

# RADIOCOMUNICAȚII și RADIOAMATORISM



Revista Federației Române de Radioamatorism

Anul XVI / Nr. 188

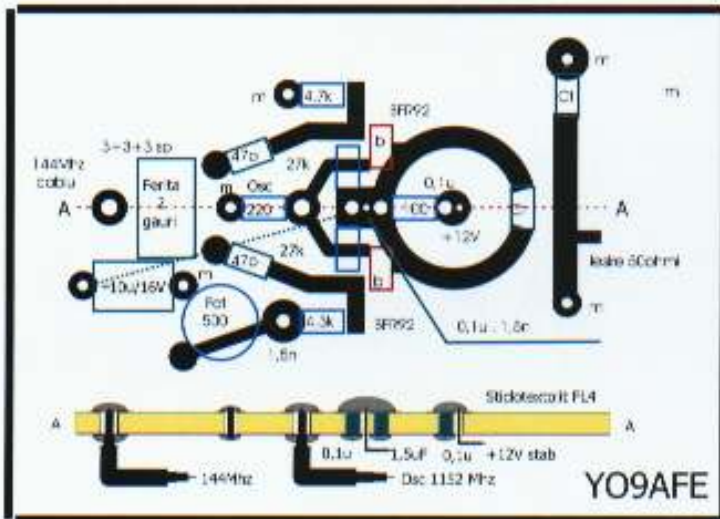
10/2005





## Mixer echilibrat 1296 Mhz

144MHz - baza , 1152MHz - emiter 50/36 mm

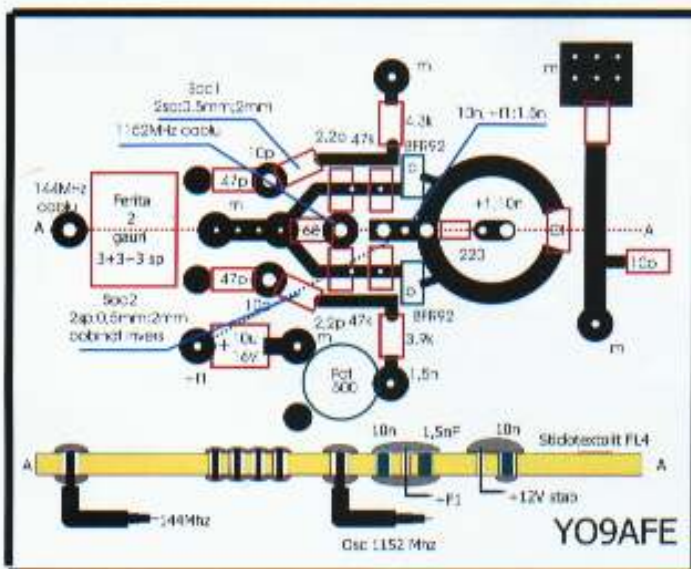


### Performante:

- atenuare armonici osc. local mai mare de 45db in banda 500 - 1500 Mhz
- pentru tensiunea de 0.5V 1152MHz se obtine 0.2V 1296MHz, 1mW
- usor de echilibrat
- componente SMD 1206 si 0603
- necesara o simetrie perfecta fata de axa AA
- montajul se va arginta pe ambele fete
- calitate foarte buna (linearitate) a semnalului
- cablul 1152Mhz acordat  $n \lambda/4$ ;  $n=0,1...$

## Mixer echilibrat 1296 Mhz

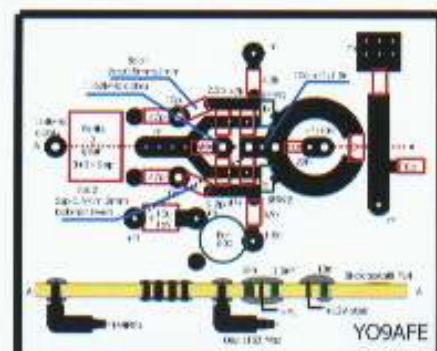
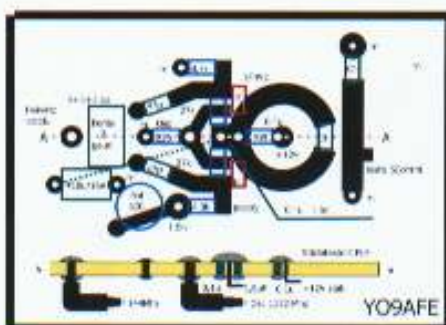
144MHz - baza , 1152MHz - baza 48.25/39.5 mm



### Performante:

- atenuare armonici osc. local mai mare de 35db in banda 500 - 1500 Mhz
- pentru tensiunea de 0.5V 1152MHz se obtine 0.5V 1296MHz, 5mW
- componente SMD 1206 si 0603
- necesara o simetrie perfecta fata de axa AA
- montajul se va arginta pe ambele fete
- cablul 1152MHz acordat in  $n \lambda/4$ ;  $n=0,1,...$

## Marime naturala





## UN NOU REGULAMENT PENTRU SERVICIUL DE RADIOAMATORI

După cum se cunoaște la Inspectoratul General pentru Comunicații și Tehnologia Informațiilor au avut loc o serie de reorganizări ale serviciilor și modificări în conducere.

Cu această ocazie s-a dispus și modificarea unor regulamente printre care și a Regulamentului de Radiocomunicații pentru Serviciul de Amator din România.

A primit această însărcinare domnul Octavian Lupu, un distins inginer electronist, ce conduce acum Serviciul de Radiocomunicații Specializate, serviciu în care este inclusă și activitatea radioamatorilor.

Au fost cerute propuneri de la Direcțiile Teritoriale ale IGCTI, după care a avut loc o întâlnire maraton la București cu reprezentanții acestor direcții, ocazie de care am profitat și eu, încercând să prezint o serie de expuneri despre adevăratele activități și preocupări ale radioamatorilor YO.

A rezultat un proiect de regulament care a fost pus pe pagina WEB a IGCTI pentru dezbatere publică.

Din partea Consiliului de Administrație al federației noastre, am adus o serie de propuneri, care în principal urmăreau: mărirea puterilor de emisie, câștigarea unor benzi de frecvență noi, simplificarea procedurilor de autorizare și evidență, valabilitate de 5 ani a autorizațiilor, protecție mai bună a benzilor, preluarea de către FRR a examenelor de obținere a certificatelor de radioamator, etc.

Cu excepția ultimei propuneri, majoritatea cererilor noastre au fost acceptate.

Evident discuțiile au fost lungi, dar am beneficiat și de înțelegerea domnului col. Spătaru Nicolae ce conduce Direcția de Licențe în Radiocomunicații precum și a domnului Vicepreședinte Popa Virgil

Un sprijin deosebit a venit din partea membrilor CA dar și de la un număr foarte mare de radioamatori.

Prin mesaje E-mail, prin scrisori sau prin discuții directe, prin radio sau la cluburi, au fost făcute numeroase propuneri, au fost aduse amendamente interesante.

Este greu de amintit acum toate aceste intervenții, dar trebuie menționați: YO9HP, YO4AUP, YO5BTZ, YO9CWY, YO8TU, YO3APJ, YO3FFF, YO3RU, YO3ND, YO9XC, YO7FT, YO3HOT, YO6QT, YO5AQN, YO3HBN, YO9FRJ.

### CUPRINS

Un nou regulament pentru serviciul de radioamator .....	pag. 1
Modul de electronică experimentală - Junior .....	pag. 2
Adaptarea intrării în PA cu grilă pasivă .....	pag. 3
Scurt compediu despre transmatch-uri .....	pag. 11
Antenă HB9CV pentru banda de 2m .....	pag. 15
Stabilizarea frecvenței oscilatoarelor LC (II) .....	pag. 16
Hamdream. Vis de radioamator .....	pag. 16
Reflectometru de bandă largă XQ2FOD .....	pag. 18
De ce radioamatorii sunt preocupați de BPL .....	pag. 21
Întâlnire în Parâng .....	pag. 22
Experiment # 2. Amplificatorul repetor pe emitor .....	pag. 23
Probleme la transceivere .....	pag. 24
Antenă pentru aparatele portabile .....	pag. 25
KURE 2005 - sau cum nu trebuie să fie o expediție .....	pag. 25
YO HF DX Contest .....	pag. 26
Bătălia pentru Alaska .....	pag. 28
Pregătiri pentru lansarea unui nou IRC .....	pag. 29
The Amateurs of Bucharest - Romania .....	pag. 29
Competiții. Clasamente .....	pag. 30

YO3CTK, YO4RST, YO3BL, YO5CLN, YO4RLP, YO9BPX, YO9FNR, YO3GSM, YO8DHD, YO5CRQ, YO3ZA, YO3GH, YO3CO, YO8WW, YO3AL, YO4UQ, YO2DFA, YO4GDP, YO4DIJ, YO3BBW, YO6OWM, etc, etc. Din străinătate au trimis observații interesante: N2YO, HA5OMM, etc.

Tuturor sincere mulțumiri. Ne-au fost de un real ajutor.

Am lăsat la urmă, pentru menționa în mod deosebit pe Pit - YO3JW, care a participat la toate discuțiile, prezentând numeroase observații valoroase și documentate.

Nu a fost simplu, căci s-a urmărit armonizarea cu cerințele europene și realizarea unui Regulament modern, chiar dacă unii au avut și ale opinii. Despre prevederile concrete ale acestui regulament desigur vom mai discuta, căci va trebui să-l popularizăm imediat după aprobare și apariție în Monitorul Oficial. Noutățile sunt numeroase: puteri sporite la toate clasele de autorizare, lărgirea benzii de 160m, reducerea la numai 3 clase a autorizațiilor, scoaterea examenului de telegrafie Morse, o mai bună protecție a benzilor în care radioamatorii au statut PRIMAR, precizări mai clare pentru autorizarea balizelor, a repetoarelor, a indicațivelor speciale, facilități mai multe pentru străini, menționarea mai clară a participării radioamatorilor la rezolvarea unor situații de urgență, la lucrul în mobil și portabil, valabilitate de 5 ani a autorizațiilor, etc.

Rămâne deocamdată nerezolvată problema extinderii benzii de 7 MHz, pentru care suntem în tratative cu reprezentanții Ministerului Comunicațiilor pentru a modifica Tabelul Național de Alocare a Benzilor de Frecvență.

Trebuie arătat că, Serviciul Juridic, nu a acceptat menționarea implicării FRR în organizarea examenelor și în controlul activităților de radioamatorism. Colaborarea FRR cu IGCTI va fi însă și mai strânsă, întrucât se va baza pe un Protocol separat, care se va întocmi în perioada următoare.

Chiar dacă nu toate ideile transmise au fost acceptate, s-a dovedit că radioamatorii YO sunt interesați și că nu le sunt indiferente reglementările referitoare la activitatea lor.

YO3APG Vasile

**Coperta I-a YO3ZA - Dan Antoni din București și YO5CRQ - Zoli Bordaș din Baia Mare. Doi dintre cei mai cunoscuți și apreciați radioamatori din România**

#### Abonamente pentru Semestrul II - 2005

- Abonamente individuale cu expediere la domiciliu: 90.000 lei
  - Abonamente colective: 80.000 lei
- Sumele se vor expedia pe adresa: ZEHRA LILIANA P.O. Box 22-50, RO-014.780 Bucuresti, menționând adresa completă a expeditorului.

#### RADIOCOMUNICAȚII ȘI RADIOAMATORISM 10/2005

Publicație editată de FRR; P.O.Box 22-50 RO-014780

București tff/fax: 021/315.55.75, e-mail: yo3kaa@allnet.ro

Redactori: ing. Vasile Ciobănița	YO3APG
ing. Ilie Mihăescu	YO3CO
dr.ing. Andrei Ciontu	YO3FGL
prof. Iana Druță	YO3GZO
prof. Tudor Păcuraru	YO3HBN
ing. Ștefan Laurențiu	YO3GWR
col(r) Dan Motronea	YO9CWY
elev. Andrei Ungur	YO3HGD
DTP: ing. George Merfu	YO7LLA

## MODUL DE ELECTRONICĂ EXPERIMENTALĂ JUNIOR

Zile calde de vară. Ne aflăm la Pitești pentru a întâlni elevii participanți la Concursul Național de Electronică, competiție tradițională, începută cu ani în urmă prin strădania neobositului **Mircea Mondea** de la Radiodifuziunea Română. Astăzi **DI. M. Mondea** este pensionar dar nu se lasă, umblă în continuare după sponsorizări, după componente, ține legătura cu cluburile de elevi, pentru ca acest concurs să continue deși Ministerul Educației și Cercetării alocă anual fonduri din ce în ce mai insuficiente.

Aceasta a condus la scăderea numărului de județe participante. Se poate spune fără a greși prea mult că numai pasiunea unor dascăli îndrăgostiți de profesiune face ca aceste Concursuri Naționale să mai existe.

Este vorba, din păcate, nu numai de Concursul Național de Electronică ci și de cele de: Radiogoniometrie, Telegrafie, etc. Si în acest an, la Pitești, s-a beneficiat de un sprijin deosebit – pentru organizare - din partea Inspectoratului Școlar Argeș.

La întâlnirea cu profesorii au participat și o serie de radioamatori piteșteni (**YO7FO**, **YO7AQF**, etc), precum și **YO7LLA** – George Merfu, unul din câștigătorii câtorva ediții ale concursurilor de prin anii '80.

Deasemenea, ne însoțea de **DI. Profesor Mircea Mironescu** un distins cadru didactic, cu o activitate îndelungată, atât la catedră cât și în cadrul Ministerului Învățământului.

Deși pensionar, **DI. Mircea Mironescu** încearcă să sprijine în continuare procesul de învățământ și mai ales activitățile extrașcolare legate de electronică.

Astfel, el a creat și pus în fabricație o **Platformă (Modul)** dedicată copiilor care doresc să se inițieze în domeniul fascinant al electronicii.

Este vorba de o platformă, denumită de autor **MODULUL JUNIOR**, pe care se găsesc o serie de componente electronice pasive și active.

Găsim aici: o bobină de radiofrecvență pe bară de ferită - ce poate constitui antena de unde medii a unui receptor simplu, tranzistor npn, fototranzistor, diodă electroluminiscentă, releu Reed, manipulator Morse, condensatoare și rezistențe diferite, cască electrodinamică, etc.

Toate aceste componente permit realizarea cu ușurință, folosind o serie de fire de conexiune, a 51 de montaje electronice simple, cum ar fi: testere, oscilatoare, releu de întârziere, circuite de alarmare, radioreceptoare, etc.

Experimentele se realizează urmărind schemele din manual, folosind după cum spuneam cabluri de conexiune de lungimi diferite și divers colorate, desizolate la ambele capete, care se introduc între spirele unor resorturi de contact, resorturi ce sunt legate la terminalele componentelor montate pe panou.

Manualul are 52 de pagini și explică didactic rolul fiecărei componente, prezintă simbolurile acestora, precum și funcționarea fiecărui montaj propus. Sunt incluse și 11 note biografice ale unor fizicieni renumiți.

Prezentată profesorilor această platformă a stârnit interes și multe discuții. S-au cerut lămuriri, s-au făcut propuneri.

Pentru comenzi și informații ne putem adresa la telefoanele: 021-260.01.30 și 0744 28 28.82 sau prin poștă la **S.C.LUMITRONIC SRL** str. Petru Poni nr.7, sc.D. Ap.1 Parter București, Sector 1, cod 011077.

**DI. Mircea Mironescu** a donat câteva platforme unor cluburi ale copiilor care au obținut în ultima perioadă rezultate mai deosebite. Pentru 2006, domnia sa pregătește și alte module care fac parte din Sistemul Educațional pentru Electronică Experimentală SEEE.

Dintre acestea amintim: Modulul **VICTOR** (o variantă mult îmbunătățită a modulului **JUNIOR**), Modul de Optoelectronică, Modulul Digital, Modulul de radiofrecvență, Modulul pentru studiul undelor electromagnetice. Sincere felicitări pentru munca, pasiunea și realizările domnului **Mircea Mironescu**. **YO3APG Vasile Ciobănița**

### IN MEMORIAM YO4IT

La data de 11 octombrie 2005, radioamatorii din Galați au fost anunțați că inima celui ce a fost **ing. Neculai Turnea - YO4IT**, a încetat să mai bată.

Născut la 31 martie 1938, în comuna Calu, județul Neamț, devine radioamator în 1957 cu indicativul **YO3-1640**, la Doicești. Un an mai târziu este autorizat ca **YO3IT** ("**Ivan Turbincă**"). Modificarea de prefix a regiunii va face ca el să devină pentru puțin timp și **YO9IT**. În 1966 se mută la Galați și devine **YO4IT**. A fost mulți ani alături de: **YO4CS**, **YO4CT**, **YO4WU**, **YO4BCD**, **YO4ZL**, **YO4ZZ**, etc, unul dintre animatorii echipei de la **YO4KBJ** Expediții, concursuri, realizări de aparatură. Constructor pasionat, a folosit mereu echipament homemade.

Li plăcea, în mod deosebit, să lucreze telegrafie fluierând în microfon. Spirit inventiv, nu o dată, la întâlniri venea cu câte o "năzdrăvanie" care te făcea să-ți spui în gând: "Ce simplu! Oare mie de ce nu mi-a dat prin cap așa ceva?"

Nici o întâlnire cu el nu era plictisitoare: mereu o glumă, o ironie, o întâmplare hazlie sau cu talc. N-a fost radioamator din Galați care, atunci când i-a cerut ajutorul, să plece cu mâna goală de la el. După ieșirea la pensie, a dăruit radioamatorilor mai tineri cărți din biblioteca sa tehnică, reviste, documentații, componente și materiale. Soția sa, **Maria - YO4RMS**, i-a fost mereu alături și l-a sprijinit într-ale radioamatorismului.

La întâlniri, obișnuia să spună: "Dacă ar fi după mine, toți copiii ar trebui să învețe înotul, mersul pe bicicletă și radioamatorismul"

Din păcate, de astăzi, Galațiul este mai sărac cu un **RADIOAMATOR**.

Dumnezeu să-l odihnească în pace!

**Relu - YO4RLP**

Aflăm cu tristețe prin intermediul lui **YO7VS** că zilele trecute a încetat din viață **LZ2FR - Costi** din Vidin, un prieten bun al radioamatorilor **YO**.

Să-i fie somnul lin acolo în lumea umbrelor!



## Adaptarea intrării în PA cu grila pasivă

D. Blujdescu YO3AL

În ultima vreme sunt în vogă tetrodele cu câștig mare răcite cu aer forțat, foarte performante (nivelul excitației foarte mic), dar mult mai „pretențioase” decât vechea generație de tuburi. Dintre multele probleme pe care le ridică utilizarea acestora în construcțiile de amator face parte și tematica din titlu.

Din cauza intervalului de frecvențe foarte mare în care trebuie să funcționeze PA, dificultăți mai deosebite se întâlnesc în HF, domeniu la care se referă articolul.

Studiul cu ajutorul unui program de proiectare/analiză de circuite (CAD) este exemplificat pe tubul GU43B (și el „la modă”), dar este utilizabil pentru oricare alt tip.

Pentru ușurarea lecturii, unele comentarii suplimentare sunt separate în „note” la sfârșitul articolului.

### 1/ Când se justifică schema „cu grila pasivă” (GP)?

Un răspuns complet și bine motivat la această problemă nu poate fi oferit decât pentru cazuri concrete și în deplină cunoaștere a tuturor condițiilor (inclusiv posibilităților).

Factorul principal care influențează decizia este desigur balanța avantaje/ desavantaje, din care nu trebuie să lipsească amplificarea de putere ce se poate obține cu grila pasivă (GP): Deoarece intrarea PA trebuie adaptată la sarcina „excitatorului” în întregul domeniu HF (sau într-o foarte mare parte a sa), rezultă că sarcina rezistivă (în RF) conectată între grila și catodul tubului (R<sub>gk</sub>) poate fi de 50 Ohmi, sau de 200 Ohmi dacă se folosește un transformator de bandă largă (TBL) cu raportul 1:4. Se știe că se pot obține TBL și cu alte valori ale raportului de transformare a impedanțelor, dar trebuie ținut seama că în paralel cu R<sub>gk</sub> se găsește inevitabil capacitatea de intrare a tubului (C<sub>in</sub>), care este de cele mai multe ori foarte mare, din păcate tocmai la tipurile care se pretează cel mai bine la schema GP!

Această sarcină capacitivă a TBL face aproape inutilizabilă o schemă „de tip transformator” [B16], singura structură recomandabilă fiind cea compusă din ȘRF bifilare [B12], derivând din cunoscutul balun „de tip W2DU”.

TBL de acest tip sunt simple doar pentru rapoartele 1:4 sau 1:9, dar ultima valoare nu este utilizabilă din motive care se vor înțelege după lectura acestui articol.

Pentru 28 dintre tipurile de tuburi mai cunoscute (la noi) sunt prezentate în tabelul 1 datele necesare pentru a decide dacă soluția cu grila pasivă este justificată și pentru a alege varianta cu sarcina R<sub>gk</sub> de 50 sau 200 Ohmi.

Capacitățile de intrare (C<sub>in</sub>) se referă la un singur tub, cu excepția celor 3 duble tetrode marcate cu asterisc, la care valorile sunt pentru cele două secțiuni în paralel.

Coloana „[Ego]” reprezintă negativarea pentru regimul clasă AB1 (nu negativarea „de tăiere” cum este adesea notată în unele publicații).

(Valorile care nu au fost găsite în cataloage, au fost deduse din curbele caracteristice ale tuburilor respective.)

În coloanele P(50) și P(200) sunt calculate puterile la vârful anvelopei de modulație (PEP) necesare pentru ca pe o sarcină R<sub>gk</sub>=50 și respectiv R<sub>gk</sub>=200 Ohmi să se obțină o tensiune de RF a cărei amplitudine să fie egală cu [Eg], deci la limita regimului clasa AB1 (adică fără curenți de grilă).

Prin urmare puterile medii disipate de R<sub>gk</sub> reprezintă numai (30-50)% din aceste valori. Ultimele seturi de câte 4 coloane conțin SWR-ul calculat la 4 dintre frecvențe benzilor noastre pentru cele două componente în paralel: R<sub>gk</sub> și C<sub>in</sub>.

Din motive care se vor lămurii în cele ce urmează, calculul SWR s-a făcut considerând Z<sub>o</sub>=R<sub>gk</sub>.

Acesta este SWR-ul „natural” al montajului, căci este cel obținut fără „compensarea” efectului lui C<sub>in</sub>.

Pentru calculul SWR s-a folosit fișierul EXCEL™ „Laborator\_1” [B09], în care s-a introdus o foaie special dedicată (acum se numește „Laborator\_2” și este pus la dispoziția redacției). Așa cum este normal, P(200) este totdeauna de 4 ori mai mic decât P(50), dar SWR-ul respectiv este cu mult mai mare. Din păcate transformatorul de bandă largă (TBL) 1:4, chiar ideal, nu compensează efectul lui „C<sub>in</sub>”, iar SWR-ul măsurat pe partea de 50 de Ohmi va fi același cu cel calculat pentru 200 Ohmi [N1].

Dinpotrivă: un transformator cu performanțe slabe poate să crească valoarea SWR dacă numărul de spire este prea mic. O oarecare scădere a SWR este posibilă numai în cazul pierderilor proprii mari, dar cu numărul de spire corect ales.

Tuburile din tabelul 1 sunt ordonate intenționat după puterea disipată anodic (P<sub>da</sub>) pentru a facilita comparația între vechea generație și cea „modernă”.

(Apărute încă din anii '70, vom continua să le denumim „moderne”, deși din cauza ofensivei semiconductoarelor au rămas de fapt numai „de ultimă generație”.)

Pentru aceasta să examinăm de exemplu perechile 4-400A cu 4CX400A sau 4-1000A cu 4CX1000A (ori GU43B):

Se poate observa că pentru aceiași putere disipată anodic (deci cam aceiași putere utilă), tipurile „moderne” necesită negativări [Ego] de (2...4) ori mai mici, deci se pot excita cu puteri de numai (10..20)% din cele necesare pentru „vechea generație”. Din păcate acest merit este în parte umbrat de capacități de intrare (C<sub>in</sub>) de (2...3) ori mai mari (și implicit un SWR „natural” mult mai mare).

Folosirea tuburilor moderne rămâne totuși foarte tentantă, căci -de exemplu- cu GU43B se poate obține lejer peste 1KW, la o negativare (și deci o amplitudine a semnalului de grilă) ca în cazul „bătrânului” 6146 (poz. 1 în tabel)!

În cazul tuburilor care nu figurează în tabel, se va ține seama că puterea de excitație este determinată numai de perechea [Ego] și R<sub>gk</sub>, iar SWR-ul natural numai de perechea C<sub>in</sub> și R<sub>gk</sub>.

Pentru exemplificare să luăm tuburile pentru baleiajul de linii în vechile receptoare TV:

Din [B11] rezultă că în funcție de tip, parametri de interes ai acestora sunt: [Ego]=(35..45)V și C<sub>in</sub>=(19..25)pF, deci P(50) este undeva între valorile pentru tuburile 807 și 6146B, iar SWR-ul între valorile corespunzătoare tipurilor 4CX400 și GU46 [N2]. Procedura rămâne aceeași în cazul mai multor tuburi în paralel: puterea de excitație rămâne cea pentru un singur tub, dar SWR-ul este cel corespunzător unui C<sub>in</sub> cu noua valoare (adică de atâtea ori mai mare câte tuburi sunt conectate în paralel).

### 2/ Alte motive care îndreptățesc soluția cu grila pasivă.

După cum s-a arătat, pentru aceleași puteri la ieșire tuburile „moderne” funcționează cu negativări mult mai mici.

Aceasta înseamnă că au panta (S) mult mai mare (să ne amintim cunoscuta relație: I<sub>a</sub>=S\*U<sub>g</sub>), dar cu prețul anumitor

desavantaje [B02]:

Pentru a obține panta mare, profitând de temperatura mai mică a catodului cu oxizi, constructorul a apropiat mai mult grila de catod, dar astfel a crescut și contaminarea sa cu subsatanță activă (Bariu). Prin urmare a crescut pericolul emisie termoelectronice a grilei și deci a unui *curent invers de grilă mare*. Curentul invers de grilă (**Igi**) circulă și cu grila negativă (cum funcționează pe tot ciclul PA lineare), în sensul de la aceasta spre catod.

Toate tuburile prezintă un Igi compus dintr-o componentă „de conducție” de valoare neglijabilă (datorat izolației între grilă și catod), o componentă „ionică” destul de mică (datorată captării inevitabile a ionilor pozitivi) și componenta termoelectronică menționată anterior.

În pofida măsurilor preventive luate de constructor (placarea cu Aur a grilei), tuburile cu pantă mare și catod cu oxizi sunt caracterizate de un Igi de câteva ori mai mare decât vechile modele și în plus (din cauza contaminării progresive) *valoarea acestuia crește permanent pe durata exploatarei* [B02].

Din aceste motive tuburile „moderne” impun ca **impedanța între grilă și catod (Zgk)** să fie **mult mai mică** decât în cazul celor din vechea generație (atât în RF cât și în curent continuu).

În caz contrar componenta de RF a lui „Igi” deformează semnalul de excitație, iar cea de curent continuu modifică negativarea tubului.

O valoare mică în RF a lui Zgk este și o bună măsură de preîntâmpinare a oscilațiilor parazite [B02].

Iată deci un argument în plus pentru schema cu grila pasivă, care prin impedanța mică între grilă și catod preîntâmpină în mare măsură și necesitatea neutrodinării montajelor realizate mai puțin inspirat [N3].

În altă ordine de idei, o propunere interesantă pentru PA cu 2-4 tuburi în paralel și grila pasivă constă în a realiza sarcina rezistivă (Rgk) din rezistoare montate ne mijlocit la soclurile tuburilor [B10]. De exemplu pentru 4 tuburi și adaptare pe 50 Ohmi, la fiecare soclu se montează între grilă și catod câte o rezistență de 200 Ohmi ne inductivă.

Soluția este interesantă chiar și pentru tetrodele din vechea generație, deoarece diminuează foarte mult defazajele (ne dorite) care pot să apară între semnalele de grilă ale tuburilor din cauza reactanțelor diferite ale conexiunilor, căci impedanțele între grilele și catodele tuburilor sunt foarte mici (200 Ohmi în exemplul nostru) [N4]. În [B10], se folosesc patru tuburi 807, dar soluția prezintă interes și pentru tuburile destinate baleiajului de linii din vechile receptoare TV, despre care se știe că nefiind proiectate pentru aplicații RF, au tendința să oscileze pe frecvențele proprii de rezonanță [B11].

### 3/ Cum se poate compensa efectul capacității de intrare mari?

Capacitățile de intrare cu valori atât de mari ale tetrodelor „moderne” sunt totuși acceptabile la frecvențe mari (VHF/UHF), deoarece circuitele de cuplaj se realizează cu linii (greșit numite circuite „cu cavități”).

Factorul de calitate în gol al acestora este cu cel puțin un ordin de mărime mai mare decât în cazul circuitelor „LC”, astfel că pierderile rămân mici (ca și impedanța între grilă și catod). De altfel aceste tetrode cu câștig mare și cu răcire forțată, au fost destinate în special emițătoarelor TV și radiodifuziune MF, deci pentru frecvențe mari.

Această „compensare” prin introducerea lui **Cin** într-un circuit acordat nu este utilizabilă în HF (decât în PA monobandă). Tetrodele „moderne” a căror frecvență maximă de lucru este mai coborâtă, sunt în general concepute pentru

amplificatoare lineare în HF în scheme „cu amplificare distribuită”, ne acordabile (de bandă largă).

Această schemă folosește un număr mare de tuburi identice (6..12 bucăți) cu grilele și anodele conectate la capacitățile din brațele paralel a două *linii artificiale care au o structură asemănătoare cu filtrele LC „Trece Jos” (FTJ) polinomiale*. Capacitățile de intrare și de ieșire ale tuburilor sunt incluse (din proiectare) în cele ale liniilor artificiale, deci sunt „compensate”. Prin urmare este tot o excitație cu „grila pasivă”, numai că sarcina rezistivă este una singură, cea a liniei artificiale de intrare.

Plecând de la această asemănare, pentru compensarea lui **Cin** în montajele obișnuite se pot folosi FTJ „dedicate” special acestui scop [B01], [B06].

Acestea sunt de obicei filtre polinomiale (Cebășev sau Butterworth) cu cinci poli (5 celule) și cu capacități paralel la terminale, *proiectate special* astfel încât valoarea calculată (**Cc**) pentru capacitatea din mijloc să depășească lejer capacitatea ce trebuie compensată (**Cin**).

Astfel la realizarea filtrului, valoarea lui **Cin**, a capacități parazite a montajului (**Cp**) și *eventual* a unei mici capacități suplimentare (**Cs**) vor constitui împreună „capacitatea de calcul” **Cc**, adică avem:  $Cc = Cin + Cp + Cs$ .

Aceste „filtre dedicate” sunt mai mult circuite de adaptare de bandă foarte largă decât „filtre”, deci în proiectarea lor „frecvența de tăiere” va putea fi aleasă astfel ca să fie îndeplinite simultan (în ordinea importanței) următoarele condiții:

**3.a/** Valoarea de calcul (**Cc**) a capacității din centru să depășească lejer capacitatea de intrare a PA, adică  $Cc \gg Cin + Cp$ .

**3.b/** Să asigure o adaptare cât mai bună în toate benzile de lucru ale PA.

**3.c/** Celalte capacități ale sale să aibă valori standard pentru clasa 5% [N5], sau să poată fi compuse din aceste valori.

Rezultă că este recomandabil ca „filtrele dedicate” să fie *proiectate pentru fiecare caz distinct* (tipul și numărul tuburilor, valoarea lui Rgk și gama frecvențelor de lucru), adică să fie „personalizate”. Această operație este ușor accesibilă chiar și începătorilor, dacă se folosesc programe potrivite.

Cele mai ușor de procurat sunt programele care însoțesc versiunile „CD” ale cunoscutelor „ARRL Handbook” [B17], [B18]: „**SVCFILT**” (© Jon Bloom KE3Z) și „**ELSIE**” (© Jim Tone WB6BLD).

Primul calculează filtre a căror capacități sunt valori standard (deci îndeplinesc automat condiția 3.c), dar nu calculează filtre „Butterworth” (care se vor dovedi cele mai indicate scopului nostru) și nu permit simularea funcționării în condițiile toleranței valorilor componentelor filtrului.

Programul „**ELSIE**” este *dedicat special filtrelor* cu constante concentrate (LC) sau distribuite (cu linii) și deosebit de ușor de folosit (mai ales versiunea 2.01 sub Windows [B18]).

Chiar dacă este o versiune limitată la 7 componente („Student Edition”), rămâne deosebit de util pentru circuitul nostru, care nu conține decât 5 elemente.

Am preferat totuși să folosim (prezentăm) un program mai simplu, dar cu un domeniu mai larg de aplicații, cu care se pot rezolva și alte probleme ale constructorului amator: „**RFSim99**”. În plus acesta din urmă permite salvarea și sub forma de „grafică de pixeli” (\*.bmp) atât a schemei cât și a rezultatelor, fără a mai apela la cunoscutul „ALT+Print Screen” din Windows (prin care calitatea imaginilor este totdeauna mai slabă).

Astfel de fișiere sunt indispensabile stocării directe sau publicării rezultatelor.



Mărturisim însă că pentru control și pentru „rafinamente” am folosit în paralel și programul „ELSIÉ”.

#### 4/ Programul „RFSim99” (vers.1.05)

Primele semnalări ale programului le-am întâlnit în [B07] și [B01], dar la adresele Internet menționate n-am avut succes.

Mai recent, în [B08] se prezintă o scurtă descriere a programului, datorată lui F6CRP ([wanadoo.fr/f6crp/ba/rfsim.htm](http://wanadoo.fr/f6crp/ba/rfsim.htm)), de unde trei link-uri trimit la adrese de la care se poate descărca programul propriuzis (sub forma unui fișier autodesarhivabil de aprox. 2MB).

Noi am avut succes numai la ultimul ([sandiego.edu/~ekim/el94rfs01/RFSim99.exe](http://sandiego.edu/~ekim/el94rfs01/RFSim99.exe)), de unde s-a obținut versiunea 1.05 utilizabilă în W95, 98 sau NT (pe care am pus-o la dispoziția redacției). Prin urmare toate comentariile se referă la această versiune (V 1.05), dar în HELP-ul său sunt menționate perfecționările pe care autorul (Stewart Hyde) le intenționa (în 1998) pentru edițiile următoare. (Este posibil ca utilizatorii de versiuni moderne de Windows să trebuiască să caute o versiune mai recentă sau să apeleze la alt program.)

RFSim99 este gratuit, nu o versiune de evaluare, căci acceptă până la 1000 de componente și tot atâtea conexiuni, calculele putându-se efectua la până la 200 de frecvențe.

Spre deosebire de multe alte programe de simulare, RFSim99 nu manipulează direct impedanțe, ci așa numiții „parametri S”, deci componentele matricei de repartiție (sau de dispersie după unii autori) [N6].

Prin urmare este destinat exclusiv analizei răspunsului în funcție de frecvență a unor circuite care pot fi considerate lineare și în special a unor cuadripoli (diporți) sau dipoli (uniportți) cu intrarea/ieșirea nominală rezistivă, în mod normal de 50 Ohmi [N7]. Programul asigură însă și „renormarea” parametrilor S la alte valori ale impedanței nominale (prin dublu click pe bornele de intrare/ieșire numerotate cu 1 și 2).

Cititorul ne avizat nu trebuie să se sperie de acești „parametri S”, căci sensul lor fizic le este cu siguranță cunoscut, singura deosebire fiind aceea că sunt numere complexe (mărimi vectoriale):

În fig.1 este prezentată sugestiv semnificația parametrilor „S” pentru un diport (cuadripol), la care pentru început *convenim* ca portul 1 să fie intrarea, iar portul 2 ieșirea. Pentru un domeniu de frecvențe ales de utilizator, RFSim calculează cum se „repartizează” în diport cele două unde coexistente la porturi (directă și reflectată) când sarcina (la celălalt port) este adaptată:

S11 este raportul între unda care iese din portul 1 (reflectată) și unda care intră în acesta (directă), când celălalt port (2) este adaptat, deci este **coeficientul de reflexie** la portul 1, exprimat ca **mărime complexă** (modul și fază).

S21 este raportul între unda care iese din portul 2 și unda care intră în portul 1 când cele două porturi sunt adaptate, deci este **coeficientul de transfer de la portul 1 la portul 2** ca **mărime complexă** (modul și fază). (Deoarece am convenit că portul 1 este intrarea, S21 reprezintă „câștigul” diportului.)

Ceilalți doi parametri care compun matricea S (S22 și S12) sunt definiți în mod asemănător, dar cu schimbarea rolurilor între porturi (așa cum reiese și din figură).

Pentru „rafinamente” și mai ales pentru utilizarea optimă a programului în alte situații, este recomandabilă consultarea unor lucrări dedicate frecvențelor foarte mari [B13; B14 și B15].

Programul conține un „HELP” destul de complet și bine structurat, deci ne vom limita numai la observații care-i lipsesc sau nu sunt suficient de clare, dar mai ales la cele care se referă la tema studiată.

Pentru a face cunoștință cu RFSim99 este recomandabil (chiar și celor avansați) ca mai înainte de prima utilizare să parcurgă structura „Getting Started” din „HELP”, deoarece spațiul editorial nu ne permite să-i reproducem conținutul.

Referitor la unitățile de măsură pentru valorile componentelor menționăm totuși că pentru „Ohmi” se folosește simbolul „R”, iar pentru submultipli mai puțin obișnuite sunt: „f” pentru „femto” (1f=0.001 pF) și „u” pentru „micro”.

**Observație importantă:** Programul permite foarte multe intervenții în datele de intrare (modificarea valorilor componentelor sau ale schemei) precum și salvarea rezultatelor în diverse forme, dar după aceia (aproape fără excepție) **refuză să reia analiza decât dacă fișierul circuitului (\*.cct) este încărcat din nou de pe HD**, chiar dacă este vorba de circuitul a căror date tocmai au fost salvate!

Se impune deci în permanență ca la orice etapă de modificări sau corecturi să ne asigurăm de existența (pe HD) a fișierului care descrie structura schemei (\*.cct).

Alte „învățăturii” va deduce cu siguranță utilizatorul „văzând și făcând” ca în cazul oricărui program.

#### 5/ Adaptarea intrării unui PA cu tubul GU43B.

Pentru acomodarea cu programul ne propunem să „reproiectăm” și să studiem „filtrul dedicat” propus de PAoFRI în [B06]. Acesta se prezintă ca un FTJ cu 5 poli (cu 5 reactanțe), la care capacitățile terminale sunt în brațe paralele și au valoarea de 39pF, deci cu notația obișnuită la asemenea circuite avem:  $C1=C5=39\text{pF}$ . Inductanțele din brațele serie au valoarea  $L2=L4=240\text{nH}$ , iar capacitatea din centru (C3) este compusă exclusiv din capacitatea de intrare a tubului „Cin”, la care se adaugă capacitatea parazită a montajului „Cp”, a cărei valoare nu o cunoaștem.

Dat fiind că grila este conectată la filtru prin două condensatoare în paralel de câte 10nF/1kV care pot avea gabarite destul de mari, putem presupune o capacitate parazită mai mare ca în mod obișnuit:  $Cp=25\text{pF}$ .

Din catalog  $Cin=90\pm 10\text{pF}$  [B06-Anexa], deci putem presupune pentru  $C3=Cin+Cp$  valori cuprinse între 115 pF și 125 pF. Prin urmare valoarea calculată pentru capacitatea din mijloc trebuie să fie:  $Cc>=120\text{pF}$ .

#### 5.1/ Proiectarea filtrului.

După lansare, RFSim99 este pregătit pentru „desenarea” (descrierea) circuitului care trebuie simulat.

Pentru aceasta se poate folosi bara de unelte din stânga ferestrei principale, sau menu-urile derulante de sub bara de titlu [N8]. Profităm însă de subprogramul de proiectare a filtrelor polinomiale, deci click stânga pe ultimul icon din dreapta în bara de unelte situată în partea de sus a ferestrei, marcată chiar cu simbolul unui FTJ.

(Același rezultat se poate obține și din menu-ul derulant „Tools” selectând succesiv „Design” → „Filters”.)

Peste fereastra de bază se va suprapune cea pentru calculul filtrului, care conține datele și schema circuitului din setarea inițială. Vom modifica datele de calcul astfel:

În coloana din stânga primele 3 casete sunt liste derulante, în care vom alege (în ordine) „Butterworth”, „Low Pass” și „Parallel”.

(Ultima selecție înseamnă că reactanțele cele mai apropiate de borne vor fi în paralel cu acestea, deci în cazul FTJ vor fi capacități, ca în schema ce urmărim a proiecta)

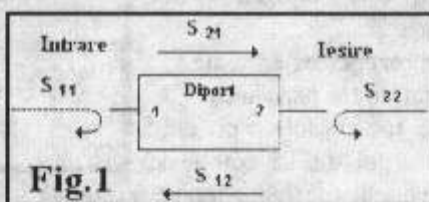


Fig.1

Datele din ultimele două casete (toleranțele admise pentru reactanțe) nu sunt importante pentru proiectare, dar pentru a facilita manevrele ulterioare vor fi stabilite la +/-5%, corespunzător condensatoarelor ce se vor folosi.

**Observație:** Pentru a evita probleme cu formatul datelor, oricând urmărim modificarea datelor din casete, este recomandabil să se selecteze cu mausul numai numerele, după care noile valori se vor introduce în unitățile de măsură existente. Dacă este cazul, programul va modifica în mod corespunzător unitățile de măsură.

În coloana din mijloc se observă că în două casete datele sunt înscrise cu o nuanță mai deschisă: acelea sunt inactive în versiunea de filtru aleasă (este un standard Windows).

Pentru numărul de poli introducem "5", iar pentru impedanța de intrare / ieșire 50 Ohmi, deci „50R” (dacă nu sunt deja setate aceste valori).

Acum urmează partea migăloasă: Prin alegerea potrivită a lărgimii de bandă la -3dB (Bandwidth), care pentru FTJ este de fapt „frecvența de tăiere” (Ft), se urmărește realizarea unui circuit cât mai apropiat de cel propus (versiunea PAoFRI din [B06]), sau în alte cazuri îndeplinirea condițiilor de la pct.3. Deoarece scopul principal nu este filtrarea, ci adaptarea cât mai bună în tot domeniul HF, alegem pentru început Ft=40 MHz și comandăm „Calculate”. Este foarte probabil ca circuitul rezultat să nu îndeplinească condițiile 3a, 3b și 3c, deci vom modifica treptat valoarea lui Ft cu pași din ce în ce mai mici, până ce valorile componentelor ne satisfac.

Pentru Ft=50.45 MHz s-a obținut un circuit aproape identic cu cel al lui PAoFRI, așa cum rezultă din fereastra de calcul a filtrului prezentată în fig. 2a, care după comanda „calculate” va fi introdus în fereastra principală (din care un fragment este prezentat în fig. 2b).

Rezultatul poate părea suspect, dar cititorul poate să-l verifice personal inclusiv cu programul „ELSIE” (pct.3), cu care se obțin rezultate identice (chiar până la a treia zecimală) [N10].

**5.2/ Răspunsul circuitului.**

Din fereastra de proiectare a filtrului comandăm „Simulate” și peste fereastra circuitului se va suprapune fereastra rezultatelor, grafic sau tabelar, așa cum a fost setată inițial.

Cu siguranță această setare nu ne va satisface, dar fereastra conține în meniurile derulante (sau în bara de unelte din partea superioară) toate comenzile necesare unei reconfigurări cât mai convenabile:

Circuitul nostru se bucură de simetrie, căci asigură același răspuns indiferent care dintre cele două porturi este considerat „intrare”, deci vom avea S11=S22 și S21=S12.

Dintre aceștia cele mai importante sunt valorile lui S11 (deci adaptarea) și doar în subsidiar cele ale lui S21, căci filtrul Butterworth este cunoscut și sub denumirea „de maximum plat”.

Setarea inițială este reprezentarea carteziană a dependenței de frecvență a doi dintre parametrii "S", deci fereastra se prezintă ca un „Wobler” cu două canale. Dacă lucrurile stau altfel, fie se acționează butonul respectiv din bara de unelte (al treilea icon din stânga), fie se alege „Square Grid” din meniul derulant „Graph Type”.

Pe cele două părți laterale sunt patru butoane radio marcate cu simbolurile parametrilor „S” reprezentate de cele două curbe, iar sub ele un cerc marcat în culorile respective.

Unitățile de măsură ale graficului se pot alege din cele două liste derulante situate sub butoanele radio, dar este recomandabilă setarea inițială: „dB”. În acest fel [S11] reprezintă

cunoscutul „RL”, adică atenuarea (sau pierderile) de reflexie, care reprezintă mai bine adaptarea (cu o plajă de valori mult mai mare decât cunoscutul SWR). Culorile folosite în grafic (separat pentru monitor și pentru imprimantă) se pot seta din meniul derulant „Options”, apoi „Graph Preferences”.

Limitele graficului se pot seta din meniul derulant „Graph Limit Setup”, sau direct prin modificarea datelor în casetele respective: Pe primul rând de sub grafic pentru frecvențele limită (Start și Stop), iar la extremitățile axelor verticale în cele două părți laterale pentru parametri S (minim și maxim). La modificarea acestor date este recomandabil să se țină seama de observația de la pct.5.1, iar efectul schimbării se poate observa imediat după comanda „ENTER”.

Bara de derulare din colțul dreapta-jos reprezintă un marker dublu (pe fiecare curbă) cu frecvență reglabilă prin „tragerea cu mausul” a cursorului pulsatoriu, iar datele respective de pe curbe sunt afișate instantaneu pe aceeași linie.

**Observație:** Markerul „topăie” pe frecvențele de calcul, deci este recomandabil să se utilizeze la maximum posibilitățile programului (200 de frecvențe), precum și scala lineară a baleiajului (butonul „Lin” din bara de unelte).

În fig. 3 se prezintă graficul setat pentru baleiaj linear în domeniul (10..30) MHz, cu markerul pe F=28.995MHz (limita

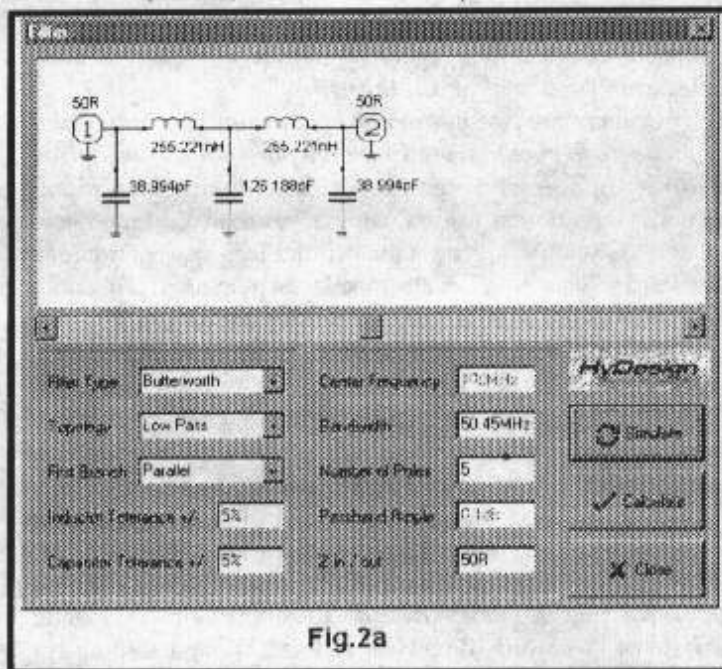


Fig.2a

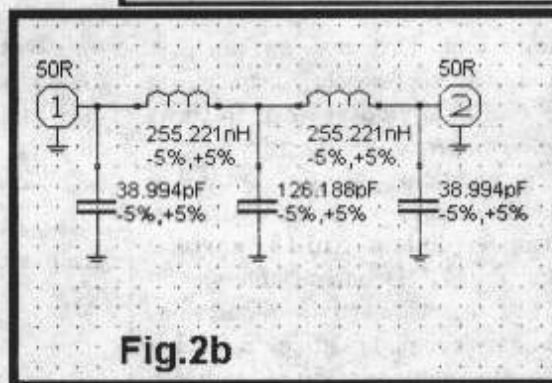


Fig.2b

superioară a benzilor noastre în HF), la care [S21]=0dB și [S11]=-24.1dB (inscripționate în partea de jos a ecranului).

Așa după cum rezultă din fig. 2b, toate componentele filtrului sunt „creditate” cu toleranța de +/-5%, deci

este interesant să știm ce influență are „împrăștierea” valorilor reale între aceste limite: Pentru început apelăm la cele trei butoane radio din bara de unelte (vezi fig.3) prin care valorile tuturor componentelor sunt setate pe rând la zero sau la cele două limite ale toleranțelor. Coeficientul de transfer ([S21]) este practic ne afectat, dar valorile lui „RL” ([S11]) în partea superioară a HF ar putea să sperie pe cei ne acomodă cu acest mod de apreciere a adaptării.



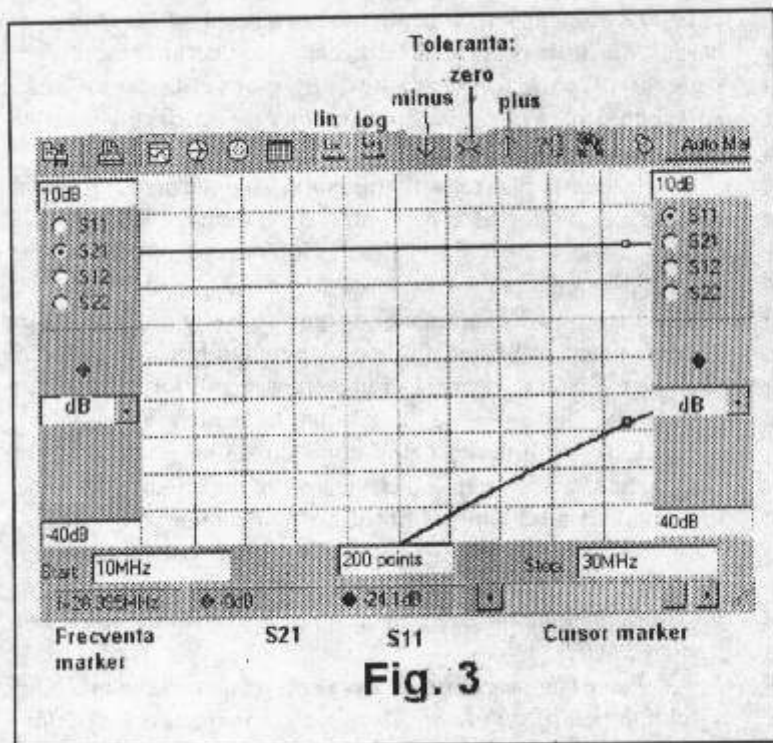


Fig. 3

De aceea este indicat să se recurgă la echivalentul mai cunoscut: „SWR”. Această transformare se poate obține fie cu fișierul „Laborator\_1” [B09], fie folosind „calculatorul dedicat” de care dispune programul (iconul marcat sugestiv în bara de unelte a ecranului principal).

Folosirea calculatorului este foarte simplă (Fig.4): Se selectează eticheta „Return Loss/VSWR”, iar în caseta „Return Loss”, se introduce valoarea respectivă a lui [S11] (fără semn), apoi se comandă „ENTER”.

Este recomandabil ca operația să se practice pentru un grup de date cât mai mare, evitând astfel salvările și reîncărcările repetate ale fișierului care descrie circuitul (vezi observația de la pct.4). Pentru limita superioară a HF, rezultatele acestui test sunt prezentate în Tabelul\_2, de unde se vede că adaptarea se menține în limite rezonabile.

Rezultatele nu reflectă însă suficient de bine situația, deoarece în realitate jocul valorilor componentelor în limitele toleranței este distribuit după legile statistice, deci ar fi necesar un „test Monte Carlo” [N10]. În locul acestuia ne putem folosi de butoanele radio care urmează (spre dreapta) după grupul acționat anterior: Prin acționarea repetată (și cu răbdare) a butonului marcat cu semnul întrebării, valorile componentelor sunt modificate la întâmplare („Random”, deci aproape „stastic”) în limitele toleranței stabilite pentru fiecare dintre ele. După un număr suficient de încercări, rezultatele ar putea să sperie pe începător, dar cu siguranță va produce mirare (chiar și unor avansați). Dacă valorile lui S21 (transferul) sunt aproape neafectate, evoluția lui [S11] (adaptarea) este deosebit de „ciudată”: În anumite cazuri adaptarea în zona de frecvențe mari a HF este chiar puțin mai bună decât în porțiunea limitrofă (spre frecvențe mai mici)! (Fenomenul va fi aprofundat și valorificat în secțiunea dedicată recomandărilor constructive și de reglaj)

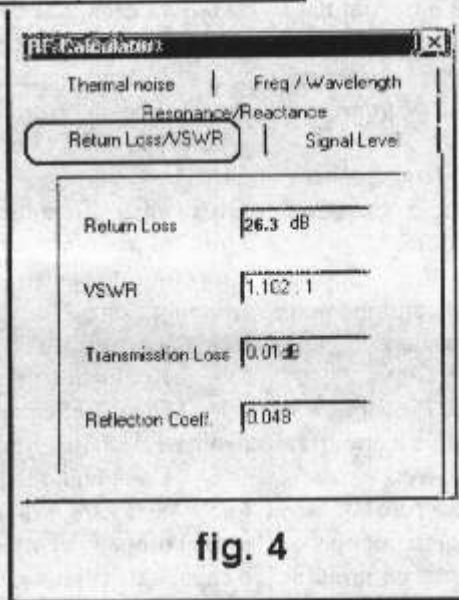


fig. 4

Valorile lui „RL” în benzile noastre pot fi citite de fiecare dată cu ajutorul marcherului, dar comparând cu valorile din tabelul2 pot fi considerate acceptabile [N11].

O execuție „automată” a acestui test (dar mai puțin utilizabilă) se poate obține prin acționarea butonului imediat următor (spre dreapta).

Acesta asigură execuția testului „Random” de un număr prestabilit de ori, dar lucrurile se petrec (sub ochii operatorului) atât de repede, încât rezultatul stabil constă doar dintr zonă colorată aparte, peste care se suprapune distinct răspunsul pentru toleranța zero și markerul său (care rămâne utilizabil).

Limitele în care variază [S11] se pot totuși aprecia cu ajutorul markerului, chiar dacă acesta explorează numai curba de toleranță zero, dacă folosindu-l se stabilește în prealabil „intervalul” (în dB) între două linii orizontale alăturate (scara axei verticale).

În fig.3 acesta este de 5dB/diviziune.

### 5.3/ Detalii constructive și de reglaj.

Pentru a putea începe construcția, ar trebui să proiectăm cele două inductanțe identice ( $L=225,221nH$ ):

În fereastra de bază programului facem un dublu click pe simbolul uneia dintre inductanțe (nu pe valoare sau toleranță) și vom avea la dispoziție o fereastră de „editare” (sau reeditare), în care acționăm butonul din stânga în rândul din mijloc.

Noua fereastră este a unui subprogram pentru calculul inductanțelor, care arată în fig.5

Presupunem că vom putea folosi un bobinaj cilindric fără miez, așa că pe rândul de sub titlu selectăm „Air Cored Inductor”.

Acum vom începe o „proiectare semiautomată” a bobinei:

Pentru început am ales diametrul de 15mm iar lungimea tot de 15mm (pentru un Q bun), dar în mod deliberat am ales o singură spirală, apoi „ENTER”.

Inductanța unei singure spire (pentru geometria stabilită) a fost de 10,3nH, adică de aproximativ 25 de ori mai mică

decât valoarea propusă ( $L=225,221nH$ ), deci se cuvine să încercăm un număr de spire de „radical din25” ori mai mare, adică 5.

Rezultatul pentru 5 spire a fost foarte aproape de ce dorim (258,6nH), deci pentru a reduce inductanța am procedat ca în practică, am „lungit” cu pași mici bobinajul până când la lungimea de 15,38mm s-a ajuns la valoarea de calcul.

Deci cele două bobine vor avea (probabil) câte 5 spire cu un diametru mediu de 15mm și cu o lungime de aproximativ 15mm. Se cuvine folosit un conductor din cupru argintat, cu un diametru cuprins între 1 și 1,5mm. Ajustarea fină a inductanțelor (prin comprimare sau întindere) este recomandabil să se facă după lipirea în circuit, procedând astfel.

Se scurtcircuitează contactele unde ar trebui să existe capacitatea din mijloc (substituită în parte de  $C_{in}$ ), deci filtrul a „degenerat” în două circuite oscilante, între care ar fi de dorit să nu existe cuplaj parazit (prin inductanța mutuală între bobine).

Pentru determinarea limitelor în care se pot găsi cele două frecvențe proprii de rezonanță (din cauza toleranței condensatoarelor) vom putea folosi din nou „calculatorul specializat” al programului (fig.4).



Se va selecta opțiunea „Resonance/Reactance”, în care observăm că cele patru casete cu date sunt însoțite în partea dreaptă de câte un simbol de lacăt.

Prin setarea acestor „lacăte” datele respective sunt „încuiate” (blocate), celelalte urmând să fie calculate după comanda „ENTER” (dacă sunt condiții suficiente).

Pentru  $L=255,221\text{nH}$  și pentru cele trei valori ale capacităților în limitele toleranței de 5% (37, 39 și 41 de pF), frecvențele de rezonanță sunt: 51,792; 50,446 și respectiv 49,201 (în MHz). Această „dispersie” de valori este de fapt mai mică procentual decât cea admisă pentru capacități (~2,5% față de 5%), căci în formula frecvenței de rezonanță „L” și „C” sunt sub radical, dar ne sugerează o posibilitate de sortare prealabilă a condensatoarelor direct în montaj:

Într-unul dintre cele două circuite oscilante „independente” se conectează pe rând condensatoarele de sortat, notând pentru fiecare frecvența de rezonanță rezultată.

Chiar dacă inductanța este încă ne „ajustată”, sensul în care se modifică frecvența de rezonanță în fiecare caz (ca și valoarea sa) ne permit să alegem o pereche de condensatoare cu capacități cât mai apropiate și cât mai „centrate” pe domeniul de toleranță. O astfel de *împerechere prealabilă* a capacităților de la intrare este recomandabilă deoarece numeroase simulări (ne prezentate aici) au arătat că *cea mai defavorabilă influență asupra adaptării* se întâlnește atunci *când reactanțele din poziții „simetrice” sunt la capetele opuse ale domeniului de toleranță* (diferă cel mai mult).

Din același motiv, dacă nu s-a reușit o bună împerechere a capacităților de intrare, este recomandabil ca la ajustarea inductanțelor să se folosească același condensator.

Înainte de readucerea la normal a filtrului se poate verifica *în ce măsură cele două bobine sunt cuplate parazit*, situație mai greu de simulat cu programul nostru, dar care poate influența catastrofal rezultatele.

Pentru aceasta este suficient să se măsoare în ce măsură este influențată frecvența de rezonanță a unuia dintre circuite, când bornele celuilalt sunt scurtcircuitate sau libere.

La acest test este obligatoriu ca dacă folosiți un „Dipmetru”, acesta să nu fie ținut în mână, ci să ocupe o poziție fixă! Este foarte probabil să se constate că simpla amplasare a celor două bobine cu axele perpendiculare nu se compară nici pe departe cu o „Sfântă ecranare”, mai ales că la aceste frecvențe prelungirea conexiunilor este și mai dăunătoare. A mai rămas de lămurit un singur detaliu constructiv în schema analizată: Valoarea de calcul a capacității din mijloc a rezultat mai mult decât acoperitoare față de valoarea propusă, dar pentru capacitatea parazită a montajului ( $C_p$ ) s-a presupus o valoare iar în schema propusă de PAoFRI nu este prevăzută o capacitate suplimentară ( $C_s$ ).

Ne propunem să găsim o metodă pentru a stabili oportunitatea acestei componente suplimentare ( $C_s$ ) în circuitul real și cu aproximație valoarea sa (dacă este cazul). Pentru aceasta în circuitul calculat am setat toate toleranțele la zero, cu excepția capacității din mijloc, pentru care am procedat astfel:

Am ales o valoare foarte apropiată de cea de calcul (125pF), dar cu toleranța exprimată în valori absolute, adică  $\pm dC$  (pF).

Acestei „toleranțe absolute”  $dC$  i s-au dat pe rând valorile de (5; 10; 15....)pf, astfel ca prin salturile de la o extremitate la alta a toleranței să se acopere pentru  $C_3$  un set de valori cuprinse între 100pF (practic valoarea lui „ $C_{in}$ ”) și 145pF (capacitățile parazite împreună cu  $C_s$  de ~45pF).

(Recunoaștem că pentru a ușura obținerea acestor date ne-am folosit de programul „ELSIE”, care permite (și afișază pe grafic) până la 6 markeri pe frecvență fixă, datele corespunzătoare fiecăruia fiind „prelucrate” și afișate în partea inferioară a ferestrei, inclusiv valorile SWR.)

Influența acestor situații asupra adaptării în trei dintre benzile de amator este prezentată în Tabelul 3, în care (ca reper) datele pentru  $C_3=125$  pF (toleranța la zero) au fost înlocuite cu cele pentru valoarea de calcul (126,188pF).

La o primă examinare se poate constata că în banda de 21MHz, pentru reflectometrele obișnuite modificările sunt mai greu de evidențiat, deaceia în prezentarea sub formă grafică a rezultatelor (fig. 5) ne-am limitat doar la celelalte două benzi.

Din examinarea celor două curbe se poate observa „ciudățenia” evidențiată la modificarea întâmplătoare (dar totuși la comandă) a toleranței tuturor componentelor:

În graficul nostru pentru  $C_3=100\text{pF}$  cele două valori ale SWR sunt egale (~1,2), dar pe măsură ce crește valoarea lui  $C_3$  ambele valori scad, însă *într-o măsură mai mare cele pentru 28MHz!*

Pentru ambele benzi de frecvență adaptarea cea mai bună se obține pentru *valori ale lui  $C_3$  cu ~5pF (respectiv ~10pF) mai mici* decât cea de calcul, dar nu trebuie uitat că datele sunt pentru celelalte componente la valoarea „cu toleranță zero”.

În zona capacităților cu valori peste cea de calcul, cele două curbe se prezintă „normal”, în sensul că sunt crescătoare și SWR la 28MHz este în permanență puțin mai mare decât la 21MHz.

**Observație:** Rezultatele testului sunt *valabile numai pentru circuitul simulat*, dar și în acest caz trebuie ținut seama că sunt obținute pentru *valorile de calcul* la celelalte componente (toleranța zero). Variațiile lui S11 în vecinătatea lui Ft sunt însă tipice pentru filtrul Butterworth.

Acum să fructificăm rezultatele testului:

Cu amplificatorul ne alimentat se măsoară SWR la intrare pentru cele două frecvențe.

Dacă amândouă valorile sunt oarecum mari, dar cea de la 21 MHz este mai mare, capacitatea totală  $C_3$  a montajului este mai mică decât cea de calcul, deci este cazul să conectăm o capacitate suplimentară  $C_s$ . Valoarea aproximativă a acesteia se poate estima comparând valorile măsurate cu cele din tabelul 3. În cazul când ambele valori ale SWR sunt mari, dar *cea de la 28MHz este cea mai mare, capacitatea  $C_3$  a montajului este mai mare* decât cea estimată.

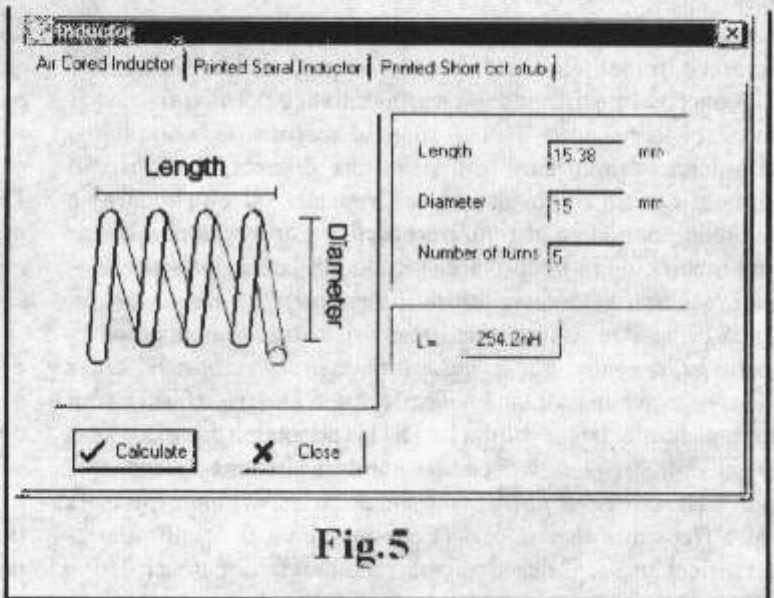


Fig.5



Sunt deci necesare schimbări în traseul conexiunii de grilă (gabaritele și/sau poziția componentelor și a conductoarelor).

Dacă rezultatul rămâne iacceptabil, singura soluție constă în reprojectarea filtrului pentru o valoare mai mare a capacității din mijloc.

**6/ Concluzii și recomandări finale.**

**6.1/** Reprojectarea și simularea circuitului propus de PAoFRI au arătat că acesta este un filtru Butterworth cu frecvența de tăiere de aproximativ 50,45MHz, care poate asigura o adaptare rezonabilă în tot domeniul „HF”, chiar folosind condensatoare cu toleranța de 5% (mai ieftine și mai ușor de procurat). Performanțele sale pot fi îmbunătățite folosind unele „artificii” de reglaj prezentate în text.

**6.2/** O proprietate foarte valoroasă a filtrului analizat constă în aceea că dacă pierderile sunt neglijabile, tensiunile la bornele capacităților din cele trei brațe paralel sunt egale (în modul). Prin urmare pentru monitorizarea nivelului excitației se pot folosi detectoare de vârf [N12], fie la intrare, fie la bornele lui Rgk (sau reflectometrul „excitatorului” dacă măsoară valori de vârf).

De menționat că în cazul Rgk=50 Ohmi, folosind o bucată de cablu coaxial, aceasta poate fi amplasată oriunde în cadrul construcției, sau chiar în afara sa (dar evident nu în incinta circuitului acordat din anod).

**6.3/** Șocul biflar pe ferită de la intrarea PA propus de EW1SK [B05], este necesar și în cazul schemei analizate, căci este un șoc de RF pentru curenții în fază (Common Mode).

Aceștia pot să circule pe exteriorul cămășii cablului coaxial care leagă ieșirea transceiverului „excitator” (25W) de intrarea PA (~1500W) și să se răspândească prin toată instalația (inclusiv pe cablul de microfon).

Situația este agravată de unele staționare care se formează pe „fiderul” care conectează ansamblul la „referință”, adică la pământ.

Nu întâmplător în literatura engleză șocul bifilar pentru curenți în fază este sugestiv denumit „Braid Breaker”.

**6.4/** Filtrul Butterworth a fost preferat pentru toleranța sa neobișnuită la abaterile valorilor componentelor față de cele de calcul, ceace îi conferă o bună reproductibilitate.

Compararea sa cu o linie artificială (pct.3) nu a fost întâmplătoare, căci și el asigură (în banda de trecere) o dependență lineară a fazei în funcție de frecvență.

Rămâne însă interesant de încercat și alte tipuri de FTJ mai rafinate, cum ar fi de exemplu „Bessel” sau „Kconstant” care sunt oarecum înrudite cu prototipul Butterworth. (În cazul filtrelor cu 3 poli, componentele filtrului de tip „K constant” sunt aproape aceleași cu ale tipului „Butterworth” de același ordin.) Programul „ELSIE” asigură proiectarea și simularea a șase asemenea familii de filtre.

**6.5/** Singura motivație a dimensiunilor acestui material este intenția de a oferi cititorului *posibilitatea acomodării cu un program foarte util și în multe alte împrejurări.* Pentru aceasta se recomandă *reproducerea „pas cu pas” pe un calculator a experimentelor prezentate.* Simpla lectură a articolului nu este de mare folos în acest sens. Pentru informații referitoare la alte aplicații posibile, se recomandă studierea exemplelor care însoțesc programul (subdirectorul „Example Files”).

**Note:**

**N1/** Pare paradoxal, dar explicația este destul de simplă. Să presupunem un transformator 1:4 ideal, cu elementele serie nule (reactanțe de scăpări și rezistențele înfășurărilor) și cu elementele paralel infinite (inductanțele înfășurărilor și pierderile în miez). Acesta este cu adevărat un transformator de bandă largă (TBL) ideal. Evident că dacă la înfășurarea „ridicătoare” vom conecta o rezistență de 200 Ohmi vom găsi la celelalte borne o rezistență de 4 ori mai mică, adică 50 Ohmi.

Dacă vom în locul acesteia vom conecta o reactanță capacitivă Xc (corespunzătoare capacității C<sub>in</sub>), la celelalte borne vom găsi tot o reactanță capacitivă, dar de 4 ori mai mică, ceace corespunde unei capacități (C<sub>in</sub>) de 4 ori mai mare! Când cele două componente sunt conectate simultan, la celelalte borne vom găsi două componente în paralel: rezistența de 50 Ω în paralel cu o **capacitate de 4 ori mai mare decât C<sub>in</sub>.**

**N2/** Aceste tuburi sunt cum s-ar zice „nici în car, nici în căruță”, căci necesită excitații ca vechea generație – dar au C<sub>in</sub> mari ca tipurile „moderne” (chiar mai mari dacă se ține seama de puterea lor disipată). Situația este semnalată (și explicată) în [B11].

**N3/** În sensul corect, prin „neutrodinare” trebuie înțeleasă măsura de **compensare a reacțiilor parazite între ieșire și intrare.** Acestea pot să provină și din **decuplarea insuficientă** (conexiuni lungi și/sau capacități prea mici) a unor electrozi (catod, grilă sau ecran) care pentru semnalul de RF ar trebui să fie conectați la potențialul de referință (masa etajului)

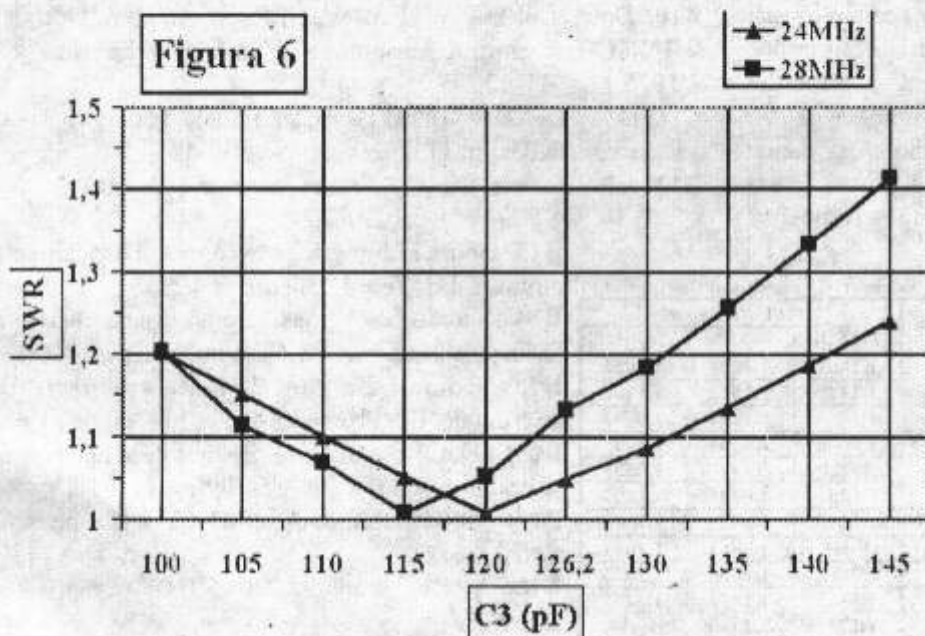
Prin urmare se pot întâlni cazuri când chiar și etajele cu tetrode sau cu grilele la masă necesită „neutrodinare”.

Necesitatea unei neutrodinării este ușor de evidențiat prin aceea că maximumul de putere utilă, minimumul de curent anodic și maximumul de curent de ecran (sau de grilă dacă este cazul), nu se produc simultan, adică la aceeași poziție a butonului de acord.

**N4/** Problema acestor defazaje ne dorite a fost dezbătută în revista noastră pentru cazul PA cu patru tuburi GU50, caz în care situația este agravată de faptul că anodele sunt conectate la soclu, nu în partea superioară a balonului.

**N5/** Pentru toleranța de 5% valorile nominale corespund seriei „E24”, adică pe o decadă sunt 24 de valori distincte. Mai concret aceste valori sunt: 1.0; 1.1; 1.2; 1.3; 1.5; 1.6; 1.8; 2.0; 2.2; 2.4; 2.7; 3.0; 3.3; 3.6; 3.9; 4.3; 4.7; 5.1; 5.6; 6.2; 6.8; 7.5; 8.2 și 9.1, care se înmulțesc cu una din puterile lui 10 (subunitară sau supraunitară).

**Figura 6**





Tabelul 1

Nr.	Tipul	P <sub>in</sub> (W)	C <sub>in</sub> (pF)	[Ego] (V)	P(50) (W)	P(200) (W)	SWR (pentru Zo=50 Ohmi)				SWR (pentru Zo=200 Ohmi)			
							3,5MHz	7MHz	14MHz	28MHz	3,5MHz	7MHz	14MHz	28MHz
1	6146	25	13	50	25	6,25	1,01	1,03	1,06	1,12	1,06	1,12	1,26	1,57
2	807	30	12	35	12,25	3,0625	1,01	1,03	1,05	1,11	1,05	1,11	1,23	1,52
3	6146B	35	13	48	23,04	5,76	1,01	1,03	1,06	1,12	1,06	1,12	1,26	1,57
4	QOE06/40*	40	24	30	9	2,25	1,03	1,05	1,11	1,23	1,11	1,23	1,52	2,27
5	GU 19-1*	40	24	25	6,25	1,5625	1,03	1,05	1,11	1,23	1,11	1,23	1,52	2,27
6	GU42*	40	24	25	6,25	1,5625	1,03	1,05	1,11	1,23	1,11	1,23	1,52	2,27
7	GUS0	40	15	65	42,25	10,5625	1,02	1,03	1,07	1,14	1,07	1,14	1,30	1,69
8	4-65A	65	8	85	72,25	18,0625	1,01	1,02	1,04	1,07	1,04	1,07	1,15	1,32
9	813	125	16,3	95	90,25	22,5625	1,02	1,04	1,07	1,15	1,07	1,15	1,33	1,76
10	4X150A	150	15,5	44	19,36	4,84	1,02	1,03	1,07	1,15	1,07	1,15	1,31	1,71
11	4X150G	150	27	44	19,36	4,84	1,03	1,06	1,13	1,27	1,13	1,27	1,60	2,50
12	4-250A	250	12,7	110	121	30,25	1,01	1,03	1,06	1,12	1,06	1,12	1,25	1,56
13	4X250B	250	18,5	50	25	6,25	1,02	1,04	1,08	1,18	1,08	1,18	1,38	1,90
14	4CX-300A	300	29,5	50	25	6,25	1,03	1,07	1,14	1,30	1,14	1,30	1,67	2,71
15	GU70B	350	29	23	5,29	1,3225	1,03	1,07	1,14	1,29	1,14	1,29	1,66	2,67
16	4-400A	400	12,5	130	169	42,25	1,01	1,03	1,06	1,12	1,06	1,12	1,25	1,55
17	4CX400A	400	24	35	12,25	3,0625	1,03	1,05	1,11	1,23	1,11	1,23	1,52	2,27
18	GU46	500	33	120	144	36	1,04	1,08	1,16	1,34	1,16	1,34	1,77	3,02
19	GU69B	600	55	55	30,25	7,5625	1,06	1,13	1,27	1,61	1,27	1,61	2,54	5,57
20	GU74B	600	60	37	13,69	3,4225	1,07	1,14	1,30	1,69	1,30	1,69	2,75	6,30
21	GU34B	650	90	40	16	4	1,10	1,22	1,48	2,16	1,48	2,16	4,27	11,94
22	4CX800A	800	51	56	31,36	7,84	1,06	1,12	1,25	1,56	1,25	1,56	2,39	5,02
23	4-1000A	1000	27,2	135	182,25	45,5625	1,03	1,06	1,13	1,27	1,13	1,27	1,61	2,52
24	4CX1000A	1000	86	55	30,25	7,5625	1,10	1,21	1,46	2,09	1,46	2,09	4,04	11,07
25	GU43B	1000	100	50	25	6,25	1,12	1,25	1,55	2,35	1,55	2,35	4,89	14,31
26	GU71B	1500	145	40	16	4	1,17	1,37	1,87	3,33	1,87	3,33	8,39	27,99
27	4CX1600B	1600	86	57	32,49	8,1225	1,10	1,21	1,46	2,09	1,46	2,09	4,04	11,07
28	GU73B	2500	165	50	25	6,25	1,20	1,43	2,04	3,85	2,04	3,85	10,33	35,68

N6/ Prin urmare este o replică simplificată a unor programe mult mai sofisticate (dar și scumpe) cum ar fi „Microwave Office”™ de exemplu, dar cu posibilități suficiente pentru necesitățile constructorului amator.

N7/ În mod „natural” parametrii S sunt normați la impedanța de 50 Ohmi, ca fiind cea mai folosită la frecvențe mari și cum sunt prezentați în cataloagele de componente.

N8/ Se presupune că utilizatorul este acomodat cu noțiunile elementare despre „Windows”.

N9/ Situația seamănă mult cu cele din „referatele de laborator” din studenția noastră de acum mai bine de 50 de ani, când toate ieșeau „ca la carte”!

N10/ Programul „ELSIE” dispune și de această facilitate!

N11/ Rezultatele acestui test ar fi putut fi mai bune dacă la proiectare s-ar fi propus o frecvență de tăiere (Ft) foarte puțin mai mare, pentru care capacitățile de la intrare ar fi avut valoarea standard mai mică (36 sau chiar 33 de pF). Dar aceia n-ar mai fi fost „schema lui PAoFRI” și valoarea capacității din mijloc s-ar fi apropiat ne permis de mult de capacitatea „Cin” a tubului

N12/ Detectorul de vârf trebuie să-și merite numele pentru *aveloapa de modulație*, deci este unul „de audio”, dar numai până la 3-4 kHz. Aceasta înseamnă un timp de acționare foarte scurt (câteva cicluri de 3kHz) și un timp de menținere suficient pentru citirea indicației sau pentru acționarea unui circuit „ALC”. Cum asemenea detectoare sunt indispensabile în echipamentele de studio, este de presupus că se pot găsi circuite integrate dedicate (sau utilizabile) în acest scop.

**Bibliografie:**

- B01/ Josef Hirsch DJ7AW Sfaturi pentru constructorii de amplificatoare liniare de putere. În: RCRA 3/2003 pag. 3\_10
- B02/ Robert I. Shuterland; Care and Feeding of Power Grid Tubes. Edit.

**Tabelul 2**  
F=28,995 MHz

Toler. compon.	S21 (dB)	S11 (RL) (dB)	SWR
-5%	-0,03	-21,96	1,173
0	-0,02	-24,07	1,134
+5%	-0,01	-26,29	1,102

Eimac Division of Varian, 1967 sau Carlos - California U.S.A.

B03/ Robert Gerber YO8BPY Amplificator liniar de putere pentru banda de 14 MHz. (4CX1000A +date catalog) [prelucrare din QST 11/1957 pag. 11\_14] în: RCRA 9/1997 pag. 10\_13

B04/ PA0FRI Amplificator liniar de putere.

(GU43B preluat din „Radcom” 11/2003) în: RCRA 12/2003 pag. 16

B05/ GU\_43B HF Linear Amplifier Desygned by EWISK (în: „Amplificatoare liniare cu GU43B”) RCRA 5/2005 pag. 13\_15

B06/ PA0FRI 1,5 KW GU43B HF Linear (în: „Amplificatoare liniare cu GU43B”) RCRA 5/2005 pag. 13\_16

B07/ Florentin Mărgărit (ex YO9CHO) „Filtru de recepție trece bandă pentru unde scurte” în: RCRA 1/2003 pag. 9\_10.

B08/ „Soft gratuit pentru electronică” în: Conex Club 7\_8/ 2005 Pag. 48\_49.

B09/ D. Blujdescu Laborator-1 „foi de calcul” pentru radioamatori. În: RCRA 8/2003 pp16-20.

B10/ Doug DeMaw W1FB (WICER) și Anthony Dorbuck W1YNC Transmitting Variables - Who Needs 'Em. În: QST 2/1975 pag. 37-43.

B11/ Doug DeMaw W1FB (WICER) Some Thoughts About TV Sweep Tubes în: QST 2/1980 pag. 11-15.

B12/ John Belrose VE2CV Transforming the Balun. În: QST 6/1991 pag. 30-33.

B13/ George Lojewski Microunde. Dispozitive și circuite. Ed. Teora, București 1995.

B14/ Dumitru Cojoc Amplificatoare de frecvență foarte înaltă pe tranzistoare. Ed. Cantenir București 1994.

B15/ Roman Baican Circuite integrate de microunde. Ed. Promedia-Plus Cluj-Napoca 1996.

B16/ YO5OBS /traducere/ Balunurile în lumea reală și complexă. În: RCRA 5/1999 pag. 9-17.

B17/ ARRL Handbook 2003 CD7 (Companion Software).

B18/ ARRL Handbook 2005 CD9 (Companion Software).

Tabelul 3  
(date obținute cu programul "ELSIE")

C3 (pF)	SWR la frecvența:		
	21MHz	24MHz	28MHz
100	1,1861	1,2038	1,2052
105	1,1428	1,1513	1,1135
110	1,1009	1,1011	1,0703
115	1,0606	1,0531	1,0089
120	1,022	1,008	1,0525
126	1,0241	1,0481	1,1302
126,188	1,0255	1,0498	1,1328
130	1,055	1,0861	1,1851
135	1,095	1,1356	1,2573
140	1,1366	1,1873	1,3335
145	1,1797	1,2413	1,414



## Scurt Compendiu despre Transmatch-uri

Traducere și prelucrare de YO4AUP după: Automatic Antenna Tuners & Couplers by Adam M. Farson VA7OJ / AB4OJ articol aflat la adresa: <http://www.qsl.net/ab4oj/atu/autotuner.html>

First I must thanks to Adam VA7OJ / AB4OJ for the permission to used and translate his article.

Hi Andrew,

By all means, I shall be most honoured if you translate my article and publish it in your national magazine and website. All I ask is that you clearly indicate me as the author, by including my name and callsign in the heading. Best 73, Adam, VA7OJ/AB4OJ North Vancouver, BC, Canada <<http://www.qsl.net/ab4oj/>> Icom FAQ site: <<http://www.qsl.net/icom/>>

Gheorghe Andrei Rădulescu - YO4AUP

<mailto:gheorgheandreiradulescu@hotmail.com>

### 0. Cum se traduce: Automat Antenna Tuner?

În traducere *literară* în românește ar suna cam așa: Dispozitiv automat pentru acordarea antenei. Nu stăpânește suficient de bine limba lui Shakespeare ca să mă pronunț asupra terminologiei adoptate de țările anglosaxone, dar asupra terminologiei în limba română trebuie să fac următoarele considerații. Dispozitivul în cauză este în fapt un cuadripol transformator de impedanță care are la intrare impedanța egală cu cea de ieșire a unui amplificator de putere de radiofrecvență și are la ieșire impedanță egală cu cea a instalației de antenă. **Acest dispozitiv nu acordează antena**, nici nu o face mai bună dar nici mai proastă. Ea radiază așa cum este ea făcută.

Deci denumirea ar trebui să fie **Adaptor de impedanță automat** sau **Transformator de impedanță automat**.

Pe scurt tot printr-un englezism, TRANSMATCH.

### 1. De ce este necesar un Transmatch automat?

#### Care este rolul lui?

Rolul unui transmatch automat este acela de a adapta impedanța complexă a unei sarcini (cablul de alimentare al antenei sau antena) la ieșirea de 50 ohmi rezistivă a etajului final amplificator de putere și de a menține aceasta adaptare automat când frecvența de lucru și/sau impedanța sarcinii se modifică (este un cuadripol cu intrarea de 50 ohmi pur rezistivă și ieșirea cu impedanță complexă egală cu impedanța de sarcină, cablul coaxial sau antenă).

Această funcționare va asigura transferul maxim de putere între emițător și sarcină, va asigura adaptarea corectă a ieșirii amplificatorului de putere și implicit liniaritatea maximă a etajului final (Ref.1) într-un domeniu larg de variație a frecvenței de lucru și a impedanței de sarcină.

Transmatch-ul automat primește informații despre banda de lucru și despre frecvența de la transceiverul asociat sau prin măsurarea semnalului incident. Operația propriu zisă de acord a transmatch-ului este declanșată de apariția unui semnal de eroare. Detectoarele de eroare furnizează semnalul de eroare pentru electronică de comandă care acționează asupra elementelor de acord în conformitate cu funcția de transfer implementată (creșterea unde directe, scăderea unde reflectate, micșorarea unghiului de defazaj).

Transmatch-ul automat a devenit dintr-un echipament exotic, aflat în aparatura militară sau comercială, un accesoriu obișnuit, inclus deja în majoritatea transceiverelor de clasă înaltă și medie.

### 2. Care sunt schemele tip pentru transmatch-ul automat?

În funcție de mărimea domeniului de acord se utilizează două scheme:

- schema în T pentru domeniu îngust de acord.
- schema în Pi sau L pentru adaptare într-un domeniu larg de parametri.

### 2.1 Schema în T

În cea mai simplă formă, cuadripolul în T este alcătuit din doi condensatori în serie între intrare și ieșire și o inductanță conectată între cei doi condensatori și masă. Adaptorul în T este destinat a fi utilizat prin conectare cu calu coaxial la puncte de joasă impedanță și de obicei este dimensionat să adapteze montaje cu excursia raportului de unde staționare între 1:1 și 3:1 (16 ~ 150 ohmi rezistiv la 50 ohmi rezistiv).

### 2.2 Schema în Pi sau L

Acest tip de adaptor este destinat funcționării în scheme cu raport mare de transformare a impedanței. Schema clasică a cuadripolului în Pi se compune din doi condensatori cuplați între intrare și masă, respectiv ieșire și masă și o inductanță conectată între intrare și ieșire. Intrarea se conectează prin cablu coaxial la emițător (50 ohmi) și cu fir singular spre elementul radiant al antenei. Pentru mărirea domeniului de adaptare se poate elimina condensatorul de la ieșire și se realizează configurația în L.

Schema în Pi sau L este destinată adaptării emițătorului cu antene filare. Domeniul de impedanțe care poate fi acceptat de un astfel de circuit, raportat la 50 ohmi la intrare, începe de la câțiva zeci de ohmi ( $\lambda/4$ ) și poate ajunge la câteva mii de ohmi (aproape de  $\lambda/2$ ). Caz limită este  $l=\lambda/2$  (impedanța foarte mare conduce la tensiuni de radiofrecvență foarte mari). Lungimi recomandate pentru elementul radiant sunt multipli impari de  $\lambda/8$ .

### 3. Considerații despre Transmatch-ul în T

#### 3.1 Posibilități, Limitări, Performanțe.

Așa cum am arătat mai sus, schema în T este destinată să adapteze impedanțe care au o excursie a raportului de unde staționare de 3:1 față de 50 ohmi la intrare. Un astfel de Transmatch este utilizat pentru cuplarea emițătorului la o antenă dipol rezonant pe frecvența de lucru, la o antenă verticală multi-band sau la un beam mono sau multi band. Domeniul restrâns de adaptare a impedanței de numai 3:1 față de 50 ohmi la intrare nu permite utilizarea schemei în T la cuplarea emițătorului la o antenă filară rezonantă sau nu sau la un dublet nerezonant alimentat cu linie bifilară. Nu se poate cupla un transmatch în T printr-un baloon 1/4 la o linie bifilară care alimentează un dipol de 2x20m pentru banda de 3,5 MHz și să vrem să lucrăm în toate benzile cu el pentru că acesta nu poate realiza acordul în toată gama de frecvențe de la 3,5 până la 28 MHz.

#### 3.2 Despre realizarea practică.

Nu mi-am propus aici să dezvolt teoria matematică a cuadripolului. Ea se poate citi în manualul inginerului electronist sau în orice alt manual despre circuite pasive. Există un simulator al acestui transformator de impedanță accesibil din Internet la adresa: <<http://fermi.la.asu.edu/w9cf/tuner/tuner.html>>



Acest program de simulare poate fi copiat în calculatorul propriu de la adresa de mai sus. De observat că programul de simulare permite adaptarea de la 50 ohmi la ori ce impedanță de ieșire cu o excursie corespunzătoare (largă) a valorii elementelor componente ale transformatorului de impedanță. Din considerente practice (condensatoarele sau bobinele se fabrică numai într-o anumită plajă de valori). Transmatch-urile cu schema în T se fabrică pentru a asigura adaptarea numai pentru un SWR mai mic de 3:1.

De obicei, condensatoarele variabile utilizate sunt cu acționare fie de servomotoare de curent continuu, fie de motoare pas cu pas. Pentru a mări plaja de acord se pot folosi și capacități fixe care se comută cu relee în paralel cu condensatorul variabil. Inductanța este de obicei o bobină cu un număr mic de prize (de obicei una pe bandă). În aparatele de mică putere, în locul condensatorului variabil și al servomotorului de acționare se utilizează condensatoare fixe cu valori multiplu de 1, 2 și 5 conectate în circuit cu relee cu blocare mecanică pentru economie de energie electrică.

Inductanța necesară se realizează de obicei dintr-o bobină cu prize, conectate prin relee la masă. Fiecare priză corespunde unei benzi sau unui domeniu de frecvențe. Pentru frecvențe mici, bobinele se execută pe toruri de ferită, iar pentru frecvențe mari, pe carcase fără miez. Prizele conectate la relee sunt conexiunile dintre bobinele care constituie împreună, inductanța maximă a montajului. Unele scheme folosesc în locul releelor un comutator rotativ acționat de un servomotor, iar în schemele pentru adaptoare de mare putere se pot utiliza chiar bobine rotative cu cursor.

### 3.3 SWR minim la acord.

Astăzi majoritatea tranșceiverelor tranzistorizate sunt echipate cu o protecție la SWR excesiv, care reduce puterea emisă dacă SWR-ul depășește o anumită valoare. De obicei această valoare de la care începe reducerea puterii este  $SWR=1,5:1$ . Din această cauză orice transmatch automat trebuie să realizeze acordul și menținerea lui pentru un SWR mai mic decât valoarea de prag. Nu este nevoie ca acordul să se facă până la valoarea de 1:1 pentru că de fapt așa ceva nu se poate realiza cu un montaj ale cărui elemente se modifică în trepte. Obșnuit acordul se oprește la un  $SWR=1,2:1$ .

### 3.4 Timpul de acord

Durata medie în care automatul instalat într-un transmatch automat realizează acordul la pornire sau la schimbarea benzii de lucru este de 5 secunde, iar la un QSY în bandă acesta se reduce sub 1 secundă.

### 3.5 Incorporat sau Separat.

Astăzi majoritatea atât a tranșceiverelor cât și a liniarelor tranzistorizate au prevăzut un transmatch automat în configurație T. Există pe piață și Transmatch-uri separate care sunt destinate să lucreze cu tranșceivere dedicate sau Transmatch-uri independente care pot lucra cu orice tranșceiver sau amplificator. Cele dedicate primesc din tranșceiver informații despre banda și frecvența de lucru precum și tensiunea de alimentare pentru electronica de comandă.

Cele separate primesc tensiunea de alimentare dintr-un alimentator separat (uzual 12V / 1A), iar restul informațiilor îl obțin prin măsurarea semnalului incident. La cele separate timpul de acord la pornire sau la schimbarea benzii este mai mare decât la cele dedicate. (Acordul începe de la "cap de scală" deoarece lipsește informația despre frecvență sau bandă). Modelele mai recente acoperă și banda de 6m pe lângă benzile de unde scurte, dar de obicei la un nivel mai mic de putere.(100W în 6m față de 1000W în HF).

### 3.6 Capabilitatea în putere, pierderile de inserție, puterea disipată.

Tunerele încorporate sunt dimensionate să facă adaptarea la un nivel de putere egal cu cel al etajului final din tranșceiverul sau liniarul pe care îl echișează. Cele separate sunt dimensionate pentru puteri standard de 100, 150 sau 1000W PEP (!!!). Cu cât capabilitatea de putere este mai mare, cu atât sunt mai mari și mai scumpe componentele.

Componentele se dimensionează de asemenea pentru tensiunea și curentul în situația de dezacord maxim, deci mai mari decât cele din situația de acord când  $SWR=1,2:1$ .

Acești factori determină ca prețul unui Transmatch automat să nu fie mic, indiferent dacă este încorporat sau separat. Deasemenea deoarece funcționarea cu o sarcină care determină un SWR mai mare decât 2:1 este probabilă și chiar frecventă, elementele de acord se supradimensionează pentru a suporta supraîncălzirea în regim de key down (RTTY și similare).

Pierderile de inserție sunt obișnuit cuprinse între 0.5 și 1 dB față de puterea aplicată la intrarea în transmatch (între 6,25% și 12,5 % din puterea prezentă la intrare) la un SWR de 1:1. Soluția constructivă adoptată trebuie să permită evacuarea căldurii generate de pierderile de inserție.

Dacă valoarea minimă la care se oprește acordul automat este mai mare, atunci și pierderile prin inserție sunt mai mari decât în cazul unui SWR de 1:1 și deasemenea tensiunile la bornele condensatoarelor cresc și curenții prin circuit sunt mai mari.

Pierderile de inserție la un transmatch automat care primește 1000W la intrare și care realizează acordul la un SWR apropiat de 1:1 sunt de cca 125W și cresc pe măsură ce pragul limită minim de acord crește.

Energia disipată de Transmatch se transformă în căldură. Această căldură trebuie evacuată din cutia aparatului. Transmatchul încorporat este răcit de obicei cu ventilatoarele care asigură răcirea tranșceiverului sau a amplificatorului de putere. Pentru cel separat este de dorit ca acesta să fie prevăzut cu ventilatoare de racire.

Un criteriu de analiza a transmatch-urilor este și limita inferioară a SWR-ului la care se oprește acordul automat. Aceasta valoare trebuie să fie cât mai apropiată de 1:1, dar și o valoare prea mică duce la un timp de acord mai lung și la supraîncălzirea aparatului. S-a dovedit că un timp de cautare a poziției de acord de 5 secunde corespunde pentru un SWR la acord de 1,2:1. Aceasta pereche de valori s-a încetățenit ca standard la transmatch-urile automate în configurație în T.

### 3.7 Transmatch-ul în T ca preselector pentru receptor.

La cele mai multe tranșceivere de unde scurte pentru amatori transmatch-ul automat este cuplat în calea de semnal de radiofrecvență atât la emisie cât și la recepție, dacă el este activat. În plus dacă se utilizează un liniar tranzistorizat prevăzut cu transmatch automat și acesta la rândul său este activat, atunci și acest circuit rămâne în calea de semnal atât la emisie cât și la recepție. În scopul de a reduce pierderile de inserție ale circuitelor în T, acestea se proiectează cu Q mare.

Circuitul în T este un filtru trece jos dacă are Q mic și devine filtru trece bandă pe măsură ce îi crește Q-ul bobinei care îl compune.

Din această cauză prezenta în calea de radiofrecvență a circuitului în T al transmatch-ului se manifestă ca un circuit preselector cu Q mare la intrarea receptorului și este de dorit ca Transmatch-ul automat să rămână în calea de RF și la recepție.



### 3.8 Cum se acordează Transmatch-ul automat cu configurație în T.

În configurația în T toate cele trei componente ale circuitului trebuie acordate. Așa cum am arătat anterior scopul acțiunii de acord a transmatch-ului este acela de a realiza la intrarea cuadripolului un raport de unde staționare mai mic de 1,2:1. În aparatura de amator, unde benzile de frecvență sunt înguste și pentru că s-a limitat domeniul de acord între SWR 1:1 și 3:1, se folosește o singură inductanță pe bandă, comutarea de la o bandă la alta făcându-se cu relele. Informația despre banda în lucru este preluată direct din transceiver sau amplificator. Informația despre banda în lucru este codificată analogic sau digital. ICOM utilizează o codificare analogică în tensiune continuă între 0 și 8 V în timp ce YAESU și KENWOOD folosesc o codare binară pe 4 biți. Unele scheme utilizează pe benzile inferioare câte o capacitate fixă la ramura de intrare care este schimbată la trecerea de la o bandă la alta tot cu relele comandate de informația codată despre banda de lucru. Condensatorul din ramura de ieșire pentru benzile inferioare sau ambele condensatoare sunt comandate de servomotoare. Detectorul pentru semnalul de eroare este amplasat la intrarea în circuitul de adaptare. Semnalul de eroare este aplicat buclei de comandă a motorului condensatorului variabil sau a releelor de cuplare. Procesul de acord începe când este inițiat de operator sau automat când valoarea SWR crește peste 1,5:1. Procesul de acord continuă secvențial până când semnalul de eroare la ieșirea detectorului devine 0.

Unele transmatch-uri automate lucrează în regim dinamic (refac acordul automat sub sarcină, când SWR depășește 1,5 sau 2:1) iar altele reclamă inițierea unei noi secvențe de acord de către operator- regim static.

#### 3.8.1 Despre detectoare.

Majoritatea Transmatch-urilor automate cu configurația în T folosesc un reflectometru ca detector de SWR și un detector de fază / REF 2/. Fiecare detector furnizează o tensiune de eroare. Punctul optim de acord este acela în care ambele tensiuni de eroare sunt zero adică atunci când SWR = 1:1 și tensiunea & curentul sunt în fază. Alte construcții folosesc un reflectometru și o punte de măsură a puterii reflectate.

Acordul începe cu semnalul de eroare furnizat de reflectometru și apoi și conectează puntea pentru acordul fin.

Se întâlnesc și scheme în care un discriminador de radiofrecvență întrușchipează detectoare de /Z/ (impedanță) și de fază. /REF 2 pag 595-596/. Toate detectoarele de eroare au nevoie de un semnal minim pentru o măsurătoare corectă.

Astfel puterea minimă la intrare pentru măsurători corecte este de 5~10W pentru putere nominală de 100W și cca. 75W pentru o putere nominală de 1000W.

### 3.9 Câteva modele de Transmatch-uri automate în configurație T

ICOM AT-150 la adresa: <http://www.qsl.net/ab4oj/download/at150.pdf>

ICOM AT-500 la adresa:

<http://www.qsl.net/icom/manuals.html#at500>

KENWOOD T-50 la adresa:

<http://www.kenwood.net/indexKenwood.cfm?do=SupportFileCategory&FileCatID=5>

YAESU FC-20 la adresa: <http://www.universal-radio.com/catalog/hamtune/0582.html>

### 4. Considerații despre Transmatch-ul în Pi / L

#### 4.1 Posibilități, Limitări, Performanțe.

Așa cum am arătat la 2.1 acest tip de transmatch este destinat acelor configurații în care se conectează o antenă filară sau verticală la un emițător cu ieșirea de 50 de ohmi.

Aceste montaje se amplasează în punctul de conexiune cu antenă sau cât mai aproape de acesta, cuplarea cu antena făcându-se cu un fider monofilar care devine el însuși element radiant al sistemului de antenă. Schema de adaptare în Pi sau L nu este destinată conectării antenelor rezonante prin cablu coaxial.

Se poate configura acest sistem de adaptare pentru a fi utilizat cu antene simetrice -dublet nerezonant- alimentate prin 2 fideri paraleli. Această configurație, este cu ieșire simetrică, izolată de pământ, dar necesită conexiune galvanică prin șocuri de radiofrecvență între liniile de alimentare a antenelor și pământ. Dacă schema dispozitivului este asimetrică, pentru antene filare sau verticale, este foarte important ca ieșirea recepământului - să fie conectat la o priză de împământare de bună calitate sau la un sistem de contragreutăți acordate pe frecvență de lucru. Pentru instalațiile mobile terestre, navale sau aeriene, conexiunea de "pământ" a tunerului trebuie să fie conectată la partea metalică a vehicolului.

#### 4.2 Despre realizarea practică.

Toate Transmatch-urile în configurație Pi/L au atât la intrare cât și la ieșire o serie de rele care comută condensatoare fixe între borna caldă și masă. Bobina serie este de obicei realizată pe toruri de ferită comutabile pe rând în circuit tot cu relele comandate de electronică de comandă. Având acești trei parametri comutabili în trepte, electronica de comandă poate realiza un număr foarte mare de combinații de acord.

Cu titlu informativ, se prezintă imaginea interioară a trei transmatch-uri de mare putere, de 500 și respectiv 1000W

SGC 235=500W la adresa:

< <http://www.sgcworld.com/235ProductPage.html> >

LDG AT-1000=1000W la:

<[http://www.ldgelectronics.com/at-1000\\_description.html](http://www.ldgelectronics.com/at-1000_description.html)>

RAT1000C =1000W la: <<http://www.dtwc.com/index.html>> Aceste configurații în Pi sau L acoperă întreaga gamă de la 1,8 la 30 MHz, existând însă și variante care acoperă în partea de sus a spectrului până la 60 MHz.

Dacă se elimină condensatorul de la ieșire, configurația devine L, specifică adaptării antenelor Long-wire. Așa cum am arătat mai înainte, această schemă (Pi sau L) poate să facă adaptarea între două impedanțe cu raport de 10 la 1 între ele (SWR=10:1). Rămâne observația că ele nu pot funcționa cu antene rezonante cu lungimea de  $\lambda/2$  deoarece tensiunea la capetele dipolului rezonant în  $\lambda/2$  este foarte mare, chiar periculoasă atât pentru operator cât și pentru componente.

#### 4.3 SWR minim la acord.

Toate specificațiile tehnice ale aparaturii disponibile pe piață arată ca electronică din transmatch-urile automate în configurație Pi sau L asigură adaptarea până la un raport de unde staționare sub valoarea de 2:1 (la schema în T se asigură în mod curent o valoare a SWR sub 1,5:1 - valoarea obișnuită fiind 1,2:1).

#### 4.4 Timpul de acord

Durata medie în care automatica instalată într-un transmatch automat realizează acordul la pornire sau la schimbarea benzii de lucru este de 2-8 secunde, iar la un QSY în bandă acesta se reduce sub 10 milisecunde.

**4.5 Capabilitatea în putere, pierderile de inserție, puterea disipată.** Transmatch-uri automate cu configurație în Pi sau L se construiesc în mod curent cu limita superioară a puterii incidentale de 500 sau 1000W. SGS oferă Smartuner 235 pentru 500W iar LDG oferă AT-1000 și DATRON oferă RAT1000C pentru 1kW la prețuri rezonabile (Vezi recenzie publicată de 4X1AD-Morel pentru LDG AT-1000).



La aceste Transmatch-uri, deoarece SWR-ul realizat este puțin sub 2:1, pierderile de putere de inserție sunt de 1dB (125W la 1kW input) și discuția despre evacuarea căldurii disipate este aceeași cu cea de la 3.6 de mai sus.

De asemenea trebuie subliniat faptul că tensiunile la borne și curenții prin elementele adaptorului în Pi sau L pot fi mai mari decât la aparatele cu configurație în T deoarece și SWR-ul acceptat este 10:1 față de 3:1 cât este la aparatele cu configurație în T.

#### **4.6 Cum se acordează Transmatch-ul automat cu configurație în Pi sau L.**

În configurația în Pi/L toate cele trei componente ale circuitului trebuiesc acordate. Așa cum am arătat anterior producătorii în fișa de date tehnice arată că electronica de acord realizează la intrarea cuadripolului un raport de unde staționare mai mic de 2:1.

Detectoarele pentru semnalele de eroare sunt amplasate la intrarea în circuitul de adaptare. Semnalele de eroare sunt aplicate microcontolerului care comandă relele de cuplare a condensatoarelor și a inductanțelor după un algoritm stabilit de fabricant. Procesul de acord începe când este inițiat de operator sau automat când valoarea SWR crește peste 2:1. Procesul de acord continuă secvențial până când SWR-ul măsurat la intrarea transmatch-ului scade sub 2:1.

Pentru o descriere mai detaliată a procesului (vezi REF 3, pag 41).

#### **4.7 Despre detectoare.**

Transmatch-urile automate cu configurația în Pi/L folosesc ca detectoare de nul la intrarea în schemă, un reflectometru ca detector de SWR, o punte de măsură a impedanțelor cu care se măsoară sarcina și un detector de fază. (Vezi și REF 2). Punctul optim de acord este acela în care tensiunile de eroare sunt sub valorile de prag stabilite de fabricant. Toate detectoarele de eroare au nevoie de un semnal minim pentru o măsurătoare corectă. Astfel puterea minimă la intrare pentru măsurători corecte este de 5~10W pentru putere nominală de 100W și cca. 75W pentru o putere nominală de 1000W.

#### **4.8 Realizarea practică și instalarea în schema stației.**

Deoarece schemele în configurație Pi sau L sunt destinate prin excelență să fie conectate la un capăt al antenei filare, cutiile în care se montează astfel de adaptoare trebuie să fie rezistente mecanic și etanșe ca să poată fi montate în aer liber (SGC și DATRON). Trecerile prin pereții cutiei se fac prin presetupe etanșe.

Există însă și realizări practice care nu sunt destinate funcționării în aer liber. Acestea se leagă de instalația de antenă cu cablu coaxial (LDC). Despre execuțiile pentru montaj la baza antenei se precizează că ieșirea de radiofrecvență este trecută prin izolator de porțelan de mari dimensiuni ca să se evite conturnările când lungimea antenei se apropie de  $\lambda/2$  (Datron). Pentru montajul la baza antenei sau la capătul antenei filare se menționează ca firul de legătură monofilar dintre transmatch și antena devine element radiant și trebuie îndepărtat de corpurile înconjurătoare, mai ales dacă acestea sunt metalice.

### **5. Considerații istorice.**

#### **5.1 Evoluția în timp a transmatch-urilor automate.**

Schemele în Pi sau L au fost dezvoltate la început în scopuri militare și foloseau servomotoare pentru acționarea condensatoarelor variabile în vid și a bobinelor cu inductanță variabilă.

La început în partea de automatizare a schemelor în T au fost utilizate circuite analogice pentru a converti semnalele de eroare produse de puntea de măsură a SWR și de detectorul de fază în tensiuni variabile capabile să învârtă servomotoarele de acționare a condensatoarelor variabile din circuit.

Operația de acord automat avea drept referință poziția optimă setată de operator (minim SWR și unghi de defazaj cât mai apropiat de zero) și motoarele se învârtteau într-un sens sau altul până când se obținea o poziție de adaptare cu semnal de eroare zero. Orice modificare a frecvenței în cadrul aceleiași benzi sau orice modificare a impedanței de sarcină inițializa o nouă secvență de acord. Schimbarea benzii de lucru, adică schimbarea prizei de pe bobină, se făcea manual sau automat, prelucrându-se informațiile provenite din transceiver.

Exemple tipice ale acestei scheme sînt produsele firmei Icom, AT-150 <<http://www.qsl.net/ab4oj/download/at150.pdf>> și AT-500 <<http://www.qsl.net/icom/manuals.html>>

#### **5.1 Apariția microprocesorului.**

Pasul următor a fost înlocuirea circuitelor analogice cu un microprocesor. Acesta primea semnalele de eroare convertite din analogic în digital.

După prelucrare, semnalul digital de ieșire este convertit din nou în semnal analogic pentru acționarea servomotoarelor sau mai des în ultima vreme, pentru acționarea releelor de comutare a condensatoarelor și a inductanțelor.

Microprocesorul prelucrează informațiile despre bandă de lucru și le transmite releelor de comutare a inductanțelor.

De asemenea microprocesorul poate memora fiecare nou punct de acord realizat și poate să comande o poziție de acord direct, fără să mai urmeze întreaga procedură de acord, atunci când se revine aproape de o pereche de valori impedanță - frecvență cu care s-a lucrat anterior. (Numărul de memorii depinde de procesorul utilizat, dar este foarte mare.)

#### **5.2 Transmatch automat încorporat sau separat.**

Cele mai multe transceivere de categorie mijlocie și toate transceiverele de clasă superioară se vînd astăzi cu transmatch automat în T încorporat. Din acest motiv au apărut pe piață aparatele la mîna a doua transmatch-uri automate cu configurație în T în stare foarte bună și la prețuri acceptabile.

Un astfel de dispozitiv încorporat se alimentează în curent continuu și primește informațiile despre banda de lucru direct din transceiver. Se găsesc pe piață transmatch-uri automate fabricate pentru transceiverele livrate fără acest auxiliar deosebit de util. Astfel de exemplu Yaesu oferă modelul FC-20 dedicat lui FT-100D, KENWOOD oferă modelul AT-50 pentru TS-50 iar Icom oferă AT-180 pentru IC-706.

Deoarece amplificatoarele de putere încă nu sunt echipate cu automat antenna tunere încorporate, (excepție KW-1 și VL1000) sunt produse și se găsesc pe piață, dar la un preț destul de mare, transmatch-uri automate în configurație Pi sau L în construcție independentă, capabile să lucreze la o putere incidentală mai mare de 500W. (SGC-235, LDC AT1000, DATRON RAT1000C etc.)

#### **5.3 Protecția la suprasarcină.**

Există scheme în care pentru protecția etajului final echipat cu tranzistoare, la ieșirea din transmatch-ul în configurație T este montat un detector de VSWR. Dacă tensiunea detectată la intrarea în sistemul de antene corespunde unui raport de unde staționare mai mare decât 3:1, se comandă decuplarea forțată a etajului final, deoarece se presupune că transmatch-ul nu are capacitatea de a face adaptarea pentru un SWR inițial mai mare decât această valoare.



## 6 Concluzii

Utilizarea unui Transmatch manual în configurație T este indicată atunci când sistemul de antene are SWR sub 3:1 în toată gama de frecvențe în care este utilizat (antene rezonante alimentate cu cablu coaxial în punct de joasă impedanță-mijlocul dipolului în  $\lambda/2$ ).

Configurația în Pi/L este recomandată atunci când se folosește o singură antenă filară în toată gama de unde scurte ( antena nerezonantă alimentată la capăt cu fider monofilar-punct de mare impedanță).

Utilizarea unui Transmatch manual în configurație Pi sau L este recomandată pentru adaptarea etajului final la antene filare nerezonante sau antene dublet sau loop alimentate cu linii paralele, când acestea sunt utilizate într-o gamă largă de frecvențe, dacă antena se alimentează cu linie bifilară se va utiliza un baloon de simetrizare sau chiar un transmatch simetric!!

Nu se va folosi niciodată un Transmatch automat pentru adaptarea amplificatorului la o antenă filară, rezonantă, în  $\lambda/2$ . O astfel de antenă are la capăt o impedanță foarte mare, de ordinul miilor de ohmi. La capătul antenei tensiunea de radiofrecvență atinge valori periculoase atât pentru operator cât și pentru echipamente. Pentru astfel de situații se poate folosi un transmatch manual cu configurația în L echipat cu o bobină rotativă de dimensiuni mai mari, și cu un condensator variabil cu distanță mare între plăci. Nici un transmatch în configurație Pi executat cu bobine fixe comutabile cu relee și condensatori fiși cu mică nu face față condițiilor create de alimentarea unei antene rezonante în  $\lambda/2$ .

Antenele filare (ortizontale sau verticale) vor avea lungimea egală cu un multiplu impar de  $\lambda/8$  (3/8, 5/8 sau 7/8). Se lucrează în condiții de siguranță dacă lungimea antenei este între 0,4 și 0,6 lambda sau exact multipli impari de  $\lambda/8$ .

Nu se vor utiliza în nici un caz două transmatch-uri automate în serie active amândouă simultan. Se va dezactiva transmatchul automat în T intern transmatch-ului dacă se folosește și un transmatch automat exterior. Această manevră este obligatorie pentru protecția etajului final și a componentelor acestuia. În timpul acordului automat și independent unul de altul al celor două transmatch-uri există posibilitatea ca în circuitul de ieșire al etajului final să apară supratensiuni periculoase pentru componente.

O situație aparte este aceea în care un amplificator de putere este excitat de un transceiver dotat cu transmatch automat încorporat.

Decizia de a folosi sau nu transmatchul automat încorporat în transceiver depinde de schema amplificatorului.

Dacă schema amplificatorului este cu grilă pasivă nu este necesar dar se poate activa Transmatch-ului automat pentru că intrarea în amplificator este o impedanță rezistivă de 50 ohmi. (vezi <<http://www.svetlana.com/docs/TechBulletins/technoteNo40.html>>).

Dacă schema este cu catodul la masă sau amplificatorul este cu tranzistoare, deasemenea nu este necesară activarea transmatch-ului automat din transceiver deoarece aceste amplificatoare prezintă la intrare o impedanță independentă de frecvență cu valoarea de 50 $\Omega$  și cu componenta reactivă nulă.

Se poate însă lucra și cu transmatch-ul automat activat.

Schemele cu grila la masă au prevăzut de obicei un circuit de intrare Pi, cu acord fix, pentru o impedanță de intrare de 50 $\Omega$ . În acest caz este recomandată activarea Transmatch-ului din transceiver pentru o mai bună adaptare între transceiver și final.

La amplificatoarele mai vechi fără circuit de adaptare la intrare, chiar cu transmatch-ul automat din transceiver în configurație T activat, se poate să nu se obțină o poziție corectă de acord ( SWR la intrarea în liniar mai mare de 3:1) și protecția să blocheze etajul final din transceiver

În această situație cel mai probabil va fi necesară introducerea circuitelor de intrare în liniar.

**În loc de încheiere:** Am auzit de multe ori în bandă: Eu nu am nevoie de transmatch pentru ca VSWR - ul este de numai 2:1!!! Afirmatie greșită din două motive:

1. Dacă SWR-ul este de 2:1, puterea debitată în sistemul de antene este cu 11,1% mai mică decât puterea debitată de etajul final. Vezi și <<https://ewhdbks.mugu.navy.mil/VSWR.htm>>

2. Adaptarea perfectă între amplificatorul de putere și sarcina pe care debitează este o condiție sine qua non pentru o bună liniaritate în funcționarea acestuia.

## 1. References:

1 Sabin & Schoenike, editors. Noble, 1998. View excerpt <[http://www.qsl.net/ab4oj/download/collins\\_pa.pdf](http://www.qsl.net/ab4oj/download/collins_pa.pdf)>

2 "HF Radio Systems & Circuits", Chapter 15.

3 "SG-230 Smartuner Installation & Operations Manual", SGC Inc. Download <<http://www.sgcworld.com/ftp/Books/SG230Man.pdf>> Mirror <<http://www.qsl.net/ab4oj/download/sg230man.pdf>>

**8. Linkuri utile** Tunere automate si manuale aflate pe piata in acest moment la adresa: <http://www.gigaparts.com/store.php?type=radio&action=search&restrict=radio&category=TUNE-HF>

Toată seria de tunere de la Icom în configurație T și în configurație Pi/L la adresa:

<http://www.tototheo.com/cy/products.php?category1=ACCESSORIES&category2=Antennas&category3=Antenna%20Tuners/Matchers&hierarhy=4&PHPSESSID=4594362125e8b252afe6994592186703>

Automat AntennaTunere de la SGC la adresa : <http://www.sgcworld.com/SmartunerComparisonPage.html>

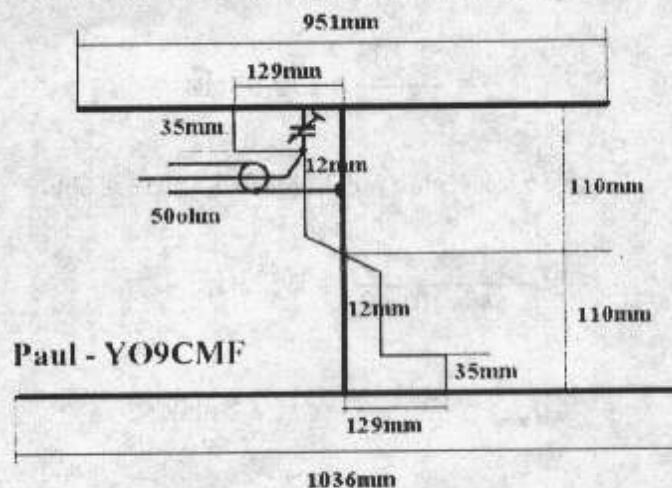
Autotunere de la LDG la adresa : <http://www.ldgelectronics.com/autotuners.html>

Autotunere de la DATRON la adresa <http://www.dtwc.com/index.html>

**N.red.** Cu ajutorul lui YO3AL am realizat la FRR un CD intitulat **CIRCUITE DE ADAPTARE** pe care se găsesc numeroase articole referitoare la acest subiect, articole preluate din literatura tehnică mondială.

## ANTENĂ HB9CV pentru banda de 2m

Antena este destinată lucrului în portabil. Are o impedanță de intrare de cca 50 Ohmi și un câștig de cca 3 dB.





# STABILIZAREA FRECVENȚEI OSCILATOARELOR LC

- continuare din nr. R&R nr 9/2005 -

La pagina 15 în revista noastră nr. 9/2005 s-au arătat schemele bloc simplificată ale a sistemului de stabilizare a frecvenței. Simplificarea vizează ieșirea comparatorului de frecvență, despre care se presupune că este 0Hz.

Diferența nu este semnificativă pentru aceste calcule.

Următoarele ecuații aparțin buclei calate pe frecvență și ajută pe cei care doresc să-și proiecteze sau optimizeze propriile circuite:

$$\frac{f_s}{M} = \frac{f_n}{N} \quad (1) \Rightarrow f_s = \frac{f_n M}{N} \quad (2)$$

Următorul punct de calare apare atunci când  $N=N+1$ .

Diferența D  
dintre punctele de  
calare devine:

$$D = \frac{f_n M}{N} - \frac{f_n M}{N+1} = f_n M \left( \frac{1}{N} - \frac{1}{N+1} \right)$$

Termeni

dintre paranteze pot fi scriși astfel:  $\frac{N+1-N}{N(N+1)} = \frac{1}{N(N+1)}$

Întrucât  $N \gg 1$ , rezultă o eroare neglijabilă dacă termenul este simplificat astfel:

$$\frac{1}{N^2} \Rightarrow D = \frac{f_n M}{N^2} \quad (3)$$

Din ecuația (1) rezultă că:

$$N = \frac{f_n M}{f_s} \quad (4)$$

Înlocuind ecuația (4)  
în ecuația (3) rezultă:

$$D = \frac{f_n^2}{M f_s}$$

Acum se pot completa valorile folosite în sistemul practic din figura 3 cu:

$$f_v = 5,0 \text{ MHz}, \quad M = 2^{15}, \quad f_x = 48 \text{ MHz}$$

Cu aceste valori rezultă diferența D dintre punctele de calare:

$$D = \frac{(5 \times 10^6)^2}{48 \times 10^6 \times 2^{15}} = 15,95 \text{ Hz}$$

$$f_{\text{osc}} = \frac{5 \times 10^6}{2^{15}} = 152,58 \text{ Hz}$$

Pentru o frecvență a VFO-ului de 5,5MHz se obține:

$$D = \frac{(5,5 \times 10^6)^2}{48 \times 10^6 \times 2^{15}} = 19,23 \text{ Hz}$$

$$f_{\text{osc}} = \frac{5,5 \times 10^6}{2^{15}} = 167,84 \text{ Hz}$$

Frecvențele impulsurilor de corectare sunt:  
 $f_{\text{osc}} / 4$ : 38,14Hz la 5MHz și 41,96Hz la 5,5MHz.

## Proiectarea sistemului pentru alte frecvențe

Știind frecvența VFO-ului, cea a oscilatorului overtone (ambele în MHz) și distanța (D) dorită dintre punctele de calare, se poate calcula M astfel:

$$M = \frac{f_n^2}{f_s D} \times 10^6$$

Apoi se alege cea mai apropiată putere a lui 2 și se verifică dacă D este sub valoarea dorită, conform relației:

$$D = \frac{f_n^2}{M f_s}$$

În cazul în care D deviază prea mult de la valoarea dorită, se alege prima valoare mai mare pentru M și se repetă calcularea lui D.

## Exemplu

Un VFO lucrează între 37 și 38MHz și oscilatorul overtone lucrează în 80MHz. Distanța necesară dintre punctele de calare, D, este de 20 de Hz.

Se calculează M: 
$$M = \frac{38^2}{80 \times 20} \times 10^6 = 902,500$$

Se selectează  $M=1.048.576$  (20 de divizări binare cascade). Se calculează D la 37 respectiv 38 de MHz, rezultând 16,3Hz respectiv 17,2Hz. Din moment ce D este mai jos de valoarea dorită de 20 de Hz pentru întreaga gamă a VFO-ului, valoarea selectată pentru M este corectă.

Traducere și prelucrare: **YO3HGD - Andrei Ungur**

## HAMDREAM „Vis” de radioamator

Totul a început într-o după-amiază de vară. Mă jucam cu receptorul în banda de 20m, încercând să văd cum stăm cu propagarea. Și de-odată, pe 14.225 kHz USB, aud suflul alb, inconfundabil, al unei transmisii digitale. O frecvență cam stranie pentru moduri digitale, nu-i așa?

Drept care am notat-o pe carnetel și am încercat să aflu mai multe despre potențialul „infractor”.

Din fericire, PC-ul rămăsese în funcțiune și rula Digipan. Am aruncat o privire și am avut surpriza vieții mele: o bună jumătate de ecran era acoperită cu purtătoare coerente în fază. Zeci de purtătoare, la distanța de câțiva milimetri... Astfel am făcut cunoștință cu transmisiile vocale digitizate de amator în formatul Ham - DRM.

Fratele său „legitim”, standardul comercial DRM (Digital Radio Mondiale) s-a născut cu prilejul unei reuniuni informare a producătorilor de aparatură de broadcast, care a avut loc la Paris în septembrie 1996. La idee au aderat, în 1998, și principalii difuzori de programe radio.

Într-adevăr, licența pentru frecvențe comerciale costă, iar pentru ca emisiunile din diferite arii geografice să nu



interfereze, un post important cum este BBC e nevoit să folosească zeci de frecvențe. În standard DRM, asemenea problemă nu se pune: un emițător de la Londra, unul din Cipru și unul de la Cape Town pot funcționa pe exact aceeași frecvență, fără ca mesajul să fie afectat. Și ce mesaj: conținut audio Hi-Fi, practic de calitate CD!

Mai rămâne să fie convinși radio-ascultătorii – ceea ce nu s-a reușit încă, receptoarele DRM fiind scumpe.

Cineva însă va trebui să plătească, în următorii ani, reechiparea principalelor stații comerciale în noul format – iar pentru asta nu va fi de-ajuns să vinzi o mie – două de receptoare pe an. Ca atare, e de așteptat că în curând și prețurile să scadă, stimulând negoțul...

Formatul DRM comercial folosește o tehnologie robustă, numită **Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing**: semnalul sonor este digitizat, comprimat (codecuri din familia MPEG 4) și transmis prin intermediul a 182 de sub-purtătoare modulate în sistem **Quadrature Amplitude Modulation**. Din păcate, canalul ocupat este de vreo 10 kHz, ceea ce face sistemul inaplicabil pentru radioamatori.

Totuși, calculele arată că, la un raport semnal-zgomot de numai 10 dB (deci în condiții proaste de propagare), printr-un canal „radioamatoricesc” de 2,7 kHz se pot transmite, la modul teoretic, debite de 9 Kbps.

Aplicațiile VoIP (telefonie prin Internet) dovedesc că o comunicație telefonică este posibilă, la asemenea lățime de bandă. Iar avantajele „digitizării” comunicațiilor SSB sunt limpezi: imunitate la zgomot și interferențe, posibilitatea de transmitere de materiale grafice, micșorarea puterii în antenă. În urmărirea acestor idealuri, radioamatori din multe țări s-au străduit să „amatorizeze” standardul DRM.

Primele experiențe practice au fost modeste: în decembrie 2002, PY4ZBZ și PY4BL au reușit să-și transmită unul altuia o ... arhivă sonoră ( în format .png) de numai 1,4 kb, folosind pentru aceasta TRX-uri de radioamator „normale”, în banda de 40 m. Cu totul, 26 de secunde de mesaj dezarhivat. Pentru aceasta s-a folosit un „DRM de radioamator” denumit DIGITRX: 8 sub-purtătoare și un debit de numai 0,45 kbps.

Un pas important a fost realizat în 2002, când HB9TLK a adaptat softul DRM comercial sub forma unei versiuni de radioamatori denumită HAMDREAM: 90 de sub-purtătoare, o lățime de bandă de la 400 Hz la 2,5 kHz, un debit de 2,21 kbps. Noul standard s-a dovedit capabil să transmită conținut vocal „aproape în timp real”.

Primele legături efective HAMDREAM fiind făcute, în Europa, la 25 mai 2004, de DL3NDR - EA2ARU, DL3NDR - PE1RMQ, DL3NDR - IW0HK e HB9TLK și IW0HK. Prima legătură intercontinentală a fost realizată la 21 iunie 2004, între HB9TLK și PY4BL, pe frecvența de 14225 kHz USB.

Aparatura folosită a fost normală: în Elveția - FT1000MP, antenă W3DZZ; în Brazilia - TS570D, beam. Evident, amândoi cu QRO în limite legale.

Semnalele, copiate cu S3 spre 4, au putut fi decodificate, asigurând legătura bilaterală. Softul folosit (vezi foto) poate fi descărcat de pe Internet de la adresa <http://www.qsl.net/de/member/hb9tlk/>. Conexiunile între TRX și placa de sunet sunt aceleași ca la PSK – deci, foarte simple. În ultimul an, am avut posibilitatea să ascult transmisii HAMDREAM pe patru frecvențe care par mai des folosite: 3.733; 14.255; 18.1625 și 21.370 kHz. Deci, câteva constatări:

PC-ul trebuie să fie cel puțin PIII la 700 MHz. Pentru a putea lucra fără să oprești absolut toate celelalte aplicații e preferabil un P4. Limita de decodificare e similară cu cea a PSK: 6 ... 7 dB peste zgomotul de fond.

Totuși, ca și în cazul altor moduri digitale actuale, transmisiunea „sună bine” atunci când semnalul e control 57. Interferențele nu se simt, dar în condiții de QRM și QRN scade raportul semnal-zgomot, ceea ce crește rata de erori. Adică, rata de mieunături armonioase, în locul unor silabe.

Lucrul HAMDREAM implică o disciplină de fier în bandă. Semnalul începe să „curgă” din antenă și la 2-3 secunde îl auzi în căști. La fel și la emisie: după ce vorbești în microfon, la două-trei secunde se declanșează VOX-ul. Iar dacă „te repezi”, unul dintre semnale nu se mai aude deloc.

Deci nu mai există break și indicative „citate pe dedesubt”. Calitatea sunetului e departe de a fi ideală.

Canalul de comunicație având debit mic, înainte de a fi transmis, semnalul e comprimat. Se folosesc în acest scop două codecuri: LPC și SPEEX. Nici unul dintre ele nu sună bine! Chiar pe un P4 la 3,2 GHz, semnalul LPC sună întretăiat, ca un telefon mobil care iese din raza de acoperire. SPEEX sună mai normal, dar are ecouri multiple și „arpeggiaturi” pisicești. Ca să nu mai spun că interlocutorul pare a fi veșnic răcit cobză! În pofida acestor limitări, HAMDREAM oferă accesorii de lux, cum ar fi transmiterea de serii de imagini format .jpg. Ideea mi se pare nițel cam ambipoasă pentru stadiul actual al acestor experimente: un fel de Trabant cu volan tras în marochin și tablou de bord de abanos...

Actualul standard tehnic al emisiilor DRM de amator nu poate fi considerat decât un experiment. Calitatea va putea fi ameliorată folosind codecuri dedicate (în ultima vreme se vorbește de MELP, care ar suna „mai natural”), dar și lanțuri de emisie cu linearitate mare a benzii de trecere.

Totuși, experimentările continuă. Un pas înainte a fost făcut recent de NISU, autorul programului WinDRM (<http://nlsu.us/windrm/>). Acest nou „format” pentru comunicațiile vocale digitizate de radioamatori folosește numai 51 de sub-purtătoare, iar rata de transfer poate fi setată, în funcție de condițiile de propagare, de la 1,567 Kbps (modul „robust”) la 4,362 Kbps (modul „Speed”). Dar, în măsura în care codecurile folosite sunt tot LPC și SPEEX, rezultatele nu sunt cine știe ce. Sunt însă convins că, mai devreme sau mai târziu, radioamatorii vor da de cap și acestor probleme – iar atunci DSP-urile cu care ne mândrim astăzi vor părea, probabil, vechituri de pe vremea lui mam-mare...

YO3HBN

## BREVIAR - BNC

BNC-ul este un conector cu mufare/demufare rapidă pentru cablurile coaxiale. Spre deosebire de conectoarele PL 239, care necesită câteva rotiri ale armăturii exterioare, BNC se mufează printr-o simplă răsucire. Denumirea este o abreviere a **Bayonet Neill Concelman**.

**Bayonet** (baionetă), pentru că și baioneta se montează/demontează la armă într-o secundă, dintr-o singură mișcare și cu o singură mână. Paul Neill și Carl Concelman sunt cei doi ingineri care au realizat-o. Aceste conectoare îndeplinesc standardele de etanșitate din mediu umed și pot fi folosite fără probleme în domeniul microundelor și până la tensiuni de 500 V.

YO9CWY



## Reflectometru de bandă largă XQ2FOD

*Acest material tradus după Wideband SWR Meter scris de Manfred Mornhinweg XQ2FOD și publicat pe site-ul său de internet [www.qsl.net/xq2fod](http://www.qsl.net/xq2fod) ne prezintă un reflectometru de bandă largă (pentru anumite variante, de la 1MHz până la >1GHz). Deși este destinat doar măsurătorilor cu putere mică poate fi totuși util cu aparat de sine stătător atunci când verificăm, din timp în timp, cablul și antena.*

Liniile de transmisiune au o anumită impedanță caracteristică: tipic 50 sau 75Ω pentru cablul coaxial și 300...450Ω pentru liniile simetrice. O astfel de impedanță înseamnă că linia respectivă poate transporta eficient un raport tensiune/curent care este egal cu această valoare. De exemplu un cablu coaxial de 50Ω poate conduce 1A pentru fiecare 50V aplicați dacă defazajul între curent și tensiune este nul.

Numai în aceste condiții transferul de putere prin cablu este maxim și ceea ce este deasemenea important raportul va rămâne constant pe toată lungimea cablului. Dacă la un cablu de 50Ω conectăm o sarcină (antena) cu o impedanță diferită, cablul va transforma această impedanță astfel încât la intrarea cablului nu vom regăsi nici impedanța antenei nici pe cea a cablului.

Nu este scopul acestui articol să explice transformările de impedanțe care apar în cazul diferitelor linii de transmisie. Ne vom rezuma să constatăm apariția unor zone cu tensiune foarte mare sau foarte mică și zone în care curentul ajunge la valoarea maximă sau la valoarea minimă. Astfel de zone formează undele staționare denumite așa deoarece maximele și minimele depind doar de lungimea de undă a frecvenței vehiculate prin linia de transmisiune și nu se deplasează în lungul cablului.

Raportul de undă staționară (SWR) este raportul între tensiunile extreme din aceste puncte (un maxim față de un minim). SWR-ul este egal cu raportul dintre valorile maxime și minime ale curentului. Mai mult, SWR-ul este egal cu raportul dintre impedanța cablului și a sarcinii și este deasemenea egal cu valoarea prin care raportul curent-tensiune diferă de cel corect pentru acel cablu.

Un exemplu poate fi util: să presupunem cuplarea la o antenă a 10m de cablu coaxial de 50Ω. Antena este perfect rezonantă în 146MHz, dar are o rezistență în punctul de alimentare de 25Ω. Asta înseamnă un raport de undă staționară (SWR) de 2:1, deoarece antena ia 2A pentru fiecare 50V aplicați, de două ori mai mult decât ar fi necesar pentru un cablu de 50Ω. Cablul va transforma această impedanță de-a lungul său: la un sfert de lungime de undă față de antenă impedanța va fi de 100Ω, la încă un sfert de lambda impedanța va fi de 25Ω și ciclul se repetă pe toată lungimea celor 10m: la fiecare jumătate de lambda față de antena perfect rezonantă avem 25Ω, la jumătatea acestei distanțe avem 25Ω. În celelalte puncte dealungul cablului impedanța este reactivă chiar dacă antena este eperfect rezonantă și nu are reactanță. Deci chiar dacă impedanța variază așa de mult SWR-ul rămâne constant (2:1). Asta este în teorie (voit simplist exprimată) dar în practică pierderile în cablu coaxial tind să îmbunătățească (aparent!) SWR-ul pe măsură ce ne îndepărtăm de antenă, dar trebuie să fie un cablu cu pierderi mari ca să devine evident acest lucru și oricum puterea radiată nu este mai bună.

Ne putem gândi și altfel: să ne imaginăm emițătorul trimițând pe cablu o undă, cu raportul potrivit tensiune-curent. Această undă va fi una progresivă. Ajunsă la sarcină aceasta reflectă o parte a acestei unde, dacă sarcina nu are aceeași impedanță cu linia de transmisiune.

Această undă reflectată va merge către emițător și, interacționând interferențial cu unda directă, va produce de-a lungul cablului maxime și minime de curent și de tensiune - unde staționare.

### Scheme de reflectometre

Este ușor de confecționat un reflectometru - literatura pentru radioamatori abundă în scheme; se și pot cumpăra astfel de aparate, mai ales în ultimii ani. Sunt disponibile într-o mare varietate de forme și dimensiuni, modalități de conectare, pentru puteri mici sau mari, cu un instrument, cu două, numerice sau analogice cu ace încrucișate. Majoritatea însă au o problemă: acoperirea în frecvență. Cele mai multe sunt destinate doar benzilor de unde scurte sau ultrascurte iar la unele precizia se modifică destul de mult cu frecvența.

Problemele apar datorită schemelor utilizate: una din acestea preia o fracțiune din curentul antenei printr-un transformator toroidal și tensiunea printr-un divizor capacitiv. Cele două eșantioane (convertite în tensiuni mici de RF) sunt combinate în relația corectă de fază și amplitudine utilizând un circuit în punte și apoi convertite prin redresare în două tensiuni de curent continuu proporționale cu amplitudinea undei directe și cu amplitudinea undei reflectate. Această schemă merge bine pe un domeniu destul de larg de frecvență, permițând chiar și măsurarea puterii de ieșire în acest domeniu. La frecvențe joase fracțiunea prelevată din curentul prin antenă devine puternic influențată de curentul de magnetizare al transformatorului toroidal iar divizorul capacitiv își crește mult impedanța, deci ambele tensiuni măsurate sunt afectate de erori. La frecvențe mai mari capacitatea internă a transformatorului devine dominantă în bilanțul erorilor și la fel se întâmplă și cu impedanța divizorului capacitiv, erorile totale crescând din nou. Acest tip de schemă poate fi utilizat pentru un domeniu de frecvență de 1:10, deși unii fabricanți tind să-l ducă către 1:100 (adică 1,8MHz...144MHz) precizia fiind mult afectată la capetele gamei.

Un alt tip de reflectometru este cel descris în literatură drept Monimatch și care utilizează o schemă tipică pentru liniile de transmisiune. Astfel el realizează un cuplaj distribuit de-a lungul unei porțiuni de linie pentru preluarea (prin două linii alăturate) a semnalului proporțional cu unda directă și cu unda reflectată. Este o schemă simplă dar trebuie bine construit ca să meargă bine și are un mare dezavantaj: sensibilitatea sa variază foarte mult cu frecvența. Un astfel de reflectometru, proiectat pentru unde scurte poate avea nevoie de 100W pentru a citi bine un semnal din banda de 160m și poate fi distrus de un semnal similar din banda de 10m. Dacă încercați să-l utilizați mai sus, în 2m, chiar și 1W îl scoate din minti, iar erorile sunt inacceptabil de mari.

### Reflectometrul de putere mică și de bandă largă propus de XQ2FOD

Am încercat o schemă pe care sunt sigur că a mai construit-o cineva și care nu prea apare printre schemele de reflectometre utilizate la aparatele industriale sau de amatori. Este o simplă punte rezistivă. Din această cauză lucrează bine pe un domeniu larg de frecvență, este precis, ieftin și foarte simplu.



Dacă-i așa de bun, trebuie să aibă și un dezavantaj, că n-o fi mai cu moț... Adevărul este că reflectometrul nu suportă decît o putere foarte mică de intrare: jumătate de watt este prea suficient pentru o măsurătoare precisă, la orice frecvență, și 2W sunt deja prea mult. Peste această putere începe să scoată fum! Deci dacă intenționați să măsurați reflectata cu transceiverul de 100W (sau, Doamne ferește, cu mai mult) trebuie să vă gândiți mai bine. Trebuie micșorată puterea înainte de a conecta aparatul! Desigur este și în asta un avantaj: măsurarea adaptării unei antene la putere mică nu perturbă așa de tare în jur și protejează transceiverul în cazul unei dezadaptări majore.

Cu acest aparat emițătorul nu va vedea decît cel mult un SWR de 2:1 (indiferent de cît de mare este la capătul celălalt); o valoare puțin periculoasă pentru transceiverele moderne.

Acest reflectometru este gîndit ca un aparat de măsură: se conectează la cablu se fac măsurătorile și reglajele necesare și apoi se deconectează. Nu este un aparat care să fie lăsat permanent conectat la linia de transmisiune, nici chiar pentru QRP - deoarece consumă cca. 3/4 din puterea emisă, și tot cam atît din semnal recepționat.

Schema reflectometrului este cea din Fig. 1 și ea a mai fost publicată și în revista chiliană *Radioafición*. Trei perechi de rezistoare de 100Ω sunt montate în punte, sarcina constituind cel de-al patrulea braț. D1 redresează o parte a semnalului de intrare iar D2 redresează tensiunea diferențială din punte, care este proporțională cu rădăcina pătrată a puterii reflectate. În acest caz cele două tensiuni sunt aplicate unui potențiomtru dublu și apoi celor două microampmetre. Tensiunile de curent continuu obținute după redresare se pot măsura și cu voltmetre numerice sau pot fi convertite analog/numeric și preluate de un microprocesor.

Să facem o analiză sumară: presupunem sarcina pur rezistivă, de 50Ω. Aplicăm un semnal de RF de 5V (valoare efectivă, rms); 5V produce o putere de 0,5W pe 50Ω. La anodul lui D1 vom avea 2,5V sau 3,5V<sub>v-v</sub> - valoare vîrf-la-vîrf, ceea ce redresat și filtrat va conduce la cca. 3,5Vc.c. (căderea de tensiune pe dioda cu germaniu, la curentul mic de sarcină din circuit, o considerăm neglijabilă). D2 va vedea exact aceeași tensiune de RF la ambele capete, în fază, deci nu va genera nici-o tensiune de curent continuu. Instrumentul undei directe va indica ceva (și putem duce indicația la capătul scalei, reglînd din potențiomtru), în timp ce instrumentul undei reflectate sta la zero, indicînd un SWR de 1:1. Emițătorul vede de 2 ori 100Ω în paralel, deci 50Ω adică SWR 1:1. Cîte un sfert din puterea de intrare se va disipa în fiecare pereche de rezistoare, iar cel de-al patrulea în sarcină.

Să mergem la extrem: deconectăm sarcina! Asta înseamnă un SWR infinit; D1 va vedea încă jumătate din tensiunea aplicată la intrare și pentru că acum avem curent în R1 || R2 și nu avem cădere de tensiune pe aceste rezistoare, D2 va vedea "cealaltă jumătate" a tensiunii de intrare, producînd la ieșire aceeași tensiune ca și D1. Ambele instrumente vor indica la fel de mult, indicînd că toată puterea introdusă este reflectată iar SWR-ul va fi infinit. Emițătorul va vedea o sarcină de 100Ω deci un SWR de 2:1, nepericulos.

Al treilea test: scurtcircuităm ieșirea! Și în acest caz avem un SWR infinit. Cu ieșirea scurtcircuitată ambele diode văd aceeași tensiune - aceeași deviație a celor două instrumente, SWR infinit iar emițătorul vede 50Ω în paralel cu 100Ω adică 33Ω, ceea ce conduce la un SWR de 1,5:1.

Să luăm acum exemplul de mai înainte, cel cu sarcina de 25Ω. SWR în acest caz este de 2:1.

D1 va vedea, ca întotdeauna, jumătate din tensiunea de intrare, în timp ce D2 va avea la un capăt jumătate din tensiunea de intrare și la celălalt o treime din ea. Deci va vedea doar o șesime din tensiunea de intrare (o treime din valoarea măsurată de D1). Dacă potențiomtrul indică cap de scală pentru unda directă, pe instrumentul undei reflectate acul va fi la o treime din scală, echivalentul a 1/9 din putere. În acest punct trebuie plasat marcajul SWR-ului de 2:1.

Și dacă impedanța este de 100Ω? În acest caz D2 vede 2/3 din tensiunea de intrare la un capăt și o jumătate la celălalt. Diferența este 1/6 din valoarea de la intrare, 1/3 din valoarea văzută de D1 iar instrumentul undei reflectate va indica, corect, un SWR de 2:1.

Ce se întîmplă dacă impedanța este de 50Ω, dar defazajul nu este nul? În acest caz atît tensiunea cît și faza semnalului de la catodul diodei D2 vor fi diferite. Valoarea de curent continuu rezultată va fi cea corectă. De exemplu, conectăm la ieșire un condensator de 470pF (50Ω la frecvențe apropiate benzii de 40m). Știm că un condensator nu disipă putere, deci SWR-ul ar trebui să fie infinit.

Impedanța compusă a "antenei" de mai sus și a grupului R1,R2 este 70,7Ω; 45grade. Curentul prin antenă va fi de 0,0707A, cu un avans de fază de 45 de grade. Tensiunea la anodul diodei D2 este încă 2,5V și faza este zero, compunerea unghiulară producînd încă 2,5V pe D2, cu întîrziere de fază de 90 de grade. Informația de fază se pierde în procesul detecției (redresării) dar aceeași amplitudine de 2,5V este văzută și de D1, deci cele două ieșiri sunt egale indicînd un SWR infinit. Interesant, nu? Puteți evalua reactanțe reactive fără a avea componente reactive în instrumentul de măsură.

#### Construcția

Unul dintre lucrurile plăcute la acest aparat este că nu necesită calibrare. Trebuie să montăm componentele parcurse de RF cu terminalele cît mai scurte, direct pe conectorul care face legătura cu antena.

Conectorul de intrare poate fi la o distanță mai mare. Rezistoarele de 100Ω trebuie amplasate cît mai aproape de planul masei astfel încît capacitățile parazite să tindă spre compensarea inductanțelor parazite ale terminalelor. Nu trebuie utilizate rezistoare de 50Ω, sunt prea inductive. Ideale sunt grupurile de două rezistoare de 100Ω. Se pot utiliza și trei rezistoare de 150Ω dar dacă utilizăm prea multe rezistoare în paralel valoarea rezultată tinde să aibă o componentă capacitivă.

Diodele lucrează pe impedanțe mari, așa că pot avea terminalele un pic mai lungi și nu trebuie să fie poziționate în apropierea masei sau a planului de masă. Cablarea potențiometrelor și a celorlalte trasee de curent continuu nu este critică.

Va trebui să etalonați scala aparatelor de măsură. Pentru instrumentul undei directe este nevoie doar de un reper la cap de scală. Dacă doriți scala poate fi divizată în procente de putere (de reamintit că puterea este proporțională cu pătratul tensiunii, deci 25% din putere este la jumătatea scalei). Oricum, aparatul nefiind conectat în operarea normală a emițătorului nu se pretează la măsurarea puterii în condiții de trafic. Instrumentul destinat undei reflectate poate fi etalonat în SWR. Semnul infinit merge la cap de scală. SWR 3:1 este la jumătate, 2:1 la o treime, 1,5:1 este la 1/5 din scală.

Pentru SWR mai mari, 5:1 este la 2/3 din scală, 10:1 este la 82% din scală. Pentru marcaje suplimentare relația este  $SWR = (1+p)/(1-p)$  unde p este poziția pe scala instrumentului, cuprinsă între 0 (zero) și 1 (cap de scală).



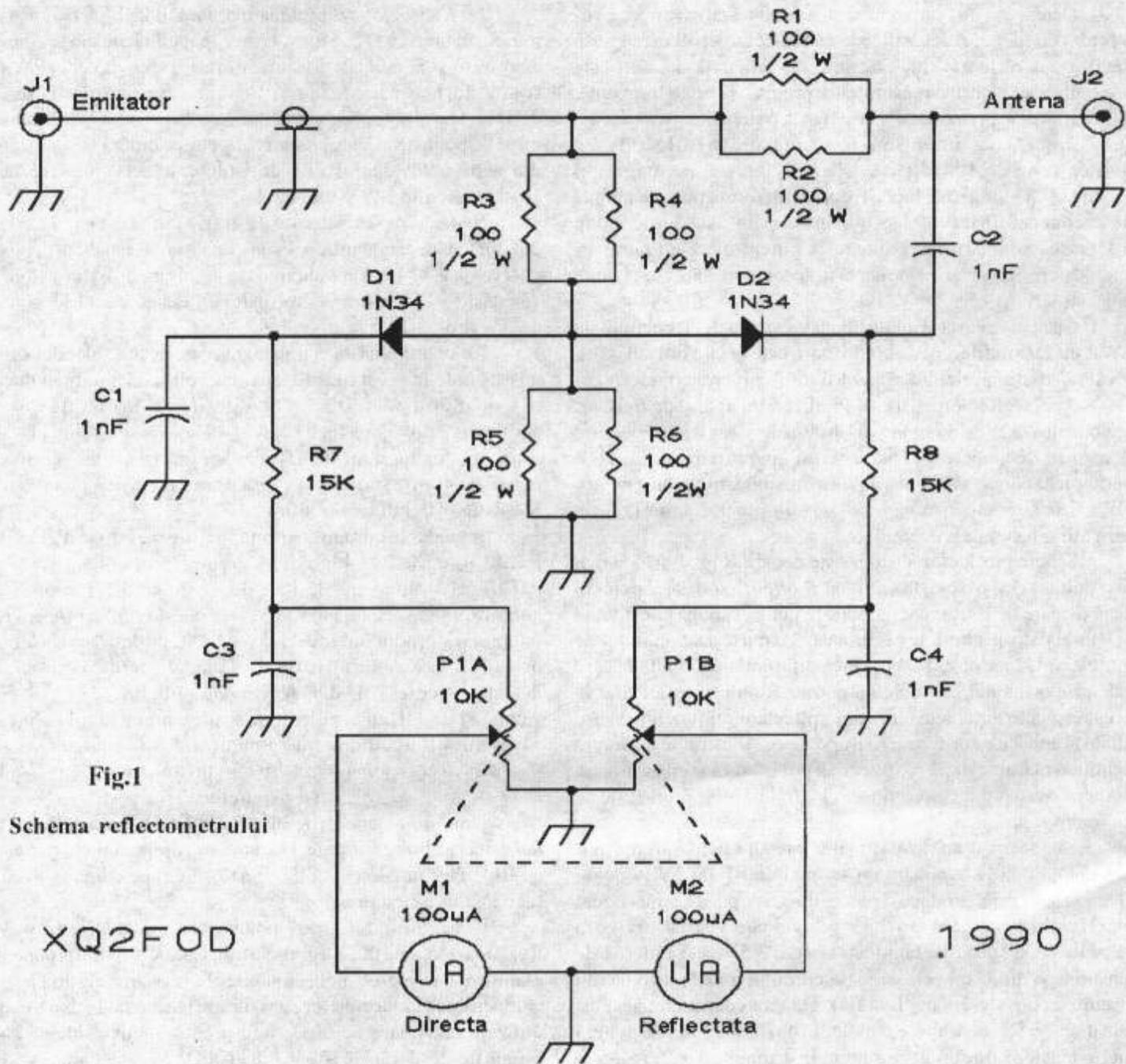


Fig.1

Schema reflectometrului

XQ2FOD

1990

**Performanțe. Realizări**

S-au realizat mai multe aparate de acest fel. Pentru cel din Foto 1 s-au utilizat diode cu Ge și rezistoare cu carbon de 0,5W, montate cât mai aproape pe un conector priză SO-239. A funcționat foarte bine între 1MHz și pînă la 150MHz. Cu erori mai mari (1,3:1 SWR față de 1:1) a mers pînă la 500MHz.

A fost adăugat un astfel de montaj și unui aparat industrial, numeric, care avea două reflectometre pentru două domenii de frecvență (Foto 2). Modificarea a constat în adăugarea schemei din Fig. 1 care a permis obținerea unui al treilea domeniu, de bandă largă, dar de mică putere. Montajul a fost instalat în spatele aparatului industrial, utilizează rezistoare de 0,25W și diode Schottky HP2800 și a funcționat foarte bine în benzile cuprinse între 160m și 23cm.

Aparatul din Foto 3 utilizează rezistoare de 0,25W și diode Schottky și a fost construit într-un tub de cupru de 20mm cu mufe BNC la capete. Domeniul de măsură se întinde, cu bune performanțe, între 1MHz și 1,5GHz.

Un alt aparat, realizat de data această de altcineva (nu de XQ2FOD) este cel cu componente SMD din Foto 4. Cu componente alese cu grijă și cu amplasarea corectă schema poate să meargă pînă în domeniul SHF.

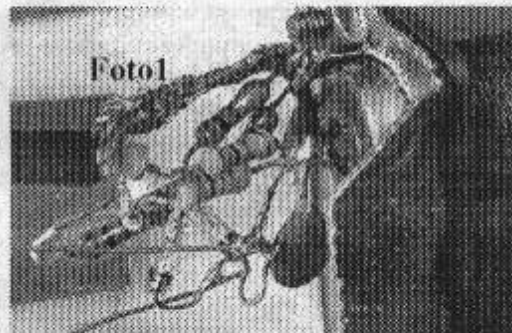


Foto1

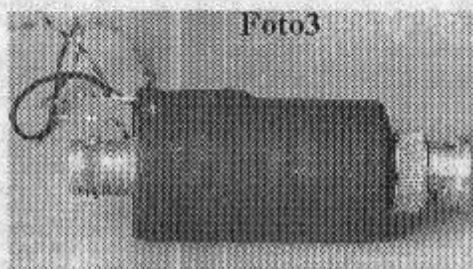
Foto2  
Construcția se pretează la modificarea unor reflectometre comerciale, digitale. Aici modificarea unui Daiwa DP-830



Foto2

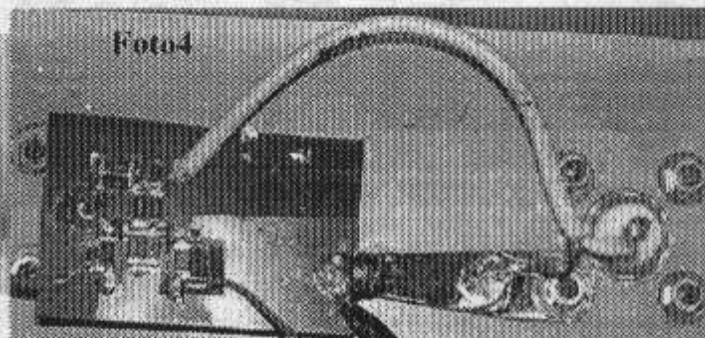
Acest aparat are dezavantajul de a fi spulberat de o putere prea mare aplicată din greșală la emisie, de aceea probabil că nu va fi oferit de producătorii de reflectometre, care nu prea au

*Foto3 O variantă într-un tub metalic cu rezistoare de 0,25W și diode Schottky. Semnalul de curent continuu pentru instrumentele de măsură este scos în exterior prin câteva fire.*



*Foto 4 O variantă SMD.*

*De remarcat amplasarea tuturor componentelor către conectorul de ieșire și utilizarea unui plan de masă pentru minimizarea impedanțelor. Legătura cu conectorul de intrare este făcută cu o bucată de cablu coaxial.*



încercare în modul în care beneficiarii le utilizează produsele.

Dar radioamatorii constructori sunt mult mai în cunoștință de cauză decât simplii utilizatori, de aceea merită încercat acest aparat.

## De ce radioamatorii sunt preocupați de BPL

### Comunicat al The American Radio Relay League (ARRL)

trad. YO3CWR

Radioamatorii nu se opun serviciilor de bandă largă. Din contra, ei tind să fie printre primii care aderă la această nouă tehnologie. Totuși, există și alte căi de distribuție a acestor transmisii, care nu poluează spectrul radio precum BPL.

Acestea includ: fibra optică adusă acasă, cablul, linii digitale de abonat, cât și radio. ARRL sprijină accesul tuturor americanilor la transmisiile de bandă largă, dar se opune atingerii acestui scop prin BPL din cauza potențialului ridicat de risc de interferență asupra comunicațiilor radio.

#### Ce este BPL

BPL constă în distribuirea semnalelor de internet de bandă largă folosind liniile electrice de medie tensiune, folosind, în general, o bandă de frecvență cuprinsă între 1,7 și 80 MHz, pentru transportul semnalelor digitale de mare viteză acasă și la serviciu

Ingrijorarea: broadband + linii electrice = interferență. Deoarece liniile electrice nu sunt special construite pentru a împiedica radiația energiei RF, BPL reprezintă o sursă semnificativă de potențiale interferențe radio pentru toate serviciile radio ce folosesc această gamă de frecvență, inclusiv serviciile de amatori. Liniile electrice aeriene de transport și cele de rezidență acționează ca antene ce radiază neintenționat semnale de bandă largă, ca semnale radio în zonele învecinate: zone locuite cât și căi de comunicație.

#### Care este statutul BPL

Din punct de vedere legal, BPL este un emițător neintenționat și neautorizat de energie RF și este subiect al Federal Communications Commission (FCC) Part 15.

Regulile FCC prevăd că sistemele BPL pot opera numai în anumite condiții, fără a cauza interferențe asupra serviciilor radio autorizate. BPL nu este îndreptățit să beneficieze de protecție față de interferențe. Până în prezent, BPL a fost implementat în numeroase zone de testare, însă în puține instalații comerciale. În ciuda implementării foarte limitate, au fost constatate interferențe considerabile.

În octombrie 2004, FCC a adoptat reguli noi privind BPL. Aceste reguli impun noi restricții asupra sistemelor BPL, ca recunoaștere a faptului că ele pozează ca o mai mare amenințare de interferențe radio decât dispozitivele prevăzute în FCC Part 15, precum telecomanda deschiderii ușilor de la garaje. Totuși, aceste reguli nu sunt suficiente pentru a reduce probabilitatea unor interferențe la nivele acceptabile.

Sunt posibile apeluri administrative și conflicte în instanță.

La urma urmei, dacă se mai ard din când în când câteva rezistoare, înlocuirea lor nu-i o problemă și nici nu costă chiar așa de mult...

De ce aceste prevederi sunt inadecvate?

Actul de Comunicații și prevederile FCC au cerut de mult timp ca emițătoarele neautorizate precum BPL să protejeze de interferențe serviciile radio autorizate și că primele trebuie să accepte interferențele produse de către serviciile autorizate ca produs normal a activității lor.

Totuși, în practică adesea este dificil a rezolva astfel de probleme de interferență în teren. Într-un caz în Iowa, inginerii BPL au petrecut 12 săptămâni încercând să rezolve o problemă de interferență, dar fără succes. Interferențele nu au încetat decât atunci când testele au fost stopate.

Studiile National Telecommunications and Information Administration (NTIA) arată că probabilitatea de interferență de la un sistem BPL ce lucrează în limitele de radiație impuse de FCC pentru aceeași frecvență cu a unei stații de comunicație radio, este esențială 100% la o distanță de 200 - 400 m față de linia de electricitate, în funcție de frecvență.

Contrar acestor probe clare că limitele sunt prea permissive, FCC nu a impus măsuri mai severe în banda de frecvență folosită de serviciile aeronautice. Aceasta înseamnă că dacă nu se vor lua din start măsuri de construcție a sistemelor BPL în vederea reducerii radiațiilor, atunci operatorii BPL vor trebui să treacă la măsuri complicate de reducere a interferențelor pentru fiecare caz în parte.

Acest fapt ar putea să nu fie posibil decât prin închiderea acestor sisteme. Desigur, ei vor opune rezistență. Iată de ce operatorii radio sunt atât de îngrijorați și de ce operatorii BPL nu pot primi asigurarea de a avea un serviciu fiabil de BPL.

A fost probată interferența?

Laboratoarele ARRL au făcut observații asupra radiațiilor BPL în zonele de testare. Rezultatele și informațiile privind interferențele ce includ înregistrări video și audio sunt disponibile pe pagina [www.arrl.org/bpl](http://www.arrl.org/bpl). Acestea și alte observații privind interferența de radiofrecvență a BPL în locurile de testare sunt o chestiune publică în SUA prin prisma FCC.

Un raport din octombrie 2004 al NTIA confirmă că semnalele BPL sunt radiate neintenționat de liniile electrice.

NTIA afirmă că actualele tehnici de măsurare prevăzute de FCC Part 15 pot "subestima semnificativ" intensitatea la vârf a câmpului radiat de BPL și că riscul de interferență este mai mare în condițiile actualelor reguli.



Exista deci o dispută privind plângerile de interferență asupra serviciilor radio autorizate, modul de calcul sau măsurătorile nivelelor de radiație a BPL care au fost probate, dar ce a fost probat a fost denaturat de erori de măsură.

Alte riscuri

- Undele scurte sunt singura parte a spectrului radio care permite comunicarea la mare distanță cât și legături radio intercontinentale. Undele scurte sunt folosite de posturile de radio de broadcasting internaționale, de stațiile radio aeronautice, marine, de intervenție la dezastre, cât și de alte servicii inclusiv militare.

- Benzile joase ale VHF sunt folosite intens de către pompieri, poliție și alte organizații de intervenție rapidă.

- În funcție de distanța față de sistemele BPL, unele sisteme de comunicații guvernamentale federale pot fi afectate de aceste interferențe.

ARRL martie 2005

Material preluat pe data de 03 oct 2005 de pe pagina ARRL Traducând și postând acest articol am dorit să sensibilizez FRR dar și structurile competente de nivel național privind riscurile la care ne putem aștepta odată cu instalarea unui sistem BPL și ne-am lăsa păcăliți de promisiunile de rezolvare ulterioară. FRR neavând puterea efectivă de a lupta contra BPL, consider că MApN, MAI, IGCTI, STS, Aviația, ar trebui sesizate din timp, măcar pentru a se face teste mai convingătoare.

**N.red. Încă de anul trecut FRR a făcut în scris asemenea sesizări la IGCTI și a avut schimburi de păreri cu specialiștii de la STS.**

Comentariile unor organizații sporesc alarma privind BPL. Două organizații au venit cu comentarii la Federal Communications Commission (FCC) care sporesc îngrijorarea referitoare la potențialele interferențe de la și asupra sistemelor Broadband over Power Line (BPL - transmisii integrate de bandă largă pe liniile de electricitate).

Autosesizându-se referitor la aceste "grave probleme", Federal Emergency Management Agency (FEMA) și organizația nonprofit Disaster Preparedness and Emergency Response Association (DERA) au cerut FCC să solicite teste de câmp (radiație) imparțiale asupra BPL, comentarii și audieri publice. DERA a ajuns la concluzia că implementarea BPL va duce la perturbarea și întreruperea comunicațiilor de urgență în toată America de Nord. Ca răspuns la remarcile FEMA, DERA a afirmat că BPL nu reprezintă doar "un posibil risc", ci chiar s-a dovedit că produce interferențe grave asupra serviciilor radio autorizate.

Intre timp, Amateur Radio Research and Development Corporation (AMRAD) a realizat teste suplimentare de câmp împreună cu FCC, arătând că BPL sunt susceptibile la interferențe chiar de la semnalele radio HF modeste ale amatorilor. AMRAD a spus că, cel mai nou, s-a demonstrat că lucrul radio în zonă va face ca multe locuințe să-și piardă serviciile internet (prin BPL). Pe o rază de cel puțin 700m față de emițător, conexiunile internet POT fi întrerupte. În imediata apropiere, aproape sigur vor fi întrerupte.

Pentru un experiment de susceptibilitate RF, AMRAD a folosit o zonă de testare a companiei Potomac Electric Power.

Testul s-a executat într-o casă cu o instalație electrică ne-ecranată și folosită BPL. La 7-800 m distanță, transferul de date a fost blocat de un emițător de 100W ce lucra pe frecvența de 3980 kHz.

Testul a avut rezultate asemănătoare în diferite condiții, cu excepția unui emițător de numai 4W în banda de 4 - 21 MHz. Se așteaptă ca ARRL să-și desfășoare propriile teste asupra BPL în scopul de a se edifica asupra modului cum acesta afectează lucrul HF și VHF bandă joasă, dar și cum transmisiile radioamatorilor pot afecta sistemul BPL.

Trei relatări cu BPL:

1. O comunitate din Virginia este pe cale să implementeze BPL.

Amatorii au fost împotriva citând opoziția japonezilor față de BPL cât și un studiu al BBC care descrie interferențele BPL asupra HF.

2. În Lompoc / California, Consiliul orașului a respins introducerea BPL, în favoarea comunicațiilor radio și prin fibră optică.

3. În Austria, Crucea Roșie a raportat că într-un exercițiu de intervenție la dezastre, comunicațiile radio "au fost victima unor masive interferențe radio" din partea BPL.

73 de YO9CWY - Dan <yo9cw@buzau.ro>

**Livius Balea YO9FTR** a realizat o baliză în banda de 6m. Frecvența pe care emite baliza este **50.051 MHz**. Baliza transmite indicativul YO9FTR / B (Beacon) cu 3W din locatorul **KN25XG**.

Livius roagă pe toți cei ce pot să recepționeze semnalele balizei să-i comunice controlul și eventuale observații la adresa de mail **yo9ftr@yo9.ro**

## Intâlnire în Parâng

*Intricat mi am avut un "trans special" care să ne relateze ce s-a întâmplat și ce s-a discutat cu ocazia întâlnirii din Parâng care a avut loc în zilele de 8 și 9 octombrie, l-am rugat pe Marius - YO2LHD să facă o "dare de seamă" din amintiri, rugăminte la care a răspuns cu amabilitate. Mai jos sunt impresiile lui Marius (73 de Adrian - YO2BPZ)*

La invitația lui **YO2QC**, amicul Eugen din Petroșani pentru întâlnirea radioamatoricească din Parâng, au răspuns aproximativ 16 persoane cu vârste cuprinse între 2 și 82 ani (dacă am reținut bine).

Vreme excelentă, ideală pentru ascensiuni pe munte. noaptea 0-1 grade, ziua 14 grade și mult soare. Sâmbătă seara, după o degustare de "întărtoare" de prin Țara Hațegului, am fost invitați la Cabana IEFS la o cină festivă și nelipsind buna dispoziție și subiectele de discuție, aceasta s-a prelungit până mult după miezul nopții. Ovidiu - **YO2LEH** a sponzorizat "masa și casa" cu 2 lăzi cu bere și ce s-a mai putut de pe la noi din Banat, oricum finalul a fost ceva de genul "toată lumea vorbește și nu ascultă nimeni!"

Duminică a venit în vizită Serge - **F6HQE**, un amic care este de mult timp în România și care a sprijinit instalarea repetoarelor din zonă, precum și Vasile - **YO3GON** împreună cu o foarte draguță y! radioamatoare din Petroșani, regret că nu i-am reținut indicativul. După ce am vizitat camera stației de la **YO2QC/p**, am mai discutat, am mai "pus țara la cale", unii (printre care și eu împreună cu Serge) am urcat sus pe creastă la cca. 2000 m și pe la 12:30 am plecat spre casă cu veșnicul regret că lucrurile frumoase trec repede.

Pentru mine a fost o întâlnire excelentă și vreau să aducem mulțumiri speciale gazdei noastre - **YO2QC**.

Păcat că au răspuns invitației atât de puțini radioamatori, mă refer mai ales la cei din Valea Jiului.

Poate la anul va fi altfel!

**Marius - YO2LHD**

## EXPERIMENT #2 – AMPLIFICATORUL REPETOR PE EMITOR.

Al doilea experiment se va concentra tot pe o schemă de amplificator cu tranzistor: **repetorul pe emitor**. Aceasta configurație nu oferă amplificare în tensiune, dar constituie un separator (buffer) pentru amplificatoare sensibile și face posibil ca circuitele de ieșire să poată comanda sarcini ca, de exemplu, căști sau cabluri coaxiale. Montajul are o impedanță de intrare relativ mare, o impedanță de ieșire scăzută și o amplificare de putere bună, așa cum se va vedea în continuare.

### FUNDAMENTE

Configurația de repetor pe emitor (RE), denumită și cu colector comun, este întâlnită în aplicații unde un amplificator trebuie să aibă atât impedanță mare de intrare (pentru a evita încărcarea unui circuit sensibil sau de putere mică) cât și o impedanță de ieșire redusă (pentru a alimenta o sarcină importantă).

RE nu furnizează o amplificare de tensiune; de fapt, aceasta este mai mică decât 1. Colectorul tranzistorului este conectat direct la sursa de tensiune, nu printr-o rezistență, iar ieșirea este preluată de pe rezistența de emitor. Nu apare o defazare de 180 grade, așa cum s-a văzut la configurația de amplificator cu emitorul comun din experimentul #1 – semnalul de ieșire urmărește semnalul de intrare cu o defazare nulă.

Aceasta este și originea numelui: tensiunea emitorului "urmărește" tensiunea semnalului de la intrare.

Ce anume determină configurația RE să aibă o impedanță mare de intrare? Să începem prin a urmări tensiunea  $V_b$  și curentul  $I_b$  din baza tranzistorului. Ne reamintim că  $\beta$  este amplifierea în curent a tranzistorului, adică raportul curentului de colector către curentul de bază:

$$\beta = I_c / I_b, \text{ de unde se deduce:}$$

$$I_c = \beta \cdot I_b \text{ și cum } I_e = I_b + I_c,$$

$$\text{sau } I_e = I_b + \beta \cdot I_b = I_b \cdot (\beta + 1), \text{ rezultă:}$$

$$U_{in} = U_{be} + I_e \cdot R_e = U_{be} + [I_b \cdot (\beta + 1)] \cdot R_e \quad [1]$$

Impedanța bazei,  $Z_b$ , este definită ca raportul dintre variația tensiunii de bază,  $\Delta V_b$ , către variația curentului de bază,  $\Delta I_b$ , pe care o produce. Deoarece polarizarea va menține tranzistorul în conducție, diferența de potențial  $V_{be}$  nu se va modifica prea mult, putând fi deci tratată ca o constantă.

Prin urmare, variații mici ale tensiunii  $V_b$  datorate semnalului de intrare vor cauza variații corespunzătoare ale curentului  $I_b$ :

$$\Delta V_b = \Delta I_b \cdot (\beta + 1) \cdot R_e \quad [2]$$

$$\text{și: } Z_b = \Delta V_b / \Delta I_b = (\beta + 1) \cdot R_e \quad [3]$$

Ecuția [2] arată că variații mici ale valorii lui  $I_b$  se transmit în circuitul de emitor înmulțite prin  $(\beta + 1)$ ; din ecuația [3] apare evident că impedanța bazei (făcând abstracție de circuitul de polarizare format din  $R_1$  și  $R_2$ ) este reprezentată în esență de valoarea rezistorului din emitor,  $R_e$ , înmulțită prin  $(\beta + 1)$ . Sursa de semnal de la intrare nu alimentează numai baza ci și circuitul de polarizare format din rezistoarele  $R_1$  și  $R_2$ . Sursa de alimentare furnizează o tensiune constantă  $V_{cc}$ ; pentru această ea trebuie să prezinte o impedanță internă joasă care, pentru tensiunile alternative, va constitui un real scurtcircuit.

Prin urmare, din punctul de vedere al acestor tensiuni, se poate considera că ambele rezistoare,  $R_1$  și  $R_2$ , au un capăt legat la masă, așa încât, ele pot fi privite ca fiind conectate în paralel. Dacă  $R_1 // R_2$  (NT: se citește  $R_1$  în paralel (cu o rezistența internă mare) adoptăm o valoare a curentului prin divizorul de polarizare ( $R_1 + R_2$ ):

$$I_d = 10 \cdot I_{bq} = 10 \cdot 33 = 330 \text{ mA, sau, } I_d = 0,33 \text{ mA.}$$

În consecință, tensiunea la bornele lui  $R_2$

$$U_{R2} = U_{be} + I_{cq} \cdot R_e = 0,7 + 5 \cdot 1,2 = 6,7 \text{ V,}$$

iar  $R_2$  va fi:

$$R_2 = U_{R2} / I_d = 6,7 / 0,33 = 20,3 \text{ k}\Omega. \text{ (Se adoptă valoarea standard } R_2 = 22 \text{ k}\Omega.)$$

Tensiunea la bornele lui  $R_1$ :

$$U_{R1} = V_{cc} - U_{R2} = 12 - 6,7 = 5,3 \text{ V,}$$

pentru  $R_1$  rezultă deci o valoare:

$$R_1 = U_{R1} / (I_d + I_{bq}) = 5,3 / (0,33 + 0,033) = 14,6 \text{ k}\Omega. \text{ (Se va adopta valoarea standard } R_1 = 15 \text{ k}\Omega.)$$

Avem în același timp:

$$Z_{in} = 1 / \{ 1/R_1 + 1/R_2 + 1/[R_e \cdot (\beta + 1)] \} =$$

$$1 / \{ 1/15 + 1/22 + 1/[1,2 \cdot (150 + 1)] \} = 8,5 \text{ k}\Omega.$$

Presupunând  $R_s = 50 \Omega$ , rezultă:

$$Z_{out} = r_e // R_e$$

Dar, cum am arătat mai înainte,

$$r_e = 25 / I_{eq} = 25 / 5 = 5 \Omega,$$

și, prin urmare,

$$Z_{out} = 5 // 1200 = 4,9 \Omega.$$

### VERIFICAREA AMPLIFICATORULUI.

După controlul atent al tuturor conexiunilor, în special a celor care corespund tranzistorului, se va conecta sursa de alimentare.

1. Se va folosi un voltmetru pentru a măsura tensiunile continue dintre colector și emitor (care trebuie să fie

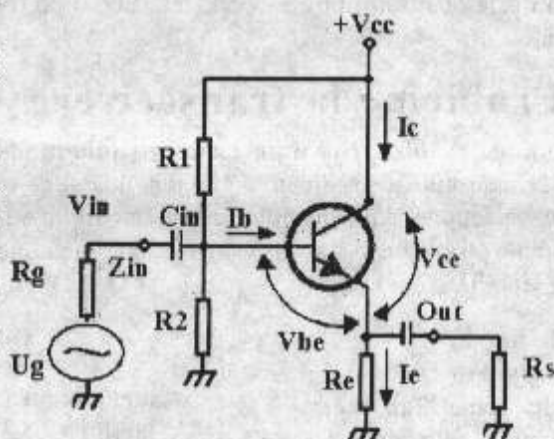
în jur de 6 V), dintre bază și emitor (0,6 - 0,7 V) și dintre emitor și masă (cca. 6 V). Se înlocuiește  $R_1$  cu un potențiomtru de 100 k $\Omega$ , setat la o valoare de 15 k $\Omega$ .

Se începe cu o valoare de 10k $\Omega$  pentru  $R_s$ .

2. Se reglează generatorul de semnal pentru undă sinusoidală de 1kHz și amplitudine de 1 V<sub>v</sub>, apoi se cuplează la intrarea RE ( $C_{in}$ ). În cazul când dispunem de un osciloscop, conectat la ieșirea repetorului (Out), se va observa un semnal, deasemenea sinusoidal, cu o amplitudine de aproximativ 1 V<sub>v</sub>, în fază cu semnalul de la intrare. În lipsa osciloscopului, un voltmetru pentru tensiuni alternative va măsura 700 mV<sub>ef</sub>, atât la intrare, cât și la ieșire.

3. Așa cum se va vedea mai departe, RE prezintă o bandă de trecere foarte mare, ceea ce poate conduce la oscilații cu frecvență de câteva sute de kHz, sau mai mult, dacă nu se lucrează cu grijă. Aceasta instabilitate se evidențiază pe ecranul osciloscopului sub forma unei imagini difuze a semnalului sinusoidal de la ieșire. Cei care, în lipsa unui osciloscop, sunt nevoiți să se mulțumească cu voltmetrul pentru tensiuni alternative, vor putea sesiza aceste oscilații parazite prin prezenta unor intermitențe sau salturi ale tensiunii de ieșire.

4. Creștem semnalul de intrare la 5 V<sub>v</sub>. Se ajustează  $R_1$  în ambele direcții, urmărind semnalul de la ieșire cu osciloscopul.





Dacă se micșorează curentul de colector ( $V_b$  descrește) se observă că vârfurile negative ale undei de ieșire vor fi limitate când curentul este anulat. Creșterea curentului de colector poate conduce eventual la distorsionarea vârfurilor pozitive ale sinusoidelor de la ieșire, deoarece tranzistorul intră în saturație.

5. Să introducem în schemă alte valori pentru  $R_s$ : 1 k $\Omega$ , 100 $\Omega$  și 10 $\Omega$ , reducând de fiecare dată tensiunea semnalului de intrare așa încât forma de undă de la ieșire să rămână nedistorsionată. Rezistența de sarcină cu valoarea cea mai mică va putea fi alimentată numai cu tensiuni reduse, deoarece curentul alternativ prin tranzistor devine prea mare la valori mici ale lui  $R_s$ . Pentru explicații mai detaliate se pot găsi, referitor la dreptele de sarcină, relatari mai ample în textele de referință.

Se va observa, deasemeni, întârzierea semnalului de ieșire, în raport cu cel aplicat la intrare, pentru valorile mici ale rezistenței de sarcină. Aceasta se întâmplă deoarece reactanța condensatorului de cuplare de la ieșire, la frecvența de 1 kHz, devine semnificativă pentru sarcini sub 100 $\Omega$ , ceea ce va introduce o defazare în circuitul RC serie.

6. Dacă puterea aplicată la intrare este  $(V_{in})^2/Z_{in}$ , iar puterea obținută la ieșire  $(V_{out})^2/R_s$ , amplificarea de putere furnizată de RE, pentru valori maxime nedistorsionate ale semnalelor de la intrare și de la ieșire, la diferite sarcini, va fi:

$$A_p = P_{out}/P_{in} = \frac{(V_{out})^2/R_s}{(V_{in})^2/Z_{in}} \quad [10]$$

Cum  $V_{out} = V_{in}$ , rezulta:  $A_p = Z_{in}/R_s$ .

Urmează să se verifice cât de bun este acordul dintre relația de mai sus și rezultatele măsurătorilor.

7. Având acum la dispoziție un RE funcțional, să realizăm câteva experiențe.

· Sa recalculăm un punct de repaus Q la un curent de colector de 5 ori mai mare și, apoi, de 10 ori mai mic.

Să se calculeze, pentru aceste valori ale curenților,  $Z_{in}$  și  $Z_{out}$ . Se va mări frecvența semnalului aplicat pentru a se vedea dacă se poate găsi valoarea la care amplificarea scade la 70% din valoare ei maximă; aceasta va corespunde frecvenței maxime la -3 dB a amplificatorului.

· Se va excita atât RE, cât și amplificatorul cu emitorul comun (vezi Experiment #1 - NT) cu semnal dreptunghiular de frecvență maximă pe care o poate atinge generatorul de semnal. Folosind o rezistență de sarcină de 1 k $\Omega$ , se va urmări pe osciloscop care dintre cele două circuite urmărește cu mai multă acuratețe semnalul de la intrare, deci care dintre ele are o bandă de trecere mai mare.

## LISTA DE MATERIALE

Pentru realizarea schemei sunt necesare următoarele materiale: 1 potențiomtru de 100 k $\Omega$ ;

· rezistoare de 0,25W, cu următoarele valori: 10 $\Omega$ , 100 $\Omega$ , 1 k $\Omega$ , 1,2 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ , 15 k $\Omega$ , 22 k $\Omega$ ;

· 2 condensatoare de 10  $\mu$ F/25 V (electrolitic sau tantal)

· 1 tranzistor 2N3904 (sau similar - NT)

· Traducere și adaptare după articolul "Experiment #2 - The Emitter-Follower Amplifier" de H. Ward Silver, N0AX, QST, feb. 2003, pp. 64 - 65

YO3JY

## Probleme la transeivere

Doresc să semnalez existența paginii <http://www.phreak.org/radio/mods/index.shtml> unde sunt prezentate unele probleme tehnice caracteristice aparatului de radioamatori cât și modul de soluționare.

Pentru a va face o idee, am selecționat câteva soluții interesante în fișierul atașat. În situația în care cineva este interesat de traducerea unei anumite probleme, îi stau la dispoziție, cu rugămintea de a-mi trimite fișierul respectiv.

Ca să fiu mai clar, absolut GRATIS. Vă aștept!

YO9CWY Dan [yo9cwy@buzau.ro](mailto:yo9cwy@buzau.ro)

### 1. ALINCO DR 110T Extensie de bandă

Deschideți capacul și observați bucla de cca 5 cm din conductor Galben situată în spatele panoului frontal. Taiati acest conductor Galben și izolați capetele cu bandă izolatoare.

Resetarea: în timp ce țineți apasate tastele "F" și "VFO/M", executați o deconectare urmată de o conectare a alimentării stației. Stația trece acum pe setările uzinale și va putea recepționa de la 130 MHz la 169 MHz.

După resetarea microprocesorului, apăsați tasta "F" și apoi tasta "MHz". Afișajul arată 370 MHz.

Apăsați tasta "F" din nou, apoi tasta "MHz". Acum afișajul arată 870 MHz. Va executa scanarea în intervalul 870 - 889,995 MHz. Se selectează pasul de 15 kHz, deoarece în acest interval ecartul dintre canale este de 30 MHz. Apăsați din nou tastele "F" și "MHz" și veți reveni în 144 MHz.

### 2. ALINCO DR 600

a) Activarea recepției în intervalele 108 - 142 MHz și 810 - 998 MHz

Desfaceți capacul stației. În interior veți găsi un fir Roșu și altul Albastru. Taiati conductorul Albastru.

Deschideți unitatea centrală și conectați un conductor la CN-205. Aceasta va fi antena pentru 810 - 998 MHz.

Inchideți totul. Resetați CPU (unitatea centrală) prin ținerea apasată a tastei FUNC simultan cu conectarea stației.

Tasta VHF asigură comutarea între 108 - 142 și 2m. Această comutare funcționează numai în modul VFO.

Tasta UHF face comutarea între 810 - 998 și 70cm. Si această comutare funcționează numai în modul VFO.

b) Tx/Rx extinse pe 2m și 70cm

· Scoateți unitatea (head unit) din stație apoi o desfaceți.

În interior există două conductoare, unul Roșu și unul Albastru. Taiati/întrepuți conductorul Albastru.

Inchideți și reasamblați totul.

Resetați CPU (microprocesorul) prin ținerea apăsată a tastei FUNC și conectarea simultană a alimentării

Acum puteți transmite și recepționa pe următoarele intervale de frecvență: 130 - 174 și 400 - 517 MHz

### 3. YAESU FT 212RH Extensie de frecvență

Demontați capacul superior și inferior al stației și scoateți fața panoului frontal cu atenție, fără a atinge display-ul LCD.

Pe partea din spate a panoului frontal localizați jumperii 1 - 12 și dezlipiți toate lipiturile făcute. Toți jumperii 1 - 12 trebuie să fie liberi.

Reinstalați unitatea de control și conectați pentru câteva secunde stația, apoi o deconectați. Scoateți din nou unitatea de control și executați lipiturile la jumperii 3, 4, 5, 11.

Puneți totul la loc și conectați alimentarea

Display-ul afișează "000"

Apăsați tasta "MHz" și rotiți butonul principal până apare "132.000", apoi apăsați o singură dată tasta "D/MR".

Apăsați din nou tasta "MHz" și rotiți butonul până arată "180.000", apoi apăsați "D/MR".

Acum stația este programată să lucreze în intervalul 132 - 180 MHz, cu o excelență sensibilitate de la 136 la 178 MHz.

# ANTENĂ PENTRU APARATELE PORTABILE

ing. Ilie Mihăescu YO3CO

Eficacitatea aparatelor portabile este determinată și de dimensiunile și caracteristicile antenelor folosite.

Radioamatorii doresc ca folosind aceeași putere electrică să poată realiza legături radio la distanțe cât mai mari. Acest

deziderat se poate realiza dacă aducem îmbunătățiri la sistemul radiant. În Fig. 1 se arată o antenă destinată lucrului în banda de 2m. Antena este formată dintr-o tijă lungă de 1060mm și un circuit LC prin care se realizează adaptarea cu impedanța de ieșire de 50 Ohmi a transceiverului. Bobina este formată din 6 spire din CuAg cu diametrul de 2mm, bobinate pe o carcasă cu diametrul de 6mm.

Evident putem folosi și Cu neargintat. Condensatorul de acord are capacitatea de 3-12pF. Totul se închide într-o cutie metalică cu dimensiunile de: 53x28x20mm.

Conectarea cu antena se face printr-un izolator - realizat după indicațiile din Fig. 1, iar

la bază se montează o mufă BNC pentru conectare la stație. Capătul inferior al bobinei se sudează la cutie, iar ieșirea pentru mufa BNC se face de la spira 2. Tija metalică se poate realiza și din diverse antene telescopice.

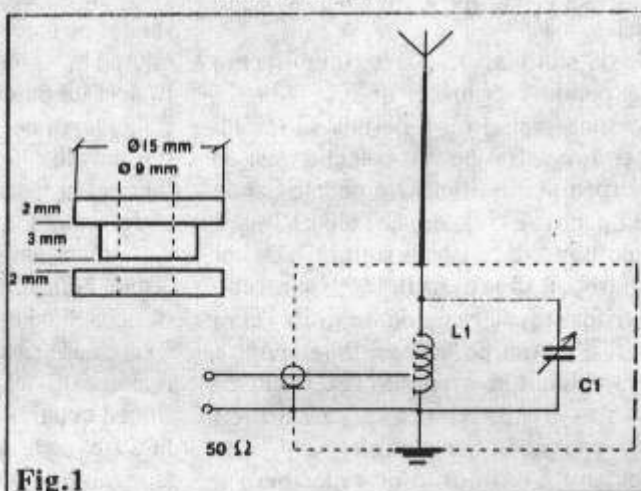


Fig.1



Fig.2

După realizarea practică acordul se face cu ajutorul condensatorului variabil. Pentru aceasta antena se cuplează printr-un cablu de 3-4 m la un emițător care are la ieșire și un reflectometru.

Antena se menține în plan vertical susținută de vârf printr-o sfoară. Se reglează condensatorul până se obține un SWR minim. De ex. 1:1,2.

## Kure 2005- sau cum nu trebuie să fie o expediție!

Sunt câțiva ani buni de când se vorbește de o expediție serioasă în atolul Kurelor. Interesul întregii suflări radioamatoricești s-a temperat în toamna trecută când operațiunea a fost suspendată din diverse motive. Dar la fel de ușor văpaia s-a aprins când s-a stabilit în primăvară că operațiunea va debuta totuși la sfârșitul lunii septembrie. Dovadă că orice păcăleală a organizatorilor poate fi trecută cu vederea atunci când este vorba de o entitate demult neactivată. Vorba lui Adrian, YO2BV: „Vali, tu mai ai vreme să o lucră, dar eu dacă o ratez acum cu siguranță nu voi mai prinde o altă

ocazie”. Vorbele lui m-au pus pe jar și am realizat că nu merita să lucră expediția abia la bătrânețe. Numai că la mine erau câteva probleme majore în pregătirea antenelor de recepție pentru benzile inferioare. Nu mai trebuie să vă spun că eram interesat de Kure în benzile joase, respectiva zonă fiind penultima de confirmat după KL7 ( în ordinea greutății de operare în 160m din YO).

Prăpădul lăsat în urmă de ploile din primăvară și-au pus pecetea și asupra activității mele din 160m. Porumbul (replantat după inundatii) se lăfăia pe locul unde anul trecut erau mărețe beverageuri. Nu era nici o șansă să fie recoltat până la începerea expediției. Și colac peste pupăză ploile începute cu o săptămână înaintea nu mai conteneau.

Cu greu am luat hotărârea de a începe o muncă sisifică de întindere a beverageului prin porumbul de aproape 3 metri. Am început munca de la plantare a beverageului la puțin timp după ce se oprise ploaia. Într-un sfert de oră porcii erau „gigolo” pe lângă noi. Toată operațiunea s-a făcut în doi oameni dintre care un neradioamator.

Care la sfârșitul operațiunii mi-a spus că avea altă părere despre integritatea mea intelectuală și a mai adăugat că nu mai vrea alte experiențe de acest fel. Fiind mai solid ca mine, a avut neșansa să care în spate scara dublă pe care mă

suiam să văd din porumb vârful pilonilor beverageului, care trebuiau puși în linie pe direcția nordului.

De fapt direcția Kurelor este la 15 grade azimut din locația mea. Am avut marele noroc că pe direcția respectivă aveam la dispoziție un teren lung de 400m. Am hotărât să am o primă experiență cu un beverage 2 lambda. Astfel că la ora 18 în ziua începerii expediției antena stătea erectă și aștepta să fie încercată. Bănuiam că ar trebui să aud deja Kurele la ora aia. Dar prima surpriză: Kurele nu au început operațiunea cum spunea graficul făcut de operatorii ei.

Am început să am deja primele dubii, care ulterior s-au adâncit. Vă spun de la început că tot timpul fac comparații cu expediția 3B9RF care rămâne pentru mine un etalon de „cum ar trebui făcută o expediție”. Abia a doua zi seara am început să aud expediția în 80m încă de la ora locală 18,30. Dar stilul de operare era cel puțin curios, așa că am zis că sunt niște nenorociți de piraiți din nord.

Totuși pe internet în DXA apărea ca fiind activă în 80m. Până să apuc eu să emit, băieții au încetat traficul definitiv în 80m. Parcă se prăbușise cerul asupra mea. Nu era destul că au pus începători la stație ( care nu își adânciseră cunoștințele de Morse), dar să oprească traficul la apusul de soare european, asta întrecea orice bun simț. Acest lucru avea să se confirme încă în 5 zile ale expediției. Se poate spune cu mâna pe inimă că ignoranța crasă, tipic americană, a privat o întreaga Europă de a lucră expediția în benzile inferioare.

A doua experiență neplăcută a fost atunci când după ore de strigare perpetuă să îți vezi indicativul luat greșit din cauza lipsei de cunoștințe ale operatorului.

Dovada o aveți postată și pe forum.

Veți observa ușor cum din două indicative a fost făcut doar unul, privând așadar pe ambii radioamatori de o legătură valabilă.

Și ce a deranjat cel mai mult a fost actualizarea ineficientă pe server a logului prin serviciul DXA.



Acest serviciu DXA dacă ar fi fost operațional 100% ar fi fost de un real ajutor. Dar neactualizarea lui așa cum a fost promis, a făcut multă panică în rândul participanților la trafic, care nevăzându-și indicativul în log, continuau să cheme expediția, diminuând eforturile altora de a lucra expediția. Pe mine personal m-au ținut 3 zile cu o incertitudine care nu mă lăsa să mă odihnesc noaptea.

Iar acum, colac peste pupăză mi-a șters legătura din 30m după ce 5 zile a afișat-o.

Au urmat câteva zile de ploi mari în Banat, timp în care nu am avut șansa să aud expediția nici măcar în 80m. Abia în ultimele 3 zile vremea s-a îndreptat și mi-a permis să fac un trafic placut în 80m. Am și înregistrat pentru colecția mea de sunete, puțin din traficul expediției în 80m. Din păcate banda de 160m nu a fost activată pentru EU deloc. Nu zic că l-aș fi putut lucra, dar aș fi fost mulțumit dacă i-aș fi simțit cât de cât prezența. La ora la care ar fi trebuit să se audă în 160m expediția lipsea cu desăvârșire. Ar fi fost șanse reale de lucru în 160m mai ales că, Kurele și estul EU sunt pe aceeași linie cenușie (când la unul vine seara la celălalt se crapă de zi). Păcat că ignoranța sau cum spun alții, reaua voință, au zădărnicit eforturile de a avea această entitate în benzile inferioare.

Ca final o concretizare a neajunsurilor expediției (în varianta proprie)

- 1- Nerespectarea termenului de începere a operațiunilor.
- 2- Slaba pregătire Morse a unora dintre operatori.  
Nici cu fonia nu a prea mers.
- 3- Slaba cunoaștere a condițiilor de propagare către EU în benzile inferioare
- 4- Lipsa de eleganță în operare (făci apel direcțional EU și lucră apoi la rând o jumătate de ora doar japonezi). Consider că singura scuză a operatorilor a fost impunerea taxei de participare de 5000\$ pentru fiecare participant.

Astfel adevărații operatori au rămas acasă lăsând locul pseudo-operatorilor vilegiaturiști care au îmbinat utilul cu plăcutul. Nu-i așa: câți dintre radioamatori se pot lauda ca au fost în KURE?

Și pe deasupra să mai facă și ce le place mai mult: trafic radio. Totuși, pe zi ce trece, radioamatorismul începe să fie o anexă a altor operațiuni. K7C nu face excepție.

Totuși pentru mine această operațiune a însemnat mult. Atolul Kurelor e o entitate neconfirmată la mine în nici o bandă. Efortul uriaș de a pune 350m de beverage prin porumb de 3m e nimic în comparație cu delectarea pe care o ai urmărind traficul K7C înregistrat în banda de 80m. Iar acum după vindecarea rănilor pe care le-a lăsat porumbul ud pe pielea mea, mă gândesc cu jind la KH6 și KL7 care cu puțin noroc pot fi lucrați în 160m în această iarnă. O să încerc pentru ei două antene sinfzate de 350m lungime. Numai cu ei în log poate lua sfârșit calvarul meu din nopțile ultimilor ani. Diploma WAZ (cu toate cele 40 zone lucrate) ar însemna redarea mea ca individ în ciclul firesc și real al treburilor familiale.

Iar acum la sfârșit câteva vorbe despre antena beverage de 350m. Funcționează dumnezeiește. În banda de 80m are 4 lungimi de undă. Fără ea nu aș fi putut face nimic nici în benzile superioare. În 20m are câștig mai mare decât TH1DX (care e doar la 10m înălțime). Nici măcar când a fost vârful de propagare în 80m (luni 3 octombrie, ora locală 19:30), când pe beverage se auzea la S7 expediția, pe antena de emisie (vertical full-size) nu se simțea nici un murmur al ei. Cum spunea Ovidiu - YO2DFA, merită mai mult să lucrezi expediția în 80m decât să ieși campion al României la Campionatele Naționale SSB. De aceea voi face lobby permanent pentru aceste antene. Nu poate fi câștigat din vestul țării nici un Campionat Național al YO în nici un mod de lucru. Ca să nu mai vorbim de alte concursuri mari. Voi da tot sprijinul celor care vor cu adevărat să devină competitivi în benzile joase. Sper ca această descriere a experienței K7C să impulsioneze traficul din benzile joase.

Sănătate și DX-uri. **Vali - YO2LDC**  
**PS.** Puteți vedea maniera de operat în banda de 80m CW pe o înregistrare făcută luni în timpul concursului național SSB

<http://groups.yahoo.com/group/yodx/files/AA%20Sunete%20din%20benzile%20joase/>

## **YO HF DX Contest**

Ediția din acest an s-a încheiat. A fost o participare bună atât a stațiilor YO cât și a radioamatorilor străini. În prezent DL5MHR ajutat de YO9HP muncesc pentru a realiza un arbitraj electronic.

Mulțumiri și celor câțiva radioamatori care ne-au ajutat la introducerea în calculator a logurilor primite pe hârtie. Este vorba de YO3JW, 3FU, 3APG, 7CKP, 9BPX, 9CWY. În urma concursului au apărut și o serie de comentarii relativ la eventuale modificări ale regulamentului. Prezentăm mai jos câteva din opiniile lui YO9CWY, YO5OHZ și YO9HP, opinii preluate de pe forumul yodx@yahoogroups.com.

Am citit cu deosebit interes comentariile și propunerile referitoare la YO DX HF. În cele ce urmează mă voi axa mai mult pe câteva constatări dar voi prezenta și ceva puncte de vedere personale:

1. **Banda de 160m.** O bandă foarte frumoasă, cu posibilități încă ne-explorate. Înainte de a o propune pentru a fi inclusă (monoband) în YO DX HF, ar trebui să știm cine ar fi participanții. Pentru a prognoza cât mai corect, să vedem REALITATEA din concursuri:
  - CQ WW WPX CW 2005 YR9P, 74 QSO-uri în 160m
  - All Asian DX Contest CW 2005 YR7M, 4 QSO-uri în 160m
  - ARI 2005 Participă YP3A, 25 QSO-uri în 160m
  - ARRL DX CW 2005 Au participat 18 stații YO, nici una în 160m
  - Open Ukraine RTTY Championship 2005. Au participat 5 stații YO, nici una în 160m. HA DX 2004 Câteva stații străine în 160m.
  - Din YO, participă o singură stație: YO5BRZ
  - CQ WW CW 2003 2 stații YO: YO2RR și YO2IS în 160m
  - CQ WW WPX CW 2003 Nici o stație YO în 160m
  - CQ WW WPX SSB 2003 Nici o stație YO în 160m
  - CW WW DX 2002 Participă numai YO2BEH în 160m
  - SPDX 2000 Contest Nici o stație YO la categoria 160m

Dacă datele de mai sus nu sunt relevante, să vedem ce se întâmplă în concursurile interne în 160m:

- Memorial Savopol - 160m 2004: Participă 24 de stații
- Memorial Savopol - 160m 2005: Participă 27 de stații

În ambele ediții, nici măcar o treime din stații nu au antene pentru 160m, iar majoritatea stațiilor ar participa la YO DX HF, mai curând, în alte benzi decât 160m. Care ar fi adevăratele cauze, din cele posibile?

- Imposibilitatea de a instala antene. Doar o parte din cei ce au instalat un dipol pentru 80m, ar mai putea instala încă unul pentru 160m; Propagarea capricioasă. Este o bandă foarte îngustă cam ne-adekvată concursurilor. Este mai îngustă decât benzile WARC! Din 42 de județe, cam câte multiplicatoare ar fi disponibile în concurs, ca invitații să sesizeze că este organizat de YO?

2. **Categoriile de participare**  
 Propunerea prezentată ultima oară:  
 SOSB HP și separat LP (SSB, CW, Mx) x 6 benzi = 36 categorii  
 SOAB HP și LP (SSB, CW, Mx) = 6 categorii  
 MOST HP Mx = 1 categorie

În total 43 de categorii de participare, ori 3 diplome (1, 2 și 3) = 129 de diplome. Aceste diplome nu au cui să fie acordate, deoarece: - în 2004, în YO DX HF au participat 103 stații (în clasament)

- în 2003, în YO DX HF au participat 82 stații (în clasament)

Participarea efectivă în concurs, pe categorii monoband: Presupunem un caz fericit, cu o participare de 129 de stații.

Împărțite teoretic pe 6 benzi ar fi o medie de 21 stații pe bandă. Dintre acestea, dacă ar lucra jumătate în CW și celaltă jumătate în SSB, atunci o stație străină care lucrează numai CW (SSB), ar putea contacta în jur de 10 stații pe o bandă. Astea 10 stații, câte multiplicatoare pot acorda? Ar exista un răspuns, acela că există și stații Mx și stații All Band care rezolvă totul. Este OK, dar acestea nu pot lucra simultan (și permanent) în toate benzile și modurile. Categoria Monoband va face ca unii operatori, în funcție de propagare, să lucreze numai ziua, iar alții numai noaptea, cu diminuarea corespunzătoare a participării generale.

Problema cea mai rea este, de departe, participarea stațiilor YO. Aici trebuie insistat cel mai mult.

Am impresia că noi gândim la YO DX HF ca la un concurs internațional oarecare, participăm POATE, iar dacă o facem, uităm că suntem cu toții ORGANIZATORI și poate că principalul (sau măcar secundul) scop, este acela de a desfășura un concurs frumos, cu o participare masivă YO, în care stațiile străine să poată lucra majoritatea județelor, pe toate benzile, și să descopere stații YO nelucrate până în ultimul minut. Iristă prea multă preocupare pentru obținerea de diplome și medalii de către stațiile YO, și aproape zero pentru condițiile de participare care ar conveni și ar atrage stațiile străine, ca și față de impresia pe care o lăsam acestora în și post-concurs.

(Se pare că împartirea pe moduri de lucru se face mai mult pe criterii de calificare, iar cea pe benzi, pe criterii de dotare.)

Soluție de compromis: Bands: 160 - 10 m, except WARC:

(160-40m; 20-10m). Categ: SOLB (Single Op Low Bands),

(LP, HP), fiecare: (SSB, CW, Mx) = 6

SOHB (Single Op High Bands) (LP, HP), fiecare: (SSB, CW, Mx) = 6

SOAB (HP, LP), Mx = 2; MOAB HP Mx = 1

Precizări: Un singur Tx, fără mențiuni referitoare la:

- **indicative speciale** (e un eveniment deosebit și se merită).

Stațiile speciale, de obicei nu au numai indicativ special ci au și putere specială, așa că o literă în minus la indicativ, nu schimbă dramatic situația!

- **avioane, terestre, vapoare**. Cine ar fi acela care să zboare 24 de ore cu avionul, mai ales că în avion câteodată se interzice folosirea oricărui emitor.

- **10 min pe bandă**. Dacă are chef să schimbe banda de 200 de ori în timpul concursului, înseamnă că pierde din timpul lui ca să acorde QRO-ul... etc. Excepțiile prevăzute inițial permiteau orice. Nu se putea verifica obținerea MUX nou, pentru că se poate motiva: "am strigat după el, dar nu m-a auzit, apoi am lucrat altă stație".

\* despre pomenita categorie SOTB (3 benzi la alegere), am verificat chiar în Clasamentul SP DX 2000 și nu am găsit vreo o stație clasată la această categorie. Este totuși posibil, ca în 2000 să nu fi existat în regulament. Nu am verificat pe alți ani.

3. Un exemplu frumos de propagandă (mai mult la sentiment), pe site-ul ARI, condițiile de participare sunt prezentate în 14 limbi, inclusiv în limba română. Am putea face și noi, măcar în limbile de circulație internațională.

4. Personal, consider că varianta YO DX HF 2005 a fost suficient de bună, cu posibilitatea adăugării și benzii de 160m, plus câteva modificări neesențiale.

73 de YO9CWY Dan

P. S. Dacă tot am vorbit de participare, iată situația logurilor primite în IARU 2005:

USA - 394 log-uri	Poland - 241
Germany - 143	Japan - 117
EU Russia - 116	(YO - 45)

\* Sunt multe discuții relativ la alegerea celor 3 benzi, dar cred că varianta aceasta are o lacună destul de mare, nu evidențiază pe deplin rezultatele unuia față de ceilalți. Pentru a putea spune precis cine este cel mai bun la un moment dat trebuie să faci comparația plecând de la condiții cât de cât egale, aici fiind vorba cel puțin de cele 3 benzi. Restul condițiilor, antene, putere, tactică, etc. sunt la libera alegere a concurentului (când spun putere mă gândesc la situația ideală - în limitele autorizației) făcând parte din pregătirea pentru concurs. Am să dau și câteva motive:

1. stațiile de clasa a III-a câte posibilități au de alegere? În plus ele ar pleca cu un handicap teoretic privind puterea, dar acest motiv nu cred că ar trebui să conducă la crearea a unei noi categorii - juniori.

2. nestimularea lucrului în benzile mai greu accesibile ar face ca toată lumea să migreze în benzile unde se pot realiza facil un număr mare de legături din care chiar dacă nu se confirmă toate, tot rămâi cu un scor mai mare decât cel care s-a chinat să lucreze în 1,8MHz, 3,5MHz. Ca să nu mai vorbim de numărul de multiplicatoare pe care îl poți face în 14MHz sau în 1,8MHz. Tot de aici s-ar mai trage și încă un aspect negativ, acela că prea puțini s-ar preocupa să își facă antene performante în aceste benzi și din nou la IARU ne vom afla în aceeași situație.

3. putând face o departajare mai clară în funcție de benzile abordate, s-ar putea distribui mai bine și punctele de lucru pe benzi la fel și operatorii care vor participa la IARU. Tot în urma acestor clasamente s-ar putea "recruta" noi puncte de lucru și operatori. Am văzut într-un mesaj o explicație pentru eliminarea benzii de 160m. Din câte am înțeles această banda a fost scoasă pentru că nu toată lumea stă la casă și are teren pentru antene. Motivul mi se pare destul de ciudat. Cel care câștigă titlul de campion internațional al României pe US ar trebui să arate că este cel mai bun pe toate benzile de US, eventual pe mod de lucru, dar cel mai corect ar fi să fie doar la MIXT. Cei care nu au posibilități de antene din cauza terenului se pot orienta spre categoria "3B" dar fără a avea pretenția de a primi titlul de campion, doar diploma și eventual alte premii.

Dacă am merge pe această idee ar trebui să eliminăm și stațiile performante pentru că unii nu au posibilitatea de a-și cumpăra una și lucrează cu A412 sau similar.

În general un concurs trebuie să stimuleze performanța, iar performanța se face cu sacrificii. Imi cer scuze dacă cumva am supărat pe cineva.

73! de YO5OHZ - Claudiu

\* Claudiu, Nu trebuie să-ți ceri scuze. Doar ai exprimat niște opinii, care sunt foarte pertinente. Eu nu am făcut parte din echipa care a revizuit regulamentul concursului în 2001, dar am încercat să-mi imaginez de ce nu a fost acceptat 160m în regulament.

Explicația enunțată de mine anterior, legată de locațiile majorității stațiilor active din YO, este într-un fel probată și de numărul mic de participanți YO care operează în 160 m în marile concursuri internaționale. Să nu uităm că în acel moment regulamentul își propunea să revigoreze YODXHF, deci era vital ca regulamentul să atragă mai mulți participanți din YO. Trebuie să recunoști că nu este așa de ușor să găsești spațiu pentru instalarea chiar și a unui simplu dipol pentru banda de 160 m. Cineva propunea să se opereze chiar și în RTTY. Cred că este valabil același raționament. Eu nu am auzit mai mult de 7-8 stații YO, active în concursurile internaționale de RTTY. Pe de altă parte sunt de acord și cu ideea de regulament care să te stimuleze și să te provoace în a te dota mai bine tehnic, în a căuta softuri mai performante, în îmbunătățirea manierei de operare, etc. Dar cine va hotărî dacă este momentul potrivit să aducem schimbări majore acestui concurs, acum când pe fondul propagării de sfârșit de ciclu solar, majoritatea organizatorilor se plâng de lipsă de participare? Știu că 160 m merge mai bine în această perioadă, dar nu vorbim de un concurs monoband. Vorbeam de schimbări majore, nu de acceptarea indicativelor speciale, sau de modul de arbitraj al concursului.

73. Alex YO9HP



## Bătălia pentru Alaska

Zona 1 reprezintă pentru stațiile situate sub paralela de 45 grade o adevărată piatră de încercare. Acest lucru este valabil pentru aproape toate benzile de US, cu atât mai mult pentru banda de 160m. Iar după zona 31 reprezintă locația cel mai greu de atins în benzile inferioare. Întâmplător sau nu, exact aceste două zone mi-au mai rămas de confirmat în 160m.

După ce mi-am impus să uit eșecul expediției K7C în banda de 160m, am început să mă gândesc tot mai serios la aceste două zone neexplorate de mine, hi! Cu ocazia expediției din insulele Kure am pregătit o antena beverage de ~350m lungime. În prima fază am încercat cu ea să ascult stațiile din zona 1 care erau semnalate pe cluster. **Eșec total.**

Cele 15 grade decalaj, care reprezintă diferența în azimut între Alaska și Kure, făceau imposibilă recepția. Așa că vrând nevrând, am fost nevoit să dau jos prin porumb vechea antenă și să o plantez pe direcția respectivă. Totul s-a petrecut de data asta pe vreme bună și nu contracronometru.

Antena nou construită avea de data asta exact 354m, adică așa cum spuneau cărțile că e nevoie pentru o antenă de 2 lambda. Azimutul ei era de exact 0 grade, adică antena vedea exact polul nord. Este direcția exactă pentru Alaska și întâmplător Hawai. Dar am constatat repede că ceva nu e în ordine cu ea, zgomotul benzii fiind de S5.

Asa ceva este de neconceput pentru o antenă beverage. Am căutat motivul câteva zile. Fără folos.

Tot ce era în bandă pe direcția respectivă cu semnale sub S4 nu putea fi scos.

Frustrarea mea ma împins să cer ajutor oamenilor de bine de peste ocean. În Europa sunt puțini care fac lowband, iar cei care știu cu adevărat ceva nu împărtășesc nimănui nimic. Nu am înțeles niciodată acest lucru, dar pesemne sunt puțin retrograd, hi! Vastele cunoștințe de care ai nevoie în acest domeniu se dobândesc cu greutate și prin mult efort iar împărtășirea lor celor neinițiați nu este la îndemâna oricui.

De fapt acest lucru ne diferențiază pe noi de yanchei, hi!

Acolo cu totul altfel se pune problema, iar cei care au ajuns veterani într-ale radioului și nu au crescut novici pe lângă ei, nici nu sunt luați în seamă.

Ajutorul a venit prompt din partea guru-lui meu în ale lowbandului, Bill - W4ZV. Acesta este un om de o modestie covârșitoare care niciodată nu s-a supărat de întrebările mele fără sens uneori. Acesta mi-a sugerat construcția a două antene paralele decalate cu 116 grade. Acest lucru îmi mai atenua 3dB din pierderea antenei și îmi creștea foarte mult raportul semnal/zgomot. Tot el mi-a sugerat că zgomotul benzii poate provine și din verticalul cu radialele înalțate față de pământ, radiale care treceau chiar pe sub beverage.

Nu am avut timp de ținut cont mult de sfaturile lui pentru ca s-a ivit o oportunitate fantastică de a lucra Alaska în 160m.

Un petrolist radioamator chiar își găsisse de lucru în cea mai nordică extremitate a Alaskei. Locul se numeste Prudhoe-Bay, iar cuvântul în urechile cunoscătorilor înseamnă mult.

Pentru mine absolut nimic, din păcate. Este locul cel mai aproape de Europa, iar un QSO cu o stație aflată acolo devine astfel posibilă. Mi-am zis că mi-a întors din nou Dumnezeu obrazul și am lăsat orice altă activitate deoparte.

Astfel de oportunități le întâlnești de puține ori în viață. În prima zi de ascultare am auzit binișor semnalul din Alaska.

Mi s-a dovedit încă o dată că expresia „mi s-a făcut părul macrucă” este deosebit de realistă.

Dar odată cu mine țipau cot la cot o jumătate din EL. N-am auzit o așa îmbulzeală de multă vreme.

M-am gândit atunci că se pregătiseră pentru **KL7HBK**, cel care făcea față cu bine pile-upului. N-am avut nici o șansă să mă copieze. Și asta timp de 4 zile.

Frustrarea era și mai mare. Stații care nu erau cunoscute de mine din traficul diurn, obișnuit, lucrau Alaska în 160m!

Și asta cu o nonșalanță covârșitoare. Nu credeam că o să ajung vreodata să nu lucrez ceva ce aud bine.

Inverted-Vee-ul nu m-a lăsat baltă niciodată până acum. Se pare ca trebuia să îmi reconsider poziția față de el.

Am cerut ajutorul lui Bill încă o dată. Am capătat adresa de mail a lui **KL7HBK** care mi-a și răspuns, spunând că mă are în vedere. Dar nici așa nu l-am putut lucra.

Nervii erau întinși la maxim de câteva zile. Apoi vine un mail din partea lui Bill cu problema salvatoare

**VERTICALUL!!** Este antena care o au în diverse variante toți cei care se laudă cu 40 de zone în 160m.

Dacă locuim în USA și aveam puterea financiară a tuturor celor care nu-și pierd vremea prin lowband, mă apucam de el imediat. Dar din păcate nu ne-am născut toți în America, hi!

Așa că am încercat să încropesc niște idei care să mă apropie de acest ideal: verticalul. Eu am un stâlp de 30m pe care am toate antenele filare până la 7MHz. Acest stâlp era salvarea mea. Știam doar alaltăieri dimineața că în decurs de 8 ore trebuie să fac verticalul. Inițial trebuia să „bărberesc” toate antenele și cablurile de pe stâlp. Acest lucru se încheiase la ora locală 13.

Inițial am vrut să mai adaug la stâlp verticalul de 10m lungime din banda de 40m. Dar vremea rea care se întreddea la orizont m-a făcut să îmi schimb repede părerea. Nu mai aveam timp să fac la strung izolatorii care trebuiau să țină deoparte verticalul de stâlpul meu de 30m care era electric pus la pământ. Așa că am încercat la rezeală un inverted L, antena săracului. Cât de departe am fost de adevăr, crezând acest lucru. Antena am făcut-o în 3 ore și la ora 17 am trecut la acordarea ei. Prima surpriză a fost că avea SWR-ul de 3 la 1850kHz. Dar avea SWR nemăsurabil (1) la 1700KHz.

A fost o treaba de minute să o aduc în nujlocul benzii de 160m cu același SWR nemăsurabil. Practic niciodată nu mai măsurasem așa ceva, hi! Iar testul de putere mare l-a trecut cu brio. Adevărata surpriză însă acum urma. În momentul punerii căștilor pe urechi am constatat lipsa zgomotului de S5 din bandă. Am zis în sinea mea că am rupt beverageul în graba noastră. Dar acesta era la locul lui mai mândru ca niciodată. Abia după câteva clipe am realizat minunea. Desființarea antenei verticale de 80m a dus la eliminarea completă a zgomotului

Niciodată nu o să mai fac antene verticale cu radiale elevate. Acestea înseamnă distrugerea completă a liniștii unei bune locații. Zgomotul benzii era nefiresc de mic. Totuși, nu era propagarea din zilele trecute. Dar asta nu m-a împiedicat sa aud cu soarele jumătate ascuns la orizont pe **KL7HBK**.

Doar niște ruși aflați mai la răsărit făceau același lucru. Si bineînțeles finlandezii care aud și pe mama lor din groapă! După câteva strigări îl aud chemându-mă.

Soarele abia apus a răsărit din nou pe cerul meu! Am terminat legătura aflându-mă în logul lui ca **YO2LD?**

Am zis că deja asta nu mai e o problemă.

În următoarele ceasuri primesc și o confirmare pe mail din partea lui **KL7HBK**, care îmi sugera să fiu consecvent să dau dovada de barbăție și să mai încerc, ca legătura să fie totuși valabilă. Îmi pare bine că am citit mailul cu întârziere de 24 de ore, că altfel plecam pe jos în Alaska. Nu-l înțeleg nici acum de ce a făcut treaba asta, dar pesemne „așa e unii”, hi!

De la ora 1 utc nu am mai avut somn și am dat drumul la stație. Era deja semnalat în bandă KL7Z pe care eu nu-l auzisem niciodată în 160m. Și îl pândisem nu puține nopți. Omul stătea liniștit pe 1839 și toca consecvent la americani. Nu-mi venea să cred. Nu-l auzea nimeni din EU sau li se rupseseră la toți verticalele și beverageurile. Înainte de alte gânduri l-am chemat și după câteva strigări am încheiat legătura. Era practic prima legătură valabilă cu Alaska.

Beverageul de 354m și-a arătat adevărata față.

După atatea momente de restricte, bucuria este înmăit. Merită să te chinui și mai mult doar pentru a savura plăcerea QSO-ului cu cineva pe care îl doreai și în somn. Am început să fac apel pentru DX și yancheii au năvălit grămadă.

Stăteau la coadă ca la lapte, hi! Evident stațiile de pe coasta de west au prioritate.

Și întâmplător peste ei mă cheamă KL7RA care se auzea cu S5 pe un rest de beverage de 150m făcut în grabă pentru americani chiar înainte de lăsarea seriei. Pe antena de Alaska venea la S7-S8 curat. **Ce mai noapte!**

Am început să îmi fac probleme existențiale: ce făcusem ca să merit toate bucuriile astea?! Iar colac peste pupăză când ieșise bine soarele l-am făcut încă o dată pe **KL7HBK**.

Abia acum frișca fusese pusă în vârful tortului.

Am țopăit prin shack ca un copil bezmetic și am pornit apoi înregistrările pe care le-am postat pe forum. Cu această ocazie KL7 devenise deja istorie pentru mine. De azi încep cu mailurile pe Bill ca să îmi găsească un corespondent din Hawaii, insula care reprezintă pentru mine chintesența vieții mele de radioamator. Sunt doar 2 oameni cu șanse reale de a fi lucrări: **KH6AT** și **KH6ZM**. Pe acesta din urma l-am lucrat în zilele trecute în 80m pe LP la ora locală 8 :30, când semnalele lui veneau la S7 pe beverageul de .....Africa de Sud, hi!

Din păcate la cerea mea nu a vrut să coboare în 160m. Ar fi fost prea ușor, totuși. Dar poate vine vreodată și rândul lui.

Cam asta e idila mea cu **Alaska**.

Incheiată subit acum în favoarea ultimei sosite: **Hawaii!!**

Inchei acum istorisirea care nu se vroia inițial așa stufoasă. Dar pentru că e Sfântul Dumitru și eu nu fac antene azi pentru WW, mi-am permis să fiu puțin mai lung.

La mulți ani tuturor celor care poartă numele de Dumitru.

Sănătate și DX-uri! **Vali - YO2LDC** 26 Oct 2005

## DX INFO

**NAURU** Bill-VK4FW, aparținând grupului DX de radioamatori din Oceania (ODXG) are planificată o DX-peditie în Nauru (OC-31) până la Crăciun.

Aceasta operațiune va fi una predominant CW și RTTY.

Bill era în cautarea unor operatori CW.

**Sao Tome & Principe (S9)** Charles - S9SS, va fi activ din insula Sao Tome (AF-023) anul viitor.

**Cook Islands (ZK1)** Seria de prefixe internaționale E5A – E5Z a fost alocată Noii Zeelande pentru uzul exclusiv de către Cook Islands, foste **ZK1**.

Se sugerează progamatorilor să adauge acest prefix în programele de logare. Info din World Radio 2005

73 de **YO9CWY Dan**

## Pregătiri pentru lansarea noului Cupon de Raspuns Internațional

Poșta Română anunță lansarea concursului de desen cu tema "Timbru poștal, vector de comunicare", pentru a ilustra noul **Cupon Răspuns Internațional (CRI)** care va intra în circulație la data de 1 iulie 2006. Competiția, desfășurată sub egida **Uniunii Poștale Universale (UPU)**, se adresează elevilor de la liceele de artă, studenților la arte plastice, membrilor cercurilor de pictură, artiștilor plastici, graficienilor, designerilor, etc.

Desenele înscrise în concurs, realizate în orice tehnică (creion, acuarelă, pictură în ulei, acrilic, etc.) trebuie să conțină cel mult două culori, iar intensitatea pentru fiecare dintre acestea nu trebuie să fie mai mare de 20-30 la sută. Lucrările vor avea formatul A4 landscape și pot fi trimise pe hârtie sau în format electronic la sediul central al Poștei Române, în atenția Departamentului Relații Publice, Splaiul Unirii nr. 6, bl. B3A, sector 4, București, până cel târziu 2 decembrie 2005, dată poștei.

Un juriu național format din reprezentanți ai Poștei Române și artiști plastici va selecționa lucrarea care va participa la etapa internațională a concursului. Jurul fazei internaționale a competiției se va reuni la Berna, în perioada 27 martie-1 aprilie 2006, pentru a alege câștigătorul concursului. În cazul în care desenul înscris în concurs de Poșta Română va fi declarat câștigător al etapei internaționale, compania va oferi autorului român contravaloarea tirajului de 10.000 de exemplare din noul Cupon Răspuns Internațional (IRC).

Cei interesați pot obține mai multe informații despre condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească lucrările accesând site-ul [www.posta-romana.ro](http://www.posta-romana.ro) sau apelând serviciul de relații cu clienți INFOPOST, la numerele de telefon cu tarif normal 9393 (pentru București) și 021/93.93.111 (pentru celelalte localități din țară). **Cuponul răspuns internațional** este un imprimat de valoare ce poate fi utilizat pe termen nelimitat pe teritoriul oricărui țară membră a Uniunii Poștale Universale ca modalitate de procurare a timbrului aferente francării unei scrisori externe simple par avion. Valoarea unui cupon răspuns internațional este de 0,74 DST (aproximativ un euro).

**Alex - YO9HP**

## The Amateurs of Bucharest, Romania

Întâmplător răsfoiesc o revistă CQ din octombrie 1995, un număr aniversar al prestigioasei publicații a radioamatorilor din SUA, dedicat împlinirii a 50 de ani de la prima apariție. Printre alte articole interesante, am găsit unul care mi-a captat cu adevărat atenția: Radioamatorii din București – România, sub semnătura lui WB2AQC, domnul George Pataki. După o scurta prezentare a capitalei și a FRR, domnul Pataki trece la o prezentare mai largă a radiocluburilor bucureștene: YO3KAA, YO3KWA, YO3KPA și YO3KWT, cât și a unor inimoși radioamatori, cu activitățile și problemele lor radioamatoricești. Articolul, de un farmec deosebit, te introduce în atmosfera și viața de familie a fiecărui club.

În numeroasele fotografii, îi vedem cu 10 ani mai tineri pe: YO3APJ, 3AVN, 3ACX, 3BFL, 3GEK, 3BWK, 3CDN, 3DLL, 3NL și alții. Nu lipsește nici "Patronul" – YO3JP. Dumnezeu să-l odihnească. La exact 10 ani de la publicarea acestui articol, să-i mulțumim domnului Pataki pentru extraordinara inițiativă de popularizare a radioamatorismului românesc, mai ales, într-o revistă atât de renumită. Efortul domniei sale este susținut în continuare de operatorii noștri de mare clasă: YO3APJ, 3CTK, 2DFA, 6EX, 8WW, 9HP, 9GZU și mulți alții, "abonați permanenți" ai unor locuri de top în clasamentele concursurilor internaționale.

Felicitări!

**YO9CWY Dan**



**CLASAMENT CAMP.INTERNATIONAL AL ROMANIEI VHF UHF 2005 Categoria B 432 MHz SOSB**

LOC	CALL/QRA	OPERATOR	Nr QSO	Pct.dec.	Pct.valid	Asoc./Club	Date tehnice decl.
1	YO9FRJ/kn34aw	Arghiropol Adrian	42	31980	26330	Ploiesti	FT847 ATF 30154 ant4x33el PA Lunar Link LA 70
2	YO5OCZ/p kn17ul	Vago Laszlo	19	21375	10065		
3	9A4VM/ jn85fs	Vlado	22	21855	9235		
4	YO9FCR/p kn25rk	Manolache Constantin	24	16205	8935		
5	YO9XC/p kn35in	Burducea Ovidiu	26	10734	8829		FT897 Ant 15 el
6	YO9RAO/p kn35in	Mihai Cretu	26	10590	8120		Penalizat 10% pentru legatura dubla punctata
7	YO8OY/ kn37ie	Virgil Cucos	14	10915	7620		
8	YO7AQF kn24ku	Preoteasa Augustin	12	8455	7350		FT847 Ant dj9bv 8wl
9	YO6CRI/ kn16ts	Sergiu Lazar	8	9080	7210		TR851 25w Ant k1fo
10	YO3APJ/p kn25ak	Sinitaru Adrian	11	7110	7010		FT847 Ant 2x14 el DL6WU
11	YO3JW/p kn35fc	Feryo Stefan Pit	10	5600	5600		FT847 Ant Vertic. 1/4 l
12	YO9HKK/p kn25rk	Ghionolu Stelian	9	9250	5300		
13	YO8BDW/pkn27sk	Craai Milan	14	9605	4920		
14	YO8SAL/pkn37te	Lupascu Adrian	10	8645	4800		
14	YO8SCT/pkn37te	Trandafir Constantin	10	8645	4800		
15	YO7IV/kn24mt	Lefter Ion	5	6225	4610		TS850 Transv. Ant.2xdj9bv 6wl
16	YO4FTG/pkn45hd	Dragoi Remus	6	3500	3295	TL	
16	YO4HAB/pkn45hd	Nedelcu Vasile	6	3500	3295	TL	
17	YO9HDW/pkn35oh	Zahana Stefan	15	2715	2715		T7H Yagi 5 el
18	YO9ABX/pkn35jd	Stefanescu Cristi	13	2710	2710		
19	YO5QCD/pkn16aj	Stoian Liviu	4	2280	2280		IC706 Ant 7 el
20	HA7SC/pjn87ms	Laszlo Kazi	60	29340	2055		IC910-H+PA50w Ant Yagi
21	YO4RPL/pkn35oh	Nagit Gheorghe	12	1665	1665		T7H Yagi 5 el
22	YO9HPC/pkn35mj	Zamfir Valerica	12	1615	1615		FT277+Trs Ant GP
23	YO9IXC/pkn35jd	Marian Grigore	14	1455	1455		FT4700 Ant GP
24	YO9JXC/pkn35kd	Marian Ilie	15	1450	1450		FT4700 Ant GP
25	YO2LXW/pkn15lo	Mihai Carol	1	1285	1285	HD	
26	YO9CLG kn35id	Cesusu Pandela	13	1270	1270		
26	YO9FIG kn35kd	Dragnea Laurentiu	13	1270	1270		
27	YO9HXC kn35jd	Burducea Conceta	13	1280	1280		GM-350+Trans +GP
28	YO3FOU kn34bk	Antohie Liviu	3	1245	1245		
29	YO2LXEkn05wg	Barbu Octavian	2	1240	1240		
30	YO9FWW kn35jd	Neamu Aurel	11	1235	1235		
31	YO9CWY kn35jd	Motronea Dan	12	1100	1100		
31	YO9HJY kn35jd	Motronea Roxana	12	1100	1100		
32	YO9HPD kn35mj	Zamfir Daniela	9	1005	1005		
33	YO9DCM kn35jd	Bucur Nina	10	910	910		
34	YO5IP/p kn16js	Purcelean Ion	4	825	825		
35	ER2RU kn46uu	Yuri Rudenco	8	775	775	Tiraspol	
36	ER2GT kn46su	Ygor Kahanovski	6	530	530	Tiraspol	
37	ER2BAF kn46tu	Denis Garagulia	6	420	420	Tiraspol	
38	ER2AS kn46sa	Grigorij Kotovskij	4	295	295	Tiraspol	
39	ER2DAM kn46sx	Slava Petrov	3	225	225	Tiraspol	
40	ER2AVW kn46tu	Sergej Kovalenco	3	225	225	Tiraspol	
41	ER2FAG kn46ud	Dimitrij Semikolennyh	3	215	215	Tiraspol	

**ARI-DX  
Contest 2005  
Prezente  
Romanesti in  
Top Ten**

- SOp SSB**  
1. US0LW 1783236  
2. UW8M 1631807  
3. 3V8BB 948073  
10. YO7LHV481680

- SOp RTTY**  
1. RD3A 523845  
2. EU1MM 464089  
3. LZ9R 397854  
5. A45WD 301625

- MOp**  
1. YP3A 1898651  
2. YR7M 1895208

Detalii la <http://www.ari.it/contest>

**73, Alex YO9HP**

CHECK LOG YO8RAW din YO

YO7AQF

**CQ WW CW 2004**

**World - Single Op - 1.8**

**MHz**

1. IH9U 274032  
2. SO3BQ 155870  
3. ON4WW 151368  
4. YR2I 125557

(op. YO2LDC)

5. S57M 118464  
6. HA8BE 117059

**World - Single Op - Low Power - 7 MHz**

1. YZ1W 515732  
2. 4N1FG 508680  
3. VE7SV 464310  
4. A45WD 403795

(op. YO9HP)

5. LZ9R 293832  
6. JA6WFM/HI8 296370

**Europe - Single Op - All Bands**

1. CT8T 6646626  
2. GIIW 5215284  
3. RK4FF 4771950\*

4. YP3A 4670469\*  
(op. YO9GZU)  
5. IR7G 4456917  
6. EA5FV 4448125

**Europe - Single Op - 1.8 MHz**

1. SO3BQ 155870  
2. ON4WW 151368  
3. YR2I 125557  
(op. YO2LDC)  
4. S57M 118464  
5. HA8BE 117059  
6. LY3UM 114777

**Europe - Single Op Low Power - All Bands**

1. CT7B 4741380  
2. EA7RM 3152800  
3. 4N0W 2551060  
4. YO3APJ 2257668  
5. UA4FER 2183800  
6. SP4R 1909200

**WW DX 160 m - 2004**

**CW**

**Single Op**

	Pts	QSO
YO5BRZ	197334	676
YO5PBF	183594	793
YO2IS	181606	629
YO6BHN	174363	473
YO2RR	76750	346
YO3ND	61815	304
YO3APJ	38850	179
YO9HP	34020	157
YO7BGA	18060	132
YO3BWK	17888	109
YO3II	17267	108
YO4ATW	15090	104
YO2GL	8704	55
YO6ADW	7060	84

**Multi Op**

YR2I 487850 1000

**SSB**

**Single Op**

	Pts	QSO
YO5OHZ	110722	476
YO2RR	52800	234
YO5OED	22890	129
YO5BYV	20757	124
YO4GDP	5865	51
YO3CZW	5214	47

Tnx Alex **YO9HP**

**CQ WW DX Contest  
CW**

26 - 27 noiembrie  
00.00 - 23.59.00 etc  
RS(T) + Zona WAZ  
DX - 3 pts, EU - 2 pts, YO - 0 pts  
Loguri la [cw@cqww.com](mailto:cw@cqww.com)

CAMPIONATUL INTERNATIONAL AL ROMÂNIEI VHF-UHF 2005 categ.A SOSB 144 MHZ

LOC	CALL/QRA	OPERATOR/ASOC.	144 qso	Pct.dec.	Pct.valid.	Club	DATE TEHNICE DECLARATE
1	YO3FFF/pkn24nd	Negru Cristian	169	63453	54748		RIG. 5WLyagi GS35 MGF1302 dx ssb 705km
2	YT7GJ/n94xc	RK Golubincl	398	174861	53772		C-5400 PA700W At 4x10 el dx 1001km
3	HA8DZ/p kn06jh	Gyulai Dezsó	463	179453	36584	Rcity=Szeged	IC-765=LT-2 1000W 2X17eal
4	YO5OCZ/p kn17ul	Vago Laszlo	129	44205	33243	as Nord Vest Club	TS700S=120w 2xf9ftdx OK2KKW 860km
5	YO3DMU kn34bj	Buda Codrut	112	37033	32492	Buc	TS870 Transv MGF1303dx 449km
6	LZ2ZY kn13ot	Rady	125	43133	32172		TS780 Ant17 el PA250w dx811km
7	YO5BAKkn07we	Aldea Emil	84	25194	25016	CS Crisul Oradea	HM 50W Ant 5 el dx721km OL4A
8	YO9HKK/p kn25rk	Ghionoiu Stelian	127	25674	24842	CS Petrolul Ploiesti	Kenwood
9	YO4GJH kn35xg	Vatcu Remus	86	23640	23194	Braila	Kenwood TR9130 ant F9ft 3SK122 Dx735km
10	YO3JJ/p kn24sp	Paduraru Iosif	75	21806	20526		FT290R 50w Ant 2xSwan dx689km OM5R
11	YO2LXE kn05vg	Barbu Octavian	74	20534	20462	YO2KCB	FT857D AntHB9CV
12	YO9FRJ kn34aw	Arghiropol Adrian	95	20538	19932		FT847 LA200 At 4xCushcraft 17B2 mgf1801
13	YO8BDW/p kn27sk	Crasi Milan	81	20445	18657	SV	
14	YO7AQF kn24ku	Preoteasa Augustin	76	18797	17903		FT847 Ant 3w DJ9BV
15	YO5BQQ/p kn17os	Ioan Salagean	67	18472	17840		FT897 -100W SR100 F9FTdx712kmok1kfb
16	YO7IV kn24mt	Lefter Ion	76	17924	17420		TS850 Trans ant 4x3w dj9bv pre MGF1302
17	YU1BN kn04oo	Zivica Rajic Raya	144	48153	16786	Pozarevac SER.&MNG	PA 50W Ant 16 el dx 880km OL4A
18	YO9BPXkn13bx	Malanca Mihai	58	15162	15162		
19	LZ5QD/p kn12gd	Georgi V. Panov	52	15092	14022		FT100 Ant 17 el DJ9BV dx 788kn OMOC
20	YO2GL kn05ps	Daroczai Carol	60	15706	12690	CSM TM	FT747=Transv 30 w ant F9FT 16el dx 804km
21	YO5TPkn16ss	Bella Bartha	51	16456	10450		
22	LZ1SAM/p kn12go	Dimitar A. Mirazchijski	43	12244	10214		IC202- Ant 11 el 20w dx 769km S50C
23	YO3FOU kn34bk	Antohie Liviu	56	9925	9614	Buc	HM Tx25w Rx SSH Ant Yagi
24	9A4VM jn85fs	Vlado	228	78005	9050	Predavec Dubrava.	PA 200W Ant 8x13 el .dl7km.dx797km.DB0BN
25	YO9XC/p kn35in	Burducea Ovidiu	70	8404	8404		FT897 Ant Quagy
26	YO9RAO/p kn35in	Cretu Mihai	69	8312	8280		FT897 Ant
27	YO8RHI kn37te	Pirtac Adrian	38	8788	7713		
28	YO6QT kn25sp	Malinas Romulus	45	7744	7548		
29	YO4FTC/pkn46hd	Dragol Ramus	42	7553	7357	Tulcea	FT857 -YAGI 9 EL
30	YO4PP/p kn45hd	Caraiman Gheorghe	41	7432	7307		FT857 Yagy 12 el
31	YO4AZN/p kn45hd	Leontea Vasile	41	7432	7306	Tulcea	FT857 Ant 12 el
32	YO5OYR kn16rs	Keresztes D. Stefan	35	7134	7126		HM Ant9el
33	YO4HAB/pkn45hd	Nedelcu Vasile	42	7209	7013		IC245e 100W 12el
34	YO8RNF kn37ew	Tarus Relu	41	8235	6962		
35	YO5CRQ/m kn17ul	Zoltan Bordas	27	6481	6481	YO5KAD	
36	YO7DEK kn14vg	Mitra Leontin	21	6400	6400	CSM Craiova	IC-7400 100w Ant Swan
37	YO3APJ/p kn25sk	Sinitaru Adrian	28	6446	6328		FT847 Ant F9FT
38	YO7AOT kn14vg	Tudosie Constantin	23	6152	6152	CSM Craiova	IC7400 100w Ant. Swan
39	YO5CRI kn16ts	Lazar Sergiu	26	6112	6032		
40	YO7CKP kn14vg	Trincu Marian	22	5932	5932	CSM Craiova	IC7400 100w Ant. Swan
41	YO7LYM kn14vg	Radulescu Constantin	22	5692	5692	CSM Craiova	IC7400 100w Ant. Swan
42	YO6MK kn26gn	Ianos	28	5720	5612		PA 50w ant DL7KM
43	YO7BGB kn14vg	Petrescu Sica	22	5727	5601	CSM Craiova	IC7400 100w Ant. Swan *
44	YO2BUG kn06me	Bili Ioan	31	5428	5428		TR -HM PA 50w ANT DL6WU
45	YO9AFT kn35gc	Constantin Alexandru	52	5202	5202		
46	ER5AA	Gavrilov Vasile	34	4790	4725		
47	YO6HOY kn25pn	Popescu Aurelian	24	4576	4543		
48	HA7AVU jn97lj	Ferenc Halmagyi	40	8538	4437		FT897 Ant Quagi
49	YO8OY kn37te		20	4280	4280		
50	YO2LSK/p kn15lv	Ratiu Ovidiu	22	4071	4071		IC706 MKII Ant 11 el
51	YO7FWS/p kn24ek	Badician Constantin	21	4043	4043		RC12950DX Transverter 13w
52	YO3JW/p kn35fc	Fenyó Stefan Pit	38	3966	3966		ANT Verticala
53	YO8SAL/p kn37td	Lupascu Adrian	19	3924	3924		IC910H Ant .10 el
54	YO5OHO kn16js	Edric Cristin	28	3934	3725		IC245 10w
55	YO8SCT/p kn37td	Trandafir Constantin	14	3505	3505		IC910H Ant .10 el
56	YO2BPZ/kn15lv	Voica Adrian	23	3686	3345		IC706 Ant8el
57	YO4HHA kn44he	Dimitriu Vladimir	15	3301	3301		
58	YO8BFB kn36ej	Tomózei Viorel	20	3185	3185		TR9000 10w Ant.9el
59	YO9FBN kn34fx	Nita Constantin	41	3098	3098		
60	YO9GSBkn35jd	Lefter Cristinel	28	3061	2928		
61	YO3BBW kn34aj	Matra Ilie	28	2880	2880		TS2000
62	YO9HMB kn25wb	Birza-Carzol Dumitru	27	2891	2833		
63	YO6ODP kn26gm	Alpar	14	2624	2624		PA 50w Ant DL7KM
64	YO9FNR kn34bx	Chirita Aurel	15	2490	2490		IC706 AntF9FT
65	YO9IDD kn34bx	Sava Dragos	15	2490	2490		Alinco Ant J-poll
66	YO9HDW/p kn35oh	Zaharia Stefan	33	2442	2442		
67	YO5IP/p kn16js	Purcelean Ioan	23	2552	2435		IC706MKII
68	YO8REX/p kn36ej	Ibanescu Gheorghe	16	2580	2385		PA 4w FM Ant9el
69	YO9CLG kn35id	Ceausu Pandele	19	2092	2028		

PUBLICITATE

OFER: 1. RF Power metru E-408, fabricat la IEMI (25 - 250 MHz)  
 2. Antenă GP din aluminiu 6 m lungime cu 5 contragreutăți pentru 27MHz  
 3. Etaj final pentru 2m . Alimentare 12V.  
 Putere intrare: 0.5-5W. Putere iesire: 50-60W

4. Stație emisie/recepție pentru banda de 2m tip SOMERKAMP - TS 147DX (7,5-50W, 80 canale)  
 5. Stație emisie/recepție SHENDUN - 1126 (8 canale, 15W) și stație FT-23R Info: Molnar Ioan - Sighetul Marmației, str. Zimbrului 61/A, jud. MM. Tel. 0262-313.562 sau 0745-435711



CLASAMENT CAMP.INTERNATIONAL AL ROMANIEI VHF UHF 2005 Categoria C 1,3 GHz

LO	CALL/QRA	OPERATOR	QSO	Pct.dec.	Pct.valid	Date tehnice decl.
1	YO9HKK/p kn25rk	Ghionoiu Stelian	12	16280	10660	
2	YO9FRJ/p kn34aw	Arghiropol Adrian	11	10320	7910	FT736 10w at dl6wu dx241km
3	HA7SC/p jn97ms	Kazi Laszlo	21	13940	4940	IC910H .4w at.Yagi
4	YO9AFE/p kn44dx	Negrea Stefan	3	4510	4510	Home made 1w at Yagi 22el
5	YO9FCR/p kn25rk	Manolache Constantin	8	7170	4170	TS790at 2x23el
6	YO7AQF kn24ku	Preoteasa Augustin	6	4860	1580	Ft 290r.MK13=Pa28w 2x45el
7	YO8OY kn37te	Virgil Cucos	2	2740	1250	IC910H at Yagi 40el
8	YO8SAL/p kn37td	Lupascu Adrian	2	2740	1250	IC910H at Yagi 40el
9	YO8SCT/p kn37td	Trandafir Constantin	2	2740	1250	IC910H at Yagi 40el
10	YO9IE/p kn25wb		4		1250	
11	YO9IF/p kn25wb		4		1250	
12	YO9HMI/p kn25wb		4		1250	

CAMP. INTERNATIONAL VHF-UHF AL ROMANIEI 2005

CLASAMENT SOMB CATEGORIA D

Loc	CALL/QRA	LOCATOR	NAME	PUNCTE
1	YO9FRJ	kn34aw	ARGHIROPOL ADRIAN	54172
2	YO5OCZ/p	kn17ul	VAGO LASZLO	43308
3	YO9HKK/p	kn25rk	GHIONOIU STELIAN	40976
4	YO7AQF	kn24ku	PREOTEASA AUGUSTIN	26830
5	YO8BDW/p	kn27sk	CRASI MILAN	23577
6	YO7IV	kn24mt	LEFTER ION	22030
7	YO2LXE	kn05wg	BARBU OCTAVIAN	21702
8	9A4VM	jn85fs	VLADO	18282
9	YO9XC/p	kn35in	BURDUCEA OVIDIU	17233
10	YO9RAO/p	kn35in	CRETU MIHAI	16348
11	YO3APJ/p	kn25sk	SINITARU ADRIAN	13380
12	YO8OY	kn37te	CUCOS VIRGIL	13307
13	YO5CRI	kn16ts	SERGIU LAZAR	13242
14	YO9FCR/p	kn25rk	MANOLACHE CONSTANTIN	13105
15	YO03FOU	kn34bk	ANTOHE LIVIU	10859
16	YO4FTC//p	kn45hd	DRAGOI REMUS	10612
17	YO4HAB/p	kn45hd	NEDELCEU VASILE	10504
18	YO8SAL/p	kn37td	LUPASCU ADRIAN	9974
19	YO3JW/	kn35fc	FENYO STEFAN PIT	9566
20	YO8SCT//p	kn37td	TRANDAFIR CONSTANTIN	9555
21	HA7SC/p	jn97ms	LASZLO KAZI	6995
22	YO9HDW/p	kn35oh	ZAHARIA STEFAN	5227
23	YO9CLG	kn35id	CEAUSU PANDELE	3298
24	YO5IP//p	kn16js	PURCELEAN IOAN	3250
25	YO9ABX/p	kn35oh	STEFANESCU CRISTIAN	3162
26	YO9JXC	kn35kd	MARIAN ILIE	2276
27	YO4RPL/p	kn35oh	NAGIT GEORGE	2164
28	YO9HPC	kn35mj	ZAMFIR VALERICA	2128
29	YO9HJY	kn35jd	MOTRONEA ROXANA	1840
30	YO9FIG	kn35jd	DRAGNEA LAURENTIU	1529
31	YO9HXC	kn35jn	BURDUCEA CONCETA	1491
32	YO9FHV	kn35jd	NEAMU AUREL	1451
33	YO9HPD	kn35mj	ZAMFIR DANNIELA	1438
34	YO9DCM	kn35jd	BUCUR NINA	1117
35	ER2RU	kn46uu	YURI RUDENCO	963
36	ER2GT	kn46su	YGOR KAHANOVSKI	674
37	ER2BAF	kn46tu	DENIS GARAGULIA	662
38	ER2AS	kn46ss	GRIGORIJ KOTOVSKIJ	491
39	ER2FAG	kn46ru	DIMITRIJ SEMIKOLENNYH	377
40	ER1DAM	kn47nd	SLAVA PETROV	352

Statele lumii și radioamatorismul

- număr de radioamatori -

Obs. Cifrele sunt aproximative.

SUA - 740.000

Germania - 78.000

Canada - 53.000

Marea Britanie - 52.000

Brazilia - 51.000

Italia - 40.000

Argentina - 38.000

Japonia - 38.000

Rusia - 31.000

România, cu 6.300 radioamatori se situează, ca număr, în apropierea: Croației, Norvegiei, Africii de Sud și Ungariei.

China, statul cu cea mai mare populație de pe glob (1,7 mld), are doar 1.200 radioamatori.

Statul american California numără peste 112.000 radioamatori !! Radioamatorii ruși, deși în număr de mai puțin de jumătate decât cei din Germania sau de 23 de ori mai puțini decât cei din SUA, au o participare foarte bună în concursurile internaționale.

YO9CWY - Dan

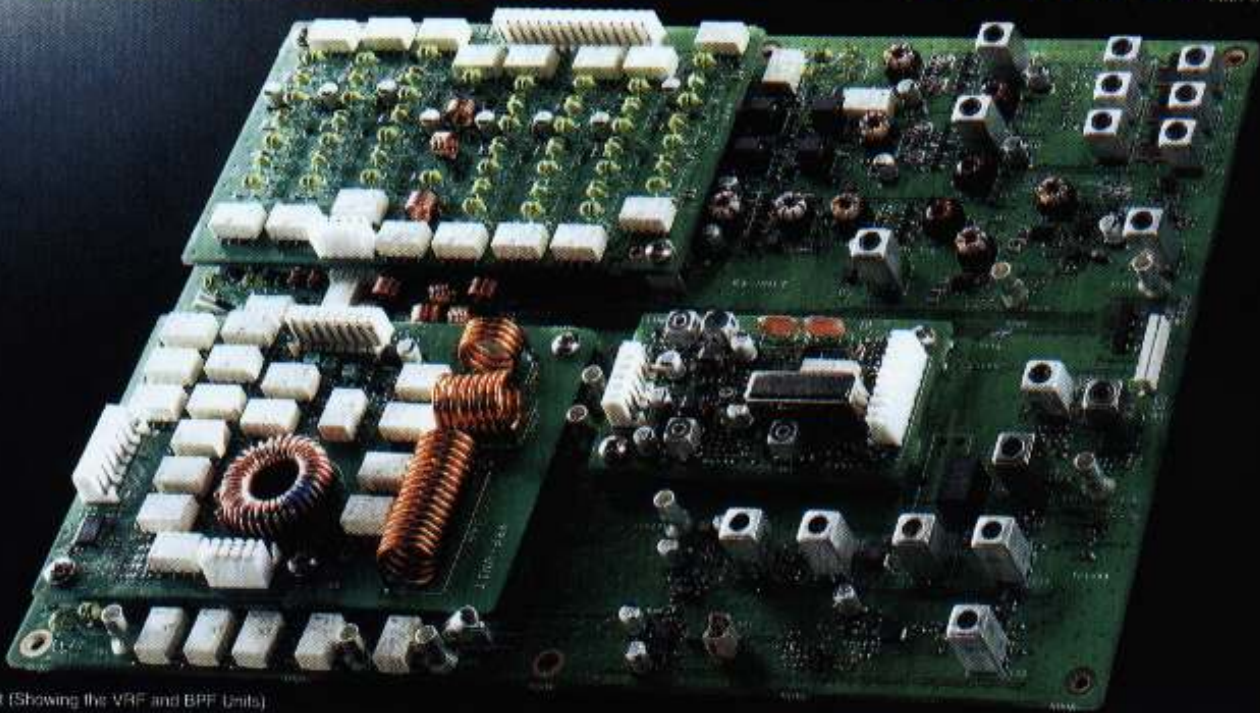
Benzile WARC

Termenul de "benzi WARC" se referă la benzile de 30, 17 și 12 m. Acestea sunt denumite adesea benzi WARC, deoarece au devenit disponibile radioamatorilor în urma World Administrative Radio Conference din anul 1979. Totuși, accesul la aceste benzi nu a fost imediat, ci s-a făcut începând cu anul 1982.

Ele nu mai sunt demult "benzi noi", nici măcar în YO, și practic, toate transceiverele și amplificatoarele pot lucra în aceste benzi. Există, de asemenea o mulțime de antene comerciale destinate acestora.

YO9CWY - Dan





● RX Unit (Showing the VRF and BPF Units)

**The close-in, multi-signal environment. . .  
 This is where a truly high-quality radio makes the difference.**



Not only did YAESU's engineers devote attention to measurement data such as BDR, IDR, and IP3, which all are in the limelight in the modern HF industry, but they also directed special attention on high performance in the difficult close-in multiple-strong-signal environment by determining the optimum gain allocation for each stage, the purity of all local signals, adequate gain in the mixers, and then followed the research up with exhaustive field tests.

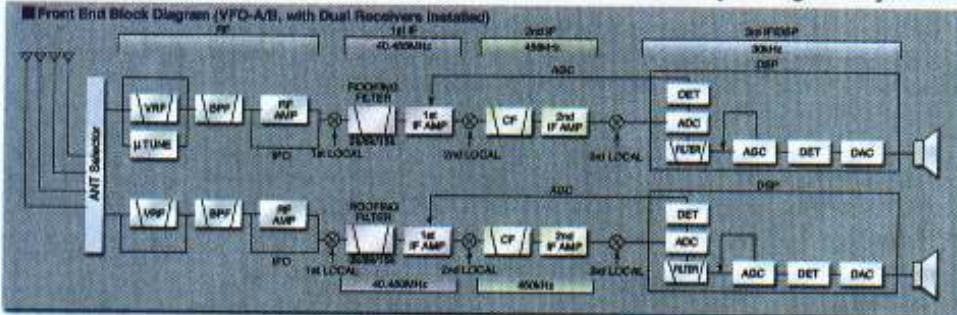
**Triple Conversion Receiver using Gain Distribution Optimization**

In the FT DX 9000, a gain-optimized triple-conversion super-heterodyne receiver architecture is employed, utilizing IFs of 40 MHz, 455 kHz, and 30 kHz (FM 3rd IF: 24 kHz). Each stage is carefully filtered, and its gain balanced against the other IF stages' gains, to optimize net system performance. The system architecture does not require extraneous circuits for image rejection, resulting in an efficient design without unnecessary stages that can provide opportunities for performance degradation.

**Ultra-Strong RF Front End**

YAESU's outstanding RF-stage filtering system cuts off strong signals outside the RF filters' passbands. Then it is the important task of the RF amplifier and first mixer stages to have outstanding characteristics, so as to excel in performance as they confront the many close-in signals within the RF front-end filters. The RF Amplifier stage consists of a pair of SST310 Junction FETs in a parallel push-pull configuration to provide low noise figure and excellent immunity to blocking and Intermodulation. For the 21 MHz and higher bands, push-pull configured 3SK131 FETs are used for optimal noise figure performance on these higher frequencies. Following the RF Amplifier is the 1st Mixer, crafted using four SST310s in a doubly-balanced configuration ideal for optimizing IMD rejection in a multi-signal environment. Gain distribution in the front

end is carefully balanced, as are stage gains throughout the receiver. The power supply in the front end runs at 22 Volts, further enhancing strong-signal performance. And the 1st Mixer, being an active type, does not contribute loss to the signal path, so frequently there is no need to use the RF amplifier stage at all (IPO-Intercept Point Optimization mode), but rather provide direct feed to the 1st mixer, which improves intermodulation performance further. For operation on the 50 MHz band, Yaesu's engineers have designed a special low-noise GaAs FET RF Amplifier using push-pull SGM2016 devices, while the first mixer utilizes four 2SK520 Junction FETs to push the Noise Figure well below what is required during HF operation.



**FT DX 9000MP 400 W Special Order Version**  
 Two Pairs of Meters, plus LCD Window; Data Management Unit and Flash Memory Slot Built In.  
 Main/Sub Receiver VRF, plus Full Dual Receive Capability.  
 External 50 V/24 A Switching Regulator Power Supply and Speaker with Audio Filters.  
 Display color (Umber or Light Blue) may be selected at the time of purchase.  
 Modification from 400 to 200 W not possible.



**FT DX 9000D 200 W Version**  
 Large TFT, Data Management Unit and Flash Memory Slot Built In.  
 Main/Sub Receiver VRF, plus Full Dual Receive Capability.  
 Three  $\mu$ -Tuning Modules for 160 - 20 M.  
 50 V/12 A Internal Switching Regulator Power Supply.  
 Display color (Umber or Light Blue) may be selected at the time of purchase. Modification from 200- to 400-Watt version not available.



**FT DX 9000 Contest Custom-Configurable Version**  
 Two Pairs of Meters, plus LCD Window, VRF Input Preselector Filter.  
 Three Key Jacks, and Dual Headphone Jacks.  
 50 V/12 A Internal Switching Regulator Power Supply.

**To request the FT DX 9000 Catalogue, please call (714) 827-7600, Ext. 2272.**



**AGNOR  
 HIGH TECH**

Lucretiu Patrascanu 14, Bl. MY 3  
 Sc.A, Et. 4, Ap.15-16, Sector 3

Tel.:340.54.57  
 Fax:340.54.56

www.agnor.ro;  
 office@agnor.ro



COMING SOON! IC-7000



## It's the one you'll keep.

The IC-7000 represents a remarkable advancement in compact mobile/base rig technology. Experience digital performance formerly reserved for Icom's big rigs!

**IF DSP. FIRST IN ITS CLASS.** Two DSP processors deliver superior digital performance and incorporate the latest digital features including Digital IF filter, manual notch filter, digital twin PBT and more.

**AGC LOOP MANAGEMENT.** The digital IF filter, manual notch filter are included in the AGC loop, so you won't have AGC pumping.

**DIGITAL IF FILTERS.** No optional filters to buy! All the filters you want at your fingertips, just dial-in the width you want and select sharp or soft shapes for SSB and CW modes.

**TWO POINT MANUAL NOTCH FILTER.** Pull out the weak signals! Apply 70dB of rejection to two signals at once!

DIGITAL NOISE REDUCTION and DIGITAL NOISE BLANKER are also included.

**35W OUTPUT IN 70CM BAND.** High power MOS-FET amps supply 35W output power in 70CM band as well as 100W in HF/50MHz bands and 50W in 2M.

**HIGH STABILITY CRYSTAL UNIT.** The '7000 incorporates a high-stability master oscillator, providing 0.5ppm (-0°C to +50°C). A must for data mode operation.

**DDS (DIRECT DIGITAL SYNTHESIZER) CIRCUIT.** Icom's new DDS circuit improves C/N ratio, providing clear, clean transmit signal in all bands.

**USER-FRIENDLY KEY ALLOCATION.** Eight of the most used radio functions such as NB, NR, MNE, and ANF are controlled by dedicated function keys grouped around the display for easy visibility.

**2.5 INCH COLOR TFT DISPLAY.** The 2.5 inch color TFT display presents numbers and indicators in bright, concentrated colors for easy recognition.

**BUILT-IN TV TUNER AND VIDEO OUTPUT JACK.** Not only does the display provide radio status, but you can watch NTSC or PAL analog VHF TV channels!



**miratelecom**  
Telecommunication equipments

Str. Pastorului nr. 75, Sector 2, București

Tel.: 210.1522, 212.1876  
[www.miratelecom.ro](http://www.miratelecom.ro)  
[office@miratelecom.ro](mailto:office@miratelecom.ro)

**ICOM**