



# RADIOCOMUNICATI

## RADIOAMATORISM

**8/2001** PUBLICAȚIE EDITATĂ DE FEDERAȚIA ROMÂNĂ DE RADIOAMATORISM



The International Amateur  
Radio Union

**WAC**  
WORKED ALL CONTINENTS



EME

CW 144 MHz

**YO2AMU**

IS PRESENTED THIS AWARD IN RECOGNITION OF HAVING MADE TWO-WAY CONTACT WITH  
AMATEUR RADIO STATIONS IN EACH OF THE SIX CONTINENTAL AREAS OF THE WORLD.

**04-May-01**

Date

*David Summer* K1ZZ

Secretary

## SPECIFICATIONS

## GENERAL

|                      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Frequency coverage | Rx | 0.030-60.000 MHz <sup>1,2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      | Tx | 1.800 - 1.999 MHz <sup>1,2</sup><br>3.500 - 3.999 MHz <sup>1,2</sup><br>7.000 - 7.300 MHz <sup>1,2</sup><br>10.100-10.500 MHz <sup>1,2</sup><br>18.068-18.168 MHz <sup>1,2</sup><br>21.000-21.450 MHz <sup>1,2</sup><br>24.890-24.990 MHz <sup>1,2</sup><br>28.000-29.700 MHz <sup>1,2</sup><br>50.000-54.000 MHz <sup>1,2</sup> |

<sup>1</sup> Some freq. bands are not guaranteed. <sup>2</sup> Depending on version  
 • Mode : USB, LSB, CW, RTTY, AM, FM  
 • Number of memory ch.: 101 (99 regular, 2 scan edges)

## TRANSCIVER

|                                             |                                  |                      |
|---------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| • Output power<br>(continuously adjustable) | : SSB, CW, RTTY, FM              | 5-100 W              |
|                                             | : AM                             | 5-100 W              |
| • Modulation system                         | : SSB                            | PSN modulation       |
|                                             | : AM                             | Low power modulation |
|                                             | : FM                             | Phase modulation     |
| • Spurious emission                         | : 50 dB (HF bands)               |                      |
|                                             | : 60 dB (50 MHz band)            |                      |
| • Carrier suppression                       | : 40 dB                          |                      |
| • Unwanted sideband suppression:            | : 50 dB                          |                      |
|                                             | : 50 dB                          |                      |
| • dTX variable range                        | : ±9.999 kHz                     |                      |
| • Microphone connector                      | : 8-pin connector (600Ω)         |                      |
| • ELE-KEY connector                         | : 3-conductor 6.35 (ø) mm (1/4") |                      |
| • KEY connector                             | : 3-conductor 6.35 (ø) mm (1/4") |                      |



Icom Inc.

MIRA TELECOM SRL

IMPORTATOR EXCLUSIV ÎN ROMÂNIA al produselor ICOM PMR

Str. Teiul Doamnei nr. 2 Bl. 10, Ap. 1, București, Sector 2



După cum se știe telegrafia viteză continuă să constituie un "hobby" pentru mulți radioamatori și în ciuda faptului că majoritatea sistemelor comerciale de radiocomunicații utilizează în prezent alte coduri moderne - "bătrânul" alfabet Morse continuă să aibe încă utilizări și aplicații.

Pentru prima dată, Federația Română de Radioamatorism, a organizat anul acesta o ediție a acestor Campionate Mondiale. Este vorba de trei campionate diferite, adică:

- transmitere viteză,
- recepție viteză și
- probele radioamatoricești, denumite RUFZ și PED.

Dacă despre primele nu trebuie comentat prea mult, PED-ul și RUFZ reprezintă probe noi, în care calculatoarele prin programe speciale generează indicative de radioamatori care trebuie recunoscute sau simulează trafic propriu zis, când ești chemat de câteva stații simultan și trebuie să alegi corespondenții care-ți oferă punctaj maxim.

Sunt probe interesante, interactive și foarte captivante. Evident traficul se face în cod Morse.

Organizarea unei asemenea manifestări a presupus eforturi deosebite:

- înscrierea și primirea participanților - cu probleme de vize, ambasade, transport, conferințe de presă, etc;
- pregătirea logistică - steaguri, afișe, diplome, medalii, echipamente tehnice, materiale promoționale etc;
- pregătirea echipei naționale - cantonament, echipament tehnic dar și de prezentare, etc,
- realizarea unor materiale specifice: postere, afișe, o broșură cuprinzând cuvântările de salut, programul, istoricul radioamatorismului și a telegrafiei viteză în țara noastră, etc.
- pregătirea unei echipe naționale cu cantonament, echipament de prezentare etc.

Pentru toate acestea au fost necesare anumite fonduri, pe care am reușit să le găsim cu greu, ministerul precizând că orice Campionat Mondial se organizează pe bază de venituri proprii. Am beneficiat însă de sprijinul unor sponsori și mai ales al Direcției de Tineret și Sport Constanța și al Fundației SPORTIN Constanța, întrucât competiția s-a desfășurat la Mamaia.

## CUPRINS

|                                                     |         |
|-----------------------------------------------------|---------|
| Campionatele Mondiale de telegrafie viteză .....    | pag. 1  |
| Emil Geles - Note biografice .....                  | pag. 2  |
| Conductoare pentru antene de US .....               | pag. 3  |
| RUFY și PED .....                                   | pag. 13 |
| GU 50 - VW - ul tuburilor electronice .....         | pag. 13 |
| Elicopterul .....                                   | pag. 14 |
| International Short Wave League .....               | pag. 16 |
| Modernizarea etajului final hibrid .....            | pag. 17 |
| Antenă Dipol Îndoit multiband - YO4BBH .....        | pag. 18 |
| Amplificator RF de putere în clasă C .....          | pag. 19 |
| Replică la ... "MAGNETICĂ" .....                    | pag. 20 |
| PSK31, RTTZ, HELLSCHREIBER .....                    | pag. 24 |
| Antena QUAD în 2λ .....                             | pag. 26 |
| Fapt divers .....                                   | pag. 26 |
| Antenă ruletă verticală .....                       | pag. 27 |
| Campionatul Național RGA .....                      | pag. 28 |
| Cupa Mihai Eminescu .....                           | pag. 29 |
| Camp. Național de creație Tehnică și SIMPO YO ..... | pag. 30 |
| Cupa Brăilei .....                                  | pag. 31 |
| WSJT .....                                          | pag. 31 |

Astfel s-a reușit ca echipa națională împreună cu antrenorii să aibă un cantonament de pregătire la Mamaia, medaliile au fost deosebite, cele pentru locurile I și II fiind acoperite cu aur, respectiv argint!

Deschiderea s-a făcut după modelul olimpiadelor, la Hotelul REX din Mamaia, într-o ambianță deosebită, apoi în timp ce concurenții își încercau forțele la recepție, conducătorii și antrenorii străini au participat la un voiaj pe Marea Neagră cu vizitarea portului Constanța. Mulțumiri lui YO4ASV - ing. Gh. Moldoveanu care ne-a pus un vas de protocol la dispoziție. Jandarmeria Constanța ne-a asigurat pază permanentă, iar mass media a transmis continuu informații despre activitatea noastră.

Ziua liberă s-a consumat cu vizitarea principalelor obiective turistice ale municipiului Constanța, iar festivitatea de închidere și premiere a avut loc în Neptun, la restaurantul RUSTIC, un local cu specific românesc. Lumini, muzică, artificii, cadouri simbolice, felicitări, poze, steaguri și șampanie!

Rezultate și performanțe deosebite obținute de echipele Rusiei și Bielorusiei, echipa noastră clasându-se pe locul III.

De la noi medaliile de bronz la individual au obținut:

**Manea Daniela - YO8TMD și Hârjan Mihai - YO3GEC.**

Rezultate normale, previzibile, noi întrecându-ne de fapt cu echipele Ungariei, Bulgariei, Macedoniei etc. Nici o contestație.

**Clasamentul pe echipe** și componența echipei noastre sunt următoarele: 1. Rusia, 2. Bielorusia, 3. România, 4. Ungaria, 5. Macedonia, 6. Cehia, 7. Ucraina, 8. Yugoslavia, 9. Bulgaria, 10. Croația, 11. Germania, 12. Coreea de Sud, 13. China, 14. Italia, 15. Rep. Moldova și 16. Belgia.

## Echipa YO

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 1. Manea Daniela   | YO8TMD |
| 2. Terente Roxana  | YO4GKD |
| 3. Mihai Hârjan    | YO3GEC |
| 4. Mircea Neacșu   | YO3GDA |
| 5. Manea Janeta    | YO3RJ  |
| 6. Ivan Gabriela   | YO8RKQ |
| 7. Covrig Aurelian | YO4RHC |
| 8. Buzoianu Bogdan | YO8RJV |
| 9. Coca Pavlic     | YO8SS  |
| 10. Câmpănu Gh.    | YO9ASS |
| 11. Terente Maria  | YO4CPM |

Mulțumim tuturor celor care ne-au ajutat, pentru ca această

**Coperta I-a: Diploma WAC acordată lui YO2AMU pentru QSO-uri efectuate în banda de 2m**

## Abonamente pentru Semestrul I - 2001

- Abonamente individuale cu expediere la domiciliu: 50.000 lei
  - Abonamente colective: 45.000 lei
- Sumele se vor expedia în contul FRR: Trezoreria Sector 1 București 50.09.42666.50, menționind adresa completă a expeditorului.

## RADIOCOMUNICAȚII SI RADIOAMATORISM 8/2001

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

București tlf/fax: 01/315.55.75

e-mail: yo3kaa@pcnet.pcnet.ro; yo3kaa@allnet.ro

Redactori: ing. Vasile Ciobănița YO3APG

dr. ing. Andrei Clontu YO3FGL

ing. Stefan Laurențiu YO3GWR

prof. Tudor Păcuraru YO3HBN

ing. Gabi Frăntescu YO3GIQ

DTP: ing. George Merfu YO7LLA

Tipărit BIANCA SRL; Pret: 7.000 lei ISSN=1222.9385

manifestare să fie un succes. Este vorba de Clubul Petrolul Ploiești, membrii radioclubului Constanța. Paisa Gh - YO8WW, Popovici Cristian - YO8RCP, YO3GAF - Octavian Ionescu, Bratu Radu - YO4HW, YO4BXU - Gîl Leonte cu fiica sa Leontina, YO4AUL - Cornel Făurescu, YO4ASV - Gh. Moldoveanu, YO4CSG - Georgica, YO4FRF - Costel, YO4CPL - Petrică, YO4CSE - Costel, etc.

Întâmplări mai puțin obișnuite. Destul de multe. Ca de ex. bagajele echipei italiene unde se afla și manipuloarele electronice pentru concurs, nu ajung la aeroportul Kogălniceanu ci la ... Londra. Reclamații, faxuri și totul se rezolvă. Echipele Coreii și Chinei vin la Otopeni mult după miezul nopții. Preluare, cazare. Tnx Ambasada Chinei și ... YO4BZC - Doru. În sala de concurs totul era pregătit, dar cineva trecând în viteză smulge pur și simplu prize

de 220V. Electrician, probleme, emoții!

Echipa Macedonici nu are bani de transport la București, iar o parte din valuta cu care plătesc hotelul și masa conține bancnote scoase din circulație. Intervenții, relații, etc.

La sfîrșit unii plîng efectiv la despărțire! Este drept că și Bachus ajută! Alții ne trimit mesaje de mulțumire, care ne bucură, deși poate au și ceva convenționalism.

Cu unii ne întâlnim la Friedrichshafen și comentăm campionatul din România. Oricum, majoritatea a regretat că totul a durat numai câteva zile și prin mesaje diferite ne-au mulțumit pentru organizare și ospitalitate.

Ediția următoare va avea loc în 2003 în Bielorusia.

ing. Vasile Ciobănița - YO3APG

## Emil Geles - note biografice

*N.red. Printre personalitățile care au jucat un rol important în dezvoltarea radiocomunicațiilor în România se numără și ing. Emil Geles. În urmă cu câteva luni în revista CONEX Club se pomenea despre o antenă verticală ce are la bază un brevet al acestuia. Ne-am adresat domnului Geles Lucky - YO3DCO să ne prezinte câteva date despre tatăl său și așa "s-a născut" articolul de față.*

Născut la Barlad la 30 dec. 1891

A învățat la liceul din Barlad și apoi la Liceul Sincai din București.

Fiind o fire studioasă și beneficiind de îndrumarea și de ajutorul bunicii care era profesoara de franceză, a acumulat o cultură enciclopedică solidă. Deasemenea a beneficiat de faptul că la vremea aceea, Barladul era un centru cultural de înalt nivel. Se făceau adesea întruniri literare, sau muzicale. La întrunirile literare se și recita iar la cele muzicale se și cânta, solo sau în grup. În familii, de asemenea se cânta în grup.

La absolvirea bacalaureatului tata vorbea curent franceză și destul de bine engleză. Deasemenea cânta la flaut.

În paralel era la curent cu tot ce se publica în legătură cu radio care era o mare pasiune a lui.

**Din 1910 a urmat Școala de ofiteri de Artilerie Geniu și Marina din București. În 1911 a devenit ofiter în marina militară.**

În timpul liber, așa cum a făcut toată viața, urmarea în reviste progresele care se realizau în radio și realiza mici scheme și montaje. Era cunoscut în toată Marina și în toată Armata pentru priceperea lui. La noi în casa, de când mă știu, la masa unde manca familia, un colt era rezervat pentru micul atelier al tatii.

La 1 aug. 1915 este avansat locotenent și i se încredințează comanda Grupului Vedetelor Port-Mine Nr.1. Este decorat cu Ordinul "Coroana României" cu spade în gradul de Cavaler cu panglica de "Virtutea Militară" pentru "curajul și priceperea deosebită cu care a lucrat baraje de torpiled, sub bombardamentul inamic în campania august, septembrie și octombrie 1916".

La 1 dec. 1916 este transferat la Marele Cartier General al Armatei și numit comandant al postului M.C.G. de radiotelegrafie Vaslui. În acel moment, armata română era retrasă în Moldova.

Aici trebuia să fie amenajată stația folosind piesele disponibile. Misiunea stației de la Vaslui era de a asigura legătura între M.C.G. al Armatei Române cu M.C.G. al Forțelor Aliate de la Paris, permanent, 24 de ore din 24.

După amenajarea stației, aceasta avea aproximativ următoarea componentă: Emitatorul era de tipul cu scantei.

Piesa principală a emitatorului era generatorul de scantei, o roată mare de car românească. Pe obada acestei roți erau batute, pe ambele părți, cuie de cupru. Aceste cuie erau legate electric împreună și erau alimentate de la un alternator. Prin învîrtirea roții, cuiele atingeau două perii fixe situate câte una de fiecare parte a obezii producând scantei. Cu ajutorul manipulatorului se puteau forma trenuri de scantei, mai lungi sau mai scurte, respectiv liniile și punctele alfabetului Morse.

Circuitul oscilant era format dintr-o bobină (self) cu diametru mare din teava de cupru cu spire putine și un condensator compus dintr-un grup de condensatoare de dimensiuni mari.

Receptorul avea ca detector un coheror Branly.

Antena, lungă de cca. 100m era un long-wire cu un fir împletit foarte gros. După efectuarea reglajelor, la probe, s-a constatat că stația nu ar fi putut face fața acestei misiuni. Au fost necesare îmbunătățiri, printre care: Generatorul de scantei, roata de car cu cuie din cupru disponibilă nu făcea fața. Cuiele și periele se încingeau până la înroșire și era necesar să se facă opriri pentru răcire. Soluția a fost, îndoirea cuielor de cupru de pe obada roții, din 2 în 2, astfel ca periele să nu aiba contact decât cu jumătate din cuie. La îndoire s-a avut în vedere că întreruperea contactelor la perie să fie decalată pe stînga și pe dreapta obezii, astfel încât contactele la perii să se facă alternativ și nu simultan. Astfel s-a menținut frecvența întreruperilor dar fiecare cui era solicitat pe jumătate.

La fel de grav era faptul că nu se putea recepționa în timp ce emițătorul funcționa. Pentru rezolvare, tata a construit o antenă cadru. Am asistat mai târziu la discuții între tata și foști colaboratori ai săi, dar eu eram prea mic pentru a înțelege problemele de specialitate și nu am putut să retin decât ce am spus mai sus.

La terminarea războiului, în 1918, tatii i s-a conferit Ordinul "Steaua României" cu spade, în gradul de Cavaler "pentru zelul și destoinicia cu care și-a îndeplinit misiunile exterioare în legătură cu operațiunile cu care a fost însărcinat în timpul campaniei 1916-1917", în calitate de "Comandant al Postului de Telegrafie Fără Fir Vaslui". Pentru aceleași operații, i-a fost conferită de către Franța decorația "Croix de Guerre avec palmes".

În aprilie 1917 este avansat capitan.

La sfîrșitul campaniei din 1918, tata a fost numit comandant al Postului de Telegrafie Herastrau al M.C.G. de la Baneasa, adică de fapt pe Șoseaua Kiseleff, nu departe de actuala Piața a Presei Libere, între șosea și Lacul Herastrau. Clădirea stației și casa comandantului în care am locuit până în 1921, situată lângă Post, există și astăzi, cu unele modificări.

Aici am putut să văd în detaliu această stație, asemănătoare cu stația de la Vaslui, despre care tata ne povestise. Menționez că atunci avem 4 ani. Pilonul de la Herstrau, era o grindă cu zabrele, cu secțiune patrată de cel puțin 4x4m, făcută din barne de lemn. Avea scara interioară înclinată. Înălțimea cred că era de cca. 20m.

- continuare în pag. 15 -



# Conductoare pentru antene de unde scurte

Acest material, care încearcă să rezolve o categorie de probleme destul de des neglijată, reprezintă traducerea articolului "Conductors for HF Antenna", apărut în revista QEX, numărul din noiembrie/decembrie 2000, sub semnătura lui Rudy Severns, N6LF, PO Box 589, Cottage Grove, OR 97424, rudys@ordata.com.

Vă gândiți să vă construiți o antenă pentru benzile inferioare? V-ați gândit ce fel de conductor urmează să folosiți? S-ar putea ca planurile Dvs. să se modifice după ce o să citiți acest articol...

Cei mai mulți dintre noi acordă puțină atenție sîrmelor din care ne facem antenele. De cele mai multe ori aceasta nu reprezintă o problemă, dar există unele tipuri de antene la care performanțele depind semnificativ de pierderile în conductorul anenei. Apoi trebuie să ne gândim și să selectăm cu atenție conductorul sau sîrma pe care urmează să o folosim. Recent am vrut să-mi construiesc (N. Trad. desigur, N6LF - nu autorul traducerii, lucru valabil pe tot parcursul acestui articol...) o rețea de antene pentru 160m, folosind sute de metri de sîrmă pentru fiecare antenă. Unele antene

au o lungime de peste 200m și sunt prinse de stîlpi sau de copaci care se mișcă sub influența vîntului. Din aceste motive am utilizat inițial conductor multifilar acoperit cu cupru (*stranded Copperweld*), izolat cu PVC, gros #12 (N. Trad. În Tab. 0 se dau echivalențele dimensiunilor din sistemul anglo-saxon în cel metric, pentru toate dimensiunile indicate în acest articol, în general s-a considerat 1inch=1000mil=25,4mm și 1foot=0,33m). Una din antene era formată din două elemente, în esență o antenă polarizată vertical de tip W8JK. Cu acest

Tab. 0 Corespondența între cîteva dimensiuni (sistemul metric și cel anglo-saxon).

| Correspondența unit. imp. - sist. metric |        |
|------------------------------------------|--------|
| unit. imperiale                          | mm     |
| AWG#26                                   | φ0,41  |
| AWG#18                                   | φ1,2   |
| AWG#14                                   | φ1,62  |
| AWG#13                                   | φ1,83  |
| AWG#12                                   | φ2,1   |
| AWG#8                                    | φ3,3   |
| AWG#6                                    | φ4,11  |
| 23 mil                                   | 0,58   |
| 11,5 mil                                 | 0,292  |
| 1 mil                                    | 0,0254 |
| 0,8 mil                                  | 0,021  |

tip de antene este o problemă: ca să obținem cîștig trebuie ca rezistența de radiație să se reducă apropiind elementele. În cazul rețelei de antene W8KJ, impedanța este undeva în domeniul 8-20Ω. Așa cum arată Krause (vezi ref. [1]), aceasta conduce la o puternică dependență a cîștigului de rezistența conductorului. Această problemă ridică dificultăți și mai mari în cazul benzii de 160m, unde lungimile conductoarelor sunt de ordinul a 200m (în cazul antenei N6LF de cca. 210m) și utilizarea țevelor în locul conductoarelor nu reprezintă o alternativă practic realizabilă.

Performanțele obținute cu rețeaua de antene W8KJ au fost bune, dar am avut impresia că se poate obține mult mai mult de la această antenă. Am început să identific posibilele cauze generatoare de pierderi: măsurarea rezistenței conductorului, analiza pierderilor prevăzute în conductorul analizat, modelarea cu element finit a conductoarelor de cupru (afît cele monofilare, complet realizate din cupru cit și cele din oțel acoperit cu cupru - *copper-clad steel*) precum și modelarea pierderilor în conductoare asupra performanțelor antenei. Rezultatele s-au dovedit interesante și au condus la cîteva observații, utile în faza de alegere a materialului pentru construcția unei antene de lungime mare. S-a dovedit pînă la urmă că intuiția mea a funcționat bine, pierderile în conductor

erau mari - rezistența conductorului s-a dovedit a fi de două ori mai mare decît anticipasem, dar cauza a fost surprinzătoare.

## Conductoare

Multe tipuri de sîrme, benzi conductoare și țevi pot fi (și chiar sunt) utilizate pentru realizarea antenelor. Toate sunt comparate cu conductorul solid de cupru, decălit, neizolat, gros AWG #12. Alte conductoare care pot fi luate în considerare sunt:

- cupru multifilar, șapte fire, călit,
- conductor acoperit cu cupru AWG #12 (*Copperweld*),
- conductor multifilar (19 fire) acoperit cu cupru AWG #12,
- conductor de aluminiu pentru garduri, cu diferite dimensiuni
- oțel acoperit cu aluminiu (*Alumoweld*) - vezi ref. [2]
- tub de aluminiu
- benzi subțiri de aluminiu sau cupru
- tub din oțel inoxidabil
- turnuri și conductoare formate din ancore filare de oțel galvanizat

Pentru antene mai sunt sugerate uneori, ca alternativă conductor de oțel galvanizat pentru garduri, conductor din oțel inoxidabil sau conductor de oțel pentru garduri, acoperit cu cupru. Acestea sunt niște opțiuni foarte proaste, așa cum o să arătăm imediat. În Tab. 1 sunt arătate valorile rezistivității

Tab. 1 Conductivitatea și rezistivitatea diferitelor conductoare.

| Material                | Conductivitatea (σ) siemens /m | Rezistivitatea (ρ) ohm-cm |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Argint                  | $6,2 \times 10^7$              | $1,62 \times 10^{-7}$     |
| Cupru (traL termic)     | $5,8 \times 10^7$              | $1,7241 \times 10^{-6}$   |
| Aluminiu (99,9%)        | $3,81 \times 10^7$             | $2,62 \times 10^{-6}$     |
| Fier                    | $1,03 \times 10^7$             | $9,71 \times 10^{-6}$     |
| Oțel carbon (AISI 1040) | $0,5 \times 10^7$              | $20 \times 10^{-6}$       |
| Oțel inox (AISI 304)    | $0,11 \times 10^7$             | $90 \times 10^{-6}$       |

și conductivității pentru cîteva tipuri uzuale de materiale pentru conductoare. Valorile indicate pentru oțel sunt aproximative, deoarece ele variază mult în funcție de compoziția exactă și modul de fabricare.

Cîteodată se sugerează argintarea conductoarelor. Conductivitatea argintului este doar cu 6% mai bună decît a cuprului, dar cînd suprafața oxidează, oxidul de argint este un conductor electric mult mai bun decît oxidul de cupru. Nu vom lua în considerare, totuși, conductoare din argint sau acoperite cu argint, în restul acestui articol...

## Efectul pelicular

Rezistența electrică a unui conductor la o anumită frecvență depinde de trei lucruri: dimensiuni, proprietățile electrice ale materialului (inclusiv starea de corodare a

suprafeței) și creșterea de rezistență datorată efectului pelicular.

Efectul pelicular reprezintă tendința curentului de a se concentra, pe măsură ce frecvența acestuia crește, doar în porțiunea de la suprafața conductorului. El este caracterizat prin adâncimea la care densitatea de curent (notată  $J$ ) scade la aproximativ 0,37 (adică  $1/e$  cu  $e=2,718$ ). Pentru conductoare adâncimea pe care se concentrează curentul ("grosimea peliculei" -  $\delta$ ) este dată de Ec. 1, unde  $\delta$  = grosimea peliculei - în metri,  $\mu$  este permeabilitatea cu  $\mu=\mu_r\mu_0$  cu  $\mu_0=4\times 10^{-7}\text{H/m}$  iar  $\mu_r$  este permeabilitatea relativă,  $\sigma$  este conductivitatea în siemens/m (sau mho/m) iar  $f$  reprezintă frecvența (în herți) a curentului care parcurge conductorul.

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{\pi \cdot \sigma \cdot \mu \cdot f}} \quad [\text{m}] \quad (1)$$

Pentru cupru, la temperatura camerei este valabilă Ec. 2. Pentru  $f=1,8\text{MHz}$ ,  $\delta=1,94\text{mil}$ . Pentru  $f=14,3\text{MHz}$ ,  $\delta=0,69\text{mil}$ .

În Anexă se găsește un grafic care indică adâncimea în care se manifestă efectul pelicular în funcție de frecvență, pentru cupru la  $20^\circ\text{C}$  și la  $100^\circ\text{C}$ .

Pentru conductor rotund raportul  $R_{ac}/R_{dc}$  (notat  $F_R$  sau factor rezistiv), pentru conductoare cu diametru normalizat (conf. rel. 3) este arătat în Fig. 1. Variabila  $d$  reprezintă diametrul conductorului, exprimată în aceleași unități de măsură ca și  $\delta$ . Ecuația după care a fost realizat graficul este dată în Anexă. Pentru conductor de cupru #12AWG, la  $1,8\text{MHz}$ ,  $X=29,5$  și  $F_R=10,8$ . Pentru același conductor la  $14,2\text{MHz}$ ,  $X=83$  și  $F_R=30$ . Această creștere de

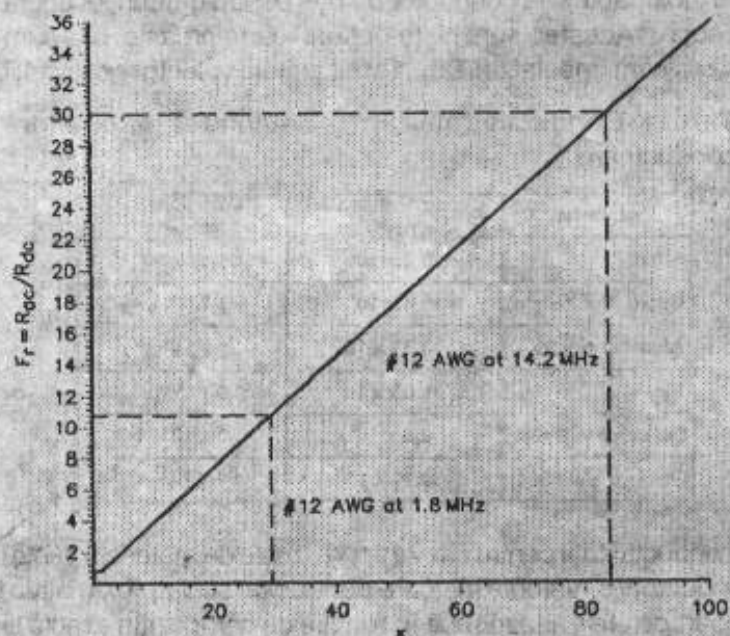


Fig. 1 Raportul  $R_{ac}/R_{dc}$  pentru conductor monofilar rotund. Diametrul firului,  $X$  este normalizat la grosimea peliculei, cu  $d$  - diametrul firului și  $\delta$  adâncimea (grosimea) peliculei, toate exprimate în aceleași unități.

trei ori a rezistenței în banda de 20m este datorată exclusiv efectului pelicular!. Acest efect nu trebuie ignorat în nici-una din benzile de radioamatori.

Am avut norocul să dispun de un soft de proiectare prin modelare de element finit (FEM-CAD) care poate calcula direct și trasa grafic atât distribuția curentului cât și pierderea de

putere în conductoare, cum ar fi conductor solid de cupru sau pentru Copperweld (care este făcut din două materiale diferite). Graficele din Fig. 3 pînă la cel din Fig. 5 au fost generate utilizînd acest software (indicat în ref. [2]).

Fig. 2B și Fig. 2C arată graficul distribuției densității curentului ( $J$ , în  $\text{A/m}^2$ ) de-a lungul liniei arătate în Fig. 2A, pentru un conductor de cupru monofilar AWG#26 ( $\delta=15,9\text{mil}$ ) la frecvența de  $1\text{MHz}$  și  $16\text{MHz}$ . Se poate observa cu claritate aglomerarea curentului la suprafața exterioară a firului și cum această aglomerare sporește odată cu creșterea frecvenței. Acesta este motivul pentru care rezistența aparentă a firului crește așa de mult odată cu creșterea frecvenței. În anumite puncte ale firului, curentul (valoarea instantanee) se deplasează în sens invers (cu semnul minus), din cauza curenților turbionari autoinduși, cei care sunt responsabili de producerea efectului pelicular. Acești curenți trebuie compensați de o creștere de curent (cu semnul plus) pentru a păstra curentul mediu neschimbat. Asta înseamnă că numărul purtătorilor care intră pe la un capăt al firului trebuie să iasă pe la celălalt. Drept rezultat se constată o creștere a disipării de putere pentru un curent efectiv dat.

Pentru conductoarele de tip Copperweld, stratul de cupru de la suprafața conductorului reprezintă cam 10% din raza conductorului, pentru un conductor cu diametrul AWG#26, grosimea acoperirii este cam de  $0,8\text{mil}$  (cca.  $0,0008\text{inch}$ ). În Fig. 3 se arată graficul densității de curent  $J$  pentru conductor de tip Copperweld AWG#26. Se poate vedea că tot curentul trece numai prin stratul de cupru; aproape că nu există curgere de curent în miezul de oțel. Acest comportament este predictibil, observînd ecuația care arată grosimea efectivă a peliculei în care se produce trecerea curentului.  $\delta$  este invers proporțional cu rădăcina pătrată a permeabilității. Pentru oțel  $\mu_r$  variază destul de mult, fiind afectat de compoziția oțelului și chiar de nivelul de curent. Pierderile pot să crească odată cu creșterea curentului pentru că  $\mu_r$  crește odată cu densitatea fluxului ( $B$ ), reducînd grosimea peliculei și crescînd  $R_{ac}$ . De aceea  $\mu_r$  poate varia de la 1000 la 10000 sau chiar mai mult, ceea ce înseamnă că grosimea peliculei la frecvențe mai mari de  $1\text{MHz}$  este foarte mică. Conductorul de tip Copperweld se comportă într-o mare măsură ca un conductor de cupru tubular. Pierderile în acest tip de conductor sunt fie mai mici fie mai mari (în funcție de frecvență și de grosimea pereților) decît pentru un conductor solid (monofilar) cu același diametru exterior.

Un grafic pentru  $R_{ac}$  pentru un conductor de cupru monofilar cu lungimea de  $1\text{m}$  și pentru un conductor de tip Copperweld (cu strat de cupru de  $0,8\text{mil}$ ) este arătat în Fig. 4. Sub  $14\text{MHz}$ , conductorul de cupru solid are o rezistență mai redusă. De fapt la  $2\text{MHz}$  (pentru banda de  $160\text{m}$ ) conductorul de tip Copperweld are o rezistență de cel puțin două ori mai mare decît cea a conductorului de cupru monofilar. Aceasta se datorează faptului că, practic tot curentul care trece prin conductorul placat cu cupru, trece printr-un "tub" de cupru cu pereți foarte subțiri. De fapt stratul de cupru de  $0,8\text{mil}$  este mult prea subțire pentru a fi satisfăcător la această frecvență. Totuși, la frecvențe mai mari de  $14\text{MHz}$ , "tubul de cupru" al unui conductor de tip Copperweld are o rezistență mai mică și comportarea, pe ansamblu, a acestui tip de conductor este foarte bună. De remarcat că la frecvențe mici, rezistența conductorului de tip Copperweld este aproape constantă.

Aceasta se poate explica privind Fig. 3, care arată că, la frecvențe joase, densitatea de curent este în principiu uniformă



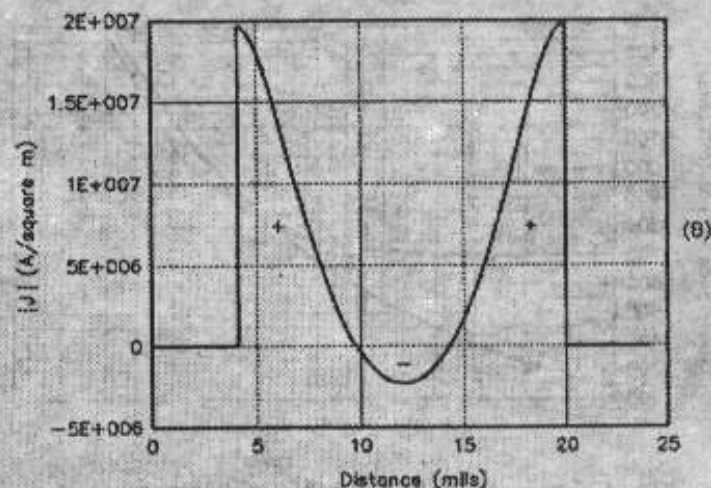
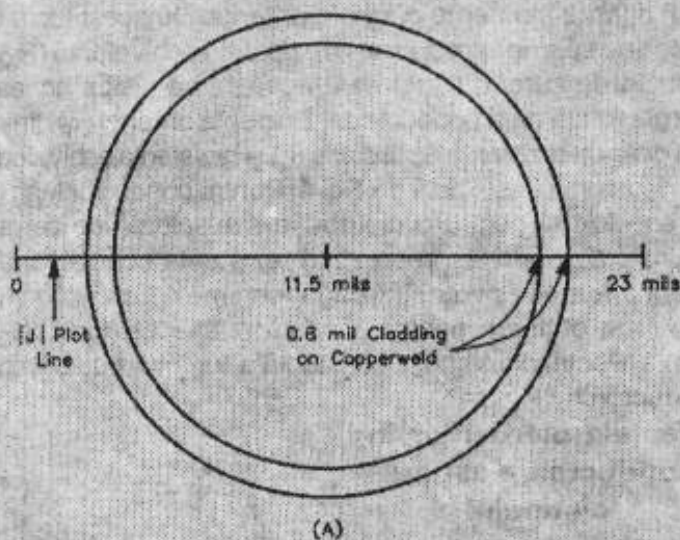
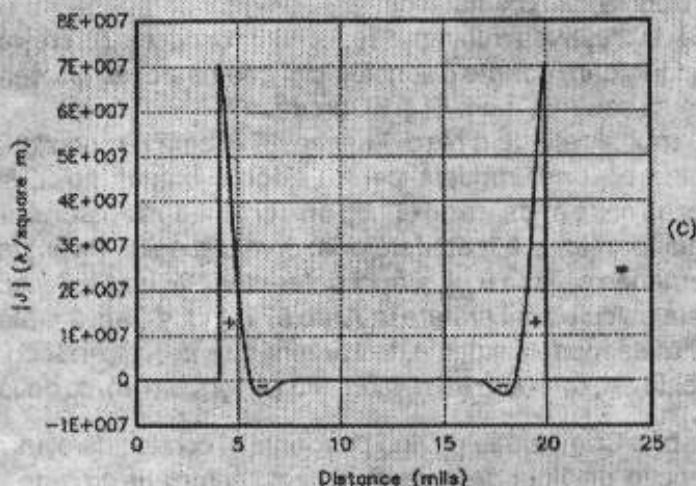


Fig. 2 Densitatea de curent ( $J$ ) într-un conductor plin (monofilar) de cupru AWG#26 (arătat în secțiune în Fig. 2A), la 1MHz (Fig. 2B) și 16MHz (Fig. 2C).



Copperweld AWG#12 este ceva mai bun (cam cu 5%) decât cuprul solid în banda de 160m și are performanțe asemănătoare cu el la frecvențe mai mari. Deși proprietățile electrice sunt bune și conductorul este foarte robust și durabil,

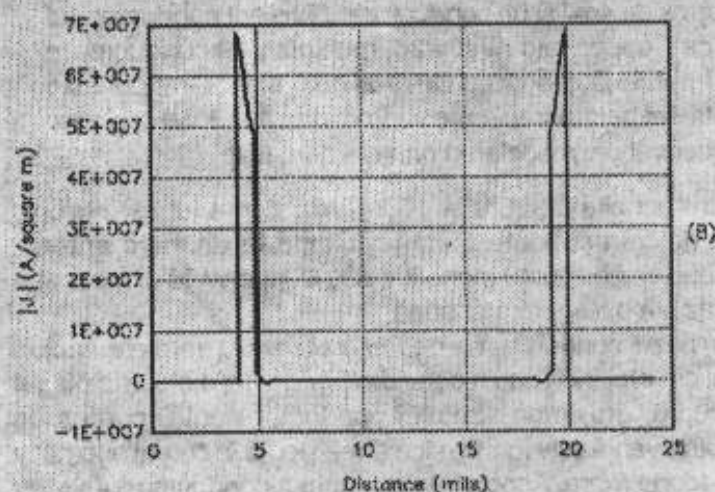
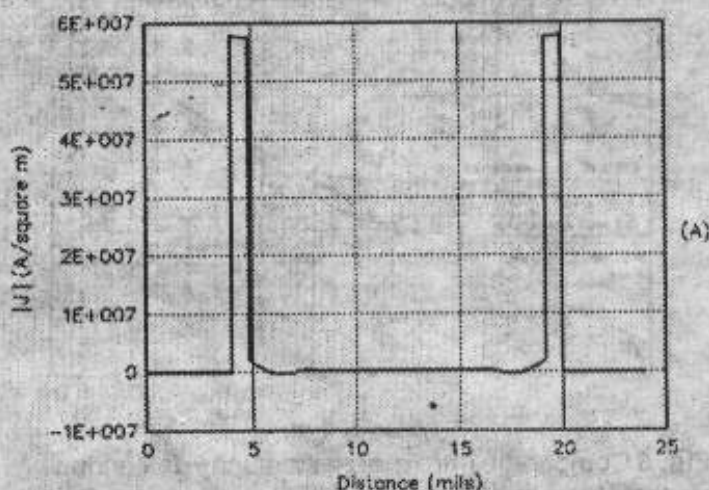
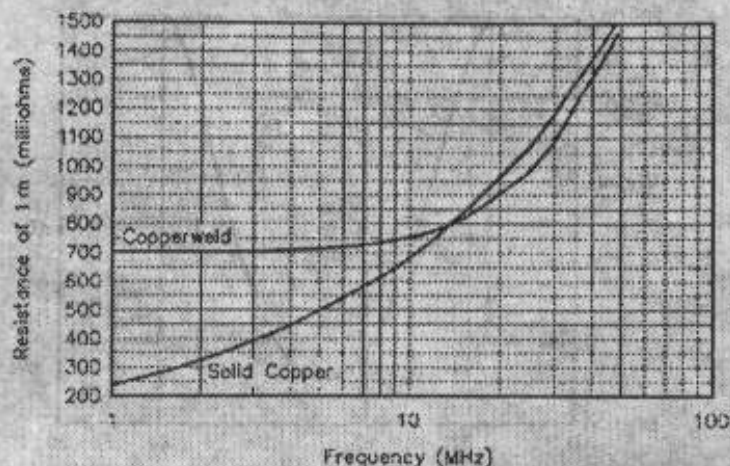


Fig. 3 Densitatea de curent într-un conductor Copperweld de AWG#26 cu strat de cupru de 0,8mil, la 1MHz (Fig. 3A) și 16MHz (Fig. 3B).

și modificarea frecvenței nu modifică cu mult  $J$ -ul. Dacă se ajunge în zona frecvențelor medii (*N. Trad.* ...medii în raport cu gama de frecvențe considerată - cea a undelor scurte), distribuția curentului în "tubul" Copperweld-ului este mai bună decât în cazul conductorului monofilar și pierderile sunt mai mici. La unele frecvențe mai ridicate, distribuția de curent în "tub" o egalează pe cea din suprafața conductorului monofilar (miezul Copperweld-ului nu mai contează) și rezistențele celor două tipuri de conductor sunt relativ egale. În Fig. 4 se observă că valorile de rezistență încep să converge peste 50MHz. Valorile de rezistență din Fig. 5 pentru conductor de AWG#12 ilustrează în mod evident această convergență la frecvențe ridicate. De aceea există o regiune a frecvențelor (în funcție de grosimea stratului de cupru) în care conductorul de tip Copperweld este superior conductorului monofilar, dar sub aceste frecvențe el este inferior față de conductorul solid de cupru!

Fig. 5 este un grafic care arată evoluția rezistenței în curent alternativ  $R_{ac}$  pentru un metru din conductoare cu diametru AWG#12, dar realizate în mod diferit sau din materiale diferite: cupru solid (monofilar), Copperweld cu placare de cupru de 4mil și 2mil și o aproximare pentru conductorul multifilar (format din 19 conductoare de AWG#26) de tip Copperweld cu o acoperire cu cupru de 0,8mil. Din nou, se poate observa valoarea excesiv de ridicată a rezistenței conductorului de tip Copperweld placat cu 0,8mil, la frecvența de 1,8MHz (banda de 160m), dar acum "punctul de intersecție" cu performanțele conductorului de cupru solid este peste 7MHz. Pentru benzile de 30m până la 10m, conductorul de tip Copperweld multifilar este întrucâtva mai bun (cu 5...10%) decât conductorul de cupru solid. Conductorul de tip Copperweld cu strat de cupru de 4mil (valoare standard pentru conductorul monofilar de tip

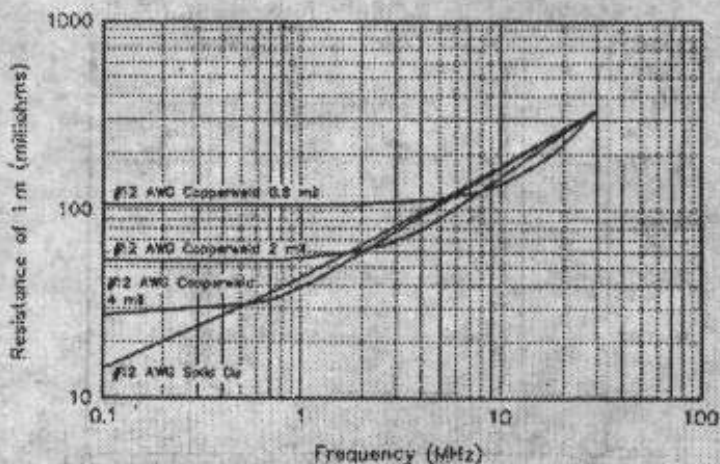
rigiditatea Copperweld-ului și tendința sa permanentă de a rămâne încolăcit ridică mari probleme la instalare. Este obligatorie folosirea mânușilor și ochelarelor de protecție atunci



**Fig. 4** Comparație între două bucăți de conductor, ambele lungi de 1 metru, una din cupru plin (monofilar) AWG#26 și cealaltă de Copperweld AWG#26, placată cu Cu gros de 0,8 mil. Graficul este trasat pentru frecvențe variind între 1 și 30MHz și este derivat din modelarea prin element finit.

când se lucrează cu acest tip de conductor!

Pentru banda de 40m și cele superioare ei, conductorul de tip Copperweld multifilar este o alegere bună: are rezistență mică, este suficient de rigid și se poate lucra cu el. Totuși,



**Fig. 5** Comparație între mai multe bucăți de conductor, toate lungi de 1 metru: una din cupru plin (monofilar) AWG#12, una de Copperweld AWG#12, placată cu Cu gros de 4mil și un conductor echivalent conductorului de Copperweld AWG#26, multifilar, 19 conductoare împreună, placat cu Cu gros de 0,8mil. Graficul este trasat pentru frecvențe variind între 1 și 30MHz și este derivat din modelarea prin element finit.

pentru benzile de 80m și 160m, rezistența lui este un pic cam ridicată și poate pune probleme la anumite antene. Conductorul de cupru monofilar sau Copperweld-ul monofilar reprezintă o alegere mai bună.

În cazul conductorului de fier (cel pentru gard electric), a celui din oțel inox sau a celui din fier de gard electric placat cu cupru, grosimea stratului conductor pentru curenți de radiofrecvență este foarte mică și rezistența în curent alternativ este foarte mare. Acoperirea cu cupru a conductorului de fier sau de oțel pentru gard electric este pur și simplu prea subțire ca să fie utilizabilă în benzile de unde scurte.

Trebuie să considerăm de asemenea că distribuția curentului (cu excepția antenelor scurte) nu este constantă ci aproximativ sinusoidală (sau de forma unei porțiuni dintr-o sinusoidă). Deoarece pierderile sunt proporționale cu pătratul curentului de înmulțit cu rezistența în curent alternativ, pierderile

vor fi diferite în diferite părți ale antenei. De acest lucru se poate ține seama introducând o rezistență echivalentă ( $R_{ech}$ ) în bucla de curent, astfel încât aceasta să disipe aceeași energie totală ca și conductorul. Eficiența antenei ( $\eta$ ), ținând cont doar de rezistența de radiație ( $r_r$ ) și rezistența echivalentă a conductorului este dată de Ec. 4. Pentru conductor lung de  $\lambda/2$  sau  $\lambda/4$  și pentru o distribuție sinusoidală de curent,  $R_{ech} = R_{ac}/2$ , unde  $R_{ac}$  reprezintă rezistența echivalentă în curent alternativ pentru întreaga lungime a conductorului. Modul de obținere pentru această relație este indicat în Anexă. Pentru o distribuție constantă a curentului de-a lungul conductorului  $R_{ech} = R_{ac}$ .

#### Efectele pierderilor în conductoare asupra câștigului

$$\eta = \frac{r_r}{r_r + R_{ech}} \quad (4)$$

În regulă, am constatat că,

odată cu creșterea frecvenței rezistența conductorului crește și conductoare diferite (tehnologic și geometric) au pierderi mai mici sau mai mari. Ei și? Contează?

O modalitate de a rezolva această dilemă o reprezintă construirea unor modele pentru diferite antene tipice și determinarea pe model a influenței dimensiunilor conductoarelor și a materialelor asupra câștigului. Se poate desemența calcula  $R_{ech}$  și apoi determina eficiența antenei. Aceste calcule sunt arătate în Anexă. Tab. 2 și Tab. 3 arată rezultatele modelării pentru trei antene diferite; utilizând conductor ideal, de cupru (Cu), aluminiu (Al) și fier (Fe), cu două

**Tab. 2** Comparație privind pierderile în conductoare, în funcție de tipul de antenă utilizat, pentru fir gros de AWG#12.

| Tip conductor                   | 14,2 MHz<br>Dipol |               | 1,85 MHz<br>Dipol |               | 1,85 MHz<br>Ground-plane |               | 1,85 MHz<br>W8JK |               |
|---------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------------|---------------|------------------|---------------|
|                                 | Câștig (dBi)      | Pierderi (dB) | Câștig (dBi)      | Pierderi (dB) | Câștig (dBi)             | Pierderi (dB) | Câștig (dBi)     | Pierderi (dB) |
| Perfect                         | 2,14              | 0             | 2,14              | 0             | 5,27                     | 0             | 5,93             | 0             |
| Cupru                           | 2,09              | -0,05         | 2,01              | -0,13         | 5,1                      | -0,17         | 4,92             | -1,01         |
| Copperweld multifilar (19 fire) | 2,09              | -0,05         | 1,88              | -0,26         | 4,81                     | -0,35         | 3,93             | -2,0          |
| Aluminiu (99,9%)                | 2,07              | -0,07         | 1,94              | -0,2          | 5,01                     | -0,26         | 4,47             | -1,46         |
| Fier                            | -1,88             | -4,02         | -4,99             | -7,13         | -2,58                    | -7,85         | -9,58            | -15,5         |

**Tab. 3** Comparație privind pierderile în conductoare, în funcție de tipul de antenă utilizat, pentru fir gros de AWG#18.

| Tip conductor    | 14,2 MHz<br>Dipol |               | 1,85 MHz<br>Dipol |               | 1,85 MHz<br>Ground-plane |               | 1,85 MHz<br>W8JK |               |
|------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------------|---------------|------------------|---------------|
|                  | Câștig (dBi)      | Pierderi (dB) | Câștig (dBi)      | Pierderi (dB) | Câștig (dBi)             | Pierderi (dB) | Câștig (dBi)     | Pierderi (dB) |
| Perfect          | 2,13              | 0             | 2,13              | 0             | 5,27                     | 0             | 5,94             | 0             |
| Cupru            | 2,08              | -0,05         | 1,99              | -0,14         | 4,93                     | -0,34         | 4,06             | -1,88         |
| Aluminiu (99,9%) | 2,06              | -0,07         | 1,92              | -0,21         | 4,75                     | -0,52         | 3,29             | -2,65         |

dimensiuni diferite. A fost considerată o rezistivitate de  $10^{-7} \Omega m$  și o permeabilitate de 1000 pentru conductorul din fier. Conductoarele din oțel pot avea valori mai defavorabile pentru acești parametri (o conductivitate mai scăzută și o permeabilitate mai ridicată). Dipolii și antena W8JK au fost modelate în spațiu liber. Antena W8JK are doi dipoli în  $\lambda/2$ , distanțați unul de altul la  $\lambda/8$  și alimentați cu un defazaj de  $180^\circ$ . Antena ground-plane are patru radiale cam la 3m deasupra unui sol perfect conductor.

Tablele indică câteva lucruri interesante. Mai întâi, pentru aceeași dimensiune a conductorului, pierderile în conductor cresc odată cu scăderea frecvenței. Acest lucru se întâmplă



pentru că, deși rezistența-pe-unitate-de-lungime scade, invers proporțional cu rădăcina pătrată din frecvența la care se efectuează măsurătoarea, lungimea conductorului crește invers proporțional cu frecvența. Rezistența netă a conductorului crește odată cu scăderea frecvenței, dacă modificăm la scară lungimea antenei. Această sporire a pierderilor în conductoare este deosebit de importantă pentru antenele destinate benzilor inferioare.

În al doilea rând, cu excepția sîrmei din fier, influența pierderilor în conductor și dimensiunile conductorului sunt mici în cazul antenelor dipol. Puteți utiliza conductor mai subțire, din cupru sau aluminiu, fără a compromite prea mult performanțele. Desigur, se poate observa că utilizarea sîrmei pentru gard electric nu se recomandă.

Antena ground-plane este mai sensibilă la caracteristicile conductorului decît dipolul, din cauza impedanței sale mai mici. Totuși, și în acest caz, performanțele sunt bune atîta vreme cît utilizăm cupru sau aluminiu. Prin utilizarea unui număr mai mare de radiale se mai reduc pierderile.

Sistemul de antenă W8JK este deosebit de sensibil la dimensiunea și tipul materialului utilizat pentru conductor. Folosind conductoare perfecte, cîștigul unei astfel de antene (față de dipol) este cam de 3,8dB. Utilizînd conductor de aluminiu AWG#18 se reduce mult din acest cîștig (-2,65dB). Chiar și pentru conductor de cupru AWG#12 se mai pierde un decibel... Dacă pentru W8JK se utilizează conductor AWG#6 sau două conductoare de AWG#12 se reduc pierderile la 0,53dB.

Orice antenă cu impedanță mică, cum ar fi antenele Yagi, antenele verticale scurtate compensate, sau rețelele compensate la capăt va fi foarte susceptibilă la degradarea masivă a performanțelor în funcție de dimensiunile conductoarelor și de conductibilitatea acestora. În benzile de 80m și de 160m multe antene verticale sunt scurte și foarte puternic compensate.

### Conductoarele sub formă de benzi

Pînă acum am considerat numai conductoare rotunde. O alternativă ar fi utilizarea unor conductoare formate din benzi plate, subțiri fie din cupru, fie din aluminiu. Fig. 6A este un grafic care arată raportul  $R_{ac}/R_{dc}$  pentru astfel de conductoare plate (a se vedea Anexa pentru a vedea modul de obținere al ecuațiilor). Pentru conductor din cupru, rotund, AWG#12 la 1,8MHz,  $F_r=11$ . Dacă luăm același conductor și-l roluim într-o bandă de cca. 0,011x0,625 inch adîncimea benzii în care se concentrează curentul prin efect pelicular este 5. Revenind la Fig. 6 vedem că pentru  $X=5$ ,  $F_r=2,4$  ceea ce înseamnă că obținem o îmbunătățire de cca. 4,6 ori a lui  $F_r$  față de conductorul rotund echivalent. Împărțind  $F_r$  prin valorile corespunzătoare ale lui  $X$ , obținem graficul din Fig. 6B, care reprezintă graficul rezistenței normalizate la  $1\Omega$  pentru o adîncime a zonei de efect pelicular egală cu unitatea. De remarcat că pentru  $X<1,5$ ,  $R_{ac}=R_{dc}$ , dar pe măsură ce grosimea foliei crește, rezistența trece printr-un minim (la  $X=\pi$ ) și apoi crește cu pînă la 9% pînă la nivelul în care  $R_{ac}$  devine constantă în raport cu grosimea foliei. Pentru  $X<1,5$  distribuția curentului în conductor este aproape uniformă și  $R_{ac}=R_{dc}$ . Peste acest punct distribuția crește în zona suprafeței benzii.

La frecvențe ridicate, tot curentul se regăsește la suprafața benzii, în așa fel încît perimetrul interior nu contează. Important este doar perimetrul exterior, la fel ca și în cazul efectului pelicular la conductoare rotunde (avem un tub cu secțiune circulară, respectiv dreptunghiulară). Diferența importantă între firul rotund și conductorul sub formă de bandă este că, pentru

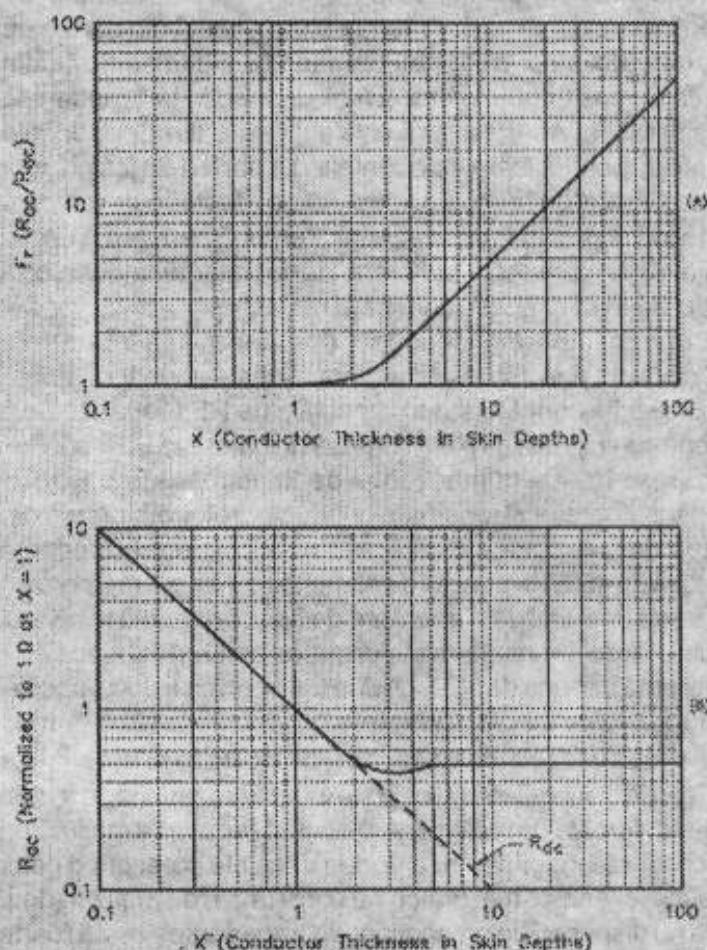


Fig. 6 Variația factorului rezistiv ( $R_{ac}/R_{dc}$ ) pentru conductoare de tip bandă plată, în funcție de grosimea de pătrundere prin efect pelicular.

conductorul rotund trebuie mărit diametrul pentru reducerea lui  $R_{ac}$ . Asta înseamnă că avem o mare cantitate de cupru, neutilizată, în interiorul conductorului. Conductoarele sub formă de bandă sau folie pot fi menținute cu grosime relativ mică, iar suprafața se poate mări pentru a micșora rezistența  $R_{ac}$ . De fapt, cuprul din conductor este mult mai bine utilizat.

Desigur, la aceste conductoare, apar probleme suplimentare legate de rezistența la vînt a antenelor realizate din conductoare-folie. Mai mult, folia tinde să se răsucescă sau să fluture sub influența vîntului, distorsionînd forma antenei și solicitînd mecanic mai mult decît un conductor rotund antena. Utilizînd o pre-răsucire a foliei se mai diminuează din inconvenientele expunerii la vînt. Am observat că o folie cu dimensiunile de 0,010x0,5inch...0,010x1inch este corespunzătoare și nu este prea mult influențată de vînt. Din nefericire, benzi sau folii de cupru sau aluminiu de dimensiuni convenabile nu se găsesc tot atît de ușor ca și conductorul rotund.

### Antene utilizînd simultan materiale diferite

În unele cazuri, un singur conductor de cupru nu are rezistența mecanică necesară, dar materialele alternative, mai rezistente mecanic s-ar putea să aibă o prea mare rezistență...electrică. Este posibilă realizarea unui compromis prin utilizarea diferitelor materiale în porțiuni diferite ale antenei. Trebuie avut în vedere tot timpul că pierderile sunt, în mod fundamental, dependente de  $I^2R$ . Aceasta înseamnă că în regiunile cu intensitate mare a curentului prin antenă au loc pierderile cele mai mari. În Fig. 7 se arată antena pentru 160m cu două elemente, cu conductoare terminale, pe care am menționat-o anterior. Porțiunile verticale sunt străbătute

de curenți intensi; ele sunt realizate din bandă de cupru de 0,010x0,625inch. Porțiunile orizontale sunt străbătute de curenți cu mult mai mici. Antena este susținută din partea de sus, între doi stâlpi distanțați cam la 90m, așa că firele din partea de sus trebuie să facă față unor solicitări mecanice considerabile. Acestea sunt confecționate din Copperweld multifilar. Conductoarele orizontale din partea de jos nu sunt supuse unui efort mecanic mare - ele au fost făcute din conductor de cupru. În final a rezultat o antenă care are pierderi minime dar care este suficient de rezistentă mecanic în porțiunile în care acest lucru este necesar.

Condensatoarele de 50pF compensează reactanța inductivă din punctul de alimentare. Aceste condensatoare trebuie să fie condensatoare speciale de RF (capabile de a suporta curenți mari de RF și tensiuni ridicate) care, din păcate, se găsesc într-un număr redus de tipodimensiuni. Poziția condensatoarelor și lungimile conductoarelor orizontale din partea de sus pot fi ajustate pentru a obține o impedanță rezistivă de 450Ω în punctul de alimentare. Acest lucru permite utilizarea unei linii de alimentare de tip scăriță pînă la nivelul solului, unde un balun-transformator convertește această impedanță într-una de 50Ω, pînă la transceiver. În locul acestei soluții se poate utiliza o adaptare cu *stub* (linie rezonantă).

### Măsurarea rezistenței conductoarelor

Teoriile și modelarea sunt niște lucruri grozave, cu condiția să fie confirmate de realitate. Am dorit să fac câteva măsurători ale conductoarelor pentru a vedea dacă ele corespund celor presupuse. Aceste măsurători nu sunt simplu de realizat (doar dacă nu dispuneți de un analizor de impedanțe - sculă foarte scumpă, de exemplu HP4192 de la Hewlett-Packard costă cam 50000USD). După câteva încercări eronate, am găsit o soluție acceptabilă: realizarea unei bobine de mari dimensiuni cu spirele bine distanțate și măsurarea factorului ei de calitate (Q) pe un Q-metru Boonton 260A. Această metodă a dat rezultatele din Tab. 4, Tab. 5, Tab. 6. Valorile pentru rezistență, astfel obținute, probabil că nu sunt foarte precise, dar se pot observa cu claritate diferențele relative între diferitele tipuri de conductoare.

Bobina este realizată din 17 spire (cu excepția conductorului din aluminiu cu AWG#8 la care s-au folosit doar 16 spire), pasul de bobinare fiind de 1,5ori diametrul firului respectiv. Acest pas a fost menținut prin bobinarea, simultan cu bobinarea conductorului, a unei frînghii de Dacron de 0,125inch). Bobinarea s-a făcut pe o țevă din PVC cu diametrul interior de 4,2inch. Bobina necesită cam 6,5m de conductor. Conductorul de cupru a fost de AWG#12, sîrma

Tab. 4 Rezultatele încercărilor efectuate cu conductor plin (monofilar) de cupru, nou, neizolat, gros AWG#12.

| Frecvența | Valoarea capacității de rezonanță | Q-ul măsurat | $X_L$  | $R_s$  |
|-----------|-----------------------------------|--------------|--------|--------|
| 1,8MHz    | 359pF                             | 410          | 246,3Ω | 0,601Ω |
| 3,9MHz    | 69pF                              | 360          | 591Ω   | 1,64Ω  |

Tab. 5 Rezultatele încercărilor efectuate cu conductor Copperweld, cu 19 fire, nou, gros AWG#26.

| Frecvența | Valoarea capacității de rezonanță | Q-ul măsurat | $X_L$ | $R_s$ |
|-----------|-----------------------------------|--------------|-------|-------|
| 1,587MHz  | 460pF                             | 250          | 218Ω  | 0,87Ω |
| 1,8MHz    | 358pF                             | 270          | 247Ω  | 0,92Ω |
| 3,9MHz    | 68pF                              | 323          | 600Ω  | 1,85Ω |

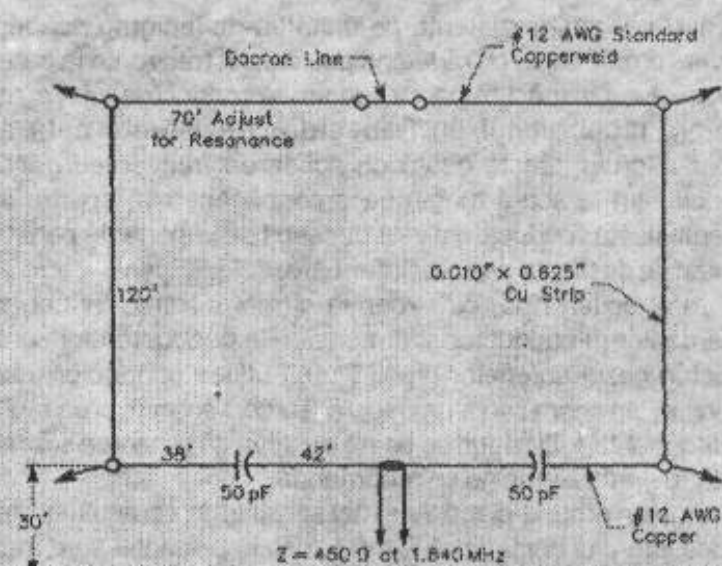


Fig. 7 Antena cu două elemente montate vertical N6LF W8JK, utilizînd pentru elemente o structură compusă din mai multe tipuri de conductoare.

de antenă

Copperweld a fost una multifilară, formată din 19 conductoare de A W G # 2 6 . Conductorul Copperweld are dimensiunea nominală de AWG#13, dar cînd am utilizat un micrometru p e n t r u compararea diametrului celor două fire, diferențele nu au f o s t semnificative:

0,077inch pentru conductorul de antenă față de 0,082inch pentru conductorul solid, monofilar, din cupru. Diferența teoretică de rezistență este mai mică decît 6%.

Am avut o grijă deosebită pentru realizarea identică a celor două bobine. Ele au fost, amîndouă, bobinate pe același suport. Măsurătorile au fost efectuate cu aceeași lungime a conductoarelor de legătură între bobină și aparat și poziția bobinelor față de Q-metru a fost aceeași. A fost utilizat un frecvențimetru pentru a stabili exact frecvența Q-metrului. A fost reglat cu conștiinciozitate zero-urile Q-metrului, și așa mai departe. Valorile apropiate pentru capacitatea de rezonanță arată că bobinele sunt practic identice.

Tabelele Tab. 4 și Tab. 5 scot în evidență trei lucruri interesante:

- Factorul de calitate pentru bobina făcută din Copperweld multifilar este substanțial mai scăzut decît pentru bobina făcută din conductor solid de cupru,

- Variațiile factorului de calitate în funcție de frecvență sunt diferite pentru fiecare bobină,

- Factorul de calitate al celor două bobine tinde să convergă către o singură valoare, pe măsură ce frecvența crește.

Tab. 6 Comparatie între factorul de calitate Q al bobinelor obținute din diferite tipuri de conductoare, la frecvența de 1,8MHz.

| Descrierea materialului utilizat pentru conductor     | Q   |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Cupru masiv, AWG#12, nou, neizolat, moale             | 410 |
| Cupru nou, izolat, monofilar (masiv) AWG#12           | 410 |
| Cupru nou, izolat, multifilar, THWN, AWG#12           | 350 |
| Copperweld nou, izolat, multifilar, 19 fire, AWG#26   | 270 |
| Cupru masiv, AWG#14, nou, neizolat, moale             | 353 |
| Copperweld nou, neizolat, monofilar, AWG#14           | 360 |
| Copperweld nou, neizolat, multifilar, AWG#14          | 194 |
| Copperweld oxidat, neizolat, multifilar, AWG#14       | 162 |
| Cupru nou, neizolat, multifilar 7/22, tare, AWG#14    | 338 |
| Cupru oxidat, neizolat, multifilar 7/22, tare, AWG#14 | 300 |
| Cond. nou, multifilar, 158 fire, superflex, AWG#14    | 225 |
| Aluminiu (pentru gard electric), AWG#14               | 260 |
| Aluminiu (pentru sîrma de uscat rufe), AWG#8          | 360 |
| Fier (pentru gard electric), AWG#13                   | 25  |



Trebuie să ne amintim că  $Q = X_L / R_S$  unde  $X_L = 2\pi f L$  este impedanța ( $f$  - frecvența de lucru,  $L$  - inductanța ideală a bobinei), iar  $R_S$  reprezintă rezistența de pierderi (serie) totală.

Pentru o antenă suntem interesați de rezistența suplimentară introdusă de efectul pelicular - Rac. De aceea trebuie să separăm cele două elemente pentru a putea avea o estimare a pierderilor prin efect pelicular.  $R_S$  are câteva componente, datorate:

- efectului pelicular în conductorul considerat,
- efectelor datorate apropierei geometrice și influenței spiră-spiră,
- pierderilor în carcasa bobinei,
- pierderile în izolația conductorului,
- pierderile prin radiația bobinei
- pierderile prin curenți turbionari în conductoarele apropiate.

Efectul pelicular poate fi calculat cu o bună precizie, utilizând graficul din Fig. 1, pentru un conductor monofilar, rotund.

Pentru 6,5m de conductor de cupru de AWG#12 la temperatura camerei și pentru frecvența de 1,8MHz:

$R_{dc} = 0,031\Omega$ , din tabelul care dă rezistența (rezistența a mai fost măsurată, pentru siguranță, cu o punte, și s-a obținut valoarea de  $0,030\Omega$ ),

$R_{ac}/R_{dc} = F_r = 10,79$  din Fig.1,  $R_{ac} = R_{dc} \times F_r = 0,334\Omega$ .

La 1,8MHz, rezistența totală  $R_S$  este (Tab. 4) de  $0,601\Omega$ , ceea ce indică o rezistență suplimentară de pierderi, față de cea creată prin efect pelicular, de  $0,267\Omega$ .

Presupunând că ambele bobine sunt cvasi-identice, putem estima componenta rezistivă, datorată efectului pelicular, a bobinei realizată din conductor Copperweld multifilar ca fiind:  $R_{pelic} = R_S - 0,267 = 0,915 - 0,267 = 0,648\Omega$ . Asta înseamnă o valoare de 1,9 ori mai mare decât a conductorului din cupru masiv! Acest rezultat confirmă destul de bine rezultatele comparative din Fig. 5, dintre Copperweld-ul placat cu Cu de 0,8mil și conductorul solid de cupru. Într-o antenă de tip dipol, această diferență nu este semnificativă, dar la o antenă de tip W8JK poate fi o problemă serioasă.

Privind din nou la Fig. 5 ne-am putea aștepta ca pierderile datorate efectului pelicular pentru cele două tipuri de conductoare să conveargă spre o valoare apropiată, adică diferențe mici între factorul de calitate  $Q$ , pe măsură ce mărim frecvența la care se face măsurarea. Este ceea ce se poate observa în Tab. 4 și Tab. 5. Ne putem aștepta ca factorul de calitate pentru Copperweld să scadă odată cu creșterea frecvenței, deoarece  $X_L$  scade, dar  $R_S$  nu se modifică. Pentru bobina realizată din conductor de cupru masiv, și  $X_L$  și  $R_S$  scad, factorul de calitate fiind mai stabil.

Încurajat de aceste rezultate am realizat și alte bobine, din diferite alte tipuri de conductoare. Pe acestea le-am avut la îndemână sau le-am putut obține relativ ușor de pe la prieteni. Rezultatele încercărilor sunt cele din Tab. 6. Am adăugat pe lista încercărilor și conductorul de fier pentru garduri, doar așa, ca exemplu negativ...

Diferențele între cele 14 tipuri diferite de conductoare încercate sunt ușor de văzut:

- Conductorul cu AWG#12 este mai bun decât cel cu AWG#14 (N. Trad. conductorul mai gros este mai bun),
- Izolația nouă are o influență mică asupra performanțelor, dar o izolație îmbătrânită de factorii atmosferici s-ar putea să conteze,
- Oxidarea conductorului neizolat diminuează clar factorul de calitate. Ambele conductoare testate erau doar ușor

oxidate. O expunerea mai mare la factorii atmosferici reduce factorul de calitate,

- Conductorul multifilar este inferior celui masiv, monofilar,

- Utilizarea conductorului multifilar realizat din multe conductoare subțiri (mostra cu 168 fire) conduce la scăderea  $Q$ -ului.

- Pentru aceeași dimensiune de conductor, conductorul masiv de Copperweld este aproape la fel de bun ca și conductorul masiv de cupru,

- Cel puțin la frecvențe joase, conductorul multifilar de Copperweld este inferior Copperweld-ului masiv și altor conductoare de cupru (masive, monofilare sau multifilare),

- Conductorul de fier pentru gard este o variantă proastă de conductor de antenă.

Am dorit deasemenea să verific avantajele oferite de conductorul de Copperweld, așa cum reies ele din Fig. 4. Utilizând un conductor AWG#14 din cupru masiv și conductor masiv de tip Copperweld, am bobinat două bobine, autoportant, cu trei spire și apoi două bobine pe un suport de ceramică. Rezultatele sunt cele din Tab. 7.

În ambele cazuri utilizarea conductorului de Copperweld conduce la obținerea unei bobine cu un factor de calitate ceva mai mare, lucru prevăzut din cele arătate în Fig. 4 și Fig. 5. Să ne reamintim că numai o parte a lui  $R_S$  este datorată efectului pelicular, așa că diferențele dintre cele două conductoare se pierd datorită altor factori de influență. Toate încercările au fost făcute de mai multe ori pentru a fi sigur că diferențele observate sunt reale și repetabile.

#### - Conductoare din aluminiu

Conductoarele de aluminiu au avantajul unui preț de cost mai scăzut și al unui bun raport rezistență mecanică - greutate (de aproape trei ori mai mare) față de cupru. Conductivitatea (și redusă a aluminiului poate fi compensată prin utilizarea unui conductor cu secțiune mai mare. Chiar pentru o rezistență egală cu cea a unui conductor de cupru, greutatea lui este mai mică. De reaminit că discutăm de rezistență egală în curent alternativ ( $R_{ac}$ ) nu de  $R_{dc}$ ! Diferențele apar ca

**Tab. 7** Factorul de calitate  $Q$  al bobinelor, măsurat la 25MHz.

| Bobina realizată pe | Conductor  | $Q$ -ul măsurat | $X_L$       | $R_S$        |
|---------------------|------------|-----------------|-------------|--------------|
| Aer                 | Cupru      | 285             | $145\Omega$ | $0,51\Omega$ |
| Aer                 | Copperweld | 310             | $138\Omega$ | $0,45\Omega$ |
| Ceramica            | Cupru      | 266             | $186\Omega$ | $0,70\Omega$ |
| Ceramica            | Copperweld | 282             | $193\Omega$ | $0,68\Omega$ |

urmare a efectului pelicular, care este proporțional cu  $1/\delta^{-1/2}$ . Adâncimea peliculei conductoare va fi mai mare în aluminiu decât în cupru (la aceeași frecvență) din cauza conductivității mai scăzute. O greutate mai mică și o rezistență sporită sunt avantaje care pot fi fructificate la realizarea antenelor lungi și astfel se poate înlocui conductorul de Copperweld.

Totuși, aluminiul are un dezavantaj major. Practicarea unei conexiuni electrice (de exemplu cu fiderul) de bună calitate, care să se păstreze așa în ciuda expunerii la condițiile grele de mediu ambiant în care lucrează de obicei o antenă, nu este un lucru ușor de realizat. Este foarte posibil ca o conexiune de proastă calitate să introducă pierderi semnificative, mai ales dacă este făcută într-un punct în care amplitudinea curentului este mare. Dacă dorim să conectăm

# A. Adâncimea peliculei în conductoare de cupru

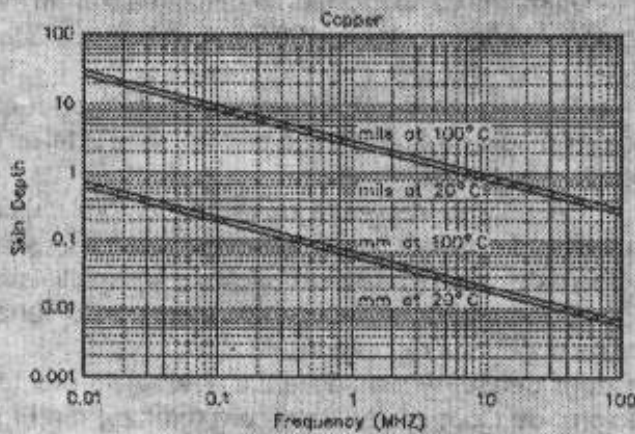


Fig. A Adâncimea peliculei în cupru la 20°C și la 100°C; dimensiunile sunt în mili și în milimetri.

determina  $R_{ech}$ . În Ec. D  $\Delta R I$  este rezistența totală în curent alternativ ( $R_{ac}$ ) pentru lungimea firului.

$$P = \int_a^b \Delta R I^2 dx = \Delta R I_0^2 \int_a^b \cos^2 \left( \frac{\pi x}{2l} \right) dx$$

$$P = (\Delta R I_0^2) \left[ \frac{1}{\pi} \sin \left( \frac{\pi x}{2l} \right) \cos \left( \frac{\pi x}{2l} \right) + \left( \frac{x}{2} \right) \right]_a^b \quad (Ec. C)$$

$$R_{ech} = \frac{P}{I_0^2} = \Delta R \left[ \frac{1}{\pi} \sin \left( \frac{\pi x}{2l} \right) \cos \left( \frac{\pi x}{2l} \right) + \left( \frac{x}{2} \right) \right]_a^b$$

pt.  $a=0$  și  $b=l$

$$P = I_0^2 \left( \frac{\Delta R l}{2} \right)$$

$$R_{ech} = \frac{\Delta R l}{2} \quad (Ec. D)$$

Diminuarea câștigului calculată conform acestor relații corespunde destul de bine cu pierderile arătate în Tab. 2, care a fost obținut utilizând metoda momentelor (MOM-method of moments) într-un program de modelare matematică a antenelor.

## C. Factorul rezistiv pentru conductoare rotunde

Acesta se poate determina conform Ec. F, unde  $ber$  și  $bei$  sunt părțile complexe reale, respectiv imaginare ale funcțiilor Bessel cu argumente numere complexe. Ele mai sunt numite adeseori și funcții Kelvin sau Thompson. Cele mai multe foi de calcul electronic nu pot rezolva aceste funcții, dar sunt programe de matematică (Maple sau Mathematica) care pot rezolva aceste ecuații.

Fig. 1 a fost realizată utilizând programul Maple. Se poate utiliza aproximația sumării seriilor, care poate fi găsită în tabele matematice destinate celor avansați (vezi ref. [6]).

## D. Factorul rezistiv pentru folii plate, subțiri, unde $X$ este grosimea în adâncimea peliculei

Acesta se poate determina din Ec. G. Aceasta poate fi ușor evaluată cu foile de calcul electronic uzuală, deoarece majoritatea lor pot rezolva atât funcții circulare cât și hiperbolice.

În Fig. A este un grafic care arată grosimea peliculei în cupru, pentru două temperaturi diferite, în funcție de frecvență.

## B. Deducerea ecuației pentru $R_{ech}$

Distribuția de curent într-o antenă este obicei sinusoidală sau are forma unei bucăți dintr-o sinusoidă, așa cum se indică în Fig. B. Considerând centrul ca origine avem relația  $I = I_{0(efectiv)} \cos \left( \frac{\pi}{2} \right) \left( \frac{x}{l} \right)$  (Ec. A) din Ec. A.

De remarcat că  $I_0$ , curentul pentru  $x=0$  este o valoare efectivă (nu medie, nu de vîrf) Pierderea în conductor este indicată de Ec. B, unde  $\Delta R$  este rezistența pe unitatea de lungime. Pierderea totală de putere este exprimată de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

de Ec. C, iar din Ec. D se poate

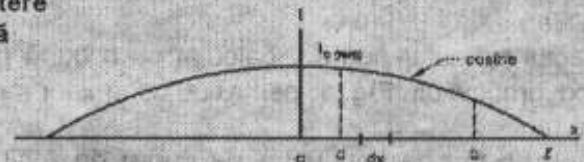


Fig. B Distribuția curentului într-o antenă și definirea mărimilor care se regăsesc în ecuații.

$R_{ech}$  poate fi utilizată direct pentru a calcula descreșterea câștigului datorită pierderilor în conductor. Pierderile se obțin prin logaritmare a eficienței, ca în Ec. E, pierderea =  $10 \log \left( \frac{r_r}{r_r + R_{ech}} \right)$  [dB] (Ec. E) unde  $r_r$ =rezistența de radiație.

Pentru un dipol în spațiu liber, unde  $r_r=73\Omega$ , se poate vedea Tab. 8.

Tab. 8 Pierderile datorate rezistenței conductorului pentru dipoli utilizând conductor monofilar de cupru, AWG#12.

| Frecvența [MHz] | $\delta$ [mili] | $x$  | $F_r$ | $L$ [feet] | $R_{ech}$ [ $\Omega$ ] | Pierderea [dB] |
|-----------------|-----------------|------|-------|------------|------------------------|----------------|
| 1,84            | 1,92            | 29,8 | 10,8  | 267        | 2,29                   | -0,13          |
| 3,75            | 1,35            | 42,5 | 15,3  | 131        | 1,59                   | -0,09          |
| 7,15            | 0,98            | 58,7 | 21,0  | 68,8       | 1,15                   | -0,07          |
| 14,2            | 0,69            | 82,7 | 29,5  | 34,6       | 0,81                   | -0,05          |

$$F_r = \frac{R_{ech}}{R_{\infty}} = \frac{\gamma}{2} \left[ \frac{ber \gamma bei' \gamma - bei \gamma ber' \gamma}{ber'' \gamma + bei'' \gamma} \right] \quad (Ec. F)$$

$$\gamma = \frac{d}{\delta \sqrt{2}} \quad d - \text{diametrul firului}$$

$$\delta - \text{adâncimea peliculei}$$

$$F_r = \frac{R_{ech}}{R_{\infty}} = \frac{x}{2} \left[ \frac{\sinh x + \sin x}{\cosh x - \cos x} \right] \quad (Ec. G)$$

aluminului cu cupru trebuie să avem în vedere și periculoasele fenomene de coroziune electrochimică care apar.

## Conductoare de tip Alumoweld

Similar cu conductoarele Copperweld (placate cu cupru) sunt realizate conductoare de oțel placate cu aluminiu și care sunt denumite Alumoweld. Acest tip de conductor este

diponibil într-o varietate destul de mare de dimensiuni, deși conductorul cu diametrul cel mai mic este cel de AWG#12. Se găsește și conductor multifilar sau de tip șufă pentru ancorare, similară conductoarelor galvanizate utilizate pentru ancore. Deși Alumoweld-ul este foarte rigid - manipularea lui trebuie făcută ca și la Copperweld sau oțel, are și unele avantaje. În cele mai multe tipuri de climat rezistă mult mai



bine la coroziune în comparație cu oțelul galvanizat. Este compatibil electrochimic cu țeava de aluminiu, frecvent utilizată în construcția de antene, așa că poate fi folosit pe post de ancoră, la antenele din aluminiu, pentru evitarea coroziunii electrochimice.

### Piloni și suporturi

Este destul de evident că sîrma de fier pentru garduri electrice este o alegere foarte proastă pentru realizarea unei antene, dar ce se poate spune oare despre pilonii de oțel și utilizarea oțelului galvanizat sau inoxidabil drept ancore sau elemente pentru antene? În cazul turnurilor sau pilonilor, suprafața este mult mai mare decît cea a unui simplu fir. Deși grosimea peliculei conductoare va fi foarte redusă, suprafața mare va îmbunătăți considerabil situația. Ar trebui să ne preocupăm mai mult de îmbinările dintre secțiuni (care pot introduce rezistențe importante), mai ales în punctele unde curenții sunt mari. Această problemă se poate utiliza prin folosirea unor ștrăpuri din cupru flexibil care să realizeze o legătură suplimentară peste îmbinarea respectivă. Situația este și mai proastă în cazul pilonilor (turnurilor) mobile (care sunt ridicate în funcție de necesități), unde îmbinările, realizate de obicei prin alunecare, pun probleme mai mari. Sunt mai degrabă îngrijorat de pierderile rezistive în pilonii de oțel atunci cînd aceștia sunt utilizați ca elemente în construcția unor rețele de antene cu impedanță scăzută, mai ales dacă acești piloni sunt electric scurtați și putemic compensați. În acest caz aș prefera instalarea unui cerc la capătul de sus al antenei și adăugarea mai multor fire de cupru, într-o structură similară barelor unei colivii cilindrice. În acest fel conductorul propriu-zis este cuprul nu pilonul de oțel. Este posibilă și împămîntarea pilonului, păstrînd accesibil punctul de alimentare. Dacă cercul de susținere a firelor este făcut mult mai mare (în diametru) decît pilonul, nu numai că se micșorează pierderile, dar se obține și o creștere a lărgimii de bandă datorată măririi diametrului efectiv al antenei.

## De ce apare efectul pelicular?

Atunci cînd un curent care variază în timp parcurge un conductor, apare un cîmp magnetic variabil în timp în jurul aceluia conductor. O simplă privire aruncată Fig. C ilustrează "regula mîinii drepte, cunoscută din lecțiile de fizică. Un curent care parcurge firul crează un cîmp magnetic în jurul său așa cum se indică acolo. Direcția cîmpului magnetic în raport cu curentul se supune regulii mîinii drepte, care spune că dacă degetul mare al mîinii Dvs. drepte indică curgerea curentului, cîmpul magnetic va înconjura firul în direcția degetelor mîinii.



Fig. C Regula "mîinii drepte" arată legătura între direcția curgerii curentului și cîmpul magnetic pe care acesta îl produce.

manieră încît cîmpul magnetic generat de către aceștia se opune cîmpului inductor.

Putem vedea cum acești curenți și aceste cîmpuri crează efectul pelicular observînd Fig. D. Aceasta reprezintă o secțiune printr-un conductor rotund, parcursă de la un capăt la celălalt de către un curent. Acest curent este notat cu "A". Este, pur și simplu, curentul care parcurge firul nostru. Acest curent crează un cîmp magnetic, atît în interiorul firului cît și în exteriorul acestuia, așa cum se indică prin liniile punctate "B". Acest cîmp magnetic crează un curent turbionar ("C") indicat și el în figură.

De remarcat că în apropierea centrului conductorului, curentul turbionar se opune curentului "normal", dar în celaltă parte curentul turbionar tinde să se adauge curentului care trece pe acolo. Dacă privim la secțiunea făcută prin conductor, vom vedea că densitatea de curent în apropierea centrului conductorului este redusă, dar căte suprafața acestuia este crescută. Odată cu creșterea frecvenței, tot mai puțin din curentul care trece prin fir trece prin centrul conductorului și tot mai mult parcurge conductorul aproape de suprafața sa. Desigur, curentul rămîne același (ca valoare netă) dar este "aglomerat" la suprafața conductorului, într-o secțiune din ce în ce mai mică, pe măsură ce frecvența crește.

Rezultatul acestui fenomen este că rezistența aparentă a conductorului crește, deoarece utilizăm doar o mică porțiune din cuprul disponibil pentru transportul curentului. Aceasta înseamnă că pierderile, pentru un curent dat vor crește odată cu frecvența. În cupru, în domeniul frecvențelor din banda de unde scurte, curentul este "înghesuit" într-un strat gros de cel mult 2mm (1inch=25,4mm=1000mili, aproximativ 0,0508mm, N. Trad.). Restul grosimii conductorului (adică mare parte din grosimea conductorului) asigură doar suportul mecanic pentru "coaja" subțire care transportă curentul!

Efectul pelicular mai poate fi privit și în alt fel: dacă dispuneți de o suprafață mare, bună conductoare de electricitate și o radiați cu unde electromagnetice, perpendicular pe suprafața sa, undele vor pătrunde în această mare foaie de tablă pe o mică grosime. Amplitudinea semnalului care pătrunde descrește exponențial cu adîncimea și adîncimea la care amplitudinea semnalului a scăzut cu cca. 37% ( $1/e$ , cu  $e=2,718$ , baza logaritmilor naturali) este definită ca adîncime de pătrundere (skin depth), notată cu  $\delta$ . Creșterea frecvenței conduce la scăderea lui  $\delta$ . N6LF

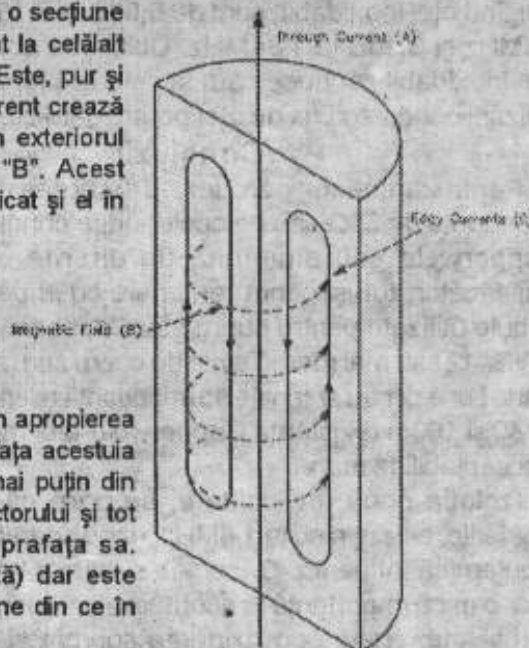


Fig. D Curenți turbionari care apar în conductoare produc efectul pelicular. Curentul (A) produce un cîmp magnetic (B) care induce curenți turbionari (C). Curenții turbionari reduc curentul "principal" înspre centrul conductorului și se adaugă lui la suprafața conductorului, aglomerînd astfel tot curentul la suprafață.

Cîteodată ancorele unui pilon sau diferitele fire de ancorare de pe o ambarcațiune sunt utilizate drept antene. În funcție de tipul de antenă ales, aceste antene improvizate au pierderi foarte mari și trebuie utilizate cu precauție. De remarcat (din Tab. 1) că oțelul inox standard pentru utilizări navale (304) are o rezistivitate de 50 de ori mai mare decît cea a cuprului. Cu cîțiva ani în urmă utilizat o astfel de ancoră a catargului de pe bărcuța mea drept jumătate a unei antene sloper,

alimentată sus față de o suprafață de aluminiu. Pentru a micșora pierderile în ancora de oțel inox am utilizat o bandă de cupru ("încasetată" în bandă de material plastic, pentru protecția împotriva coroziunii) îndoită deasupra ancorei în forma literei U, pe distanța dintre cei doi izolatori. Aceasta antenă s-a comportat foarte bine timp de câțiva ani, timp în care am navigat în climat marin temperat și tropical.

### Antenele mobile și oțelul inoxidabil

Cele mai multe antene mobile pentru unde scurte sunt electrice scurte și puternic compensate, în special pentru benzile de la 7MHz în jos. Rezultatul acestor construcții este o antenă cu rezistența de radiație nesatisfăcătoare (foarte mică). Din cauza rezistivității sale foarte mari, oțelul inoxidabil s-ar putea să nu fie o alegere bună pentru acest tip de antene, în ciuda rezistenței evidente la intemperii și la solicitări mecanice. De exemplu, să considerăm o antenă verticală (bici) de 2,5m, compensată la centru și formată din două secțiuni (0,5inch diametrul celei de la bază și 0,125inch diametrul celei de la vîrf). Pierderile datorate rezistenței conductorului, utilizînd oțel inoxidabil, sunt de 0,6dB la 7,15MHz, 1,3dB la 3,8MHz și 3,1dB la 1,84MHz. Utilizarea conductorului din oțel inoxidabil conduce cam la celeași pierderi ca în cazul utilizării conductorului de oțel pentru gard electric.

### Concluzii

Pentru antenele parcurse de curenți importanți, cu impedanțe de 35Ω sau pe ocolo, orice conductor de cupru, Copperweld sau aluminiu, de diferite diametre este satisfăcător; totuși pentru antenele cu impedanță scăzută trebuie utilizate pentru cupru sau Copperweld diametre de AWG#12 sau mai mari. Țevile de cupru sau de aluminiu sunt foarte bune pentru antenele de impedanță mică. Pentru benzile de 80 și 160m rezistența Copperweld-ului multifilar poate fi inacceptabil de mare.

Izolația nouă, de calitate, se pare că nu afectează pierderile, cel puțin nu la 1,8MHz, dar oxidarea suprafeței are o puternică influență. O izolație subțire s-ar putea să aibă doar o mică importanță la acordarea antenei, dar, dacă este de calitate, poate opri oxidarea suprafeței conductorului. Această observație este importantă mai ales pentru antenele cu impedanță mică.

Prin alegerea cu grijă a conductorului sau a combinației de conductoare, luînd în considerare atît proprietățile electrice cît și cerințele de ordin mecanic, este posibil, cel puțin teoretic, să menținem pierderile în conductor suficient de scăzute pentru realizarea aproape a oricărui tip de antenă (probabil cu excepția antenelor foarte mici).

### Direcții de viitor

În ciuda discutării oarecum exhaustive a subiectului în acest articol, mai sunt destule fenomene de analizat. Eu cred

că pierderile în pilonii de oțel trebuie mai bine analizate, mai mult, în general nu au fost luați în considerare curenții induși în diferitele conductoare folosite la suportul antenei sau în ancore. De obicei acești curenți sunt mici dacă conductorul este scurt, în comparație cu  $\lambda/2$ , dar conductoarele din oțel pot cauza pierderi foarte mari chiar și la curenți mici. Acest aspect necesită o mai mare atenție. Căutînd prin literatura de specialitate am găsit foarte puține lucrări în care să se arate (sau măcar să se pomenească) cum se fac măsurătorile în ceea ce privește calitatea conductorului folosit pentru antenă. Cărțile indicate în bibliografie conțin câteva tabele foarte folositoare, dar dacă cunoașteți și alte articole care "spun" mai mult și pe care le-am omis, vă rog să-mi comunicați și mie...

### Mulțumiri

Vreau să aduc mulțumirile mele pentru revizuirea lucrării și pentru prețioasele observații făcute lui **George Cutsgeorge W2VJN**, **Mark Perrin, N7MQ** și **Joe Brown, N7EZG** mi-au furnizat diferite mostre de conductoare ciudate pentru încercări. **Tom Schiller, N6BT** mi-a spus despre conductorul tip Alumoweld și mi-a povestit o mulțime de anecdote referitoare la conductoarele utilizate pentru antene.

### Bibliografie

1. J. Kraus, *Antenna Arrays with Closely Spaced Elements*, Proc. of the IRE, febr. 1940, pp. 76-84, vezi Fig. 5.
2. "Maxwell" program de calcul de la firma **Ansoft Corporation**, Four Station Square Ste 200, Pittsburgh, PA, 15219-1119; tel 412-261-3200, fax 412-471-9427, e-mail: [info@ansoft.com](mailto:info@ansoft.com); <http://www.ansoft.com>.
3. **United States Alumoweld Company, Inc**, 115 USAC Dr, Duncan, SC 29334; tel 800-342-8722, fax 864-848-1909; e-mail: [sales@alumoweld.com](mailto:sales@alumoweld.com), <http://www.alumoweld.com>.
4. **F. Terman**, *Radio Engineers Handbook*, McGraw-Hill, 1943, pp. 32-33.
5. **D. Fink și W. Beaty**, *Standard Handbook for Electrical Engineers*, ediția 11, ISBN 0070220050, McGraw-Hill, 1999, capitolul 4.
6. *Radioron Designer's Handbook*, ediția a patra, RCA 1952, pp. 1408-1417.
7. **M. Abramowitz și I. Stegun**, *Handbook of Mathematical Functions*, National Bureau of Standards, republicată de către Dover Publications, New York 1965, pp. 379-385.
8. **R. Straw, N6BV**, Editor, *The ARRL Antenna Book*, ediția 18, Newington, ARRL, 1997, capitolul 20.
9. **J. Delvodere, ON4UN**, *Low-Band DXing*, ediția a treia, ARRL, 1999, pp. 8-5 pînă la 8-7.

trad. ing. Ștefan Laurențiu, YO3GWR

## PUBLICITATE

**Ofer stație CB (26,965+27,405MHz; 40 canale, FM, 4W) în condiții foarte avantajoase. Info: 095/422257 (ADI).**

**Cumpăr:** - Manipulator electronic cu memorie, cu sau fara parte mecanica. **YO6EX**

**Vând:** - Statie E/R Motorola CD 100 (10 canale, MF, 25W) = 50USD;

- Alimentator ASTRON 13,8V/7,5 A = 50 USD;

- Alimentator HM 13,8v/10 A = 25 USD;

- Filtru SSB, 8750 KHz = 50USD. Tel. 095-315995 - **YO6EX**

**YO3FQA** - Marlinică **OFERA** transceiver 80m - 5W cu EMP 500. Tel. 01.324.97.06

**FRR** oferă tuburi **GU19** și **GU 46**. tel. 01-315.55.75

**CAUT** Tub **GU 74** cu soclu. **YO2LRB** - Grațian tel. 093-205810

**OFER spre vânzare:** Filtre cuarț profesionale - 10,7 MHz, cristale de cuarț pentru RTP și RTM, module funcționale RTP și RTM, RTP-uri și RTM-uri complete (partea electronică), Transceiver DRAGON SY 101 (FM - 240 canale CB), Transceiver WXM TESLA, diferite tuburi electronice. Prețurile sunt radioamatoricești.

**YO7LDP** - Dicu Ilie - tel. 053/238.251 și 095/544.404

**De vânzare receptor (cu tuburi) cu dubla schimbare de frecvență, banda de lucru de la 50 KHz la 23 Mhz (banda continua). Selectivitate 6 KHz, 1,5 KHz, 0,5 KHz, scala cu proiectie optica, A1 si SSB. Pentru mai multe relatii, la telefon: 046/216806 sau 046/220024 MISU - YO9DID**



Rufz Versiunea 3.1 a fost conceput de un radioamator german, DL4MM, iar astazi acest program este folosit cu succes in concursurile nationale si internationale de telegrafie viteza.

Desemenea, exista un clasament mondial de palmares, in care sunt trecuti toti cei ce si-au prezentat recordurile personale.

Acest program este un program de DOS si necesita resurse minime si calculatoare nu foarte pretentioase (de la 286).

Programul transmite 50 de indicative, aleator, dintr-o biblioteca de indicative, iar concurentul trebuie sa receptioneze si sa tasteze cat mai corect semnalul primit pentru a acumula puncte. Dupa apasarea tastei ENTER, calculatorul trimite primul indicativ.

Daca se receptioneaza indicativul corect, viteza creste, sau scade daca indicativul este gresit.

Daca concurentul nu este sigur de indicativul receptionat, acesta se poate reasculta folosind tasta F6, insa punctajul se reduce la jumatate.

Punctele concurentului depind de : viteza de receptie a indicativului, de numarul de erori, de timpul in care se face tastarea si de folosirea cat mai rara a tastei F6. Timpul nu influenteaza in mare masura punctajul final.

Cu ajutorul tastei F3 se poate testa viteza de inceput , calculatorul transmitand vvv test test ar.

Viteza initiala se va scrie dupa apasarea tastei F2.

In partea dreapta a monitorului se gasesc comenzile pentru folosirea programului:

F 1 - Help

F 2 - Viteza initiala

F 3 - Testarea vitezei

F 4 - Clasamentul

F 5 - (I) folosit pentru a scrie un caracter intre altele doua,

(O) folosit pentru a scrie un caracter peste alt caracter.

F 6 - Tonul

F 7 - Parola

F 8 - Verificarea vitezei in sistemul Paris.

F 9 - Limba ( engleza , germana )

F10 - Quit (exit)

Calculatorul va afisa indicativele receptionate gresit, pentru a justifica punctajul dat, iar la urma va face un clasament in care pe langa punctajul obtinut, va specifica si viteza cea mai mare cu care s-a receptionat un indicativ corect.

## PED

Acest program PED a fost conceput de un radioamator japonez JE3MAS si este un program de simulare a traficului radio ce se face insa nu cu statia de emisie receptie ci cu tastatura calculatorului.

Acest program este un program de DOS si necesita resurse minime si calculatoare nu foarte pretentioase (de la 286).

Interesant este la acest program, ca se poate face atat competitie cat si delectare in efectuarea de QSO-uri (cu pile-up, QRN, QSB etc). Deasemenea se pot selecta anumite genuri de competitii (ARRL, CQ WW WW etc) sau un anumit numar de statii care sa te cheme deodata (de la 1 la 16), sau folosirea diferitelor optiuni ale transceiverului ( delay, fitru, etc).

La inceperea rularii acestui program trebuiesc raspunse la o serie de cerinte cu tastele de la 1 la 0 si literele de la A la F.

Si acest program este folosit in concursuri de catre telegrafistii de mare performanta. In concurs timpul de lucru este de 300 secunde ( 5 min. ), in care concurentul trebuie sa realizeze cat mai multe legaturi radio. Dupa tastarea indicativului se apasa tasta F5,

care transmite indicativul receptionat. Daca indicativul este corect concurentul va apasa tasta F2 ( 5 NN ), astfel legatura este realizata. Pentru viteza se apasa simultan tastele ALT+ F9, F10. Programul permite multe alte setari, cum ar fi dificultatea receptiei prin zgomot de banda, receptionarea pana la 16 statii in acelasi timp, marirea timpului de receptie etc.

Toate aceste comenzi se gasesc in Help ( Alt + H ).

La terminarea timpului stabilit, calculatorul face un clasament dupa punctajul realizat.

Buzoianu Bogdan, YO8RJV

## GU 50 – VW-ul tuburilor radio

*Dupa decenii de probleme economice aducatoare fie de cozi la alimente, fie de somaj, radioamatorii români au ajuns experti în "tragerea pe R4" a RTP-urilor si refolosirea a tot felul de relicve. Dintre acestea se remarca pentodele GU50, casate la începutul anilor '80 de armata, pe care continuam sa le folosim cu succes în amplificatoare HF cu grila la masa destinate sa aduca statiile QRP de gen A412 la puterea astazi standard de 100W. Dar care este istoria acestor tuburi veterane?*

Prin 1936, pe masura ce se preciza perspectiva unui nou razboi european, ambasadei germane din Mexico City au început sa-i ceara antenele. Aspectul a preocupat cu atât mai mult FBI, cu cât antenele nu cresteau aiurea, ci erau orientate drept spre câmpurile petrolifere din Venezuela, Canalul Panama, minele de cupru din Chile si enormele antrepozite frigorifice ce tocmai se construiau în Argentina. În plus, cu toate eforturile specialistilor americani, se cunostea cam ce emiteau în CW antenele ambasadei, dar nu era deloc evident ce receptionau – în afara de tangourile statiilor de broadcasting.

Banul le dezleaga pe toate: si acest mister a fost rezolvat, dupa vreo doi ani, de bancnotele verzi, agentii FBI reusind sa cumpere undeva în Rio de la Plata un emitator HF german "AgFuG" (prescurtare de la "aparatură radio pentru agentii"). Era o mica bijuterie realizata de Telefunken, si-mi pot imagina stupefarea cumparatorilor, întrucât ma numar printre privilegiatii care au apucat sa vada un asemenea aparat – sau, mai precis, clona sa sovietica, destinata "razboiului de partizani în spatele liniilor agresorului imperialist" (de remarcat ca si "imperialistii" aveau propria lor versiune derivata din AgFuG, radio-valiza AR11).

Cunoscut în istoria conflictelor secrete drept "emitatorul cu film", TRX-ul este mare cam cât doua cutii de pantofi, fiind montat într-o cutie de lemn impregnat, rezistenta si usoara. Capacul se deschide ca o mica valiza. La dreapta este stativul cu cuarturi – fiecare marcat printr-o combinatie misterioasa de cifre si litere. În centru e statia propriu-zisa, cu minimum de comenzi, dar având în partea de jos un straniu dispozitiv, similar cu sina de lipit filme folosita în cinematografe. În stânga, un mic compartiment pentru acumulatori (fero-nickel), casti "cu scufie", o antena filara modesta si o dulie-stecker, utila în acele vremuri când în casa nu erau mai mult de una-doua prize.

Functionarea este de o precizie nemteasca si o stupefianta simplitate. Întinzi antena, cuplezi alimentarea filamentelor si apoi montezi cuartul pentru ziua respectiva în soclu. Frecventa nu i-o stii, dar nici nu-i nevoie: combinatia de cifre si litere de pe cuart indica reglajele pentru filtrul LC folosit drept adaptor de iesire. Dupa vreo doua minute, introduci în "sina de lipit" filmul foto pe care ti l-a dat sefu' si tragi barbatest de mica manivela a dispozitivului. Filmul (un banal film foto de 35 mm "Leica") este perforat, oarecum similar cu banda de hârtie a unui telex. Un palpator

mecanic transforma perforatiile în semnale Baudot, care sunt emise cu atât mai repede, cu cât frica te face să tragi mai vârtos de manivela. În principiu, transmisia codificată nu dura mai mult de douăzeci de secunde, după care nu-ți rămânea decât să dai foc la film (pe acea vreme, pelicula era din azotat de celuloză). La receptie, pârâiturile sunt înregistrate pe banda magnetică (termenul "magnetofon" este un patent Telefunken din 1936) și decodificate la viteză redusă. Avantajele sistemului sunt mari: codul și perforatorul-codor sunt pastrate la fereastră, mesajul poate fi trimis prin curier, "ambalat" într-un banal aparat foto, operatorul nici nu știe ce și cui a transmis, iar la tehnica acelei epoci, goniometrarea era aproape imposibilă.

Întreg acest dispozitiv era construit în jurul unei realizări de excepție: pentoda LS 50, ulterior produsă de sovietici sub denumirea P50, apoi GU50, binecunoscută radioamatorului român. Tubul fusese dezvoltat folosind tehnologia de excepție concepută pentru realizarea triodei LS180 (10KW în impuls, concepută de Telefunken pentru primele radare de artilerie antiaeriană Würzburg). Un expert în materie de echipamente de epocă, IZ4CZJ – William They ne asigură că LS50/GU50, puțin "fortat" din tensiuni (cu ajutorul primului alimentator cu semiconductori produs vreodată, numite de germani diode "intermetall"), "poate opera fără probleme cu 150W" (RadioRivista 4-2000). Versiunea "mare", LS180, era gândită să lucreze în 450 - 550 MHz, iar "fratele mic" se descurca binisor până în gama de 220 MHz, fiind folosit în 1942 - 1943 pe teatrul de luptă din Mediterana pentru bruierea radarelor engleze din prima generație ("Chain Home") care aparau Malta. La asemenea frecvențe (care întrec cu mult cei 120 MHz dați în cataloage) LS 50 tot mai era capabil să dea 20 W.

După război, fabrica ("redistribuită" la alt QTH, mai estic) a continuat să producă aceste indestructibile pentode, folosite pe scară foarte largă la amplificatoare liniare HF și VHF. Realizări tipice sunt amplificatorul FM tip UM1 (din completul R-125) alimentabil la baterie auto și capabil să aducă semnalul unei stații R105 de la 2W la 20W, cu o excelentă linearitate în întreaga bandă (20 - 46 MHz), sau TRX-ul R111, unde 2 GU50, pilotate de un GU17, dau circa 100W în gama 20 - 52 MHz. De semnalat faptul că R11, parte a completului mobil tip I125, mai este și astăzi folosit de armatele CSI pentru legăturile la nivel de regiment!

De șapte decenii încoace, pentodele LS50 - GU 50 își fac cu prisosință datoria, mai mult în HF, deși datele istorice arată că pot fi folosite în 6m și chiar în 2m. Concepută în aceiași ani cu faimoasa "Broscuță" VW, aceasta pentoda de medie putere a avut un destin similar, supraviețuind matusalemic și înmulțindu-se incredibil într-un domeniu al tehnicii în care puține echipamente rezistă mai mult de 10 - 15 ani. Poate că aceste câteva rânduri vă vor face să priviți cu mai multă mândrie cutia de lângă A-412, iar acest simplu sentiment ar fi deja un bun câștigat într-o lume în care, din păcate, radioamatorii pot (financiar și tehnic) construi din ce în ce mai puțin.

#### DATE DE CATALOG GU50

$U_f = 12,6V$

$I_f = 0,655A$

$U_a = \text{max. } 1KV$

$I_a = 50mA / 800V_{ua}$

$I_a \text{ max.} = 230mA$

$U_{g2} = \text{max. } 250V$

$-U_{g1} = -40V$

$P_{da} = 40W$

$P_u = 60W$

$F_{max} = 46MHz (120MHz, \text{cf. SVETLANA})$

Precum se vede, avem motive să considerăm că aceste date se referă la utilizarea profesională, garantată pentru 1000h; maximele

reale (mai ales în ceea ce privește frecvența și puterea utilă) par a fi cu 30 - 40% mai ridicate.

YO3HBN

## "ELICOPTERUL"

*Spatul hertzian este al tuturor, și asta face ca, adesea, să ne confruntăm cu probleme care și altora le dau batai de cap. Ma mărginesc să traduc, în rezumat, întrebarea adresată de colegul IZ4CZJ, William They, Asociației Radioamatorilor Italiani (ARI) și răspunsul primit (de la responsabilul cu rubrica, I2MQP - Mario):*  
**IZ4CZJ:** *Având în vedere caracterul meu liniar și irlandez, nu pot să nu-mi pun întrebarea cum se face de "iubitul" nostru Minister (al Telecomunicațiilor din Italia - n.n.) și "mult prea iubită" Escoplast (IGR-ul italian - n.n.) nu sunt atât de ageri și vigilenți când e vorba să descopere de unde și de la cine provine acea preablestemata emisie radio care, cu un vuiet ca de elicopter și la un nivel înfricosător, ne sparge timpanele în gama și așa prea aglomerată de 40m.*

**ARI:** Cu ani în urmă a apărut problema acestui zgomot perturbator. Unii îl comparau cu o sforăitură puternică, alții îl numeau "mitralieră" și, în fine, alții îl numeau "elicopterul".

Conform specialiștilor, aceste zgomote aveau două origini distincte. Prima, mai puțin cunoscută, era legată de studiile și măsurătorile privind propagarea. A doua, care produce perturbări continue și de nivel mare, era datorată radarelor "transorizont", folosite în anii 70-80 de ruși și de americani, mai rar folosite după terminarea Războiului Rece.

În ambele cazuri era vorba de impulsuri de câteva sutimi de secundă, repetate pe o durată de câteva secunde în cazul studiilor de propagare, sau câteva minute în cazul radarului. Atunci când era vorba de studii de propagare, frecvența semnalului creștea destul de repede, circa 1KHz pe secundă, putând fi urmărit ca atare. În plus, semnalele erau îndreptate spre ionosferă, care le reflecta mai mult sau mai puțin. Întârzierea și variația ecoului dat de ionosferă, în funcție de frecvență, dădeau indicii asupra densității diferitelor straturi ale atmosferei înalte ce intervin în propagarea undelor radio și, mai ales, asupra înălțimii la care se aflau acestea la un moment dat. Din această cauză, perturbarea traficului de radioamator era limitată în timp și afecta arii destul de restrânse.

Cu totul altfel stăteau lucrurile cu radarul. Erau instalații militare al căror amplasament exact era cunoscut. Transmiteau, timp îndelungat, pe frecvențele convenabile scopului pentru care fuseseră construite. Iar acest scop era clar legat de supravegherea eventualelor lansări de rachete sau sateliți, iar densitatea acestor semnale era cu atât mai mare cu cât se apropia momentul lansării.

Bătăia radarului transorizont nu avea, practic, limite, așa cum nu au limite rezultatele DX pe care le putem obține atunci când propagarea este bună.



În general erau preferate benzile de radioamatori și frecvențele apropiate de acestea, fiindcă valoarea lor era bine cunoscută, datorită studiilor făcute de radioamatori, dar și datorită faptului că, pe alte frecvențe, stațiunile cu care semnalele radar putea interfera erau de putere mai mare, dând ecouri false.

Dupa încheierea Razboiului Rece, instalațiile rusești și americane și-au încetat activitatea și, până de curând, doar din întâmplare mai întâlneai în bandă "târnacopul rusesc" – cum îl numeau americanii. Fenomenul despre care vorbește William în ceea ce privește gama de 40m ne duce cu gândul la un tip de radar cu bataie mai limitată, probabil acoperind aria Mediteranei sau a mării Adriatice, caz în care folosirea acestei frecvențe ar fi justificată...".

Atât întrebarea cât și răspunsul au fost publicate în buletinul ARI din ianuarie 2000, când situația din Balcani era ceva mai neagră decât astăzi. De atunci, si "elicopterul" a lasat-o mai moale, dar nu e seara să nu dai de el în bandă. Și, în timp ce încerc cu disperare să recepționez ceva, nu mă pot împiedica să gândesc: un conductor în  $\lambda/2$ , fie el și acoperit cu perle de ferită, rezonază când este plasat într-un câmp de radiofrecvență. În conductor apar unde staționare. Frecvenței de 7050KHz îi corespunde o lungime fizică  $\lambda/2$  de aproximativ 22 de metri, ori aceasta este singura dimensiune comună avioanelor "radar invizibile" americane – F117 și B2. Este vorba de latimea aripii zburătoare care le servește drept

"fuzelaj". Ca atare, când se emite cu obstinatie și putere mare pe frecvența în cauză, e de așteptat ca la suprafața respectivelor "aripi zburătoare" să apară unde staționare de natură să le tradeze prezența, ba chiar poziția față de emitor. Nu pot decât să conchid că atât de vehiculată poveste cu "radarele P-12 Periscop, din anii '50, capabile să vadă avioane invizibile" este de fapt o anecdota servind drept acoperire pentru mult mai modernul "elicopter", apărut în bandă de 7 MHz cam odată cu primele zboruri ale lui F117 deasupra Regiunii 1 IARU. De altfel, foarte bine informată publicație JAMES DEFENCE destăinuia, în numărul său din 20 iunie a.c., că "unele materiale LO (cu observabilitate radar redusă - n.n.) au o eficiență limitată împotriva radarilor de frecvență joasă (spre exemplu cele sovietice mai vechi, în VHF) iar acestea pot fi folosite pentru a dirija sisteme mai precise de urmărire, cum sunt radarele de bandă ultralargă UWB ... care transmit impulsuri scurte în multiple frecvențe (inclusiv 7050, HI!), un fel de lumină albă care, teoretic, poate anula materialele antiradar pentru frecvențele specifice (adică peste 2 GHz - n.n.) ... dar cer o putere foarte mare pentru a asigura detectia la distanțe mari", 59+20 dB, o stim bine....

Vorba cronicarului – "suntem sub vremuri..." Așa adăuga – ...și la o răscruce geostrategică a noului mileniu.

YO3HBN

## Emil Geles - note biografice

- continuare din pag.2 -

În octombrie 1920, capitanul Emil Geles este trimis la studii în Franța. La Paris, la Ecole Supérieure d'Electricité în baza bursei oferite de Ministerul Aparării.

Aici i-a avut profesor și îndrumător de studiu pe generalul Ferrière în a cărui laborator a lucrat. Generalul l-a apreciat în mod deosebit pe tata. În 1921 obține diploma de inginer radiotelegrafist, semnată de Generalul Ferrière.

La finele anului renunță la cariera militară însă Ministerul Aparării îl pastrează în calitate de consilier civil, care putea fi chemat la nevoie. În același an, devine director al Fabricii de aparate de radio "Antena" S.A. Acțiunea principală a acestei societăți era contele de Blom. Fabrica era instalată pe moșia contelui de lângă Campina.

Fabrica mergea bine realizând beneficii substanțiale. În 1925 a fost numit conferențiar la Politehnica din București renunțând la Fabrică.

În 1927 obține brevetul UK Patent nr.260005, antena în circuit închis. În același an a mai obținut 2 brevete UK cari l-au fost achiziționate de firma "Marconi" (Anglia):

- Aparat receptor pentru eliminarea perturbărilor atmosferice.
- Ameliorări asupra antenelor de transmisie și recepție a undelor electromagnetice. În continuare a detinut diverse funcții:

Directorul exploatarei în Direcția Generală a Postelor și Comunicărilor. Aici a avut o importantă realizare: introducerea unui nou sistem de cartare al scrisorilor care se folosește și astăzi.

Prin acest sistem s-a redus la mai mult de jumătate

timpul de cartare și s-a redus la mai puțin de jumătate numărul funcționarilor care cartau și care erau foarte necesari în alte direcții ale poștei.

Director tehnic al Postelor și Telecomunicațiilor. În această funcție a susținut radioamatorismul prin contribuția la legalizarea activității. În 1945 devine directorul general al Radiodifuziunii până în 1947. În perioada 1925-1947 a fost consilier pentru radiotelecomunicații al mai multor ministere și institute, în paralel:

Ministerul Aparării Naționale, Ministerul Aerului și Marinei, Direcția Generală a Postelor și Telecomunicațiilor, Societatea Română de Radiodifuziune.

De asemenea, în perioada cât a funcționat la M.P.T., a fost șeful delegației românești la coferintele Comitetului Consultativ Internațional pentru Radiocomunicații - C.C.I.R. unde s-a împrietenit cu mulți participanți, printre care unii șefi de delegație ai unor țări cu mare pondere și s-a străduit pentru a obține frecvențe pentru România și pentru radioamatorism. A reușit chiar să obțină ca una dintre conferințe să aibă loc în România, în 1937.

În iulie 1946 a apărut cartea lui "Energia atomică", prima carte cu acest subiect din România. Cartea a avut mare succes. A lucrat la ea 3 ani. După pensină a mai lucrat la Asociația Industriștilor din România și apoi a lucrat acasă ca traducător de engleză până s-a stins din viață la 03.10.1976.

Autorul acestei biografii este fiul lui.

Victor-Emil Gelles YO3DCO 15.08.2001

Cu totii am fost, la început, radioamatori de receptie (SWL – Short Wave Listener). Chiar în prezent, exista în Regiunea I IARU câteva zeci de mii de persoane care “se dedica, cu virtuoziitate, radioreceptiei”. Mai puțin cunoscut de amatorii români este faptul ca exista o Liga internationala SWL (ISWL), înfiintata înca din 1946. Este o asociatie non-profit cu sediul central în Marea Britanie, deschisa atât ascultatorilor pasionati de benzile de radioamatori (cunoscuti si ca Short Wave Ham Radio Listeners), cât si celor preocupati de benzile broadcasting. ISWL este titulara unui indicativ de club, GX4BJC, folosit pe rând, pentru câte o luna, de membri ligii.

Reteaua SWL functioneaza dupa un program precis:

| Ziua     | Ora (UK) | Frecv. |
|----------|----------|--------|
| KHz      | Mod      |        |
| Duminica | 1500     | 3685   |
|          | SSB      |        |
| Duminica | 2130     | 1903   |
|          | SSB      |        |
| Luni     | 2030     | 3535   |
|          | SSB      |        |
| Marti    | 1900     | 3700   |
|          | SSB      |        |
| Sâmbata  | 1030     | 3685   |
|          | SSB      |        |

ISWL atribuie diplome, care sunt gratuite pentru membrii Ligii. Mai cunoscute dintre ele sunt Century Club, European Award, States Award, 5 Band DX Century Award si Short Wave Broadcast Award. Conditile si modalitatile efective de obtinere le gasiti pe site-ul ISWL, <http://www.aber.ac.uk/~srj5.iswl.html>

Evident, pentru primirea acestor diplome este necesara prezentarea unor QSL-uri care sa ateste receptiile facute. QSL manager pentru ISWL este David Beale – G-10618/G0DBX – London Road – Louth – Lincolnshire LN11 8QH – England.

În general, date despre mail-list-ul SW Ham Radio Listeners se pot obtine la adresa <http://www.swar/listbot.com>, dar nu trebuie sa va faceti prea mari iluzii: din statisticile prezente pe acest site rezulta ca, în termen de 2 ani, veti primi confirmarea a circa 40% din QSL-urile trimise. Satisfactiile pot fi, însa, si de alta natura. Ajunge sa accesati colectia de arhive sonore rare înregistrate de K8CX pentru a descoperi o lume noua - si, în plus, pentru a învăta cum se lucreaza în « trafic greu » (<http://hamgallery.com/dx2001>.)

Multi dintre SWL sunt la început de drum si, adesea, le este greu sa identifice cât de cât precis frecventa

receptionata sau chiar identitatea emitatorului. Pentru statiile etalon de frecventa între 20 KHz si 25 MHz, consultati lista tinuta la zi de KH6BZF, la adresa [wical@aol.com](mailto:wical@aol.com). Pentru identificarea statiilor pe care le receptionati, puteti încerca la <http://www.wunclub.com> ori <http://www.cybercomm.net/~slapshot/utenews.html>. **Va recomandam însa prudenta si discernamânt**, aceste doua site-uri fiind infestate de tot felul de indivizi preocupati sa-si bage nasul în frecvente neradioamatoricesti si chiar nedestinate broadcastingului. Nu dorim sa cenzuram pe nimeni, dar parca acest gen de curiozitate este cam deplasata pentru un aspirant la statutul de radioamator, deci limitati-va la benzile alocate IARU. Pentru a va descurca mai usor în multitudinea de prefixe exotice pe care le puteti întâlni pe aceste frecvente, consultati lista lor, care se afla pe <http://www.ac6v.com/prefixes.html>. Pentru prefixele si adresele radioamatorilor români, puteti folosi cu încredere datele oferite de site-ul Federatiei Române de Radioamatorism (<http://www.qsl.net/yo3kaa>). Call-book-ul mondial îl gasiti, permanent actualizat, pe [www.qrz.com](http://www.qrz.com).

De altfel, mai comod si sigur este sa faceti primii pasi în arta ascultarii undelor scurte îndrumati de **site-urile radioamatoricesti**. În acest sens va recomandam din toata inima excelentul site al colegului nostru YO4AUL, Corneliu Faurescu - <http://www.qsl.net/yo4aul> - care, înafara de alte multe date utile, cuprinde si un DX cluster ce va permite sa aflati cam ce se poate asculta, la un moment dat, pe o banda IARU data.

În abordarea activitatii SWL se mai pune, însa, o problema fundamentala: receptia “cu virtuoziitate” într-un ambient urban saturat de semnale electromagnetice, în conditiile în care un RX de calitate costa cam tot atât cât un TRX performant. Solutia ideala ar fi folosirea unui procesor digital de semnal (DSP), dar pretul, pentru multi dintre noi continua sa fie prohibitiv. Din fericire, exista si o solutie mai ieftina – folosirea propriului PC pe post de DSP. Asa cum atrage atentia un SWL italian (I1-21171 Maurizio Bertolino) în numarul din aprilie 2000 al buletinului radioamatorilor italieni, un program capabil sa transforme PC-ul în DSP poate fi descarcât (în versiune demo, beta) de la adresa <http://www.siliconpixels.com/csnd/csnd.html>. Programul - denumit CHORMA SOUND – ofera toate facilitatile unui DSP evoluat dar are o limitare: poate rula numai sub Windows 95 sau ulterioare, pe procesoare egale sau superioare ca performante lui Pentium I la 90 MHz cu 16M RAM si cu placa audio “full duplex”. Daca va satisface, versiunea înregistrata costa 50USD – adica o cincime din pretul unui DSP cu performante similare. Chiar daca este o suma pe care cei mai multi dintre noi o “simt” la buzunar, ea ramâne accesibila – si subliniem ca folosirea



fără drept de programe informatice cade sub incidența legii, aspect pe care (daca e sa ne luam după statistici) multi se fac ca-l ignora.

O ultima problema: modurile digitale, folosite atât în HF cât și în VHF. Multe mesaje se transmit în PSK, RTTY, ASCII etc. iar achiziția unui modem specializat nu e la îndemână oricui. Recomandam în acest sens folosirea excelentului program HAMSCOPE, pe care îl puteți

downloada (Doamne, cum poate suna acest verb!) de la <http://users.mesatop.com>. Un ultim pont: programul decodează și CW, ceea ce va va ajuta până va formați urechea și chiar... după..., având în vedere scaderea de acuitate în Morse ce se înregistrează la mai toți HAM-ii preponderent disk-jockey (printre care cu umilinta trebuie sa recunosc ca ma numar).

YO3HBN

## MODERNIZAREA ETAJULUI FINAL HIBRID

În multe cazuri cei care dispun de un transceiver QRP de tip A 412 sau similar folosesc în etajul de putere RF un montaj hibrid tub electronic (uzual GU 50, robust și relativ ușor de procurat) și un tranzistor serie.

În [1] este prezentat un astfel de montaj. În mod curent polarizarea bazei tranzistorului serie se realizează ca în fig. 1 prin divizorul rezistiv din R1, R2, P1. Prin modificarea valorii P1 se stabilește polarizarea bazei tranzistorului și respectiv curentul de repaus prin tub.

În lipsa semnalului de excitație, la o valoare corectă a curentului de repaus prin tubul GU50, tensiunea colector-emitor pentru T1, este de cca 40-45 V și scade la aplicarea semnalului de excitație; în consecință se modifică și tensiunea de polarizare a bazei tranzistorului ceea ce nu este de dorit.

În vederea înlăturării acestei deficiențe în [2] a fost publicat un montaj preluat după RA6FN.

Prin consultarea schemei cei interesați pot constata că la manevra semireglabilului R1 în cazul în care cursorul acestuia se afla la punctul de masă, tranzistoarele VT1 și VT2 se blochează,

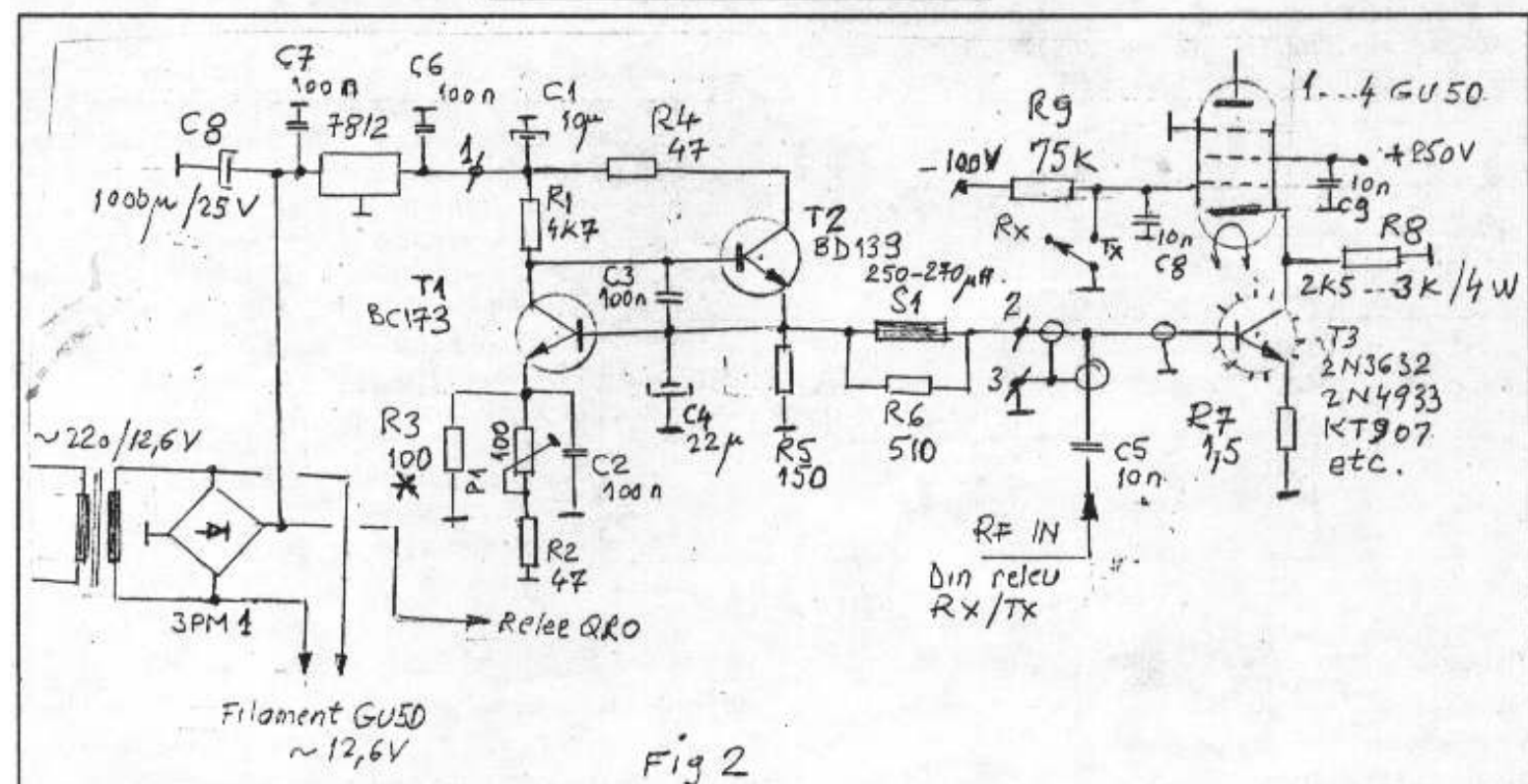
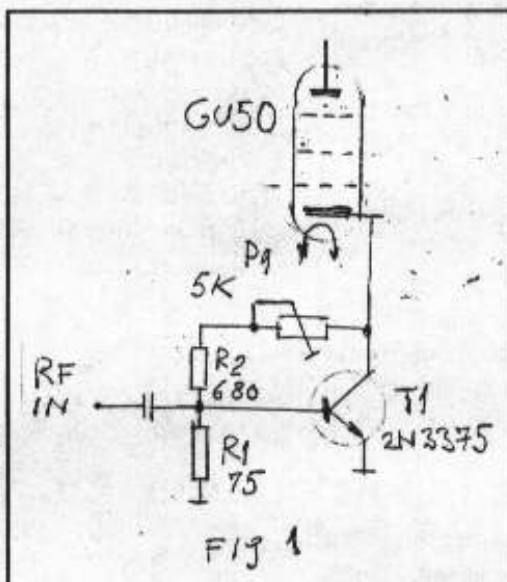
ceea ce conduce la distrugerea instantanee a tranzistorului VT2, întrucât între colectorul și emitorul acestuia se aplică tensiunea anodică a tubului.

Folosind informațiile din [2], [3] și [4], am realizat o modificare a montajului, conform cu fig. 2. În acest fel, se obține o tensiune de polarizare constantă (dar cu posibilitate de reglaj) pentru tranzistorul serie, respectiv se asigură valoarea corectă a curentului de repaus prin tubul GU 50.

Alimentarea montajului s-a realizat din înfășurarea de filament de la transformatorul existent în QRO.

Pentru stabilizare a fost utilizat circuitul 7812, dar în lipsă, se poate folosi un stabilizator simplu (dioda zener PL11Z+BD139 în montajul cunoscut).

Tensiunea de filament redresată, a fost utilizată și pentru alimentarea diverselor relee de comandă existente în QRO. Constructiv T1, T2 și componentele aferente au fost dispuse pe o placă de circuit conform fig. 3, amplasarea pieselor fiind prezentată în fig. 4. Restul componentelor au fost montate convențional. Rezistența de 1,5 ohmi (R7) s-a realizat prin montarea în paralel a 3 bucăți rezistențe de



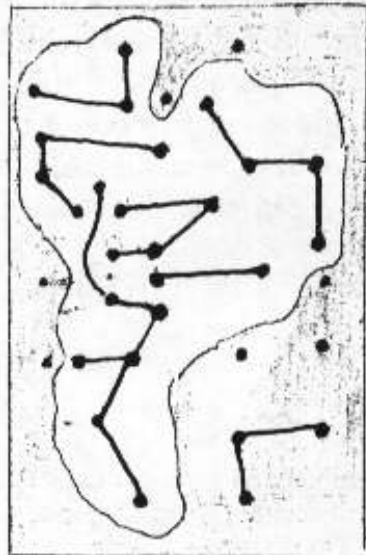


FIG 3 CABLAJ  
SC 1:1

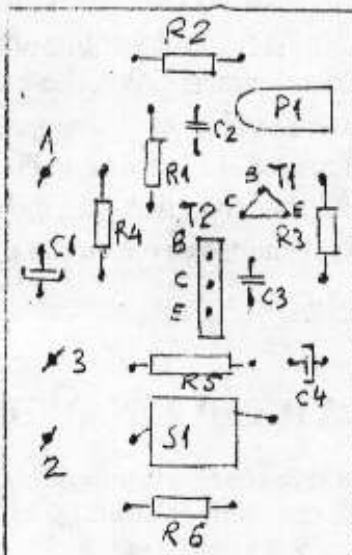


FIG 4  
AMPLASARE PIELE

între casele 2 și 3 care va trebui să fie minim 0,69 V (maxim cca. 0,70V). Prin reglajul P1 se reglează la valoarea de 0,7 V.  
c) se îndepărtează rezistența de 27ohmi dintre cotele 2 și 3 și se reface legătura dintre cota 2 și T3. Se verifică cu ohmetrul dacă nu există un eventual scurtcircuit pe traseul dintre cota 2 și T3.  
d) se introduce tubul GU 50 în soclu și se alimentează normal montajul QRO, dar fără excitație de RF la intrare. Prin acționarea semireglabilului P1 se caută să se obțină curentul de repaus prin tub (20-25 mA pentru un tub).

Plaja de reglaj la P1 este redusă așa că dacă nu se obține valoarea de mai sus se vor repeta reglajele de la punctele a-d cu ușoară modificare a valorii pentru R3. Odată reglat montajul funcționează foarte stabil cu condiția menținerii valorilor inițiale de alimentare a tubului (tensiune anod și de ecran).

Se atrage atenția că impedanța de intrare a montajelor hibride este o mărime complexă, cu o valoare destul de scăzută. Pentru funcționarea optimă în tandem cu un transceiver cu impedanță de ieșire de 50 sau 75 ohmi se recomandă utilizarea unui adaptor (eventual filtru  $\Pi$ ) între transceiver și QRO.

Montajul prezentat, a fost experimentat pentru 1-4 bucati GU50, fără probleme deosebite. Semnalul de ieșire prezintă o mai bună liniaritate, iar protecția tranzistorului serie este asigurată prin acest montaj.

Puterea de excitație de cca 0,75 W pentru fiecare tub GU50 poate fi redusă printr-o corectă adaptare între transceiver și QRO.

Bibliografie:

[1] Radioamatorul Nr.3/1986

[2] Radiocomunicații și Radioamatorism Nr.2/1996

[3] Radioamatorul Nr.4/1989

[4] Statia R3931 schema de principiu

YO9FIY

Ing.Călin Ion

N.Autor:

În revista nr.3-2001, pag.29 fig.1, colectorul tranzistorului T1 se va racorda la cota 3 printr-o rezistență de 620k și nu direct!

4,7ohmi / 4W pentru reducerea inductanței totale.

Socul S1 s-a realizat pe un miez de ferită cu două găuri (simetrizor de antenă TV). S-au bobinat 30 spire Cu Em  $\Phi$  0,2, între cele două găuri. Șocul a fost fixat cu adeziv pe placa de circuit.

Pentru funcționare între 3,5 și 28 MHz, tranzistorul T3 va fi de radiofrecvență, de putere de tip 2N3632, KT904, KT907, 2N4933 sau similar.

Cu rezultate modeste și numai pentru 3,5 MHz se poate folosi un singur tub GU50.

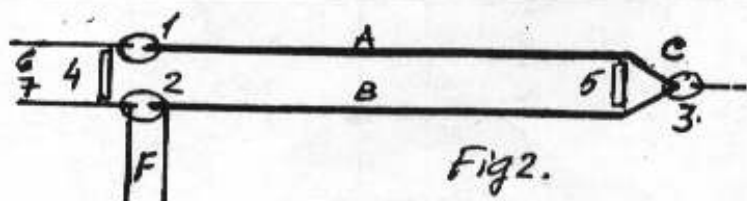
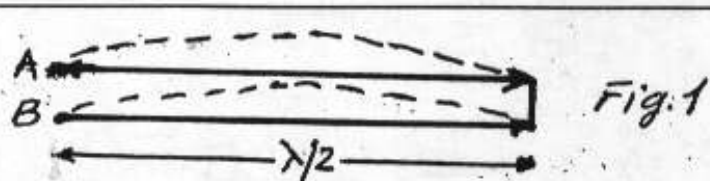
Înainte utilizării curente montajul va fi reglat astfel:

a) Cota 2 se va deconecta de la T3, iar între cotele 2 și 3 se conectează provizoriu o rezistență de 27 ohmi / 0,5 W. Tubul etajului final se scoate din soclu.

b) se alimentează montajul conform fig.2 și se măsoară tensiunea

## ANTENA DIPOL ÎNDOIT MULTIBAND -YO4BBH

În Fig.1 se vede forma acestei antene, care are lungimea de  $\lambda/2$  la frecvența cea mai joasă. În latura A, curentul (curba punctată) are sensul spre dreapta, iar în latura B - tot spre dreapta, ceea ce face ca radiațiile lor să se însumeze. Diagrama de radiație are forma de „8” la frecvența cea mai joasă.



Distributia unei staționare de curent pe antena, la toate armonicile pare și impare este în așa fel încât în toate porțiunile vecine ale laturilor A și B există curenți în fază. Diagramele de radiație pentru diferite armonici sunt ca la antena Long Wire. Din lipsă de spațiu antena s-a realizat pentru frecvența cea mai joasă 7MHz (Fig.2). În Fig.2, 1-2-3 sunt izolatori, 4-5 sunt șipci vopsite, lungi de 80 cm, cu găuri la capete, prin care trece conductorul A și B al antenei, respectiv șforile 6-7 de fixare. Conductorul A-C-B are 40,4 mm. Pentru a lucra și în 80 m, el trebuie să aibă 80,8 m.

Fiderul F, este bifilar, răsucit, cu izolație bună și capătul din stînga este „în gol”. Adaptarea se face cu un transmăci simetric. Laturile A, B pot sta orizontal sau vertical, iar șipcile care le împiedică să se împletească, pot fi mai scurte.

Antena se montează la înălțime cât mai mare, orizontal sau înclinat. Se recomandă transmăciul din revista Radiocomunicații și Radioamatorism nr.6/1996, 10/1996 sau 1/1999.

## DIVERSE

Disponibile: gm350 vhf, gp900 vhf, mtx838 vhf, Visar vhf, P200 50 MHz

Va rog contactati-ma pe email.

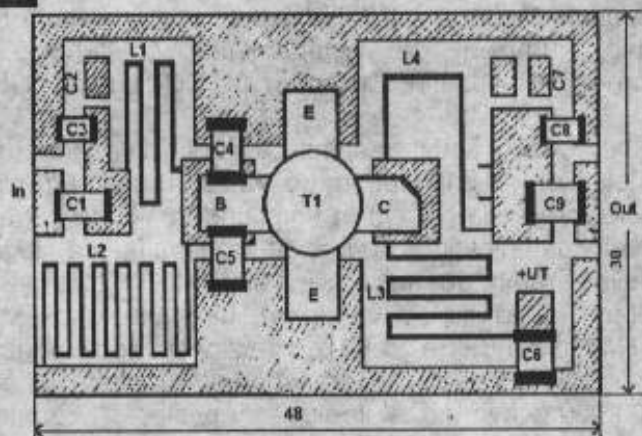
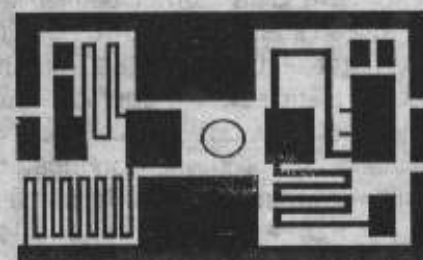
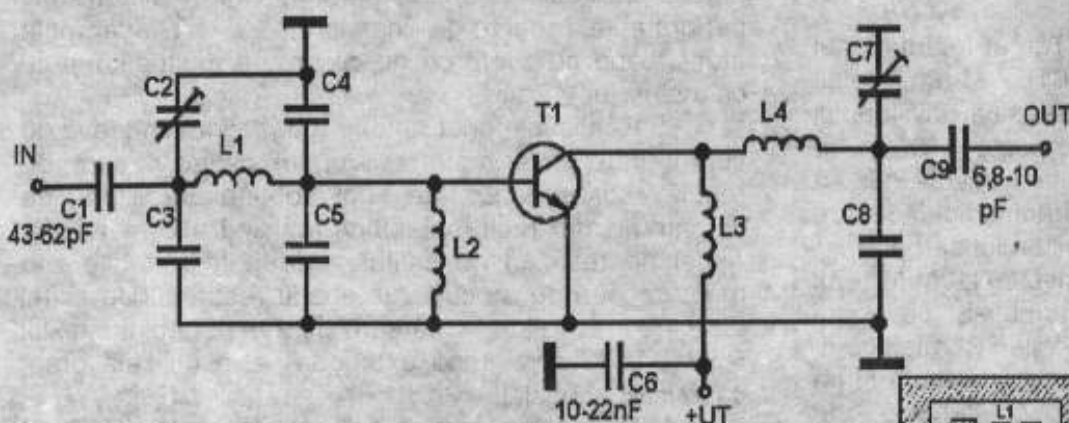
Traian YO2LOP

Disponibil Philips MX296, 70cm, FM, 10W (mobil), cu sinteza.

Detalii și info la tel: 092-688044 - Viorel sau prin E-mail: vior@help.planet.ro



# Amplificator RF de putere clasa C, 5-25W 100-450MHz



Acest final se poate realiza și cu alte tipuri de tranzistoare ca de exemplu BLY91, BLY93, dar în acest caz banda de trecere se modifică în funcție de parametrii tranzistorului utilizat, ca și puterea de atac a modului final.

Când optăm la o putere de intrare mică, la nivel de sub 1W, montajul se poate realiza în formă dublată, și cu asamblare mecanică adecvată.

Fiind că pe placă inductanțele sânt aplicate pe circuitul imprimat, de aici rezultă și mărimea redusă.

Amplificatorul funcționează de la frecvența de 100MHz la 450MHz (care în principiu depinde de tipul tranzistorului).

Pentru o funcționare lineară din punctul de vedere a frecvenței, intrarea este cu circuit acordat.

Filtrul la ieșire formează și impedanța de ieșire. Capacitățile C1, C2, C3, și C6, C8, C9, sânt de tip SMD.

Acordarea se poate realiza prin scurtarea adecvată a inductanțelor imprimate.

Datele tehnice despre modul

| Frecvența [ MHz ] ~                   | 100-200 | 200-300 | 300-450 |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|
| Puterea RF - Out [ W ]                | 22      | 23      | 22      |
| Puterea RF - In [ W ]                 | 2,5     | 3       | 5       |
| Amplificare [ dB ]                    | 9,4     | 9,3     | 6,4     |
| Linearitate în domeniul benzii [ dB ] | 0,5     | 0,6     | 0,7     |
| Impedanța de ieșire [ Ω ]             | 50      | 50      | 50      |
| Tensiunea de alimentare [ V ]         | 27      | 27      | 27      |
| Randamentul [ % ]                     | 60      | 63      | 55      |

Componente calculate -1, și componente măsurate- 2 față de tranzistorul KT934

| Frecvența (MHz) | Impedanța (IN/OUT) | ↓ | L1   | L2   | L3   | L4   | C2+C3 | C4+C5 | C7+C8 |
|-----------------|--------------------|---|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                 |                    |   | (mm) |      |      |      | (pF)  |       |       |
| 100-200         | 50                 | 1 | 41,3 | 110  | 29,8 | 24,6 | 18,7  | 93    | 21,8  |
|                 |                    | 2 | 38   | 110  | 32   | 26   | 17,2  | 51+43 | 18,5  |
| 200-300         | 50                 | 1 | 36,7 | 97,4 | 23,5 | 22,1 | 17,5  | 81,7  | 19,4  |
|                 |                    | 2 | 34   | 82   | 24   | 24   | 15,3  | 43+43 | 16,7  |
| 300-450         | 50                 | 1 | 21,6 | 64,9 | 10,6 | 14,4 | 12,5  | 67,9  | 12,9  |
|                 |                    | 2 | 23,5 | 65   | 13   | 22   | 10,5  | 33+30 | 11    |
| 300-450         | 75                 | 1 | 26,7 | 133  | 10,5 | 24,5 | 9,1   | 53    | 10,8  |
|                 |                    | 2 | 26   | 130  | 13   | 27   | 7,9   | 27-27 | 9,6   |

Prelucrare de YO2LAS după revista: RADIOTECHNIKA NR:9 din 1984

## DIVERSE

Execut la comanda transvertere 50 Mhz, 144Mhz, 432 Mhz, 1296 Mhz cu sau fara materialele solicitantului. Contact tel 057-511886 sau adresa de e-mail.. Nelu - YO2LEA

Disponibil: TS 820S cu microfon de mână, carte tehnică și caiet service. Preț: 450USD. Tel. 01-628.82.09 sau 01-627.79.52.

VÂND: Transceivere US: FT 101 și HW 100. Info: Sandu - YO3FLQ tel. 091-877.682

Primele weekend-uri din octombrie și noiembrie - concursuri IARU de UUS.

**YO4UQ – Cristian COLONATI**

Era Ziua Comunicațiilor la Târgul Internațional CERF 2001 la București (09.05.2001)... M-am întâlnit și am stat alături, într-o sală imensă, sala pavilionului Nicolae Titulescu populată cu peste 1000 de participanți, cu dul. Vasile Ciobăniță – YO3APG, să ascultăm ce vor spune conducătorii domeniului despre destinul comunicațiilor în România viitorului apropiat.

I-am ascultat pe conducătorii MCTI – Ministerul Comunicațiilor și Tehnologiei Informației, pe marii operatori de comunicații fixe și mobile: Romtelecom, Mobifon, Mobikom, SN Radiocomunicații, precum și pe marii furnizori de echipamente și tehnică de comunicații: Alcatel, Ericsson, CISCO, Lucent, Nortel, ș.a.

Sub acest aspect aș dori să semnez, prietenilor noștri iubitori de radio, numai un singur lucru: premiera punerii în funcțiune în YO de către SN Radiocomunicații a primelor tronsoane de legături digitale radio de mare capacitate 155 Mbps și 622 Mbps (mega bit pe secundă), denumite și STM1 și STM4 în banda de 26 GHz. Practic, această capacitate radio echivalează cu transportul simultan a peste 100.000 convorbiri telefonice sau peste 100 canale TV digitale.

Acest lucru era inimaginabil cu numai 10 ani în urmă când viteza de 9600 bps ni se părea formidabilă.

În prima pauză, prietenul Vasile (YO3APG) a scos din mapă nr. 5-2001 al revistei noastre Radiocomunicații și Radioamatorism și cu un zâmbet enigmatic mi-a deschis-o la pag. 10, mi-a bătut cu degetul în pagină și mi-a spus: "... citește aici! "

Surpriză plăcută... YO2BEH – Nelu din Lugoj, scrie un excelent articol despre realizarea practică a unei antene buclă (loop dipol magnetic) pentru benzile joase de 80m și 160m.

Eu, personal, nu am văzut realizat așa ceva și nici nu am îndrăznit să mă gândesc la realizarea practică a unei antene de asemenea dimensiuni (cca. 4x4m). Cea mai mare antenă magnetică văzută de mine de cca. 3m diametru, montată orizontal și susținută pe 4 picioare pe platforma unui bloc turn de 10 etaje, este cea a prietenului Mircea YO4ADL și care se vede perfect de pe frumoasa faleză a Dunării din Galați.

Felicitări și în același timp mulțumiri lui Nelu (YO2BEH) pentru aprecierile corecte făcute asupra considerațiilor teoretice cuprinse în expunerea din nr.6/1997 și pentru curajul și perseverența de a promova o asemenea realizare practică.

Ca o replică "pozitivă" la această realizare, voi încerca, pentru cei interesați, semnalarea unor variante tehnologice de execuție care să reducă dimensiunile buclei pentru benzile inferioare, precum și noi considerente teoretice și practice asupra calculului și ameliorărilor care se pot aduce parametrilor de funcționare ai acestor antene.

După experimentările făcute de către YO4ADL, YO2BEH și probabil de mulți alții printre care și subsemnatul, cu dipoli magnetici în benzile de 7 – 28 MHz (și în special 14 – 18 – 21 MHz) și care au

corespuns așteptărilor, a venit și rândul benzilor de 1.8 – 3,5 MHz.

Este un fapt unanim recunoscut că orice antenă reprezintă un compromis între dimensiuni, performanțe, spațiu de instalare, etc. ... așa încât atunci când nu avem ce ne dorim, ne mulțumim și cu ce avem. (hi!)

Realizările unor antene magnetice din țevă de cupru, care este materialul optim calitativ, sunt de regulă costisitoare. Se pot obține realizări de compromis dar mult mai ieftine folosind alte materiale. Astfel de realizări au calitatea de a fi portabile sau măcar aceea de a ocupa un spațiu restrâns. Un astfel de experiment este acela care utilizează cablul coaxial RG213 și la care tresa exterioră este utilizată drept conductor al buclei.

Dimensiunile și caracteristicile cablului RG213 sunt următoarele:

- RG213 – indicativ Belden 8267
- Impedanta cracteristică 50 ohmi
- Factorul de viteză VF% = 66%
- Capacitatea 30,8 pF/foot sau 101 pF/m
- Diametrul la tresa metalică 0,405 inches sau 10,3 mm
- Tensiunea maximă de operare 3,7 kV (U vf-vf)

Experiența câpătată cu antenele "dipol magnetic" de interior în benzile înalte, precum și propagarea bună și activitatea din banda de 160 m face oportună analiza realizării unei astfel de antene în această bandă.

Formulele teoretice pentru calculul inductanței unei antene magnetice funcție de forma și dimensiunile buclei sunt generale, pentru un număr de N spire, însă din motive de randament și rezistență de radiație, practic, antenele magnetice se realizează monospiră, în care caz eficiența este maximă. Renunțând însă la acest deziderat și la țevă de cupru s-a încercat o soluție mai puțin performantă dar mai simplă, cu un cablu coaxial RG213, a cărui împletitură (tresa exterioră) să constituie conductorul de buclă.

Pentru banda de 160 m s-a ales o construcție cu 4 spire de formă aproape patrată (colțurile rotunjite) așa cum se vede în fig.1 și care se acordă cu aproximativ 400 pF. Construcția mecanică se face din lemn, toate stinghiile având secțiunea de 20x40 mm, iar cele pe care se bobineză RG213 au găuri de capăt și șanțuri profilate pentru a putea fixa cele 4 spire.

Dimensiunile orientative sunt date în fig.1 și ele nu sunt critice. (fig1a – vedere din față, 1b – vedere din lateral, 1c – vederea de sus). Totul este să asigurăm bobinarea relativ rigidă a cablului RG213. Figura 1d prezintă schema electrică a acestei antene. Lungimea totală a cablului coaxial utilizat pentru cele 4 spire ale buclei principale a fost de 11,10 m (7,62 m spirele, plus 3,5 m condensatorul fix).

Capacitatea de 400 pF a fost realizată din 2 elemente. Primul a fost o capacitate fixă construită dintr-o bucată de lungime 3,5 m din același cablu coaxial RG213 a cărui capacitate între conductorul central și tresa a însumat 353 pF, iar al doilea a fost un condensator variabil de cca. 75 pF cu care s-a asigurat acordul în bandă. Cea mai mare parte a curentului buclei trece prin condensatorul fix. Condensatorul variabil cu un spațiu de 3 mm între plăci asigură funcționarea corespunzătoare la o putere de 100 watt. CV – ul este montat în partea de sus a buclei și va fi



manevrat cu un element izolan lung (un tub de PVC rigid) din cauza tensiunilor deosebit de mari (câțiva kV) ce apar pe armaturile sale. De asemenea trebuie total evitată atingerea antenei în timpul transmisiei. Cuplarea antenei cu emițătorul se face printr-o buclă de 4 spire, de dimensiune mai mică decât bucla principală (latura 20 cm), realizată din cablu coaxial RG58 la care este utilizată numai tresa. Bucla este terminată la un conector SO239 care se continuă cu fiderul de alimentare realizat tot din RG58.

Intervalul de acord cu CV-ul de 75 pF este aproximativ 1800 – 1900 kHz. La rezonanță raportul de unde staționare este de 1,2:1 și de 2:1 pentru o lățime de bandă de numai 9 kHz.

Antena are un puternic efect de reducere a zgomotului electric cu aproape 2 puncte S prin rotirea și orientarea buclei. La recepția și emisia altor stații pe undă directă sau DX acordul este foarte ascuțit. Pentru undele incidente cu un unghi mare nu se observă nici un efect direcțional. Mărină diametrul întregii construcții la o dimensiune încă rezonabilă de cca. 1,8 – 2 m diametru și micșorând numărul de spire la 2 se poate realiza o antenă cu eficiență crescută în dauna dimensiunilor... veșnica problemă a compromisurilor.

În ADDENDA la prezenta expunere vom trata câteva aspecte interesante legate de antenele dipol magnetic.

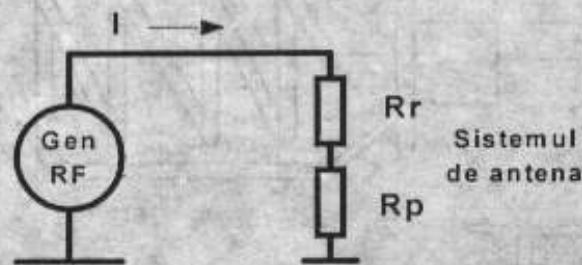
- Calculul eficienței de radiație a antenelor buclă
- Influența numărului de spire la o antenă buclă multispiră
- Influența radialelor la o antenă buclă monospiră
- Tabloul parametrilor constructivi și de funcționare pentru cele mai testate antene buclă monospiră cu și fără radiale.

#### Bibliografie:

- CQ DL 12/1996
- The ARRL Antenna Book 18<sup>th</sup> edition
- Colecția revistei Radio comunicații și Radio amatorism

#### A. Calculul eficienței de radiație a unei antene buclă

Circuitul echivalent simplificat al unei antene rezonante monoelement:



Unde:  $R_r$  = rezistența de radiație  
 $R_p$  = rezistența de pierderi

$$P_i = I^2 (R_r + R_p)$$

$$P_r = I^2 R_r$$

Pt fiind puterea totală iar  $P_r$  puterea de radiație. În aceste condiții eficiența antenei se exprimă:

$$E_r (\%) = \frac{P_r}{P_i} = \frac{I^2 R_r}{I^2 (R_r + R_p)} = \frac{R_r}{R_r + R_p} \cdot 100$$

exprimată în procente și

$$E_r (dB) = 10 \cdot \log \left[ \frac{R_r}{R_r + R_p} \right] = 10 [\log R_r - \log (R_r + R_p)]$$

exprimată în decibeli.

Rezistența de radiație a unei antene buclă (mono sau multispiră) măsurată în ohmi se exprimă prin relația:

$$R_r = 3,12 \cdot 10^4 \left( \frac{N \cdot A}{\lambda^2} \right)^2 [\text{ohm}]$$

$N$  = numărul de spire

$A$  = aria unei spire în metrii pătrați

$\lambda$  = lungimea de undă în metrii

Exemple:

- O antenă circulară de o spirală cu diametrul de 1m în banda de 20m (14,1 MHz)

$$A = \pi \cdot D = 3,14 \times 1 = 3,14 \text{ m}^2$$

$$\lambda = \frac{c}{F} = \frac{299,7925}{14,1} = 21,26 \text{ m}$$

$$R_r = 3,12 \cdot 10^4 \cdot \left( \frac{1,3,14}{21,26^2} \right)^2 = 1,5 \Omega$$

- O antenă cu 4 spire de formă patrată cu latura de 0,7m în banda de 160m (1,830 MHz)

$N = 4$  spire

$$A = 0,7 \cdot 0,7 = 0,49 \text{ m}^2$$

$$\lambda = \frac{299,7925}{1,8330} = 163,82 \text{ m}$$

$$R_r = 3,12 \cdot 10^4 \cdot \left( \frac{4 \cdot 0,49}{163,82^2} \right)^2 = 0,166 \cdot 10^{-3} \Omega$$

Rezistența de pierderi pentru conductoare de cupru în curenți alternativi de RF este:

$$R_p = \frac{83 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{F}}{d} \cdot L [\text{ohm/m}] \times [m]$$

Unde  $F$  = frecvența în [Hz]

$d$  = diametrul exterior al conductorului sau al țevii de cupru [mm]

$L$  = lungimea buclei [m]

Pentru aceleași exemple: la o țevă de cupru de 22mm la frecvența de 14,1 MHz și o lungime a buclei de 3,14m (diametrul de 1m)

iar pentru antena de 4 spire patrate cu latura de 0,7 m la frecvența de 1,83 MHz cu diametrul de 10,3 mm:

$$R_p = \frac{83 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{14000000}}{22} \cdot 3,14 = 0,44 \Omega$$

$$R_p = \frac{83 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{1830000}}{10,3} \cdot 7,62 = 0,083 \Omega$$

eficiența în cele două cazuri exprimată atât în procente cât și în dB, rezultă:

- pentru antena de 14 MHz

$$Ef(\%) = 77\%$$

$$Ef(dB) = -1,1 \text{ dB}$$

- pentru antena de 1,8 MHz

$$Ef(\%) = 0,19\%$$

$$Ef(dB) = -26,9 \text{ dB}$$

Pentru antena lui Nelu (YO2EH) 5/2001 care are aria de 18,94mp, perimetrul de 16m din teavă de 22mm, parametrii calculati sunt următorii:

- la 80m,  $R_r=0,22$  ohmi,  $R_p=0,114$  ohmi,  $E_f=65,8\%$
- la 160m,  $R_r=0,0153$  ohmi,  $R_p=0,082$  ohmi,  $E_f=15,7\%$  ceea ce îi confera calități deosebite.

De aici se poate observa marea diferență între eficiența de radiație pentru diferitele forme ale antenelor buclă. Pentru orice tip de antenă, funcție de raportul  $R_r/R_p$  se poate determina eficiența (în %) conform diagramei anexate.

### B. Influența numărului de spire la o antenă buclă multispiră.

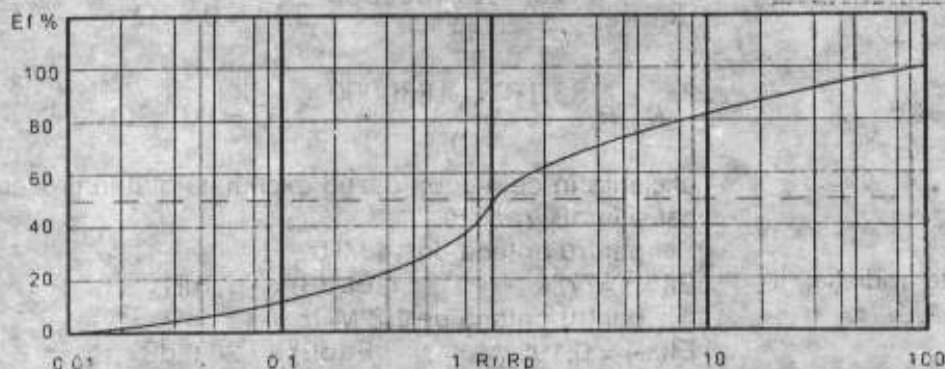
În cazul unei antene buclă cu mai multe spire apar pierderi suplimentare din cauza așa numitului efect de proximitate. Efectul de proximitate apare mai pregnant cu cât spirele sunt mai apropiate, ca de exemplu atunci când distanța între spire este cât diametrul unei spire. Densitatea de curent la suprafața spirelor nu mai este uniformă, ea este mai mare pe suprafețele spirelor adiacente. În aceste condiții, deoarece curentul de ÎF circulă numai la suprafață (skin effect), în secțiuni mici ale conductorului, pierderile ( $R \cdot I^2$ ) cresc considerabil. După cum se știe eficiența unei antene buclă cu o singură spiră din teavă de cupru se apropie de 90%. Pentru antenele cu mai multe spire eficiența teoretică calculată scade mult iar prin efectul de proximitate se diminuează și mai mult. Un exemplu din literatură spune că pentru o buclă de 8 spire cu o eficiență calculată de 10%, eficiența practic obținută a fost de numai 3% din cauza pierderilor suplimentare introduse de efectul de proximitate.

### C. Influența radialelor la o antenă buclă cu o singură spiră.

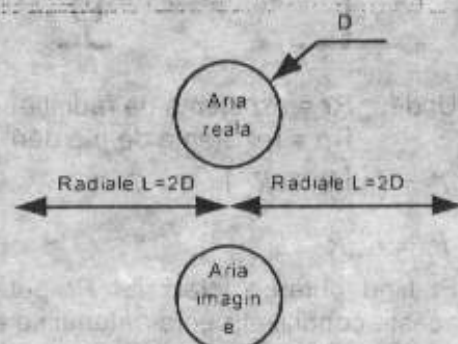
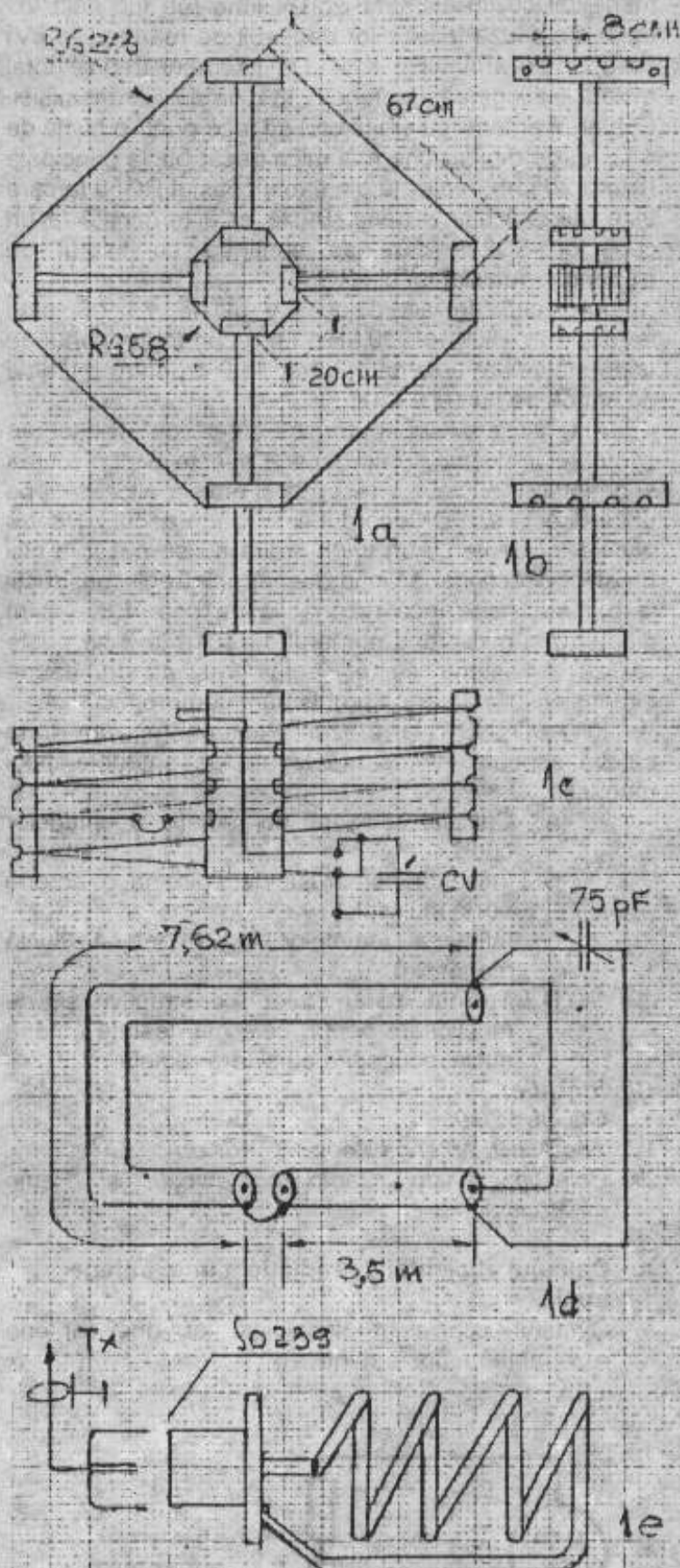
La antenele cu o singură spiră (monoloop) eficiența de radiație poate fi crescută prin:

- prin creșterea diametrului tubului, în care caz se mărește suprafața de conducție și se diminuează în acest fel pierderile prin skin effect.
- prin adăugarea de radiale, cearea unui cât mai bun ecran de masă sub buclă.

Efectul radialelor este acela că dublează aria aparentă a antenei cu imaginea acesteia în ecranul de masă. Lungimea fiecărui radial este suficientă să acopere de cca. 2 ori diametrul buclei. Numărul minim de radiale este de 4, dar cu cât mai multe cu atât mai bine. Pentru a compara efectul existenței radialelor, în sensul de a crea un pământ perfect, și fără acestea, se anexează tabelul comparativ al parametrilor de funcționare pentru trei antene cu perimetre (diametre) de 2,6(0,8)m, 6,1(1,9)m, 11,6(3,7)m, pentru diverse frecvențe de lucru.



Influența raportului  $R_r/R_p$  asupra eficienței antenelor buclă





TABEL COMPARATIV CU PARAMETRII DE FUNCTIONARE PENTRU TREI MODELE TIPICE DE ANTENE MAGNETICE

| ANTENA MODEL 1         |          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Domeniul de acord      | MHz      | 7,6-29,4 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Perimetrul/Diametru    | m        | 2,6/0,83 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Diametrul tevii        | mm       | 22       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Radiale                |          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Banda                  | MHz      | 7,2      | 10,1  | 14,2  | 18    | 21,2  | 24    | 29    | da    | 7,2   | 10,1  | 14,2  | 18    |
| Efficienta             | dB       | -        | -6,5  | -3,1  | -1,6  | -1    | -0,7  | -0,4  | -5,8  | -2,7  | -2,7  | -1    | -0,5  |
| Largimea de banda      | kHz      | -        | 5,5   | 9,9   | 18,2  | 30,2  | 46    | 91,4  | 4,9   | 9,2   | 24,4  | 55,7  | 102,4 |
| Q                      |          | -        | 1552  | 1212  | 835   | 591   | 439   | 267   | 1248  | 925   | 490   | 272   | 174   |
| Capacitate de acord    | pF       | -        | 102   | 48    | 27    | 17    | 11    | 5     | 210   | 102   | 48    | 27    | 17    |
| Tensiunea pe C         | kV vf-vf | -        | 38    | 40    | 37    | 34    | 31    | 27    | 29    | 29,5  | 25    | 21    | 18    |
| Spatiu intre placi     | mm       | -        | 12,67 | 13,33 | 12,33 | 11,33 | 10,33 | 9,00  | 9,67  | 9,83  | 8,33  | 7,00  | 6,00  |
| Rezistenta de radiatie | ohmi     | -        | 0,009 | 0,034 | 0,088 | 0,17  | 0,279 | 0,594 | 0,009 | 0,035 | 0,137 | 0,353 | 0,679 |
| Rezistenta de pierderi | ohmi     | -        | 0,03  | 0,035 | 0,04  | 0,043 | 0,046 | 0,051 | 0,025 | 0,03  | 0,035 | 0,04  | 0,043 |
| ANTENA MODEL 2         |          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Domeniul de acord      | MHz      | 3,6-16,4 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Perimetrul/Diametru    | m        | 6/1,9    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Diametrul tevii        | mm       | 22       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Radiale                |          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Banda                  | MHz      | 3,5      | 4     | 7,2   | 10,1  | 14,2  | 18    | 21,2  | da    | 3,5   | 4     | 7,2   | 10,1  |
| Efficienta             | dB       | -        | -8,9  | -2,7  | -1    | -0,3  | -     | -     | -5,7  | -4,3  | -0,8  | -0,3  | -0,1  |
| Largimea de banda      | kHz      | -        | 3,3   | 8,4   | 22,1  | 73,8  | -     | -     | 3,7   | 4,6   | 21,9  | 74,5  | 278,7 |
| Q                      |          | -        | 1356  | 965   | 515   | 217   | -     | -     | 1061  | 976   | 369   | 152   | 57    |
| Capacitate de acord    | pF       | -        | 310   | 86    | 37    | 11    | -     | -     | 410   | 310   | 86    | 37    | 11,6  |
| Tensiunea pe C         | kV vf-vf | -        | 38    | 43    | 27    | 28    | -     | -     | 32    | 33    | 27    | 20    | 15    |
| Spatiu intre placi     | mm       | -        | 12,67 | 14,33 | 9,00  | 9,33  | -     | -     | 10,67 | 11,00 | 9,00  | 6,67  | 5,00  |
| Rezistenta de radiatie | ohmi     | -        | 0,007 | 0,069 | 0,268 | 1,047 | -     | -     | 0,015 | 0,026 | 0,277 | 1,072 | 4,187 |
| Rezistenta de pierderi | ohmi     | -        | 0,044 | 0,059 | 0,07  | 0,083 | -     | -     | 0,041 | 0,044 | 0,059 | 0,07  | 0,083 |
| ANTENA MODEL 3         |          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Domeniul de acord      | MHz      | 2,1-10   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Perimetrul/Diametru    | m        | 11,6/3,7 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Diametrul tevii        | mm       | 22       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Radiale                |          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Banda                  | MHz      | 1,8      | 2     | 3,5   | 4     | 7,2   | -     | -     | da    | 1,8   | 2     | 3,5   | 4     |
| Efficienta             | dB       | -        | -     | -4,1  | -3    | -0,5  | -     | -     | -7    | -5,8  | -1,4  | -1    | -0,1  |
| Largimea de banda      | kHz      | -        | -     | 4,2   | 5,6   | 33,2  | -     | -     | 2,3   | 2,6   | 9,2   | 14    | 121,8 |
| Q                      |          | -        | -     | 1014  | 880   | 256   | -     | -     | 955   | 924   | 467   | 350   | 72    |
| Capacitate de acord    | pF       | -        | -     | 192   | 142   | 30    | -     | -     | 784   | 631   | 192   | 142   | 30    |
| Tensiunea pe C         | kV vf-vf | -        | -     | 45,6  | 45    | 33    | -     | -     | 32    | 33    | 31    | 27    | 17    |
| Spatiu intre placi     | mm       | -        | -     | 15,20 | 15,00 | 11,00 | -     | -     | 10,67 | 11,00 | 10,33 | 9,00  | 5,67  |
| Rezistenta de radiatie | ohmi     | -        | -     | 0,05  | 0,066 | 0,902 | -     | -     | 0,014 | 0,021 | 0,201 | 0,344 | 3,607 |
| Rezistenta de pierderi | ohmi     | -        | -     | 0,079 | 0,084 | 0,113 | -     | -     | 0,056 | 0,059 | 0,079 | 0,084 | 0,113 |

A fost luata in calcul puterea de 1 kW. Pentru orice alta putere inmultiti tensiunile si spatiul intre placi cu radical din raportul P/1000.  
De exemplu pentru 100 w raportul este 0,316. Tensiunea de strapungere U=3000V/mm

SIMPOZIOANE și întâlniri radioamatoricești:

LUGOJ - 22 septembrie, CRAIOVA - 27 octombrie, BUCUREȘTI - noiembrie

# PSK31, RTTY, HELLSCHREIBER - FARA PLACA DE SUNET

Articolul de fata se adreseaza radioamatorilor care doresc sa abordeze modurile digitale PSK31, RTTY, si mai nou Hellschreiber. Elementul de noutate este acela ca, in acest scop, aceasta extindere a activitatii poate fi facuta si de posesorii unor calculatoare mai putin performante, si ma refer aici la cele de tip 386, respectiv 486 care nu sunt dotate cu placa de sunet.

Sper ca articolul sa trezeasca interesul multor amatori, care din cauza lipsei acestei placi de sunet nu au putut fi activi in modurile digitale susmentionate.

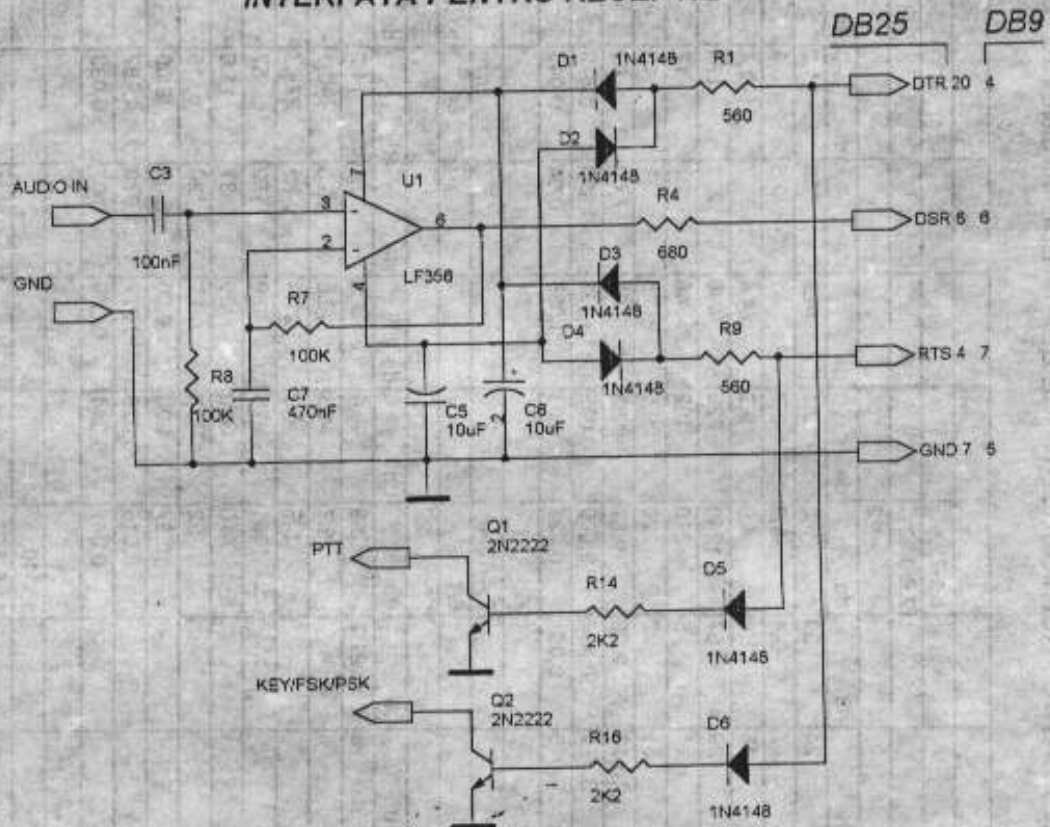
In ultima perioada de timp, tot mai multi radioamatori au abordat pe langa modurile traditionale de lucru (CW, SSB) si comunicatiile digitale. S-a dovedit ca satisfactiile pot fi la fel de mari, cu atat mai mult cu cat, in cazul PSK31 de pilda, se pot realiza legaturi bilaterale cu statii care uneori sunt aproape la nivel de zgomot.

Odata cu aparitia acestor noi moduri, si ma refer aici in mod specific la PSK31 si Hellschreiber, au aparut si diverse programe care aproape invariabil utilizeaza placa de sunet ca interfata intre calculator si transceiver. Dar ce se intampla cand radioamatorul are la dispozitie un computer mai putin performant, sa zicem un 386 sau chiar un 486 fara placa de sunet? Se poate utiliza numai RTTY cu -clasicul de acum- Hamcomm... Atunci frustrarea creste, si invariabil apare propozitia: "O sa incerc altceva dupa ce o sa imi procur un calculator mai bun... Pana atunci o sa lucrez ca si pana acum numai CW sau SSB" Si procurarea unui calculator mai bun treneaza, si tot asa... Oare chiar asa sa fie?

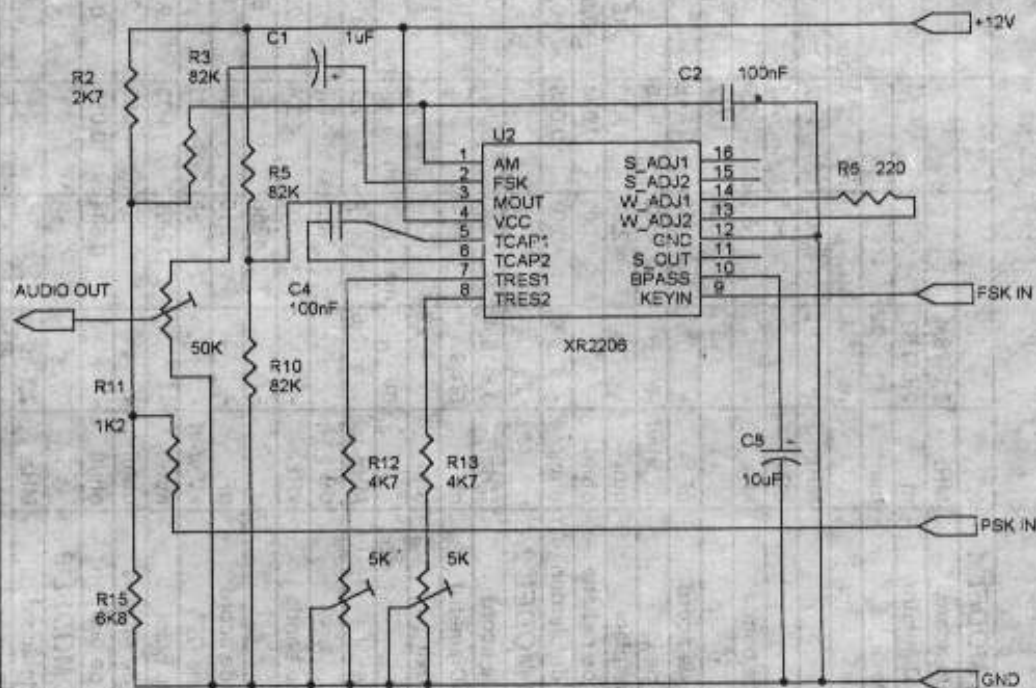
Fiind posesorul si al unui calculator portabil (laptop) de tip 486 DX2/50 MHz pe langa cel stationar tower, mi-am pus problema de a gasi o solutie de a-l utiliza pentru modurile digitale, in afara de destinatia pe care o avea pana acum de log electronic sau utilizare a CT-ului in concursuri, sau pur si simplu ca masina de scris. Cautand pe Internet diverse informatii despre cum se poate lucra si fara placa de sunet, am ajuns la un moment dat pe pagina de Web a lui Peter Haringsma - PA3BYZ, creatorul unui program ce ruleaza sub MS-DOS si care poate fi utilizat in acest scop.

INTERCOM, pentru ca acesta este numele programului, poate fi utilizat in unul din modurile RTTY, MORSE, PSK31 (BPSK), HELL, SITOR-FEC sau SITOR-ARQ. Programul se gaseste sub format comprimat .LZH, care poate fi "desfacut" cu WinAce, de exemplu. Acesta este gandit sub forma unor module, care vor fi incarcate in functie de ce computer avem la dispozitie:

## INTERFATA PENTRU RECEPTIE



## INTERFATA PENTRU EMISIE (PSK)



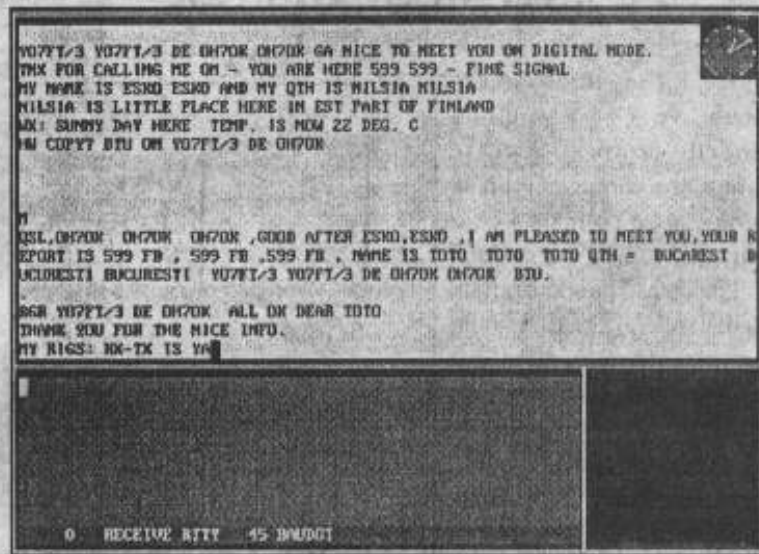
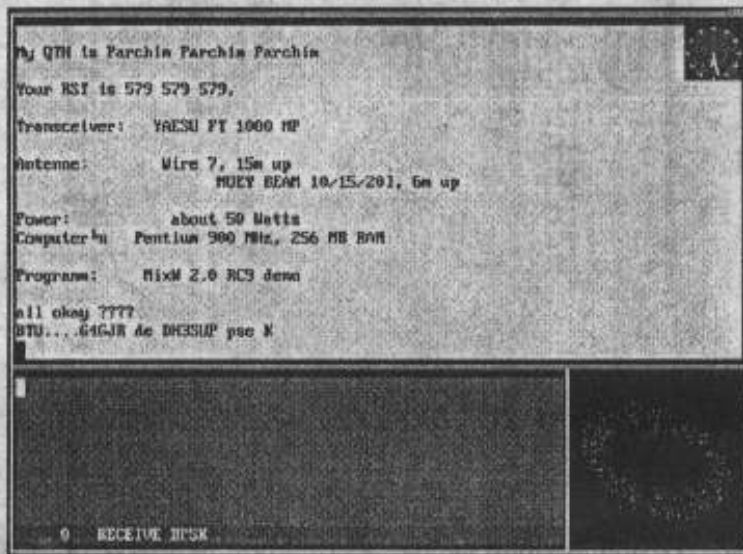
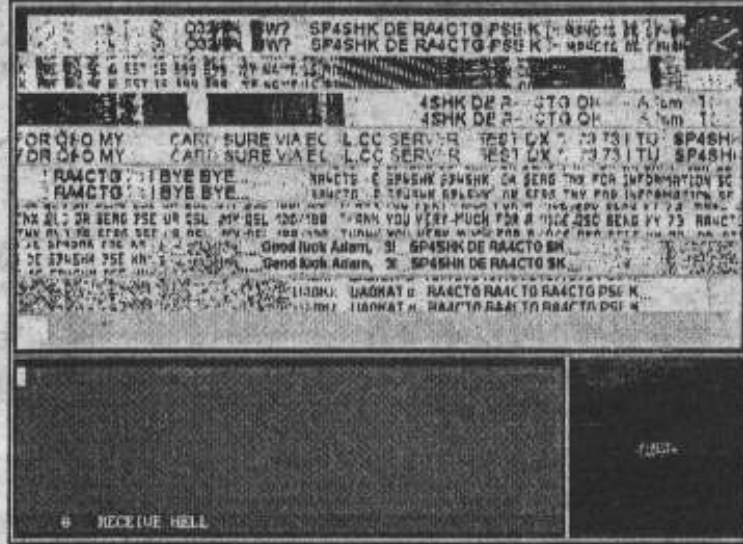
SEMIREGLABILII DE 5K PE PLACA INTERFETEI DE EMISIE SUNT MULTITURA.

ESTE RECOMADAT A SE FACE COMBINATIA DE PE PINUL 7 COMUTABILA CU UN AL DOILEA SET DE REZISTOARE CE VOR FI ACORDATE PE 1003 HZ PENTRU BPSK, AL DOILEA CONTACT POATE FI FOLOSIT PENTRU COMUTAREA INTRARILOR FSK/PSK.

PENTRU MARK/SPACE=1275/1445 HZ, R12=R13=4K7

PENTRU MARK/SPACE=425/595 HZ, R12=R13=15K





- MEDIUM - pentru procesor 386/20-33 MHz si interfata Hamcomm
- SNEL - pentru procesor 386/40 MHz sau 486/33 MHz si interfata Hamcomm
- COMSOUND - pentru procesor 386/40 MHz sau 486/33MHz; in acest caz se utilizeaza la receptie o interfata Hamcomm si la emisie o placa de sunet pentru generarea tonurilor
- ALLSOUND - pentru procesor 386/40 MHz sau 486/33 MHz; aceasta varianta utilizeaza la emisie cat si la receptie placa de sunet
- INTERDAC - pentru procesor 386/40 MHz sau 486/33 MHz; in acest caz este utilizata o interfata proiectata special pentru acest program, care contine un convertor digital-analog, un generator de tonuri si iesiri de comutare pentru PTT.

In functie de posibilitatile pe care le are, utilizatorul isi poate configura programul alegand numai modulul care ii este necesar, la care se adauga fisierele din directorul INTCM4.23. Programul, dupa cum am spus ruleaza numai sub MS-DOS. Din cauza utilizarii intensive a procesorului la esantionarea semnalelor, nu este posibil a se lucra in regim multitasking, asa WINDOWS-ul este scos din discutie. La lansare se vor observa doua ferestre de lucru, cea de receptie respectiv cea de emisie, precum si un foarte util indicator de acord. Acesta difera de la mod la mod, de exemplu in PSK o receptie corecta se face atunci cand pe indicator apar doua elipse incrucisate de marime aproximativ egala, iar in RTTY doua linii dispuse perpendicular. In PSK, acordul fin se face cu tastele F9 respectiv F10 (este important, pentru ca din butonul de acord al transceiverului este aproape imposibil sa realizati o receptie exacta!)

Schema interfetei Hamcomm (usor modificata) si a generatorului cu XR2206 sunt prezentate in cadrul acestui articol, precum si in fisierul INTERCOM.TXT. Pentru comanda PTT-ului va sugerez sa utilizati schema publicata in Lista statiilor YO editata de YO3JW, pagina 93, cu optocuplor, in locul celei originale cu tranzistor.

Un lucru important este setarea initiala, respectiv editarea fisierului INTERCOM.CFG. Acesta reprezinta de fapt configurarea initiala, din care voi enumera ceea ce cred ca este important:

- Interfata sau portul I/O pe care se va lucra: de la COM1 la COM5
- Generator: ON sau OFF in cazul utilizarii generatorului de tonuri extern
- Log: ON sau OFF
- Video: VGA, EGA sau AUTO
- Startmode: alege modul de lucru cu care va porni initial programul
- Limba: engleza, olandeza sau germana
- Squelch: poate fi setat de la 0 la 9, 0 fiind cu squelch-ul scos, iar 9 cu el "actionat" la maxim; aceasta facilitate este utila pentru evitarea umplerii ecranului de receptie cu caractere derivate din zgomot.

Articolul de fata nu are ca scop explicarea tuturor facilitatilor programului. El ofera posibilitatea de a transmite texte deja existente in memorie, precum si alte lucruri care sunt deja descrise in fisierul INTERCOM.TXT. Scopul publicarii, asa cum am spus si la inceput, este acela de a crea un suport si de ce nu, o motivatie pentru radioamatorii care nu dispun de calculatoare performante, de a aborda aceste noi moduri cu resurse minime. Pentru

inceput, cu o interfata simpla pentru Hamcomm se pot realiza receptii, si de asemenea va familiarizati si cu softul. Restul vine de la sine ... HI. In ceea ce ma priveste, fara a fi impotriva programelor pentru soundblaster, pot spune ca solicitarea in timpul traficului mi-a dat o mai mare satisfactie decat lucrul cu alte programe sub WINDOWS, cu mai multe ferestre de receptie separate, unde cele mai multe operatiuni se rezolvau cu un simplu clic pe mouse.

Programul poate fi gasit la F.R.R., sau descarcat de pe pagina de Web lui PA3BYZ: <http://ourworld.compuserve.com/homepages/pa3byz/>. Autorul spune ca acesta nu este freeware, ci beerware, adica, daca deveniti un utilizator INTERCOM, asteapta sa-i oferiti una din bauturile lui preferate de fiecare data cand il veti intalni. HI!

Urez mult succes celor ce vor incerca acest program; satisfactiile nu vor intarzia sa apara.

ing. Cristian Simion YO3FLR

## ANTENA QUAD ÎN 2λ

Distributia curentului pe antena Quad cu perimetrul  $2\lambda$  se da in Fig.1. Curentii in laturile opuse (A si C, B si D) au directii contrare. Fiecare latura are curent maxim la mijloc si se comporta ca o antena in  $\lambda/2$ . Se stie ca doua antene in  $\lambda/2$  paralele, aflate la distanta  $\lambda/2$  si alimentate cu curenti in contrafaza, formeaza un sistem cu radiatie longitudinala, bidirectionala, ca in Fig.2.

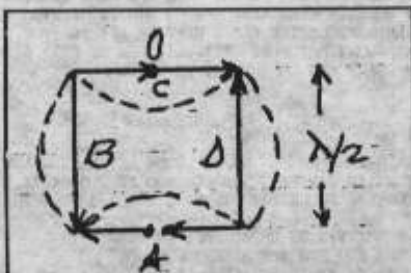


Fig. 1

Diagrama de directivitate este în forma de 8 în planul perpendicular pe antene (BD si AC). Câștigul acestui sistem este 2,2 dB. Diagrama de radiatie a patratului din Fig.1 are 4 lobi cu maximele în planul patratului, în timp ce QUAD-ul clasic în  $\lambda$  are 2 lobi perpendiculari pe planul lui. QUAD-ul în  $2\lambda$  radiază în planul sau si nu se folosește la antene directive, sau în pozitie verticala, caci radiatia laturilor A si C ar fi irosita. QUAD-ul în  $2\lambda$  este însa eficient si practic omnidirectional, montat orizontal, cât mai sus, el având si un câștig substantial. Se recomanda alimentarea cu linie simetrica, rasucita si circuit de adaptare.

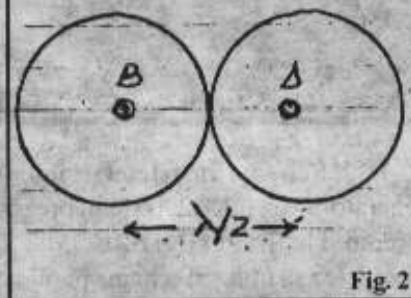


Fig. 2

YO4BBH - Lesovici D.

## AMSAT NEWS SERVICE BULLETIN

26 AUGUST 2001

PacsatTools is a collection of Linux utilities designed to help facilitate communication with PacSat satellites operating in the Amateur Radio Service. Included are utilities that prepare files for upload to PacSat satellites, process downloaded files and display satellite directory information. A utility that converts narrow-angle CCD Earth Imaging Camera images taken by the UO-22 and KO-25 satellites to a PGM format is also included. PacsatTools was written by John A. Magliacane, KD2BD, and is an excellent addition to the PB/PG Pacsat communication suite by Bent Bagger, OZ6BL.

Full documentation and sample data files are included.

PacsatTools may be downloaded from:

<http://www.amsat.org/amsatftp/software/Linux/PacsatTools-0.9.tar.bz2>

PacsatTools is free software, and is released under the GNU General Public License as an open-source software product. [ANS thanks John A. Magliacane, KD2BD, for this information].

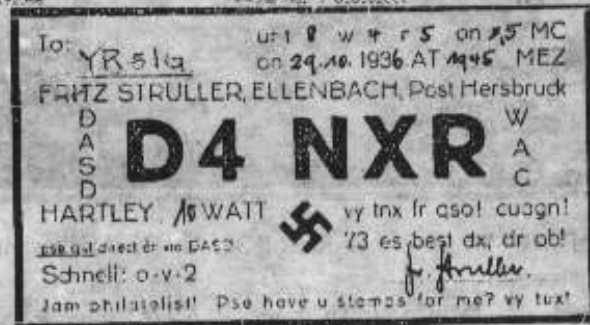
## FAPT DIVERS

Zilele trecute am participat la o expozitie de numismatică la Muzeul "Șuțu" din Piața Universității. Această expozitie, interesantă de altfel, a fost „însoțită” și de un mic bazar, asemeni celor organizate de radioamatori cu ocazia simpozioanelor ori a „field-day-urilor”. Răscolind printre cărți poștale, timbre, decorații, insigne, reviste, embleme, monede, etc, unele mai noi altele de la începutul secolului, atenția mi-a fost atrasă de două QSL-uri, care, parcă nu-și găseau rostul printre celelalte obiecte, aranjate pe diverse categorii. Curiozitatea, dar și spiritul radioamatoricesc, m-a îndemnat să trec la o atentă cercetare a celor două imprimate, devenite obiecte de patrimoniu.



PROB: 01617204

PROB: 01617204



Primul QSL atestă o legătură radio efectuată între ZR51G și D4RVC în banda de 7MHz pe data de 26. 01. 1936, imprimatul fiind al radioamatorului german Karl Kruger. QSL-ul poartă pe revers o ștampilă a lui ZR51G și mențiunea că pentru legătura respectivă a folosit 16W.

Al doilea QSL îi este adresat aceluiași radioamator român, însă el este confirmarea legăturii cu un alt radioamator german, D4NXX - Fritz Struller, în banda de 3,5 MHz, pe data de 29.10.1936.

Pe reversul QSL-ului se află ștampila QSL-managerului, și anume V. CANTANURIARI, Str. Matei Basarab nr. 3 bis, București, și data primirii 6.12.1936.

Fără ezitare am cumpărat cele două QSL-uri, la un preț derizoriu, vânzătorul fiind bucuros că scapă de ele, fiindcă nu știa ce sunt („deși semănau cu două cărți poștale, totuși nu erau așa ceva !!”), și nimeni nu vroia să le cumpere. Deși am încercat să aflu mai multe amănunte despre cum au ajuns acele QSL-uri în posesia lui, nu am reușit, el primindu-le la rândul său de la alt „comerciant”.

De remarcat, este faptul că cele două QSL-uri poartă pe ele binecunoscutele însemne ale statului nazist.

Acum cele două au devenit „obiecte de tezaur” în studioul meu de radioamatorism, cu speranța că, poate, peste mulți ani, un tânăr, asemeni mie, va descoperi și va prețui sufletește QSL-urile pe care, azi, le trimit amicilor radioamatori.

73&88 YO3AAS - ELY jr.



## Antenă ruletă verticală

Iată aici o idee care s-ar putea să fie de folos și altora. O antenă ajustabilă care poate fi acordată ușor pe orice frecvență de lucru.

Partea principală a ei este o ruletă obișnuită.

Antena este de tip vertical și depinzând de lungimea maximă a ruletei puteți acoperi frecvențe până la 180m. Frecvența de lucru a antenei se ajustează prin schimbarea lungimii lamei extinse. Veți avea nevoie de un pom înalt sau o structură de lemn înaltă lângă care antena poate fi montată.

Iată cum procedați:

- 1) Curățați bine ruleta de vopsea.
- 2) Căutați un loc cam la vreo 4-5 m depărtare de un copac înalt (cel puțin 10m)
- 3) Luați o țevă de PVC de 5-10 cm diametru și cam de 1m înălțime și înfingeți-o în pământ în locul ales. Această țevă va deveni suportul ruletei (antenei) și a radialelor.
- 4) Atașați de vârful țevii de PVC un "Hose Clamp" (clema circulară pentru furtun). Această clemă devine suportul pentru radiale.
- 5) Tăiați 4-6 radiale de lungime de 10-20 m (puteți experimenta cu mai puțin) din sârmă de 2-4 mm grosime și atașați un capăt al lor de țeava de plastic prin intermediul clemei de furtun. Aranjați și extindeți radialele circular în jurul țevii de PVC. Cleva de furtun, fiind metalică va face contact cu toate radialele.
- 6) Cu ajutorul a două pene de lemn fixați ruleta în centrul și înăuntrul țevii de PVC în așa fel ca limbuța metalică să fie îndreptată în sus.
- 7) Constituțiți din sârmă de coardă de pian groasă o piesă în formă de "L" care când e fixată de unul din suportii de lemn ai ruletei va strânge cu o oarecare tensiune mecanică lama de oțel a ruletei.
- 8) Atașați fider-ul direct la această piesă L și la cleva de furtun. În cazul că folosiți coaxial ca să alimentați antena, centrul coaxialului se va atașa direct la piesa L iar ecranul la cleva de furtun (deci și la radialele de sârmă).
- 9) Legați de limbuța ruletei (începutul lamei) o sfoară de nylon de 2-3 mm. Celălalt capăt al sforii o aruncați peste o cracă din copac chiar deasupra ruletei. Cu cât mai înaltă craca cu atât mai bine.
- 10) Când trageți cu mâna de capătul liber al sforii ruleta se va extinde în sus până la limita ei sau până când atinge craca. Sunteți gata de a folosi antena. Ajustați emițătorul la frecvența de lucru, reduceți puterea la 10-20 W și începeți să transmiteți.

Uitându-vă la SWR Metru trageți sfoara către Dv (extinzind ruleta) până când SWR este 1:1 :) Dacă e nevoie puteți să relaxați sfoara (deci ruleta se va strânge automat) și antena se va scurta. Dacă acordul antenei, puteți mări puterea de emisie. Sistemul meu acceptă 1500W fără nici o problemă.

Folosesc această antenă de 3 săptămâni cu rezultate excelente. Sunt câteva lucruri care trebuie observate:

- 1) Unghiul de incidență a radialelor cu antena ar trebui să fie cât mai aproape de 45 de grade.
- 2) Când transmiteți, vârful antenei reprezintă un punct de foarte mare tensiune. Când plouă și sfoara se udă, punctual acesta va putea arde sau topi sfoara.
- 3) Cel mai critic punct este piesa L care reprezintă conexiunea coaxialului cu antena. E bine ca acest punct să fie apărat de ploaie, vânt și praf prin încapsularea întregului subasamblu (vârful țevii de PVC) într-o cutie de plastic. Verificați din când în când ca tensiunea mecanică a piesei L pe banda metalică a ruletei este suficientă pentru a prezenta un contact RF bun.

Prin extindere această soluție se poate adapta ușor la un dipol cu mărime variabilă. În cazul acesta, am construit o cruce cu o parte verticală din lemn iar brațele din țevi de PVC de 20 mm diametrul interior. Deoarece brațele crucii sunt foarte lungi, 15m fiecare, le-am susținut la capate și mijloc cu sfoara subtilă de nylon care apoi a fost legată de vârful crucii.

Două rulete de 20m au fost montate la încrucișarea brațelor, câte una pe braț. Ca și la verticală, lamele au fost atășate la sfoara de nylon care apoi a fost trecută prin mijlocul țevilor de PVC care devin suporturi pentru ele. La capatul țevilor am montat câte o rotită cu șantz peste care sfoarele lamelor trece. Aceste sfoarele sunt apoi aduse la vârful crucii peste două alte rotite cu șantz și apoi îndrumate de-a lungul părții verticale a crucii către pământ unde o manivelă mică cu tambur strânge sau relaxează sfoarele. Amatorii cu mai mult curaj pot monta un motorăș electric mic, cu tambur pe vârful antenei. Când trageți de sfoara, lama ruletei se va extinde înăuntrul țevii care joacă rolul de suport pentru ea.

Sistemul de alimentare al antenei rămâne la fel ca la verticală numai că radialele sunt înlocuite cu un braț al dipolului.

Cam asta e. Dipolul meu lucra foarte bine pe 80m. Pacat ca nu-l pot învîrta. Nu are loc. **Success de N2NNU@yahoo.com**

## LZ DX VHF-UHF Contest 2000

|                |        |                |         |
|----------------|--------|----------------|---------|
| <b>A. SOSB</b> |        | 17. LZ1XL      | 600     |
| 1. T91ESP      | 25.427 | <b>B. SOMB</b> |         |
| 2. YO2LHD/P    | 21.345 | 1. LZ5GX       | 1.788   |
| 3. YO3DMU      | 18.720 | <b>C. MOSB</b> |         |
| 4. LZ1SAM      | 14.726 | 1. HG9VHF      | 70.172  |
| 5. ER5AA/P     | 10.098 | 2. 9A1CIG      | 41.945  |
| 6. LZ1VQ       | 9.171  | 3. LZ2K        | 27.684  |
| 7. LZ3ZL       | 9.022  | 4. LZ1KCO      | 9.851   |
| 8. LZ3RR       | 8.389  | 5. YR4R        | 7.630   |
| 9. YO7IV       | 4.617  | 6. LZ1KSW      | 4.424   |
| 10. ER1AU/P    | 4.345  | 7. LZ6R        | 2.534   |
| 11. ER1BF/P    | 2.930  | <b>D. MOMB</b> |         |
| 12. LZ2SJ      | 2.693  | 1. HA5KDQ      | 141.848 |
| 13. LZ4JD      | 2.693  | 2. LZ1KWT      | 77.786  |
| 14. LZ2PSS     | 2.469  | 3. YO8KOF/P    | 24.783  |
| 15. LZ1IA      | 983    | 4. LZ1KCC      | 5.468   |
| 16. LZ1MNW     | 948    | 5. LZ1KAM      | 1.618   |

## Virus alert

A new virus has just been discovered that has been classified by Microsoft as the most destructive ever! This virus was discovered yesterday afternoon by McAfee and no vaccine has yet been developed. This virus simply destroys Sector Zero from the hard disk, where vital information for its functioning are stored. This virus acts in the following manner: It sends itself automatically to all contacts on your list with the title "A Virtual Card for You." As soon as the supposed virtual card is opened, the computer freezes so that the user has to reboot. When the ctrl+alt+del > keys or the reset button are pressed, the virus destroys Sector Zero, thus permanently destroying the hard disk. Yesterday in just a few hours> this virus caused panic in New York, according to news broadcast by> CNN. This alert was received by an employee of Microsoft itself. So> don't open any mails with subject: "A Virtual Card for You." As soon as> you get the mail, delete it. > Please pass this mail to all of your friends. Forward this to everyone > in your address book. I would rather receive this 25 times than not at > all. Also: Intel announced that a new and very destructive virus was > discovered recently. If you receive an email called "An Internet > Flower For You," do not open it. Delete it right away! This virus removes all dynamic link libraries (.dll files) from your computer. Your > computer will not be able to boot up!!

Herb Schoenbohm (ex-KV4FZ)

# CAMPIONATUL NAȚIONAL RGA

## XP1AB is back !!!

Dear all !

It is now possible to work XP1AB again. XP1AB will be used from Sondrestrom on the West coast of Greenland Iceland during the CQWW SSB Contest on 27. and 28. October 2001.

XP1AB was last used in 1960's and it will now be possible to work this special call again.

Sondrestrom is in CQ zone 40, ITU Zone 5 and IOTA reference NA-018.

During the OX2K DXpedition in May June 2000 (see <http://www.qsl.net/ox2k>) we have put up an operating room to be use radio amateurs all over the world.

We have also made a local club up there and the call sign will be XP1AB.

XP1AB will be used on air during the CQWW SSB Contest and we will be QRV on all 6 contest bands during the whole contest.

We expect to arrive on 24. October 2001 where we will use the first days to put all the equipment together. If we have the time we will work on all HF bands and 6 meter with our own calls/ OX. We will perhaps be QRV on CW before and/or after the contest. We expect to leave on 31. October 2001.

QSL Manager is OZ1ACB and QSL is only possible direct to OZ1ACB.

You can find any details regarding the DXpedition on our website <http://www.qsl.net/xp1ab> Please visit it often. We will update it often with new details. Do you have any questions please do not hesitate to contact me at [jr@danamps.com](mailto:jr@danamps.com) or XP1AB on [xp1ab@qsl.net](mailto:xp1ab@qsl.net).

Vy 73 de OZ0J Jorgen

### 3,5 MHz

#### 1. Seniori

- I. Marcu Adrian
- II. Firescu Florin
- III. Dobrișan Bogdan
4. Săvulescu Eduard
5. Vișan Ionel
6. Pantilimon Marius
7. Pandele Florin
8. Popa Adrian
9. Alexandru Florin
10. Cristea Lucian
11. Mereuță Jenică

#### 2. Senioare

- I. Pană Loredana
- II. Buliga Oana
- III. Manea Ramona
4. Hrebenciuc Mioara
5. Pantelimon Felicia
6. Crețan Simona

#### 3. Juniori

- I. Kelemen Mihai
- II. Bob George
- III. Bordean Ionică
4. Oșan Ovidiu
5. Carp Ovidiu
6. Alexandru Andrei
7. Poenar Dragoș
8. Trașcă Bogdan
9. Szabo Carol
10. Bob Andrei
11. Minică Teodor
12. Stănică Gabriel
13. Tabără Florin
14. Csiki Cristian
15. Babeu Alexandru
16. Ciomei Gh.

#### 4. Junioare

- I. Lăzăroiu Nicoleta
- II. Părvu Carmen
- III. Constantin Elena
4. Molnar Bianca
5. Huțuleac Adriana
6. Manea Cristina
7. Iova Cristina
8. Părvu Alina

#### 5. Veterani

- I. Nae Constantin
- II. Babeu Pavel
- III. Buliga Ctin
4. Nae Gheorghe
5. Breabăn Candiano
6. Stănescu Bogdan
6. Radu Eugen

- CS Pandurii GJ
- ACS Telecom Deva
- RCJGL
- CS Petrolul PH
- CS Petrolul PH
- RCJHD
- CS Petrolul PH
- CS Pandurii GJ
- CS Pandurii GJ
- RCJHD
- RCJCL

- CSM Craiova
- CSTA SV
- CS Pandurii GJ
- CSSPetroșani
- RCJHD
- CS Pandurii GJ

- ACS Telecom Deva
- CSS Petroșani
- RCJHD
- CSSPetroșani
- CS Pandurii GJ
- CSM Craiova
- CS Pandurii GJ
- CS Pandurii GJ
- CSS Petroșani
- CSS Petroșani
- CSTA SV
- CSM Craiova
- CSTA SV
- RCJHD
- RCJDB
- A.S. Bucovina

- CS Pandurii GJ
- CSM Craiova
- RCJHD
- CSS Petroșani
- CSTA SV
- CS Pandurii GJ
- CSM Craiova DJ
- CS Pandurii GJ

- RCJ BZ
- RCJDB
- CSTA SV
- RCJBZ
- AS Bucovina
- RCJDB
- CS Petrolul

### 144 MHz

#### 1. Seniori

- I. Popa Adrian
- II. Marcu Adrian
- III. Firescu Florin
4. Pantilimon Marius
5. Dobrișan Bogdan
6. Cristea Lucian
7. Vișan Ionel
8. Pandele Florin
9. Mereuță Jenică
10. Săvulescu Eduard

#### 2. Senioare

- I. Manea Ramona
- II. Hrebenciuc Mioara
- III. Pantelimon Felicia
4. Huțuleac Adriana
5. Buliga Oana

#### 3. Juniori

- I. Kelemen Mihai
- II. Bob George
- III. Poenar Dragoș
4. Ciomei Gh.
5. Trașcă Bogdan
6. Oșan Ovidiu
7. Bob Andrei
8. Bordean Ionică
9. Szabo Carol
10. Csiki Cristian
11. Minică Teodor
12. Babeu Alexandru

#### 4. Junioare

- I. Constantin Elena
- II. Lăzăroiu Nicoleta
- III. Molnar Bianca
5. Veterani
- I. Babeu Pavel
- II. Nae Gheorghe
- III. Buliga Ctin
4. Breabăn Candiano
5. Nae Constantin
6. Stănescu Bogdan

- CS Pandurii GJ
- CS Pandurii GJ
- ACS Telecom Deva
- RCJHD
- RCJGL
- RCJHD
- CS Petrolul PH
- CS Petrolul PH
- RCJCL
- CS Petrolul PH

- CS Pandurii GJ
- CSSPetroșani
- RCJHD
- CSTA SV
- CSTA SV

- ACS Telecom Deva
- CSS Petroșani
- CS Pandurii GJ
- A.S. Bucovina
- CS Pandurii GJ
- CSSPetroșani
- CSS Petroșani
- RCJHD
- CSS Petroșani
- RCJHD
- CSTA SV
- RCJDB

- RCJHD
- CS Pandurii GJ
- CSS Petroșani

- RCJDB
- RCJBZ
- CSTA SV
- AS Bucovina
- RCJBZ
- RCJDB

## CUPA ROMANIEI RGA

Desfășurată la Plopeni Prahova, competiția a reunit principalele cluburi din țară.

### 3,5 MHz - Masculin

1. RCJ Hunedoara
2. CS Petrolul 1
3. C.S. Pandurii Tg. Jiu
4. CS Petrolul 2
5. RCJ Dolj
6. RCJ Dâmbovița

### 3,5 MHz - Feminin

1. CS Petrolul 1
2. RCJ Hunedoara
3. RCJ Dolj
4. RCJ Gorj
- 144 MHz - Masculin
1. CSS Petrolul 1
2. RCJ Hunedoara

3. C.S. Pandurii Tg. Jiu
4. RCJ Dâmbovița
5. CS Petrolul 2

### 144 MHz - Feminin

1. C.S. Pandurii Tg. Jiu
2. RCJ Hunedoara
3. CS Petrolul 1.

## PUBLICITATE

VÂND: Transceiver FM tip IC - 24 E (FM -4W) și amplificator liniar US - 100W cu tuburi Info: YO3CO - Ilie, tel. 01-610.41.81

Avem un numar de 50 de lampi din aceste tipuri si le donam celor care vor sa le foloseasca. Nu va costa decat transportul postal. Trimiteti-ne prin e-mail sau la tel.044-333321 pentru d-l C.Olteanu indicativul, adresa si numarul de lampi (nu mai mult de trei din fiecare tip) si le veti primi contra ramburs cheltuielile postale. Atentie ! au soclu de GU29 si se pot folosi si in UUS. 73! best DX YO9BXZ Cornel



## QTC de YO3RU

1. Inceput cu data de 02.08 functioneaza un Digipeater APRS pe 144800kHz, 1200baud AX25 (pachet) in KN34AK cu indicativul YO3RU-2. El repeta cu 10W de la inaltimea unui bloc de 10 etaje toate mesajele APRS emise de statii fixe sau portabile. Accepta si urmatoarele comenzi pachet: Connect, Info, MH (my heard), Quit. Din pacate inea nu este conectat la internet. Orice sugestie, colaborare pentru a trimite semnalele APRS si pe internet este bine venita. Astept mesaje la yo3ru@yo3kx1.pub.ro

2. In luna august va functiona Digipeaterul APRS a lui ON4AVM, conectat la internet, din HA, localitatea Szolnok. Cei din vestul tarii pot incerca pe 144800kHz, 1200baud pachet sa receptioneze semnalele APRS sau sa-si transmita pozitia si mesaje scurte.

73! Carol - YO3RU

**N.red.** Pentru cei interesați la Simpozionul de la Iași se va face prezentarea sistemului și demonstrații practice.

## QTC de YO5KAI

Cu concursul clubului de la Universtatea Tehnică YO5KUD, suntem gata să testăm o legătură vocală via internet. Ei au făcut partea de automatizare pentru stație (vox și DTMF) și au pus la dispoziție un calculator pe care să ruleze soft-ul. Noi am contribuit cu o stație și antene, cabluri, etc. Testele preliminare arată că sistemul funcționează dar vocea vine cu unele intreruperi când rețeaua lor este mai aglomerată, totuși cred că merge satisfăcător. Acuma ei sunt în vacanță dar vom relua testele în câteva zile. Eu pregătesc acum o stație pe frecvența repetoare YO5E și astfel îl vom putea conecta cu un alt repetoare via internet. Problema noastră este că nu știm cine ar mai fi dispus să testeze un astfel de sistem în YO? Poate ne ajuți cu vreo informație, dacă găsim pe cineva interesat punem la dispoziție toată documentația și informațiile necesare.

Din partea lor se ocupă de acest sistem YO5OUC, YO5OUO și YO5OFT. Automatizarea a fost realizată oficial ca și lucrare de semestru, de altfel am mai avut astfel de colaborări cu ei.

La YO5KAI am schimbat soft-ul și acuma suntem în curs de instalare cu un dx cluster. Frecvențele de lucru sunt acum separate, 144.675 pe care este nod pe flex și jnos rulează la KUD iar accesul în nodul de la KAI și dx cluster este pe 144.775 MHz. Între KUD și KAI este link internet AXIP astfel încât cei care vin de la distanță pe 675 să poată accesa și ei clusterul. YO5OQH, Zozo, a scris un soft pentru linux care lucrează cu o placă de sunet și scoate vocal anunțurile DX din cluster pe 145.300, astfel încât cei care nu au pc sau nu sunt conectați la pc sau internet să poată să le asculte. Încă nu am testat cum funcționează în mod real pentru că clusterul nu este terminat de instalat (probleme cu hard disk-ul, trebuie unul mai mare) dar așa la "rece" pare a fi OK.

Janos, YO5BLR care de anul trecut lucrează la Universitatea Tehnică la catedra de automatizări se ocupă acum de sisteme de poziționare precisă a antenelor, nu știu ce o să iasă din asta, rămâne de văzut.

Cam astea ar fi noutățile de la noi, nu am mai scris de mult câte ceva.

73 de YO5TE - Nelu

73! de YO9CHO Date: Sat, 4 Aug 2001 00:13:03 -0700

From: "Florentin margarit" <florin@interplus.ro> To: <yo3kaa@allnet.ro>

Incantat de noul format al site-ului YO3KAA! Succes în continuare și mai ales curaj în promovarea radioamatorismului în țară. De curând am avut ocazia de a lucra în Franța și am vizitat radioclubul din Troyes. Dacă voi avea timpul necesar, voi încerca să scriu un articol despre activitatea radioamatorilor francezi. Referitor la link-ul [pagini personale] YO9CHO, cred că mult mai util pentru radioamatorii noștri este <http://webbook.fsct.de/electronica/electronica.htm>, unde pot găsi foarte multe lucruri de interes. Tot la această adresă dispun și de un FORUM. Site-ul de la geocities este foarte vechi [din 94 sau 95] și nu mai am acces la modificarea lui.

Vă doresc o vară plăcută și succes în trafic! Florentin Mărgărit YO9CHO PLOIEȘTI

## CUPA MIHAI EMINESCU

7MHz ed. 2001

### SENIORI

|    |            |                |               |      |
|----|------------|----------------|---------------|------|
| 1  | YO9AGI     | Bădoiu M.      | Pucioasa      | 6021 |
| 2  | YO8BPK     | Rusu Danut     | Pașcani       | 5112 |
| 3  | YO8RAW     | Lazanu R.      | Bârlad        | 5070 |
| 4  | YO8BGD     | Asofie Eugen   | Bacău         | 4732 |
| 5  | YO8BPY     | Gerber R.      | Iași          | 4158 |
| 6  | YO8RMV     | Lomura C.      | Bacău         | 3549 |
| 7  | YO2BLX     | Chis Ioan      | Chișineu Criș | 3504 |
| 8  | YO6EX      | Giurgiu V.     | Sibiu         | 3366 |
| 9  | YO9XC      | Burducea O.    | Buzau         | 3168 |
| 10 | YO4AAC/QRP | Savu George    | Brăila        | 3129 |
| 11 | YO9FL      | Chirculescu A. | Călărași      | 2675 |
| 12 | YO2AOB     | Kelemen A.     | Lugoj         | 2620 |
| 13 | YO5DAS     | Chis Dan       | Pișcolt       | 1920 |
| 14 | YO2IM      | Marinescu C.   |               | 1824 |
| 15 | YO8MF      | Galan P.       | Bacău         | 1672 |
| 16 | YO4WO      | Dimitriu O.    | Constanța     | 1512 |
| 17 | YO5CL      | Gyongyosi A.   | Salonta       | 1400 |
| 18 | YO8GF      | Sicoe Nicolae  | Bacău         | 952  |
| 19 | YO9AHX     | Itigan Titel   | Târgoviște    | 819  |
| 20 | YO8RFD     | Cobrea Ghe.    | Tg. Neamț     | 576  |
| 21 | YO9HG/P    | Ionescu M.     | Ploiești      | 504  |

### 2.STAȚII DE CLUB

|   |                 |                      |  |      |
|---|-----------------|----------------------|--|------|
| 1 | YO8KOA          | Asociația QSO Tutova |  |      |
|   | YO8CQO & YO8DDP | Bârlad               |  | 4728 |
| 2 | YO2KHV          | Clubul elevilor      |  |      |
|   | YO2LFO & YO2LSR | Oravița              |  | 4075 |
| 3 | YO6KEV          | SC Valco             |  |      |
|   | YO6MD & YO6ALD  | Făgăraș              |  | 2424 |

### 3.JUNIORI

|   |        |              |         |      |
|---|--------|--------------|---------|------|
| 1 | YO9FYP | Chiru Alex   | Giurgiu | 2925 |
| 2 | YO2LBS | Silindean M. | Oravița | 2280 |
| 3 | YO4US  | Neagu C.     | Brăila  | 1660 |

### 4.SWL

|   |            |                |        |      |
|---|------------|----------------|--------|------|
| 1 | YO2LPO     | Păcurar Cosmin | Lupeni | 1530 |
| 2 | YO5-019/CJ | Drânga Mihai   | Dej    | 1515 |
| 3 | YO5-022/CJ | Rusu Tiberiu   | Dej    | 1515 |
| 4 | YO5-021/CJ | Kovago Zoltan  | Dej    | 1455 |
| 5 | YO5-020/CJ | Drânga Radu    | Dej    | 1330 |

### 5.STAȚII DIN JUDEȚUL BOTOȘANI

|   |        |                |          |      |
|---|--------|----------------|----------|------|
| 1 | YR0EP  | YO8DHD         | Botoșani | 1728 |
| 2 | YO8CHF | Băclea Viorel  | Botoșani | 1152 |
| 3 | YO8KGM | YO8RHM         | Botoșani | 884  |
| 4 | YO8COK | Cuciureanu Dan | Botoșani | 850  |
| 5 | YO8KOB | YO8RPE         | Botoșani | 198  |

### 6. MULȚUMIRI PENTRU LOG CONTROL YO4ASG,

YO4DEQ, YO6PBR, YO7GDB, YO9GDN

7. LIPSA LOG YO3RO, YO4ASD, YO4BG, YO4CIS, YO4GJS, YO7LUO, YO8AIO, YO8AKA, YO8BFB, YO8KOS, YO8MI,

YO9CEB, YO9DHK, YO9GYU, stații care s-au regăsit în log-urile celorlalte stații participante. 73's de YO8DHD

Orașul Iași, capitală a Moldovei încă de pe vremea lui Alexandru Lăpușneanu, oraș așezat pe șapte coline asemenea cu Roma antică, oraș unde fiecare stradă amintește de oameni de cultură ai neamului românesc, Iașul deci, a adunat în acest sfârșit torid de august pe dealul Copoului, câteva sute de radioamatori din România și Republica Moldova, oameni dornici să participe la Simpozionul Național al Radioamatorilor, precum și la Campionatul de Creație Tehnică.

Sala de festivități, holurile precum și căminul Institutului Agronomic de aici, au asigurat condiții optime de desfășurare. Bucuria unor discuții prietenești, revederea unor colegi, realizarea de cunoștințe noi, schimburi de aparatură, componente, soft, QSL-uri, documentații dar și de idei și opinii despre pasiunea comună, iată ce-i aduna pe acești oameni la un loc.

Târgul radioamatoricesc, expozitia cu aparatură nouă, calculatoarele amenajate pentru demonstrații precum și pentru promovarea programelor de antrenament la telegrafie viteza (PED și RUFZ) sunt tot atâtea puncte de interes pentru participanți.

În sala mare după cuvântul de deschidere și urările de bun venit, adresate de YO8OY – Virgil Cucos – președintele Comisiei Județene de Radioamatorism, urmează o serie de alocuțiuni, premierea unor competiții și prezentarea unor referate tehnice.

YO3APG – prezintă câteva documente (QSL-uri, cărți, articole) privind radioamatorismul antebelic în Iași, precum și unele considerații referitoare la situația actuală a federației.

YO3RU – Szabo Carol, expune detaliat – făcând și demonstrații practice – referatul: “APRS – Automatic Position Reporting System” – o combinație între stații radio, comunicații digitale și GPS.

Alte lucrări interesante au fost:

YO3AYX – Mihai Stoeec – Programe privind studiul propagării undelor radio și a zonelor de acoperire.

YO3AVO – Ionescu Radu Serban – Operarea unui radioreceptor prin Internet

YO8SAL – Adrian Lupascu – Comunicații Packet Radio. Aspecte practice.

YO4FRJ – Adrian Arghiropol – Sisteme de antene și stație modernă pentru trafic în UUS.

Majoritatea acestor comunicări se găsesc publicate în revista Radiocomunicații și Radioamatorism.

În pauze se face premierea la diferite competiții: **Campionatul Național de Unde Scurte, Cupa Brailei, Trofeul Carpați, Ziua Telecomunicațiilor**. O mențiune specială pentru **Ziua Telecomunicațiilor**, competiție organizată de Radioclubul Județean Hunedoara, pentru care Adrian Voica – YO2BPZ a adus la Iași numeroase premii.

**Federația Română de Radioamatorism** împreună cu revista **CONEX Club** oferă o serie de diplome de excelență radioamatorilor și radiocluburilor care s-au remarcat în acest an prin activități deosebite, precum și celor care au realizat cele mai interesante și utile **pagini WEB**. Este prezentată echipa de telegrafisti a radioclubului din Iași, echipa condusă de YO8RCP – Cristi Popovici și se oferă trofeul “YO8BAM”.

Menționăm prezența pe parcursul manifestărilor a ziaristilor și televiziunilor locale. În cadrul **Campionatului de Creație Tehnică** am putut vedea o serie de realizări recente, cuprinzând aparatură specifică activității radioamatorilor.

O comisie de arbitrii coordonată de Vasile Durdeu – YO5BLA și formată din: YO3AVO – Ionescu Radu Serban, YO7AOF – Preoteasa Augustin, YO8RTT – Tudoran Traian și

YO9DCT – Nae Constantin, a stabilit următoarele clasamente:

## Secțiunea A – Aparatură și anexe destinate traficului în US

|                                    |              |                       |
|------------------------------------|--------------|-----------------------|
| <b>I. Etaj final – 600W</b>        | <b>YO5LE</b> | <b>Macrai Tiberiu</b> |
| II. Analizor antene U.S.           | YO5OFJ       | Vanyi Stefan          |
| III. Transceiver A 412 modificat   | YO5AT        | Cuibus Iosif          |
| 4. Cheie de manipulare             | YO7FO        | Bucur Liviu           |
| 5. Frecventmetru 0-50 MHz          | YO5OFH       | Gaidos Csaba          |
| 6. Transceiver multiband           | YO9DLA       | Soare Dumitru         |
| 7. Manipulator electronic          | YO5OBP       | Olah Szaboles         |
| 8. Generator de semnal             | YO7AQM       | Codreanu Laurentiu    |
| 9. Manipulator “LCD Keyer”         | YO7BUT       | Ciolan Rafael         |
| 10. Impedantmetru pentru antene US | YO7LTO       | Predoiu Petre         |
| 11. “Antenna Tuner” pentru U.S.    | YO5ODC       | Olah Csaba            |
| 13. Transceiver HM A412            | YO9OR        | Miu Ion               |
| 14. Surs[ de 13,5V/20A             | YO9FBO       | Radu Eugen            |
| 15. Amplificator US de 100W        | YO9KAG       | RCJ Prahova           |

## Secțiunea B – Aparatură și anexe destinate traficului în UUS

|                                               |               |                           |
|-----------------------------------------------|---------------|---------------------------|
| <b>I. Transceiver NBFM pentru 432 MHz</b>     | <b>YO5DAR</b> | <b>Dromereschi Vasile</b> |
| II. Sistem de antene pentru 2m, 70cm și 23 cm | YO4FRJ        | Adrian Arghiropol         |
| III. APRS                                     | YO3RU-2       | Szabo Carol               |
| 4. Sinteza de frecvență                       | YO7FPE        | Zamfirescu Dorel          |
| 5. Modem Manchester                           | YO5CLN        | Dromereschi Gh.           |
| 6. Filtru trece bandă pentru 2m               | YO7BBE        | Toader Marius             |
| 7. Cheie de Manipulare                        | YO9FIM        | Iosca Viorel              |
| 8. Undamtru 470–890 MHz                       | YO8BNK        | Breaban Candiano          |
| 9. Alimentator 13,2V/10 A                     | YO4WA         | George Grigore            |
| 10. Sursa: 0 – 30 V/1 A                       | YO9FIH        | Marinescu Mircea          |
| 11. Voltmetru selectiv                        | YO6GNI        | Tristu Radu               |

Primii clasati au primit tricoul de campion, diplome și medalii, iar din partea firmei **CONEX Electronic din Bucuresti**, o serie de premii constând în truse de scule, aparate de masura, prescalere de 1,2 GHz, receptoare de UUS, diferite kituri precum și **reviste CONEX Club**. Premierea s-a făcut de către Redactorul Șef al revistei **CONEX Club** – ing. **Ilie Mihaescu** – YO3CO. Vy TNX!

Ne-am bucurat să avem printre noi pe **ER1FF** – **Alexei Boret** – președintele Asociației radioamatorilor din Republica Moldova. Împreună cu el: **ER1BF** – **Valeriu**, **ER1ZZ** – **Nicu**, **ER2BP** – **Pasa**, **ER2BAA** – **Olga**, etc. Printre “picături” unii au vizitat: Grădina botanică, Teiul lui Eminescu, biserica Trei Ierarhi, Catedrala, Biserica Sf. Nicolae Domnesc, precum și mănăstirile: Cetățuia, Galata, Frumoasa și Golia. Muzeul Tehnic din Palatul Culturii din păcate era în reorganizare. Seara, la terasa Vinătorul, tradiționala masă festivă, s-a prelungit până aproape în zori. Ambianța frumoasă, plăcută, muzică diversă de calitate. După dispute îndelungate, s-a stabilit principial ca următorul simpozion național să aibă loc la **Cîmpulung Muscel** – organizator principal fiind **Marius** – YO7BBE.

Mulțumiri radioamatorilor ieșeni care au sprijinit organizarea acestor manifestări și poate anul viitor ne vom reîntâlni aici, în cadrul unui simpozion tematic. Este vorba de: YO8OY – Virgil, 8BPY – Robert, 8RKQ – Gabriela, 8RDQ – Petrica, 8RSL – Leon, 8RHQ – Cristi, 8BIG – Adfam, 8SAL – Adrian, 8RIM – Dorian, 8RCP – Cristi, 8ROM – Nelu etc. Mulțumiri de asemenea TVR Iași, TV Cablu Iași, PRO TV și reprezentanților diferitelor publicații care au relatat despre activitățile noastre. Un gând bun pentru **DI. Popa Maricel** – patron al firmei **OMEGA** care a sprijinit financiar simpozionul.

YO3APG



## WSJT un nou program pentru MS

În urma cu doar câteva săptămâni pe site-urile de unde ultrascurte a apărut un anunț că este disponibil pentru testare un program nou pentru meteor scatter.

Denumirea vine de la W(weak) S(signal communication) JT (Joe Taylor - K1JT, autorul ei). Fiind în ajunul Perseidelor mai toți maniacii MS au luat programul și l-au testat. Până acum numai cuvinte de laudă, așa că m-am decis să fie prezentat pe scurt tuturor celor care ar dori să-l încerce.

Programul se poate lua de pe internet și un lucru bun, este încă gratuit! Autorul pregătește în continuare îmbunătățiri și s-ar putea ca ulterior să fie pe bani.

Deci programul se poate lua de pe internet de la adresa: <http://pulsar.princeton.edu/~joe/K1JT> și are aproximativ 5 Mb. Ulterior modificările ce apar sunt mult mai mici și se face doar aducerea la zi. Odată programul copiat se urmează indicațiile de instalare. Cerințele hard se reduc la un Pentium de minim 75 MHz sau similar cu 32Mb RAM și 40 Mb liberi pe hard. Monitorul trebuie să permită o rezoluție de minim 800 x 600 sau mai bună. Programul funcționează sub Windows 95, 98, ME sau 2000. Între stație și calculator este necesar o interfață ca și la PSK31. Prin linia de DTR sau DTS de la una din COM-uri se face comanda PTT-ului. Binențeles nu trebuie uitate cablurile de legătură!

Acest WSJT este de fapt un sistem FSK la 441 baud de unde și denumirea de FSK441. Programul transmite și recepționează patru tonuri la viteza de 147 caractere pe secundă sau altfel spus 8820 litere pe minut. Acest sistem permite folosirea eficientă a benzii de trecere a emițătoarelor moderne de SSB atât la emisie, cât și la recepție.

Un avantaj major al programului este acela că semnalele se înregistrează și nu sunt redade pentru a fi decodate prin auz, ci programul face singur decodarea la terminarea înregistrării afișând direct pe ecran textul decodat. Deci operatorul nu trebuie să știe telegrafie!

Spre deosebire de sistemul clasic de MS la viteză mare ce se face cu programe pe calculator sau prin înregistrare pe bandă magnetică sau alt mod unde datorită operațiilor manuale se folosește o perioadă de 150 secunde, aici perioada se reduce la maxim 30 secunde. De fapt operatorul stă comod în scaun și urmărește textele ce apare pe monitor și la nevoie schimbă mesajul ce trebuie transmis. Sistemul pare că a prins, astfel numeroase stații au testat acest mod de lucru.

Având în vedere faptul că acest program est proaspăt apărut încă nu există stabilită o frecvență standard (de chemare), astfel că testele se realizează prin înțelegere. Ideal ar fi ca acest sistem să folosească o frecvență în jur de 144,650 MHz, dar curent se folosesc frecvențe în jur de 144,370 MHz. Probabil că în anul 2002 la Conferința IARU regiunea 1 se va definitiva locul în planul de exploatare a benzii de 144-146 MHz. Pentru a avea satisfacție este necesar ca programul să fie încercat, numai așa vom ști dacă este bun sau nu. Succes!

73 Pit YO3JW

## "CUPA BRĂILEI" ediția 2001

- Au participat 45 stații YO din care 7 stații din Brăila.
- Au trimis fișe de participare 42 stații din care 3 stații "log control" (YO8COK, YO4KXN, YO4AH).
- Nu au trimis fișe de participare 3 stații: YO2ARV, YO8RPE, YO9KIH.
- Câștigătorul concursului și al "CUPEI BRAILEI" este YO3KPA "PALATUL NAȚIONAL AL COPIILOR BUCUREȘTI", care a întrunit cel mai mare scor (4899 puncte).

### CAT. A - INDIVIDUAL SENIORI

|    |        |    |                     |      |
|----|--------|----|---------------------|------|
| 1  | YO8BGD | BC | ASOFIE EUGEN "GELU" | 4760 |
| 2  | YO3BWK | BU | UDĂȚEANU NICU       | 4548 |
| 3  | YO8WW  | NT | PAISA GHEORGHE      | 4518 |
| 4  | YO6MT  | MS | PANDEA CORNEL DAN   | 4384 |
| 5  | YO9FJW | DB | IONUȚ PIȚIGOI       | 4306 |
| 6  | YO8BPK | IS | RUSU DĂNUȚ MIHAI    | 4246 |
| 7  | YO9XC  | BZ | BURDUCEA OVIDIU     | 3680 |
| 8  | YO8BPY | IS | GERBER ROBERT       | 3571 |
| 9  | YO8RAW | VS | LAZANU ROMEU PETRU  | 3442 |
| 10 | YO2CJX | CS | NESTERIUC VIRGIL    | 3206 |
| 11 | YO7BUT | GJ | RAFAEL CIOLAN       | 3116 |
| 12 | YO2BLX | AR | CHIȘ IOAN           | 2984 |
| 13 | YO5DAS | SM | CHIȘ MIHAI DĂNUȚ    | 2904 |
| 14 | YO5AIR | BH | TAKACS CAROL        | 2702 |
| 15 | YO2AQB | TM | ADRIAN T. KELEMEN   | 2544 |
| 16 | YO4SI  | CT | RUCĂREANU MIRCEA    | 2313 |
| 17 | YO7BEM | AG | DUMITROVICI MIHAI   | 1596 |
| 18 | YO4ZF  | TL | UDREA CONSTANTIN    | 1536 |
| 19 | YO6ADW | CV | MOHACSEK IOSIF      | 1494 |
| 20 | YO7AHR | DJ | DR-GHICI DUMITRU    | 1080 |
| 21 | YO8GF  | BC | SICOE NICOLAE       | 992  |

### CAT. B - INDIVIDUAL JUNIORI

|   |        |    |                    |      |
|---|--------|----|--------------------|------|
| 1 | YO4RDK | GL | CRASMACIUC CLAUDIO | 4853 |
| 2 | YO4FZX | TL | CLOȘCARU MARIN     | 2640 |
| 3 | YO8TUD | NT | PAISA TUDOREL      | 1102 |
| 4 | YO5OHF | SM | CODAT DUMITRU      | 828  |

### CAT. C - ECHIBE

|   |        |    |                         |      |
|---|--------|----|-------------------------|------|
| 1 | YO3KPA | BU | PAL. NAȚ. COPIILOR BU   | 4899 |
| 2 | YO4KBJ | GL | RC. JUD. GALAȚI         | 4522 |
| 3 | YO8KOA | VS | ASOC. QSO TUTOVA        | 4444 |
| 4 | YO9KPD | PH | CLUBUL COPIILOR CÂMPINA | 3908 |
| 5 | YO8KGA | SV | RC. JUD. SUCEAVA        | 2353 |
| 6 | YO5KUJ | AB | RC. AVRAM IANCU AIUD    | 2256 |
| 7 | YO2KHV | CS | CLUBUL COPIILOR ORAVIJA | 1938 |
| 8 | YO9KYE | PH | RC. "TER" BUȘTENI       | 1386 |
| 9 | YO8KGP | NT | RC. JUD. NEAMȚ          | 392  |

### CLASAMENT STAȚII DIN BRĂILA

|   |        |    |                 |      |
|---|--------|----|-----------------|------|
| 1 | YO4ATW | BR | MARCEL ALECA    | 5682 |
| 2 | YO4XZ  | BR | NICU CUSTURĂ    | 5184 |
| 3 | YO4KAK | BR | RC. JUD. BRĂILA | 4380 |
| 4 | YO4US  | BR | TITI NEAGU      | 1700 |
| 5 | YO4FRP | BR | PAUL RĂDULESCU  | 24   |

Arbitrii : YO4BKM : GHEORGHE OPROESCU  
YO4WA : GEORGE GRIGORE

Arbitrare pe sistem X86, program YO4BKM / GHEORGHE OPROESCU - TAVI

## IARU HF Championship -- 2001

## YR0HQ

## Category: Headquarters

| BAND | QSO  | QSO-PTS | PTS/Q | ZONES | HQ STNS |
|------|------|---------|-------|-------|---------|
| 160  | 384  | 1114    | 2.90  | 10    | 20      |
| 80   | 1021 | 125     | 3.06  | 21    | 28      |
| 40   | 1225 | 3925    | 3.20  | 27    | 25      |
| 20   | 3801 | 14867   | 3.91  | 52    | 33      |
| 15   | 2547 | 9651    | 3.79  | 51    | 31      |
| 10   | 1335 | 4305    | 3.22  | 37    | 30      |

Totals 10313 36987 3.59 198 167

Score: 13,500.255 points

Operator List: YO2BEH, YO2DFA, YO2LIF, YO3APJ, YO3FLR, YO3FWC, YO3GDA, YO3GJC, YO3GOD, YO3GRE, YO3JJ, YO3JOS, YO3ND, YO4ATW, YO4CIS, YO4FRE, YO4GDP, YO4NF, YO4XE, YO5TE, YO6AWR, YO6FWM, YO7BGA, YO7LBU, YO7LGI, YO7RFH, YO8BPK, YO8CQQ, YO8DDP, YO8EB, YO8RAW, YO8SSX, YO9FJW, YO9GZU, YO9HP, YO9HP, YO9IGL.

N.red. Mulțumiri tuturor celor care au sprijinit echipa națională. Așteptăm validarea rezultatelor și clasamentele finale.



**A (stații individuale)**

|     |        |       |                                               |           |      |
|-----|--------|-------|-----------------------------------------------|-----------|------|
| I   | YO8BGD | 19282 | 37                                            | YO8MF     | 3552 |
| II  | YO9FJW | 19002 | 38                                            | YO4BTB/mm | 2418 |
| III | YO8DDP | 16398 | 39                                            | YO7AHR    | 2168 |
| 4   | YO3CDN | 16254 | 40                                            | YO8RJG    | 1132 |
| 5   | YO2QY  | 15014 | 41                                            | YO2CY     | 1084 |
| 6   | YO9AGI | 14160 | 42                                            | YO2LMW    | 928  |
| 7   | YO8RAW | 14100 | 43                                            | YO3FLQ    | 800  |
| 8   | YO9FL  | 13596 | 44                                            | YO4GJS    | 697  |
| 9   | YO3GCL | 12386 | 45                                            | YO7CZS    | 652  |
| 10  | YO6OBK | 11792 | 46                                            | YO5QBS    | 408  |
| 11  | YO6BMC | 11776 | 47                                            | *YO5OFE/p | 342  |
| 12  | YO7BEM | 11420 | * stații de clasa III-a (după Call Book 2000) |           |      |
| 13  | YO8BFY | 10788 |                                               |           |      |
| 14  | YO7BUT | 10590 |                                               |           |      |

**B (stații de club)**

|    |          |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
|----|----------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
| 15 | *YO9BQW  | 10426 | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | YO7KFA/p | 18144 |
| 16 | YO9XC    | 9227  | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | YO5KUJ   | 14324 |
| 17 | YO2LQC   | 8928  | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | YO4KBJ   | 14190 |
| 18 | *YO4RSS  | 8674  | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | YO5KHI   | 13664 |
| 19 | YO9CUF   | 8646  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | YO2KQD   | 4988  |
| 20 | YO2CJX   | 8034  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | YO9KRV   | 4858  |
| 21 | YO5BKD/p | 7696  | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | YO7KBS   | 4452  |
| 22 | *YO5ODC  | 6836  | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | YO3KYO   | 3520  |
| 23 | YO5DAS   | 6786  | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | YO6KNF   | 3520  |
| 24 | YO2BLX   | 6520  | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | YO8KAE   | 1424  |
| 25 | *YO7GWA  | 5632  | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | YO5KLD   | 1008  |
| 26 | YO9BGV   | 5394  | Au participat 83 de stații, dintre care 32 stații TLC (YQ0KAR, 2KAR, LBL, LQC, KQD, CJX, BPZ, LMW, CPW; 3FLQ, CGL, CDN, KYO; 4FEI, SLGJS; 5KUA, QBS, BKD, AQN; 6EX, OBK, BMC; 8RIJ, DDP, BPY, MI, RJG, SAO; 9IF, FJW, XC). Au trimis fișe de concurs 76 de stații (dintre care LOG CONTROL 18 stații: YO2LPO, CPW, YO2BPZ |          |       |
| 27 | YO8COK   | 4944  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
| 28 | YO8GF    | 4930  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
| 29 | YO8RIP   | 4820  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
| 30 | YO4SI    | 4698  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
| 31 | *YO5BLD  | 4596  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
| 32 | YO2BJZ   | 4524  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
| 33 | YO4US    | 4270  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
| 34 | YO8RMB   | 4154  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
| 35 | YO5AIR   | 3878  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |
| 36 | YO8SAO   | 3736  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |       |

Dr om's

Am facut pentru programele de concurs urmatoarele modificari ca sa fie osiguranta mai mare la eventuale erori:

1.- YOUUS, YODXUUS.

Pentru a nu permite erori mari de distanta cauzate de o eventuala introducere gresita a QRALoc programul face urmatoarele verificari:

- La concursurile interne verifica daca QRALoc introdus face parte din QRALoc din YO (Lista primita de la PIT)

- La concursurile internationale (Floarea de mina, Concurs Oltenia (UUS) si YODXUUS), programul verifica ca distanta rezultata din QRALocatoare sa nu fie mai mare de 4000 Km.

- Programul mai verifica ca in QRALocatorul introdus semnul de pe poz 3 si 4 sa fie cifra nu litera. De obicei aici in loc de KN04RT se introduce KNO4RT ceace duce la rezultate eronate. In caz de eroare, se semnaleaza printr-un mesaj si se cere introducerea din nou a QRALoc.

Daca credeti, a-si putea verifica si primele 2 semne sa die litere ca si ultimele 2 semne. Aceasta ar complica insa mult programul (cu pierdere de timp la computere incete). Pina la urma daca indicativul introdus este gresit, asta nu am cum sa verific.

Daca mai credeti ca ar mai trebui ceva facut, scrieti.

M-ar bucura daca a-ti avea timp sa va uitati peste programe. Mai am ceva modificari in YODXUS, modificari care se refera numai la utilizatorii care nu sint YO, (Introduce automat judetul statiilor YO) ca si mici modificari de forma (tot pt utilizatori nu YO). Acesta il voi trimite daca mai apar ceva probleme. Am lucrat cu programul in YODXContest fara probleme.

73 Nicky DL5MHR

**Лампа ГУ-19-1**

**ДВОЙНОЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТЕТРОД**

**Основные технические данные**

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| Напряжение накала (постоянное или переменное) |           |
| при последовательном включении, В             | 12,6      |
| при параллельном включении, В                 | 6,3       |
| Ток накала                                    |           |
| при последовательном включении, А             | 0,85±0,1  |
| при параллельном включении, А                 | 1,7±0,2   |
| Ток анода, мА                                 | 46,5±28,2 |
| Крутизна характеристики, мА/В, не менее       | 4,0       |
| Колебательная мощность, Вт, не менее          | 40        |
| Емкость входная, пф                           | 10±2,5    |
| Емкость выходная, пф                          | 3,5±0,7   |
| Емкость проходная, пф, не более               | 0,08      |
| Габариты: высота, мм, не более                | 100       |
| диаметр, мм, не более                         | 40,5      |

Примечания: 1. Ток анода при напряжении анода 350 В, напряжении второй сетки 250 В, напряжении первой сетки первого тетрода минус 17 В, напряжении первой сетки второго тетрода минус 100 В.

2. Крутизна характеристики при напряжении анода 350 В, напряжении второй сетки 250 В, изменяющемся напряжении первой сетки первого тетрода, напряжении первой сетки второго тетрода минус 100 В, токе анода 40 мА.

3. Колебательная мощность при напряжении анода 350 В, напряжении второй сетки 250 В, напряжении первой сетки первого тетрода минус 55 В, напряжении первой сетки второго тетрода минус 55 В, токе анода 240 мА, токе первых сеток не более 20 мА, токе второй сетки не более 26 мА и частоте 500±5 МГц.

**Предельные значения допускаемых режимов эксплуатации**

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| Напряжение накала                                  |      |
| при последовательном включении, В, не менее        | 11,4 |
| не более                                           | 13,8 |
| при параллельном включении, В, не менее            | 5,7  |
| не более                                           | 6,9  |
| Напряжение анода, В, не более                      | 750  |
| Напряжение второй сетки, В, не более               | 250  |
| Отрицательное напряжение первой сетки, В, не более | 175  |
| Напряжение катод-подогреватель, В, не более        | ±100 |
| Ток катода, мА, не более                           | 280  |
| Мощность, рассеиваемая анодом, Вт, не более        | 20   |
| Мощность, рассеиваемая второй сеткой, Вт, не более | 6    |
| Мощность, рассеиваемая первой сеткой, Вт, не более | 1    |
| Рибочая частота, МГц, не более                     | 500  |
| Температура баллона, °С, не более                  | 250  |

Примечания: 1. Мощность, рассеиваемая каждым анодом.

2. Мощность, рассеиваемая каждой первой сеткой.

3. Охлаждение естественное конвекционное или принудительное воздушное.

**СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ С НАРУЖНЫМИ ВЫВОДАМИ**

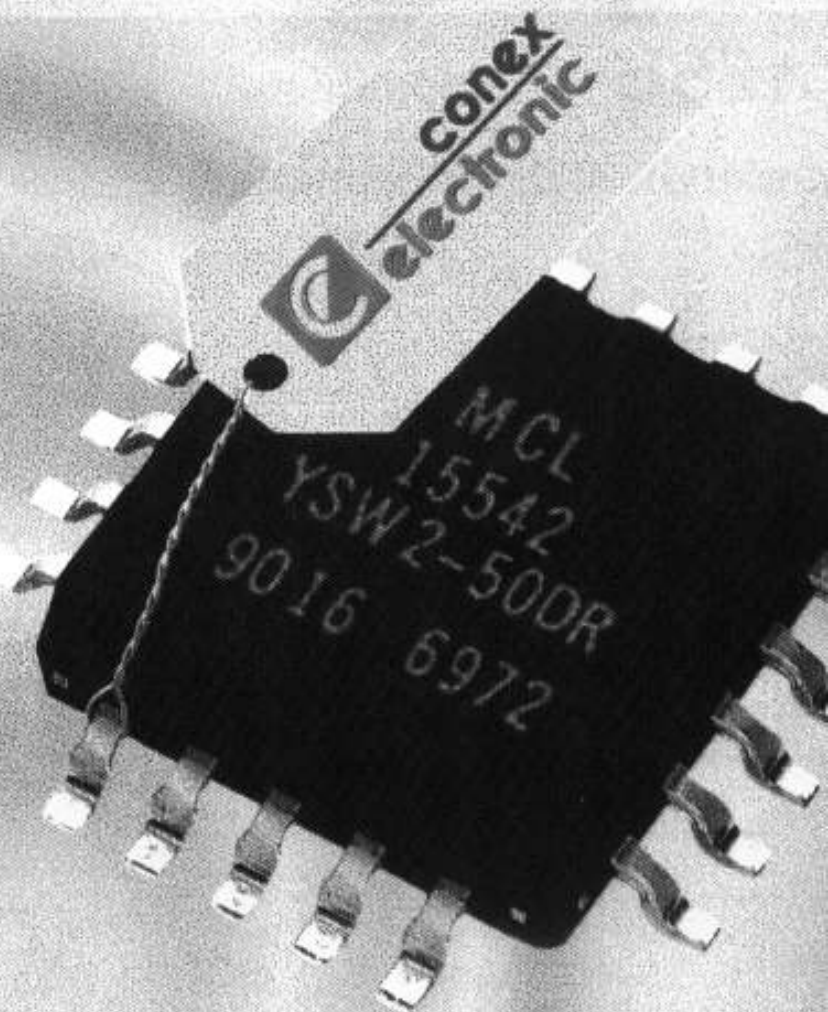
| Обозначение выводов | Наименование электродов       |
|---------------------|-------------------------------|
| 1                   | Сетка первая первого тетрода  |
| 2                   | Сетка вторая                  |
| 3                   | Катод, лучеобразующая планшта |
| 4                   | Подогреватель (средняя точка) |
| 5                   | Сетка первая второго тетрода  |
| 6, 8                | Подогреватель                 |
| 7                   | Катод                         |
| A <sub>1</sub>      | Анод первого тетрода          |
| A <sub>2</sub>      | Анод второго тетрода          |

N.red. Acest tub se mai găsește încă la FRR.



- Aparate de măsură și control
- Kituri și subansamble
- Scule și accesorii pentru electronică
- Casete diverse
- Componente electronice
- Sisteme de depozitare

Produsele comercializate pot fi livrate  
și prin poștă cu plata ramburs



**Revista *conex club* se adresează  
tuturor electroniștilor profesioniști  
și amatori  
publicând articole ce acoperă  
întreg spectrul de interes**



**YAESU**  
Choice of the World's top DX'ers

# YAESU - Echipamente profesionale și de radioamatori



## VX - 1R

Portabil, ultracompact, dual-band HT  
Autonomie de operare peste 10 ore  
Putere pana la 1 Watt  
Receptie banda larga 76 - 999 MHz



## VX - 5R

Portabil, heavy duty FM  
Banda tripla de frecventa 50/144/430 MHz la emisie  
Receptie 0,5 - 16 MHz/48 - 999 MHz  
Putere RF: 5 W  
Baterie Li-Ion de mare capacitate



## VX - 400

Portabil VHF/UHF, 2x8 canale  
Ecart: 12,5/25kHz  
Alimentare 7,2 V DC  
Putere RF: 0,1/1/2,5/5 W



## VX - 10

Mobil, VHF/UHF  
40 canal, 5 W, ultracompacta  
control multifunctional dual-concentric  
display LCD alfanumeric, 8 caractere



## VXA - 100

Aviator Pro si Aviator Pilot  
30 canale de memorie  
Putere RF, 5 Watt  
Operare usoară

**VX - 2000**  
Mobil, 4/40 canale  
Programabila/interfata PC  
Conector DB-9 incorporat  
Putere RF: 25 W



**FT - 847**  
HF+VHF+UHF  
Sintetizator digital zgomot redus  
Filtru DSP  
Microprocesor operare rapida



**FT - 1500M**  
Mobil, 50 Watt, 144 MHz, FM  
Eficienta mare in operare  
Interfata prietenoasa  
Sistem de extensie a memoriei  
Afisare alfa-numeric a canalelor



**VXR - 5000**  
Statie fixa repetor/sintetizator  
Control microprocesor  
Programare/configurare flexibila  
Putere RF: 25 W  
8 canale



**VR - 5000**  
Receptor all-mode de banda larga  
Afisarea spectrului in timp real  
Programabil



**AGNOR HIGH TECH**

Societate de comunicatii si calculatoare

TEL: 340.54.57  
340.54.58  
340.54.59  
FAX: 340.54.56

office@agnor.ro  
www.agnor.ro