{\frac{R_s^2 + \left(X_s + Z_c \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda} \right)^2}{\left(Z_c - X_s \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda} \right)^2 + R_s^2 \operatorname{tg}^2 360^\circ \frac{l}{\lambda}}}$$

și

$$\varphi_{Z_m} = \operatorname{arctg} \frac{X_s + Z_c \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}}{R_s} - \operatorname{arctg} \frac{R_s \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}}{Z_c - X_s \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}}$$

În funcție de sarcină, impedanța de intrare a liniei ia diverse valori.

Linia adaptată $Z_s = Z_c$.

Din relația generată rezultă $Z_m = Z_c$.

Dacă linia este adaptată, deci terminată pe impedanța caracteristică impedanța de intrare este tot impedanța caracteristică, indiferent de lungimea liniei.

În orice punct al liniei impedanța este egală cu impedanța caracteristică, figura 8.

Din punctul de vedere al impedanței de intrare, care este tot impedanța caracteristică, lungimea liniei poate fi oarecare.

De multe ori, pentru simplitate, la calculul impedanțelor, în aceste condiții, linia poate fi considerată de lungime nulă, figura 9.

Minimele nu mai sunt nule. Se debitează putere reală în sarcina R. Puterea în sarcina R este diferența între puterea incidentă și puterea reflectată, adică $P_R = P_i - P_r$

RUST-ul este egal cu raportul între R și Z_c

Dacă sarcina R este mai mică decât impedanța caracteristică Z_c , $R < Z_c$ situația este cea din figura 6.

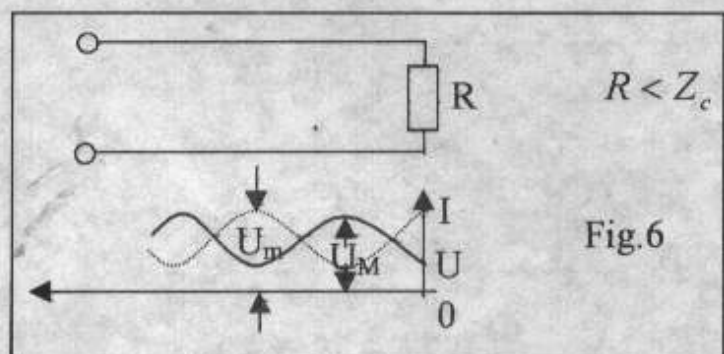


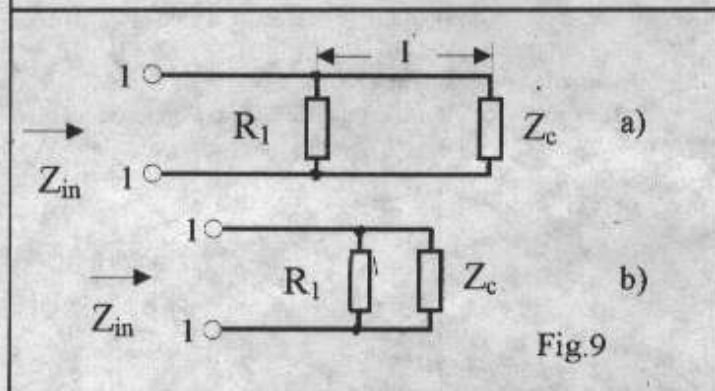
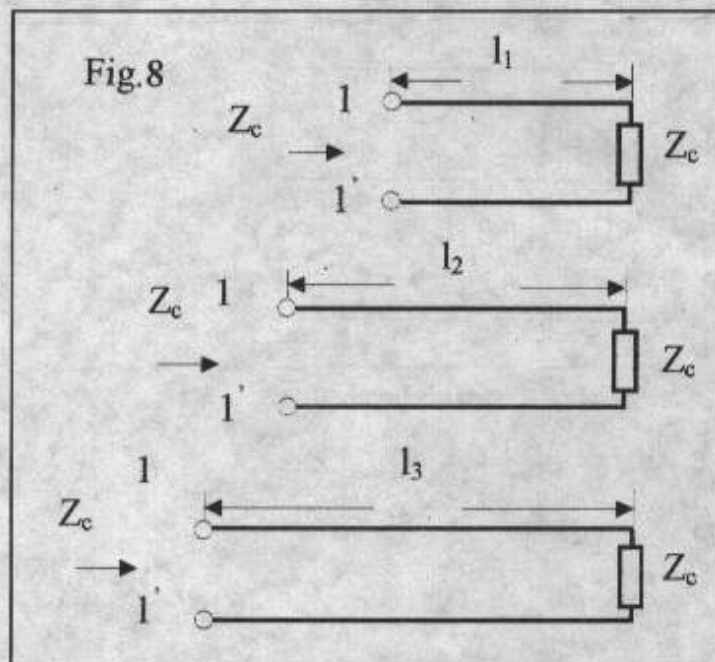
Fig.6

Tensiunea pe sarcină numai este maximă ci minimă, iar RUST-ul este

$$\sigma = \frac{Z_c}{R}$$

Distribuția tensiunii și curentului pe linia fără pierderi, cu sarcina o impedanță

În cazul unei impedanțe de sarcină, tensiunea și curentul au minime nenule, iar pe sarcină tensiunea nu este nici maximă nici minimă, figura 7.



În cele două cazuri a) și b), din figura 9, impedanța de intrare este aceeași.

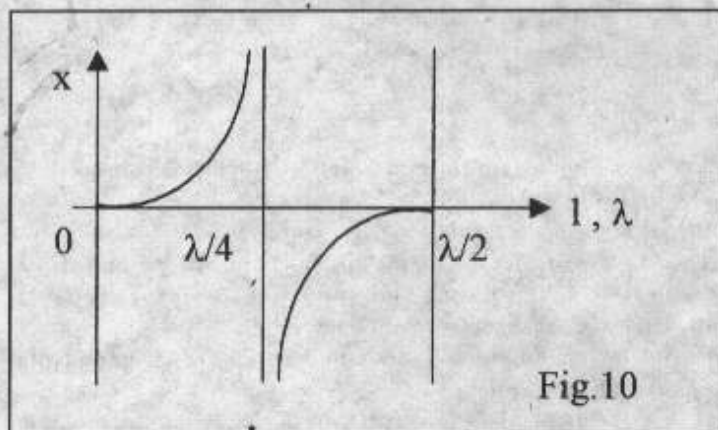
Linia în scurt-circuit $Z_c = 0$

Linia în scurt-circuit are impedanța de intrare o reacțanță pură

$$Z_{in} = j Z_c \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda} = j Z_c \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l f}{c_0}$$

Relația de mai sus rezultă din forma generală în care se face $Z_c = 0$.

Variația impedanței de intrare cu l și cu f , este aceeași, adică, dacă se măsoară impedanța de intrare a unei linii în scurt-circuit de lungime dată, în funcție de frecvență și apoi se menține frecvența fixă și se variază lungimea liniei, se obține aceeași curbă de variație a reacțanței, figura 10.

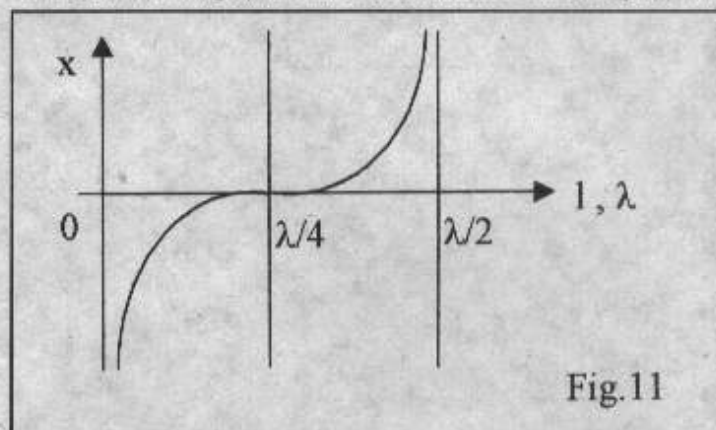


Între zero și $\lambda/4$, reacțanța este inductivă, iar între $\lambda/4$ și $\lambda/2$ capacitivă. Reacțanța este periodică în $\lambda/2$, sau considerând termenul $360^\circ l/\lambda$, este periodică în π (180°).

Linia în gol $Z_c = \infty$.

$$Z_{in} = -j Z_c \operatorname{ctg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}$$

În cazul liniei în gol, variația reacțanței este dată în figura 11.



Linia terminată pe reacțanță pură $Z_c = jX$

$$Z_{in} = Z_c \frac{j(X + Z_c \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda})}{Z_c - X \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}}$$

Se împarte la numărător și numitor cu Z_c și se notează

$$\frac{X}{Z_c} = \operatorname{tg} \theta$$

Rezultă

$$Z_{in} = j Z_c \frac{\operatorname{tg} \theta + \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}}{1 - \operatorname{tg} \theta \operatorname{tg} 360^\circ \frac{l}{\lambda}}$$

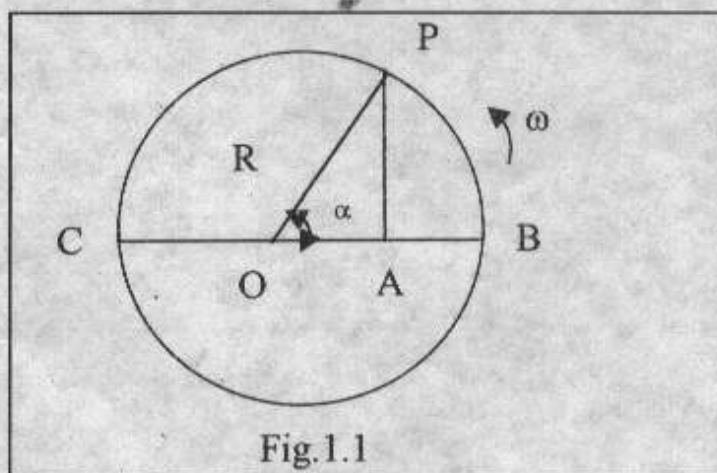
sau

$$Z_{in} = j Z_c \operatorname{tg} \left(\theta + 360^\circ \frac{l}{\lambda} \right)$$

ANEXA 1

MODELUL OSCILAȚIEI ARMONICE

Se prezintă figura 1.1.



Mișcarea punctului A, proiecție a punctului P, ce se deplasează cu viteză constantă pe un cerc, permite să se constate că mărimea segmentului OA, are o variație corespunzătoare unei oscilații armonice. Plecând din punctul B, la momentul inițial, considerat $t = 0$, punctul P se mișcă pe cerc cu viteza unghiulară

ω , constantă. (Viteza unghiulară este raportul între unghiul α pe care îl face raza R , cu diametrul BC și timpul ce a fost necesar punctului P să ajungă în poziția respectivă, plecând din B , adică $\omega = \alpha / t$. Se deduce $\alpha = \omega t$).

Când P se află în B , segmentul OA are mărimea maximă R și apoi scade. Când α devine $\pi/2$, OA este zero, după care A se îndreaptă către C , unde ajunge când $\alpha = \pi$ și P se află în C . P continuă să se deplaseze pe cerc, A se îndreaptă către O , devine zero când $\alpha = 3\pi/2$ și apoi trece către B , unde ajunge când $\alpha = 2\pi$, după care totul se repetă. Perioada oscilației este 2π .

Dacă se reprezintă variația mărimii segmentului OA , în funcție de unghiul α se obține curba din figura 1.2.

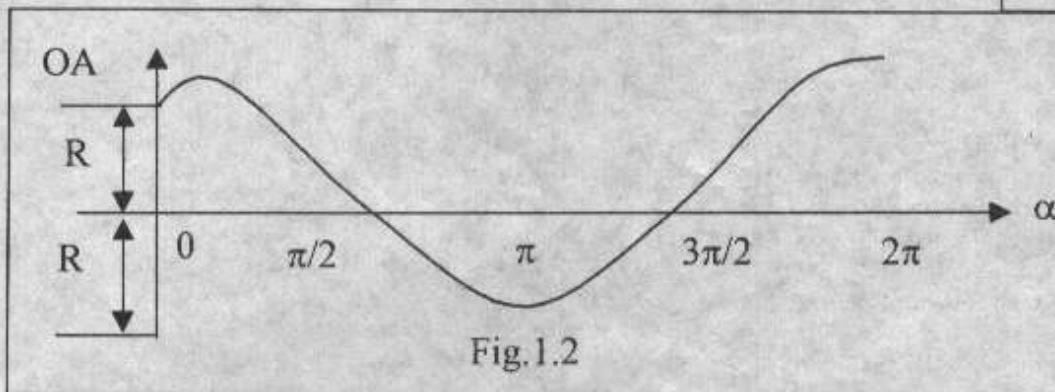


Fig.1.2

Curba poartă numele de cosinusoidă, fiindcă segmentul OA se numește cosinusul unghiului α (în cazul în care se consideră raza R egală cu unitatea).

Se notează $OA = \cos \alpha$ (pentru $R = 1$).

Dacă $R \neq 1$ $OA = R \cos \alpha = R \cos \omega t$

OA reprezintă proiecția razei pe diametru, când raza este învârtitoare.

Un arc de cerc este egal cu produsul dintre unghiul subîntins și rază, adică $arc\ BP = R \alpha$

Viteza cu care P străbate lungimea arcului BP se numește viteză liniară.

Întrucât $\alpha = \omega t$, $arc\ BP = R \omega t$, iar viteza liniară este lungimea arcului raportată la unitatea de timp deci $v = R\omega t$.

Dacă se urmărește variația mărimii segmentului AP se obține sinusoida din figura 1.3.

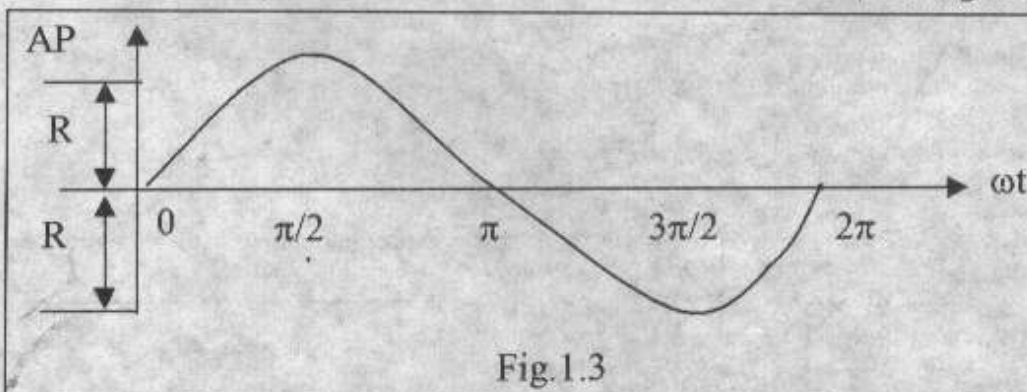


Fig.1.3

ANEXA 2

**CAMPUL ELECTRIC ȘI MAGNETIC.
CAMPUL ELECTROMAGNETIC SAU UNDA
ELECTROMAGNETICĂ**

Fie o mică sferă încărcată electric pozitiv. În apropierea ei se introduce un mic corp de probă încărcat pozitiv, corp care are libertate de mișcare.

Se constată că proba se deplasează pe o traiectorie rectilinie (corespunzătoare prelungirii razei sferei încărcate), depărțându-se de sferă, (sarcinile fiind de același fel se resping).

Rezultă că în jurul sferei încărcate apar forțe ce deplasează corpul de probă, care se depărtează radial, de sfera încărcată.

Trajectoriile pe care se poate mișca corpul de probă se numesc linii de forță, iar ansamblul acestora reprezintă câmpul electric, figura 2.1.

Liniile de forță formează un "arici" tridimensional cu simetrie sferică.

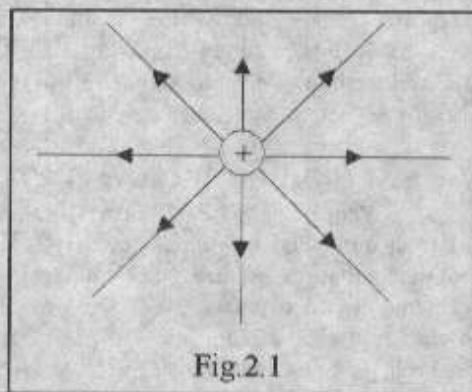


Fig.2.1

(Câmpul variază numai cu raza). Pe orice cerc din jurul sferei încărcate, cerc concentric cu cel determinat de planul ce taie sfera și cuprinde cercul dat, câmpul este constant, adică forța aplicată corpului de probă este constantă.

Dacă pe un conductor circular curent (în primă etapă se consideră curent continuu) și se apropie de conductor acul unei busole, se

constată că acesta este deviat, adică asupra lui se exercită o forță.

Și în acest caz există linii de forță ale câmpului magnetic, figura 2.2.

Linii de câmp magnetic se obțin și cu o bobină parcursă de curent, figura 2.3.

Liniile câmpului magnetic sunt linii închise. În cele două experimente, câmpul electric și cel magnetic

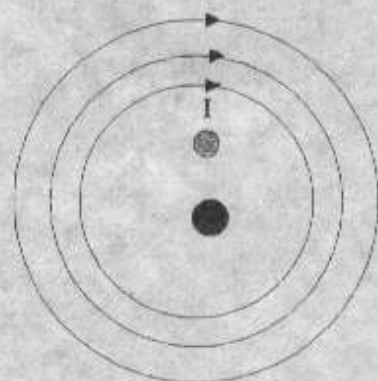


Fig.2.2

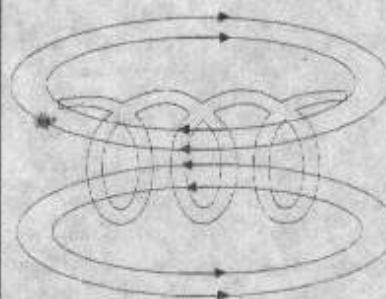


Fig.2.3

au fost obținute separat.

În ambele cazuri, câmpul electric și câmpul magnetic nu sunt variabile în timp.

Câmpul ce nu variază cu timpul se numește staționar. Domeniile care se ocupă de aceste câmpuri sunt electrostatica, respectiv magnetostatica.

Dacă aceste câmpuri au o variație în timp, încep să se producă unul pe celălalt și ia naștere unda electromagnetică.

Astfel, dacă sfera încărcată din figura 2.1 execută o mișcare (cu viteză variabilă) va da naștere unui curent variabil, care, la rândul lui va produce un câmp magnetic variabil.

Câmpul magnetic variabil generează câmp electric. Sarcina încărcată electric, care are o mișcare armonică, radiază o

undă electromagnetică și este echivalentă unei mici antene (dipol).

Relațiile ce exprimă legătura între câmpul electric variabil în timp și câmpul magnetic variabil în timp și deci unda electromagnetică, sunt date de ecuațiile lui Maxwell.

ANEXA 3

CALCULUL CU CANTITĂȚI COMPLEXE

Pentru analiza cantitativă a unor fenomene, se atașează mărării de studiat un număr, rezultat al măsurătorii mărării cu anumită unitate de măsură. Dacă o lungime are 10 metri, înseamnă că numărul 10 a fost atașat acestei măriri ca urmare a faptului că metrul, unitatea de lungime a intrat de 10 ori în lungimea de măsurat. În cazul multor măriri ca temperatura, rezistența electrică, numerele folosite sunt numere reale.

Există și astfel de numere decât cele reale?

Pentru a răspunde la această întrebare se începe prin a înmulți numerele cu ele înșile, de exemplu $3 \times 3 = 9$; $3 \times 3 \times 3 = 27$. Dar 3×3 se mai poate scrie și sub forma 3^2 unde exponentul arată câți termeni are înmulțirea și operația de înmulțire a unui număr cu el însuși se cheamă ridicare la putere. De exemplu 3^2 se citește trei la puterea a doua (adică înmulțirea cu doi termeni) și $3 \times 3 \times 3$ este trei la puterea a treia (înmulțirea are trei termeni).

Este cunoscut faptul că iarna temperatura poate fi -10° sau -15° .

Există astfel și numere negative, sub zero.

Numerele pozitive nu schimbă semnul, adică $3 \times (-2) = -6$. În schimb, minusul schimbă semnul unui număr.

Fie $(-3) \times (-2)$

Acest produs se poate scrie

$$-(3 \times (-2)) = -(-6) = 6$$

Drept consecință

$$(-3) \times (-3) = 9$$

Este esențial faptul că pătratele numerelor, indiferent că sunt pozitive sau negative, sunt pozitive, sau altfel spus nu există pătrate negative.

Operația inversă ridicării la putere este extragerea rădăcinii.

De exemplu

$$\sqrt{9} = \pm 3$$

adică radical (sau extragerea de rădăcină) din nouă este plus sau minus trei.

Ce se întâmplă cu radicalul din numere negative?

Cum nici un număr negativ sau pozitiv nu are pătratul negativ, asemenea număr formează o nouă clasă de numere numite imaginare.

Elementul esențial pentru asemenea numere este

$$\sqrt{-1} = j$$

aceasta fiind notația consacrată.

Un număr complex este suma dintre un număr real și unul imaginar, de exemplu $3 + j5$ sau în general $a + jb$.

Un număr complex poate fi reprezentat ca în figura 3.1

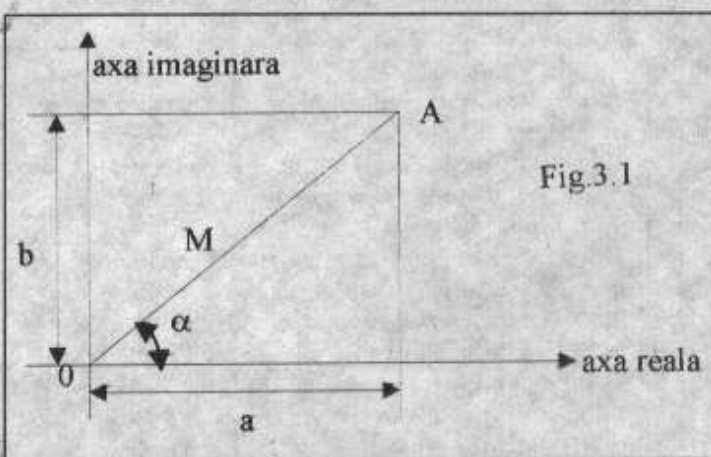


Fig.3.1

pe axa reală se reprezintă partea reală a, iar pe axa imaginară, partea imaginară b. Segmentul OA este modulul numărului complex.

Cum OAB este un triunghi dreptunghic, conform teoremei lui Pitagora, pătratul ipotenuzei este egal cu suma pătratelor catetelor adică OA la pătrat este egal cu suma pătratelor părții reale și imaginare $OA^2 = a^2 + b^2$.

Dacă se scoate radical

$$OA = \sqrt{a^2 + b^2} = M$$

unde M este modulul numărului complex.

Unghiul (sau argumentul) se deduce din

$$tg \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{b}{a} \quad (\text{vezi anexa 1}),$$

relație ce rezultă din $a = M \cos \alpha$; $b = M \sin \alpha$.

Numărul complex, să-l notăm N, devine

$$N = a + jb = M \cos \alpha + jM \sin \alpha = M(\cos \alpha + j \sin \alpha)$$

Dar $\cos \alpha + j \sin \alpha = e^{j\alpha}$

și deci $N = M e^{j\alpha}$

care se mai notează și $N = M e^{j\alpha}$

Rezultă că o tensiune de forma

$$u = U \cos \omega t$$

se poate scrie $u = Re(U \cos \omega t + jU \sin \omega t)$

unde Re înseamnă partea reală.

Tensiunea instantanee complexă este

$$u = U e^{j\omega t}$$

Dacă

$$u = U \cos(\omega t + \varphi)$$

$$u = |U| e^{j\varphi} e^{j\omega t}$$

(când exponențialele se înmulțesc, exponenții se adună) unde $|U| e^{j\varphi}$ se cheamă amplitudine complexă. Este util să se folosească calculul cu cantități complexe, pentru că $e^{j\omega t}$ este de obicei factor comun care poate fi eliminat și calculul se desfășoară numai cu amplitudinea complexă.

Impedanța este raportul între tensiune și curent, adică

$$Z = \frac{U e^{j\varphi} e^{j\omega t}}{I e^{j\theta} e^{j\omega t}} = \frac{U e^{j\varphi}}{I e^{j\theta}}$$

unde se vede că termenul $e^{j\omega t}$ nu intervine și de fapt impedanța este raportul între amplitudinea complexă a tensiunii și amplitudinea complexă a curentului.

Valoarea instantanee complexă a unei incidente de tensiune este

$$U_i = |U_i| e^{j(\varphi_i + \beta z)} e^{j\omega t}$$

iar a unei reflectate

$$U_r = |U_r| e^{j(\varphi_r - \beta z)} e^{j\omega t}$$

În figura 4.1 se reprezintă amplitudinile complexe ale undelor (s-a ales $\varphi_i = \varphi_r = 0$ pentru simplitate).

Intrucât undele U_i și U_r sunt progresive ele au modulul constant. Când se deplasează pe linie unghiul βz (respectiv $-\beta z$) variază. În aceste condiții vârful celor doi fazori reprezentativi ai celor două unde se mișcă în sensuri opuse pe un cerc. În cazul particular simplificat, când cele două module sunt egale, vârful lor se mișcă pe același cerc. Când U_i și U_r se suprapun și au același sens rezultă un maxim, iar când sunt opuse rezultă un minim (în cazul dat, nul).

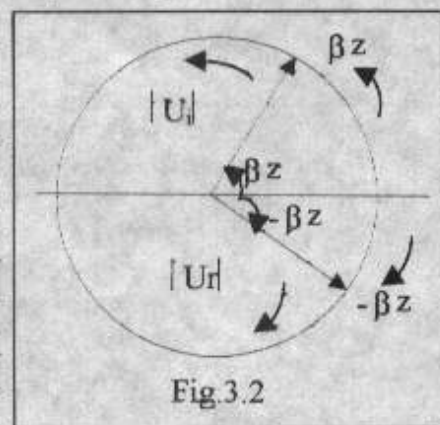


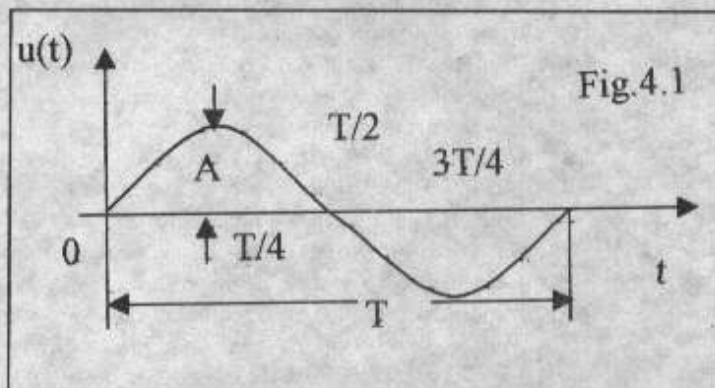
Fig.3.2

ANEXA 4

OSCILAȚIE ȘI UNDĂ

În radiotehnică se utilizează, frecvent, tensiunile și curenții sinusoidali. Aceste mărimi variază cu timpul și sunt periodice, adică după un anumit interval de timp, își repetă valorile.

O tensiune sinusoidală, u , aplicată pe plăcile orizontale ale unui osciloscop, arată ca în figura 4.1.



Mărimea, pe care o ia tensiunea la un moment dat, se numește valoare instantanee reală. Valoarea maximă a tensiunii, atinsă în momentul t , (figura 4.1) se numește amplitudine. Durata T pe care are loc oscilația armonică (un ciclu) se numește perioadă. Numărul de perioade într-o secundă reprezintă frecvența $f=1/T$.

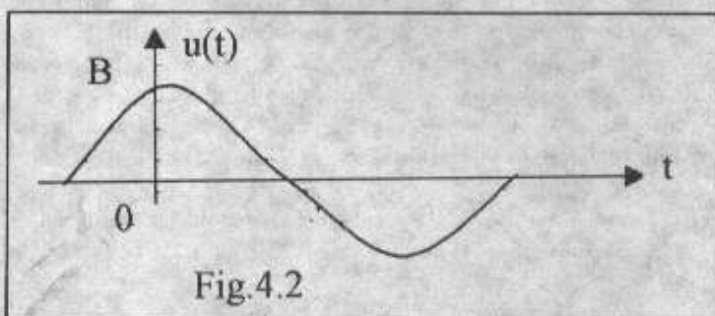
Frecvența are drept unitate de măsură numărul de oscilații (cicli) pe secundă sau hertzul (Hz). Oscilația este un fenomen local.

Oscilații armonice există și în alte domenii, mecanic, de exemplu. Astfel, pendulul sau membrana difuzorului căruia i s-a aplicat o tensiune sinusoidală execută mișcări care sunt oscilații armonice.

Afirmația că oscilația este un fenomen local, se referă la faptul că în timp ce pendulul sau difuzorul execută oscilațiile armonice, acestea se produc numai în locul respectiv.

Pentru a pune în evidență alte caracteristici ale oscilației armonice se consideră o altă oscilație și se compară cu cea din figura 4.1.

În figura 4.2, se prezintă o oscilație care nu mai pleacă din originea O .



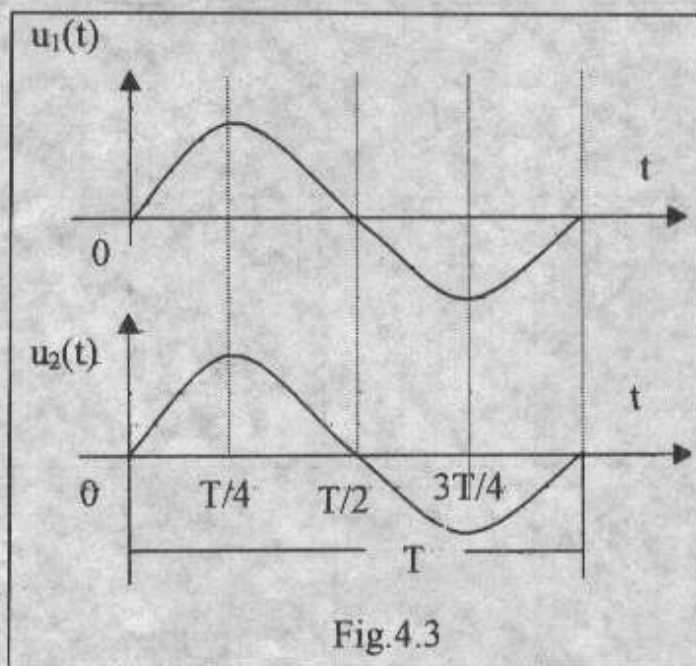
Cele două oscilații sunt decalate în timp. Când oscilația din figura 4.1 este zero, cea din figura 4.2 are o valoare instantanee OB . Se poate spune că oscilația din figura 4.2 este înaintea oscilației din figura 4.1. Dacă două oscilații nu sunt decalate, figura 4.3.

se cheamă că sunt sincrone sau "în fază". Oscilațiile decalate sunt numite și defazate. Apare termenul de fază.

Se numește fază, unghiul $\omega t = 2\pi ft$ (unde $\omega = 2\pi f$), ω se numește frecvență unghiulară (cum f și t au dimensiuni inverse, t , secunda și f , $1/sec$), rezultă că ωt este un unghi (o fracțiune din 2π).

Sub formă generală faza poate cuprinde și defazajul ϕ și deci faza este

$$\phi = \omega t + \phi$$

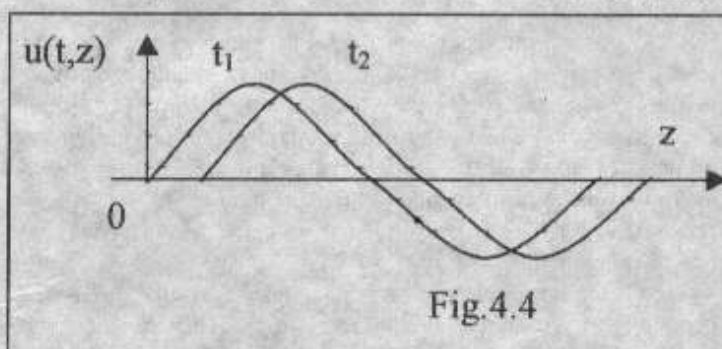


Oscilația are faza funcție de timp. Aceasta este o caracteristică a oscilației.

O undă reprezintă un fenomen ce este funcție de timp și punct. O undă se transmite din aproape în aproape adică se propagă.

Faza unei unde este funcție de timp și de punct $\phi = \omega t + \beta z$ unde β este constanta de fază, iar z coordonata (punctul) pe direcția de propagare.

În figura 4.4 se prezintă o undă la două momente diferite.



În această reprezentare s-a imaginat că unda este "vizualizată" la două momente date.

La momentul t_2 unda este deplasată în raport cu locul pe care îl avea la momentul t_1 . Mai exact în loc de deplasat trebuie spus s-a propagat. În cele de mai sus s-a ales un caz foarte simplu de undă, ca model.

Undele radio sunt unde electromagnetice. Unda electromagnetică este formată din câmpul electric și magnetic, variabile în timp și inseparabile, în cadrul unei electromagnetice.

Inseparabilitatea câmpului electric și magnetic, în unda electromagnetică, rezultă din faptul că variația în timp a câmpului electric produce câmp magnetic, iar variația în timp a câmpului magnetic, produce câmp electric. Altfel spus, cele două câmpuri se generează reciproc.

Sub forma cea mai simplă, unda electromagnetică este formată dintr-un câmp electric E și un câmp magnetic H , perpendiculare între ele și perpendiculare pe direcția de propagare, figura 4.5.

Figura 4.5 reprezintă unda electromagnetică la un moment dat, $t = t_1$.

Câmpul electric se măsoară în volți pe metru V/m , iar câmpul magnetic în amperi pe metru, A/m . Câmpul electric și magnetic din figura 4.5, se află în planul P transversal (perpendicular pe direcția de propagare).

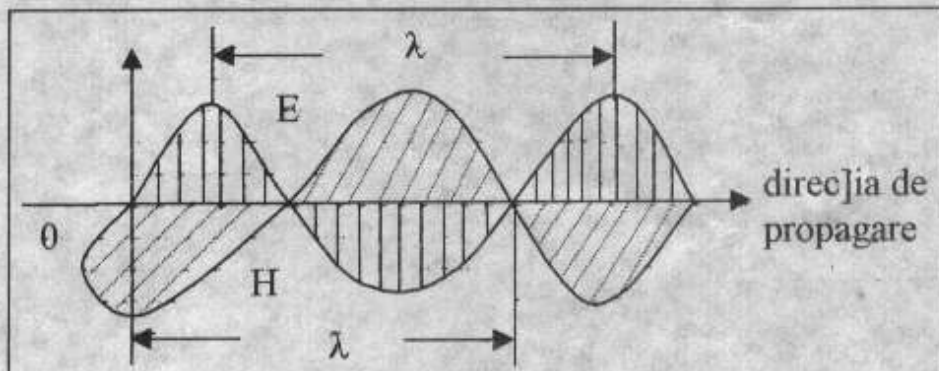


Fig.4.5

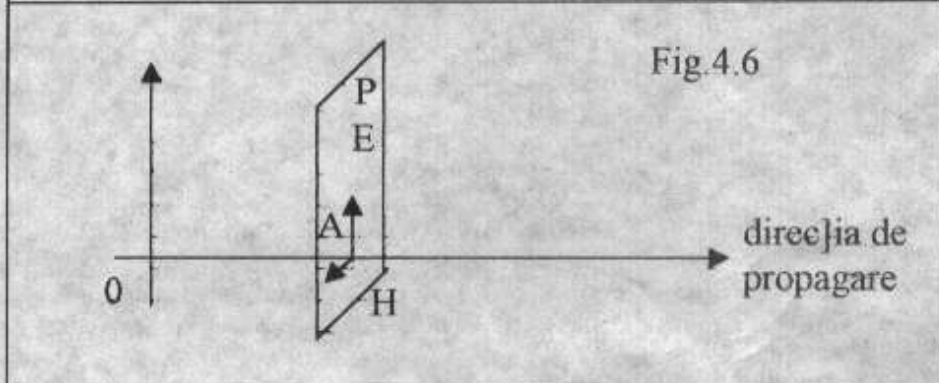


Fig.4.6

Pe direcția de propagare nu există componente ale câmpului.

În figura 4.6, câmpul este reprezentat la un moment dat ($t = t_0$) și într-un punct al direcției de propagare, A.

Datorită prezenței câmpului în planul transversal P (a lipsei componentelor pe direcția de propagare) această undă electromagnetică se numește Transversal Electro Magnetică (TEM).

Planul P reprezintă suprafața de fază. Această suprafață rezultă din expresia fazei, considerată constantă

$$\phi = \omega t - \beta z$$

la $t = 0$, când z devine constant (z reprezintă punctul pe direcția de propagare, $z = \lambda$).

Lungimea de undă este distanța între două maxime sau două minime succesive ale undei, considerată la un moment dat (se poate lua și distanța dintre două nului la care unda are aceeași tendință de creștere sau scădere) figura 4.5.

N.Red. Mulțumim domnului profesor George Rulea pentru acest material interesant.

Radio-Modem pentru PC

Ing. Benedict Mocanu - YO3GTQ

Acest articol prezintă modul de realizare a unei legături între două calculatoare prin radio cu ajutorul modemelor folosite de PC-uri pentru conexiunea pe linia telefonică comutată. Experimentările au fost făcute cu un telefon fără cordon (cordless phone), ca stație de emisie/recepție, modificat în partea de audiofrecvență pentru adaptarea la un modem de 14.400 bps, dar rezultatele pot fi extinse oriunde în benzile de radio-frecvență pentru radioamatori sau comerciale.

Deasemenea cu un echipament radio puțin mai complicat se pot face adevărate rețele de calculatoare conectate între ele prin radiomodeme la un preț rezonabil și chiar mici noduri server-client pentru legături Internet.

Modemele profesionale folosite pentru PC-uri au performanțe de viteză (modulație QAM), de protocol de comunicație (V.42, V.42bis) mult mai bune decât modemele folosite actual de radio-amatori pentru radiopachet. Folosirea acestor modeme deschide o nouă perspectivă radioamatorilor în creșterea vitezei de lucru, a fiabilității și implementarea unor

rețele de calculatoare specifice, locale, naționale sau internaționale, precum și instruirea în a lucra cu mijloace moderne de comunicație, nu o jucărie cu care trimiți niste mesaje în radiopachet. Deasemenea aceste modeme pot fi folosite și pentru transmisii fax prin radio.

În cele ce urmează voi prezenta pe scurt partile componente ale schemei experimentate.

Modemul

Am făcut experimentari cu mai multe tipuri de fax/modeme de 14400 bps din care voi prezenta numai 2, pentru alte tipuri de modeme performantele nu diferă sensibil. Deoarece fabricanții de modeme nu dau schemele electrice este necesar să ridicăm schema de intrare de la linie pentru modemul pe care îl aveți astfel încât să înțelegeți cum veți face modificarea schemei pentru conectarea cu adaptorul ce va fi descris mai departe în articol.

Schemele prezentate de mine constituie un ghid pentru ceea ce trebuie să conțină un modem în partea de conectare la

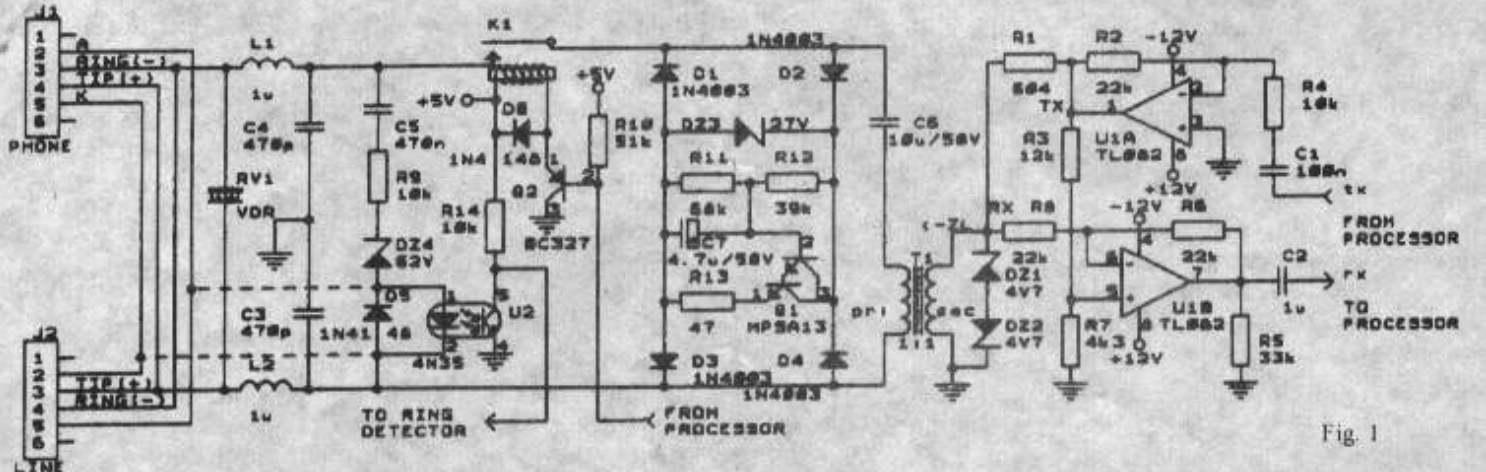


Fig. 1

linie. Modemele trebuie sa fie compatibile intre ele, adica sa aiba acelasi tip de protocol de comuni-catie (preferabil V.32, V.32bis, V.22, V.22bis, V.21, V.17, V.29, V.27ter), un set de comenzi AT (Hayes) compatibil, si protocol cu corectie de erori(V.42) si compresie(V.42bis) hardware.

Nu voi intra in amanunte privind schema modemelor (interne sau externe) folosite de PC-uri, importanta este partea din schema care se leaga la linia telefonica printr-un conector de tip RJ-11.

Un modem pentru PC are doi conectori, unul marcat LINE la care se conecteaza linia telefonica si unul marcat PHONE la care se conecteaza aparatul telefonic.

In fig.1 este prezentata schema de intrare de la linia telefonica pentru un fax/modem de tip mai vechi (chipset AT&T) aratat mai ales in scop didactic, care cuprinde urmatoarele circuite principale:

- circuitul de protectie la supratensiuni periculoase realizat cu varistorul VR1;
- filtru de rejectie a componentelor de radiofrecventa generate de calculator realizat cu grupul de componente L1, C4, L2, C3;
- detectorul de apel realizat cu grupul de componente C5, R9, DZ4, D5, U2, R14, unde DZ4 lasa sa treaca numai impulsurile de apel (75 - 110 V c.a.) venite de la centrala telefonica si opreste impulsurile parazite de amplitudine mai mica care ar putea declansa procedura de conectare, iar U2 este un optocuplor care face o separare galvanica intre rețeaua publica si PC si totodata face transferul impulsurilor de apel la microcontrolerul de pe modem;
- releul de cuplaj la linie K1 comandat de microcontroler prin tranzistorul Q2, acest releu inchide contactul dupa ce microcontrolerul a detectat apelul realizand astfel si o protectie a componentelor de pe placa modemului fata de impulsurile de tensiune(pana in 200Vv) ale genera-torului de apel din centrala telefonica;
- rezistența dinamica pentru inchiderea buclei de curent intre echipamentul centralei si modem realizata cu grupul de componente D1 -D4, DZ3, R11, R12, C7, Q1, R13, care reprezinta un generator de curent de 20 - 120 mA necesar anclansarii releului de linie din centrala telefonica si totodata asigura o impedanta mare in c.a. pentru a lasa sa treaca semnalul util catre si dinspre modem;
- separatorul galvanic intre linia telefonica si modem realizat cu T1 cu raport de transformare 1:1 de regula, C6 este un condensator nepolarizat care face o separare in c.c. fata de tensiunea continua de linie de 48V;
- convertorul 2 fire la 4 fire, mai precis un duplexor audio care nu permite semnalului emis de modem sa intre inapoi pe calea de receptie si astfel sa perturbe receptia semnalului util venit de la corespondent, realizat cu grupul de componente R1 - R8, U1A,

UIB, C1, C2, (acest circuit este foarte important deoarece daca impedanta liniei vazuta la bornele secundarului lui T1 difera de valoarea rezistentei R1 atunci se strica echilibrul puntii formate de ZL, R1, R3, R7 iar semnalul de pe calea de emisie patrunde in calea de receptie perturband functionarea corecta a modemului), diodele DZ1 si DZ2 servesc pentru limitarea amplitudinii semnalelor parazite care vin din linie.

Schema din fig.2 (cu cipset CIRRUS LOGIC) este functional asemanatoare cu aceea din fig.1 dar este prevazuta in plus cu un circuit pentru robot telefonic (answering machine) sau posta vocala, aici K3 este releul de linie, iar duplexorul audio este realizat cu grupul de componente R11 - R18, C6, C7, C9 si amplificatoarele de emisie /receptie incluse in circuitul integrat de procesare a semnalului. Spre deosebire de schema precedenta , duplexorul audio este diferential nu are punct de masa. Releul K1 cupleaza aparatul telefonic la partea de robot telefonic a placii de modem in vederea citirii mesajelor primite sau inscrierii unor mesaje de raspuns.

Pe ambele scheme am trasat cu linie punctata modificarea necesara pentru ca modemele sa poata fi conectate la o statie radio prin intermediul unui adaptor, fara ca aceasta modificare sa afecteze functionarea modemului in mod normal pe linia telefonica.

Normal, linia telefonica si aparatul telefonic se conecteaza la pinii 3 si 4 de la conectorul J1 respectiv J2, celelalte borne nu sunt folosite.

La pinul 2 de la conectorul J1(fig.1) se conecteaza pinul 1(anodul diodei emitor) de la optocuplorul U2, iar la pinul 5 J1 pinul 2 U2(catodul). Din cauza ca optocuplorul detectorului de apel are legat catodul(pinul 2) direct la pinul 3 de la conectorului J2(LINE), in cazul schemei din fig.1,este necesar ca adaptorul sa se conecteze la conectorul J1(PHONE) pentru o functionare corecta.

La schema din fig.2 pinul 1(anodul) de la optocuplor se conecteaza la pinul 2 de la conectorul J1(LINE), iar pinul 5 U2(catodul) la pinul 5 J1, in acest caz adaptorul se conecteaza la conectorul J1.

Conexiunile se fac cu grija pe spatele placii de modem cu fire de wrapping de preferinta izolate cu teflon.

In cazul cand schema de conectare la linie a modemului nu permite conectarea pinilor 1 si 2 de la optocuplorul detectorului de apel la pinii 2 respectiv 5 ale conectorului LINE atunci este necesara sectionarea cablajului la care se leaga pinii 1 si 2 pentru a nu deranja functionarea modemului prin radio, astfel modemul este sacrificat numai pentru legaturi radio.

Pentru a intelege de ce a fost necesara aceasta modificare voi explica in mod simplist cum functioneaza modemul pe linia telefonica.

Modemul A cupleaza(originate) releul sau de linie si

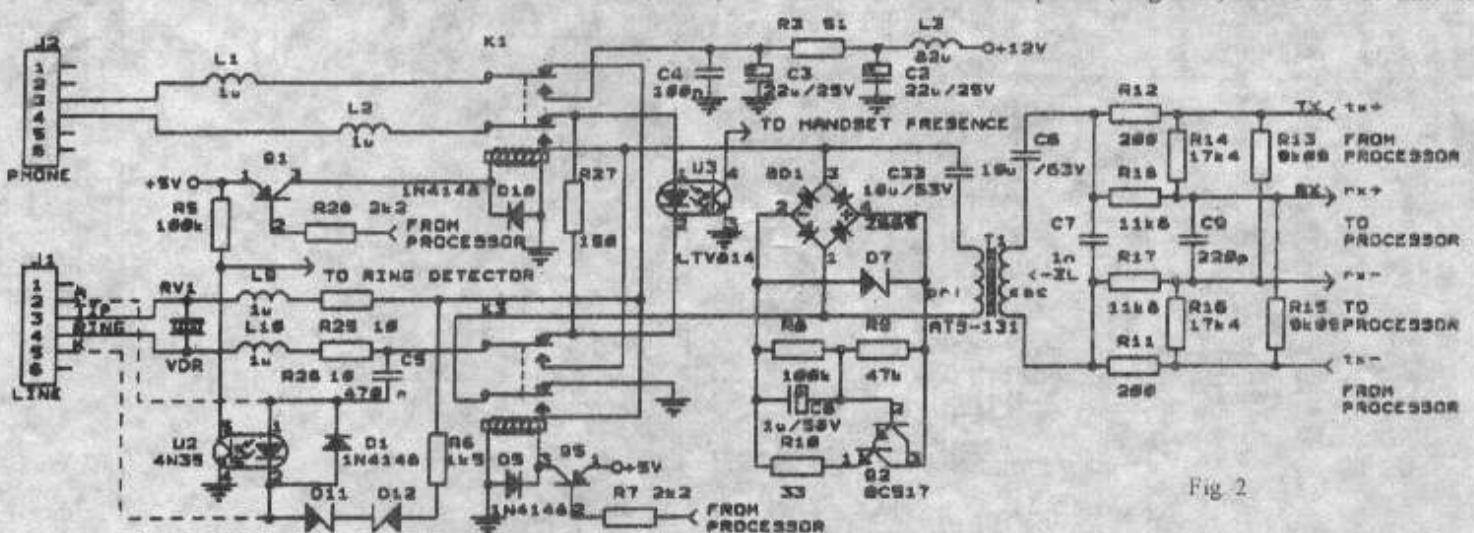


Fig. 2

formeaza numarul de telefon la care raspunde modemul B, centrala telefonica trimite un apel catre modemul B care detecteaza apelul prin intermediul optocuplorului detector de apel si cupleaza (answer) releul sau de linie apoi incepe procedura de conectare a celor doua modeme dupa care se pot transmite date intre cele doua calculatoare. Astfel se observa ca pentru conectarea automata a doua modeme este folosit apelul ca mijloc de sesizare a unei cereri de conectare. Acelasi procedeu va fi folosit si pentru conectarea prin radio; numai ca adaptorul modem-radio nu are un generator de apel ca cel din centrala telefonica ci va simula un astfel de generator care aplica semnalul de apel direct pe dioda emitatoare din optocuplorul detectorului de apel.

Pentru o calitate mai buna se poate face o modificare mai substantiala a modemului astfel incat acesta nu mai poate fi folosit pe linia telefonica, si anume (referitor la shema din fig.1):

- se elimina duplexorul audio si semnalele TX si RX se preiau direct de pe circuitul integrat U1 prin intermediul unor condensatoare de separare (in cazul modemului din fig.2 intrarea diferentiala nefolosita, pentru semnalul RX, se decupleaza la masa printr-un condensator);
 - se elimina transformatorul de separare T1;
 - se elimina componentele care formeaza generatorul de curent pentru inchiderea buclei de curent;
 - semnalul PTT se preia, de pe unul din contactele releului de linie KI celalalt contact se conecteaza la +5V printr-o rezistenta de protectie de 100 ohmi;
 - se elimina detectorul de apel (optocuplorul se pastreaza) si circuitul de protectie la tensiuni periculoase;
 - semnalul de apel provenit de la adaptorul modem-radio se aplica la optocuplor pe pinul 1, pinul 2 se leaga la masa;
 - conectorul de linie trebuie sa aiba cel putin 5 contacte active (in majoritatea cazurilor acesta este echipat numai cu 4 contacte).
- Schema adaptorului modem-radio se modifica si ea in concordanta cu noua situatie dar nu esential, o astfel de schema pentru un

adaptor modem-radio este reprezentata in fig.4.

Insa ideea de baza a fost ca modificarile asupra modemului sa fie minime si la indemana oricui astfel incat sa mai poata fi utilizat pe linia telefonica, iar schema adaptorului modem-radio sa nu difere in functie de tipul modemului.

Adaptorul modem-radio

Adaptorul modem-radio face o adaptare intre modem si o statia de emisie/receptie care functioneaza in modul duplex (emisie si receptie in acelasi timp pe doua frecvente diferite).

In fig.3 este reprezentata schema adaptorului care cuprinde urmatoarele circuite principale:

- un duplexor audio, realizat cu componentele C10, VR1, R8, VR2, C3, C13, VR5, U1A pentru obtinerea semnalului TX spre emitor, si cu UIB, R9, C14, R10, R11, R12, C4, VR4, pentru receptia semnalului RX de la receptor;
- un detector de apel radio, realizat cu componentele C5, R7, C2, U3, R15, VR3, C9, C15, C7, R17, R14, R21, D4, care detecteaza o cerere de conectare de la modemul chemator (originator) prin modularea frecventei de emisie cu un ton de 1300 Hz;
- un generator de apel, realizat cu componentele U2, R18, C12, R19, D3, R20, D5, R22, R3, D1, care ataca dioda emitatoare din optocuplorul detectorului de apel de pe modem;
- un detector de curent de bucla cu impedanta mare in c.a., realizat cu componentele Q3, R4-R6, R1, Q1, D2, R13, R2, Q2, care genereaza semnalul PTT necesar pentru trecerea in emisie a statiei radio, si blocheaza detectorul de apel cand releul de linie de pe modem este cuplat;
- un stabilizator de tensiune de 8 V, realizat cu componentele U4, C11, C16, necesar alimentarii adaptorului si statiei radio de putere mica descrisa mai departe in articol.

Descrierea functionarii adaptorului se face in contextul existentei unui echipament complet pentru o legatura intre doua calculatoare si cu ajutorul unui program de comunicare de uz

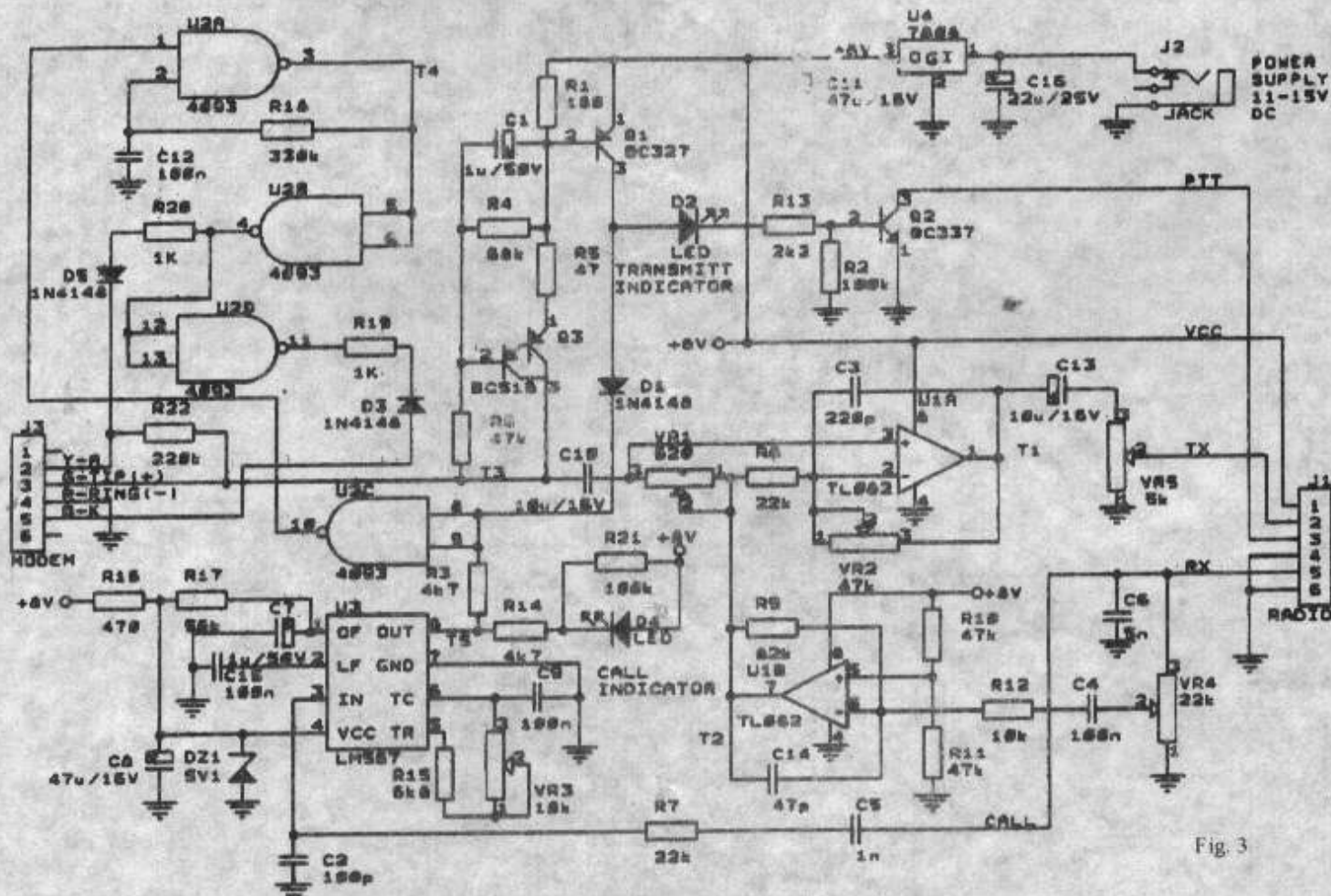


Fig. 3

general cum ar fi COMIT, PROCOMM, BITCOM, SMARTCOM, etc, care fac parte din kitul cu care se livrează modemul, sau cu utilitarul TERMINAL din Windows configurat corespunzător pentru modemul pe care îl aveți. Învațați să cunoașteți bine comenzile AT și efectele lor altfel nu va descurcați.

Se intră în modul Terminal în unul din programele de comunicație, se inițializează modemul de pe calculatorul chemator(A) cu comanda ATX1M2L2S11=100, iar modemul de pe calculatorul chemat(B) cu comanda ATX1M2L2S11=100S0=1, aceste comenzi permit ascultarea în difuzorul modemului ce se întâmplă pe linie pe toată durata conexiunii, lungesc durata tonului DTMF și permite modemului chemat să răspundă automat la apel. Apelul se va face cu ajutorul tonurilor DTMF care conțin frecvența de 1336Hz(ex. cifra 5).

Modemul A dorește să ia legătura cu modemul B, pentru asta modemul A va executa comanda ATDT,555 (virgula este necesară pentru ca emitorul să intre în regim stabil), operațiunea de conectare se petrece astfel: modemul A cuplează releul de linie, se închide bucla de curent și adaptorul de la chemator activează emitorul A cu semnalul PTT, blochează detectorul de apel propriu și trimite tonurile DTMF prin radio la adaptorul modemului B chemat, detectorul de apel al acestuia recepționează tonul de 1336Hz și activează generatorul de apel care prin optocuplor trimite modemului B cererea de conectare, modemul B cuplează releul de linie care prin intermediul semnalului PTT din adaptor activează emitorul B, blochează detectorul de apel propriu și trimite un semnal de începere a procedurii de conectare către modemul A.

Astfel între cele două modeme se stabilește o legătură bilaterală, și începe negocierea vitezei și a protocolului de comunicație, după încheierea procedurii de conectare pe ecranele celor două terminale apare mesajul de conectare care specifică viteza de lucru și protocolul de comunicație dacă acest lucru a fost precizat în comanda de configurare a modemelor.

Acum modemele se află în modul de transmitere a datelor și nu mai acceptă comenzi AT, pentru proba, operatorul de la calculatorul A poate trimite de la tastatură un mesaj către operatorul de la calculatorul B, iar acesta poate răspunde tot de la tastatură. Pentru a vedea pe ecranul propriu mesajele pe care le trimiteți este necesar să activați opțiunea "ecou" în modul Terminal.

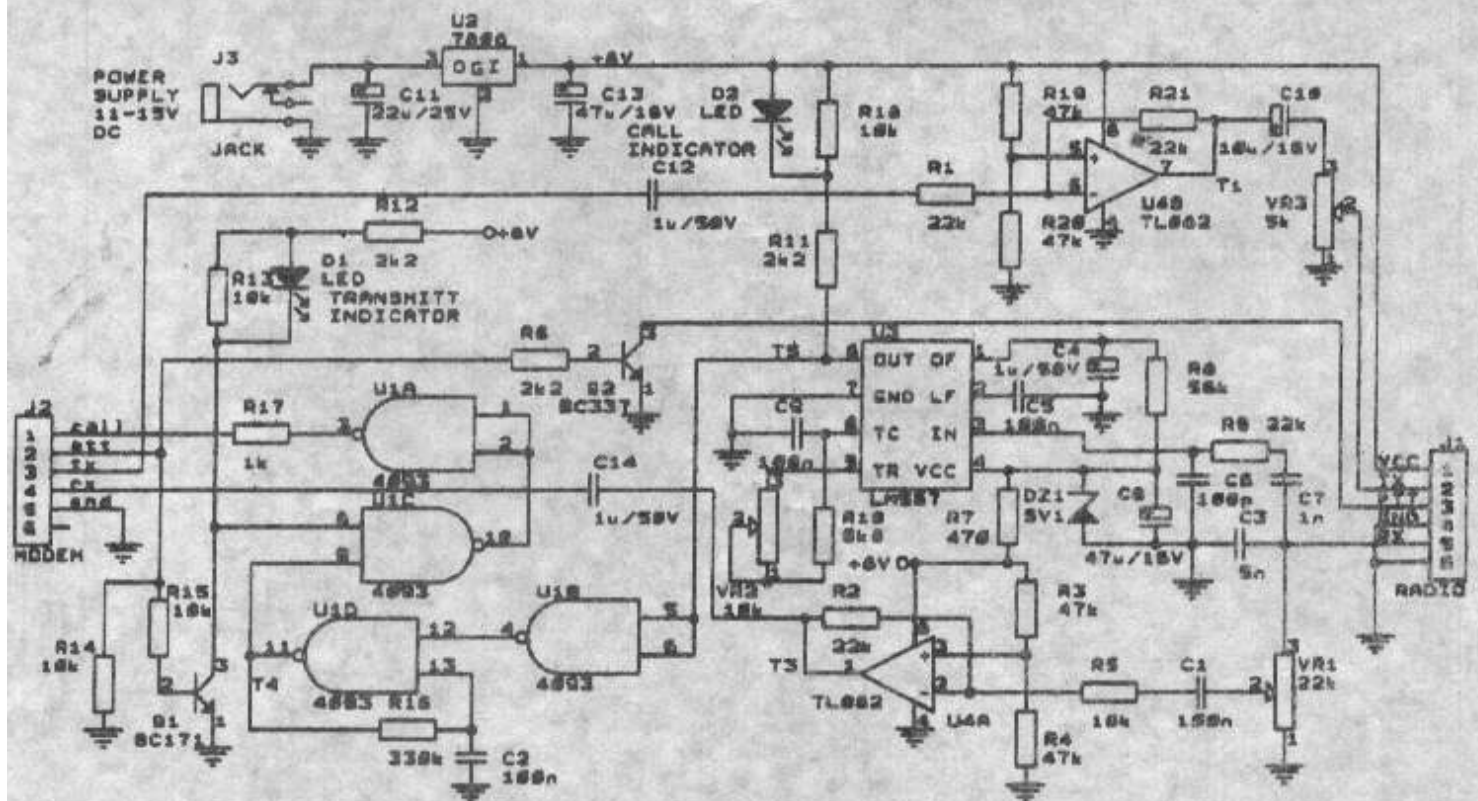
Pe timpul cât sunt conectate, cele două modeme verifică prezența unei purtătoare, și se deconectează dacă aceasta lipsește mai mult timp decât valoarea specificată în registrul S10 de pe modem.

Deconectarea modemelor se poate face accidental prin perturbarea purtătoarei sau intenționat la terminarea comunicației. Deconectarea intenționată se face prin trecerea unuia din modeme în modul comandă din modul date trimitând de trei ori la rând fără pauză caracterul "+" apoi cu comanda ATH se execută deconectarea modemului, celălalt modem se deconectează automat fiindcă constată pierderea purtătoarei. La deconectare se decuplează relele de linie, implicit emitoarele radio prin pierderea comenzii PTT data de adaptor, modemele și receptoarele radio intră în regim de așteptare.

O legătură radio este mai expusă la perturbații decât o legătură pe linia telefonică, acesta este marele dezavantaj al conexiunilor prin radio, pe lângă faptul că procedura de interceptare a mesajelor este mult mai ușoară pe linia radio.

Reglajul adaptorului se realizează în context cu modemul și cu caracteristicile stației radio și nu necesită scule speciale, un osciloscop de radioamator, un modulometru, un AVO-metru, un generator audio. Semnalele generate de modem au un nivel precizat în cartea tehnică, la fel și semnalele recepționate. Pentru reglaj, se conectează adaptorul la modem și se alimentează prin conectorul J2 de la o sursă de c.c. de 12V.

Se intră în programul de comunicație modul Terminal și se inițializează modemul cu comanda ATX1M2L3S7=60, se măsoară cu AVO-metrul tensiunea în punctul de test T2 care trebuie să fie aproximativ 4V, se dă comanda ATH1, releul de linie de pe modem se va cupla, se măsoară tensiunea continuă în punctul de test T3 care trebuie să fie aproximativ 4V +/- 0.5V(dacă nu este, se modifică valoarea rezistenței R5), se dă comanda ATH pentru deconectarea releului de linie, se conectează osciloscopul în punctul de test T1 pentru vizualizarea formei de undă emise de modem, se dă comanda ATA, în difuzorul modemului se va auzi un semnal cu diverse tonuri la început apoi un ton de 1300 Hz(semnalul auzit poate fi foarte slab ceea ce denotă că semireglabilul VR1 are o valoare apropiată de impedanța liniei), semnalul se vede și pe osciloscop, se reglează VR1 pînă la valoarea la care semnalul în difuzorul modemului se aude cel mai slab, astfel se



regleaza echilibrul duplexorului de pe modem, in punctul de test T1 semnalul trebuie sa aiba amplitudinea de 1,2Vv v fara distorsiuni vizibile, dupa trecerea a 60 sec. acest semnal dispare si releul de linie se decupleaza; la conectorul J1(RADIO) intre pinii 5 si 6 se aplica un semnal audio de 300 mV si frecventa de 1336 Hz, se conecteaza osciloscopul in punctul de test T3, se regleaza VR4 pana ce amplitudinea semnalului pe osciloscop devine 0,6Vv v fara distorsiuni vizibile, se muta osciloscopul in punctul de test T1, se regleaza VR2 pana ce amplitudinea semnalului pe osciloscop atinge un minim, in felul acesta am reglat echilibrul duplexorului audio de pe adaptor, se conecteaza osciloscopul in punctul de test T5, se regleaza VR3 pana ce se aprinde LED-ul indicator de apel iar pe osciloscop nu mai apar tranzitii de nivel, se scade amplitudinea semnalului de la generator pana ce apar tranzitii de nivel pe osciloscop, se regleaza VR3 pana ce tranzitiile dispar, se repeta operatia pana ce nu mai putem elimina tranzitiile, in felul acesta am reglat detectorul de apel radio pe frecventa de 1336 Hz, se muta osciloscopul in punctul de test T4, se creste amplitudinea generatorului audio la 300 mV, LED-ul indicator de apel este aprins, se verifica pe osciloscop daca frecventa generatorului de apel este cuprinsa intre 30 Hz si 50 Hz, cu aceasta ultima operatie am reglat adaptorul modem-radio.

Pentru cazul cand se alege optiunea de a face modificari substantiale pe modem, in fig.4 este reprezentata schema unui adaptor modem-radio verificata cu modemul din fig.1.

Aici s-a eliminat detectorul de curent de bucla si duplexorul audio, amplificatoarele operationale fiind folosite ca tamponne(buffers) pentru semnalele RX si TX, semnalul PTT se obtine prin comanda directa de pe placa modemului.

Reglajul adaptorului modem-radio se face asemanator cu cel descris mai inainte fara necesitatea echilibrarii duplexoarelor audio care lipsesc.

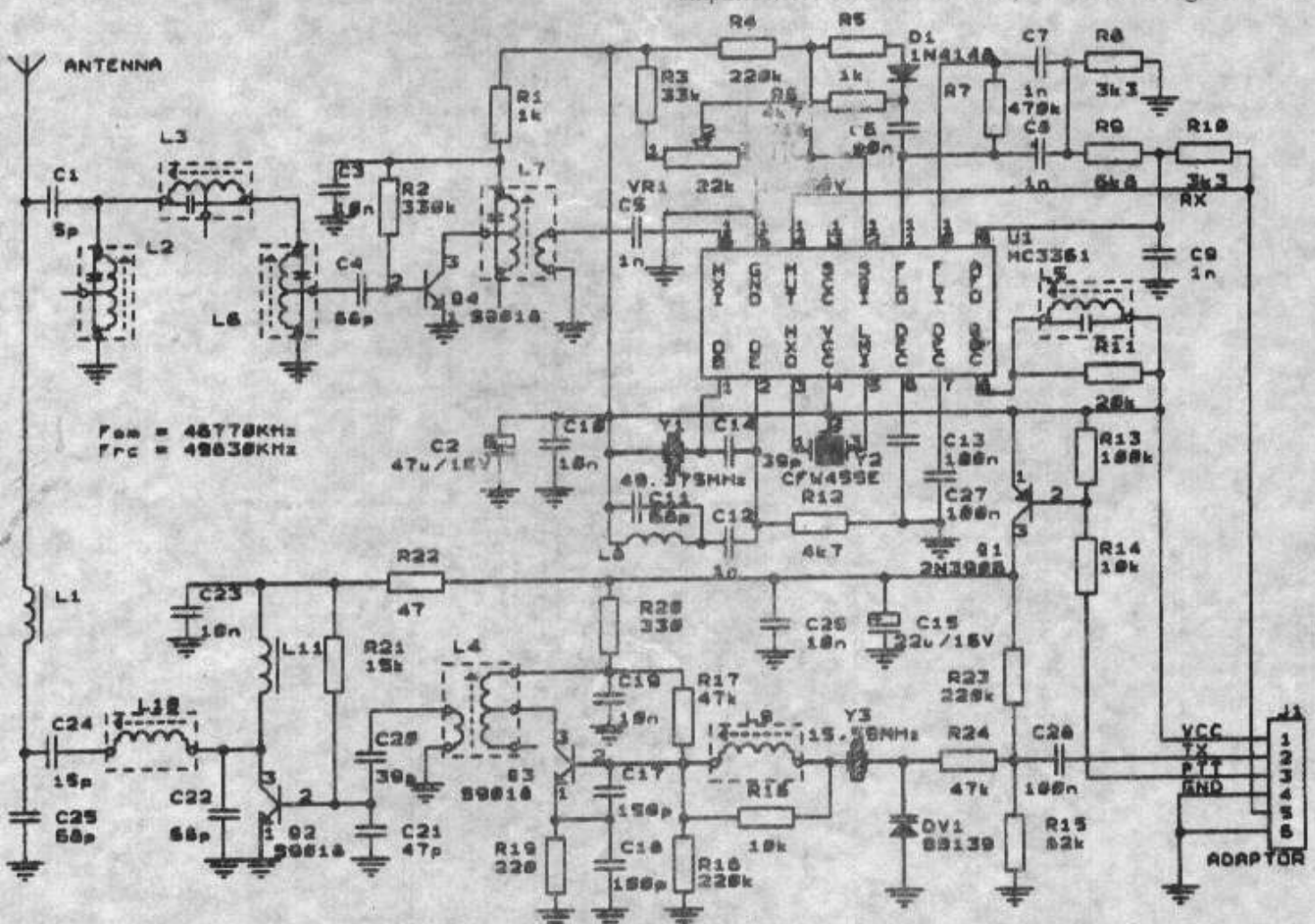
Statia de emisie/receptie

Intrucat modelele pentru PC functioneaza in modul duplex este necesar ca fiecare modem sa fie conectat la un receptor si un emitor care functioneaza simultan pe frecvente diferite. Functionarea simultana a unui emitor in apropierea unui receptor pe frecvente diferite impune ca la intrarea receptorului sa existe un circuit de rejectie care sa evite inecarea etajelor de intrare si aparitia intermodulatiei. Cu cat puterea emitorului creste rejectia trebuie sa fie mai buna. Solutia este un duplexor de radiofrecventa, sau se folosesc antene separate pentru emitor si receptor asezate convenabil in spatiu.

Pentru experimentari am folosit un telefon fara fir in banda 46 - 49 MHz de tip mai vechi care nu are microprocesor incorporat, automatizarea conexiunii fiind facuta cu ajutorul unui pilot de circa 6 KHz care se transmite simultan cu semnalul vocal.

Telefonul fara fir utilizat se compune dintr-o statie duplex fixa(baza) cu frecventa de emisie de 46770 KHz si frecventa de receptie de 49830 KHz care se conecteaza la linia telefonica, si dintr-o statie duplex mobila(puul) cu frecventa de emisie de 49830 KHz si frecventa de receptie de 46770 KHz care contine microfonul, receptorul si tastatura necesara pentru efectuarea unei convorbiri. Puterea la emisie permisa este sub 100 mW, sensibilitatea receptorului este sub 1 uV, duplexorul incorporat asigura o separare de aproximativ 45 dB, are o singura schimbare de frecventa, frecventa intermediara este de 455 KHz, selectivitatea este aproximativ 35 dB la o banda de +/- 15 KHz. In fig.5 este prezentata schema statiei fixe dupa ce am eliminat toate componentele de audio-frecventa si de automatizare a conectarii si dupa ce am facut cateva mici modificari pentru adaptarea la transmitia de date, schema statiei mobile este identica.

Calea de receptie cuprinde duplexorul(L1, L2, L3), amplificatorul de intrare acordat, si circuitul integrat U1 care



contine oscilatorul local pe frecvența de 49375 KHz(46315 KHz), schimbatorul de frecvența, amplificatorul selectiv de frecvența intermediară pe 455 KHz, demodulatorul MF, amplificatorul de joasă frecvența și un atenuator de zgomot(SQ).

Calea de emisie cuprinde, oscilatorul modulat în frecvența pe frecvența 15590 KHz(16610 KHz), filtrul pe armonica 3, amplificatorul de putere în clasa C, filtrul de armonici și adaptorul de antena.

Reglajul se face pe ansamblul cailor de comunicație, pentru asta sunt necesare două calculatoare echipate cu module modificate conectate prin intermediul adaptoarelor modem-radio la câte o stație de emisie/recepție. În acest punct se consideră că cele două stații emisie/recepție au fost în prealabil reglate fiecare și funcționează în parametri.

Se intră în programul de comunicație modul Terminal pe calculatorul A, se dă comanda ATA, se așteaptă tonul de 1300 Hz, se recepționează cu modulometrul MF semnalul de radiofrecvența emis de stația A, se reglează semireglabilul VR5 de pe adaptorul modem-radio A până se obține o deviație de 3,5

STAȚIA R 3931. ÎMBUNĂTĂȚIRI ÎN FUNCȚIONARE

Stația R 3931 a fost proiectată și construită pentru a fi folosită în alt scop decât activitatea de radioamator. Folosirea ei ca stație de US pentru radioamatori este greoaie datorită operativității scăzute.

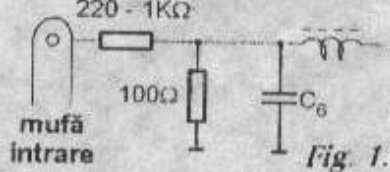
Prezentăm în continuare câteva modificări utile pentru cei ce o posedă. Modificările se vor face numai dacă stația este complet în funcțiune. După fiecare modificare se va proba funcționarea stației.

1. Partea mecanică.

Se vor analiza sistemele de prindere mecanică și se vor ajusta în așa fel încât montarea/demontarea capacelor, mufelor, plachetelor și subansamblelor componente să se facă foarte ușor. Trebuie ca plăcile receptorului să fie analizate fiecare în parte și schimbate componentele electronice agabaritice cu altele mai mici sau repositionate, în așa fel încât să poată fi scoase sau introduse în conectoare cu mare ușurință, fără a le distruge.

2. Amplificatorul de microfon din panoul de comandă.

Se scot condensatorii C1, C8, C2, C5. Pentru microfoane, altele decât cele originale, care generează semnalul AF mai mare, se montează pe mufa de la intrare montajul din fig.1.



3. Compresorul de dinamică la emisie.

În cazul în care compresorul intră în oscilație la o tensiune de alimentare a stației de max. 12,5V, se va modifica faza semnalului AF prin compresor mutând R40 din baza T9 în colector T9. T9 se poate scoate sau i se pune baza la masă (placa P2.5).

4. Sursa de alimentare. Nu se va

folosi o sursă de alimentare cu tensiune mai mare de 12,5V. S-a constatat apariția unei multiplicări a semnalului de intrare f_i pe frecvențe $f_i \pm m \times 50$ KHz. Pentru $m > 4$ semnalul nedorit dispare. Cauza este sursa de comutație. Pentru varianta staționară a stației, sursa de alimentare se va trata într-un articol viitor. Pentru varianta mobilă (folosindu-se acumulatorul din stație) se va modifica astfel placa P1.1.

- se va întrerupe legătura T1 emitor - C10 și se va lega firul C10 direct la +12V bat (7J111);

- se va întrerupe legătura dintre L2, C11

KHz, se conectează osciloscopul în punctul de test T3 pe adaptorul modem-radio B, se dă comanda ATH1 de pe calculatorul B, se reglează semireglabilul VR4 de pe adaptorul modem-radio B (în timp ce recepționează semnalul emis de stația A) până ce pe osciloscop se vede un semnal sinusoidal cu amplitudinea de 0,6Vv și fără distorsiuni.

Se procedează ca mai sus pentru reglajul în sensul de la calculatorul B la calculatorul A.

Acum se poate trece la efectuarea unei conexiuni pe linia radio între cele două calculatoare, pentru asta se procedează ca în descrierea făcută la modul de funcționare al adaptorului modem-radio.

N.red. Schemele și idelle conținute în acest articol constituie proprietatea autorului. Radioamatorii pot realiza acest adaptor numai pentru uz propriu. Realizarea în scopuri comerciale a adaptorului se poate face numai cu permisiunea expresă a autorului. Acesta poate fi contactat la FRR sau pe E-mail: mben@penet.penet.ro

- L3 și L2, C11 - R8. Se va monta o rezistență 100 Ω / 0,25W de la L2, C11 la masă.

- se va monta un integrat A7805 izolat pe radiatorul existent pe placă, legându-se intrarea la +12V bat. (7J111), ieșirea la capetele libere L3, R8 și la masă printr-o rezistență de 39 / 47Ω, valoarea exactă stabilindu-se prin măsurarea tensiunii de + 5,0V la pinul 4J111 în timpul funcționării pe recepție.

Cu această modificare, pentru $m = 1$, semnalul perturbator scade cu circa 20 dB, iar pentru $m = 2, m = 3, m = 4$ nu se mai aude.

Eliminarea completă a acestui fenomen nu se poate face în varianta mobilă.

5. Pentru modernizarea stației pe recepție este necesar un dispozitiv de tipul RF GAIN. El se va realiza cu diode PIN (β1053). Montajul este prezentat în fig. 2. Deoarece nu există fire libere în mufele de legătură dintre panou și receptor, se folosește firul A de la comutatorul decadic de volum, urmând ca volumul să crească din 2 în 2 poziții.

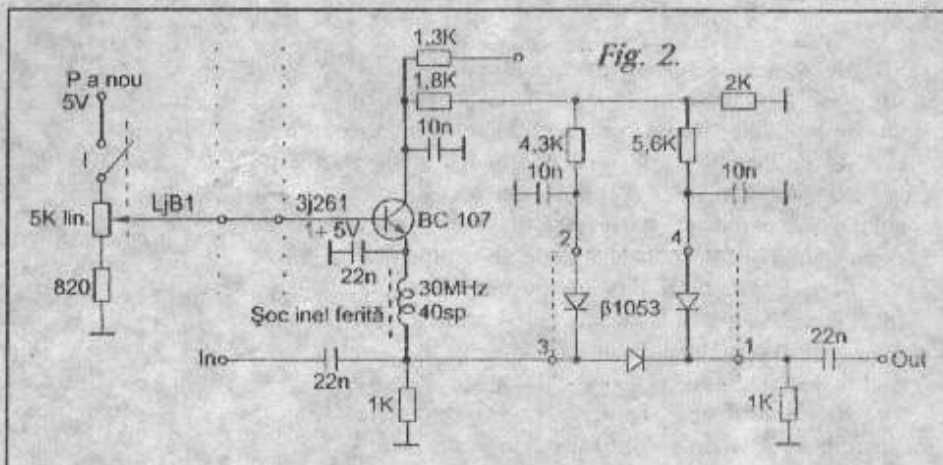
Se montează potențiometrul în dreapta comutatorului de mod de lucru și i se pune buton format mic, marcându-se RF GAIN.

Se folosește pinul 3J241 liber al plăcii P2.4. pentru comanda diodelor PIN.

Montajul din fig. 2 se va realiza spațial (paralelipiped 8X6X22mm) cu componente fixate cu rășină epoxi și se va monta în locul C22 pe placa P2.4.

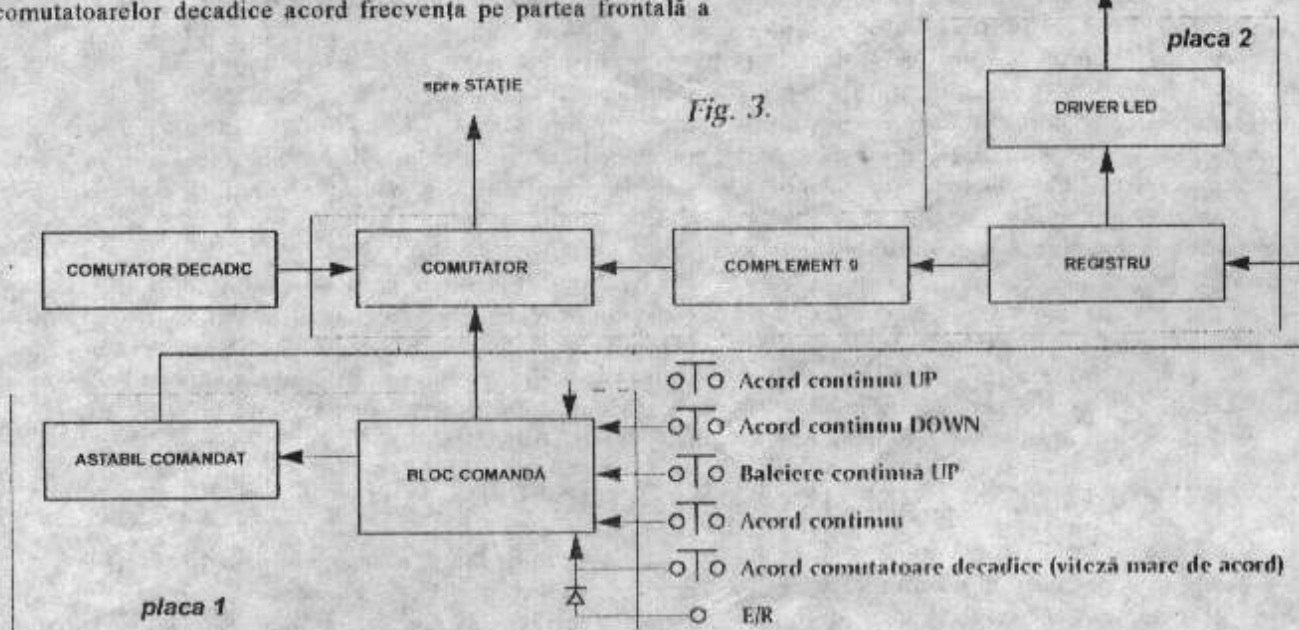
Rezultatul merita efortul.

6. Comanda frecvenței prin butoane este inadecvată lucrului în trafic de radioamatori. În acest caz se realizează schema



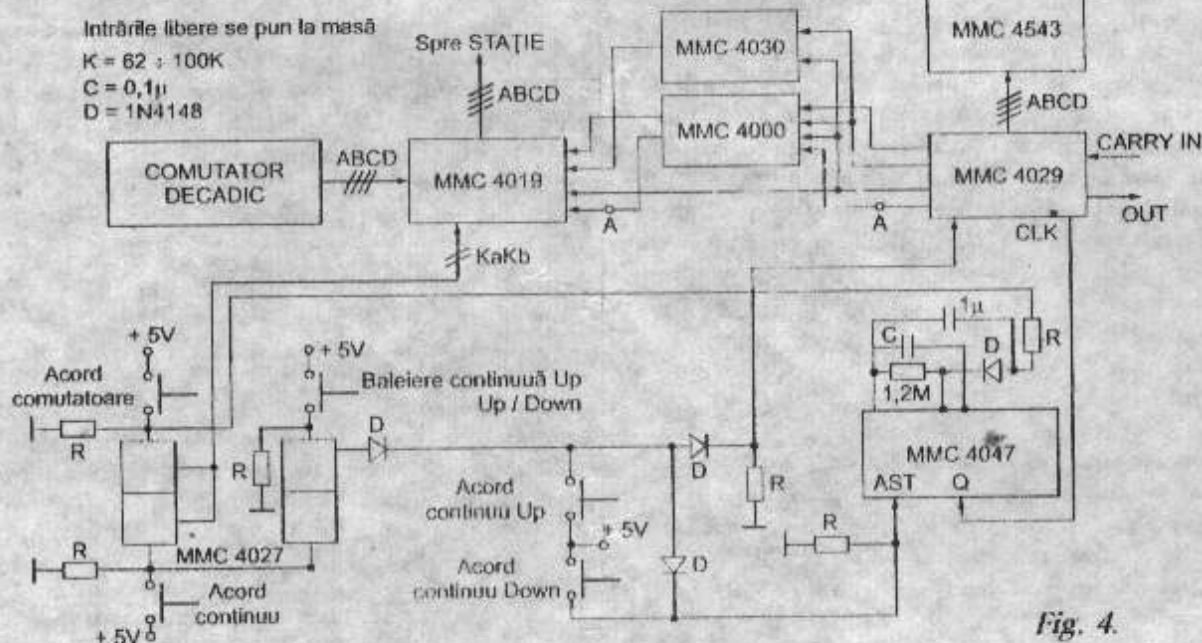
bloc din fig. 3. Pentru fiecare comutator decadic acord frecvență este necesară câte o placă 2.

Placa 1 și placa 2 se vor monta în panoul de comandă. Cele 5 butoane de lucru se pot monta deasupra butoanelor comutatoarelor decadice acord frecvența pe partea frontală a



panoului de comandă. LED-urile se pot monta deasupra sau între găurile prin care se crește actual frecvența.

De remarcat că nu sunt necesare decât modificări la primele 3 decade (100Hz, 1KHz, 10KHz) ale PLL2, restul putând rămâne nemodificate.



Deasemeni, prin butoanele Acord Continuu sau Acord comutatoare decadice se comută cele 2 moduri de lucru (comutatorul decadic - acord continuu). În acest fel, dispunem de o memorie suplimentară folosibilă pentru lucrul în cross band, split sau decalat emisie - recepție. Dacă se dorește, ieșirea butonului Acord comutatoare decadice, se poate cupla la semnalul E/R printr-o diodă dedicându-se aceasta numai lucrului în emisie.

Se pot pune noile butoane pe microfon, defaectându-se o mufă de ieșire, având la clapă: Acord comutatoare decadice sau Acord continuu, după dorință.

Schema de principiu este dată în fig. 4.

Alte modificări, referitoare în special la sursa de alimentare pentru varianta staționară, emițător și acord antenă se vor trata într-un articol viitor.

Pentru detalii suplimentare rog conectați-mă la tel: 044 - 153420.

YO9AFE - ing. Negrea Ștefan

LRMD - 60 AWARD

Diploma este eliberată cu ocazia aniversării a 60de ani de la înființarea Lithuanian Amateur Radio Society. Stațiile din România trebuie să lucreze 6 stații cu indicativ special (LY60, LY61, LY62, LY63, LY64) în perioada 1 octombrie 1998 - 31 decembrie 1998. În banda de 50 MHz sau în benzile clasice de UUS este necesar un singur QSO cu o stație specială LY.

Cererea, conținând lista GCR și 5\$ sau 10 IRC-uri se va trimite până la 1 aprilie 1999 la: LRMD Award manager, P.O. Box 1000, Vilnius, Lithuania 2001.

Acest regulament ne-a fost pus la dispoziție de LY1BA - Valdas Slezas - președintele LRMD.

CONCURSUL BUCUREȘTI - 1998

a. Seniori individual 38 participanți

1. YO2DFA	Ovidiu Orza	CS	16.058
2. YO7BUT	Rafael Ciolan	GJ	14.006
3. YO4GDP	Gabriel Gigea	CT	13.776
4. YO8BPK	Danuț Mihai Rusu	IS	13.728
5. YO2CJX	Virgil Nesteriuc	CS	13.278
6. YO8DHC	Georgel Smocot	SV	13.028
7. YO6BHN	Jozsef Bartok	CV	12.886
8. YO9HP	Alex Pănoiu	PH	12.687
9. YO6AWR	Ioan Pop	BV	11.642
10. YO2QY	Mihai Zamonita	HD	10.784
11. YO9FL	Anton Chirculescu	CL	10.773
12. YO8BPY	Robert Gerber	IS	10.558

b. Juniori individual

1. YO9GJY	Ștefania Chiruta	PH	9.252
2. YO8SEB	Sebastian Trifan	NT	9.190 LDC II
3. YO7LKT	Ioan Tudosie	GJ	7.270
4. YO4GJS	Mihăiță Batache	CT	7.026
5. YO4US	Constantin Neagu	BR	6.114
6. YO7CZS	Constantin Blendea	MH	5.650
7. YO2LLL	Sorin Crișan	TM	3.964
8. YO8TAM	Andreea Tazlăoanu	NT	3.884
9. YO5OMF	Marius Ciungan	BH	1.956

c. QRP

1. YO6XB	Francisc Boda	MS	6.428
2. YO6PFL	Florin Cristian Luca	MS	4.776
3. YO4RDP	Neculai Gherghescu	BR	4.544
4. YO6ODN	Tamaș Donat	HR	3.576
5. YO4GMS/p	Ovidiu Popa	IF	3.103

d. Echipe

1. YO2KJG	AS CFR Oravița op. YO2BV, YO2LBS	CS	15.044
2. YO8KOS	Rad. AEROSTAR op. YO8AXP	BC	15.007
3. YO8KGB	Clubul Elevilor op. YO8SSX, YO8SSV	SV	12.588
4. YO7KFX	Re. CSM Pandurii Tg. Jiu op. YO7LCB	GJ	10.898
5. YO5KTK	Carei (op. YO5CYG, 5DAS)	SM	10.626
6. YO5KDV	*** (op. YO5AXI, YO5CEA)	AB	9.586
7. YO9KPM	RCJ Teleorman op. YO9BVG, YO9CSJ	TR	6.448
8. YO7KFK	Palatul Copiilor Craiova op. YO7LCZ, YO7CKP	DJ	3.852
9. YO5KOP/P	A.S. SKY-LARK op. YO5OFI, YO5OFJ	SM	3.042
10. YO6KVL	Făgăraș (op. YO6UL, 6DIR)	BV	2.816
11. YO5KAU	RC Jud. Bihor op. YO5OML, YO5OSF	BH	2.356
12. YO2KHV	Oravița (op. YO2LFO)	CS	576

f. Seniori individual YO3

1. YO3ND	Nicolae Dincă	25.171	LDC II
2. YO3AC	Andrei Giurgea	25.160	
3. YO3FRI	Maria Muller	24.850	
4. YO3APJ	Adrian Sinițaru	23.614	
5. YOAV	Adrian Stănescu	19.944	
6. YO3BWK	Nicu Udățeanu	15.218	
7. YO3BWZ	Ilie Stoica	13.304	
8. YO/UR5YBC	Vasile Captaru	11.448	
9. YO3RK	Paul Mastu	11.097	
10. YO3FJL	Ion Nicuț	5.884	

g. Echipe YO3

1. YO3KWF	Sc. Gen. 175 op. YO3GDA, YO3JON	22.902	
-----------	------------------------------------	--------	--

Log control: YO3FQ, 3JGC, 3KSB, 5BAH, 6KNW, 8OU, 9FSB, 9IGH
Lipsă log: YO6BLU, 7KJU

Arbitru: YO3FU

CAMPIONATUL NAȚIONAL - 432 MHz

A. Stații Individuale

	Nume	Indicativ	QTH	Puncte
1	Waldek Doru	YO2LFP/P	KN27OD	9605
2	Kastal Csongor	YO6OBK/P	KN26TL	8693
3	Galler Geza	YO6OLF	KN26TL	7926
4	Lung Claudiu	YO5OHZ/P	KN17UR	7131
5	Arghiropol Adrian	YO4FRJ/P	KN34AW	6304
6	Pop Ioan	YO6AWR/P	KN25SP	5615
7	Bajenaru Ion	YO9CAD/P	KN25WM	5470
8	Coman Aurel	YO5BWD/P	KN27MD	5417
9	Stelian Tanasescu	YO2BBT/P	KN15AD	5380
10	Buzoianu Dragos	YO9GRW/P	KN25WM	4839
11	Buzoianu Calin	YO9GRV/P	KN25WM	4777
12	Dromereschi Vasile	YO5DAR/P	KN17XO	4578
13	Airoaei Dan	YO8ROO/P	KN36OP	4565
14	Andrusca Ioan	YO9BMB/P	KN25BW	4553
15	Galan Petre	YO8MF/P	KN36OP	4242
16	Malinas Romulus	YO6QT/P	KN25SP	3870
17	Safta Cosmin	YO6FWM/P	KN25HO	3075
18	Mihai Bunta	YO5PGG/P	KN16SQ	2870
19	Grigore Maximilian	YO5PGI/P	KN16TQ	2817
20	Sergiu Lazar	YO5CRI	KN16TS	2806
21	Bajenescu Viorel	YO2AFS/P	KN05TR	2479
22	Florin Radaulescu	YO3VK/P	KN25GO	2284
23	Ovidiu Burducea	YO9XC/P	KN35GC	2181
24	Racovita Florin	YO2LOT/P	KN06UG	2109
25	Nae Constantin	YO9DCT/P	KN35GC	2094
26	Dan Gheorghiu	YO3FRK/P	KN25GO	2093
27	Atanasiu Iulian	YO2LIS/P	KN16HO	2089
28	Alex Panoiu	YO9HP/P	KN35BA	1626
29	Vasile Pestritu	YO9IE/P	KN25WB	1543
30	Vinerean Ghe.	YO5PK/P	KN16SQ	1455
31	Costica Cocuz	YO8ANX/P	KN36UP	1122
32	Dranca Gavril	YO8CTD/P	KN27PH	1115
33	Vasile Ciobanita	YO3APG/P	KN36UP	1114
34	Ceausu Pulu	YO9CLG/P	KN35GD	842
35	Billi Ioan	YO2BUG	KN06ME	819
36	Freiman Peter	YO2LGO	KN06PE	756
37	Kurunczi Carol	YO2LAS	KN06MF	633
38	Roveanu Andra	YO2LRA	KN06PE	582
39	Iovan Noemi	YO2LMR	KN06ME	382
40	Ion Lefter	YO7IV	KN24KV	324
41	Boc Gheorghe	YO7NH	KN14VF	260
42	Cristian Tosu	YO8CT/P	KN36UP	78

B. Echipe

	Indicativ	QTH	Operatori	Puncte	
I	A.S. TELECOM Pecica	YO2KQD/P	KN27OD	2LIE, 2LBL	11436
II	Rad. Gheorghieni	YO6KCN/P	KN26TL		9240
III	RCJ Galati	YO4KBJ/P	KN45BJ	4RDN, 4RXX	7770
4	RCJ Brasov	YO6KAF/P	KN25SP	6GUG	5378
5	Rad. Centrala Cernavoda	YO4KVD/P	KN44A	4WZ, 4FHU	5231
6	Casa Cultura Tecuci	YO4KZS/P	KN45BG	4RFV, 4RDK	4957
7	C.S.M. Bistrita	YO5KUC	KN27MD	5BAH, 5ODH	4912
8	Rad. CONEX Electronic	YO3KYC/P	KN25SK		4491
9	R.C.J. Caras Severin	YO2KCB	KN15AD	2BBT, 2LAU	3819
10	Rad. MEDIA PRO FM Arad	YO2KAM	KN06UG	2II, 2LEA	3222
11	A.S. UNIREA Cluj	YO5KAS/P	KN16TQ	5BLD	3009
12	Clubul Elevilor Brasov	YO6KEI/P	KN25HO	6GNI	2767
13		YO2KBQ/P	KN16HO	2LIS	2099
14	R.C.J. Doj	YO7KAJ/P	KN13WT	7VS, 7VJ	1282
15	Rad. AEROSTAR Bacau	YO8KOS/P	KN36UP	AXP, 8MI	1055

Log Control YO2LDK/P, 2LAU/P, 2LIH
Lipsa Log YO2BCT, 8SRI, 9KRK

ANTENA TRIO STAR

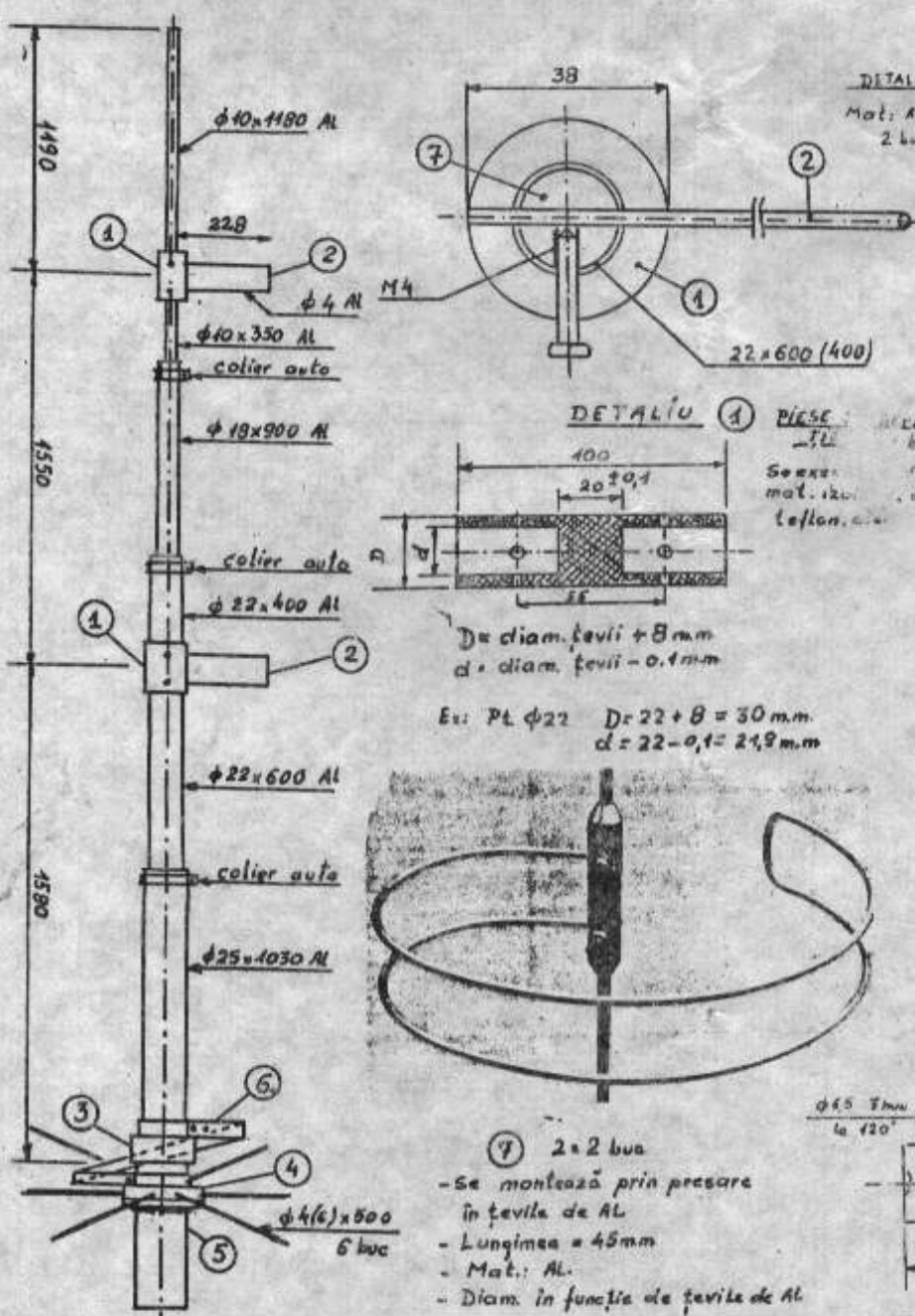
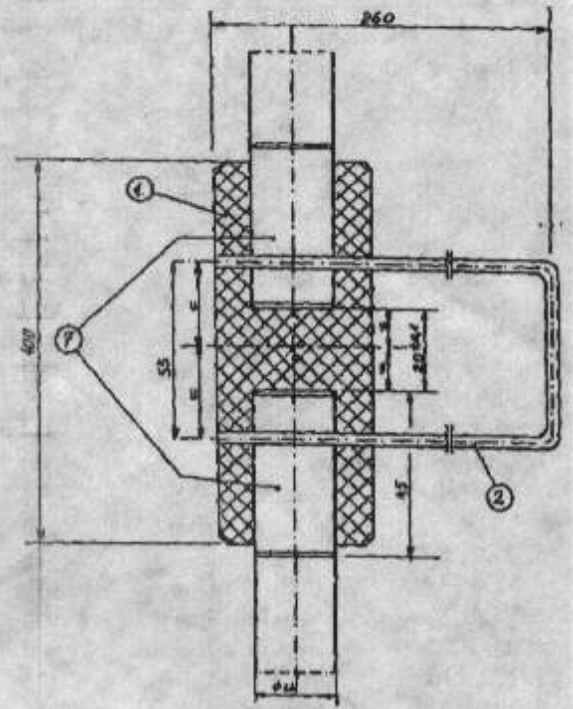
Această antenă verticală destinată traficului în banda de 2m, este formată din 3 părți având lungimile de cca: 1580 mm, 1550 mm și respectiv 1190 mm, interconectate prin liniile de sinfazare, notate în desen cu (2). Aceste linii se curbează apoi ca în Fig. Sistemul este clasic și este folosit la realizarea antenelor verticale coliniare. Adaptarea la bază se face cu ajutorul unei bucle circulare, realizată din tablă (6), pe care se va găsi un punct optim de conectare a conductorului central al cablului coaxial de alimentare. Cele 6 contragreutăți se fixează prin înfiletare în piesa metalică de bază (4).

Antena este folosită de numeroși radioamatori YO, dintre care amintim pe: YO5AT, YO5OEF, YO5OHZ, YO5CXM etc.

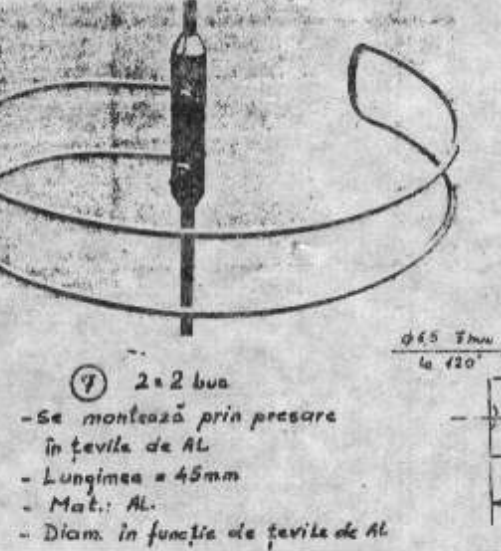
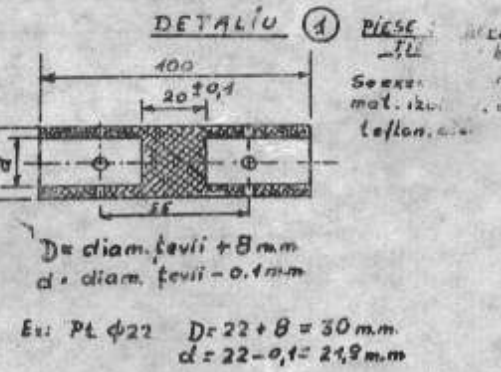
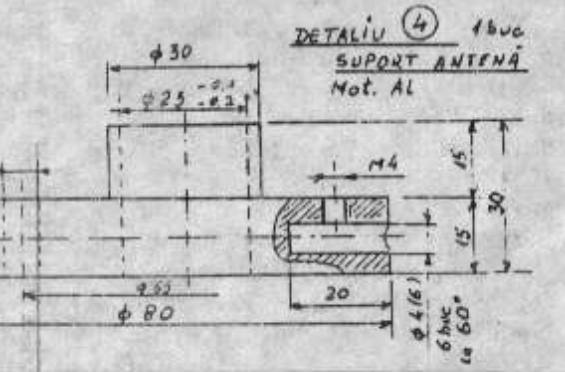
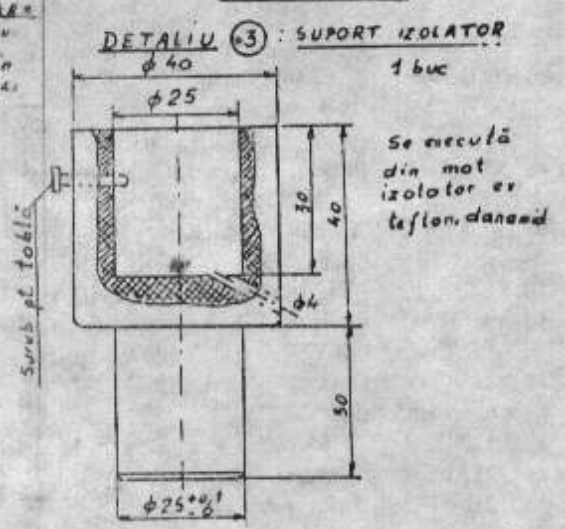
Personal, am cumpărat o astfel de antenă la Sopron, direct de la cel care le produce, adică de la Gyula - HA4ZZ, un tip deosebit. Prețul acestei antene, la Sopron, era cuprins între: 50 și 60 DM. Eu am plătit numai 50 DM.

Băieții din Satu Mare și Baia Mare ne-au pus la dispoziție câteva desene de execuție ale principalelor subansamble necesare pentru realizarea acestei antene. Desenele trebuiau însă refăcute. O surpriză plăcută mi-a făcut zilele acestea, Adrian - YO2BPZ, când ne-a trimis nr. al publicației, unde am descoperit desenele acestei antene refăcute de Liviu - YO2CC.

Sperăm că prin publicare acestora un număr cât mai mare de radioamatori vor putea să-și realizeze această antenă, utilă pentru trafic local sau pe repețoare.

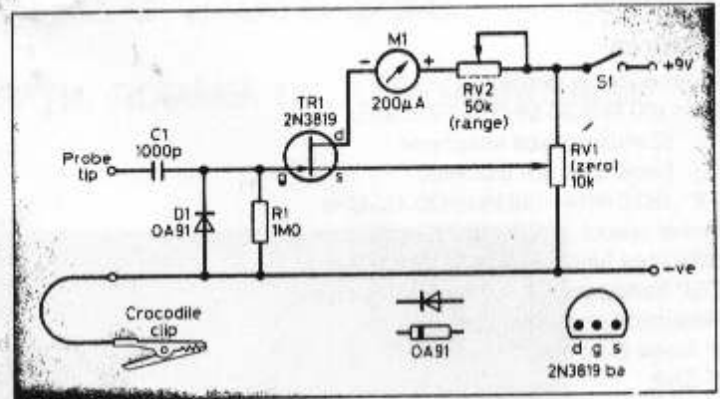
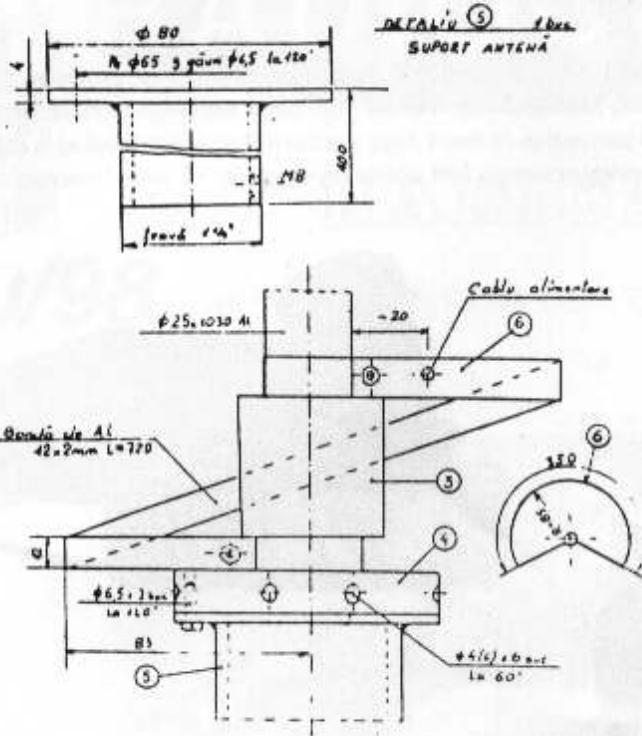


= Radioclubul "Radio Info Klub" - YO6KUE, a luat ființă pentru sprijinirea activității elevilor de la liceul Szekely Karoly din Miercurea Ciuc. Activitatea este coordonată de Edy YO6PED și Farkas - YO6OLJ.



SONDĂ DE RF

Sonda de RF descrisă în continuare folosește o diodă cu germaniu pentru detecția semnalelor și un tranzistor cu efect de câmp pentru mărirea sensibilității. Instrumentul de măsură nu este critic, putând avea și altă sensibilitate. Alimentarea se face cu o baterie de 9V.



RadCom 2/98

OFER: Transceiver LUCI (28 - 144 MHz).
Marius - YO2LHD - tlf. 056/352.278

FRR oferă cablaje imprimate pentru convertor 144/28 MHz

DR. BRAUN & Co. S.A.

Punct de lucru București

Str Zborului nr. 2, Sector 3, București
Tel/fax : 01 / 3236158, tel : 01 / 3230857

Cont: 3008090093205-02, BANCOREX Victoria Bucuresti

Sediul central Timisoara

Str. Zubco Petrovici nr.4 (Piata Crucii)
Tel/fax: 056/160186, 056/201021; tel: 018/620240

Cont: 300813013349500007, BANCOREX Suc. Timisoara

Firma noastră pune la dispoziția dvs. o gamă largă de produse destinate radioamatorilor de la transceivere și antene și terminând cu accesoriile pentru telefoane GSM.

Echipamentele de radiocomunicații omologate provin de la firmele ALINCO- Japonia și SUN-JONG- Coreea.

Va prezentăm sumar câteva din articolele pe care le puteți găsi la noi:

- Statie mobila ALINCO DR 140 VHF 118...174 MHZ 50 WATT
- Statie portabila ALINCO DJ 190 VHF 136...174 MHZ 5 WATT
- Statie portabila ALINCO DJ 191 VHF 136...174 MHZ 5 WATT
- Statie mobila SY 550 VHF 141...150 MHZ 30 WATT
- Statie portabila SY 501 VHF 141...150 MHZ 4 WATT

-ANTENE CU POLARIZARE VERTICALA CU CISTIGURI DE 3.....12 dB VHF SI/SAU UHF DE TIP 1/4, 3/4, 5/8, 2x 5/8, 5x5/8, J-POLE, ETC. 25....125 USD

- ALIMENTATOARE STABILIZARE DE 12....15 VOLTI SI 1.....50 AMPERI. 15....185 USD

- CABLU RG 213 12000 LEI / M
- CABLU RG 58 3700 LEI / M

- REFLECTOMETRE, POWERMETRE DE RF ETC.

PENTRU INFORMATII SUPLIMENTARE VA ROG SUNATI LA

092-706-009 Catalin

FIELD COMMANDER

HF+V/U

HF+V/U FT-100 Ultra-Compact HF/VHF/UHF Transceiver

Breaking new ground in the field of micro-miniature transceiver design, the FT-100 is the only miniature mobile transceiver providing coverage of the 160-6 meter bands plus the 144 MHz and 430 MHz bands. Combining a unique, user-friendly front panel with high-tech features like Digital Signal Processing, the FT-100 provides performance capability well above that of many base station transceivers. Ideal as a compact mobile, vacation, or expedition transceiver, the FT-100 provides wide frequency coverage and operating versatility for every operator's requirements.

Features

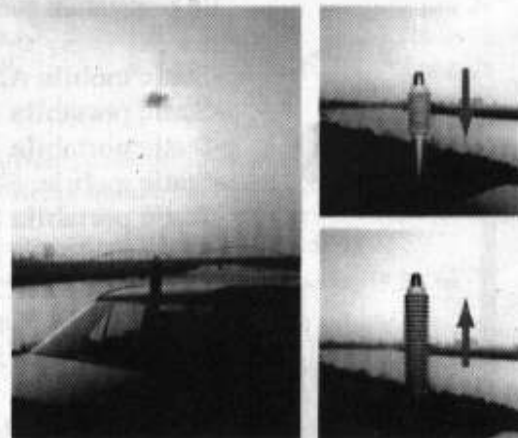
- Frequency coverage:
RX : 100 kHz-30 MHz, 30-970 MHz
(Cellular/digital telephone frequencies are blocked)
TX : 160-6 m/144-148 MHz/430-450 MHz
- Power output: 100W (160-6 m), 50W (144 MHz), 20W (430 MHz)
- DSP Bandpass Filter, Notch Filter, Noise Reduction, and Equalizer
- IF Noise Blanker
- IF Shift
- SSB, CW, AM, FM, AFSK, Packet (1200/9600 bps) operation
- Two Antenna Jacks (HF/50 and 144/430)
- VOX
- Dual VFOs
- Available IF bandwidths of 6 kHz, 2.4 kHz, 500 Hz, and 300 Hz (6 kHz, 500 Hz, 300 Hz filters optional)
- Built-in Electronic Memory Keyer
- Speech Processor
- Built-in CTCSS and DCS for FM operation
- Automatic Repeater Shift and Auto-Range Transponder System
- Smart Search™ Automatic Memory Channel Loading System
- 300 memory Channels
- Quick Memory Bank (QMB)
- Bright LCD with multi-function display
- Optional FC-20 External Antenna Tuner
- Compatible with ATAS-100 Active-Tuning Antenna System



PowerGain

HF+V/U ATAS-100 Active Tuning Antenna System

Yaesu's patented ATAS-100 (Active-Tuning Antenna System) provides HF/VHF/UHF coverage with automatic motorized tuning. Utilizing control signals from the transceiver's microprocessor received via the coaxial cable, the ATAS-100's internal motor adjusts the radiator length for best SWR. The ATAS-100 covers the 7/14/21/28/50/144/430 MHz bands, and is compatible with the FT-100 and FT-847.



Radio Communications & Supply SRL

Adresa Magazin:

Str. Piata Amzei nr.10-22, sc. C, et.1, ap.5, interfon 5

Tel/Fax (01)659.50.72 Mobil (094) 637.147